

प्राविधिक शिक्षा परिषद् उत्तर प्रदेश द्वारा स्वीकृत नवीनतम् N.S.Q.F. पाठ्यक्रमानुसार

सार्थक

क्लाउड कम्प्यूटिंग (CLOUD COMPUTING)

VI सेमेस्टर (अन्तिम वर्ष) कम्प्यूटर साइंस/आई०टी० के डिप्लोमा के छात्रों के लिये

लेखक

मोनिका शर्मा

प्रवक्ता, कम्प्यूटर साइंस
चौधरी मुख्तार सिंह राजकीय
महिला पॉलिटेक्निक
दौराला, मेरठ (उ०प्र०)

डा० दिलीप कुमार यादव

एसोसिएट प्रोफेसर,
कम्प्यूटर साइंस डिपार्टमेंट
गलगोटियास यूनिवर्सिटी,
ग्रेटर नौएडा (उ०प्र०)

SAMPLE COPY
NOT FOR SALE

प्रकाशक :

जय प्रकाश नाथ पब्लिकेशन्स

मेरठ-250 004 (उ०प्र०)

卐 Published by :

Jai Prakash Nath Publications

41/5, Jagrati Vihar (Behind Hero Showroom),

Garh Road, Meerut - 250 004 (U.P.)

Tel. Off. : 4056123, 4009382

email : jpnpmrt@hotmail.com

info@jpnbooks.com

Web : www.jpnbooks.com

卐 © Reserved

इस पुस्तक का कोई भी अंश लेखक एवं प्रकाशक की मूल लिखित
अनुमति के बिना किसी भी रूप में उद्धृत, अनुवादित या प्रकाशित
नहीं किया जा सकता।

卐 प्रथम संस्करण 2023-24

卐 ISBN : 978-81-94844-69-3

卐 Price : ₹ 175/-

卐 Laser Type-setting at :
Graphica Computers
Meerut

卐 Printed at :
Sunny offset, Meerut

CLOUD COMPUTING

comput
new N
of CS

T
the co
revisio

T
way as
underst

W
comple

W
make th

Preface

The Subject “**Cloud Computing**” is offered as one of the most fundamental course in computer science Engineering and information technology. This book has been written as per new N.S.Q.F. syllabus to meet the requirement of the students of VIth Sixth semester, Diploma of CS & IT. This book covers almost entire syllabus of UP, Board of technical education.

This book is written in very simple language, the combination of Hindi and English, so that the content is easily understand by the students. At the end of each chapter, key points for revision and practice questions are given, which helps the students in preparation of exams.

The subject is divided into chapters, so that the topics can be understood in step by step way as per the syllabus mentioned by UPBTE. At the end, lab manual is also attached to easily understand the concept of subject.

We have been very grateful to M/S JP Nath Publication for this effort & Co-operation in completing this book.

We will also welcome suggestions from faculties and students to enhance the book and make this book useful.

Monika Sharma

Dr. Dileep Kumar Yadav

Acknowledgment

This book would not have been possible without the help of our well-wishers. We thank all our students who enrolled for this subject. In fact, we thank our family, friends and those who are directly or indirectly supporting us, in writing this book.

Finally, we are very thankful to **Mr. V. N. Gupta** (JP Nath Publication), without him, the book cannot be realized.

Monika Sharma

Dr. Dileep Kumar Yadav

SYLLABUS

CLOUD COMPUTING

RATIONALE

This course offers a good understanding of cloud computing concepts and challenges faced in implementation of cloud computing.

LEARNING OUTCOMES

After undergoing the subject, the students would be able to :

- ❖ Explain core concepts of cloud computing paradigm.
- ❖ Explain various Service Models
- ❖ Explain various Deployment Models.
- ❖ Describe SLA management in Cloud Computing
- ❖ Explain and apply the concept of virtualization.
- ❖ Describe the scheduling of tasks in cloud.
- ❖ Illustrate the fundamental concepts of cloud storage.
- ❖ Describe various security issues in the cloud.
- ❖ Make use of cloud.

DETAILED CONTENTS

1. Introduction

(08 Periods)

Evolution of Cloud Computing, Cloud Computing Overview, Characteristics, Applications, Benefits, Challenges.

2. Service and Deployment Models

(08 Periods)

2.1 Cloud Computing Service Models: Infrastructure as a Service, Platform as a Service, Software as a Service;

2.2 Cloud Computing Deployment Models: Private Cloud; Public Cloud, Community Cloud, Hybrid Cloud, Major Cloud Service providers.

3. Service Level Agreement (SLA) Management

(06 Periods)

Overview of SLA, Types of SLA, SLA Life Cycle, SLA Management Process.

4. Virtualization Concepts

Overview of Virtualization, Types of Virtualization, Benefits of Virtualization, Hypervisors. (08 Periods)

5. Cloud Security

Infrastructure Security, Data Security & Privacy Issues, Legal Issues in Cloud Computing. (06 Periods)

6. Cloud Storage

Overview; Storage as a Service, Benefits and Challenges, Storage Area Networks (SANs). (08 Periods)

7. Scheduling in Cloud

Overview of Scheduling problem, Different types of scheduling, Scheduling for independent and dependent tasks, Static vs. Dynamic scheduling. (12 Periods)

LIST OF PRACTICALS

1. Introduction to Cloud Vendors: Amazon, Microsoft, IBM.
2. Setting up Virtualization using Virtualbox/VMWare Hypervisor
3. Introduction to OwnCloud
4. Installation and configuration of OwnCloud software for SaaS
5. Accessing Microsoft AZURE cloud-services
6. Cloud Simulation Software Introduction: CloudSim

विषय-सूची

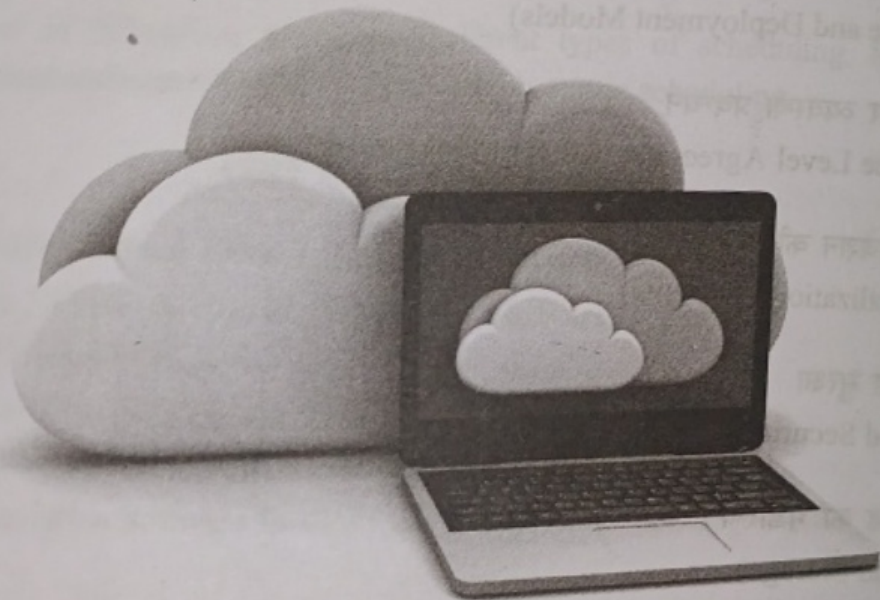
क्रमांक अध्याय का नाम

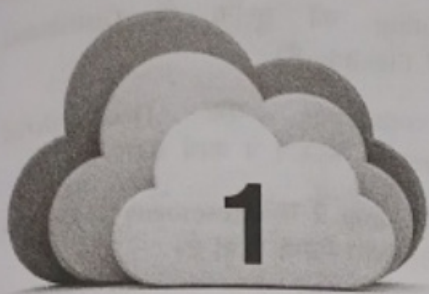
पृष्ठ

1. परिचय
(Introduction) 1-26
2. सेवा और परिनियोजन मॉडल
(Service and Deployment Models) 27-47
3. सेवा स्तर व्यवस्था प्रबन्धन
(Service Level Agreement (SLA) Management) 48-64
4. वर्चुलाइजेशन की अवधारणाएँ
(Virtualization Concepts) 65-82
5. क्लाउड सुरक्षा
(Cloud Security) 83-99
6. क्लाउड का भंडारण
(Cloud Storage) 100-117
7. क्लाउड शेड्यूलिंग
(Scheduling in Cloud) 118-126
- प्रयोगात्मक कार्य
(Practical Work) 127-142



ਨਿਰੁਪ-ਪਾਤਰੀ





परिचय (Introduction)

1.1. परिचय (Introduction)

जैसे-जैसे जमाना आगे बढ़ रहा है रोजाना नई टेक्नोलॉजी बन रही है। नवनिर्मित सभी टेक्नोलॉजी Distributed computing और Cloud computing पर आधारित हैं, जिससे हम अपने Data को कहीं भी Access कर सकते हैं और किसी के भी साथ Share कर सकते हैं। Distributed computing एक ऐसी कम्प्यूटिंग अवधारणा है, जो अपने सबसे सामान्य अर्थ में एक समस्या पर काम करने वाले कई कम्प्यूटर सिस्टम को संदर्भित करता है। Distributed कम्प्यूटिंग में एक Problem को कई भागों में विभाजित किया जाता है, और प्रत्येक भाग को विभिन्न कम्प्यूटरों द्वारा हल किया जाता है। जब तक कम्प्यूटर नेटवर्क में हैं, वे समस्या को हल करने के लिए एक-दूसरे के साथ Communicate कर सकते हैं। एक Distributed computer architecture में बहुत-से हल्के सॉफ्टवेयर एजेंट होते हैं, जिनमें एक या अधिक Dedicated computing management server install होते हैं।

Cloud computing और Distributed computing दो अलग-अलग शब्द हैं, लेकिन यह अपनी क्षमताओं और संसाधनों के माध्यम से उपयोगकर्ताओं को लगभग एक जैसी सर्विस प्रदान करते हैं।

यदि कोई ऑर्गेनाइजेशन Cloud computing का उपयोग करती है, तो उसे किसी भी तरह के हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर खरीदने और उसको मैनेज करने की आवश्यकता नहीं पड़ती, ये सारी चीजें उसको क्लाउड सर्वर प्रोवाइडर की तरफ से दी जाती हैं।

Cloud computing और Distributed computing के बीच अंतर की बात करें, तो Cloud computing में सर्वर का मालिक सर्विस प्रोवाइडर होता है और Cloud Computing में IaaS, PaaS, और SaaS जैसी सेवाओं का उपयोग किया जाता है। Cloud computing में सारे Resources को Centralized मैनेज किया जाता है।

वहीं दूसरी तरफ Distributed computing में सर्वर के मालिक की स्वयं कंपनी होती है और वही उस सर्वर की देखभाल करती है। Distributed computing में Distributed information और Distributed pervasive का उपयोग किया जाता है। Distributed computing में Resources को वितरित किया जाता है, जहाँ प्रत्येक साइट का अपना Administrative control होता है।

इसके अतिरिक्त भी Cloud computing और Distributed computing में कुछ महत्वपूर्ण अंतर पाए जाते हैं, जिन्हें हम Difference table के माध्यम से जानेंगे।

Cloud Computing	Distributed Computing
Cloud computing क्लाइंट-सर्वर (Client-server) कम्प्यूटिंग आर्किटेक्चर को फॉलो करता है।	Distributed कम्प्यूटिंग एक distributed कम्प्यूटिंग आर्किटेक्चर को फॉलो करता है।
Scalability is high	Scalability is normal

2 क्लाउड कम्प्यूटिंग

Cloud computing टेक्नोलॉजी Distributed computing की तुलना में अधिक Flexible है।	Cloud computing की तुलना में Distributed computing कम Flexible है।
क्लाउड एक Centralized management system के रूप में कार्य करता है।	Distributed computing एक Decentralized management system के रूप में कार्य करता है।
Cloud computing में, क्लाउड सर्वर का स्वामित्व cloud service provider के पास होता है।	Distributed computing में सारे Resources का स्वामित्व और प्रबंधन संगठन द्वारा किया जाता है।
Cloud computing में IaaS, PaaS, और SaaS जैसी सेवाओं का उपयोग किया जाता है।	Distributed computing में Distributed information, और Distributed pervasive जैसी प्रणालियों का उपयोग करता है।
Cloud computing, service-oriented है।	Distributed computing, application oriented है।
Standard web protocols के माध्यम से इसे एक्सेस किया जाता है।	यह मिडलवेयर के माध्यम से एक्सेस किया जाता है।

1.2. Cloud Computing Overview

Cloud storage के बारे में हम आए दिन News और Internet पर पढ़ते रहते हैं, Cloud storage एक बहुत ही उपयोगी सुविधा है, इससे आप अपनी सभी आवश्यक फाइलों; जैसे—Documents, Photos, Music, Videos इत्यादि को Computer के साथ-साथ Internet पर भी Save करके रख सकते हैं। यह File दो प्रकार से Save की जाती है, Personal file एवं Shared file। Personal save की गयी File को आपके अलावा कोई न तो Edit कर सकता है और न ही छेड़छाड़ कर सकता है, किन्तु Shared files को आप अपने Friends और किसी group में Share और साझा कर सकते हैं। जिससे यह Advantage होता है, कि यदि आप किसी Project पर कार्य कर रहे हो, तो उसे आप अपने Group में Easily share कर सकते हो, अपनी सुविधानुसार उसे देख सकते हो और उसे Convert कर सकते हो। एक और facility हमें cloud storage से मिलती है कि हम files को online और offline सेव कर सुरक्षित रख सकते हैं। साथ ही computer खराब होने पर या उपलब्ध न होने पर हम किसी भी जगह, cyber cafe से या किसी भी smart phone से अपनी files को देख सकते हैं और उन पर काम कर सकते हैं।

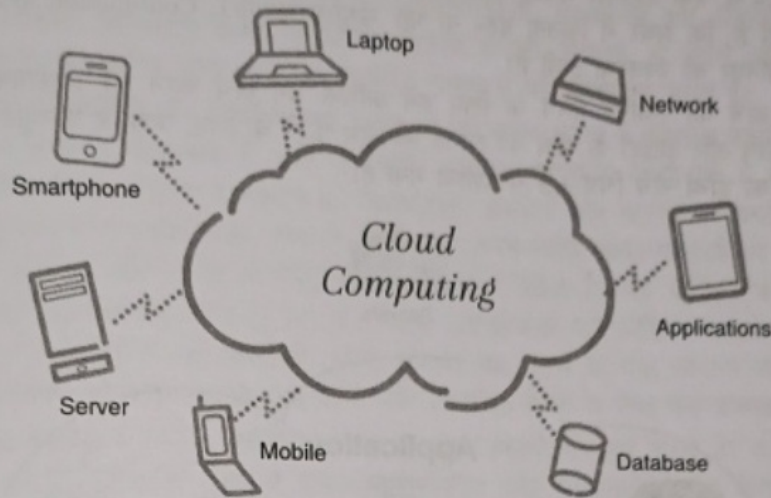
Cloud computing वह टेक्नोलॉजी है, जिसमें इंटरनेट का उपयोग करके विभिन्न तरह की सेवाएँ (services) प्रदान की जाती हैं। ये सेवाएँ (services) कुछ भी हो सकती हैं फिर चाहे किसी प्रकार का सॉफ्टवेयर हो या सर्वर पर storage space दिया जाना हो या कोई अन्य सेवा हो।

वैसे Cloud computing को साधारण भाषा में बताएँ तो यह कुछ नहीं बस एक ट्रेडिशनल होस्टिंग सर्विसेज को ग्लोबली एक्सेस करना है, इसका अर्थ जब आप अपने डाटा सेंटर या डाटा को कहीं से भी इंटरनेट की सहायता से एक्सेस कर सकते हैं, तो यह cloud computing है, यह अगले पृष्ठ पर दिए गए चित्र में दर्शाया गया है।

Cloud computing एक वर्चुअलाइजेशन-आधारित तकनीक है, जो हमें इंटरनेट कनेक्शन के माध्यम से application बनाने, configure करने और customize करने की अनुमति देती है। क्लाउड तकनीक में एक development platform, हार्ड डिस्क, सॉफ्टवेयर application और database शामिल हैं।

Cloud computing वास्तव में इंटरनेट पर आधारित प्रक्रिया और कम्प्यूटर ऐप्लीकेशन का उपयोग है। Cloud computing की एक शैली है, जिसमें गतिक रूप से परिमाण्य और अक्सर virtual resources को इंटरनेट पर एक सेब के रूप में उपलब्ध कराया जाता है।

Cloud विभिन्न प्रकार के hardware और software का एक सेट है जो online service के रूप में end-user को कम्प्यूटिंग के कई पहलुओं को वितरित (delivered) करने के लिए सामूहिक रूप से काम करता है।



चित्र 1.1—Cloud Computing Overview

नेटवर्क या इंटरनेट पर service deliver करने के लिए hardware और software का उपयोग करना ही cloud computing कहलाता है। Cloud computing के साथ उपयोगकर्ता (users) files को access कर सकते हैं और applications का उपयोग कर सकते हैं और वो भी किसी भी device से जो Internet को access कर सकती है।

निम्नलिखित ऑपरेशन हैं जो हम क्लाउड कम्प्यूटिंग का उपयोग करके कर सकते हैं—

- नए applications और सेवाओं का विकास करना।
- डेटा का संग्रहण, backup, और recovery।
- ब्लॉग और वेबसाइट hosting।
- माँग पर सॉफ्टवेयर का वितरण (delivery)।
- डेटा का विश्लेषण (analysis)।
- स्ट्रीमिंग वीडियो और ऑडियो।

Websites जो cloud storage service उपलब्ध कराती हैं—

1. Google drive
2. Microsoft sky drive
3. Yandex. Disk cloudservice
4. Sync
5. Drop box

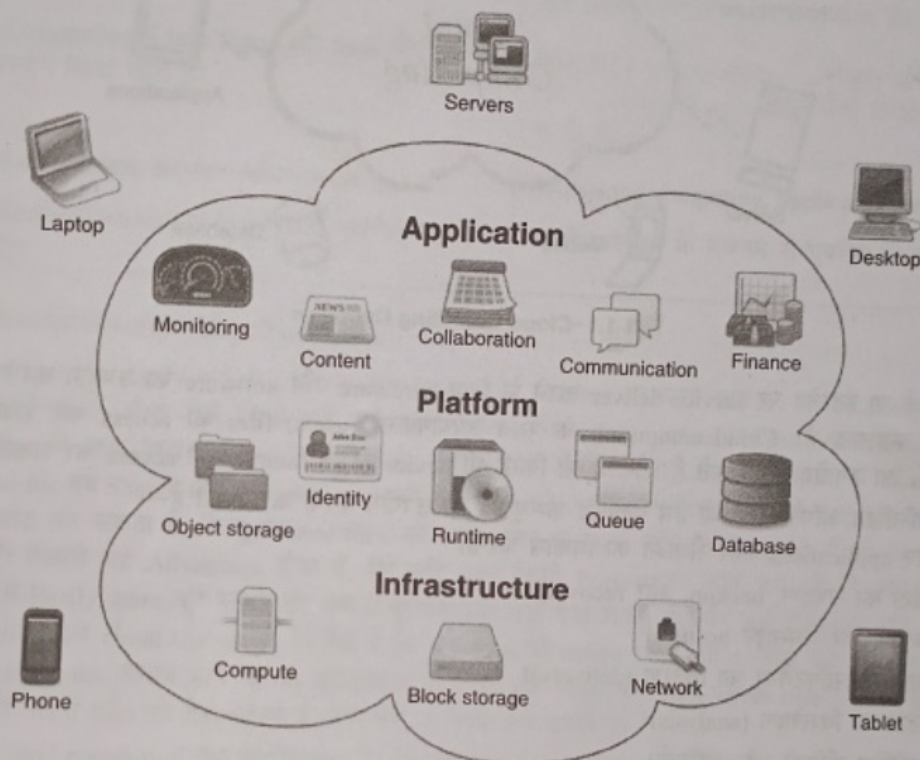
1.3. Cloud Computing का उपयोग क्यों किया जाता है?

Cloud computing का उपयोग करने के लिए आपको केवल सम्बन्धित cloud storage service उपलब्ध कराने वाली website पर केवल account बनाना होगा और बस आप कुछ ही मिनट में cloud storage service का लाभ उठा सकते हैं। छोटी और साथ ही बड़ी आईटी कंपनियाँ, आईटी के infrastructure को प्रदान करने के लिए पारम्परिक तरीकों का पालन करती हैं। किसी भी आईटी कंपनी के लिए इसका अर्थ है, हमें एक सर्वर रूप की आवश्यकता है, जो आईटी कंपनियों की मुख्य आवश्यकता है।

4 क्लाउड कम्प्यूटिंग

उस सर्वर रूप में, एक डेटाबेस सर्वर, मेल सर्वर, नेटवर्किंग, firewall, router, modem, switch, QPS (Query per second का अर्थ है, कि सर्वर में कितना प्रश्न या भार संभाला जाएगा), Configurable system, high net speed, और रख-रखाव इंजीनियर की व्यवस्था होती है।

ऐसे आईटी ढाँचे को स्थापित करने के लिए हमें अधिक धन खर्च करने की आवश्यकता होती है। इन सभी समस्याओं को दूर करने और आईटी के ढाँचे की लागत को कम करने के लिए, क्लाउड कम्प्यूटिंग अस्तित्व में आता है। Cloud computing का ढाँचा नीचे चित्र 1.2 में दर्शाया गया है।



चित्र 1.2-Cloud computing का ढाँचा

Cloud computing का अर्थ केवल डाटा को अपलोड करना ही नहीं है, गूगल ने google drive के माध्यम से cloud पर कई सारी एप्लीकेशन भी उपलब्ध करा रखी हैं, जिन्हें आप बिना अपने कम्प्यूटर में इंस्टॉल किए सीधे अपने ब्राउजर में चला सकते हैं। ये एप्लीकेशन हैं—Google Docs, Google Sheets, Google Slides, Google Forms, Google Drawings और Google Sites, इसके अतिरिक्त अगर आपके कम्प्यूटर में फोटोशॉप नहीं चल रहा है, तो आप Cloud Computing की सहायता से उसे भी चला सकते हैं, लेकिन Cloud computing के लिये आपके पास एक अच्छा इंटरनेट कनेक्शन होना जरूरी है।

National Institute of Standards and Technology (NIST) Cloud Computing Reference Architecture

NIST क्लाउड कंप्यूटिंग परिभाषा क्लाउड कम्प्यूटिंग टेक्नोलॉजी और क्लाउड सेवाओं की स्पष्ट समझ प्रदान करने में व्यापक रूप से स्वीकृत और मूल्यवान है। इस खंड में प्रस्तुत NIST क्लाउड कम्प्यूटिंग रेफरेंस आर्किटेक्चर NIST क्लाउड कम्प्यूटिंग परिभाषा का एक स्वाभाविक विस्तार है। NIST क्लाउड कम्प्यूटिंग रेफरेंस आर्किटेक्चर एक सामान्य

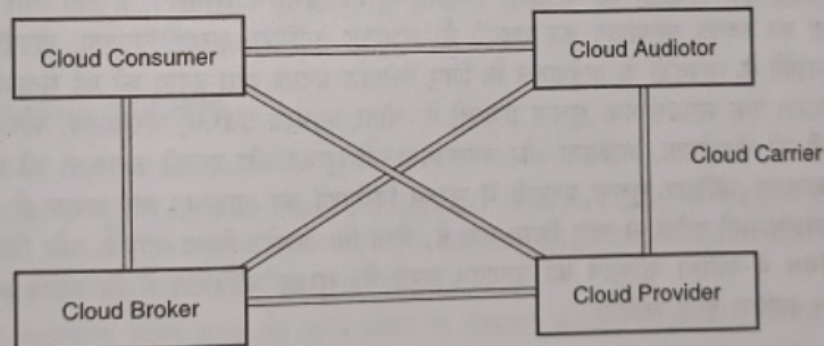
उच्च-स्तरीय वैचारिक मॉडल है जो क्लाउड कम्प्यूटिंग की आवश्यकताओं, संरचनाओं और संचालन पर चर्चा करने के लिए एक शक्तिशाली उपकरण है। मॉडल किसी भी विशिष्ट विक्रेता उत्पादों, सेवाओं, या संदर्भ कार्यान्वयन से बंधा नहीं है, और न ही यह नवाचार को बाधित करने वाले पूर्व निर्धारित समाधानों को परिभाषित करता है।

यह एक एक्टर्स, गतिविधियों और कार्यों के एक समूह को परिभाषित करता है, जिसका उपयोग क्लाउड कम्प्यूटिंग आर्किटेक्चर के विकास में किया जा सकता है, और एक साथी क्लाउड कम्प्यूटिंग टैक्सोनॉमी से संबंधित है। इसमें ऐसे दृश्य और विवरण शामिल हैं जो क्लाउड कम्प्यूटिंग की विशेषताओं, उपयोगों और मानकों पर चर्चा करने का आधार हैं। NIST क्लाउड कम्प्यूटिंग रेफरेंस आर्किटेक्चर, क्लाउड सेवा प्रदान करने वाली आवश्यकताओं पर केंद्रित है, न कि एक डिजाइन पर जो एक समाधान और इसके कार्यान्वयन को परिभाषित करता है। यह क्लाउड कम्प्यूटिंग में परिचालन पेचीदगियों की समझ को सुविधाजनक बनाने के लिए है। रेफरेंस आर्किटेक्चर एक विशिष्ट क्लाउड कम्प्यूटिंग प्रणाली के सिस्टम आर्किटेक्चर का प्रतिनिधित्व नहीं करता है; इसके बजाय, यह संदर्भ के एक सामान्य ढांचे का उपयोग करके सिस्टम-विशिष्ट आर्किटेक्चर का वर्णन करने, चर्चा करने और विकसित करने के लिए एक उपकरण है।

NIST क्लाउड कम्प्यूटिंग रेफरेंस आर्किटेक्चर का डिजाइन उद्देश्यों को पूरा करता है। समग्र क्लाउड कम्प्यूटिंग अवधारणा मॉडल के संदर्भ में विभिन्न क्लाउड सेवाओं को चित्रित और समझना; क्लाउड सेवाओं को समझने, चर्चा करने, वर्गीकृत करने और तुलना करने के लिए यूएसजी एजेंसियों और अन्य उपभोक्ताओं को तकनीकी संदर्भ प्रदान करें; और सुरक्षा, अंतर, और पोर्टेबिलिटी उम्मीदवार मानकों और संदर्भ कार्यान्वयन का संचार और विश्लेषण करते हैं।

Overview

रेफरेंस आर्किटेक्चर का अवलोकन पाँच प्रमुख एक्टर्स को उनकी भूमिकाओं और जिम्मेदारियों के साथ नए विकासशील क्लाउड कम्प्यूटिंग टैक्सोनॉमी का उपयोग करते हुए वर्णन करता है। NIST क्लाउड कम्प्यूटिंग संदर्भ वास्तुकला पाँच प्रमुख एक्टर्स को परिभाषित करता है। क्लाउड उपभोक्ता, क्लाउड प्रदाता, क्लाउड ऑडिटर, क्लाउड ब्रोकर और क्लाउड कैरियर। क्लाउड कम्प्यूटिंग के दायरे में इन प्रमुख व्यक्तियों की प्रमुख भूमिका है। प्रत्येक अभिनेता एक इकाई (एक व्यक्ति या एक संगठन) है जो लेनदेन या प्रक्रिया में भाग लेता है और/या क्लाउड कम्प्यूटिंग में कार्य करता है।



चित्र 1.3

Cloud Consumer

क्लाउड उपभोक्ता परम हितधारक है जिसे क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवा समर्थन के लिए बनाया गया है। क्लाउड उपभोक्ता एक ऐसे व्यक्ति या संगठन का प्रतिनिधित्व करता है जो एक व्यापारिक संबंध रखता है, और क्लाउड प्रदाता से सेवा का उपयोग करता है। क्लाउड उपभोक्ता क्लाउड प्रदाता से सेवा कैटलॉग प्राप्त करता है, उपयुक्त सेवा का अनुरोध करता है, क्लाउड प्रदाता के साथ सेवा अनुबंध सेट करता है और सेवा का उपयोग करता है। क्लाउड उपभोक्ता

6 क्लाउड कम्प्यूटिंग

को प्रावधानित सेवा के लिए बिल भेजा जा सकता है, और तदनुसार भुगतान की व्यवस्था करने की आवश्यकता होती है। अनुरोध की गई सेवाओं के आधार पर, क्लाउड उपभोक्ताओं के बीच गतिविधियाँ और उपयोग परिदृश्य भिन्न हो सकते हैं।

Cloud Provider

क्लाउड प्रदाता एक व्यक्ति, एक संगठन, या क्लाउड उपभोक्ताओं के लिए एक सेवा उपलब्ध कराने के लिए जिम्मेदार संस्था हो सकती है। क्लाउड प्रदाता अनुरोधित सॉफ्टवेयर/प्लेटफॉर्म/अवसंरचना सेवाओं का निर्माण करता है, सेवाओं को प्रदान करने के लिए आवश्यक तकनीकी अवसंरचना का प्रबंधन करता है, सेवा स्तर पर सेवाओं का प्रावधान करता है और सेवाओं की सुरक्षा और गोपनीयता की रक्षा करता है।

प्रमुख गतिविधियाँ, क्लाउड प्रदाता विभिन्न सेवा मॉडल के प्रावधान के लिए विभिन्न कार्य करते हैं। SAAS के लिए, क्लाउड प्रदाता क्लाउड इंफ्रास्ट्रक्चर पर सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन के संचालन को चित्रित, कॉन्फिगर, रखरखाव और अपडेट करता है ताकि सेवाओं को क्लाउड उपभोक्ताओं के लिए अपेक्षित सेवा स्तरों पर प्रावधानित किया जा सके। SAAS का प्रदाता अनुप्रयोगों और बुनियादी ढाँचे के प्रबंधन और नियंत्रण में अधिकांश जिम्मेदारियों को मानता है, जबकि क्लाउड उपभोक्ताओं के पास अनुप्रयोगों का प्रशासनिक नियंत्रण सीमित है। PaaS के लिए, क्लाउड प्रदाता प्लेटफॉर्म के लिए क्लाउड इंफ्रास्ट्रक्चर का प्रबंधन करता है, और प्लेटफॉर्म उपभोक्ताओं के लिए एप्लिकेशन, डेवलपमेंट और तैनाती के लिए टूल और एक्जीक्यूशन संसाधनों का प्रावधान करता है। उपभोक्ताओं के पास अनुप्रयोगों और संभवतः होस्टिंग परिवेश सेटिंग्स पर नियंत्रण है, लेकिन नेटवर्क, सर्वर, ऑपरेटिंग सिस्टम, या भंडारण सहित प्लेटफॉर्म पर अंतर्निहित बुनियादी ढाँचे तक नहीं पहुँच सकता है। IaaS के लिए, क्लाउड प्रदाता भौतिक प्रसंस्करण, भंडारण, नेटवर्किंग और अन्य मौलिक कम्प्यूटिंग संसाधनों का प्रावधान करता है, साथ ही IaaS उपभोक्ताओं के लिए होस्टिंग वातावरण और क्लाउड अवसंरचना का प्रबंधन करता है। क्लाउड उपभोक्ता अनुप्रयोगों को तैनात करते हैं और चलाते हैं, होस्टिंग वातावरण और ऑपरेटिंग सिस्टम पर अधिक नियंत्रण रखते हैं, लेकिन प्रबंधन या नियंत्रण नहीं करते हैं।

Cloud Auditor

क्लाउड ऑडिटर एक पार्टी है जो क्लाउड सेवाओं, सूचना प्रणाली संचालन, प्रदर्शन और क्लाउड कम्प्यूटिंग कार्यान्वयन की सुरक्षा का स्वतंत्र मूल्यांकन कर सकती है। क्लाउड ऑडिटर सुरक्षा नियंत्रण, गोपनीयता प्रभाव, प्रदर्शन और सेवा अनुबंध समझौते के मापदंडों के अनुपालन के लिए क्लाउड प्रदाता द्वारा प्रदान की गई सेवाओं का मूल्यांकन कर सकता है। सुरक्षा नियंत्रण एक संगठनात्मक सूचना प्रणाली के भीतर कार्यरत प्रबंधन, परिचालन, और तकनीकी सुरक्षा या प्रतिवाद हैं, जो प्रणाली की गोपनीयता, अखंडता और उपलब्धता की सुरक्षा और इसकी जानकारी की रक्षा करते हैं। सुरक्षा ऑडिटिंग के लिए, क्लाउड ऑडिटर सूचना प्रणाली में सुरक्षा नियंत्रणों का आकलन कर सकता है, ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि नियंत्रण सही तरीके से लागू किया गया है, जैसा कि आपरेट किया गया है, और सिस्टम के लिए सुरक्षा आवश्यकताओं के संबंध में वांछित परिणाम का उत्पादन करते हैं। सुरक्षा ऑडिटिंग में विनियमन और सुरक्षा नीति के अनुपालन का सत्यापन शामिल होना चाहिए।

Cloud Broker

NIST रेफरेंस आर्किटेक्चर एक क्लाउड ब्रोकर को एक इकाई के रूप में परिभाषित करता है जो क्लाउड सेवाओं के उपयोग, प्रदर्शन और वितरण का प्रबंधन करता है, और क्लाउड प्रदाता और क्लाउड उपभोक्ताओं के बीच संबंधों पर बातचीत करता है। जैसे ही क्लाउड कम्प्यूटिंग विकसित होती है, क्लाउड उपभोक्ताओं के प्रबंधन के लिए क्लाउड सेवाओं का एकीकरण बहुत जटिल हो सकता है। ऐसे मामलों में, क्लाउड उपभोक्ता सीधे क्लाउड प्रदाता से से सम्पर्क करने के बजाय क्लाउड ब्रोकर से क्लाउड सेवाओं का अनुरोध कर सकता है। क्लाउड ब्रोकर कई क्लाउड सेवाओं के प्रबंधन के लिए प्रविष्टि का एक बिंदु प्रदान करते हैं। क्लाउड सेवा प्रदाता से क्लाउड ब्रोकर को अलग करने वाली प्रमुख परिभाषित

करने की सुविधा कई अलग-अलग प्रदाताओं को एकल सुसंगत इंटरफेस प्रदान करने की क्षमता है, चाहे वह इंटरफेस व्यावसायिक या तकनीकी उद्देश्यों के लिए हो। सामान्य तौर पर, क्लाउड ब्रोकर तीन श्रेणियों में सेवाएँ प्रदान करते हैं—

1. Intermediation : क्लाउड ब्रोकर कुछ विशिष्ट क्षमता में सुधार करके और क्लाउड उपभोक्ताओं को मूल्य सुरक्षा, आदि तक पहुँच का प्रबंधन कर सकता है।

2. Aggregation : क्लाउड ब्रोकर एक या अधिक नई सेवाओं में कई सेवाओं को जोड़ता है और एकीकृत करता है। ब्रोकर डेटा और सेवा एकीकरण प्रदान करता है और क्लाउड उपभोक्ता के बीच सुरक्षित डेटा आंदोलन सुनिश्चित करता है।

3. Arbitrage : सेवा मध्यस्थता सेवा एकत्रीकरण के समान है सिवाय इसके लिए संयुक्त/समेकित की जाने वाली सेवाएँ तय नहीं हैं। सेवा मध्यस्थता का मतलब है कि ब्रोकर में कई सेवा प्रदाताओं से सेवाएँ चुनने की सुविधा है। एक क्लाउड ब्रोकर सेवाएँ प्रदान कर सकता है—

1. व्यापार और संबंध सहायता सेवाएँ (व्यापार मध्यस्थता)
2. तकनीकी सहायता सेवा (एकत्रीकरण, मध्यस्थता, और तकनीकी मध्यस्थता)

Cloud Carrier

क्लाउड कैरियर एक मध्यस्थ के रूप में कार्य करता है जो क्लाउड उपभोक्ताओं और क्लाउड प्रदाताओं के बीच क्लाउड सेवाओं की कनेक्टिविटी और परिवहन प्रदान करता है। क्लाउड वाहक उपभोक्ताओं को नेटवर्क, दूरसंचार और अन्य एक्सेस उपकरणों के माध्यम से पहुँच प्रदान करते हैं। उदाहरण के लिए, क्लाउड उपभोक्ता नेटवर्क एक्सेस डिवाइस, जैसे कम्प्यूटर, लैपटॉप, मोबाइल फोन, मोबाइल इंटरनेट डिवाइस (MIDs), आदि के माध्यम से क्लाउड सेवाएँ प्राप्त कर सकते हैं। क्लाउड सेवाओं का वितरण सामान्य रूप से नेटवर्क और दूरसंचार वाहक या परिवहन एजेंट द्वारा प्रदान किया जाता है, जहाँ एक ट्रांसपोर्ट एजेंट एक व्यावसायिक संगठन को संदर्भित करता है जो भंडारण मीडिया के भौतिक परिवहन जैसे उच्च क्षमता वाले हार्ड ड्राइव प्रदान करता है। ध्यान दें कि क्लाउड प्रदाता क्लाउड उपभोक्ताओं के लिए दी जाने वाली SLAs के स्तर के अनुरूप सेवाएँ प्रदान करने के लिए क्लाउड कैरियर के साथ सेवा स्तर समझौते (SLAs) स्थापित करेगा, और क्लाउड उपभोक्ताओं और क्लाउड उपभोक्ताओं के बीच समर्पित और एन्क्रिप्टेड कनेक्शन प्रदान करने के लिए क्लाउड कैरियर की आवश्यकता हो सकती है।

1.4. Cloud computing के प्रकार

Cloud computing, deployment point के आधार पर चार प्रकार की होती है—

1. प्राइवेट क्लाउड कम्प्यूटिंग (Private Cloud Computing)—Private Cloud का उदाहरण है Google drive जहाँ आपके सारे डाक्यूमेंट आपके ईमेल आईडी और पासवर्ड से सुरक्षित रहते हैं, इन्हें आपके अलावा और कोई उपयोग नहीं कर सकता है यह कुछ हद तक अधिक सुरक्षित माना जाता है।

Private cloud वातावरण प्रदान करता है। अन्य प्रकार के क्लाउड कम्प्यूटिंग वातावरण के साथ, निजी क्लाउड ऑन-प्रीमाइसेस या एक विक्रेता के डेटासेंटर में संग्रहीत भौतिक घटकों के माध्यम से विस्तारित, वर्चुअलाइज्ड कम्प्यूटिंग संसाधनों को प्रदान करता है।

निजी क्लाउड परिनियोजन के मुख्य लाभों में से एक संगठन को प्रदान की जाने वाली नियंत्रण की बढ़ी हुई डिग्री है। क्योंकि निजी क्लाउड केवल एक ही व्यवसाय के लिए सुलभ है, उस संगठन में पर्यावरण को configure करने और इसे इस तरह से प्रबंधित करने की क्षमता है जो विशिष्ट रूप से कंपनी की विशिष्ट कम्प्यूटिंग आवश्यकताओं के अनुरूप है। एक निजी क्लाउड रणनीति में किसी व्यवसाय के स्वामित्व वाली सुविधा में स्थानीय रूप से होस्ट किए गए हार्डवेयर शामिल हो सकते हैं, या इसे क्लाउड सेवा प्रदाता द्वारा होस्ट किया जा सकता है। आभासी private clouds को आमतौर पर रोलिंग के आधार पर भुगतान किया जाता है, लेकिन प्रावधानित हार्डवेयर और स्टोरेज कॉन्फिगरेशन एक सुरक्षित, अनन्य नेटवर्क के लाभों को बनाए रखते हैं।

Best Private Cloud Providers

1. HPE—अधिकांश अनुमानों के अनुसार, हेवलेट पैकर्ड एंटरप्राइज (HPE) निजी क्लाउड बाजार में एक प्रमुख नेता है। कंपनी ग्राहक की व्यक्तिगत जरूरतों को पूरा करने के लिए क्लाउड एप्लिकेशन और इन्फ्रास्ट्रक्चर टूल के मिश्रण का उपयोग करते हुए, निजी क्लाउड ऑफर की पेशकश करने की अपनी क्षमता को पूरा करती है। कंपनियाँ तब इस प्लेटफॉर्म को हाइब्रिड या मल्टीक्लाउड समाधान के हिस्से के रूप में उपयोग कर सकती हैं।

HPE का निजी क्लाउड output हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और सेवाओं को फैलाता है। इसके कई निजी क्लाउड समाधान “हेलियन” ब्रांड नाम के तहत बेचे जाते हैं, और इनमें हेलियन क्लाउड सूट सॉफ्टवेयर, हेलियन क्लाउडसिस्टम हार्डवेयर, हेलियन प्रबंधित प्राइवेट क्लाउड और प्रबंधित वर्चुअल प्राइवेट क्लाउड सर्विसेज और साथ ही कई अन्य उत्पाद शामिल हैं।

2. VMware—VMware, बेशक, किसी भी कंपनी ने डेटा सेंटर में वर्चुअलाइजेशन को लोकप्रिय बनाने के लिए किया, यकीनन कंपनी “मूल” निजी क्लाउड कंपनी है। क्लाउड के शुरुआती दिनों में, कई कंपनियों ने बस अपने डेटा सेंटर का पूरी तरह से वर्चुअलाइजेशन किया और इसे एक निजी क्लाउड कहा।

इसके अलावा, आज की क्लाउड दुनिया में, VMware को अक्सर निजी और सार्वजनिक क्लाउड दुनिया के बीच “पुल” के रूप में माना जाता है। यह vRealize suit क्लाउड प्रबंधन प्लेटफॉर्म भी प्रदान करता है, जो निजी और हाइब्रिड क्लाउड दोनों का प्रबंधन कर सकता है, और क्लाउड फाउंडेशन, एक सॉफ्टवेयर-परिभाषित डेटा सेंटर प्लेटफॉर्म जो निजी बादलों के लिए डिजाइन किया गया है।

Dell

निजी क्लाउड मार्केट में एक दीर्घकालिक, स्थापित विक्रेता, डेटा एक टर्नकी (turnkey) डेवलपर प्लेटफॉर्म प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, कंपनी का microsoft के साथ गठबंधन है, एज्योर स्टैक के लिए एक समाधान पेश करने के लिए, जो निजी क्लाउड के लिए एक समर्पित हार्डवेयर समाधान है। निजी क्लाउड बाजार की पेशकश कर सकने वाले संसाधनों को बहुत बढ़ाकर, निश्चित रूप से, ईएमसी के साथ इसका विलय करते हैं।

एक व्यापक अर्थ में, डेल के निजी क्लाउड एप्लिकेशन्स में आभासी निजी क्लाउड सेवाएँ, क्लाउड प्रबंधन और क्लाउड सुरक्षा सॉफ्टवेयर और क्लाउड परामर्श सेवाओं की एक सारणी शामिल है।

Oracle

ओरेकल क्लाउड सेक्टर में भारी निवेश कर रहा है, और पिछले कुछ वर्षों में खुद को एक वास्तविक खिलाड़ी में बदल दिया है। दरअसल, जब कंपनी के मुखिया कार्यकारी अध्यक्ष और सीटीओ, लैरी एलिसन, ने क्लाउड कम्प्यूटिंग में अमेज़न वेब सेवाओं को चुनौती देने के लिए ओरेकल की साहसिक योजनाओं का खुलासा किया, तो उन्होंने कहा, “अमेज़न का नेतृत्व खत्म हो गया है। अमेज़न की गंभीर प्रतिस्पर्धा आगे बढ़ने वाली है।”

कंपनी के निजी क्लाउड उपकरण मिश्रित वातावरण में डेटा और वर्कलोड को समेटने के लिए एक हार्डवेयर-समर्पित दृष्टिकोण लेते हैं—आज की बहु-स्तरीय दुनिया में महत्वपूर्ण रूप से महत्वपूर्ण है। ओरेकल के प्राइवेट क्लाउड सॉल्यूशंस में इसके क्लाउड प्लेटफॉर्म, एप्लिकेशन, इन्फ्रास्ट्रक्चर, जीवनचक्र प्रबंधन उपकरण और एकीकरण सेवाएँ शामिल हैं। यह प्रबंधित क्लाउड सेवाएँ भी प्रदान करता है।

IBM/Red Hat

अपने क्लाउड पोर्टफोलियो को बढ़ाने के लिए एक साहसिक कदम में, आईबीएम ने 2019 में ओपन सोर्स अग्रणी रेड हैट का अधिग्रहण किया। रेड हैट के निजी क्लाउड प्रसादों में रेड हैट क्लाउड सूट प्रबंधन और विकास मंच, क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर सॉफ्टवेयर, क्लाउडफॉर्म क्लाउड और कंटेनर प्रबंधन सॉफ्टवेयर, रेड हैट वर्चुअलाइजेशन शामिल हैं, और रेड हैट ग्लस्टर स्टोरेज। विशेष रूप में नोट रेड हैट ओपनशिफ्ट है, जो कि इसकी पेशकश का एक प्रमुख हिस्सा है जो कई अलग-अलग तरीकों से क्लाउड तैनाती को सक्षम बनाता है। कंपनी निजी और हाइब्रिड बादलों को तैनात और प्रबंधित करने में ग्राहकों की मदद करने के लिए कई प्रकार की सेवाएँ भी प्रदान करती है।

इसके अतिरिक्त, आईबीएम के निजी क्लाउड समाधानों में हार्डवेयर शामिल हैं जैसे आईबीएम सिस्टम और आईबीएम स्टोरेज, होस्ट किए गए निजी क्लाउड सेवाएँ, आईबीएम क्लाउड प्रबंधित सेवाएँ, क्लाउड सुरक्षा उपकरण और क्लाउड प्रबंधक और क्लाउड ऑर्केस्ट्रेटर जैसे सॉफ्टवेयर। इसके सिस्टम Z मेनफ्रेम प्लेटफॉर्म के लिए क्लाउड सॉल्यूशंस और सर्विसेज भी हैं।

Microsoft

जबकि Microsoft समग्र रूप से क्लाउड मार्केट में AWS के नंबर पर एक ठोस नंबर दो पर चलता है, Microsoft यकीनन निजी क्लाउड में अग्रणी है। विरासत का एक बड़ा समूह, विंडोज-केंद्रित संगठन अपने निजी क्लाउड परिनियोजन में Microsoft components का उपयोग करते हैं।

दरअसल, माइक्रोसॉफ्ट के विंडोज सर्वर ऑपरेटिंग सिस्टम और इसकी हाइपर-वी वर्चुअलाइजेशन तकनीक पर कई निजी बादल चलते हैं, जिसे विंडोज सर्वर में एकीकृत किया जाता है। कंपनी एक हाइब्रिड क्लाउड रणनीति अपना रही है, जो उद्यमों को अपने स्वयं के डेटा केंद्रों में कंपनी के एज्योर पब्लिक कम्प्यूटिंग सेवा के साथ private clouds को एकीकृत करने के लिए प्रोत्साहित करती है। उस अंत तक, यह Microsoft Azure Stack प्रदान करता है, जो कंपनियों को अपने डेटा केंद्रों में Azure सेवा को दोहराने की अनुमति देता है।

Cisco

निजी क्लाउड की दक्षता और क्षमता को बढ़ाने के लिए, नेटवर्किंग की दिग्गज कंपनी सिस्को के पास उपकरणों की व्यापक पेशकश है। उदाहरण के लिए, उपकरण जो आपके क्लाउड या डेआसेंटर-आधारित अनुप्रयोगों को सूचीबद्ध करता है और ऐसे उपकरण जो एंड-टू-एंड सुरक्षा के लिए तैयार हैं, उद्यम के अपरिहार्य विकास पर एक बहुस्तरीय वातावरण में केंद्रित हैं।

जबकि इसे अपने नेटवर्किंग हार्डवेयर और समाधान के लिए जाना जाता है, सिस्को एनालिटिक्स, इन्फ्रास्ट्रक्चर ऑटोमेशन, क्लाउड मैनेजमेंट और ऑर्केस्ट्रेशन, डेवलपमेंट और क्लाउड सिक्योरिटी के लिए विभिन्न प्रकार के क्लाउड सॉफ्टवेयर भी प्रदान करता है। उन पेशकशों में इसके सिस्को वन एंटरप्राइज क्लाउड सूट, सिस्को क्लाउडकेंटर और मेटापॉड, एक उत्पादन-तैयार क्लाउड स्टैक शामिल है जो सिस्को को तैनात करता है और एंटरप्राइज डेटा केंद्रों में काम करता है।

NetApp

स्टोरेज मार्केट में एक मजबूत विक्रेता, नेटएप निजी क्लाउड के लिए अपनी स्केलेबल, क्लाउड जैसी तैनाती को भी ध्यान में रखता है और क्लाउड मार्केट में महत्वपूर्ण उपस्थिति रखता है। इसका लक्ष्य एक ऐसा समाधान प्रदान करना है जो संगठनों को बड़े पैमाने पर प्रदर्शन करने में सक्षम बनाता है, कुशलता से और बिना किसी जटिलता के—“सरल और स्वचालित” एक महत्वपूर्ण वाक्यांश है।

नेटएप के निजी क्लाउड स्टोरेज एप्लीकेशन में नेटएप प्राइवेट स्टोरेज (एनपीएस), अल्ट्रावॉल्ट क्लाउड-इंटीग्रेटेड स्टोरेज बैकअप सॉल्यूशन शामिल है जो public या private clouds पर चल सकता है, और स्टोरेजप्रिड वेबकेल ऑब्जेक्ट स्टोरेज, जो सार्वजनिक या निजी बादलों में भी चलता है। यह क्लाउड और फ्लेक्सपॉड कन्वर्ज्ड सॉल्यूशंस के लिए नेटएप प्राइवेट स्टोरेज भी प्रदान करता है, जो नेटएप और सिस्को के हार्डवेयर को मिलाता है और निजी क्लाउड वातावरण में इस्तेमाल किया जा सकता है।

Amazon Web Services

सार्वजनिक क्लाउड कम्प्यूटिंग में निर्विवाद नेता, अमेज़ॅन वेब सर्विसेज (एडब्ल्यूएस) ने इस सूची के अन्य विक्रेताओं के रूप में निजी क्लाउड की पेशकश को गर्म कर दिया है—और बाजार को एक पूरे के रूप में—एक प्रमुख

ऑन-प्रीमियर तैनाती बनाए रखा है। AWS एक वर्चुअल प्राइवेट क्लाउड (VPC) सेवा प्रदान करता है जो अपने सार्वजनिक क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर पर चलती है। VPC सुरक्षा और अनुपालन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए संगठनों को अन्य संगठनों के उन लोगों से अपने क्लाउड इंस्टेंस को अलग करने की अनुमति देता है। VPC भी क्लाउड वातावरण पर प्रशासकों को अधिक नियंत्रण देता है, और यह एंटरप्राइज डेटासेंटर्स को AWS से जोड़ने के लिए एक हार्डवेयर वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN) बनाने का विकल्प प्रदान करता है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग CIOs के कई पहलू हैं और आईटी प्रबंधकों को अपने बुनियादी ढाँचे में क्लाउड सेवाओं को जोड़ने का निर्णय लेते समय विचार करना चाहिए। लागत, सुरक्षा, प्रदर्शन, उपलब्धता और विश्वसनीयता पर विचार करने के लिए कुछ सामान्य प्रमुख क्षेत्र हैं। हाल ही में सूची में जोड़ा गया एक और मानदंड cloud scalability और cloud elasticity है। कई लोगों ने इन शब्दों का परस्पर उपयोग किया है, लेकिन स्केलेबिलिटी और इलास्टिसिटी के बीच अलग-अलग अंतर है। व्यापार की आवश्यकताओं को ठीक से पूरा करने के लिए इन अंतरों को समझना बहुत महत्वपूर्ण है।

2. पब्लिक क्लाउड कम्प्यूटिंग (Public Cloud Computing)—Public cloud हर सामान्य व्यक्ति के लिए उपलब्ध रहता है, उदाहरण के लिए अगर किसी साइट पर कोई ईबुक फ्री डाउनलोड के लिए उपलब्ध कराई गयी हो और आप उसे एक ही क्लिक में बिना अकाउंट बनाए डाउनलोड कर पाते हों, पब्लिक क्लाउड थोड़ा कम सुरक्षित माना जाता है।

Public cloud कम्प्यूटिंग सेवाओं की एक श्रेणी है जो अमेज़न वेब सर्विसेज (AWS), Microsoft Azure और Google क्लाउड प्लेटफॉर्म (GCP) जैसे प्लेटफॉर्मों द्वारा प्रदान की जाती हैं और उन्हें इंटरनेट पर उपलब्ध कराती हैं। वे उन सभी के लिए आसानी से सुलभ हैं जो उन्हें उपयोग और/या खरीदना चाहते हैं।

सही सार्वजनिक क्लाउड प्रदाता का चयन एक तेजी से बारीक चर्चा बन रहा है जो पैमाने से परे है। सार्वजनिक क्लाउड प्लेटफॉर्मों के क्षेत्र में तीन प्रमुख खिलाड़ी हैं—अमेज़न वेब सर्विसेज (एडब्ल्यूएस), माइक्रोसॉफ्ट के एज़ोर और Google क्लाउड प्लेटफॉर्म। शीर्ष क्लाउड कम्प्यूटिंग कंपनियाँ एक बड़े और बढ़ते बाजार को संबोधित कर रही हैं। बदले में, वे क्लाउड-संबंधित उत्पादों और सेवाओं की एक विस्तृत सारणी प्रदान करते हैं, जिसमें बुनियादी ढाँचा-एक-सेवा (IaaS), एक सेवा (PaaS) के रूप में मंच, और सॉफ्टवेयर-एज-ए-सर्विस समाधान (SaaS) शामिल हैं।

यह सीखने का मार्ग आपको तीन प्लेटफॉर्मों का अवलोकन प्रदान करता है और फिर प्रत्येक पर करीब से नजर डालता है। एक साथ तीन प्लेटफॉर्मों को देखकर, आप यह देख पाएंगे कि प्रत्येक की ताकत और कमजोरियाँ क्या हैं, कैसे वे आपके बड़े लक्ष्यों के साथ संरेखित करते हैं, साथ ही साथ यह भी समझ पाते हैं कि उद्योग पूरे जहाँ से गुजर रहा है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग स्पेस की गहरी समझ के लिए खोज करने वाले व्यक्तियों और संगठनों के लिए, या जिस दिशा में आप सिर देख रहे हैं, उसके आधार पर किस दिशा में गहराई तक जाना है, यह एक महान प्रारम्भिक बिन्दु है।

3. कम्युनिटी क्लाउड कम्प्यूटिंग (Community Cloud Computing)—Community Cloud Computing केवल एक ग्रुप के सदस्यों के लिए उपलब्ध रहती है, इसके अलावा और कोई बाहरी व्यक्ति इस डाटा का उपयोग नहीं कर सकता है, उदाहरण के लिए किसी कंपनी के कर्मचारी ही केवल उस कंपनी के साइट पर उपलब्ध डाटा का उपयोग कर सकते हैं या किसी स्कूल द्वारा बनायी गयी वेबसाइट और उस पर उपलब्ध सामग्री का उपयोग केवल उस स्कूल या संस्था के छात्र ही कर सकते हैं।

Community cloud, क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर को उन संगठनों के उपभोक्ताओं को विशिष्ट समुदाय द्वारा अनन्य उपयोग के लिए प्रावधानित किया गया है, जिनके पास साझा चिंताएँ हैं (जैसे, मिशन, सुरक्षा आवश्यकताओं, नीति और अनुपालन विचार)। यह स्वामित्व, प्रबंधित, और समुदाय के एक या अधिक संगठनों, एक तृतीय पक्ष, या उनमें से कुछ के संयोजन द्वारा संचालित किया जा सकता है, और यह परिसर में या बंद मौजूद हो सकता है।

Community cloud विशिष्ट व्यावसायिक समुदाय के लिए एक पूर्ण क्लाउड समाधान प्रदान करने के लिए लक्षित है। CSP (क्लाउड-सेवा प्रदाता) द्वारा प्रदान की जाने वाली व्यावसायिक शेयर अवसंरचना, सॉफ्टवेयर और विकास साधनों के लिए जो सामुदायिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

Salesforce.com कम्प्यूनिटी क्लाउड का सबसे अच्छा उदाहरण है।

इसके अतिरिक्त, प्रत्येक व्यवसाय का अपना निजी क्लाउड स्पेस होता है, जो समुदाय में सुरक्षा, गोपनीयता और अनुपालन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बनाया जाता है। सामुदायिक क्लाउड स्वास्थ्य, वित्तीय या कानूनी डोमेन में कंपनियों के लिए एक आकर्षक विकल्प है जो सख्त नियामक अनुपालन के अधीन हैं।

Community clouds, भी संयुक्त परियोजनाओं के प्रबंधन के लिए अच्छी तरह से अनुकूलन है जो समुदाय-विशिष्ट सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन या विकास प्लेटफॉर्मों को साझा करने से लाभान्वित होते हैं।

Community cloud क्लाउड में व्यावसायिक प्रक्रियाओं को महसूस करने की क्षमता प्रदान करते हैं, और साथ ही हाइब्रिड परिणियोजन मॉडल के माध्यम से एक उच्च-स्तरीय सुरक्षा को संरक्षित करते हैं। सामुदायिक क्लाउड सिस्टम और सेवाओं को संगठनों के समूह द्वारा सुलभ होने की अनुमति देता है। यह एक विशिष्ट समुदाय से कई संगठनों के बीच बुनियादी ढांचे को साझा करता है। इसे आंतरिक रूप से या तीसरे पक्ष द्वारा प्रबंधित किया जा सकता है।

सामुदायिक क्लाउड एक बहु-किरायेदार मंच है जो कई कंपनियों को एक ही मंच पर काम करने की अनुमति देता है, यह देखते हुए कि उनकी समान आवश्यकताएँ और चिंताएँ हैं।

सामुदायिक क्लाउड का उपयोग करने का एक उदाहरण कुछ उच्च-अंत सुरक्षा उत्पादों का परीक्षण करना या सार्वजनिक क्लाउड वातावरण की कुछ विशेषताओं का परीक्षण करना भी होगा। यह उन संगठनों के लिए बहुत अच्छा है जो अनुपालन और नियामक उपायों द्वारा संचालित होते हैं। सरकार, स्वास्थ्य सेवा और कुछ विनियमित निजी उद्योग सामुदायिक क्लाउड वातावरण में अतिरिक्त सुरक्षा सुविधाएँ प्रदान कर रहे हैं। किसी सार्वजनिक क्लाउड में केवल प्रोविजनिंग स्पेस के बजाय, संगठन क्लाउड प्लेटफॉर्म पर परीक्षण और काम कर सकते हैं जो सुरक्षित है, "समर्पित", और यहाँ तक कि कुछ नियमों का अनुपालन भी करते हैं। वास्तव में दिलचस्प हिस्सा यह है कि community cloud के साथ, उपस्थिति या तो ऑनसाइट या ऑफसाइट हो सकती है।

एक अन्य उदाहरण के रूप में, कई संगठनों को एक विशिष्ट एप्लिकेशन की आवश्यकता हो सकती है जो क्लाउड सर्वर के एक सेट पर रहता है। इस ऐप के लिए प्रत्येक संगठन को क्लाउड में अपना स्वयं का सर्वर देने के बजाय, होस्टिंग कंपनी कई ग्राहकों को उनके वातावरण में जुड़ने और तार्किक रूप में उनके सत्रों को जोड़ने की अनुमति देती है। ग्राहक, हालांकि, अभी भी अन्य लोगों के रूप में हार्डवेयर के समान टुकड़ों का उपयोग कर रहा है। हालांकि, हर कोई इन सर्वरों को एक ही उद्देश्य से मार रहा है—उस एप्लिकेशन को एक्सेस करने के लिए—जो कि इसे एक सामुदायिक क्लाउड बनाता है।

यहाँ वास्तविकता यह है कि जैसे-जैसे तकनीक और क्लाउड-आधारित टूल का विस्तार होता है, कुछ प्रकार के क्लाउड-होस्टेड आर्किटेक्चर के लिए अधिक उपयोग होंगे। कई बड़े क्लाउड प्रदाताओं ने पहले ही कुछ प्रकार के सामुदायिक क्लाउड ऑफर बनाए हैं। एक निश्चित प्रकार के क्लाउड मॉडल के साथ काम करने के छोटे और बड़े लाभ हैं। कहने का अर्थ यह है कि क्लाउड कम्प्यूटिंग एप्लिकेशन में विविधता संगठनों और इंजीनियरों को क्लाउड के टुकड़ों को खोजने की अनुमति देती है जो उनके व्यवसाय और अभ्यास को सक्षम करने में मदद कर सकते हैं।

4. हाइब्रिड क्लाउड कम्प्यूटिंग (Hybrid Cloud Computing)—हाइब्रिड क्लाउड में पब्लिक क्लाउड और प्राइवेट क्लाउड दोनों का उपयोग किया जाता है, ऐसी किसी साइट पर कुछ सामग्री सार्वजनिक उपलब्ध हो और कुछ सामग्री केवल रजिस्टर्ड यूजर्स के लिए ही उपलब्ध हो, ऐसे क्लाउड को हाइब्रिड क्लाउड कहते हैं।

Hybrid cloud एक क्लाउड कम्प्यूटिंग वातावरण है जो इन प्लेटफॉर्मों के बीच ऑर्केस्ट्रेशन के साथ ऑन-प्रीमाइसेस, निजी क्लाउड और थर्ड-पार्टी, पब्लिक क्लाउड सेवाओं के मिश्रण का उपयोग करता है। इसमें आमतौर

पर ऑन-प्रिमाइसेस डेटा सेंटर से सार्वजनिक क्लाउड पर कनेक्शन शामिल होता है। कनेक्शन में अन्य निजी संपत्तियाँ भी शामिल हो सकती हैं, जिसमें किनारे उपकरण या अन्य cloud शामिल हैं।

एक हाइब्रिड क्लाउड मॉडल उद्यमों को निजी आईटी वातावरण या सार्वजनिक क्लाउड में वर्कलोड तैनात करने और उनके बीच कम्प्यूटिंग जरूरतों और लागत परिवर्तन के रूप में स्थानांतरित करने की अनुमति देता है। यह व्यवसाय को अधिक flexibility और अधिक डेटा परिनियोजन विकल्प देता है। हाइब्रिड क्लाउड वर्कलोड में एक अनुप्रयोग का नेटवर्क, होस्टिंग और वेब सेवा विशेषताएँ शामिल हैं।

जबकि कभी-कभी शर्तों पर चर्चा की जाती है, हाइब्रिड और मल्टी-क्लाउड मॉडल के बीच महत्वपूर्ण अंतर होते हैं। एक हाइब्रिड क्लाउड ऑन-प्रिमाइसेस, निजी संसाधनों और सार्वजनिक क्लाउड संसाधनों में दोनों को संचालित करने के लिए एक एकल वातावरण बनाता है—जैसे कि AWS, Microsoft और Google द्वारा ऑफर किया गया। एक बहु-क्लाउड वातावरण में दो या अधिक सार्वजनिक क्लाउड प्रदाता होते हैं, लेकिन एक निजी या ऑन-प्रिमाइसेस घटक की आवश्यकता नहीं होती है।

Hybrid cloud platforms—हाइब्रिड क्लाउड आर्किटेक्चर पारंपरिक रूप से वर्चुअल मशीन और तेजी से कंटेनर-आधारित वर्कलोड बनाने और समर्थन करने के लिए ऑन-प्रिमाइसेस संसाधनों के शीर्ष पर वर्चुअलाइजेशन परत या हाइपरविजर (Hypervisor) बनाता है। इसके शीर्ष पर, आईटी टीमों एक निजी क्लाउड सॉफ्टवेयर परत स्थापित करती हैं, जैसे कि VMware या ओपनस्टैक, जो विभिन्न क्लाउड क्षमताओं को वितरित करती है, कम्प्यूट या डेटाबेस इंस्टेंस, स्वचालन और ऑर्किस्ट्रेशन, flexibility और बिलिंग जैसी सेवाओं के लिए स्वयं-सेवा का उपयोग। यह परत सार्वजनिक क्लाउड प्रदाताओं से सेवाओं और एपीआई में एकीकृत है।

नये आर्किटेक्चरल दृष्टिकोण में Hybrid cloud प्लेटफॉर्म की पेशकश करने वाले सार्वजनिक क्लाउड प्रदाता शामिल हैं जो निजी डेटा केन्द्रों में सार्वजनिक क्लाउड सेवाओं का विस्तार करते हैं इसका मतलब है कि सब कुछ एक ही सॉफ्टवेयर स्टैक पर आधारित है। ये Hybrid cloud प्लेटफॉर्म सार्वजनिक और निजी संसाधनों के बीच विभिन्न तरीकों से कनेक्शन प्रदान करते हैं। लेकिन वे अक्सर आम उद्योग प्रौद्योगिकियों को शामिल करते हैं, जैसे kubernetes को कंटेनर-आधारित सेवाओं को ऑर्किस्ट्रेट करना मतलब जटिल कार्यप्रणाली बनाना।

उदाहरणों में एडब्ल्यूएस आउटपोस्ट, एज्योर स्टैक, एज्योर आर्क, Google एथोस और AMW पर VMware क्लाउड शामिल हैं।

Cloud Computing के Service Models—तीन मुख्य प्रकार के cloud computing service models उपलब्ध हैं, जिन्हें आमतौर पर जाना जाता है। इसे service point के आधार पर cloud computing के प्रकार भी कहा जाता है।

- Software as a Service (SaaS)
- Infrastructure as Service (IaaS)
- Platform as a Service (PaaS).

आपकी आवश्यकताओं के आधार पर, आपका Business इनमें से किसी एक service model या तीनों के मिश्रण का उपयोग कर सकता है।

Software as a Service (SaaS)

SaaS छोटे Businesses के लिए क्लाउड कम्प्यूटिंग का सबसे सामान्य रूप है। आप अपने PC या सर्वर पर stored traditional applications के बजाय, ब्राउजर का उपयोग करके इंटरनेट पर होस्ट किए गए सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन को Access कर सकते हैं।

सॉफ्टवेयर अपडेट और सेटिंग्स सहित एप्लिकेशन को नियंत्रित करने और बनाए रखने के लिए software application host उत्तरदायी होता है। आप एक उपयोगकर्ता के रूप में, application और configuration settings पर सीमित नियंत्रण रखते हैं।

SaaS का विशिष्ट उदाहरण है, web-based mail service या customer relationship management system.

Infrastructure as a Service (IaaS)

IaaS का अर्थ आमतौर पर external service provider से आपके computer power और disk space को खरीदना या किराए पर लेना होता है। यह विकल्प आपको एक private network या इंटरनेट पर एक्सेस करने की अनुमति देता है।

Service provider, CPU processing, memory, data storage और network connectivity सहित physical computer hardware को maintain करता है। IaaS के उदाहरणों में Amazon EC2, Rackspace और Windows Azure शामिल हैं।

Platform as a Service (PaaS)

PaaS को SaaS और IaaS दोनों के क्रॉसओवर के रूप में वर्णित (described) किया जा सकता है। अनिवार्य रूप से आप (Hardware, operating system, storage और network capacity जो IaaS प्रदान करता है और साथ ही software servers और application environments किराए पर देते हैं। PaaS आपको अपने computing setup के तकनीकी पहलुओं और आपकी आवश्यकताओं के अनुरूप अनुकूलित करने की क्षमता पर अधिक नियंत्रण प्रदान करता है।

1.6. Evolution of Cloud Computing

इतिहास (History)

The cloud टेलीफोनी से लिया गया एक शब्द है। सन् 1990 के दशक तक, डेटा सर्किट गंतव्य स्थानों के बीच मजबूत तारों (wired) से युक्त थे। बाद में लंबे समय से चली आ रही टेलीफोन कंपनियों ने डेटा संचार के लिए (Virtual Private Network) (VPN) सेवा की पेशकश करना शुरू किया। टेलीफोन कंपनियाँ समान गारंटी युक्त bandwidth के साथ कम लागत पर एक निर्धारित परिपथ के रूप में VPN आधारित सेवाएँ उपलब्ध करने में सक्षम थीं, क्योंकि वे उपयोगिता को संतुलित करने के लिए ट्रैफिक को बदल सकती थीं, इस प्रकार से उन्होंने अपने समग्र नेटवर्क Band width को अधिक प्रभावी तरीके से काम में लिया।

इस व्यवस्था के परिणामस्वरूप, उपयुक्त तरीके से यह निर्धारित करना असंभव था कि ट्रैफिक को कौन-से रास्ते पर भेजा जाए। इस प्रकार की नेटवर्किंग का वर्णन करने के लिए शब्द 'telecom cloud' का उपयोग किया जाता था और क्लाउड कम्प्यूटिंग अवधारणात्मक रूप से कुछ मिलती-जुलती है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग वर्चुअल मशीनों (VMs) पर बहुत अधिक भरोसा करती है, जो Users की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए माँग पर उत्पन्न हुई हैं, क्योंकि ये आभासी उदाहरण माँग पर उत्पन्न हुए हैं, यह निर्धारित करना असंभव है, कि एक दिए गए समय में ऐसे कितने VMs चलेगें।

क्योंकि परिस्थिति की माँग के अनुसार VMs को किसी भी दिए गए कम्प्यूटर पर उत्पन्न किया जा सकता है, साथ ही वे विशिष्ट स्थान पर स्थित होते हैं, यह स्थिति क्लाउड नेटवर्क से अधिक मिलती है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग की मुख्य अवधारणा सन् 1960 में आयी, शब्द क्लाउड पहले से ही सन् 1990 के दशक के प्रारम्भ में व्यावसायिक उपयोग में आ गया था, इसका उपयोग Automated Teller Machine (ATM) नेटवर्क का उल्लेख करने के लिए किया जाता था। दुर्भाग्यपूर्ण तरीके से शुरू general magic ने सन् 1995 में कई दूरसंचार कंपनी सहयोगियों, जैसे—AT & T, की भागीदारी में एक कम आयु का क्लाउड कम्प्यूटिंग उत्पाद शुरू किया, इसे उपभोक्ता डन्मुख इंटरनेट के लोकप्रिय होने से ठीक पहले शुरू किया गया।

21वीं शताब्दी के अंत तक, शब्द 'क्लाउड कम्प्यूटिंग' अधिक व्यापक रूप से प्रकट होने लगा, यद्यपि उस समय अधिकांश ध्यान SaaS (Software as a Service) तक सीमित था।

सन् 1999 में, salesforce.com की स्थापना मार्क बेनिओफ, पारकर हेरिस और उनके सहयोगियों के द्वारा की गयी। उन्होंने google और yahoo! जैसी कम्पनियों के द्वारा विकसित कई तकनीकों को व्यावसायिक अनुप्रयोगों पर लागू किया। उन्होंने अपने वास्तविक और सफल ग्राहकों के साथ SaaS और 'माँग पर' की अवधारणा भी प्रदान की, SaaS के बारे में महत्वपूर्ण बात यह है, कि इसे सीमित तकनीकी सहायता की आवश्यकता के साथ ग्राहकों द्वारा अनुकूलित किया जा सकता है।

सन् 2000 के दशक के प्रारम्भ में, Microsoft ने वेब सेवाओं के विकास के माध्यम से SaaS की अवधारणा को विस्तृत किया। IBM (आईबीएम) ने सन् 2001 में autonomic computing घोषणा-पत्र में इन अवधारणाओं का विवरण दिया, जिसने भंडारण, सर्वर, अनुप्रयोग, नेटवर्क, सुरक्षा तंत्र और ऐसे अन्य तत्वों के साथ जटिल IT (सूचना प्रौद्योगिकी) प्रणाली के प्रबंधन में उत्पन्न ऑटोमेशन तकनीकों; जैसे—स्व-नियंत्रण, स्व-चिकित्सा, स्व-विन्यास और स्व-अनुकूलन का वर्णन किया, जिन्हें एक उद्यम में आभासीकृत किया जा सकता है।

एमैजोन (Amazon) ने नयी क्लाउड संरचना के परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण आंतरिक प्रभावित सुधार पाए जाने और dot-com Dubble के बाद अपने डाटा केन्द्रों के आधुनिकीकरण के द्वारा क्लाउड कम्प्यूटिंग के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभायी, इसके लिए उसने एक utility computing के आधार पर सन् 2005 में अमेजन वेब सेवाओं के माध्यम से अपने सिस्टम उपलब्ध कराए।

सन् 2007 में, Google आईबीएम (IBM) और कई विश्वविद्यालयों ने बड़े पैमाने पर क्लाउड कम्प्यूटिंग अनुसन्धान परियोजना शुरू की एवं समय के साथ और टर्म के शुरू होने के बाद यह एक जाना माना विषय बन गया।

सन् 2008 के मध्य तक क्लाउड कम्प्यूटिंग को मुख्य धारा प्रेस में लोकप्रियता प्राप्त हुई और कई संबंधित घटनाएँ हुईं।

अगस्त 2008 में, गार्टनर के अनुसंधान ने प्रेक्षित किया, कि "संगठन कम्पनी-स्वामित्व हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर आस्तियों से प्रति-उपयोग सेवा-आधारित मॉडलों की ओर रुख कर रहे हैं" और यह पाया, कि "क्लाउड कम्प्यूटिंग की दिशा में नियोजित स्थानान्तरण के परिणामस्वरूप कुछ क्षेत्रों में IT उत्पादों में बहुत अधिक वृद्धि होगी और अन्य क्षेत्रों में बहुत कमी आएगी।"

Cloud computing के विकास को तीन रूपों में विभाजित किया गया है—

1. **The आईडिया (Idea) Phase**—यह फेज बहुत पहले सन् 1960 में आया था। इसमें utility computing एवं distributed computing का मिश्रण था। Joseph Carl Robnett lickleider ने cloud computing की खोज की थी।

2. **The प्री-क्लाउड (Pre-cloud) Phase**—यह pre-cloud phase सन् 1999 से लेकर सन् 2006 तक चला था। इस phase में internet को एक mechanism की तरह उपयोग किया गया था। जिसमें सभी applications का उपयोग एक service के रूप में किया गया था।

3. **The क्लाउड (Cloud) Phase**—Cloud phase का सही उपयोग और सबसे अधिक उपयोग सन् 2007 से किया गया जिसमें IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service), और SaaS (Software as a Service) के बारे में बताया गया एवं उपरोक्त सर्विसेज के उपयोग से cloud computing का उपयोग किया गया है।

1.7. Characteristics of Cloud Computing

Cloud computing की विशेषताएँ—वैसे क्लाउड कम्प्यूटिंग को साधारण भाषा में बताएँ, तो यह कुछ नहीं बस एक ट्रेडिशनल होस्टिंग सर्विसेज को ग्लोबली एक्सेस करना है, इसका मतलब जब आप अपने डाटा सेंटर या डाटा को कहीं से भी इंटरनेट की सहायता एक्सेस कर सकते हैं, तो यह क्लाउड कम्प्यूटिंग है। यह क्लाउड कम्प्यूटिंग की सबसे साधारण परिभाषा है लेकिन आज क्लाउड कम्प्यूटिंग इतनी अधिक लोकप्रिय हो गयी है, कि इसको केवल अपने डाटा को एक्सेस करने तक बोलना काफी नहीं है। Cloud computing की विशेषताएँ नीचे दी गई हैं—

1. Agility—क्लाउड एक distributed कम्प्यूटिंग environment में काम करता है। यह उपयोगकर्ताओं के बीच संसाधनों (resources) को साझा करता है और बहुत तेजी से काम करता है।

2. High Availability and Reliability—सर्वर की उपलब्धता अधिक विश्वसनीय है, क्योंकि infrastructure की विफलता की संभावना न्यूनतम है।

3. High Scalability—क्लाउड बड़े पैमाने पर संसाधनों की 'On-demand' व्यवस्था प्रदान करता है।

4. Multi-sharing—क्लाउड कम्प्यूटिंग की मदद से, common infrastructure साझा करके कई उपयोगकर्ता और एप्लिकेशन लागत में कटौती के साथ अधिक कुशलता से काम कर सकते हैं।

5. Device and Location Independent—क्लाउड कम्प्यूटिंग उपयोगकर्ताओं को उनके location की परवाह किए बिना वेब ब्राउजर का उपयोग करके system का उपयोग करने में सक्षम बनाता है या वे किस उपकरण का उपयोग करते हैं, जैसे—PC, मोबाइल फोन, आदि। जैसा कि infrastructure off-site है (मुख्य रूप से एक third-party द्वारा प्रदान किया जाता है) और इंटरनेट के माध्यम से एक्सेस किया जाता है। उपयोगकर्ता कहीं से भी कनेक्ट कर सकते हैं।

6. Maintenance—क्लाउड कम्प्यूटिंग applications का रख-रखाव आसान है, क्योंकि उन्हें प्रत्येक उपयोगकर्ता के कम्प्यूटर पर स्थापित करने की आवश्यकता नहीं है और विभिन्न स्थानों से access किया जा सकता है। यह लागत को भी कम करता है।

7. Low Cost—क्लाउड कम्प्यूटिंग का उपयोग करने से लागत कम हो जाएगी, क्योंकि क्लाउड कम्प्यूटिंग की सेवाओं को लेने के लिए, IT कम्पनी को अपने स्वयं के infrastructure को स्थापित करने की आवश्यकता नहीं है और संसाधनों के उपयोग के अनुसार भुगतान करना पड़ता है।

8. Services in the Pay-per use Mode—एप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस (APIs) उपयोगकर्ताओं को प्रदान किए जाते हैं, ताकि वे इन API का उपयोग करके cloud पर सेवाओं तक पहुँच सकें और सेवाओं के उपयोग के अनुसार शुल्क का भुगतान कर सकें।

9. On Demand Self-service—जब भी किसी यूजर को क्लाउड computing resources की आवश्यकता हो, तो वो बिना किसी ह्यूमन interaction के वेब based सेल्फ सर्विस पोर्टल जिसको मैनेजमेंट कंसोल भी कहते हैं, पर जाकर अपना काम कर सकता है।

10. Resource Pooling—एक कॉमन फिजिकल रिसोर्स को बहुत से कस्टमर्स को लॉजिकल पार्टिशन के द्वारा रिसोर्सेज प्रोवाइड किया जा सकता है।

11. Broad Network Access—क्लाउड कम्प्यूटिंग रिसोर्सेज को कहीं से भी मोबाइल या वर्कस्टेशन प्लेटफॉर्म की सहायता से नेटवर्क के द्वारा एक्सेस किया जा सकता है।

12. Additional Resources—जब भी अचानक से किसी Resource की आवश्यकता हो, तो ऑन डिमांड या ऑटोमेटिकली additional रिसोर्सेज मिल सकते हैं।

13. Measured Service—क्लाउड सिस्टम ऑटोमेटिकली रिसोर्स को कंट्रोल एवं ऑप्टिमाइज करता है। जितने भी रिसोर्स को यूज किया जाता है, उनको पारदर्शिता के साथ मॉनिटर और कंट्रोल किया जाता है और उपयोग के अनुसार बिल किया जाता है।

1.8. क्लाउड कम्प्यूटिंग के अनुप्रयोग (Applications of Cloud Computing)

इसके अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं—

1. फाइल को स्टोर करने में (File Storage)—क्लाउड कम्प्यूटिंग का प्रयोग हम डाटा को cloud में ऑनलाइन store करने के लिए करते हैं और इस डाटा को हम जब चाहे तब access और update कर सकते हैं।

Cloud में डाटा को store करना बहुत आसान होता है और इसका खर्च भी बहुत कम होता है और इसमें security भी बेहतर होती है।

2. विडियो बनाने तथा Edit करने में (Video Making and Editing Software)—बहुत से ऐसे software होते हैं, जिन्हें हम cloud के माध्यम से access कर सकते हैं, इन software का उपयोग हम videos बनाने तथा उन्हें edit करने के लिए कर सकते हैं।

ये videos क्लाउड में ही store रहती हैं और इन्हें कभी भी किसी भी समय access कर सकते हैं।

3. फाइल को कन्वर्ट करने में (File Converts)—बहुत से ऐसे software होते हैं, जिनकी सहायता से हम किसी भी file के format को बदल सकते हैं। जैसे कि HTML को pdf में या jpeg को png में बदल सकते हैं। यह software cloud में होता है और इसे कहीं भी कभी भी internet के द्वारा access किया जा सकता है।

4. Anti-virus Applications—Cloud में antivirus software भी store रहते हैं। इन software के द्वारा system को scan करते हैं। जितने भी viruses, malwares होते हैं, उनको यह detect और analyze करता है, जिससे system सही हो जाता है।

5. E-commerce Applications—Cloud में उपस्थित e-commerce एप्लीकेशन के द्वारा users और e-business जल्दी से respond कर पाते हैं। इसके द्वारा कंपनियां नई opportunities को खोज पाती हैं और कम लागत में उसे पूरा करती हैं।

6. Backup & Recovery—Cloud computing का प्रयोग हम backup के लिए करते हैं। किसी भी file या data का हम cloud में backup ले सकते हैं और इसकी security भी अच्छी होती है। अगर कभी data डिलीट या नष्ट हो जाता है, तो इससे recover भी कर सकते हैं।

7. Big Data Analytics—Cloud computing बहुत अधिक मात्रा में data को store कर सकता है, जिसके कारण ये big data में भी मदद करता है। Big data एक बहुत बड़े amount का data होता है। जिसका प्रयोग decision making में किया जाता है।

8. Business Process—CRM तथा ERP एप्लीकेशन cloud का प्रयोग करती हैं; जैसे—salesforce hubspot आदि। इनका प्रयोग करना भी आसान होता है और इन्हें maintain तथा manage करना भी आसान है।

1.9. क्लाउड कम्प्यूटिंग के लाभ (Cloud Computing Benefits)

Cloud service के उपयोग के प्रकार के मुताबिक exact फायदे अलग-अलग होंगे, लेकिन, मौलिक रूप से cloud services का उपयोग करने का अर्थ है कि कंपनियों को अपने computing infrastructure को खरीदने या बनाए रखने की आवश्यकता नहीं है।

कंपनी को एप्लीकेशन या ऑपरेटिंग सिस्टम को अपडेट करना या हार्डवेयर या सॉफ्टवेयर को डिस्पोज करना जब ये out of date हो जाएँ, इन सब चीजों के बारे में चिंता करने की आवश्यकता नहीं होती है, क्योंकि इन सबका supplier द्वारा ध्यान रखा जाता है।

E-mail जैसी applications के लिए, in-house skills पर भरोसा करने के बजाय cloud provider पर स्विच करना अधिक सही होगा।

एक कंपनी जो इन सेवाओं को चलाने और सुरक्षित करने में दक्ष है, उसके पास बेहतर skills और एक small business की तुलना में अधिक अनुभवी staff होने की संभावना है, इसलिए cloud services end users को अधिक सुरक्षित और कुशल सेवा देने में सक्षम हो सकती हैं।

Cloud services का उपयोग करने का अर्थ है, कि कंपनियाँ projects पर तेजी से आगे बढ़ सकती हैं और लंबी खरीद और बड़े अग्रिम लागत के बिना concepts का परीक्षण कर सकती हैं, क्योंकि फर्म केवल उन resources का भुगतान करती हैं, जो वो consume करती हैं। Business की stability की इस concept का उल्लेख अक्सर cloud advocates द्वारा प्रमुख लाभ के रूप में किया जाता है।

Traditional IT procurement से जुड़े समय और प्रयास के बिना नई सेवाओं को स्पिन करने की क्षमता का अर्थ यह होना चाहिए, कि नए applications के साथ तेजी से आगे बढ़ना आसान है और यदि कोई नया एप्लिकेशन क्लाउड की elastic nature को बेतहाशा लोकप्रिय बनाता है, तो इसका अर्थ है, कि इसे scale up करना आसान है।

Cloud computing के लाभ

- सभी files का online व offline backup रहता है।
- Files को किसी भी स्थान पर open करके काम किया जा सकता है।
- Files को एक साथ कई स्थान पर share किया जा सकता है।
- Computer खराब होने की दशा में किसी भी new computer में files का आसानी से backup लिया जा सकता है।
- Files को एक साथ Mobile, computer, laptop, tablet में access किया जा सकता है।
- इस सुविधा का लाभ आप निशुल्क ले सकते हैं।
- कोई additional hardware नहीं लगाना पड़ता है।
- Use करना बहुत ही आसान है। यह एक computer/window explorer की तरह ही दिखाई देता है।
- Files को online भी edit किया जा सकता है।
- यहाँ सबसे बड़ा लाभ यह है, कि किसी भी size की file को online share कराया जा सकता है, कोई file size limit नहीं होती है, जैसा कि आपको पता होगा, कि E-mail के करते समय file attachment 10 MB से अधिक का मान्य नहीं होता है, किन्तु इसमें आप किसी भी size की file को online share करा सकते हो।
- कहीं भी घूमते समय अपने document को use किया जा सकता है।
- यहाँ 5 GB से लेकर 25 GB तक का data online store किया जा सकता है।

Cloud computing की हानियाँ

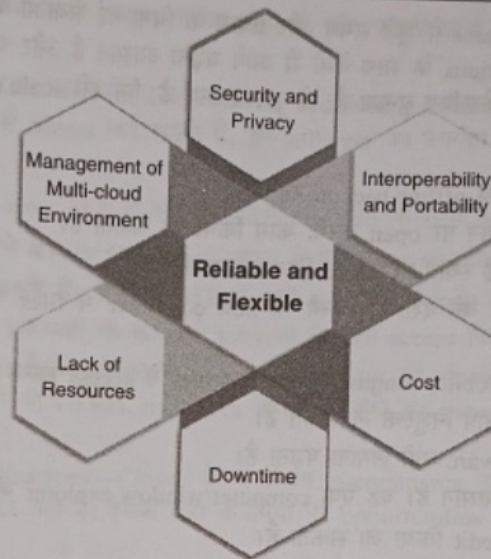
Cloud computing अनिवार्य रूप से कम्प्यूटिंग के अन्य रूपों की तुलना में सस्ता नहीं है, जिस तरह से किराए पर लेना long term में खरीदने की तुलना में हमेशा सस्ता नहीं होता है। यदि कम्प्यूटिंग सेवाओं के लिए किसी application की नियमित और अनुमानित आवश्यकता है, तो उस सेवा को in house प्रदान करना अधिक सरल हो सकता है।

कुछ कंपनियाँ High security data को उस सेवा में Host करने के लिए अनिच्छुक हो सकती हैं, जिसका उपयोग competitor द्वारा भी किया जाता है। SaaS एप्लिकेशन में जाने का अर्थ यह भी हो सकता है, कि आप competitor के रूप में उन्हीं applications को उपयोग कर रहे हों, जो किसी भी competitive लाभ को बनाने के लिए कठिन हो सकते हैं यदि वह एप्लिकेशन आपके व्यवसाय के लिए मुख्य है। हालांकि नए क्लाउड एप्लिकेशन का उपयोग करना आसान हो सकता है, लेकिन मौजूदा डेटा या ऐप को क्लाउड पर माइग्रेट करना अधिक जटिल और महंगा हो सकता है।

1.10. क्लाउड कम्प्यूटिंग की चुनौतियाँ (Challenges of Cloud Computing)

Cloud computing का उपयोग सेवाओं, एप्लिकेशन, डेटा, सर्वर, और कम्प्यूटर नेटवर्क जैसे संसाधनों के पारस्परिक पूल तक वैश्विक पहुँच को सक्षम करने के लिए किया जाता है। यह data centre में स्थित किसी तीसरे पक्ष के सर्वर या private cloud पर किया जाता है। यह नाम मात्र प्रशासन प्रयास के साथ data-accessing कॉन्ट्रिब्यूशन को अधिक विश्वसनीय और कुशल बनाता है।

क्योंकि cloud technology एक उपयोगिता के समान स्थिरता और अर्थव्यवस्था की प्राप्ति के लिए संसाधनों के आवंटन पर निर्भर करती है, इसलिए यह काफी लागत प्रभावी भी है, जिससे यह कई छोटे व्यवसायों और फर्मों के लिए विकल्प बन जाता है।



चित्र 1.4—Cloud computing की चुनौतियाँ

लेकिन cloud computing की कई चुनौतियाँ भी शामिल हैं, और यदि आप उनसे निपटने के लिए तैयार नहीं हैं, तो आपको लाभ का एहसास नहीं होगा। Cloud computing technology को लागू करने से पहले आपको छह सामान्य चुनौतियों पर विचार करना चाहिए जैसा कि चित्र 3 में दर्शाया गया है।

1. Cost—Cloud computing सस्ती है, लेकिन कंपनी की आवश्यकताओं के अनुसार प्लेटफॉर्म को ट्यून करना महंगा हो सकता है। इसके अलावा, डेटा को public cloud में स्थानांतरित करने का खर्च अल्पकालिक और छोटे स्तर की परियोजनाओं के लिए एक समस्या बन सकता है।

कंपनियाँ सिस्टम के रख-रखाव, प्रबंधन और अधिग्रहण पर कुछ पैसे बचा सकती हैं। लेकिन उन्हें अतिरिक्त बैंडविड्थ में भी निवेश करना होगा, और असीम रूप से scalable computing प्लेटफॉर्म में नियमित नियंत्रण की अनुपस्थिति लागत को बढ़ा सकती है।

2. Service Provider Reliability—तकनीकी सेवा प्रदाता की क्षमता और मूल्य के रूप में महत्वपूर्ण है। जब आपको उनकी आवश्यकता हो, तो सेवा प्रदाता उपलब्ध होना चाहिए। मुख्य चिंता सेवा प्रदाता की स्थिरता और प्रतिष्ठा होनी चाहिए। सुनिश्चित करें, कि आप उन तकनीकों को समझें, जिनके द्वारा एक प्रदाता अपनी सेवाओं का अवलोकन करता है और भरोसेमंद दावों का बचाव करता है।

3. Downtime—डाउनटाइम cloud technology की एक महत्वपूर्ण कमी है। कोई भी विक्रेता उस प्लेटफॉर्म का वादा नहीं कर सकता है, जो संभव डाउनटाइम से मुक्त है। Cloud तकनीक छोटी कंपनियों को उनकी कनेक्टिविटी पर निर्भर बनाती है, इसलिए एक अविश्वसनीय इंटरनेट कनेक्शन वाली कंपनियाँ Cloud computing को अपनाने से पहले शायद दो बार सोचना चाहती हैं।

4. Password Security—Cloud security में password पर्यवेक्षण एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हालांकि, जितने अधिक लोग आपके क्लाउड खाते तक पहुँचेंगे, वह उतना ही कम सुरक्षित होगा। आपके password से वाकिफ कोई भी व्यक्ति आपके द्वारा संग्रहीत जानकारी तक अपनी पहुँच बना सकेगा।

व्यवसायों को बहु-कारक प्रमाणीकरण को नियोजित करना चाहिए और सुनिश्चित करना चाहिए, कि password नियमित रूप से संरक्षित और परिवर्तित किए जाते हैं, खासकर जब स्टाफ के सदस्य निकल जाते हैं। Password और user name से संबंधित अधिकार केवल उन लोगों को आवंटित किए जाने चाहिए, जिन्हें उनकी आवश्यकता है।

5. Data Privacy—क्लाउड में रखी गई संवेदनशील और व्यक्तिगत जानकारी को केवल आंतरिक उपयोग के लिए परिभाषित किया जाना चाहिए, तीसरे पक्ष के साथ साझा नहीं किया जाना चाहिए। व्यवसायों के पास सुरक्षित रूप से और कुशलता से उनके द्वारा एकत्र किए गए डेटा का प्रबंधन करने की योजना होनी चाहिए।

6. Vendor Lock-In—Cloud computing समझौते में प्रवेश करना इसे छोड़ने से आसान है। 'वेंडर लॉक-इन' सेवा गैर-मानक है या कोई व्यवहार्य विक्रेता विकल्प नहीं है।

यह खरीदार की सावधानी के लिए नीचे आता है। आपके द्वारा शामिल सेवाओं की गारंटी दें, जो अन्य प्रदाताओं के लिए विशिष्ट और परिवहन योग्य हैं, और सबसे ऊपर, आवश्यकताओं को समझते हैं।

Cloud computing कई व्यावसायों के लिए एक समाधान है, लेकिन यह जानना भी महत्वपूर्ण होता है कि आप क्या कर रहे हैं। इन छः प्रमुख चुनौतियों का समाधान करने की योजना बनाने से पहले एक सफल अनुभव सुनिश्चित करने में मदद मिलेगी।

1.11. Cloud Computing के भविष्य के Business Goals

IT अधिकारी और उद्यमी इस बात पर अधिक ध्यान दे रहे हैं, कि वे अपने व्यावसायिक लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए प्रौद्योगिकी का उपयोग कैसे करते हैं। Cloud computing में कुछ रुझानों की सूची नीचे दी गई है, जिसे व्यापार को निकट भविष्य में तैयार करना चाहिए।

1. Cloud Storage Capacity—चूंकि cloud services उत्तर व्यापार करने के एक अनिवार्य भाग में बदल जाती हैं, हम आने वाले समय में तेजी से विकास करने के लिए data storage का अनुमान लगाते हैं। इसे प्राप्त करने के लिए, संगठन बड़ी क्षमता भंडारण उपकरणों के साथ ऑनलाइन और अधिक डेटा केन्द्रों की व्यवस्था करेंगे। जैसा कि सिक्कों के विश्लेषण द्वारा संकेत दिया गया है, डेटा केन्द्रों में संग्रहीत डेटा की कुल राशि 370 ईबी होगी, जबकि दुनिया-भर में भंडारण क्षमता 600 तक पहुँच जाएगी। यह संख्या सन् 2019 में 1.1 जेड बी की अनुमानित कुल संग्रहण सीमा तक विकसित होने के लिए निर्धारित है, जो सन् 2018 में सुलभ लगभग दोगुना स्थान है।

जबकि डेटा केन्द्रों के मालिक उपलब्ध संग्रहण को बढ़ाने जा रहे हैं, आगे-सोचने वाले संगठनों के पास अपनी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उस स्थान का उपयोग करने की क्षमता होगी। उदाहरण के लिए, बड़े डेटा के साथ काम करने वाले संगठन इस विस्तारित का उपयोग बड़े डेटा इंडेक्स या सेट को स्टोर करने और उन पर एनालिटिक्स करने और क्षेत्रों में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए करेंगे, छोटी निजी कंपनियों के लिए, विस्तारित भंडारण क्षमता का तात्पर्य है, कि सन् 2019 में कस्टम या बीस्पोक भंडारण विकल्प कम लागत की तुलना में सन् 2017 में सुलभ थे।

2. Better Internet Quality and the Rise of 5G—इसी तरह दुनिया-भर में उत्पादित और संग्रहीत डेटा की माप सन् 2019 में काफी हद तक बढ़ने की उम्मीद है, खरीदार नेटवर्क प्रदाताओं से बेहतर और तेज कनेक्शन की उम्मीद करेंगे।

बेहतर नेटवर्क गति खरीदार की इच्छाओं को अत्यधिक उत्तरदायी, त्वरित लोडिंग सेवाओं और अनुप्रयोगों के लिए बढ़ाएगी। उत्सुक उद्यमी Re-examine के लिए तेजी से आगे बढ़ेंगे और अपने SaaS, PaaS और वेबसाइटों को अधिक संवेदनशील बनाएँगे। IOE और IOT इसके अलावा वास्तविक समय में कुशलता से डेटा प्राप्त करने और वितरित करने के लिए इस स्थान की कंपनियों को अनुमति देकर तेजी से नेटवर्क का लाभ उठाएँगे।

3. The IoE (internet of Everything) will become the dominant focal point—सन् 2018 में, IOT (Internet of Things) और AI ने तकनीक की दुनिया में एक शानदार भूमिका निभाई। जबकि उद्योग के विशेषज्ञों को आशा है, कि IoT अपना स्वयं का विकास देखेगा, वास्तविक समय के डेटा एनालिटिक्स में नॉनस्टॉप नवाचार और विकासशील प्रौद्योगिकी cloud computing सन् 2019 में IOE को आगे बढ़ाने के लिए तैयार हैं। IoE मशीन से मशीन इंटरैक्शन, प्रक्रिया और मशीन पर निर्भर करता है डेटा कि और कैसे लोग अपनी स्थिति में सब कुछ के साथ बात करते

हैं। Cloud computing एक प्रमुख भूमिका निभाएगी, क्योंकि सभी इंटरैक्शन को सरल बनाने के उद्देश्य से IOE जटिल रूपरेखाओं में बनता है।

लोगों के लिए, इसका अर्थ है, कि हमारे पास नेटवर्क में प्रत्येक गैजेट के साथ चतुराई से बातचीत करने की क्षमता होगी—बस IOT की तरह। लोगों के पास मानव-से-मानव संचार में प्रभावी ढंग से बातचीत करने की क्षमता होगी। उदाहरण के लिए, Google की Pixel buds एक हेडसेट है, जो अपने क्लाईंट के लिए 40 बोलियों का अनुवाद और पहचान करने की क्षमता से लैस है।

IOE संगठनों को अधिक अंतर्दृष्टि के साथ प्रस्तुत करेगा, कि दुकानदार अपनी सेवाओं या उत्पादों, ग्राहकों की देखभाल, इकाइयों और एक-दूसरे से कैसे संबंधित हैं। इस जानकारी का उपयोग कई तरीकों से किया जाएगा, जिसमें स्वचालन के माध्यम से ग्राहक अनुभव को सरल बनाना और रोबोट का उपयोग शामिल है। जापानी आतिथ्य रोबोट, जो मेहमानों का स्वागत कर सकते हैं, वास्तविक समय में कार्य कर सकते हैं, और कुछ सेवाएँ दे सकते हैं, जो भविष्य में IOE को प्राप्त कर सकते हैं।

1. Security Challenges and the Cloud—क्योंकि साइबर हमले अधिक जटिल हो रहे हैं, इसलिए सरकारी, निजी और सार्वजनिक क्षेत्रों में सुरक्षा परीक्षकों को भी हमलों को पहचानने और उन्हें रोकने के लिए अपनी तकनीकों में अधिक परिष्कृत और शुभ बनने की आवश्यकता होगी। संगठन डिजिटल सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण सुरक्षा तंत्र के रूप में सुरक्षा डेटा, इवेंट मैनेजमेंट और मैलवेयर डिटेक्शन फ्रेमवर्क जैसे उपकरणों में निवेश की आवश्यकता को पहचानेंगे। Cloud computing सेवाओं की भूमिका यहाँ एक भूमिका भी निभा सकती, प्रबंधित सुरक्षा सेवा प्रदाता संगठनों को मजबूत सेवाएँ प्रदान करते हैं, जो आमतौर पर पूर्ण सुरक्षा उपायों को निष्पादित नहीं कर सकते हैं।

2. Wrapping Up—Cloud computing में नवीनतम रुझानों को खोजना और अपनाना सभी स्तरों पर संगठनों के लिए महत्वपूर्ण है। एक तकनीक से जिसे शुरू में लागत, बचत और दक्षता के लिए उपयोग किया गया था, हालांकि क्लाउड कम्प्यूटिंग के भविष्य की भविष्यवाणी करना मुश्किल हो सकता है, लेकिन यह सुनिश्चित है, कि यह प्रौद्योगिकी व्यवसाय प्रक्रिया पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती रहेगी।

1.12. Cloud computing में Scalability और Elasticity

Elasticity का उद्देश्य किसी भी समय बिन्दु पर आवश्यक संसाधनों की वास्तविक मात्रा में साथ आवंटित संसाधनों से मेल खाना है। स्केलेबिलिटी, जरूरत पड़ने पर अनुप्रयोगों (Applications) की माँगों को पूरा करने के लिए संसाधनों को जोड़ने या हटाने के माध्यम से बुनियादी ढाँचे की सीमा के भीतर एक आवेदन की बदलती जरूरतों को संभालती है। ज्यादातर मामलों में, इसे स्केलिंग (vertical scaling) और/या स्केलिंग (Horizontal scaling) द्वारा नियंत्रित किया जाता है। इसके अलावा, स्केलेबिलिटी अधिक दानेदार हो सकती है और आकार में elasticity की तुलना में प्रकृति में लक्षित हो सकती है जब यह आकार देने की बात आती है।

सामान्य उपयोग के मामले जहाँ cloud elasticity अच्छी तरह से काम करता है, उनमें ई-कॉमर्स और रिटेल, SaaS, मोबाइल, Dev ops और अन्य वातावरण शामिल हैं जो बुनियादी ढाँचे की सेवाओं पर कभी भी बदलती माँगें हैं। ऐसे व्यवसाय जिनके पास पूर्व अनुमान कार्यभार होता है, जहाँ क्षमता नियोजन और प्रदर्शन स्थिर होते हैं और निरंतर कार्यभार की भविष्यवाणी करने की क्षमता होती है या ग्रोथ क्लाउड स्केलेबिलिटी बेहतर लागत बचत विकल्प हो सकता है।

1.12.1. Cloud elasticity

Cloud elasticity वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा क्लाउड प्रदाता किसी संसाधन की प्रक्रियाओं को उस प्रक्रिया की जरूरतों के आधार पर संसाधन प्रदान करेगा। क्लाउड में प्रत्येक प्रोजेक्ट के लिए सही मात्रा में संपत्ति प्रदान करने के लिए संसाधनों को स्वचालित रूप से वितरित करने या निकालने के लिए सिस्टम प्रदान करता है। क्लाउड उपयोगकर्ता के लिए उन्हें किसी भी आपूर्ति किए गए संसाधनों पर धन बर्बाद किए बिना अपने वर्कफ्लो को चलाने के लिए पर्याप्त शक्ति दी जाएगी, जिनकी उन्हें आवश्यकता नहीं है।

घटना या एक नियोजित घटना है और बदतर स्थिति कार्यभार परिदृश्य के लिए स्थिर है। उदाहरण के लिए, किसी छोटे व्यवसाय के लिए सर्वर पर समर्थित एक छोटा डेटाबेस अनुप्रयोग है। समय के साथ-साथ व्यापार बढ़ता है तो डेटाबेस और डेटाबेस एप्लिकेशन की संसाधन मांगों को पूरा करेगा। यदि आईटी प्रबंधक व्यवसाय और/या डेटाबेस की वृद्धि दर के आधार पर जानता है, तो वह प्रोविजनल इंफ्रास्ट्रक्चर (कम्प्यूटर, नेटवर्क और स्टोरेज) खरीद सकता है, ताकि डेटाबेस एप्लिकेशन को अपने अधिकतम प्रदर्शन और क्षमता के बढ़ने की उम्मीद हो। दूसरे शब्दों में, स्थिर pay-as-you-grow सॉल्यूशन में SLA से नहीं मिलने के बारे में चिंता किए बिना प्रदर्शन को स्केल करें।

एक अन्य उपयोग मामला वर्चुअल डेस्कटॉप इंफ्रास्ट्रक्चर (VDI) है। कर्मचारी आबादी के आधार पर डेस्कटॉप की अपेक्षित संख्या होती है। उपयोगकर्ताओं की अधिकतम संख्या का समर्थन करने और SLAs को पूरा करने की क्षमता सुनिश्चित करने के लिए, खरीदी गई सेवाओं की मात्रा को अधिकतम उपयोग के मामले में एक साथ लॉग इन सभी उपयोगकर्ताओं को संभालने के लिए पर्याप्त होना चाहिए। संक्षेप में, प्रदर्शन में गिरावट के बिना सबसे भारी अनुमानित भार को संभालने के लिए आवंटित संसाधनों की मात्रा है।

1.12.3. Elasticity and Scalability

कुछ क्लाउड सेवाओं को अनुकूलनीय समाधान माना जाता है, जहाँ scalability और elasticity दोनों की पेशकश की जाती है। वे आईटी विभागों को अपनी आवश्यकताओं के आधार पर अपने संसाधनों और सेवाओं का विस्तार या अनुबंध करने की अनुमति देते हैं, साथ ही प्रदर्शन के लिए वेतनमान-वृद्धि को भी बढ़ाते हैं और SLAs को पूरा करने के लिए संसाधन की आवश्यकता होती है। इन दोनों क्षमताओं को समावेश आईटी प्रबंधकों के लिए एक महत्वपूर्ण विचार है, जिनके बुनियादी ढाँचे में लगातार बदलाव हो रहे हैं। उन सेवाओं की बिक्री भ्रम में न पड़ें, जहाँ सार्वजनिक क्लाउड प्रदाताओं द्वारा cloud elasticity और scalability को एक ही सेवा के रूप में प्रस्तुत किया जाता है।

Cloud elasticity और scalability के बीच अलग-अलग अंतर हैं। यह व्यवसाय की जरूरत या उपयोग के मामले पर निर्भर करता है कि क्या elastic या स्केलेबिलिटी सेवाएँ सबसे अच्छा विकल्प होंगी। अंगूठे का एक नियम आपको यह निर्णय लेने में मदद कर सकता है। क्लाउड स्केलेबिलिटी को आमतौर पर निजी क्लाउड वातावरण में अधिक आसानी से वितरित किया जाता है, जबकि cloud elasticity आमतौर पर सार्वजनिक क्लाउड वातावरण में अधिक आसानी से वितरित किया जाता है।

टर्बोनोमिक आपको क्लाउड स्केलेबिलिटी और cloud elasticity दोनों को प्रभावी ढंग से प्रबंधित और अनुकूलित करने की अनुमति देता है। यह न केवल स्वायत्त तरीके से अनुपालन को बनाए रखते हुए प्रदर्शन और दक्षता के लिए बुनियादी ढाँचे का अनुकूलन करता है, बल्कि यह बुनियादी ढाँचे को ऑन-प्रिमाइसेस, हाइब्रिड और क्लाउड वातावरणों के लिए वास्तविक समय में cloud elasticity और scalability के लिए सही आकार में रखता है।

1.13. Overprovisioning and Underprovisioning

Cloud elasticity का मुख्य कारण संसाधनों के over-aquisition और downgrade से बचना है। क्लाउड उपयोगकर्ता को बहुत अधिक या बहुत कम डेटा और संसाधन देना उस उपयोगकर्ता को नुकसान में डाल देगा। यदि किसी उद्यम के पास बहुत अधिक संसाधन हैं, तो वे उन assets के लिए भुगतान नहीं करेंगे जो वे उपयोग नहीं कर रहे हैं। यदि उनके पास बहुत कम संसाधन हैं, तो वे अपनी प्रक्रियाओं को सही ढंग से नहीं चला सकती हैं। elastic सिस्टम क्लाउड में वर्कफ्लो और प्रक्रियाओं में बदलाव का पता लगा सकते हैं, स्वचालित रूप से अद्यतन उपयोगकर्ता परियोजनाओं के लिए समायोजित करने के लिए संसाधन प्रावधान को सही करते हैं।

क्लाउड सर्विस प्रोविजनिंग ग्राहकों को ग्राहकों द्वारा आवश्यक वांछित कार्यों को पूरा करने के लिए संसाधनों तक पहुँच प्रदान करने का एक तरीका है। हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर या कम्प्यूटेशनल कार्य प्रावधानित संसाधनों का रूप हो सकते हैं। टोपोलॉजिकल परिपेक्ष्य में, सर्विस प्रोविजनिंग को दो भागों में विभाजित किया गया है। सिंगल क्लाउड और इंटरक्लाउड। एक एकल क्लाउड कम्प्यूटिंग डेटा सेंटर का उपयोग क्लाउड द्वारा किया जाता है जो कई चुनौतियाँ लाता है।

क्लाउड सेवा की अनुपलब्धता केवल सीमित आवश्यक और भुगतान किए गए संसाधनों पर निर्भर रहने वाले हजारों ग्राहकों को छोड़ सकती है। औपचारिक रूप से, इंटरक्लाउड कम्प्यूटिंग को में परिभाषित किया गया है—

“एक क्लाउड मॉडल, जो सेवा की गुणवत्ता की गारंटी देने के उद्देश्य से, जैसे कि प्रत्येक सेवा का प्रदर्शन और उपलब्धता, प्रत्येक के समन्वय के आधार पर अलग-अलग क्लाउड प्रदाताओं के क्लाउड सिस्टम के माध्यम से संसाधनों के ऑन-डिमांड पुनर्मूल्यांकन और कार्यभार के हस्तांतरण की अनुमति देता है। सेवा गुणवत्ता प्रदाताओं SLA और मानक इंटरफेस के उपयोग के लिए उपभोक्ता की आवश्यकताएँ।” देखी जाती है”।

कई महत्वपूर्ण प्रमुख मुद्दों को वर्गीकृत करके सेवा अनुबंध की अत्याधुनिक विषयगत दृष्टिकोण, उद्देश्यों, आवश्यकताओं, मीट्रिक, तकनीक, सेवाओं और टोपोलॉजी सहित सेवा प्रावधान चयन के वर्गीकरण को दर्शाता है। सेवा चयन के लिए कई दृष्टिकोण हैं, जिनमें ब्रोकरेज आधारित, SLA मिलान और नीति आधारित, अनुमानी और समग्र शामिल हैं। विभिन्न सेवा प्रावधान दृष्टिकोणों में शामिल तकनीकों में आनुवंशिक एल्गोरिथम, गेम सिद्धान्त और मल्टीक्रिटेरिया निर्णय लेना शामिल है। मुख्य उद्देश्य उपलब्धता, मापनीयता, तुलना क्षमता और संबंधित नियमों के साथ CSP का अनुपालन हैं। इसके अलावा, प्राथमिक आवश्यकताओं में Qos, वेब सेवाएँ (WS), सुरक्षा पहलू, मूल्य निर्धारण और सेवाओं की elasticity क्षमता शामिल हैं। आवश्यक मीट्रिक तीन व्यापक पहलुओं में विभाजित हैं—भंडारण, नेटवर्क और गणना। प्रोविजनिंग मूल रूप से तीन मुख्य सेवा मॉडल पर आधारित हैं। एक सेवा के रूप में बुनियादी ढाँचा (IaaS), एक सेवा के रूप में मंच (PaaS), और एक सेवा (SaaS) के रूप में सॉफ्टवेयर। यह कई सेवा प्रदाताओं की सहभागिता के माध्यम से एकल बादल से या मल्टीक्लाउड के भीतर प्राप्त हो सकता है।

1.14. Cloud Computing के Real-World में उदाहरण

क्लाउड कम्प्यूटिंग एक बुनियादी ढाँचा और सॉफ्टवेयर मॉडल है जो स्टोरेज, नेटवर्क, सर्वर और एप्लिकेशन के साझा पूल तक सर्वव्यापी पहुँच को सक्षम बनाता है।

यह डेटा प्रोसेसिंग को निजी स्वामित्व वाले क्लाउड या थर्ड-पार्टी सर्वर से करने की अनुमति देता है। यह अधिकतम गति और विश्वसनीयता बनाता है। लेकिन सबसे बड़ा लाभ इसकी स्थापना, कम रखरखाव और मापनीयता में आसानी है। इस तरह यह आपकी जरूरतों के साथ बढ़ता है।

IaaS और SaaS क्लाउड कम्प्यूटिंग 2009 से आसमान छू रही है और अब यह हमारे चारों ओर है। वास्तव में, आप इसे अभी क्लाउड पर पढ़ रहे हैं।

क्लाउड स्टोरेज और कम्प्यूटिंग हमारे दैनिक जीवन के लिए कितना महत्वपूर्ण है, इसके कुछ परिपेक्ष्य के लिए, यहाँ क्लाउड कम्प्यूटिंग के वास्तविक विश्व उदाहरण हैं—

Cloud storage के उदाहरण

Ex. Dropbox, Gmail, facebook

ऑनलाइन क्लाउड स्टोरेज प्रदाताओं की संख्या हर दिन बढ़ने लगती है। प्रत्येक ग्राहक को प्रदान कर सकते हैं। भंडारण की मात्रा पर प्रतिस्पर्धा।

अभी, ड्रॉपबॉक्स सुव्यवस्थित क्लाउड स्टोरेज में स्पष्ट लीडर है जो उपयोगकर्ताओं को किसी भी डिवाइस पर उसके एप्लिकेशन या वेबसाइट के माध्यम से 1 टेराबाइट (TB) तक मुफ्त स्टोरेज के साथ फाइल एक्सेस करने की अनुमति देता है।

दूसरी ओर, Google के ईमेल सेवा प्रदाता जीमेल, क्लाउड पर असीमित भंडारण प्रदान करता है। जीमेल ने ईमेल भेजने के तरीके में क्रांति ला दी है और दुनिया भर में ईमेल के बढ़ते उपयोग के लिए काफी हद तक जिम्मेदार है।

फेसबुक दो का एक मिश्रण है, जिसमें यह आपकी प्रोफाइल पर जानकारी, चित्र और वीडियो की एक अनंत राशि संग्रहीत कर सकता है। फिर उन्हें कई उपकरणों पर आसानी से एक्सेस किया जा सकता है। फेसबुक अपने मैसेंजर ऐप के साथ एक कदम आगे जाता है, जो प्रोफाइल को डेटा का आदान-प्रदान करने की अनुमति देता है।

Marketing cloud platforms के उदाहरण

Ex. Maropost for marketing, hubspot, adobe marketing cloud

एक मार्केटिंग क्लाउड ग्राहकों के लिए संपर्कों और लक्ष्य लीड का प्रबंधन करने के लिए एक एंड-टू-एंड (end-to-end) डिजिटल मार्केटिंग प्लेटफॉर्म है। Maropost marketing cloud, उपयोग में आसान मार्केटिंग ऑटोमेशन और लीड्स के हाइपर-टारगेटिंग को जोड़ती है। उसी समय, ईमेल को वास्तव में इनबॉक्स में आने को सुनिश्चित करना, इसकी उन्नत ईमेल वितरण क्षमताओं के लिए धन्यवाद।

सामान्य तौर पर, Marketing cloud निजीकरण की आवश्यकता को पूरा करते हैं। यह एक ऐसे बाजार में महत्वपूर्ण है, जो संदेश को “अधिक मानवीय” बनाने की माँग करता है। यही कारण है कि आपके ब्रांड की मदद के लिए यहाँ संवाद करना, बंद करने में सभी अंतर लाएगा।

Cloud computing के education में प्रयोग

Ex ; Slide Rocket, Ratatype, Amazon Web Services

शिक्षा तेजी से उन्नत तकनीक को अपना रही है क्योंकि छात्र पहले से हैं। इसलिए, कक्षाओं के आधुनिकीकरण के प्रयास में शिक्षकों ने SlideRocket जैसे ई-लर्निंग सॉफ्टवेयर पेश किए हैं।

SlideRocket एक ऐसा प्लेटफॉर्म है जिसका उपयोग छात्र प्रस्तुतियाँ बनाने और उन्हें प्रस्तुत करने के लिए कर सकते हैं। छात्र उन्हें क्लाउड पर वेब कॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से भी प्रस्तुत कर सकते हैं। एक अन्य उपकरण शिक्षकों का उपयोग रैटाइप है, जो छात्रों को तेजी से टाइप करने में सीखने में मदद करता है और उनकी प्रगति को ट्रैक करने के लिए ऑनलाइन टाइपिंग टेस्ट प्रदान करता है।

स्कूल प्रशासन के लिए, K12 के लिए अमेज़न के AWS क्लाउड और प्राथमिक शिक्षा में एक वर्चुअल डेस्कटॉप इन्फ्रास्ट्रक्चर (VDI) समाधान है। क्लाउड के माध्यम से, प्रशिक्षकों और छात्रों को कई उपकरणों पर शिक्षण और सीखने के सॉफ्टवेयर का उपयोग करने की अनुमति देता है।

Cloud computing के Healthcare में प्रयोग

Ex : Clear Data, Dell's Secure Healthcare Cloud, IBM Cloud, IBM Cloud

क्लाउड कम्प्यूटिंग नर्सों, चिकित्सकों और प्रशासकों को कहीं से भी जल्दी जानकारी साझा करने देता है। यह बड़ी डेटा फाइलों को अधिकतम सुविधा के लिए तुरंत साझा करने की अनुमति देकर लागतों को भी बचाता है। यह दक्षता के लिए एक प्रमुख बढ़ावा है।

अंत में, क्लाउड प्रौद्योगिकी सुनिश्चित करता है कि मरीजों को अनावश्यक देरी के बिना सबसे अच्छा संभव देखभाल प्राप्त हो। दूरस्थ कॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से मरीज की स्थिति को कुछ सेकण्ड में अपडेट किया जा सकता है।

हालांकि, कई आधुनिक अस्पतालों ने अभी तक क्लाउड कम्प्यूटिंग को लागू नहीं किया है, लेकिन निकट भविष्य में ऐसा करने के लिए पूर्वानुमान लगाए गए हैं।

Cloud Computing के Government system में प्रयोग

उपयोग: आईटी समेकन, साझा सेवाएँ, नागरिक सेवाएँ।

अमेरिकी सरकार और सेना क्लाउड कम्प्यूटिंग के शुरुआती अंगीकार थे। ओबामा प्रशासन के तहत शुरू की गई अमेरिकी संघीय क्लाउड कम्प्यूटिंग रणनीति को सभी विभागों में क्लाउड अपनाने में तेजी लाने के लिए स्थापित किया गया था।

रणनीति के अनुसार—“फोकस प्रौद्योगिकी से ही मुख्य दक्षताओं और एजेंसी के मिशन में स्थानांतरित हो जाएगा।”

अमेरिकी सरकार के क्लाउड में सामाजिक, मोबाइल और एनालिटिक्स तकनीक शामिल हैं। हालांकि, उन्हें सख्त अनुपालन और सुरक्षा उपायों (FIPS, FISMA, और FedRAMP) का पालन करना होगा। यह घरेलू और विदेश दोनों में साइबर खतरों से रक्षा करना है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग संगठित रहने, आरओआई बढ़ाने या अपनी ईमेल सूची बढ़ने के लिए संघर्ष कर रहे किसी भी व्यवसाय के लिए जवाब है। Maropost के पास डिजिटल मार्केटिंग समाधान है जिसे आपको अपने व्यवसाय को बदलने की आवश्यकता है।

विशेष पॉइंट्स/Key Points

- Cloud computing वह टेक्नोलॉजी है, जिसमें इंटरनेट का उपयोग करके विभिन्न प्रकार की सेवाएँ (services) प्रदान की जाती हैं। ये सेवाएँ (services) कुछ भी हो सकती हैं फिर चाहे किसी प्रकार का सॉफ्टवेयर हो या सर्वर, storage space दिया जाना हो या कोई अन्य सेवा हो।
- Cloud computing और Distributed computing के बीच में अंतर की बात करें, तो क्लाउड कम्प्यूटिंग में, सर्वर का मालिक सर्विस प्रोवाइडर होता है और क्लाउड कम्प्यूटिंग में IaaS, PaaS, और SaaS जैसी सेवाओं का उपयोग किया जाता है। Cloud computing में सारे resources को centralized व्यवस्थित किया जाता है।
- Cloud computing क्लाइंट-सर्वर (client-server) कम्प्यूटिंग आर्किटेक्चर को Follow करता है। Distributed कम्प्यूटिंग एक Distributed कम्प्यूटिंग आर्किटेक्चर को Follow करता है।
- Cloud विभिन्न प्रकार के hardware और software का एक सेट है, जो online service के रूप में end-user को कम्प्यूटिंग के कई पहलुओं को वितरित (delivered) करने के लिए सामूहिक रूप में काम करता है।
- SaaS छोटे businesses के लिए क्लाउड कम्प्यूटिंग का सबसे सामान्य रूप है। आप अपने PC या सर्वर पर stored traditional applications के बजाय, ब्राउजर का उपयोग करके इंटरनेट पर होस्ट किए गए सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन को access कर सकते हैं।
- IaaS का अर्थ आमतौर पर external service provider से आपके computer power और disk space को खरीदना या किराए पर लेना होता है। यह विकल्प आपके एक private network या इंटरनेट पर एक्सेस करने की अनुमति देता है।
- PaaS को SaaS और IaaS दोनों के क्रॉसओवर के रूप में वर्णित (described) किया जा सकता है। अनिवार्य रूप से आप hardware, operating systems, storage और network capacity जो IaaS प्रदान करता है और साथ ही में software servers और application environments किराए पर देते हैं। PaaS आपको अपने computing setup के तकनीकी पहलुओं और आपकी आवश्यकताओं के अनुरूप अनुकूलित करने की क्षमता पर अधिक नियंत्रण प्रदान करता है।
- Cloud services का उपयोग करने का अर्थ है, कि कंपनियाँ projects पर तेजी से आगे बढ़ सकती हैं और लंबी खरीद और बड़े अग्रिम लागत के बिना concepts का परीक्षण कर सकती हैं, क्योंकि फर्म केवल उन resources का भुगतान करती हैं, जो वो consume करती हैं।
- Cloud computing का उपयोग सेवाओं, एप्लिकेशन, डेटा, सर्वर, और कम्प्यूटर नेटवर्क जैसे संसाधनों के पारस्परिक पूल तक वैश्विक पहुँच को सक्षम करने के लिए किया जाता है। यह data center में स्थित किसी तीसरे पक्ष के सर्वर या private cloud पर किया जाता है। यह नाममात्र प्रशासन प्रयास के साथ data-accessing कौन्ट्रिब्यूशन को अधिक विश्वसनीय और कुशल बनाता है।
- Cloud Elasticity वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा क्लाउड प्रदाता किसी संसाधन की प्रक्रियाओं को उस प्रक्रिया की जरूरतों के आधार पर संसाधन प्रदान करेगा।

- Cloud Scalability को प्रभावित किये बिना मौजूदा बुनियादी ढाँचे के भीतर कार्यभार का आकार बढ़ाने की क्षमता शामिल है।
- Cloud Elasticity का मुख्य कारण के over acquisition और downgrade से बचना है।

प्रश्नावली

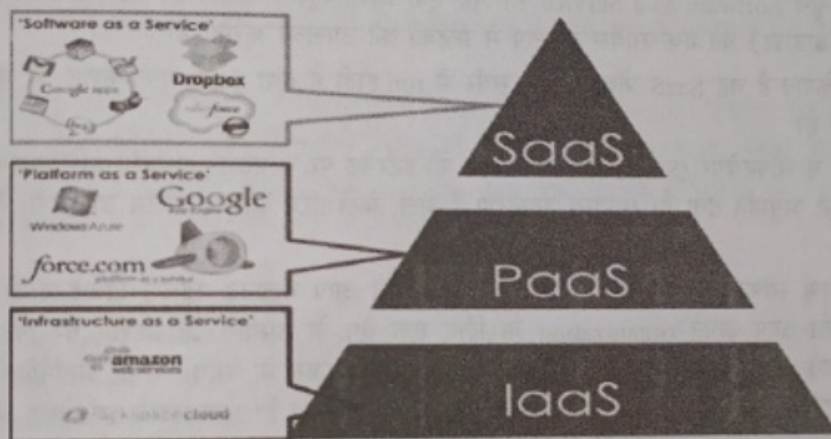
1. Cloud computing क्या है? इसका उपयोग कैसे किया जाता है? विवेचना कीजिए।
2. Cloud computing, service मॉडल के आधार पर कितने प्रकार की होती है? संक्षिप्त विवरण दें।
3. Cloud computing, deployment मॉडल के आधार पर कितने प्रकार की होती है? संक्षिप्त विवरण दें।
4. Cloud computing और distributed computing में अंतर बताएँ।
5. Cloud computing की क्या विशेषताएँ हैं? विवेचना कीजिए।
6. Cloud computing के applications को संक्षेप में समझाएँ।
7. Cloud computing टेक्नोलॉजी के लाभ और हानियों का संक्षिप्त विवरण दें।
8. भविष्य में आने वाले challenges कौन-से हैं जिनका सामना cloud computing टेक्नोलॉजी का करना पड़ेगा, समझाएँ।
9. Cloud scalability एवं cloud elasticity का विस्तृत वर्णन करिये।
10. Cloud computing के Real-world में उदाहरण बताइये।
11. Cloud services में overprovisioning एवं under provisioning से क्या तात्पर्य है?
12. Cloud computing में NIST रेफरेंस आर्किटेक्चर को विस्तारपूर्वक व्याख्या करें।

2

सेवा और परिनियोजन मॉडल (Service and Deployment Models)

2.1. क्लाउड कम्प्यूटिंग सर्विस मॉडल (Cloud Computing Service Models)

Cloud computing models को SPI (SaaS, PaaS, IaaS) मॉडल भी कहते हैं। इसमें तीन layers होती हैं। सबसे ऊपरी layer में SaaS, दूसरी layer में PaaS तथा सबसे निचली layer में IaaS model होता है, जैसा कि चित्र 2.1 में दिखाया गया है—



चित्र 2.1—Cloud computing service models

1. SaaS : इसका पूरा Software as a Service है। यह एक Distribution model है, जो कि इन्टरनेट में सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन (जैसे—ब्राउज़र) को एक सर्विस के रूप में ग्राहकों को उपलब्ध करता है।

SaaS की सबसे अच्छी बात यह है, कि हमें इसमें किसी सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन को install, maintain तथा run करने की जरूरत नहीं होती है, क्योंकि इसके सारे सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन वेब ब्राउज़र से सीधे ही run हो जाते हैं।

SaaS में कस्टमर का डेटा पूरी तरह सुरक्षित होता है, तथा अगर सिस्टम में कोई खराबी भी आ जाए तो भी डेटा सुरक्षित रहता है।

SaaS एप्लीकेशन जो हैं वह SaaS प्रोवाइडर के सर्वर में run होती हैं तथा SaaS एप्लीकेशन को कभी-कभी होस्टेड एप्लीकेशन भी कहते हैं।

SaaS एप्लीकेशन के उदाहरण—Google apps, Office365 आदि।

2. PaaS : PaaS का पूरा नाम Platform as a Service है। यह एक ऐसा सर्विस प्रोवाइडर है, जो कि कस्टमर को एक ऐसा प्लेटफॉर्म देता है, जिसमें कि वो आसानी से सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन को बना सकें, मैनेज कर सकें तथा डिलीवर कर सकें।

अर्थात् PaaS जो है वह एक ऐसा प्लेटफार्म उपलब्ध करता है जिसमें कस्टमर को ऐसे टूल्स उपलब्ध किए जाते हैं, जिससे कि वो एप्लीकेशन को आसानी से विकसित, कस्टमाइज तथा टेस्ट कर सकें।

PaaS को सामान्यतया middleware भी कहा जाता है, क्योंकि यह SaaS तथा IaaS के मध्य का सर्विस मॉडल है।

उदाहरण—गूगल एप इंजन, अमेजन वेब सर्विसेज आदि।

3. IaaS : इसका पूरा नाम Infrastructure as a Service है। यह एक ऐसा सर्विस model है, जिसमें कस्टमर को क्लाउड वातावरण में हार्डवेयर, नेटवर्किंग तथा स्टोरेज सर्विसेज उपलब्ध करायी जाती है।

IaaS क्लाउड कम्प्यूटिंग सर्विस मॉडल का सबसे निचला तथा सबसे महत्वपूर्ण मॉडल है।

इस मॉडल में जो सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन तथा ऑपरेटिंग सिस्टम कस्टमर द्वारा इनस्टॉल किए जाते हैं, उन्हें अपडेट करना कस्टमर की जिम्मेदारी होती है।

उदाहरण—गूगल कम्प्यूट इंजन, माइक्रोसॉफ्ट अजुरे (Azure) आदि।

2.2. SAAS (Software As A Service)

इसका पूरा नाम Software as a Service है। यह एक डिस्ट्रीब्यूशन मॉडल है, जो कि इन्टरनेट पर सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन (जैसे—ब्राउज़र) को एक सर्विस के रूप में ग्राहकों को उपलब्ध कराता है।

SaaS एप्लीकेशन है वह SaaS प्रोवाइडर के सर्वर में run होती है तथा SaaS एप्लीकेशन को कभी-कभी होस्टेड एप्लीकेशन भी कहते हैं।

सेवा के रूप में सॉफ्टवेयर (SaaS) उपयोगकर्ताओं को इंटरनेट पर क्लाउड-आधारित एप्लीकेशन से कनेक्ट करने और उपयोग करने की अनुमति देता है। सामान्य उदाहरण ई-मेल, कैलेंडरिंग और कार्यालय उपकरण; जैसे—Microsoft office 365 हैं।

SaaS एक पूर्ण सॉफ्टवेयर समाधान प्रदान करता है, जिसे आप क्लाउड सर्विस प्रोवाइडर से pay-as-you-go आधार पर खरीदते हैं। आप अपने organization के लिए एक ऐप के उपयोग को किराए पर लेते हैं, और आपके उपयोगकर्ता इसे इंटरनेट से कनेक्ट करते हैं, आमतौर पर वेब ब्राउज़र के साथ। सभी अंतर्निहित infrastructure, मिडलवेयर, ऐप सॉफ्टवेयर और ऐप डेटा सेवा प्रदाता के डेटा केन्द्र में स्थित हैं। सेवा प्रदाता हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का प्रबंधन करता है और उचित सेवा समझौते के साथ ऐप और आपके डेटा की उपलब्धता और सुरक्षा सुनिश्चित करेगा। SaaS आपके organization को कम-से-कम अग्रिम लागत पर एक ऐप के साथ जल्दी उठने और चलने की अनुमति देता है।

SaaS एप्लीकेशन को ब्राउज़र या ऐप के माध्यम से एक्सेस किया जा सकता है। ऑनलाइन ई-मेल एप्लीकेशन, जो उपयोगकर्ता Gmail और Office 365 जैसे ब्राउज़र के माध्यम से एक्सेस करते हैं, SaaS एप्लीकेशन के सामान्य उदाहरण हैं।

SaaS और उपयोगकर्ता के कम्प्यूटर पर सॉफ्टवेयर इंस्टॉलेशन के बीच का अंतर कुछ सीमा तक टी०वी० शो को ऑनलाइन स्ट्रीमिंग करने और डीवीडी पर टीवी शो के सभी सीजन को खरीदने के बीच का अंतर है।

जो भी डी०वी०डी० पर एक टी०वी० शो खरीदता है, उसे केवल एक बार इसके लिए भुगतान करने की आवश्यकता होती है; हालांकि, उन्हें डी०वी०डी० को store करने और बनाए रखने की आवश्यकता होगी, और यदि वे अपने हार्डवेयर को बदलते हैं—उदाहरण के लिए, यदि वे अपने डी०वी०डी० प्लेयर को ब्लू-रे (blue-ray) प्लेयर के साथ बदलते हैं तो उन्हें फिर से भौतिक मीडिया खरीदने की आवश्यकता होगी। इसके बजाय शो को स्ट्रीम करने का अर्थ है, कि एक थर्ड पार्टी सभी स्टोरेज और अपग्रेड को हैंडल करती है, और इसके लिए सभी यूजर को प्रेस प्ले की आवश्यकता होती है। हालांकि, स्ट्रीमिंग एक इंटरनेट कनेक्शन पर निर्भर है, और उपयोगकर्ताओं को अपनी पहुँच बनाए रखने के लिए आमतौर पर Recurring मासिक शुल्क का भुगतान करना पड़ता है।

SaaS के सन्दर्भ में 'सेवा' का क्या अर्थ है—Valet parking और किराए पर पार्किंग स्थल के बीच अंतर पर विचार करें। Valet parking एक सेवा है, जबकि एक पार्किंग स्थल एक उत्पाद है, भले ही दोनों ग्राहक को एक ही लाभ प्रदान करते हैं—अपनी कार खड़ी करने के लिए एक स्थान। परंपरागत रूप से, सॉफ्टवेयर विक्रेताओं ने अपने सॉफ्टवेयर को उत्पाद के रूप में उपयोगकर्ताओं को बेचा। हालांकि, SaaS मॉडल में वे Cloud के माध्यम से अपने उपयोगकर्ताओं के लिए सॉफ्टवेयर को सक्रिय रूप से प्रदान करते हैं और बनाए रखते हैं। वे होस्ट और एप्लिकेशन को चलाने के लिए आवश्यक डेटाबेस और कोड को बनाए रखते हैं, और वे अपने सर्वर पर एप्लिकेशन चलाते हैं। इस प्रकार, SaaS एक उत्पाद की तुलना में एक सेवा की तरह अधिक है।

SaaS के सन्दर्भ में 'cloud' का क्या अर्थ है—'Cloud' विभिन्न वेब केन्द्रों में दूरस्थ वेब सर्वर को संदर्भित करता है, जो डेटाबेस को होस्ट करते हैं और एप्लिकेशन कोड चलाते हैं। Cloud प्रदाता इंटरनेट के माध्यम से अपनी सेवाएँ ग्राहकों या अंतिम उपयोगकर्ताओं तक पहुँचाते हैं।

2.3. मुख्य SAAS परिदृश्य

यदि आपने आउटलुक, हॉटमेल या Yahoo जैसी वेब-आधारित ई-मेल सेवा का उपयोग किया है, तब आपने पहले ही SaaS का एक रूप में उपयोग कर लिया है। इन सेवाओं के साथ आप इंटरनेट पर अपने खाते में लॉग-इन करते हैं, अक्सर एक वेब ब्राउज़र से ई-मेल सॉफ्टवेयर सेवा प्रदाता के नेटवर्क पर स्थित है और आपके संदेश भी वहीं store हैं। आप अपने ई-मेल और stored संदेशों को किसी भी कम्प्यूटर या इंटरनेट से जुड़े डिवाइस पर वेब ब्राउज़र से एक्सेस कर सकते हैं।

पिछले उदाहरण व्यक्तिगत उपयोग के लिए मुफ्त सेवाएँ हैं। Organizational उपयोग के लिए आप उत्पादकता एप्लिकेशन, जैसे—ई-मेल, सहयोग और कैलेंडरिंग किराए पर ले सकते हैं; और ग्राहक संबंध प्रबंधन (CRM), उद्यम संसाधन योजना (ERP) और दस्तावेज प्रबंधन जैसे sophisticated व्यावसायिक अनुप्रयोग के लिए आप इन ऐप्स के उपयोग के लिए सब्सक्रिप्शन या उपयोग के स्तर के अनुसार भुगतान करते हैं।

SaaS के लाभ

1. परिष्कृत अनुप्रयोगों तक पहुँच (Gain Access to Sophisticated Applications)—उपयोगकर्ताओं को SaaS ऐप प्रदान करने के लिए आपको किसी हार्डवेयर, मिडलवेयर या सॉफ्टवेयर को खरीदने, स्थापित करने, अपडेट करने या बनाए रखने की आवश्यकता नहीं है। SaaS sophisticated उद्यम अनुप्रयोगों, जैसे कि ERP और CRM, organizations के लिए सस्ती बनाता है, जिनके पास आवश्यक बुनियादी ढाँचे को खरीदने और तैनात करने और उनका प्रबंधन करने के लिए संसाधनों की कमी होती है।

2. जो आप उपयोग करते हैं, उसका ही भुगतान करें (Pay Only for What You Use)—आप धन भी बचाते हैं, क्योंकि SaaS service उपयोग के स्तर के अनुसार स्वचालित रूप से ऊपर और नीचे होती है।

3. निशुल्क क्लाइंट सॉफ्टवेयर का उपयोग करें (Use Free Client Software)—उपयोगकर्ता किसी भी सॉफ्टवेयर को डाउनलोड करने और इंस्टॉल करने की आवश्यकता के बिना अपने वेब ब्राउज़र से सीधे अधिकांश SaaS सॉफ्टवेयर को डाउनलोड करने और इंस्टॉल करने की आवश्यकता होती है। इसका अर्थ है, कि आपको अपने उपयोगकर्ताओं के लिए विशेष सॉफ्टवेयर खरीदने और स्थापित करने की आवश्यकता नहीं है।

4. अपने कार्यबल को आसानी से जुटाएँ (Mobilize Your Workforce Easily)—SaaS आपके कार्यबल को 'जुटाना' आसान बनाती है, क्योंकि उपयोगकर्ता किसी भी इंटरनेट से जुड़े कम्प्यूटर या मोबाइल डिवाइस से SaaS ऐप और data तक पहुँच सकते हैं। आपको विभिन्न प्रकार के कम्प्यूटर और उपकरणों पर चलने के लिए विकासशील ऐप्स के बारे में चिंता करने की आवश्यकता नहीं है, क्योंकि सेवा प्रदाता पहले ही ऐसा कर चुका है। इसके अलावा आपको मोबाइल कम्प्यूटिंग में निहित सुरक्षा समस्याओं के प्रबंधन के लिए विशेष विशेषज्ञता लाने की आवश्यकता नहीं है। एक सावधानी से चुना गया सेवा प्रदाता आपके Data की सुरक्षा सनिश्चित करेगा, भले ही वह किसी भी प्रकार के उपकरण का उपयोग कर रहा हो।

5. कहीं से भी ऐप Data को एक्सेस करें (Access App Data From Anywhere)—Cloud में stored data के साथ उपयोगकर्ता किसी भी इंटरनेट से जुड़े कंप्यूटर या मोबाइल डिवाइस से अपनी जानकारी तक पहुँच सकते हैं और जब ऐप डेटा को Cloud में store किया जाता है, तो उपयोगकर्ता के कंप्यूटर या डिवाइस के विफल होने पर कोई Data नहीं खोता है।

SaaS से हानियाँ (Disadvantages of SaaS)

1. मजबूत अभिगम नियंत्रण की आवश्यकता (The Need for Strong Access Control)—SaaS अनुप्रयोगों की बढ़ी हुई पहुँच का अर्थ यह भी है, कि उपयोगकर्ता की पहचान की पुष्टि करना और उसके पहुँच स्तर को नियंत्रित करना बहुत महत्वपूर्ण हो जाता है। SaaS के साथ संगठनात्मक संपत्ति अब बाहरी दुनिया से अलग आंतरिक नेटवर्क के भीतर नहीं रखी जाती है। इसके बजाय उपयोगकर्ता की पहुँच उपयोगकर्ता की पहचान पर आधारित होती है। यदि किसी के पास सही login credential हैं, तो उन्हें access दी जाती है। इस प्रकार मजबूत पहचान सत्यापन महत्वपूर्ण हो जाता है।

2. वेंडर लॉक-इन (Vendor Lock-in)—एक व्यवसाय SaaS एप्लिकेशन प्रदाता पर अत्यधिक निर्भर हो सकता है। यदि किसी संगठन का सम्पूर्ण Database पुराने एप्लिकेशन में संग्रहीत है, तो उसे नए एप्लिकेशन में स्थानांतरित करने में लगने वाला समय महंगा पड़ सकता है।

3. उद्यमों के लिए सुरक्षा और अनुपालन (Security and Compliance for Enterprise)—SaaS अनुप्रयोगों के साथ उन अनुप्रयोगों और उनके Data की सुरक्षा के लिए जिम्मेदारी आंतरिक IT टीमों से बाहरी SaaS प्रदाताओं तक जाती है। छोटे से मध्यम आकार के व्यवसायों के लिए यह एक नुकसान से कम है, क्योंकि बड़े cloud प्रदाताओं के पास आमतौर पर मजबूत सुरक्षा रखने के लिए अधिक संसाधन होते हैं। लेकिन यह एक चुनौती हो सकती है, यदि कोई बड़ा व्यवसाय कड़ी सुरक्षा या नियामक मानकों का सामना करता है।

SaaS कंपनियों के कुछ उदाहरण क्या हैं?

- जैसा कि ऊपर उल्लेख किया गया है, ऑनलाइन ई-मेल प्रदाता SaaS श्रेणी में फिट होते हैं। अन्य प्रसिद्ध SaaS कंपनियों में Salesforce, Slack, Mailchimp और Dropbox शामिल हैं।

Cloudflare SaaS applications को सुरक्षित और तेज करने में कैसे मदद करता है?

Cloudflare अपने क्लाउड माइग्रेशन प्रक्रिया में व्यवसायों की मदद करने के लिए कई उत्पाद और सुविधाएँ प्रदान करता है। SaaS एप्लिकेशन, Cloudflare एक्सेस Secures, Authenticates, और Cloudflare द्वारा संरक्षित किसी भी डोमेन, एप्लिकेशन या Path तक उपयोगकर्ता की पहुँच की निगरानी करने वाले व्यवसायों के लिए होता है। Cloudflare web Applications Firewall (WAF) ग्राहकों को अपने स्वयं के Firewall नियम लिखने की अनुमति देने के अतिरिक्त, दुर्भावनापूर्ण ट्रैफिक को Cloud संपत्ति को लक्षित करने में भी मदद करता है। दूसरी ओर Cloudflare तकनीक SaaS प्रदाताओं की मदद करती है—

1. उनकी DNS सेटिंग्स प्रबंधित करें।
2. तेज प्रदर्शन के लिए CDN कैशिंग का प्रबंधन करें।
3. किसी भी डोमेन से TLS यातायात वितरित करें।
4. किनारे पर तेजी से प्रदर्शन करने वाले सर्वर रहित एप्लिकेशन को लिखें और चलाएँ।

2.4. PAAS (Platform As a Service)

PaaS का पूरा नाम Platform as a Service है। यह एक ऐसा सर्विस प्रोवाइडर है, जो कि ग्राहक को एक ऐसा प्लेटफॉर्म देता है, जिसमें कि वो आसानी से सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन को बना सकें, मैनेज कर सकें तथा डिलीवर कर सकें। PaaS को सामान्यतया Middleware भी कहा जाता है, क्योंकि यह SaaS तथा IaaS के मध्य का सर्विस मॉडल है।

PaaS (एक service के रूप में platform) एक Cloud computing मॉडल है, जहाँ एक तृतीय-पक्ष प्रदाता इंटरनेट पर उपयोगकर्ताओं को हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर उपकरण वितरित करता है, आमतौर पर एप्लिकेशन विकास के लिए इन उपकरणों की आवश्यकता होती है। एक PaaS प्रदाता अपने स्वयं के infrastructure पर हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर को host करता है। परिणामस्वरूप, PaaS डेवलपर्स को एक नया एप्लिकेशन विकसित करने या चलाने के लिए In-house हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर स्थापित करने से रोकता है।

PaaS उपकरण का उपयोग करने के लिए सरल और सुविधाजनक रूप से टाल दिया जाता है। उपयोगकर्ताओं को आमतौर पर प्रति उपयोग के आधार पर भुगतान करना होगा। ऑन-प्रीमिसेस (on-premises) विकल्प का उपयोग करके संभावित लागत बचत पर विचार करते हुए एक संगठन PaaS को मजबूर करने के लिए कदम उठा सकता है।

PaaS कैसे कार्य करता है—जैसा कि बताया गया है, PaaS सॉफ्टवेयर विकास के लिए किसी कंपनी के सम्पूर्ण IT संरचना को प्रतिस्थापित नहीं करता है। यह cloud सेवा प्रदाता के होस्ट किए गए बुनियादी ढाँचे के माध्यम से प्रदान किया जाता है। उपयोगकर्ता सबसे अधिक बार web browser के माध्यम से offers का उपयोग करते हैं। PaaS को public, private और hybrid cloud के माध्यम से वितरित किया जा सकता है, ताकि application hosting और JAVA development जैसी सेवाएँ प्रदान की जा सकें।

अन्य PaaS सेवाओं में शामिल हैं—

- विकास टीम सहयोग
- Application का डिजाइन और विकास
- Application testing और तैनाती
- वेब सेवा एकीकरण (integration)
- सूचना सुरक्षा
- डेटाबेस का एकीकरण (integration)

उपयोगकर्ताओं को आमतौर पर प्रति उपयोग के आधार पर PaaS के लिए भुगतान करना होगा। हालांकि, कुछ प्रदाता प्लेटफॉर्म और इसके applications तक पहुँचने के लिए एक मासिक शुल्क लेते हैं।

PaaS के लाभ और नुकसान (Advantages and Disadvantages of PaaS)

PaaS का मुख्य लाभ उपयोगकर्ताओं के लिए सरल और सुविधाजनक है। PaaS प्रदाता कई मुख्य सुविधाओं और अन्य IT सेवाओं की आपूर्ति करेगा, जिन्हें उपयोगकर्ता वेब ब्राउज़र के माध्यम से कहीं भी एक्सेस कर सकते हैं। प्रति-उपयोग के आधार पर भुगतान करने की क्षमता उद्यमों को उन पूँजीगत खर्चों को समाप्त करने की अनुमति देती है, जो परंपरागत रूप से on-premises हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के लिए हैं।

सेवा की उपलब्धता या लचीलापन, हालांकि, PaaS के साथ एक चिंता का विषय हो सकता है। यदि कोई प्रदाता किसी service outage या अन्य infrastructure disruption का अनुभव करता है, तो यह ग्राहकों को प्रतिकूल रूप से प्रभावित कर सकता है और परिणामस्वरूप उत्पादकता में कमी हो सकती है। हालांकि, PaaS प्रदाता आमतौर पर अपेक्षाकृत उच्च उतार-चढ़ाव की पेशकश करेंगे।

Vendor-lock-in एक और चिंता का विषय है, क्योंकि उपयोगकर्ता कई सेवाओं और डेटा को एक PaaS उत्पाद से दूसरे competitor उत्पाद में आसानी से स्थानांतरित नहीं कर सकते हैं। जब वे PaaS प्रदाता का चयन करते हैं, तो उपयोगकर्ताओं को service downtime और vendor-lock-in के व्यावसायिक जोखिमों का मूल्यांकन करना चाहिए। एक PaaS उत्पाद में आंतरिक परिवर्तन भी एक संभावित मुद्दा है।

उदाहरण के लिए, यदि कोई PaaS प्रदाता किसी निश्चित प्रोग्रामिंग भाषा का समर्थन करना बंद कर देता है या विकास उपकरण के एक अलग सेट का उपयोग करने का विरोध करता है, तो उपयोगकर्ताओं पर प्रभाव मुश्किल और विघटनकारी (disruptive) हो सकता है। उपयोगकर्ताओं को यह समझने के लिए कि प्रदाता की योजना उनके पर्यावरण और क्षमताओं को कैसे प्रभावित करेगी, PaaS प्रदाता के सर्विस रोडमैप का पालन करना चाहिए।

कई PaaS उत्पादों को सॉफ्टवेयर विकास के लिए तैयार किया जाता है। ये Platform compute और storage infrastructure के साथ-साथ text editing, version management, compiling और testing सर्विसेज की पेशकश करते हैं, जो डेवलपर्स को नए सॉफ्टवेयर को जल्दी और कुशलता से बनाने में मदद करते हैं। एक PaaS उत्पाद विकास टीमों को उनके भौतिक स्थान की परवाह किए बिना एक साथ सहयोग और काम करने में सक्षम कर सकता है।

PaaS आर्किटेक्चर डेवलपर्स और अन्य उपयोगकर्ताओं से अपने अंतर्निहित ढाँचे को छिपाए रखते हैं। परिणाम-स्वरूप मॉडल सर्वर रहित कम्प्यूटिंग और function as a service आर्किटेक्चर के समान है, जिसका अर्थ है, कि cloud सेवा प्रदाता सर्वर का प्रबंधन करता है और सर्वर चलाता है और संसाधनों के वितरण को नियंत्रित करता है।

PaaS के प्रकार (Types of PaaS)

विभिन्न प्रकार के PaaS वर्तमान में डेवलपर्स के लिए उपलब्ध है—

- Public PaaS
- Private PaaS
- Hybrid PaaS
- Communications PaaS
- Mobile PaaS
- Open PaaS

1. Public PaaS : Public cloud उपयोग के लिए सबसे उपयुक्त है। एक Public PaaS उपयोगकर्ता को सॉफ्टवेयर परिनियोजन को नियंत्रित करने की अनुमति देता है, जबकि cloud प्रदाता ऑपरेटिंग सिस्टम, डेटाबेस, सर्वर और स्टोरेज सिस्टम सहित अनुप्रयोगों की मेजबानी के लिए आवश्यक अन्य सभी प्रमुख IT घटकों की डिलीवरी का प्रबंधन करता है।

Public PaaS विक्रेताओं मिडिलवेयर की पेशकश करते हैं, जो डेवलपर्स को बुनियादी ढाँचे को स्थापित करने की आवश्यकता के बिना सर्वर और डेटाबेस को स्थापित करने, configure करने और नियंत्रित करने में सक्षम बनाता है। परिणामस्वरूप, public cloud और इन्फ्रास्ट्रक्चर एक सेवा (IaaS) के रूप में एक साथ चलते हैं, जबकि PaaS public cloud का उपयोग करते समय किसी विक्रेता के IaaS अवसंरचना के शीर्ष पर संचालित होता है। इसका अर्थ यह है, कि ग्राहक एक public cloud विकल्प से बंधा हुआ है, जिसे वे उपयोग नहीं करना चाहते हैं।

कुछ छोटे और मध्यम आकार के व्यवसायों ने सार्वजनिक PaaS को अपनाया है, लेकिन बड़े संगठनों और उद्यमों ने public cloud के साथ घनिष्ठ संबंधों के कारण इसे अपनाने से इंकार कर दिया है। यह मुख्य रूप से बड़ी संख्या में विनियमों और अनुपालन मुद्दों का परिणाम है, जो public cloud के भीतर उद्यम अनुप्रयोग विकास पर आते हैं।

2. Private PaaS : डेटा सेंटर की सुरक्षा, अनुपालन, लाभ और संभावित कम लागत को बनाए रखते हुए Private PaaS का उद्देश्य Public PaaS की चपलता (agility) प्रदान करना है। एक Private PaaS आमतौर पर उपयोगकर्ता के फायरवॉल के भीतर एक उपकरण या सॉफ्टवेयर के रूप में दिया जाता है, जिसे अक्सर कंपनी के ऑन-प्रमाइसेस डेटा सेंटर में बनाए रखा जाता है। एक Private PaaS को किसी भी प्रकार के बुनियादी ढाँचे पर विकसित किया जा सकता है और कंपनी के विशिष्ट Private cloud के भीतर काम कर सकता है।

Private PaaS एक संगठन को डेवलपर्स को बेहतर सेवा देने, आंतरिक संसाधनों के उपयोगों में सुधार करने और कई कंपनियों के सामने आने वाले महंगे बादल फैलाव को कम करने की अनुमति देता है। इसके अलावा, Private PaaS डेवलपर्स को सख्त सुरक्षा और गोपनीयता आवश्यकताओं का पालन करते हुए अपनी कंपनी के अनुप्रयोगों को तैनात और प्रबंधित करने की अनुमति देता है।

3. Hybrid PaaS : Hybrid PaaS कंपनियों को Public PaaS और Private PaaS से जोड़ती है, जिसमें एक Public PaaS द्वारा प्रदान की गई असीम क्षमता का लचीलापन और Private PaaS में एक आंतरिक बुनियादी ढाँचे के मालिक होने की लागत क्षमता के साथ कंपनियों को प्रदान करना है। Hybrid PaaS एक Hybrid cloud का उपयोग करता है।

4. Communications PaaS : (CPaaS)

CPaaS एक cloud-आधारित प्लेटफॉर्म है जो डेवलपर्स को बैक-एंड है। आम तौर पर रियल-टाइम संचार उन ऐप्स में होते हैं, जो विशेष रूप से इन कार्यों के लिए बनाए जाते हैं। उदाहरणों में स्काइप, फेसटाइम, व्हाट्सएप और पारंपरिक फोन शामिल हैं।

CPaaS मानक-आधारित एप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस, सॉफ्टवेयर टूल्स, प्रीबिल्ट एप्स और सैंपल कोड सहित अपने स्वयं के ढाँचे के निर्माण के लिए डेवलपर की आवश्यकता के बिना वास्तविक समय पर संचार सुविधाओं के निर्माण के लिए एक पूर्ण विकास ढाँचा प्रदान करता है।

CPaaS प्रदाता भी समर्थन और उत्पाद प्रदान करके विकास प्रक्रिया में उपयोगकर्ताओं की मदद करते हैं। कुछ प्रदाता सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट किट के साथ ही लाइब्रेरी भी प्रदान करते हैं। जो विभिन्न डेस्कटॉप और मोबाइल प्लेटफॉर्म पर एप्लिकेशन बनाने में मदद कर सकते हैं। CPaaS का उपयोग करने के लिए चुनने वाली विकास टीम बुनियादी ढाँचे, मानव संसाधन और बाजार के लिए समय बचा सकती है।

5. Mobile PaaS : MPaaS

MPaaS मोबाइल एप्लिकेशन के कॉन्फिगरेशन के लिए भुगतान किए गए एकीकृत विकास वातावरण का उपयोग है। एक MPaaS में कोडिंग कौशल की आवश्यकता नहीं होती है। MPaaS एक वेब ब्राउजर के माध्यम से दिया जाता है और आमतौर पर सार्वजनिक क्लाउड, निजी क्लाउड और ऑन-प्रीमाइसेस स्टोरेज का समर्थन करता है। सेवा मुख्य रूप से प्रति माह मूल्य निर्धारण के साथ lease rent पर दी जाती है, इसमें शामिल उपकरणों और समर्थित सुविधाओं की संख्या के अनुसार भिन्न होती है।

MPaaS आमतौर पर एक ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड ड्रैग-एंड-ड्रॉप इंटरफेस प्रदान करता है, जो उपयोगकर्ताओं को डिवाइस के जीपीएस, सेंसर, कैमरा और माइक्रोफोन जैसी सुविधाओं तक सीधी पहुँच के माध्यम से HTML 5 या देशी ऐप के विकास को आसान बनाने की अनुमति देता है। यह अक्सर विभिन्न मोबाइल ओएस का समर्थन करता है।

कंपनियाँ अक्सर अनुप्रयोगों के निर्माण के लिए MPaaS का उपयोग करती हैं, जो आंतरिक और ग्राहक-सामना करने वाले दोनों उपयोग प्रदान करेगी। यह कार्यान्वयन मोबाइल एप्लिकेशन डेवलपर्स या अतिरिक्त IT समर्थन की आवश्यकता के बिना BYOD पर्यावरण और उत्पादकता एप्लिकेशन को बढ़ावा दे सकता है।

6. Open PaaS : Open PaaS

Open PaaS एक मुफ्त, खुला स्रोत, business oriented सहयोग मंच है, जो सभी उपकरणों पर आकर्षण है और कैलेंडर, संपर्क और मेल एप्लिकेशन सहित उपयोगी वेब ऐप प्रदान करता है। Open PaaS को उपयोगकर्ताओं को जल्दी से नए अनुप्रयोगों को तैनात करने की अनुमति देने के लिए डिज़ाइन किया गया था। इसका एक पैसा प्रौद्योगिकी विकसित करने का लक्ष्य है, जो उद्यम सहयोगी अनुप्रयोगों के लिए प्रतिबद्ध है, विशेष रूप से उन हाइब्रिड क्लाउड पर तैनात हैं।

PaaS के उपयोग

PaaS समाधान अक्सर मोबाइल applications के विकास में उपयोग किया जाता है। हालांकि, कई डेवलपर्स और कंपनियाँ क्रॉस-प्लेटफॉर्म ऐप बनाने के लिए भी PaaS का उपयोग करती हैं, क्योंकि यह एक लचीला और गतिशील समाधान प्रदान करता है। जिसमें एक एप्लिकेशन बनाने की क्षमता होती है, जिसे लगभग सभी डिवाइस पर संचालित किया जा सकता है।

PaaS का एक और उपयोग Devops टूल में है। PaaS कंपनी के उत्पाद विकास के तरीकों को फिट करने के लिए एप्लिकेशन जीवनचक्र प्रबंधन सुविधाएँ और विशिष्ट सुविधाएँ प्रदान करता है। मॉडल Devops टीमों को क्लाउड-आधारित निरंतर एकीकरण उपकरण सम्मिलित करने की अनुमति देता है, जो डाउनटाइम का उत्पादन किए बिना अपडेट जोड़ते हैं। इसके अलावा, वाटरफॉल मॉडल का पालन करने वाली कंपनियाँ उसी कंसोल का उपयोग करके अपडेट को तैनात कर सकती हैं, जो वे दैनिक जीवन के प्रबंधन के लिए नियोजित करती हैं।

PaaS का उपयोग किसी एप्लिकेशन के बाजार को स्वचालित करने या हाउसकीपिंग और रख-रखाव कार्यों को पूरी तरह से समाप्त करने के लिए भी किया जा सकता है।

इसके अतिरिक्त PaaS स्केलेबल बुनियादी ढाँचे के प्रबंधन के बोझ को कम करने में मदद करके बुनियादी ढाँचे के प्रबंधन को कम कर सकता है। PaaS नई निर्भर सेवाओं को लोड संतुलन, स्केलिंग और वितरण की जटिलताओं को दूर करता है।

PaaS उत्पादों और विक्रेताओं के उदाहरण

PaaS विक्रेताओं और उत्पादों के कई उदाहरण हैं, जो cloud में उद्यम अनुप्रयोगों के निर्माण के लिए आवश्यक उपकरण और सेवाओं की आपूर्ति करते हैं। अग्रणी प्रदाताओं में से हैं—

- Google
- Microsoft
- Amazon Web Services (AWS)
- IBM
- Red Hat
- Pivotal
- Oracle
- Heroku
- Mendix
- Engine Yard

2.5. IAAS (Infrastructure As A Service)

यह एक ऐसा सर्विस model है, जिसमें कस्टमर को क्लाउड वातावरण में हार्डवेयर, नेटवर्किंग तथा स्टोरेज सर्विसेज उपलब्ध करायी जाती है। इस मॉडल में जो सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन तथा ऑपरेटिंग सिस्टम कस्टमर द्वारा इंस्टॉल किए जाते हैं, उन्हें अपडेट करना कस्टमर की जिम्मेदारी होती है। इस तरह की सर्विस में क्लाउड का कम्प्यूटिंग पॉवर, स्टोरेज, सॉफ्टवेयर, नेटवर्क पॉवर और बाकी सारा कण्ट्रोल यूजर के पास होते हैं। इस सर्विस को मूल रूप से बिजनेस के लिए उपयोग किया जाता है। इसका सबसे बड़ा उदाहरण VPS यानी वर्चुअल प्राइवेट सर्वर है।

IaaS कैसे कार्य करता है—यह भाग एक service के रूप में infrastructure की वास्तुकला को दर्शाता है।

1. Service Provider Cloud : क्लाउड वर्चुअलाइज्ड वातावरण का उपयोग करता है, जिसे इंटरनेट पर सेवा प्रदान करने वाले बुनियादी ढाँचे के रूप में भी कहा जा सकता है। उन्हें अपने स्वयं के आईटी प्लेटफार्मों का निर्माण करने के लिए ऐसे components दिए गए हैं। Cloud लचीला है, क्योंकि उपयोगकर्ता कभी भी और कहीं से भी IaaS तक पहुँच सकता है। केवल आवश्यकता एक इंटरनेट कनेक्शन है।

2. Hardware : वह स्थान जहाँ डेटा को संग्रहीत किया जाता है, जिसे आधारभूत संरचना या हार्डवेयर के रूप में भी जाना जा सकता है। यह विश्वसनीय और सुरक्षित बनाया जाता है, जहाँ डेटा स्टोर होता है। इसमें वर्चुअल सर्वर स्पेस, नेटवर्क कनेक्शन, बैंडविड्थ आईपी एड्रेस और लोड बैलेंसर्स जैसी कई services शामिल हैं।

3. Servers : सर्वर cloud प्रदाताओं द्वारा बनाए रखा जाता है और उनके द्वारा पूरी तरह से प्रबंधित किया जाता है। ये सर्वर और नेटवर्क कई डेटा सेंटर्स में वितरित किए जाते हैं। ये डेटा केन्द्र क्लाउड प्रदाताओं द्वारा सुरक्षित किए जाते हैं।

IaaS के लाभ

1. संरक्षण और वसूली (Protection and Recovery) : डेटा का संरक्षण और पुनर्प्राप्ति एक महत्वपूर्ण पहलू है। यह भी देखा जा सकता है, कि निरंतरता और आपदा वसूली को प्राप्त करना महंगा है। इसके कारण, कर्मचारियों और प्रौद्योगिकी की अधिक आवश्यकताएँ हैं। यह लाभ IaaS प्रदाताओं द्वारा प्रदान किया जाता है, हालांकि यह महंगा लगता है।

2. लचीलापन (Flexibility)—IaaS संसाधनों को शीघ्रता से बढ़ाने में मदद करता है और माँग के अनुसार इसे लचीला बनाता है। जब संसाधन उपयोग में नहीं होते हैं, तो धन बचाने के लिए संसाधन वापस आ जाते हैं।
3. तेजी से नवाचार (Rapid Innovation)—एक नए उत्पाद के लॉन्च के दौरान, कम्प्यूटिंग इन्फ्रास्ट्रक्चर दिनों या हफ्तों के बजाय मिनटों या घंटों के भीतर तैयार हो सकता है।
4. व्यापार को एकीकृत करने में मदद करता है (Business Integration)—IaaS संगठन के श्रमिकों को व्यवसाय पर ध्यान केन्द्रित करने में मदद करता है और इन्फ्रास्ट्रक्चर की जिम्मेदारी को समाप्त करता है।
5. बेहतर संगतता (Better Compatibility)—सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर को बनाए रखने और अपग्रेड करने या समस्याओं का निवारण करने की कोई आवश्यकता नहीं है, क्योंकि इसके साथ बहुत कम संगतता समस्याएँ हैं।
6. सुरक्षित (Secure)—संग्रहीत डेटा को सुरक्षित किया जाता है, क्योंकि डेटा के स्नैपशॉट को कई स्थानों पर संग्रहीत किया जाता है, इसलिए यदि कोई आपदा होती है, तो डेटा को अन्य स्थानों से पुनर्प्राप्त किया जा सकता है। इसके अलावा, डेटा सुरक्षित है और केवल आवंटित अधिकारियों द्वारा ही उपयोग किया जा सकता है।
7. समय और लागत की बचत (Reduce Time and Cost)—हार्डवेयर रख-रखाव और प्रबंधन कंपनी द्वारा सेवा प्रदान करने के रूप में ग्राहक बोझ मुक्त है। इससे कुल लागत और समय की भी बचत होती है।

PaaS, IaaS और SaaS में अंतर

PaaS cloud computing सेवाओं की तीन मुख्य श्रेणियों में से एक है। अन्य दो में एक सेवा (SaaS) के रूप में सॉफ्टवेयर और एक सेवा (IaaS) के रूप में है।

IaaS के साथ एक प्रदाता हाइपरविजर के साथ-साथ वर्चुअलाइजेशन परत-बुनियादी गणना, भंडारण और नेटवर्किंग बुनियादी ढाँचे की आपूर्ति करता है। उपयोगकर्ताओं को तब वर्चुअल मशीन बनाना होगा, ऑपरेटिंग सिस्टम स्थापित करना होगा, अनुप्रयोगों और डेटा का समर्थन करना होगा और उन कार्यों से जुड़े सभी कॉन्फिगरेशन और प्रबंधन को संभालना होगा। IaaS सेवाओं के उदाहरण digital ocean, AWS और Google Compute Engine (GCE) हैं।

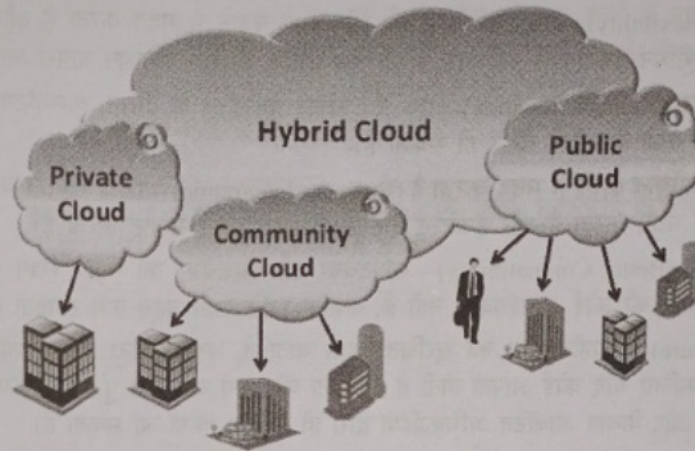
PaaS के साथ एक प्रदाता IaaS समाधानों की तुलना में अधिक एप्लिकेशन स्टैक प्रदान करता है, जो ऑपरेटिंग सिस्टम, मिडवेयर (जैसे डेटाबेस) और अन्य रनटाइम को क्लाउड वातावरण में जोड़ता है। PaaS उत्पादों में AWS इलास्टिक बीनस्टॉक और Google ऐप इंजन शामिल हैं।

SaaS के साथ एक प्रदाता एक सम्पूर्ण एप्लिकेशन स्टैक प्रदान करता है। उपयोगकर्ता बस लॉग इन करते हैं और इन एप्लिकेशन का उपयोग करते हैं, जो प्रदाता के बुनियादी ढाँचे पर पूरी तरह से चलता है। आमतौर पर, SaaS एप्लिकेशन इंटरनेट वेब ब्राउज़र के माध्यम से पूरी तरह से सुलभ हैं। SaaS प्रदाता सभी आईटी संसाधनों का प्रबंधन करते हैं। SaaS के उदाहरणों में सेल्सफोर्स, ड्रॉपबॉक्स और गूगल वर्कस्पेस शामिल हैं।

Cloud Computing Deployment Models

अधिकांश cloud hub में तेज़ लोडिंग सक्षम करने के लिए हजारों सर्वर और स्टोरेज डिवाइस होते हैं। उपयोगकर्ताओं को डेटा 'closer to users' डालने के लिए भौगोलिक क्षेत्र चुनना अक्सर सम्भव होता है। इस प्रकार, cloud computing के परिनियोजन मॉडल को उनके स्थान के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। यह जानने के लिए कि कौन-सा परिनियोजन मॉडल आपके संगठन की आवश्यकताओं के अनुसार उपयुक्त होगा, क्लाउड परिनियोजन मॉडल के प्रकारों के बारे में जानें जैसा कि चित्र 2.2 में दर्शाया गया है।

1. प्राइवेट क्लाउड कम्प्यूटिंग (Private Cloud Computing)—प्राइवेट क्लाउड का उदाहरण है Google drive जहाँ आपके सारे डाक्यूमेंट आपके E-main ID और पासवर्ड से सुरक्षित रहते हैं, इन्हें आपके अतिरिक्त और कोई उपयोग नहीं कर सकता है यह कुछ हद तक ज्यादा सुरक्षित माना जाता है।



चित्र 2.2—Cloud Computing Deployment Methods

2. पब्लिक क्लाउड कम्प्यूटिंग (Public Cloud Computing)—पब्लिक क्लाउड प्रत्येक सामान्य व्यक्ति के लिए उपलब्ध रहता है, उदाहरण के लिए अगर किसी साइट पर कोई ईबुक फ्री डाउनलोड के लिए उपलब्ध करायी गयी हो और आप उसे एक ही क्लिक में बिना अकाउंट बनाए डाउनलोड कर पाते हों, पब्लिक क्लाउड थोड़ा कम सुरक्षित माना जाता है।

3. कम्युनिटी क्लाउड कम्प्यूटिंग (Community Cloud Computing)—कम्युनिटी क्लाउड कम्प्यूटिंग केवल एक ग्रुप के सदस्यों के लिए उपलब्ध रहती है, इसके अलावा और कोई बाहरी व्यक्ति इस डाटा का उपयोग नहीं कर सकता है, उदाहरण के लिए किसी कम्पनी के कर्मचारी ही केवल उस कम्पनी की साइट पर उपलब्ध डाटा का प्रयोग कर सकते हैं या किसी स्कूल द्वारा बनायी गयी वेबसाइट और उस पर उपलब्ध सामग्री का उपयोग केवल उस स्कूल या संस्था के छात्र ही कर सकते हैं।

4. हाइब्रिड क्लाउड कम्प्यूटिंग (Hybrid Cloud Computing)—हाइब्रिड क्लाउड में पब्लिक क्लाउड और प्राइवेट क्लाउड दोनों का प्रयोग किया जाता है, ऐसे किसी साइट पर कुछ सामग्री सार्वजनिक उपलब्ध हो और कुछ सामग्री केवल रजिस्टर्ड यूजर्स के लिए ही उपलब्ध हो ऐसे क्लाउड को हाइब्रिड क्लाउड कहते हैं।

2.6. प्राइवेट क्लाउड (Private Cloud)

Private cloud को 'आंतरिक क्लाउड भी कहते हैं, जो एक विशिष्ट सीमा या संगठन के भीतर सिस्टम और सेवाओं की पहुँच की अनुमति देता है। क्लाउड प्लेटफॉर्म किसी विशेष संगठन से संबंधित IT विभाग की निगरानी में उन्नत firewall द्वारा संरक्षित क्लाउड-आधारित सुरक्षित वातावरण में लागू किया जाता है। Private cloud केवल अधिकृत उपयोगकर्ताओं को अनुमति देते हैं, संगठनों को डेटा और उसकी सुरक्षा पर अधिक नियंत्रण प्रदान करते हैं। व्यावसायिक संगठन जिनके पास गतिशील, महत्वपूर्ण, सुरक्षित, प्रबंधन की माँग-आधारित आवश्यकताएँ हैं, उन्हें Private cloud को अपनाना चाहिए।

Private क्लाउड एक कम्प्यूटिंग मॉडल है जो एकल व्यवसाय इकाई को समर्पित स्वामित्व वाला वातावरण प्रदान करता है। अन्य प्रकार के क्लाउड कम्प्यूटिंग वातावरणों के साथ, निजी क्लाउड ऑन-प्रीमाइसेस या एक विक्रेता के डेटासेंटर में संग्रहीत भौतिक घटकों के माध्यम से विस्तारित, वर्चुअलाइज्ड कम्प्यूटिंग संसाधनों को प्रदान करता है।

निजी क्लाउड परिनियोजना के मुख्य लाभों में से एक संगठन को प्रदान की जाने वाली नियंत्रण की बढ़ी हुई डिग्री है। क्योंकि निजी क्लाउड केवल एक ही व्यवसाय के लिए सुलभ है, उस संगठन में पर्यावरण को कॉन्फिगर करने और इसे इस तरह से प्रबंधित करने की क्षमता है जो विशिष्ट रूप से कंपनी की विशिष्ट कम्प्यूटिंग आवश्यकताओं के अनुरूप है।

एक निजी क्लाउड रणनीति में किसी व्यवसाय के स्वामित्व वाली सुविधा में स्थानीय रूप से होस्ट किए गए हार्डवेयर शामिल हो सकते हैं, या इसे क्लाउड सेवा प्रदाता द्वारा होस्ट किया जा सकता है। आभासी निजी क्लाउड को आमतौर पर रोलिंग के आधार पर भुगतान किया जाता है, लेकिन प्रावधानित हार्डवेयर और स्टोरेज कॉन्फिगरेशन एक सुरक्षित, अनन्य नेटवर्क के लाभों को बनाए रखते हैं।

क्लाउड कम्प्यूटिंग CIOs के कई पहलू हैं और आईटी प्रबंधकों को अपने बुनियादी ढाँचे में क्लाउड सेवाओं को जोड़ने का निर्णय लेते समय विचार करना चाहिए। लागत, सुरक्षा, प्रदर्शन, उपलब्धता और विश्वसनीयता पर विचार करने के लिए कुछ सामान्य प्रमुख क्षेत्र हैं। हाल ही में सूची में जोड़ा गया एक और मापदंड क्लाउड स्केलेबिलिटी और क्लाउड इलास्टिसिटी है। कई लोगों ने इन शब्दों का परस्पर उपयोग किया है, लेकिन स्केलेबिलिटी और इलास्टिसिटी के बीच अलग-अलग अंतर हैं। व्यापार की आवश्यकताओं को ठीक से पूरा करने के लिए इन अंतरों को समझना बहुत महत्वपूर्ण है।

Private Cloud के लाभ

1. **अत्यधिक निजी और सुरक्षित (Private and Secure)**—Private cloud संसाधन साझाकरण अत्यधिक सुरक्षित है।
2. **नियंत्रण उन्मुख (Control Oriented)**—Private cloud, public cloud की तुलना में अपने संसाधनों पर अधिक नियंत्रण प्रदान करते हैं, क्योंकि इसे संगठन की सीमा के भीतर पहुँचा जा सकता है।

Private Cloud से हानियाँ

1. **खराब स्केलेबिलिटी (Poor Scalability)**—आंतरिक सीमित होस्ट संसाधनों के भीतर निजी प्रकार के cloud को बढ़ाया जाता है।
2. **महंगा (Costly)**—यह सुरक्षित और अधिक सुविधाएँ प्रदान करता है, इसलिए यह public cloud से अधिक महंगा है।
3. **मूल्य निर्धारण (Pricing)**—Inflexible है, यानी अपग्रेडेशन के लिए नए हार्डवेयर खरीदना ज्यादा महंगा है।
4. **प्रतिबंध (Restriction)**—यह एक संगठन के भीतर स्थानीय रूप से पहुँचा जा सकता है और विश्व-स्तर पर उजागर करना मुश्किल है।

2.7. Public Cloud

Public cloud एक प्रकार का क्लाउड होस्टिंग है, जो आसानी से अपने क्लाउड/उपयोगकर्ताओं के लिए सिस्टम और उसकी सेवाओं की पहुँच की अनुमति देता है। Public cloud सुविधाएँ प्रदान करने वाली कंपनियों के कुछ उदाहरण IBM, Google, Amazon, Microsoft आदि हैं। यह क्लाउड सेवा उपयोग के लिए खुली है। इस प्रकार की cloud computing क्लाउड होस्टिंग का एक सच्चा नमूना है, जहाँ सेवा प्रदाता विभिन्न ग्राहकों को सेवाएँ प्रदान करते हैं। तकनीकी दृष्टिकोण से संरचनात्मक डिजाइन के साथ-साथ private cloud और public cloud के बीच कम-से-कम अंतर है। केवल सुरक्षा स्तर सेवा प्रदाताओं और क्लाउड क्लाउंट के प्रकार पर निर्भर करता है। Public cloud लोड के प्रबंधन के लिए व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए बेहतर अनुकूल है। इस प्रकार के clouds, पूँजी ओवरहेड्स में कमी के कारण किफायती है।

सही Public क्लाउड प्रदाता का चयन एक तेजी से बारीक चर्चा बन रहा है जो पैमाने से परे है। सार्वजनिक क्लाउड प्लेटफॉर्मों के क्षेत्र में तीन प्रमुख खिलाड़ी हैं—अमेज़न वेब सर्विसेज (एडब्ल्यूएस), माइक्रोसॉफ्ट के एज्योर और Google क्लाउड प्लेटफॉर्म। शीर्ष क्लाउड कम्प्यूटिंग कंपनियाँ एक बड़े और बढ़ते बाजार को संबोधित कर रही हैं। बदले में, वे क्लाउड कम्प्यूटिंग कंपनियाँ एक बड़े और बढ़ते बाजार को संबोधित कर रही हैं। बदले में, वे क्लाउड-संबंधित उत्पादों और सेवाओं की एक विस्तृत सारणी प्रदान करते हैं, जिसमें बुनियादी ढाँचा-एक-सेवा (IaaS), एक सेवा (PaaS) के रूप में मंच, और सॉफ्टवेयर-ए-ए-सर्विस समाधान (SaaS) शामिल हैं।

यह सीखने का मार्ग आपको तीन प्लेटफार्मों का अवलोकन प्रदान करता है और फिर प्रत्येक पर करीब से नज़र डालता है। एक साथ तीन प्लेटफार्मों को देखकर, आप यह देख पाएंगे कि प्रत्येक की ताकत और कमजोरियाँ क्या हैं, कैसे वे आपको बड़े लक्ष्यों के साथ संरेखित करते हैं, साथ ही साथ यह भी समझ पाते हैं कि उद्योग पूरे जहाँ से गुज़र रहा है।

Public Cloud के लाभ-

1. लचीला (Flexible)
2. विश्वसनीय (Reliable)
3. उच्च स्केलेबल (High-scalable)
4. कम लागत (Low-cost)
5. स्वतंत्रता रखें (Place-independence)

इस प्रकार के कुछ नुकसान भी हैं, जैसे—

1. कम सुरक्षित (Less-secured)
2. खराब अनुकूलन (Poor-customizable)

2.8. Community Cloud

Community cloud एक अन्य प्रकार का cloud computing है, जिसमें क्लाउड सेटअप को विभिन्न संगठनों के बीच मैन्युअल रूप से साझा किया जाता है, जो एक ही community या क्षेत्र से संबंधित हैं। ऐसे समुदाय का एक उदाहरण है जहाँ वित्तीय संस्थानों/बैंकों के साथ-साथ संगठन/फर्म हैं।

एक multi-tenant सेटअप अलग-अलग संगठनों के बीच क्लाउड का उपयोग करके विकसित हुआ, जो एक विशेष community या समूह के समान computing problems वाले हैं। संयुक्त व्यावसायिक संगठनों, उपक्रमों, अनुसंधान संगठनों और निविदाओं के लिए, एक सामुदायिक क्लाउड एक उपयुक्त समाधान है। इस मामले में सही प्रकार के क्लाउड होस्टिंग का चयन आवश्यक है। इस प्रकार, समुदाय-आधारित क्लाउड उपयोगकर्ताओं को पहले व्यापार की माँग को जानने और विश्लेषण करने की आवश्यकता है।

Community cloud विशिष्ट व्यावसायिक समुदाय के लिए एक पूर्ण क्लाउड समाधान प्रदान करने के लिए लक्षित हैं। CSP (क्लाउड-सेवा प्रदाता) द्वारा प्रदान की जाने वाली व्यावसायिक शेयर अवसंरचना, सॉफ्टवेयर और विकास साधनों के लिए जो सामुदायिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

Salesforce.com कम्युनिटी क्लाउड का सबसे अच्छा उदाहरण है।

इसके अतिरिक्त, प्रत्येक व्यवसाय का अपना निजी क्लाउड स्पेस होता है, जो समुदाय में सुरक्षा, गोपनीयता और अनुपालन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बनाया जाता है। सामुदायिक बादल स्वास्थ्य, वित्तीय या कानूनी डोमेन में कंपनियों के लिए एक आकर्षक विकल्प है जो सख्त नियामक अनुपालन के अधीन हैं।

Community clouds, भी संयुक्त परियोजनाओं के प्रबंधन के लिए अच्छी तरह से अनुकूल हैं जो समुदाय-विशिष्ट सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन या विकास प्लेटफार्मों को साझा करने से लाभान्वित होते हैं।

Community cloud में व्यावसायिक प्रक्रियाओं को महसूस करने की क्षमता प्रदान करते हैं, और साथ ही हाइब्रिड परिनियोजन मॉडल के माध्यम से एक उच्च-स्तरीय सुरक्षा को संरक्षित करते हैं। सामुदायिक क्लाउड सिस्टम और सेवाओं को संगठनों के समूह द्वारा सुलभ होने की अनुमति देता है। यह एक विशिष्ट समुदाय से कई संगठनों के बीच बुनियादी ढाँचे को साझा करता है। इसे आंतरिक रूप से या तीसरे पक्ष द्वारा प्रबंधित किया जा सकता है।

29. Hybrid Cloud

Hybrid cloud एक अन्य cloud computing का प्रकार है, जो integrated है, यानी यह दो या दो से अधिक क्लाउड सर्वरों का संयोजन हो सकता है, अर्थात्, private, public या community को एक आर्किटेक्चर के रूप में संयोजित किया जा सकता है, लेकिन व्यक्तिगत इकाइयाँ बनी रहेंगी। Public cloud का उपयोग करके गैर-महत्वपूर्ण कार्य; जैसे विकास और परीक्षण कार्यभार किए जा सकते हैं। इसके विपरीत, महत्वपूर्ण कार्य जो संवेदनशील होते हैं; जैसे कि संगठन डेटा हैंडलिंग, एक (private cloud) का उपयोग करके किया जाता है। Hybrid cloud होस्टिंग में दोनों परिनियोजन मॉडल, साथ ही एक समुदाय परिनियोजन मॉडल के लाभ संभव हैं। यह अलगाव को पार कर सकता है और प्रदाता द्वारा सीमाओं को पार कर सकता है; इसलिए, public, private एवं community cloud तीनों में से किसी भी तैनाती में वर्गीकृत नहीं किया जा सकता है।

एक हाइब्रिड क्लाउड मॉडल उद्यमों को निजी आईटी वातावरण या सार्वजनिक क्लाउड में वर्कलोड तैनात करने और उनके बीच कम्प्यूटिंग जरूरतों और लागत परिवर्तन के रूप में स्थानांतरित करने की अनुमति देता है। यह व्यवसाय को अधिक flexibility और अधिक डेटा परिनियोजन विकल्प देता है। हाइब्रिड क्लाउड वर्कलोड में एक अनुप्रयोग को नेटवर्क, होस्टिंग और वैब सेवा विशेषताएँ शामिल हैं।

जबकि कभी-कभी शर्तों पर चर्चा की जाती है, हाइब्रिड और मल्टी-क्लाउड मॉडल के बीच महत्वपूर्ण अंतर होते हैं। एक हाइब्रिड क्लाउड ऑन-प्रिमाइसेस, निजी संसाधनों और सार्वजनिक क्लाउड संसाधनों में दोनों को संचालित करने के लिए एक एकल वातावरण बनाता है—जैसे कि AWS, Microsoft और Google द्वारा ऑफर किया गया। एक बहु-बादल वातावरण में दो या अधिक सार्वजनिक क्लाउड प्रदाता होते हैं, लेकिन एक निजी या ऑन-प्रिमाइसेस घटक की आवश्यकता नहीं होती है।

जैसे कि VMware या ओपनस्टैक, जो विभिन्न क्लाउड क्षमताओं को वितरित करती है—कम्प्यूट या डेटाबेस इंस्टेंस, स्वचालन और आर्केस्ट्रेशन, flexibility और बिलिंग जैसी सेवाओं के लिए स्वयं-सेवा का उपयोग। यह परत सार्वजनिक क्लाउड प्रदाताओं से सेवाओं और एपीआई में एकीकृत है।

Hybrid cloud computing के लाभ—

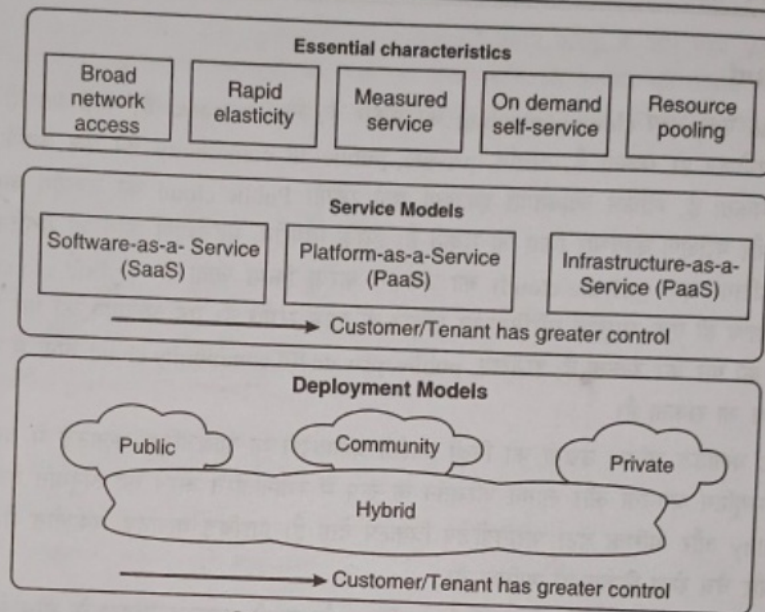
1. लचीला (Flexible)
2. सुरक्षित (Secure)
3. लागत प्रभावी (Cost-effective)
4. रिच स्केलेबल (Rich-scalable)

Hybrid cloud के नुकसान

1. जटिल नेटवर्किंग समस्या (Complex networking problem)
2. संगठन की सुरक्षा (Organization's security compliance)

Cloud मॉडल में संबंध

चार क्लाउड परिनियोजन मॉडल हैं—Public, private, community और hybrid प्रत्येक परिनियोजन मॉडल को उस स्थान के अनुसार परिभाषित किया जाता है, जहाँ पर्यावरण के लिए बुनियादी ढाँचा स्थित है। तीन मुख्य क्लाउड सेवा मॉडल हैं—एक सेवा के रूप में सॉफ्टवेयर SaaS, एक सेवा के रूप में प्लेटफॉर्म PaaS, और एक सेवा के रूप में अवसंरचना IaaS। ये सभी मॉडल एक-दूसरे से संबंधित हैं जैसा कि चित्र 2.3 में दर्शाया गया है।



चित्र 2.3-Cloud मॉडल में सम्बन्ध

2.10. Cloud Deployment Models Comparison

क्लाउड परिनियोजन मॉडल का चयन करते समय कई बातों का ध्यान रखना चाहिए जो आपकी कंपनी के लिए सही है। नीचे दी गई तालिका उनमें से प्रत्येक को सारांशित करती है, जिसमें ऊपर वर्णित विभिन्न फायदे और नुकसान शामिल हैं। उम्मीद है, इससे आपको अपने चयन को कम करने में मदद मिलेगी—

Cloud deployment के प्रकार	सारांश	लाभ	हानि
Public Cloud	यह कंपनियों को कम कीमत पर साझा अवसंरचना, ऑन-डिमांड, रखरखाव मुफ्त में होस्ट की गई अत्यधिक उपलब्ध और स्केलेबल सेवाओं का उपभोग करने की क्षमता प्रदान करता है। यह कंपनियों को बड़े पैमाने पर बढ़ने की अनुमति देता है, जबकि उच्च पूंजी निवेश और परिचालन लागत से बचता है।	क्लाउड प्रदाता डेटा केंद्रों के मालिक हैं और संचालित करते हैं और लगभग असीम स्केलेबल सेवाओं और प्लेटफॉर्मों के सभी प्रबंधन और रखरखाव के लिए जिम्मेदार हैं। कंपनियाँ ऑन-प्रीमाइसेस हार्डवेयर की खरीद, प्रबंधन और रखरखाव से जुड़े खर्चों से बच सकती हैं और अनुप्रयोगों को लागू करने और चलाने पर ध्यान केंद्रित कर सकती हैं।	एक साझा जिम्मेदारी मॉडल के तहत काम करता है। मतलब, प्रदाता "क्लाउड की सुरक्षा" के लिए जिम्मेदार है और ग्राहक "क्लाउड में सुरक्षा" के लिए जिम्मेदार है (वे उन सेवाओं को लागू करते हैं और सेवाओं का विन्यास करते हैं जो वे लाभ उठाते हैं)। गलतफहमी आमतौर पर कमजोरियों का मूल कारण है और यही कारण है कि सार्वजनिक बादलों को कम सुरक्षित माना जाता है।

Private Cloud

निजी क्लाउड को परिसर में चलाने के दौरान, कंपनियों के पास भौतिक सुरक्षा नियंत्रण और डेटा भंडारण पर अधिक दृश्यता और नियंत्रण होता है। हालांकि, ये पर्याप्त अग्रिम पूंजीगत व्यय और परिचालन लागत की कीमत पर आते हैं। तीसरे पक्ष ने निजी क्लाउड की मेजबानी की, जो संभावित रूप से इनको कम करता है, क्योंकि कंपनियों को हार्डवेयर के लिए अग्रिम पूंजीगत व्यय की आवश्यकता नहीं होगी, न ही हार्डवेयर को चलाने और बनाए रखने के लिए ऑन-साइट कर्मियों की आवश्यकता होगी।

स्वामित्व अनुप्रयोगों को चलाने के लिए आवश्यक विशिष्ट आवश्यकताओं के लिए कॉन्फिगर किया जा सकता है, सार्वजनिक और निजी क्लाउड के बीच डेटा और एकीकरण के अधिक प्रत्यक्ष नियंत्रण के लिए आवेदन अपटाइम बनाए रखने के लिए कम्प्यूटिंग संसाधनों का विस्तार करने की अनुमति देता है।

थर्ड-पार्टी होस्ट किए गए हार्डवेयर के साथ जुड़े हुए खरीदे गए हार्डवेयर या अपफ्रंट कॉस्ट से जुड़े पर्याप्त पूंजी निवेश। जब मांग अधिक प्रवाह में होती है, तो अधिक प्रभावी ढंग से पैमाना नहीं हो सकता है।

Community cloud

सभी सार्वजनिक निजी क्लाउड के लाभ के सभी, लेकिन संभावित रूप से उनसे जुड़े नुकसानों का एक कुल भी। कंपनियाँ अभी भी महत्वपूर्ण वातावरण के लिए विशिष्ट कस्टम आवश्यकताओं को लागू कर सकती हैं और सार्वजनिक क्लाउड प्रदाता की असीम मापनीयता पर भरोसा कर सकती हैं; इस प्रकार सामान्य रूप से लागत को कम करना। हालांकि, यह केवल तभी संभव है जब किसी कंपनी के पास जटिल वातावरण को चलाने और प्रबंधित करने की क्षमता हो।

कंपनियों ने अपने डेटा पर नियंत्रण बढ़ा दिया है, जिससे हितधारकों को प्रत्येक उपयोग के मामले के लिए अनुमति मिलती है एक सार्वजनिक क्लाउड पर वर्कलोड का विस्तार, लागत प्रभावी तरीके से ऑन-डिमांड संसाधनों की क्षमता के लिए अनुमति देता है।

उपकरण की कमी, ऑन-प्रिमाइसेस और सार्वजनिक क्लाउड संसाधनों दोनों को प्रबंधित करने के लिए, परिचालन जटिलता को दीर्घकालिक बनाता है।

Hybrid cloud

एक बहु-क्लाउड परिनियोजन मॉडल सभी विकल्पों के बारे में है। यह कंपनियों को अधिक विकल्प प्रदान करता है, जिससे एकल प्रदाता विक्रेता लॉक-इन के डर के बिना क्लाउड में निवेश करना आसान हो जाता है।

क्लाउड प्रदाता अज्ञेय समाधान जो संभावित रूप से एक कंपनी की वित्तीय रूप से लाभान्वित कर सकते हैं, क्योंकि उनके वर्कलोड को एक अलग प्रदाता को स्थानांतरित करना आसान होगा जो बेहतर मूल्य निर्धारण प्रदान करता है। यह वेंडर लॉक-इन को कम करने और विश्वसनीयता में सुधार करने में मदद करता है। यह कंटेनरीकृत वर्कलोड चलाने वाली कंपनियों पर लागू होता है।

शासन और अनुपालन के लिए पारंपरिक साधनों का लाभ उठाने का प्रयास करते समय जटिल माना जा सकता है। उदाहरण के लिए, कंपनी का एसेट मैनेजमेंट कई क्लाउड प्रदाताओं के साथ एकीकरण प्रदान करने में सक्षम नहीं हो सकता है, जिससे सभी परिसंपत्तियों के सत्य का एक ही स्रोत बनाना मुश्किल हो जाता है।

2.11. Cloud Services क्या है?

क्लाउड सेवा किसी भी सेवा के लिए एक Umbrella शब्द है जिसे इंटरनेट के माध्यम से दिया जाता है—जैसा कि उपयोगकर्ता के कम्प्यूटर या नेटवर्क सर्वर पर स्थापित होने के विपरीत है। लोकप्रिय क्लाउड सेवाओं में नेटवर्किंग, डेटा भंडारण, ई-कॉमर्स अनुप्रयोगों के लिए मंच और ईमेल जैसे उत्पादकता अनुप्रयोग शामिल हैं। क्लाउड-आधारित सेवाएँ आमतौर पर एक होस्टिंग सेवा प्रदाता या रैकस्पेस जैसे प्रबंधित सेवा प्रदाता द्वारा प्रदान की जाती हैं।

क्लाउड सेवाएँ आमतौर पर क्लाउड कम्प्यूटिंग की इन तीन व्यापक श्रेणियों में से एक में आती हैं—

- इन्फ्रास्ट्रक्चर एक सेवा (IaaS), जैसे कि अमेजन वेब सर्विसेज (AWS), जो सर्वर और स्टोरेज प्रदान करती है।
- एक सेवा के रूप में प्लेटफॉर्म (PaaS), जैसे कि Microsoft® Azure®, जो कंपनियों को ऐप विकसित करने और तैनात करने में सक्षम बनाता है।
- Microsoft office 365® जैसी सेवा (SaaS) के रूप में सॉफ्टवेयर, जो दूरस्थ टीम के सदस्यों के बीच सहयोग की सुविधा प्रदान करता है।

स्टार्टअप से लेकर फॉर्च्यून® 100 दिग्गज तक सभी कंपनियाँ क्लाउड सेवाओं से लाभान्वित होती हैं। नॉर्थ ब्रिज सर्वे में हिस्सा लेने वाली लगभग 50 प्रतिशत कंपनियों के पास Cloud-first या Cloud-only बिजनेस स्ट्रैटेजी है, और उनमें से 40 प्रतिशत क्लाउड-आधारित एप्लिकेशन के माध्यम से कम से कम आधा राजस्व प्राप्त करती हैं। कुल मिलाकर, लगभग 80 प्रतिशत कंपनियाँ क्लाउड से कुछ राजस्व प्राप्त करती हैं।

Cloud Services क्यों उपयोगी है?

1. **Cost Effective**—एक महंगे डेटा सेंटर में निवेश किए बिना वैश्विक बाजार में प्रतिस्पर्धी बने रहें। क्लाउड टेक्नोलॉजी सेवाएँ आमतौर पर अपने स्वयं के डेटा केंद्र के निर्माण, रखरखाव और प्रबंधन की तुलना में बहुत अधिक सस्ती होती हैं।

2. **Agile**—यदि आप अपना स्वयं का डेटा केंद्र चला रहे थे तो नए प्रबंधित सर्वर, भंडारण और अन्य आईटी संसाधनों को अधिक आसानी से जोड़ें।

3. **Efficient & Scalable**—उन संसाधनों तक पहुँचें जिनकी आपकी आवश्यकता है, जब आपको उनकी आवश्यकता होती है। क्लाउड-आधारित सेवाएँ जैसे ईमेल होस्टिंग, उत्पादकता ऐप और ईकॉमर्स प्लेटफॉर्म आसानी से और तेजी से आवश्यकतानुसार बढ़ सकते हैं।

4. **Flexible**—आईटी संपत्तियों की बहुतायत—जिसमें समर्थन, कई बादल और डेआ-क्रॉचिंग सुपर कम्प्यूटर शामिल हैं—माँग पर उपलब्ध हो सकते हैं।

Cloud management Tasks

- ऑडिट सिस्टम बैकअप
- सिस्टम का Flow Data
- जागरूकता और समाधान में वेंडर लॉक-इन
- प्रदाता की सुरक्षा प्रक्रियाओं को जानना
- निगरानी क्षमता योजना और स्केलिंग क्षमताएँ
- मॉनिटर ऑडिट लॉग उपयोग
- समाधान परीक्षण और मान्यता

2.12. बड़े Cloud सेवा प्रदाता (Cloud Service Providers)

आजकल कई कंपनियाँ हैं, जो cloud सेवाओं के साथ आ रही हैं और प्रतिदिन बेहतर प्रदर्शन कर रही हैं। ये क्लाउड सेवा प्रदाता, प्रदान कर रहे हैं—SaaS, PaaS, IaaS दुनिया में बड़े क्लाउड सेवा प्रदाताओं के नामों की सूची है।

1. Amazon Web Service (AWS)
2. Server space
3. Microsoft Azure
4. Google cloud platform
5. IBM cloud services
6. Adobe creative cloud
7. Kamatera
8. VMware
9. Rackspace
10. Red Hat
11. Salesforce
12. Oracle Cloud
13. SAP
14. Verizon Cloud
15. Navisite
16. Dropbox

कुछ बड़ी cloud सेवा प्रदाता companies के बारे में जानते हैं—

1. Amazon Web Services (AWS)—Amazon Web Services एक क्लाउड कम्प्यूटिंग प्लेटफॉर्म है, जो कम्प्यूटर पॉवर, डेटाबेस स्टोरेज, कंटेंट डिलीवरी और कई अन्य फंक्शन जैसी सेवाएँ प्रदान करता है, जो किसी व्यवसाय को integrate करने में मदद करेगा। Amazon Web Services लचीली मापनीय और विश्वसनीय है और इस वजह से कई कंपनियाँ इसे अपने काम में लागू कर रही हैं। कोई अग्रिम लागत नहीं है और ग्राहक को केवल उनके लिए भुगतान करना है, जो उन्होंने उपयोग किया है। यह सभी के बीच अग्रणी क्लाउड सेवा प्रदाताओं में से एक है।

2. Server Space Cloud Servers —ये Windows और Linux OS के साथ क्लाउड सर्वर हैं। सर्वरस्पेस क्लाउड सर्वर पर आप अपने स्वयं के कस्टम configuration चुन सकते हैं, अपने वीएम को 40 सेकंड में स्पिन कर सकते हैं, किसी भी समय कॉन्फिगरेशन को बदल सकते हैं और जाते ही भुगतान कर सकते हैं। असीमित यातायात, उच्च-अंत प्रदर्शन और 24/7/365 मानव तकनीक समर्थन ये सब server स्पेस प्रदान करता है।

3. Microsoft Azure—Microsoft Azure एक ऐसी क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवा है, जिसका उपयोग अनुप्रयोग के परीक्षण और प्रबंधन के निर्माण के लिए किया जाता है। यह प्रक्रिया Microsoft-प्रबंधित डेटा केन्द्र के वैश्विक नेटवर्क में की जाती है। यह निजी होने के साथ-साथ सार्वजनिक क्लाउड प्लेटफॉर्म भी है। यह virtualization का उपयोग करता है, जो operating system और CPU के बीच coupling को differentiate करता है, जिसकी सहायता से एक अमूर्त परत जिसे hypervisor के रूप में जाना जाता है।

4. Google Cloud Platform—Google क्लाउड प्लेटफॉर्म cloud computing सेवाओं में से एक है, जो Google द्वारा पेश की जाती है और यह उसी बुनियादी ढाँचे पर चलती है, जिसका उपयोग Google अपने

अंतिम-उपयोगकर्ता उत्पादों के लिए करता है। Google क्लाउड प्लेटफॉर्म मूल रूप से Google खोज और YouTube के लिए उपयोग किया जाता है। Google क्लाउड द्वारा विभिन्न सेवाओं की पेशकश की जाती है; जैसे—डेटा विश्लेषण, मशीन सीखना और डेटा स्टोरेज।

5. IBM Cloud Services—IBM cloud एक सेवा के रूप में मंच और सेवा के रूप में सेवाएँ प्रदान करता है। यह क्लाउड संगठन अपने संसाधनों को स्टोर कर सकता है और उपयोग कर सकता है, जैसे कि स्टोरेज नेटवर्किंग और इंटरनेट की मदद से बिजली की गणना करना। कई उपकरण हैं, जो ग्राहक को गहरी उद्योग विशेषज्ञता पर आकर्षित करने में मदद करते हैं।

6. Adobe Creative Cloud—फोटोशॉप और प्रीमियर जैसे रचनात्मक सॉफ्टवेयर एक बार सीडी पर बेचे गए थे जो ग्राहक अपने कम्प्यूटर पर सॉफ्टवेयर स्थापित करने के लिए उपयोग करते थे। अब क्लाउड तकनीक के साथ, भौतिक उत्पाद बेचने की कोई आवश्यकता नहीं है। इसलिए इसके बजाय, Adobe ने साथ, भौतिक उत्पाद बेचने की कोई आवश्यकता नहीं है। इसलिए इसके बजाय, Adobe ने क्लाउड-आधारित सेवा के एक भाग के रूप में उत्पादों को बेचना शुरू किया, जिसमें क्लाउड स्टोरेज शामिल है।

क्रिएटिव क्लाउडमें बेचे जाने वाले उत्पाद सेवा (SaaS) के रूप में सॉफ्टवेयर के उदाहरण हैं। ग्राहक सास उत्पादों के पूरे सूट को खरीद सकते हैं, या वे उन उत्पादों के बीच चुन सकते हैं और चुन सकते हैं जो उन्हें लगता है कि उन्हें सबसे अधिक बार आवश्यकता होगी। क्रिएटिव क्लाउड मासिक सदस्यता शुल्क लेता है, लेकिन शुल्क की राशि इस बात पर निर्भर करती है कि आप कितने उत्पाद खरीदते हैं। व्यवसायों, स्कूलों और शिक्षकों के लिए विशेष सौदे भी हैं।

7. Kamatera—Kamatera एक वैश्विक क्लाउड सेवा प्लेटफॉर्म प्रदाता है, जो सभी प्रकार और आकारों के संगठनों को एंटरप्राइज-ग्रेड क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर उत्पाद प्रदान करता है।

Kamatera 1995 में स्थापित एक अंतर्राष्ट्रीय आईटी आधारित सेवा प्रदाता का हिस्सा है, और 20 साल की विशेषज्ञता, सबसे उन्नत प्रौद्योगिकियों तक पहुँच और ग्राहक सेवा के उच्च स्तर की बदौलत क्लाउड कम्प्यूटिंग प्रौद्योगिकी के किनारे पर है। एक ब्रांड के रूप में Kamatera अपेक्षाकृत नया है, और यह अंतरराष्ट्रीय बाजारों को लक्षित करने के लिए नियत है। Kamatera दुनिया भर में हजारों सर्वरों के साथ 13 वैश्विक डेटा केंद्रों में काम कर रहा है, जिसमें स्टार्ट-अप्स, एप्लिकेशन डेवलपर्स, अंतर्राष्ट्रीय उद्यमों और saas प्रदाताओं सहित हजारों ग्राहकों की सेवा है।

Kamatera अपने ग्राहकों को क्लाउड सेवाओं का एक बड़ा हिस्सा प्रदान करता है—होस्टिंग वर्चुअल प्राइवेट सर्वर, वेब होस्टिंग पैनल के साथ क्लाउड सर्वर, Wordpress और Cpanel का सर्वर होस्टिंग, क्लाउड सर्वर, क्लाउड प्राइवेट नेटवर्क, क्लाउड फायरवॉल, प्रबंधित क्लाउड सेवाएँ और बहुत कुछ।

यह सभी उपलब्ध ऑपरेटिंग सिस्टम जैसे—विंडोज, लिनक्स, मुफ्ट बीएसडी और अधिक के साथ सर्वर प्रदान करता है।

सेवाएँ सभी सेवकों, स्टार्ट-अप कंपनियों, वेब और ऐप को नियंत्रित करने के लिए एक पोर्टल की तलाश में कंपनियों को सूट करती हैं जैसे डेवलपर्स, एप्लिकेशन होस्टिंग, ई-कॉमर्स कंपनियाँ, laas प्रदाता इन्फ्रास्ट्रक्चर की कंपनियाँ, वेब और ऐप डिजाइनर, आईटी एमएसटी, सिस्टम इंटीग्रेटर्स, आईटी कंसल्टेंट्स आईटी डायरेक्टर्स और सीटीओ कंपनियाँ इसमें शामिल हैं।

8. VMware—किसी भी क्लाउड पर किसी भी ऐप को तैनात करें। एक्सेस समाधान AWA (VMware के पसंदीदा सार्वजनिक क्लाउड पार्टनर के लिए सभी vSphere-आधारित वर्कलोड के लिए), एज्योर, Google क्लाउड, आईबीएम क्लाउड, ओरेकल क्लाउड और दुनिया भर में 170 अन्य VMware क्लाउड सत्यापित भागीदारों द्वारा सेवा के रूप में दिया गया है।

VMware ने हमें अधिक फ्लेक्सिबल और कुशल बनने में मदद की है, जिसमें हमें R & D प्रक्रिया को छोटा करने और बाजार में नए उत्पादों को जारी करने का समय मिल गया है। क्लाउड व्यवसाय पर अविश्वसनीय प्रभाव डाल

रहा है। हम पूरे क्लाउड परिदृश्य में वास्तविक नवाचार को सक्षम करने के लिए मल्टी-क्लाउड को तेज करते हुए चीजों को और आगे ले जा रहे हैं।

9. Rackspace—रैकस्पेस क्लाउड कम्प्यूटिंग उत्पादों और सेवाओं का एक समूह है जो यूएस-आधारित कंपनी रैकस्पेस से उपयोगिता कम्प्यूटिंग आधार पर बिल किया जाता है। ऑफर में क्लाउड स्टोरेज (“क्लाउड फाइल्स”), वर्चुअल प्राइवेट सर्वर (“क्लाउड सर्वर”), लोड बैलेंसर्स, डेटाबेस, बैकअप और मॉनिटरिंग शामिल हैं।

10. Red hat—Red hat cloudforms 4.0 में एकल घटक, CloudForms प्रबंधन इंजन शामिल है। इसमें निम्नलिखित फीचर सेट हैं—

1. **अंतर्दृष्टि**, Insight monitoring : डिस्कवरी, निगरानी, उपयोग, प्रदर्शन, रिपोर्टिंग, विश्लेषिकी, चार्जबैक, और ट्रेडिंग।
2. **नियंत्रण**, control : सुरक्षा, अनुपालन, चेतावनी, नीति-आधारित संसाधन और कॉन्फिगरेशन सेटिंग।
3. **स्वाचित**, Automate : आईटी प्रक्रिया, कार्य और घटना, प्रावधान, और कार्यभार प्रबंधन और आर्केस्ट्रा।
4. **एकीकृत**, Integration : सिस्टम प्रबंधन, उपकरण और प्रक्रियाएँ, इवेंट कंसोल, कॉन्फिगरेशन प्रबंधन डेटाबेस (CMDB), भूमिका-आधारित प्रशासन (RBA), और वेब सेवाएँ।

11. Salesforce—Salesforce सेवा क्लाउड ग्राहक सेवा और समर्थन के लिए एक ग्राहक संबंध प्रबंधन (CRM) मंच है। सेल्सफोर्स आधारित सेल्स क्लाउड अपने सेल्स क्लाउड प्रोडक्ट पर, सेल्स प्रोफेशनल्स के लिए एक लोकप्रिय CRM सॉफ्टवेयर है।

सेवा क्लाउड उपयोगकर्ताओं को सेवा प्रक्रियाओं को स्वचालित करने, वर्कफ्लो को सुव्यवस्थित करने और ग्राहक सेवा एजेंटों का समर्थन करने के लिए प्रमुख लेख, विषय और विशेषज्ञ खोजने में सक्षम बनाता है। उद्देश्य कई चैनलों और उपकरणों में हर ग्राहक के साथ एक-से-एक मार्केटिंग संबंधों को बढ़ावा देना है।

सर्विस क्लाउड विभिन्न प्रकार के सोशल प्लेटफॉर्म पर ग्राहकों को “सुन” सकता है और उनका जवाब दे सकता है और स्वचालित रूप से उपयुक्त एजेंट को मार्ग के मामले भेज सकता है। सामाजिक ग्राहक सेवा Salesforce ग्राहक सफलता प्लेटफॉर्म के साथ एकीकृत है, जो सामाजिक टीम को प्रतिक्रियाओं की सूचना देने के लिए ग्राहक की एक व्यापक तस्वीर इकट्ठा करने में सक्षम बनाता है।

12. Oracle cloud—ओरेकल क्लाउड ओरेकल कॉर्पोरेशन द्वारा प्रदान की जाने वाली क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवा है, जो ओरेकल कॉर्पोरेशन प्रबंधित डेटा केंद्रों के वैश्विक नेटवर्क के माध्यम से सर्वर, स्टोरेज, नेटवर्क, एप्लिकेशन और सेवाएँ प्रदान करता है। कंपनी इन सेवाओं को इंटरनेट पर माँग पर प्रावधानित करने की अनुमति देती है।

ओरेकल क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर को सेवा (IaaS), प्लेटफॉर्म को सेवा (PaSS), सेवाके रूप में सॉफ्टवेयर (SaaS) और सेवा के रूप में डेटा (DaaS) प्रदान करता है। इन सेवाओं का उपयोग क्लाउड में एप्लिकेशन के निर्माण, एकीकरण, एकीकरण और विस्तार के लिए किया जाता है। यह प्लेटफॉर्म कई खुले मानकों (SQL, HTML5, REST, आदि), ओपन-सोर्स एप्लिकेशन (Kubernetes, Spark, Hadoop, Kafka, MySQL, Terraform, आदि) और विभिन्न प्रकार की प्रोग्रामिंग लैंग्वेज, डेटाबेस, टूल्स और का समर्थन करता है।

13. SAP Cloud platform—SAP क्लाउड प्लेटफॉर्म SAP SE द्वारा प्रबंधित एक सुरक्षित क्लाउड कम्प्यूटिंग वातावरण में नए एप्लिकेशन बनाने या मौजूदा अनुप्रयोगों का विस्तार करने के लिए SAP SE द्वारा विकसित एक सेवा के रूप में एक मंच है। SAP क्लाउड प्लेटफॉर्म डेटा बेस और व्यावसायिक प्रक्रियाओं को एकीकृत करता है।

14. Verizon Cloud—Verizon Cloud Android और iOS के लिए एक बैकअप सेवा है। वेरिजोन क्लाउड पर स्टोरेज का मतलब है कि आप वायरलेस कॉन्टैक्ट कर सकते हैं और अपने कॉन्टैक्ट्स, फोटो, वीडियो, मैसेज और डॉक्यूमेंट्स को सिंक कर सकते हैं। जो मैसेज और डॉक्यूमेंट केवल एंड्रॉइड डिवाइस पर उपलब्ध हैं।

15. Navisite—Navisite ने वैश्विक क्लाउड प्रबंधित सेवा प्रदाता वेलोसिटी टेक्नोलॉजी सॉल्यूशंस।

वेलोसिटी को गहरे उद्यम अनुप्रयोग विशेषज्ञता और क्लाउड प्लेटफॉर्म के अलावा Vavisite के सेवा पोर्टफोलियो को बढ़ाने के लिए सेट किया गया है जो सार्वजनिक, निजी और संकर बादलों में ग्राहक वातावरण के प्रवास और प्रबंधन को सरल बनाता है।

Navisite शिकागो में स्थित एक निजी इक्विटी निवेश फर्म मैडिसन डियरबोर्न पार्टनर्स के निरंतर निवेश समर्थन के साथ अपनी विकास रणनीति को अंजाम दे रहा है।

16. Dropbox—ड्रॉपबॉक्स ऑनलाइन फाइल स्टोरेज, फाइल शेयरिंग और सिंकिंग के लिए एक केंद्रीय हब प्रदान करता है। चाहे आप काम पर हों या सड़क पर, आपकी फाइलें आपके उपकरणों में समन्वयित होती हैं और वास्तविक समय में सुलभ होती हैं। Windows और Mac पर डेस्कटॉप ऐप, IOS या Android डिवाइस के लिए हमारा मोबाइल ऐप और वेब पर अपने ब्राउजर के माध्यम से अपने ड्रॉपबॉक्स खाते तक पहुँचें।

यदि आपका उपकरण खो गया है या चोरी हो गया है, तो अपने डेटा के सुरक्षित होने के बारे में जानें। रिमोट वाइप आपको अपने लापता डिवाइस के ड्रॉपबॉक्स खाते से सभी फाइलों और फोल्डरों को साफ करने देता है। आपकी सभी फाइलें क्लाउड स्टोरेज में सुरक्षित हैं और कई बार बैकअप लेती हैं।

विशेष पॉइंट्स/Key Points

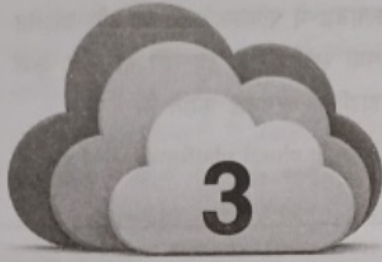
- Cloud computing models को SPI (SaaS, PaaS, IaaS) मॉडल भी कहते हैं, इसमें तीन layers होती हैं, सबसे ऊपरी लेयर में SaaS, दूसरी लेयर में PaaS तथा सबसे निचली लेयर में IaaS model होता है।
- SaaS पूरा नाम Software as Service है। यह एक डिस्ट्रीब्यूशन मॉडल है, जो कि इंटरनेट में सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन (जैसे—ब्राउजर) को एक सर्विस के रूप में ग्राहकों को उपलब्ध कराता है।
- PaaS का पूरा नाम Platform as a Service है। यह एक ऐसा सर्विस प्रोवाइडर है, जो कस्टमर को एक ऐसा प्लेटफॉर्म देता है, जिसमें वो आसानी से सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन को बना सकें, मैनेज कर सकें, तथा डिलीवर कर सकें।
- IaaS पूरा नाम Infrastructure as a Service है, यह एक ऐसा सर्विस model है, जिसमें कस्टमर को क्लाउड वातावरण में हार्डवेयर, नेटवर्किंग तथा स्टोरेज सर्विसेज उपलब्ध करायी जाती है।
- **प्राइवेट क्लाउड कम्प्यूटिंग (Private Cloud Computing)**—प्राइवेट क्लाउड का उदाहरण है। Google drive जहाँ आपके सारे डॉक्यूमेंट आपके ई-मेल आईडी और पासवर्ड से सुरक्षित रहते हैं, इन्हें आपके अलावा और कोई उपयोग नहीं कर सकता है यह कुछ हद तक ज्यादा सुरक्षित माना जाता है।
- **पब्लिक क्लाउड कम्प्यूटिंग (Public Cloud Computing)**—पब्लिक क्लाउड हर सामान्य व्यक्ति के लिए उपलब्ध रहता है, उदाहरण के लिए यदि किसी साइट पर कोई ईबुक फ्री डाउनलोड के लिए उपलब्ध करायी गयी हो और आप उसे एक ही क्लिक में बिना अकाउंट बनाए डाउनलोड कर पाते हों पब्लिक क्लाउड थोड़ा कम सुरक्षित माना जाता है।
- **कम्युनिटी क्लाउड कम्प्यूटिंग (Community Cloud Computing)**—कम्युनिटी क्लाउड कम्प्यूटिंग केवल एक ग्रुप के सदस्यों के लिए उपलब्ध है, इसके अलावा और कोई बाहरी व्यक्ति इस डाटा का उपयोग नहीं कर सकता है, उदाहरण के लिए किसी कंपनी के कर्मचारी ही केवल उस कंपनी की साइट पर उपलब्ध डाटा का उपयोग कर सकते हैं या किसी स्कूल द्वारा बनायी गयी वेबसाइट और उस पर उपलब्ध सामग्री का उपयोग केवल उस स्कूल या संस्था के छात्र ही कर सकते हैं।

- हाइब्रिड क्लाउड कम्प्यूटिंग (Hybrid Cloud Computing) — हाइब्रिड क्लाउड में पब्लिक क्लाउड और प्राइवेट क्लाउड दोनों का प्रयोग किया जाता है, ऐसी किसी साइट पर कुछ सामग्री सार्वजनिक उपलब्ध हो और कुछ सामग्री केवल रजिस्टर्ड यूजर्स के लिए ही उपलब्ध हो ऐसे क्लाउड को हाइब्रिड क्लाउड कहते हैं।
- Amazon Web Service (AWS), Server space, Microsoft Azure, Google cloud platform, IBM cloud services कुछ बड़ी cloud सेवा प्रदाता कम्पनी हैं।

प्रश्नावली

1. Cloud computing deployment मॉडल के आधार पर कितने प्रकार की होती है?
2. Software as a Service से आप क्या समझते हैं? विस्तार से बताइए।
3. SaaS एवं PaaS मॉडल में क्या अंतर है? बताइए।
4. Cloud computing service मॉडल के आधार पर कितने प्रकार की होती है?
5. SaaS, PaaS और IaaS service मॉडल में क्या अंतर है? चित्र की सहायता से समझाइए।
6. सबसे बड़ी cloud service प्रदाता कंपनी को उदाहरण सहित बताइए।
7. SaaS मॉडल के लाभ और नुकसान की विवेचना करें।
8. Cloud के सभी मॉडल चाहें वो deployment हो या service, किस तरह एक-दूसरे से सम्बन्धित है, चित्र द्वारा समझाइए।
9. Private cloud computing और Public cloud computing में कौन अधिक सुरक्षित है? विवेचना करें।
10. Community cloud और Hybrid cloud का तुलनात्मक विवरण दें।
11. सभी प्रकार के Cloud deployment models का तुलनात्मक विवरण दें।



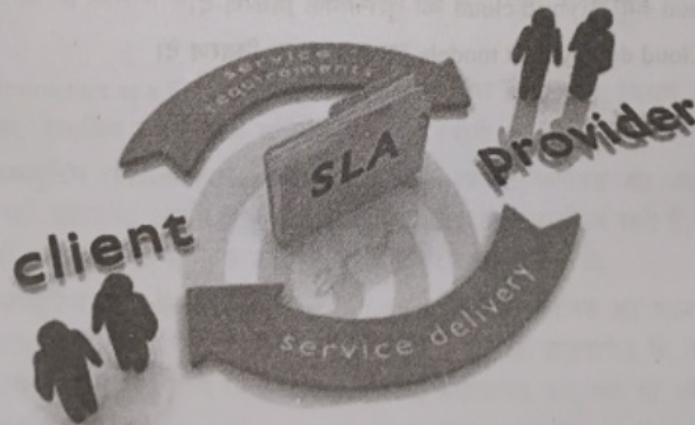


सेवा स्तर व्यवस्था प्रबन्धन (Service Level Agreement (SLA) Management)

3.1. परिचय (Introduction)

सेवा-स्तर समझौता (Service Level Agreement) एक सेवा प्रदाता और ग्राहक के बीच एक प्रतिबद्धता है। सेवा के विशेष पहलू-गुणवत्ता, जिम्मेदारियाँ-सेवा प्रदाता और सेवा उपयोगकर्ता के बीच सहमति होती है। एक SLA का सबसे सामान्य घटक यह है, कि ग्राहक को अनुबंध में सहमति के अनुसार सेवाएँ प्रदान की जानी चाहिए। एक उदाहरण के रूप में, इंटरनेट सेवा प्रदाताओं और टेलिकोस में आमतौर पर साधारण भाषा में बेची जा रही सेवा के स्तर को परिभाषित करने के लिए ग्राहकों के साथ उनके अनुबंध की शर्तों के भीतर सेवा स्तर समझौते शामिल होंगे। इस मामले में SLA में आमतौर पर विफलताओं (Mean time Between Failure, MTBF) के बीच Mean time में तकनीकी परिभाषा होगी।

- सुधार के लिए Mean time या वसूली के लिए Mean time (Meantime to Recovery, MTTR);
- दोषों की रिपोर्टिंग या शुल्क का भुगतान करने के लिए कौन-सी पार्टी जिम्मेदार है, इसकी पहचान करना;
- विभिन्न डेटा दरों के लिए जिम्मेदारी;
- थ्रूपुट; या इसी तरह के औसत दर्जे का विवरण यह सब SLA के अंतर्गत आता है जैसा कि चित्र 3.1 में दर्शाया गया है—



चित्र 3.1-SLA (Service level agreement)

3.2. सेवा स्तर समझौता Service Level Agreement (SLA)

SLA का पूरा नाम Service Level Agreement है। इसको हिन्दी में सेवा स्तर समझौता कहते हैं। यह एक दस्तावेज होता है, जो सेवा की गुणवत्ता और प्रदर्शन का वर्णन करता है, जो एक सेवा प्रदाता ग्राहकों को देने का वादा करता है। यह performance display criteria, customer support, guarantee और warranty जैसी सेवा प्रदर्शन से संबंधित कई क्षेत्रों को संबोधित करता है।

SLA एक Service provider और ग्राहक के बीच कानूनी अनुबंध का एक प्रमुख Component होता है क्योंकि

1. यदि Service provider SLA में वर्णित सेवा प्रदान नहीं करता है।
2. यह Penalties और उपचारात्मक कार्यों का भी वर्णन करता है।

इसका समझौता सरल भाषा में तैयार किया जाता है, ताकि ग्राहक इसे स्पष्ट रूप से समझ सके। इसमें सेवा के Performance को परिभाषित करने के लिए Technical terms शामिल हो सकती हैं। SLA आमतौर पर Telecom companies, Internet service providers और IT service providers में प्रयोग किया जाता है।

सेवा स्तर समझौता (SLA) एक सेवा प्रदाता और ग्राहक के बीच सेवा अनुबंध घटक है। एक SLA सेवा प्रदाता से संबंधित विशिष्ट और औसत दर्जे का पहलू प्रदान करता है। उदाहरण के लिए, SLAs अक्सर इंटरनेट सेवा प्रदाताओं (ISP) और ग्राहकों के बीच हस्ताक्षरित समझौतों में शामिल होते हैं।

1. जब किसी संगठन में एक स्थापित या औपचारिक प्रदाता-ग्राहक संबंध के बिना उपयोग किया जाता है।
2. SLA को एक ऑपरेटिंग स्तर एग्रीमेंट (OLA) के रूप में भी जाना जाता है।

सन् 1980 के दशक के उत्तरार्ध में अपनाया गया, SLAs वर्तमान में अधिकांश उद्योगों और बाजारों द्वारा उपयोग किया जाता है। स्वभाव से, SLAs सेवा आउटपुट को परिभाषित करते हैं, लेकिन सेवा प्रदाता के विवेक पर पद्धति को ढाल देते हैं। विशिष्ट मैट्रिक्स उद्योग और SLA उद्देश्य से भिन्न होते हैं।

SLAs सुविधाओं में शामिल हैं-

- प्राथमिकताओं, उत्तरदायित्व और गारंटियों सहित प्रदान की गई सेवाओं का विशिष्ट विवरण और गुंजाइश
- न्यूनतम या लक्ष्य स्तरों पर विशिष्ट, अपेक्षित और औसत दर्जे की सेवाएँ
- अनौपचारिक या कानूनी रूप से बाध्यकारी गारंटिया
- वर्णनात्मक ट्रैकिंग और रिपोर्टिंग दिशा-निर्देश
- विस्तृत समस्या प्रबंधन प्रक्रिया
- विस्तृत शुल्क और व्यय
- ग्राहक कर्तव्यों और जिम्मेदारियों
- आपदा वसूली प्रक्रिया
- समझौते की समाप्ति खंड

चूँकि क्लाउड कम्प्यूटिंग विभिन्न आईटी सक्षम व्यावसायिक उद्यमों के लिए केंद्र स्तर पर ले जा रही है, इसलिए यह उपभोक्ता और सेवा प्रदाता दोनों के लिए क्लाउड के मूल्य को अधिकतम करने के लिए नीतियों, प्रक्रियाओं और सेवा स्तर समझौतों (SLA) को परिभाषित करने के लिए अत्यधिक आवश्यक है। SLA स्टेटमेंट को मापने योग्य, प्राप्त, प्रासंगिक और सामयिक होना चाहिए और क्लाउड उपभोक्ताओं और क्लाउड सेवा प्रदाताओं दोनों के लिए अस्पष्टता को कम करने के उद्देश्य से क्लाउड सेवाओं के लिए विशिष्ट रहना चाहिए।

क्लाउड सेवा मॉडल (IaaS, PaaS, SaaS, आदि) सभी प्रकार के संगठनों के लिए कम्प्यूटिंग संसाधनों और IT सक्षम क्षमताओं के नए प्रतिमान प्रस्तुत करते हैं। आईटी उद्योग के विशेषज्ञों का दावा है कि 80% से अधिक उद्यमों ने अपने संगठन में कुछ क्लाउड सेवा को अपनाया है। क्लाउड कम्प्यूटिंग में प्रमुख शब्द 'सेवा' ग्राहक संगठन और क्लाउड सेवा प्रदाता (CSP) के बीच सेवा स्तर समझौते (SLA) के अनुबंधों को विकसित करने की आवश्यकता को पैदा करता है। SLAs का उपयोग कंपनियों द्वारा लंबे समय तक किया जाता है, खासकर जब कंपनी अपने कुछ व्यावसायिक कार्यों का प्रबंधन करने के लिए तीसरे पक्ष के सेवा प्रदाता को काम पर रखती है। SLAs यह सुनिश्चित करेगा कि प्रदाता द्वारा सहमति के रूप में उपभोक्ता को प्राप्त होने वाली सभी सेवाएँ हों और निश्चित रूप से ग्राहक के लिए पैसे का मूल्य सुनिश्चित हो।

इसी तरह, अपनी आईटी आवश्यकताओं के लिए क्लाउड सेवाओं को किराए पर लेने का निर्णय लेने वाली एक संस्था, SLA वादे के अनुसार प्रदान की गई सेवाओं को सुनिश्चित करने के लिए कार्य करती है। क्लाउड व्यवसाय रणनीति के कारण SLA एक पूर्व-आवश्यकता बन गई है और CSP के साथ शर्तों का मूल्यांकन और बातचीत करने के लिए नियमों और निर्देशों की श्रृंखला प्रदान करता है। यह क्लाउड सेवाओं की गैर-कार्यात्मक आवश्यकताओं के एक सेट का वर्णन करता है। क्लाउड में किसी भी सेवा की विफलता के मामले में SLA का एक उदाहरण संचालन (RTO) की वापसी हो सकती है।

- क्लाउड SLA सम्मोहक कारणों के लिए अनिवार्य है।
- उपलब्धता और अपटाइम सुनिश्चित करें।
- वास्तविक क्लाउड प्रदर्शन की तुलना करने के लिए विशिष्ट प्रदर्शन बेंचमार्क।
- उपभोक्ता के लिए उपयोग के आंकड़ों की उपलब्धता।
- अग्रिम में उपभोक्ताओं को निर्धारित परिवर्तन सूचित करना (जैसे, रखरखाव डाउनटाइम्स)।
- मदद डेस्क और विशिष्ट मुद्दों को हल करने के लिए समर्थन।
- ब्याज की क्लाउड सेवा में प्रयुक्त संसाधनों के दायरे को स्पष्ट करने के लिए।

SLAs CSP और उपभोक्ता के बीच क्लाउड सेवाओं के दस्तावेजीकरण के साधन हैं और निम्नलिखित कारणों से एक प्रमुख भूमिका निभाते हैं—

Roles and responsibilities—उपभोक्ताओं को भूमिकाओं और जिम्मेदारियों और उनके और सीएसपी के बीच व्यावसायिक संबंधों को समझना चाहिए। उदाहरण के लिए, एक अप्रत्यक्ष अभिनेता अर्थात् क्लाउड कैरियर एक इकाई है जो CSP उपभोक्ता के बीच क्लाउड सेवाओं के लिए वाहक या परिवहन प्रदान करता है। इस परिदृश्य में, SLA को एक वाहक के साथ हमारे आउटेज की अनुपलब्धता के मामले में वैकल्पिक वाहक के प्रावधान को कवर करना चाहिए। एनआईएसटी (नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ स्टैंडर्ड एंड टेक्नोलॉजी) संदर्भ वास्तुकला के अनुसार, cloud में शामिल कलाकार हैं—उपभोक्ता, CSP, ऑडिटर, ब्रोकर और कैरियर, अद्वितीय भूमिकाओं के साथ। क्लाउड उपभोक्ताओं को क्लाउड में प्रत्येक इकाई या सेवा की गतिविधियों और भूमिकाओं को पहचानना और समझना होगा, जैसा कि CSP द्वारा जिम्मेदारियों के अपने सेट सहित समझाया गया है।

Examine business level policies—व्यावसायिक स्तर SLAs CSP द्वारा प्रदान की गई गारंटियों को परिभाषित करेगा (उदाहरण के लिए, गारंटियों में 99.99% अपटाइम, औसत दर्जे का प्रदर्शन और उपयोग, आदि शामिल होंगे)। स्वीकार्य उपयोग नीति एक व्यवसाय स्तर SLA कथन है जहाँ CSP वर्णन करता है कि सेवा का उपयोग कैसे किया जाना चाहिए, कवर नहीं की गई सेवाओं की सूची और अतिरिक्त उपयोग। आमतौर पर, CSP उपभोक्ता को उन संसाधनों को खरीदने के लिए प्रोत्साहित करेगा। जो केवल उनके व्यवसाय के लिए आवश्यक हैं। अन्य नीतियों में भुगतान और जुर्माना मॉडल, सक्रियण, नवीकरण, हस्तांतरणीयता, उप-अनुबंधित सेवाएँ, लाइसेंस सॉफ्टवेयर, उद्योग विशिष्ट मानक और समर्थन शामिल होंगे।

Data level policies—एसएलए (SLA) में डेटा स्तर की नीतियाँ महत्वपूर्ण हैं। यहाँ CSP यह बताएगा कि उपभोक्ता का डेटा स्थानीय क्षेत्राधिकार या अन्य स्थानों पर कैसे नियंत्रित और संरक्षित किया जाता है, जहाँ डेटा निवास करेगा या उपलब्ध कराया जाएगा। उपभोक्ताओं को कानूनी आवश्यकताओं का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन करना चाहिए कि कैसे एसएलए अतिरेक के लिए विभिन्न न्यायालयों में बहु-साइट भंडारण की पेशकश करने के लिए डेटा के आंदोलन से संबंधित मुद्दों को संभालेंगे। डेटा स्तर की नीतियों में अन्य महत्वपूर्ण SLAs शामिल हैं, डेटा संरक्षण-बैकअप, पुनर्स्थापना, अतिरेक, आदि; डेटा स्थान-उपभोक्ताओं के लिए डेटा स्थानों को सत्यापित करेगा; डेटा गोपनीयता—परिभाषित करता है कि उपभोक्ता डेटा कैसे सुरक्षित और उपयोग किया जाता है; डेटा जब्ती कुछ परिस्थितियों में डेटा को सरकारी एजेंसियों द्वारा जब्त किया जा सकता है, आदि। इसलिए, SLA में डेटा स्तर की नीतियाँ सबसे महत्वपूर्ण नीतियाँ हैं जिनका उपभोक्ताओं द्वारा पूरी तरह से मूल्यांकन किया जाना चाहिए।

Service and deployment model differences—सेवा मॉडल को IaaS, PaaS और SaaS के रूप में वर्गीकृत किया गया है। क्लाउड में सेवा मॉडल सेवा वितरण के मामले में अद्वितीय है और अद्वितीय SLAs के साथ परिभाषित है। इसी तरह क्लाउड परिनियोजन मॉडल निजी, सार्वजनिक और हाइब्रिड cloud हैं जिनमें SLAs का एक अनुठा सेट है। क्लाउड स्टैंडर्ड्स कस्टमर काउंसिल (CSCC) के अनुसार, उपभोक्ताओं को सेवा और परिनियोजन मॉडल और उनके संबंधित SLAs की बारीकियों को समझना चाहिए क्योंकि उनका मूल्य और जोखिम काफी भिन्न होता है।

Describe objectives for critical performance—प्रदर्शन उद्देश्य में SLA दक्षता, सटीकता और सेवा वितरण से संबंधित है। SLA में प्रदर्शन विवरण उपभोक्ताओं को क्लाउड प्रदर्शन पर विभिन्न पहलुओं को मापना और ऑडिट करने में मदद करेगा। प्रदर्शन मेट्रिक्स प्रत्येक सेवा IaaS, PaaS और SaaS के लिए निर्भर हैं। उदाहरण के लिए, IaaS के प्रदर्शन पर विचार नेटवर्क और गणना और इतने पर शामिल होंगे।

Security and privacy considerations—सुरक्षा और गोपनीयता संबंधी विचारों से संबंधित SLAs सूचना संपत्ति—डेटा, एप्लिकेशन, फंक्शंस और प्रक्रियाओं से संबंधित है और इसे उपभोक्ता डेटा की आलोचनात्मकता और संवेदनशीलता के आधार पर परिभाषित किया जा सकता है। आम तौर पर CSPs ISO, COBIT, ITIL, आदि जैसे मानकों में परिभाषित वैश्विक सुरक्षा मानकों की पेशकश करते हैं। SLA उपभोक्ता सुरक्षा या उपभोक्ता के लिए डेटा हानि के मामले में वैकल्पिक कार्यवाही को भी कवर करेगा।

एक सेवा स्तर समझौता (SLA) एक संगठन और उनके सेवा प्रदाता के बीच एक अनुबंध या अनुबंध है जो रिश्ते के दायित्वों और अपेक्षाओं का विवरण देता है। एक सेवा प्रदाता के साथ काम करने के कई फायदे हैं, लेकिन इस रिश्ते से सबसे बाहर निकलने के लिए एक SLA को रखा जाना चाहिए। SLA सेवा प्रदाता द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवा के एक खाका के रूप में कार्य करता है, और आपके संगठन की संपत्ति और प्रतिष्ठा की रक्षा कर सकता है। नीचे हमने 3 कारण दिए हैं कि आपके संगठन को उनके प्रदाता के साथ SLA क्यों होना चाहिए।

1. Sets clear and measurable guidelines—एक SLA आपको और आपके सेवा प्रदाता को मानकों और सेवा के संदर्भ में एक ही पृष्ठ पर सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है। सेवा स्तर का अनुबंध बनाने के माध्यम से, आप और आपका प्रदाता आपकी अपेक्षाओं पर काम कर सकते हैं और आपको उसी पेज पर सुनिश्चित कर सकते हैं। स्पष्ट और औसत दर्जे का दिशानिर्देश स्थापित करना महत्वपूर्ण है क्योंकि यह ग्राहक को निराश करने की संभावनाओं को कम करता है और ग्राहक को पुनरावृत्ति के साथ प्रदान करता है यदि दायित्वों को पूरा नहीं किया जाता है।

2. Provides recourse for unmet service obligations—यदि आपका सेवा प्रदाता अपने दायित्वों को पूरा करने में विफल रहता है, तो आपके संगठन की प्रतिष्ठा और नीचे की रेखा के लिए महत्वपूर्ण परिणाम हो सकते हैं। यदि आपके प्रदर्शन मानकों को पूरा नहीं किया जाता है तो आपको अपने SLA में परिणाम शामिल करने चाहिए। यदि नुकसान हुआ है तो ये मौद्रिक दंड आपके संगठन की सहायता करने में सक्षम हो सकते हैं। यह आपके संगठन की सुरक्षा भी करता है और आपके प्रदाता को जवाबदेह रखता है।

3. Provides peace of mind—एक SLA ग्राहक को मान की शांति प्रदान कर सकता है। उनके पास एक अनुबंध है जिसे वे संदर्भित कर सकते हैं जो उन्हें अपने सेवा प्रदाता को जवाबदेह रखने की अनुमति देता है और वे जिस प्रकार की सेवा की अपेक्षा करते हैं, ठीक उसी प्रकार का विवरण देते हैं। अगर सहमत होने की जरूरत नहीं है, तो वे अपने प्रदाता के माध्यम से मौद्रिक क्षतिपूर्ति के कुछ प्रभावों को कम कर सकते हैं। कुछ संगठनों के लिए, यह मन की शांति और आश्वासन प्रदान कर सकता है।

SLA के संदर्भ में Consumer और Provider का रिश्ता—एक SLA आपके संगठन की सुरक्षा करने में महत्वपूर्ण है और यह सुनिश्चित करता है कि आपके प्रदाता के साथ आपके सफल संबंध हैं। प्रदर्शन मानकों के संदर्भ में आपसी समझ सभी शामिल पक्षों के लिए एक सकारात्मक अनुभव स्थापित करने के लिए महत्वपूर्ण है। आपके द्वारा चुना गया कोई भी सेवा प्रदाता आपके साथ SLA बनाने के लिए अधिक से अधिक खुश होना चाहिए। हालाँकि, SLA होना पर्याप्त नहीं है। हमेशा अनुबंध की समीक्षा करना याद रखें क्योंकि आपका व्यावसाय बढ़ता है या बदलता है। आपकी

जरूरतें समय के साथ बदल सकती हैं और आपके SLA को हमेशा संगठन की विकसित जरूरतों को प्रतिबिंबित करना चाहिए।

Availability

किसी भी SLA में कवर की जाने वाली सबसे बड़ी गुणवत्ता की सेवा (QoS) प्रदाता की वादा की गई उपलब्धता है। प्रदाता समय सीमा के आधार पर उपलब्धता को तोड़ सकते हैं—उदाहरण के लिए, वे व्यावसायिक घंटों के दौरान 99.99% उपलब्धता का वादा कर सकते हैं। इन शर्तों में अनपेक्षित डाउनटाइम के लिए प्रदाता की योजना भी शामिल होनी चाहिए, जिसमें इसके उपयोगकर्ताओं को सचेत करना और रखरखाव और सेवा मरम्मत पर अपडेट प्रदान करना शामिल है।

Data ownership

क्लाउड में आपके डेटा का मालिक कौन है? यह सवाल कई उद्यमों को क्लाउड पर छलांग लगाने से रोकता है, खासकर जब वे संवेदनशील डेटा पर विचार करते हैं। एक SLA को विशेष रूप से अपनी डेटा स्वामित्व नीतियों को रेखांकित करना चाहिए ताकि सब कुछ पारदर्शी और स्पष्ट हो। आदर्श रूप से, एक SLA को यह बताना चाहिए कि सभी स्वामित्व अधिकार उपयोगकर्ता के पास हैं। हालांकि, यदि प्रदाता SLA में अपनी डेटा स्वामित्व नीतियों को स्पष्ट रूप से नहीं बताता है, तो आप अपनी जानकारी की सुरक्षा की गारंटी नहीं दे सकते।

Cloud hardware and software

आपके क्लाउड प्रदाता को अपनी सेवाओं को संचालित करने के लिए हार्डवेयर और (संभावित) सॉफ्टवेयर के उपयोग की आवश्यकता होती है। प्रदाता को हार्डवेयर की रूपरेखा तैयार करनी चाहिए जो सर्वर और अन्य उपकरणों सहित क्लाउड सेवाओं पर निर्भर करती है। अपने क्लाउड उपकरण और सॉफ्टवेयर विनिर्देशों को जानने से आपको अपने क्लाउड पर्यावरण के निर्माण के पीछे की बारीकियों को समझने में मदद मिलेगी और आपको अपने कर्मचारियों को शिक्षित करने की क्या आवश्यकता होगी।

Disaster recovery and backup

आपदा की स्थिति में, आपके डेटा की कुछ हानि को रोकने के लिए आपके क्लाउड प्रदाता के पास एक योजना होनी चाहिए। क्लाउड प्रदाताओं के पास SLA का एक भाग होना चाहिए जो उनके आपदा वसूली और बैकअप समाधानों के बारे में विस्तार से बताता है। प्रदाता के आधार पर, वे आपके डेटा का स्वचालित बैकअप और स्नैपशॉट प्रदान कर सकते हैं। यदि उपयोगकर्ता को बैकअप और रिकवरी सिस्टम सेट करना आवश्यक है, तो SLA को इसकी रूपरेखा तैयार करनी चाहिए। यह विशेष रूप से नहीं बता सकता है कि उन्हें कैसे सक्रिय किया जाए, लेकिन आपको पता होना चाहिए कि आपको उन्हें सक्रिय करने की आवश्यकता है या नहीं।

Customer responsibilities

SLA एक अनुबंध है जो उन जिम्मेदारियों को रेखांकित करता है जो प्रदाता और ग्राहक दोनों के लिए सहमत हैं। आपके क्लाउड प्रदाता को आपको यह सूचित करने की आवश्यकता है कि जब आप अनुबंध में आते हैं तो आप उसके लिए क्या उत्तरदायी हैं। यह आपको बताना चाहिए कि आपसे क्या अपेक्षित है। सुनिश्चित करें कि आप यह जानने के लिए SLA की संपूर्णता पर विचार करें कि आपका प्रदाता क्या प्रबंधन करेगा और आपको ग्राहक के रूप में क्या चाहिए।

Service-Level Agreement की आवश्यकता किसे होती है—

माना जाता है, कि SLAs नेटवर्क सेवा प्रदाताओं के साथ उत्पन्न हुए हैं, लेकिन अब IT से संबंधित क्षेत्रों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं। SLAs स्थापित करने वाले उद्योगों के कुछ उदाहरणों में IT सेवा प्रदाता और प्रबंधित सेवा प्रदाता, साथ ही क्लाउड कंप्यूटिंग और इंटरनेट सेवा प्रदाता शामिल हैं। कॉर्पोरेट आई-टी संगठन, विशेष रूप से जिन्होंने आई-टी सेवा प्रबंधन को अपनाया है, उद्यम के भीतर अन्य विभागों के उपयोगकर्ताओं के साथ अपने इन-हाउस ग्राहकों के साथ SLAs दर्ज करते हैं। एक आई-टी विभाग एक SLA बनाता है, ताकि इसकी सेवाओं को आउटसोर्सिंग विक्रेताओं के साथ तुलना, उचित और शायद मापा जा सके।

SLA के मुख्य तत्व (Key Components of an SLA)

Service-Level Agreement के मुख्य तत्व हैं—

1. **अनुबंध अवलोकन (Agreement Overview)**—यह पहला पार्ट समझौते की मूल बातें तय करता है, जिनमें शामिल पक्ष, आरंभ तिथि और प्रदान की गई सेवाओं का सामान्य परिचय शामिल है।

2. **सेवाओं का विवरण (Description of Services)**—SLA को हर संभव परिस्थितियों में, बदले जाने वाले समय को शामिल करते हुए, प्रत्येक सेवा की विस्तृत विवरण की आवश्यकता होती है। सेवा परिभाषाओं में यह शामिल होना चाहिए कि सेवाओं को कैसे वितरित किया जाता है, क्या रख-रखाव सेवा की पेशकश की जाती है, संचालन के घंटे क्या हैं, जहाँ निर्भरता उपलब्ध है, प्रक्रियाओं की रूपरेखा और उपयोग की जाने वाली सभी तकनीक और Applications की एक सूची।

3. **बहिष्करण (Exclusions)**—विशिष्ट सेवाएँ, जो प्रदान नहीं की जाती हैं, उन्हें भ्रम से बचने और अन्य दलों से मान्यताओं के लिए कमरे को खत्म करने के लिए भी स्पष्ट रूप से परिभाषित किया जाना चाहिए।

4. **सेवा प्रदर्शन (Service Performance)**—Performance measure मैट्रिक्स और Performance level परिभाषित किए गए हैं। ग्राहक और सेवा प्रदाता को उन सभी मीट्रिक की सूची पर सहमत होना चाहिए, जो वे प्रदाता के सेवा स्तरों को मापने के लिए उपयोग करेंगे।

5. **निवारण करना (Redressing)**—यदि किसी प्रदाता ने अपने SLA को ठीक से पूरा नहीं किया है तो मुआवजे या भुगतान को परिभाषित किया जाना चाहिए।

6. **हितधारकों (Stakeholders)**—स्पष्ट रूप से समझौते में शामिल दलों को परिभाषित करता है और उनकी जिम्मेदारियों को स्थापित करता है।

7. **सुरक्षा (Security)**—सेवा प्रदाता द्वारा उठाए जाने वाले सभी सुरक्षा उपायों को परिभाषित किया गया है। आमतौर पर, इसमें Antipoaching, आई-टी सुरक्षा और Non-Disclosure समझौतों पर Draft तैयार करने और सहमति शामिल है।

8. **जोखिम प्रबंधन और आपदा वसूली (Risk Management and Disaster Recovery)**—जोखिम प्रबंधन प्रक्रियाएँ और एक आपदा वसूली योजना स्थापित की जाती है और स्पष्ट रूप से संचार किया जाता है।

9. **सेवा ट्रैकिंग और रिपोर्टिंग (Service Tracking and Reporting)**—यह खंड रिपोर्टिंग संरचना, ट्रैकिंग अंतराल और समझौते में शामिल हितधारकों को परिभाषित करता है।

10. **आवधिक समीक्षा और प्रक्रियाओं में बदलाव (Periodic Review and Change Processes)**—SLA और सभी स्थापित Key Performance Indicators (KPI) की नियमित रूप से समीक्षा की जानी चाहिए। इस प्रक्रिया में परिवर्तन करने के लिए उपयुक्त प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया गया है।

11. **समाप्ति की प्रक्रिया (Termination Process)**—SLA को उन परिस्थितियों को परिभाषित करना चाहिए, जिनके तहत समझौते को समाप्त किया जा सकता है या समाप्त हो जाएगा। दोनों ओर से नोटिस की अवधि भी स्थापित की जानी चाहिए।

12. हस्ताक्षर (Signature)—अंत में, दोनों पक्षों के सभी Stakeholders और Authorized participants को प्रत्येक विवरण और प्रक्रिया की अपनी स्वीकृति दिखाने के लिए दस्तावेज पर हस्ताक्षर करने चाहिए।

SLA के उदाहरण

SLA का एक विशिष्ट उदाहरण एक डेटा सेंटर सेवा-स्तरीय समझौता है। इस SLA में शामिल होंगे—

1. एक Uptime गारंटी, जो सिस्टम के उपलब्ध होने के प्रतिशत को Indicate करती है। 99.99% Uptime से कम कुछ भी आधुनिक, उद्यम स्तर के डेटा केन्द्रों के लिए स्वीकार्य नहीं माना जाना चाहिए।
2. उचित पर्यावरणीय परिस्थितियों की परिभाषा इसमें ओवरसाइट और रख-रखाव प्रथाओं के साथ-साथ हॉटिंग और कूलिंग मानकों को शामिल किया जाना चाहिए।
3. तकनीकी सहायता का वादा, ग्राहकों को भरोसा होना चाहिए, कि डेटा सेंटर के कर्मचारी किसी भी समस्या का त्वरित और प्रभावी ढंग से जवाब देंगे और वे इसे संबोधित करने के लिए किसी भी समय उपलब्ध होंगे।
4. विस्तृत सुरक्षा सावधानियाँ, जो ग्राहक की संपत्ति को सुरक्षित रखेंगी। इसमें साइबर सुरक्षा उपायों को शामिल किया जा सकता है, जो साइबर हमले से बचाता है, साथ ही शारीरिक सुरक्षा उपाय जो अधिकृत कर्मियों के लिए डेटा पहुँच को प्रतिबंधित करता है। भौतिक सुरक्षा सुविधाओं में Two-factor authentication, gated entries, कैमरा और बायोमेट्रिक Authentication शामिल हो सकते हैं।
5. SLA का एक अन्य विशिष्ट उदाहरण एक इंटरनेट सेवा प्रदाता सेवा-स्तरीय समझौता है। इस SLA में अपटाइम गारंटी शामिल होगी, लेकिन यह पैकेट वितरण अपेक्षाओं और विलंबता को भी परिभाषित करेगा। पैकेट वितरण डेटा पैकेटों के प्रतिशत को संदर्भित करता है, जो भेजे गए डेटा पैकेटों की कुल संख्या की तुलना में प्राप्त होता है। क्लाइंट और सर्वर के बीच यात्रा करने के लिए पैकेट को ले जाने में लगने वाले समय की मात्रा है।

SLA Performance Metrics

SLAs सेवा प्रदाता के प्रदर्शन को Measure करने के लिए मेट्रिक्स शामिल हैं। चूँकि ग्राहक और सेवा प्रदाता के लिए उचित मेट्रिक्स का चयन करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है, इसलिए यह महत्वपूर्ण है, कि मेट्रिक्स सेवा प्रदाता के नियंत्रण में हों। यदि सेवा प्रदाता यह निर्दिष्ट करने में असमर्थ है, कि क्या मीट्रिक निर्दिष्ट है, तो उस मीट्रिक के लिए विक्रेता को जवाबदेह ठहराना उचित नहीं है।

मीट्रिक के लिए डेटा को सटीक रूप से एकत्र करना आसान होना चाहिए—डेटा को स्वचालित रूप से Capture करना सबसे अच्छा होगा। इसके अलावा, SLA को मेट्रिक्स के लिए एक उचित आधार रेखा निर्दिष्ट करनी चाहिए, जिसे प्रत्येक मीट्रिक पर अधिक डेटा उपलब्ध होने पर सोफिसटेकेटेड किया जा सकता है।

SLAs सेवा प्रदाता के प्रदर्शन और गुणवत्ता के संबंध में ग्राहकों की अपेक्षाओं को कई तरीकों से स्थापित करते हैं। कुछ मेट्रिक्स जिनमें SLAs निर्दिष्ट हो सकते हैं शामिल हैं—

1. उपलब्धता और अपटाइम प्रतिशत (Availability and Uptime Percentage)—समय सेवाओं की मात्रा चल रही है और ग्राहक के लिए सुलभ है। आमतौर पर प्रति माह ट्रैक किया जाता है और प्रति माह या बिलिंग चक्र को रिपोर्ट किया जाता है।
2. विशिष्ट प्रदर्शन बेंचमार्क (Specific Performance Benchmarks)—वास्तविक प्रदर्शन समय-समय पर इन बेंचमार्क की तुलना में होगा।
3. सेवा प्रदाता प्रतिक्रिया समय (Service Provider Response Time)—किसी ग्राहक के मुद्दे या अनुरोध का जवाब देने में सेवा प्रदाता को समय लगता है। एक बड़ा सेवा प्रदाता ग्राहक पूछताछ का जवाब देने के लिए एक Service desk का संचालन कर सकता है।

4. **संकल्प समय (Resolution Time)**—सेवा प्रदाता द्वारा लॉग किए जाने के बाद समस्या को हल करने में लगने वाला समय।
5. **परित्याग दर (Abandonment Rate)**—उत्तर के लिए प्रतीक्षा करते समय Queued calls ग्राहकों का प्रतिशत छोड़ देते हैं।
6. **व्यावसायिक परिणाम (Business Results)**—सेवा प्रदाताओं के व्यवसाय के प्रदर्शन को प्रभावित करने के तरीके का निर्धारण करने के लिए KPI का उपयोग करना।
7. **त्रुटि दर (Error Rate)**—किसी सेवा में त्रुटियों का प्रतिशत, जैसे त्रुटियों को कोड करना और समय सीमा समाप्त हो जाना।
8. **पहला-कॉल रिजॉल्यूशन (First-call Resolution)**—आने वाले ग्राहक कॉल का प्रतिशत जो Help desk से कॉलबैक की आवश्यकता के बिना हल किया जाता है।
9. **Recovery का Mean Time (Mean Time to Recovery)**—एक सेवा आउटेज के बाद ठीक होने में लगने वाला समय।
10. **सुरक्षा (Security)**—उदाहरण के लिए, अज्ञात कमजोरियों की संख्या (Undisclosed vulnerabilities) यदि कोई घटना होती है, तो सेवा प्रदाताओं को प्रदर्शित करना चाहिए कि उन्होंने निवारक उपाय किए हैं।
11. **समय सेवा कारक (Time Service Factor)**—Queued calls का प्रतिशत ग्राहक सेवा प्रतिनिधियों को दिए गए समय सीमा के भीतर जवाब देता है।
12. **टर्नअराउंड समय (Turnaround Time)**—सेवा प्रदाता को किसी विशिष्ट समस्या को हल करने के लिए एक बार प्राप्त होने में समय लगता है।

SLA को कब Revise किया जाना चाहिए—

सेवा-स्तर का समझौता एक स्थिर दस्तावेज नहीं है। बल्कि, एक SLA को नई जानकारी के साथ नियमित रूप से अध्ययन और समीक्षा की जानी चाहिए। अधिकतर कंपनियाँ अपने SLAs को वार्षिक या द्वि-वार्षिक रूप से संशोधित करती हैं। हालाँकि, संगठन जितनी तेजी से बढ़ता है, उतनी ही बार उसे अपने SLAs की समीक्षा और संशोधन करना चाहिए।

यह जानना, कि SLA में कब और क्या परिवर्तन नहीं करना है, ग्राहक/सेवा प्रदाता संबंध के प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण भाग है। दोनों पक्षों को अपने SLA पर फिर से विचार करने के लिए एक निर्धारित समय पर मिलना चाहिए और यह सुनिश्चित करना चाहिए, कि यह अभी भी दोनों पक्षों की आवश्यकताओं को पूरा कर रहा है।

एक SLA को संशोधित किया जाना चाहिए—

जब ग्राहक की व्यावसायिक आवश्यकताएँ बदल गई हैं, उदाहरण के लिए, इसकी उपलब्धता आवश्यकताओं में वृद्धि हुई है, क्योंकि इसने एक ई-कॉमर्स वेबसाइट स्थापित की है।

- यदि कार्यभार में परिवर्तन हो।
- यदि Measure tools, प्रक्रियाओं और मैट्रिक्स में सुधार हुआ है।
- जब सेवा प्रदाता एक उपलब्ध सेवा की पेशकश बंद कर देता है। यह एक नई सेवा जोड़ता है।
- जब सेवा प्रदाता की तकनीकी क्षमताएँ बदल जाती हैं, उदाहरण के लिए, नई तकनीक या अधिक विश्वसनीय उपकरण विक्रेता को तेज प्रतिक्रिया समय प्रदान करने में सक्षम बनाता है; हालाँकि, सेवा प्रदाता को हर 18 से 24 महीनों में अपने SLA की समीक्षा करनी चाहिए, भले ही इसकी क्षमताओं या सेवाओं ने गलत या आउट-ऑफ-डेटा सामग्री को कम करने के लिए बहुत कुछ नहीं बदला हो।

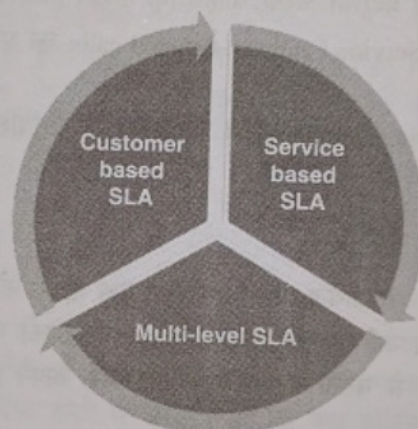
3.3. SLA के प्रकार (Types of SLA)

एक सेवा स्तर समझौता (SLA) एक व्यवसाय और उसके ग्राहक के बीच एक अनुबंध है, जो विवरणों को रेखांकित करता है, कि दोनों पक्षों ने लेन-देन में सहमति व्यक्त की है। किसी संगठन का उपयोग करने वाले SLAs के प्रकार कई महत्वपूर्ण पहलुओं पर निर्भर करते हैं।

हालांकि कुछ को व्यक्तिगत ग्राहक समूहों पर लक्षित किया जाता है, अन्य लोग पूरी कंपनियों के लिए प्रासंगिक मुद्दों पर चर्चा करते हैं। ऐसा इसलिए है, क्योंकि एक उपयोगकर्ता की आवश्यकताएँ दूसरे से भिन्न होती हैं। नीचे आजकल व्यवसायों द्वारा उपयोग किए जाने वाले SLAs के प्रकारों की एक सूची दी गई है, और प्रत्येक को विशिष्ट स्थितियों के लिए कैसे उपयोग किया जाता है—

तीन मूल प्रकार के SLAs हैं, जैसा कि चित्र 3.2 में दर्शाया गया है—

1. सेवा आधारित SLA (Service based SLA)
2. ग्राहक आधारित SLA (Customer based SLA)
3. बहुस्तरीय SLA (Multilevel SLA)



चित्र 3.2—Types of SLA

1. सेवा आधारित SLA (Service based SLA)

यह SLA एक अनुबंध है, जिसमें अपने सभी ग्राहकों के लिए एक समान प्रकार की सेवा शामिल है, क्योंकि सेवा एक अपरिवर्तनीय मानक तक सीमित है, यह विक्रेताओं के लिए अधिक सरल और सुविधाजनक है। उदाहरण के लिए, एक आई-टी हेल्पडेस्क के बारे में सेवा आधारित समझौते का उपयोग करने का अर्थ होगा, कि सभी अंत-उपयोगकर्ताओं के लिए वहीं सेवा मान्य है, जो सेवा-आधारित SLA पर हस्ताक्षर करते हैं।

सभी ग्राहकों पर एक मानक SLA लागू होता है, जो समान सेवा का अनुबंध करते हैं। यह तब उपयोगी होता है, जब कंपनी विभिन्न संकल्प और प्रतिक्रिया समय के साथ कई सेवाएँ प्रदान करती है। उदाहरण के लिए, प्रीमियम या मानक सेवाएँ, घटना के प्रकार या अनुरोध के प्रकार की सेवाएँ, या सेवाओं के बीच कोई अन्य अंतर।

इस सेवा-स्तर के समझौते से यह तय हो सकता है, कि इसमें मार्केटिंग से बिक्री तक भेजी जाने वाली चार साप्ताहिक स्थिति रिपोर्ट शामिल होंगी, जिससे यह सुनिश्चित हो सके, कि बिक्री टीम को अपने मासिक बिक्री लक्ष्य को हासिल करने में सक्षम बनाया जा रहा है।

2. ग्राहक पर आधारित SLA (Customer based SLA)

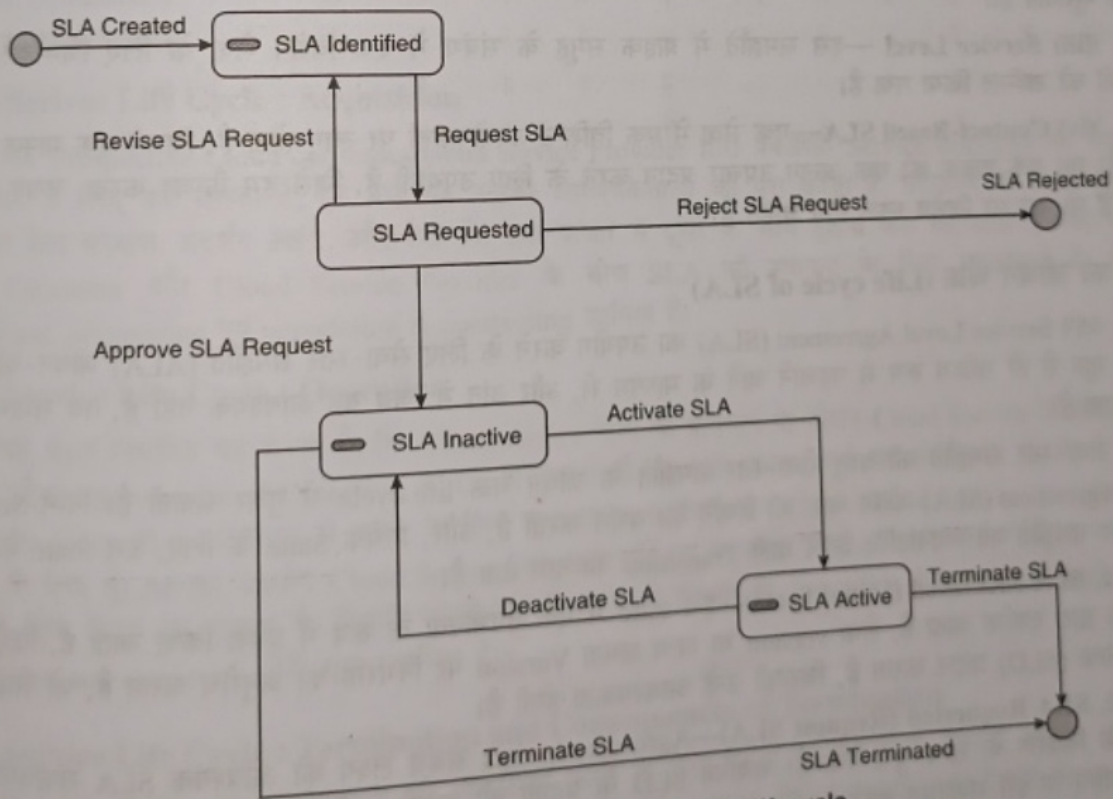
इस प्रकार के समझौते का उपयोग व्यक्तिगत ग्राहकों के लिए किया जाता है और इसमें सभी प्रासंगिक सेवाओं को शामिल किया जाता है, जिनकी ग्राहक को आवश्यकता होती है, जबकि केवल एक अनुबंध का लाभ उठाया जा सकता है। इसमें सेवा के प्रकार और गुणवत्ता के बारे में विवरण है, जिस पर सहमति दी गई है। उदाहरण के लिए, एक दूरसंचार सेवा में वॉयस कॉल, संदेश और इंटरनेट सेवाएँ शामिल हैं, लेकिन ये सभी एक ही अनुबंध में उपस्थित हैं।

यह एक ग्राहक, ग्राहकों के एक समूह या एक ही व्यावसायिक क्षेत्र द्वारा सभी अनुबंधित सेवाओं पर लागू होता है। उदाहरण के लिए आप वित्त विभाग या एक बाहरी ग्राहक से आने वालों को प्राथमिकता देते हुए बजट के बारे में घटनाओं के लिए एक सीमा संकल्प समय निर्धारित कर सकते हैं।

ग्राहक सेवा स्तर का समझौता सेवा प्रदाता और उसके बाहरी ग्राहकों के बीच होता है। इसे कभी-कभी बाहरी सेवा अनुबंध भी कहा जाता है। ग्राहक-आधारित SLA में ग्राहक और सेवा प्रदाता प्रदान की जाने वाली सेवाओं पर बातचीत के समझौते पर आते हैं। उदाहरण के लिए, एक कंपनी आई-टी सेवा प्रदाता से बातचीत कर सकती है, जो अपने विशिष्ट संबंधों और अपेक्षाओं को विस्तार से परिभाषित करने के लिए अपने अकाउंट्स को देय प्रणाली का प्रबंधन करती है।

एक ग्राहक सेवा स्तर के समझौते में शामिल हैं—

- ग्राहक द्वारा अपेक्षित सेवा का सटीक विवरण;
- सेवा की उपलब्धता के प्रावधान;
- सेवा के प्रत्येक स्तर के लिए मानक;
- प्रत्येक पार्टी की जिम्मेदारियाँ;
- वृद्धि की प्रक्रिया; तथा
- रद्द करने की शर्तें।



चित्र 3.3—Service Level Agreement Lifecycle

3. बहुस्तरीय SLA (Multilevel SLA)

यह समझौता एंड-यूजर कंपनी की आवश्यकताओं के अनुसार अनुकूलित है। यह उपयोगकर्ता को अधिक उपयुक्त सेवा बनाने के लिए एक ही सिस्टम में कई शर्तों को एकीकृत करने की अनुमति देता है।

SLA Service और Customer को जोड़ता है, और एक संगठन में सभी उपयोगकर्ताओं के लिए कॉर्पोरेट स्तर पर भी लागू होता है। Multilevel SLAs कई समझौतों के बीच दोहराव और अक्षमता से बचते हैं, जिसमें एक ही सिस्टम में कई स्थितियों को एकीकृत करना संभव हो जाता है।

एक Multilevel SLA समझौते को विभिन्न स्तरों में विभाजित करेगा, जो सेवा का उपयोग करके ग्राहकों की एक शृंखला के लिए विशिष्ट हैं। उदाहरण के लिए, सेवा के रूप में एक सॉफ्टवेयर (SaaS) प्रदाता किसी उत्पाद का उपयोग करने वाले सभी ग्राहकों को मुख्य सेवाएँ और सहायता प्रदान कर सकता है, लेकिन वे उत्पाद को खरीदते समय विभिन्न मूल्य श्रेणियों की पेशकश भी कर सकते हैं, जो विभिन्न सेवा स्तरों को निर्धारित करते हैं। सेवा के इन विभिन्न स्तरों को बहुस्तरीय SLA में स्तरित किया जाएगा।

यह निम्नलिखित स्तरों पर अनुबंधों को संबोधित करता है—

(i) **Corporate Level**—इस SLA को लगातार अपडेट की आवश्यकता नहीं है, क्योंकि इसके मुद्दे आमतौर पर अपरिवर्तित होते हैं। इसमें समझौते के सभी प्रासंगिक पहलुओं की एक ओपन चर्चा शामिल है, और अंतिम-उपयोगकर्ता संगठन में सभी ग्राहकों के लिए लागू है।

(ii) **Customer Level**—यह अनुबंध उन सभी सेवा मुद्दों पर चर्चा करता है, जो ग्राहकों के एक विशिष्ट समूह से जुड़े हैं। हालांकि, यह उपयोगकर्ता सेवाओं के प्रकार को ध्यान में नहीं रखता है। इसका एक उदाहरण है, जब एक संगठन अनुरोध करता है, कि उसके विभागों में सुरक्षा स्तर को मजबूत किया जाए। इस स्थिति में पूरी कंपनी को एक सुरक्षा एजेंसी द्वारा सुरक्षित किया जाता है, लेकिन इसके लिए यह आवश्यक है, कि कंपनी में उसका एक ग्राहक कुछ कारणों से अधिक सुरक्षित हो।

(iii) **Service Level**—इस समझौते में ग्राहक समूह के संबंध में एक विशेष सेवा के लिए जिम्मेदार सभी पहलुओं को शामिल किया गया है।

(iv) **Contact-Based SLA**—एक सेवा में एक विशिष्ट उपयोगकर्ता पर लागू होता है, जिसमें एक मानक SLA होता है। यह एक ग्राहक को एक अलग उपचार प्रदान करने के लिए उपयोगी है, जिसे हम कैप्चर करना, बनाए रखना चाहते हैं या उस पर विशेष ध्यान देना चाहते हैं।

SLA का जीवन चक्र (Life cycle of SLA)

आप Service Level Agreement (SLA) का उपयोग करने के लिए सेवा-स्तर समझौते (SLA) जीवन-चक्र का उपयोग शुरू से ही सक्रिय रूप से पहचाने जाने के माध्यम से, और अंत में, जब यह आवश्यक नहीं है, तब समाप्त कर दिया जाता है।

सेवा-स्तर समझौते की वस्तु सेवा-स्तर समझौते के जीवन चक्र life cycle से गुजर सकती है। निम्न Service Level Agreement (SLA) जीवन चक्र की स्थिति का वर्णन करती है, और, प्रत्येक State के लिए, उस State के आगे सेवा स्तर समझौते को स्थानांतरित करने वाले Transition का नाम देता है।

1. **SLA Identified (Initial State)**—इस state में एक उपभोक्ता के रूप में प्रवेश किया जाता है, जिसे एक क्षमता के द्वारा दर्शाया जाता है, सेवा version या अन्य क्षमता Version पर निर्भरता का अनुरोध करता है, जो सेवा स्तर की परिभाषा (SLD) प्रदान करता है, जिसकी उन्हें आवश्यकता होती है।

2. **SLA Requested (Request SLA)**—Agreed endpoints संबंध लक्ष्य को आवश्यक SLA संपत्तियों और नीतियों के विवरण के साथ चुना गया है। चयनित SLD के प्रदाता को अनुरोध की मंजूरी देनी चाहिए, इसे अस्वीकार करना चाहिए या इसे संशोधित करने के लिए कहना चाहिए।

3. SLA Inactive (Approve SLA Request)—विकास टीम जो सेवा का उपभोग करना चाहते हैं, वे इस विशिष्ट SLA को खपत के आधार पर अपना विकास जारी रख सकते हैं, लेकिन उनके पास अभी तक किसी भी समापन बिन्दु तक पहुँचने के लिए Authority नहीं है।

4. SLA Identified (Revise SLA Request)—एक SLA की बातचीत के भाग के रूप में, सेवा प्रदाता सेवा उपभोक्ता द्वारा SLA के विवरणों के पुनः कार्य का अनुरोध करता है। यह SLA को पहचानने की स्थिति में वापस लाकर, एक पुनः आरंभ के लिए तैयार किया जाता है।

5. SLA Active (Active SLA)—SLD से जुड़े सभी स्वीकृत End points जो ऑनलाइन हैं, SLA की शर्तों का उपयोग करके लागू किए जा सकते हैं। ऐसी स्थितियाँ हो सकती हैं, जहाँ SLA निष्क्रिय है, जिस स्थिति में SLA निष्क्रिय अवस्था में प्रवेश करता है और किसी भी अन्य इंटरैक्शन को तब तक अवरुद्ध किया जाता है, जब तक कि इसे पुनः सक्रिय नहीं किया जाता है।

6. SLA Inactive (Deactivate SLA)—परिचालन संबंधी समस्याओं के लिए, SLA को निष्क्रिय अवस्था में वापस ले जाकर अस्थायी रूप से Suspend कर दिया जाता है। एक बार परिचालन संबंधी समस्याएँ दूर हो जाने के बाद, SLA को फिर से सक्रिय किया जा सकता है।

7. SLA Terminated (Terminate SLA)—इस SLA से किसी भी तरह की बातचीत की अनुमति नहीं है। Service Level Agreement SLA की life cycle को पीछे चित्र 3.3 में दर्शाया गया है—

3.4. Cloud SLA Life Cycle

Cloud SLA life cycle Cloud सेवाओं के प्रावधान का एक महत्वपूर्ण भाग है। Cloud service life cycle के तीन चरण प्रमुख हैं—

1. Acquisition
2. Operation
3. Termination

Cloud Service Life Cycle : Acquisition

एक Prospective Cloud consumes cloud service Provider द्वारा प्रकाशित Service offerings का उपयोग यह जाँचने के लिए कर सकता है, कि क्या यह उसकी आवश्यकताओं को पूरा करता है, उदाहरण के लिए, सुरक्षा, व्यक्तिगत डेटा संरक्षण, प्रदर्शन आदि, और देखें कि एक बाजार में दूसरे के साथ तुलना कैसे की जाती है। यह चरण Cloud Consumer और Cloud Service Provider के बीच SLA की स्थापना के लिए महत्वपूर्ण है। इसमें Assessment, preparation एवं negotiation & contracting शामिल हैं।

Cloud Service Life Cycle : Operation

यह चरण निर्धारित यह करता है, कि Cloud service सेवा के प्रावधान के दौरान Cloud Service प्रतिबद्ध सेवा स्तर के उद्देश्य (Service Level Objective, SLO) से मिलती है या नहीं। इसका अर्थ यह हो सकता है, कि Cloud Service Provider SLA उल्लंघन से बचने के लिए सुधारात्मक कार्रवाई कर रहे हैं। Cloud Service Provider की निगरानी के लिए SLAs का उपयोग Cloud Service की सही पूर्ति का आकलन करने, या संभावित उल्लंघन का पता लगाने के लिए किया जा सकता है, जिसमें मामले का निवारण हो सकता है। Execution & operation, update & amendments and escalation जैसे चरण शामिल हैं।

Cloud Service Life Cycle : Termination and Consequences of Termination

SLA का उपयोग उन परिस्थितियों को व्यवस्थित करने के लिए किया जा सकता है, जिनके अंतर्गत (Cloud consumer) के डेटा (उदाहरण के लिए सीमित नहीं बल्कि व्यक्तिगत पहचान योग्य जानकारी) को निर्यात किया जाएगा

और Cloud Consumer को लौटाया जाएगा, और Cloud Service Provider द्वारा नहीं बनाए रखा गया है। यह चरण CSP और CSC के बीच संबंधों के अंत के साथ संबंधित है, जिसमें कानूनी संबंध की समाप्ति भी शामिल है, हालांकि बाद में अनिवार्य कानूनों और कानून के अनुसार किसी भी समाप्ति के बाद आमतौर पर कई वर्षों तक जारी रहेगा।

3.5. सेवा स्तर समझौते का प्रबंधन (Service Level Agreement Management)

सेवा स्तर समझौता प्रबंधन ग्राहक के साथ सेवा स्तर समझौतों (SLAs) की स्थापना, समीक्षा और रद्द करने के लिए जिम्मेदार है।

सेवा समझौता प्रबंधन का उद्देश्य सेवा स्तर समझौतों को इस तरह से प्रबंधित करना है, कि ग्राहक की आवश्यकताएँ परिलक्षित हों और अनुबंध समन्वित और सामंजस्यपूर्ण हो। मूल आवश्यकता सेवा की लागत के साथ ग्राहक के लिए मूल्य और गुणवत्ता को संतुलित करना है। सेवा अनुबंध प्रबंधन निम्नलिखित लक्ष्यों को प्राप्त करके एक एकीकृत सेवा प्रबंधन दृष्टिकोण में योगदान देता है—

ग्राहक को प्रदान की जाने वाली प्रत्येक सेवा को SLA द्वारा कवर किया जाता है, जिसमें गारंटीकृत और सहमत सेवा स्तर का विवरण होता है।

सेवा स्तर के लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए, आपूर्ति प्रबंधन प्रक्रिया द्वारा SLAs के समर्थन में OLAs और UC की स्थापना की जाती है।

Service Level Agreement Management की विशेष भूमिका

निम्नलिखित भूमिकाएँ सेवा अनुबंध प्रबंधन प्रक्रिया के अन्तर्गत की जाती हैं—

प्रोसेस ओनर (Process Owner)—प्रक्रिया का आरंभकर्ता अपने रणनीतिक लक्ष्यों को परिभाषित करने और सभी संसाधनों की आवश्यकता के लिए जिम्मेदार है।

प्रोसेस मैनेजर (Process Manager)—सर्विस लेवल एग्रीमेंट प्रोसेस मैनेजर पूरी प्रक्रिया का प्रबंधक, जो इसकी प्रभावशीलता और दक्षता के लिए जिम्मेदार होता है।

प्रोसेस स्टाफ (Process Staff)—सेवा स्तर व्यवस्था प्रबंधन का स्टाफ पूरी प्रक्रिया का प्रबंधक, इसकी प्रभावशीलता और दक्षता के लिए जिम्मेदार होता है।

Service Level Agreements

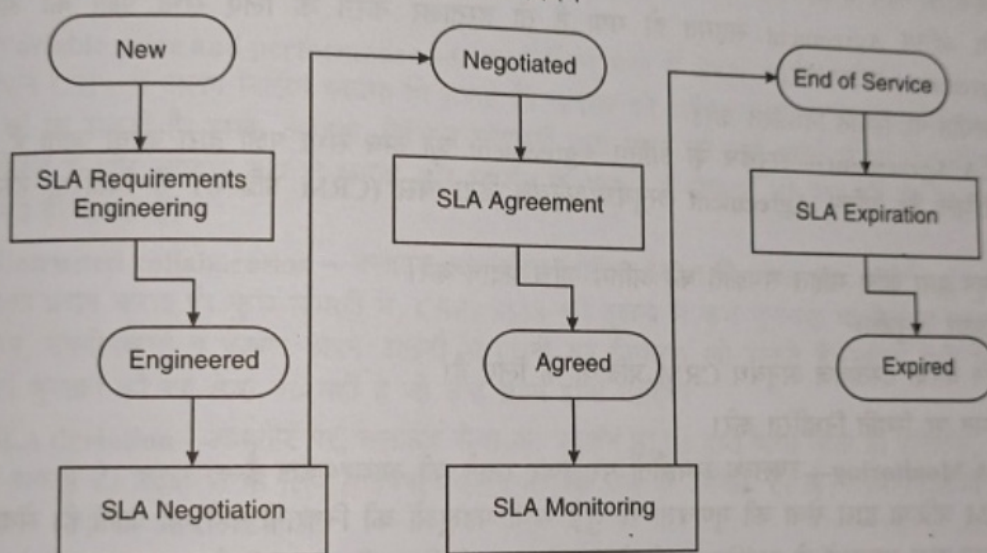
- सेवा डिजाइन पर आधारित हैं।
- ग्राहक के साथ बातचीत और सहमति होती है।
- बाहरी भागीदारों से सेवा स्तर (SLAs) पर सेवाओं की आपूर्ति के लिए आपूर्ति प्रबंधन प्रक्रिया (आपूर्तिकर्ता अनुबंध में सहमत) की आवश्यकता।
- आंतरिक भागीदारों से सेवा स्तर (OLAs) पर सेवाओं की आपूर्ति के लिए आपूर्ति प्रबंधन प्रक्रिया की आवश्यकता।

The Service Agreement Record

सेवा रिकॉर्ड एक विशिष्ट सेवा समझौते के किसी भी प्रबंधन-प्रासंगिक जानकारी रखने वाला रिकॉर्ड है। सेवा रिकॉर्ड के लिए निम्नलिखित विशेषताओं पर विचार किया जाना चाहिए—

- अद्वितीय पहचानकर्ता (Unique identifier)
- स्थिति (Status)
- सेवा स्वामी की पहचानकर्ता (Identifier of the service owner)
- अनुबंध भागीदारी

- नियम और शर्तें
- संबंधित सेवा (न्यूनतम एक सेवा का उल्लेख किया जाना चाहिए)
- विस्तृत सेवा विवरण
- ग्राहक द्वारा प्रदान किए जाने के लिए आवश्यक शर्तों का विस्तृत विवरण
- संबंधित सेवा स्तर समझौतों के लिए लिंक
- जिम्मेदार सेवा स्तर समझौता कर्मचारी
- हस्ताक्षर
- हस्ताक्षर की तिथियाँ
- रद्द करने या लम्बा खींचने के नियम
- समझौते में परिवर्तन के लिए नियम और प्रक्रिया
- अन्य नियम
- क्षेत्रीय कानून से उत्पन्न एक समझौते में विशिष्ट नियम



चित्र 3.4-SLA Management Process

SLA प्रबंधन की प्रक्रिया (SLA Management Process)

SLA मैनेजमेंट की प्रक्रिया चित्र 3.4 में दिए गए Stages और Data flow के अनुसार कार्य करता है—

1. Requirements Engineering —सेवा स्तर समझौता स्टाफ CRM स्टाफ के साथ मिलकर एक टीम बनाता है और यह तय करता है, कि इंजीनियरिंग, इंजीनियर कौन है। यह एजेंट ग्राहक के संपर्क में आता है और ग्राहकों की आवश्यकताओं को परिभाषित करता है। इस व्यक्ति को कंपनी द्वारा दी जाने वाली सेवा से संबंधित एक विशेषज्ञ होने की आवश्यकता है, ताकि उपलब्ध सेवाओं के साथ ग्राहकों की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके या यह परिभाषित किया जा सके, कि आवश्यक सेवाएँ Commercial और Technical दृष्टि से वितरित की जा सकती हैं। सेवा डिजाइन प्रक्रिया, CRM और सभी ऑपरेशन प्रक्रियाओं के साथ घनिष्ठ सहयोग आवश्यक है।

अंतिम रेजिमेंट को ग्राहक के साथ लिखने और सहमत होने की आवश्यकता है। एक आवश्यकता दस्तावेज प्रदान किया जाता है।

- ग्राहक के साथ आवश्यकता को परिभाषित करना।
- आंतरिक प्रक्रियाओं के साथ आवश्यकता की जाँच करना।

- तकनीकी वितरण।
- व्यावसायिक व्यवहार।
- CRM प्रक्रिया के साथ व्यापार मामले की परिभाषा का समर्थन।
- इंजीनियर पर स्थिति निर्धारित करें।

2. SLA Negotiation—आवश्यकताएँ कीमते हैं और फिर ग्राहक के साथ चर्चा की जाती है। सेवा वितरण के विभिन्न विकल्पों पर चर्चा की जाती है। प्रत्येक सेवा के लिए एक सेवा स्तर परिभाषित होता है। विविध सेवा स्तरों का यह मूल्य निर्धारण सेवा स्तर प्रबंधन प्रक्रिया द्वारा समर्थित है। सभी शामिल पक्षों के बीच एक अंतिम समझौता संस्करण वितरित और चर्चा की जाती है।

- ग्राहक के लिए सेवा के विधि सेवा स्तर पर मूल्य की जानकारी के लिए सेवा स्तर प्रबंधन प्रक्रिया को ट्रिगर करें।
- प्रस्ताव/समझौते के लिए सभी सूचनाओं को मिलाएँ।
- ग्राहक के साथ चर्चा करें।
- यदि अंतिम Agreement सहमत हो गया है तो हस्ताक्षर करने के लिए सभी पक्षों को अंतिम अनुबंध Agreement प्रदान करें।
- बातचीत पर स्थिति निर्धारित करें।

3. SLA Agreement—अनुबंध के अंतिम Agreement को अब सभी पक्षों द्वारा जाँचा जाता है, जिसमें केवल भी शामिल है। अंतिम Agreement अनुबंध/अनुबंध डेटा बेस (CRM प्रक्रिया) में वितरित, हस्ताक्षरित और प्रलेखित है।

- कानून द्वारा जाँच सहित समझौते की अंतिम जाँच प्रदान करें।
- हस्ताक्षर अनुबंध।
- प्रदान करके दस्तावेज अनुबंध CRM प्रक्रिया के लिए है।
- सहमत पर स्थिति निर्धारित करें।

4. SLA Monitoring—उपलब्ध समझौतों पर नजर रखने की आवश्यकता है—

- CRM प्रक्रिया द्वारा सेवा की गुणवत्ता से जुड़े सभी पहलुओं की निगरानी नहीं की जाती है। सेवा स्तर प्रबंधन प्रक्रिया द्वारा पहलुओं से संबंधित सभी सेवा गुणवत्ता की निगरानी की जाती है।
- सेवा की गुणवत्ता की निगरानी—सूचना, निगरानी और सहायता के लिए सेवा स्तर प्रबंधन प्रक्रिया को ट्रिगर करना।
- अन्य सभी अनुबंध पहलुओं की निगरानी करें—CRM प्रक्रिया को ट्रिगर करें, जानकारी प्राप्त करें और उसका विश्लेषण करें।
- सेवा के अंत के लिए निगरानी समझौता (तारीख, शर्तों या ग्राहक के अनुरोध के आधार पर)।
- यदि सेवा का अंत, सेवा के अंत पर स्थिति निर्धारित करें।
- अगली गतिविधि के साथ जारी रखें।

5. SLA Expiration—अनुबंध रद्द होने की स्थिति में पूर्ण कानूनी स्थिति के कारण CRM प्रक्रिया में अनुबंध रद्द किया जाता है। सेवा स्तर समझौते प्रबंधन को CRM प्रक्रिया द्वारा ट्रिगर किया जाता है और एक समझौते की निगरानी बंद कर दी जाती है।

- CRM प्रक्रिया से ट्रिगर पर समझौते की निगरानी बंद करो।
- समाप्त पर स्थिति निर्धारित करें।

सबसे पहले हम सेवास्तर समझौते (SLA) और SLM के संबंध को स्पष्ट करते हैं।

SLA ग्राहकों के लिए सेवा के वादे का एक बयान है, जिसे सेवा मैट्रिक्स या सेवा स्तर के उद्देश्यों (SLO) द्वारा मापा जाता है, और अपूर्ण वादों के सामने और भरे हुए वादों के सामने भुगतान द्वारा लागू किया जाता है। SLM वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से SLA पर बातचीत की जाती है और सेवा स्तर नियंत्रित किया जाता है। विशेष रूप से आईटी सेवा प्रबंधन प्रक्रियाएँ, परिचालन स्तर समझौते और अंडरपिनिंग अनुबंध सहमत सेवा स्तर लक्ष्य का समर्थन करने में कामयाब रहें हैं। SLM नियमित ग्राहक समीक्षाओं के माध्यम से सेवा स्तर की निगरानी और रिपोर्ट करता है। बेशक, एक मजबूत SLM को समर्पित संसाधनों, यानी विशिष्ट संगठन भूमिकाओं और प्रबंधन प्रक्रियाओं, विभिन्न डेटा रिपॉजिटरी और सिस्टम की जाँच, प्रबंधन और रिपोर्ट को निष्पादित करने की आवश्यकता होती है। SLM और SLA का संयुक्त रूप से उपयोग किया जाना है (और वास्तव में); सिस्टम संसाधनों को प्रबंधित करने और सिस्टम प्रदर्शन के प्रबंधन के लिए SLA बनाने का तरीका प्रदान करता है। हालांकि, एक पारंपरिक सुपर-स्ट्रक्चर्ड SLM क्लाउड में गतिशीलता के बजाय असंगत है, जहाँ ग्राहकों को CSP के बीच प्रदान की गई सही सेवा की माँग पर भी चयन करना पड़ता है। इसलिए, ग्राहकों और CSP के बीच एक आपसी विश्वास स्थापित किया जाना चाहिए और नए SLM मुद्दे उभर कर सामने आएंगे।

1. Variable price and performance—CSPs विभिन्न रूपों में सेवाएँ प्रदान करते हैं। समान कार्यों वाली एक सेवा में विभिन्न CSPs में अलग बिलिंग स्कीमा हो सकते हैं। राजस्व को अधिकतम करने के लिए विभिन्न प्रदर्शनों पर भी सेवा प्रदान की जा सकती है। इसके अलावा, विभिन्न सीएसपी द्वारा प्रदान की जाने वाली समान सेवाओं में अलग-अलग प्रदर्शन हो सकते हैं और सामान्य रूप से क्षमता और प्रदर्शन के मामले में सेवाओं को मात देते हैं। इन मामलों में, ग्राहक चयन में प्रभावित हो सकते हैं।

2. Untrusted collaboration—क्लाउड कम्प्यूटिंग भौतिक निवेश के बिना एक आईटी सुविधा स्थापित करने का एक तरीका प्रदान करता है। कुछ मामलों में, CSPs SIAs की तुलना में कम गुणवत्ता वाली सेवा प्रदान कर सकते हैं। परिणामस्वरूप, उपयोगकर्ता न केवल अपने आईटी संसाधनों का नियंत्रण खो सकते हैं, बल्कि ऐसी स्थिति में भी रह सकते हैं जहाँ भुगतान की गई सेवा वह नहीं है जो उन्हें प्राप्त होनी चाहिए।

3. SLA deviation—आमतौर पर, क्लाउड सेवा का प्रदर्शन SLM द्वारा मापा जाता है। हालांकि, गणना QoS को प्रभावित कर सकती है। उदाहरण के लिए, वार्षिक प्रदर्शन मासिक एक से अधिक है। तो, उपयोगकर्ताओं को एक निष्पक्ष और वर्ग प्रदर्शन माप की आवश्यकता है।

4. Negotiation—SLA को व्यापक रूप से क्यूओएस (QoS) को परिभाषित करने के लिए उपयोग किया जाता है। हालांकि, अगर SaaS, IaaS और PaaS में SLA की उपेक्षा करते हैं, तो उपयोगकर्ता लागत से क्लाउड सेवाओं का चयन करेंगे। नतीजतन, प्रत्येक व्यापार की बातचीत प्रक्रिया धीमी या अनुचित (CSP द्वारा नियंत्रित) होगी।

5. Comments—सेवा पोर्टफोलियो को CSP द्वारा नियंत्रित किया जाता है। इसलिए, उपयोगकर्ता सेवाओं की वास्तविक क्षमता और प्रदर्शन को नहीं जान सकते हैं। इसके अलावा, हालांकि उपयोगकर्ता कर सकते हैं टिप्पणी सेवा, टिप्पणियाँ प्रकाशित नहीं की जाती हैं। इसलिए वर्तमान बाजार में, CSP अप्राप्य या कम प्रदर्शन के साथ अपरिपक्व सेवाएँ बेच सकता है।

विशेष Points/Key points

- SLA का पूरा नाम Service Level Agreement होता है। इसको हिंदी में सेवा स्तर समझौता कहते हैं। यह एक दस्तावेज होता है, जो सेवा की गुणवत्ता और प्रदर्शन का वर्णन करता है, जो एक सेवा प्रदाता ग्राहकों को देने का वादा करता है। यह Performance display criteria, Customer support, guarantee और warranty जैसी सेवा प्रदर्शन से संबंधित कई क्षेत्रों को संबोधित करता है।
- एक आई-टी विभाग एक SLA बनाता है, ताकि इसकी सेवाओं को आउटसोर्सिंग विक्रेताओं के साथ तुलना, उचित और शायद मापा जा सके।

- सेवा-स्तर का समझौता एक स्थिर दस्तावेज नहीं है। बल्कि, एक SLA को नई जानकारी के साथ नियमित रूप से अद्यतन और समीक्षा की जानी चाहिए। अधिकतर कंपनियाँ अपने SLAs को वार्षिक या द्वि-वार्षिक रूप से संशोधित करती हैं। हालाँकि, संगठन जितनी तेजी से बढ़ता है, उतनी ही बार उसे अपने SLAs की समीक्षा और संशोधन करना चाहिए।
- एक सेवा स्तर समझौता (SLA) एक व्यवसाय और उसके ग्राहकों के बीच एक अनुबंध है, जो विवरणों को रेखांकित करता है, कि दोनों पक्षों ने लेनदेन में सहमति व्यक्त की है। किसी संगठन का उपयोग करने वाले SLAs के प्रकार कई महत्वपूर्ण पहलुओं पर निर्भर करते हैं।
- यह SLA एक अनुबंध है, जिसमें अपने सभी ग्राहकों के लिए एक समान प्रकार की सेवा शामिल है। क्योंकि सेवा एक अपरिवर्तनीय मानक तक सीमित है, यह विक्रेताओं के लिए अधिक सरल और सुविधाजनक है।
- इस प्रकार के समझौते का उपयोग व्यक्तिगत ग्राहकों के लिए किया जाता है और इसमें सभी प्रासंगिक सेवाओं को शामिल किया जाता है, जिसकी ग्राहक को आवश्यकता होती है, जबकि केवल एक अनुबंध का लाभ उठाया जा सकता है।
- यह समझौता एंड-यूजर कंपनी की आवश्यकताओं के अनुसार अनुकूलित है। यह उपयोगकर्ता को अधिक उपयुक्त सेवा बनाने के लिए एक ही सिस्टम में कई शर्तों को एकीकृत करने की अनुमति देता है।
- आप Service Level Agreement (SLA) का उपयोग करने के लिए सेवा स्तर समझौते (SLA) Life Cycle का उपयोग शुरू से ही सक्रिय रूप से पहचाने जाने के माध्यम से, और अंत में, जब यह आवश्यक नहीं है, तब समाप्त कर दिया जाता है।
- सेवा स्तर समझौते की वस्तु सेवा स्तर समझौते की Life cycle से गुजर सकती है। Cloud SLA Life cycle क्लाउड सेवाओं के प्रावधान का एक महत्वपूर्ण भाग है। क्लाउड सेवा Life Cycle के तीन चरण प्रमुख हैं—Acquisition, operation, termination.
- सेवा स्तर समझौता प्रबंधन ग्राहक के साथ सेवा स्तर समझौतों (SLAs) की स्थापना, समीक्षा और रद्द करने के लिए जिम्मेदार है।
- सर्विस लेवल एग्रीमेंट मैनेजमेंट का उद्देश्य सर्विस लेवल एग्रीमेंट्स को इस तरह से प्रबंधित करना है, कि ग्राहक की आवश्यकताएँ परिलक्षित हों और अनुबंध समन्वित और सामंजस्यपूर्ण हो। मूल आवश्यकता सेवा की लागत के साथ ग्राहक के लिए मूल्य और गुणवत्ता को संतुलित करना है।

प्रश्नावली

1. Service Level Agreement क्या है? उदाहरण के साथ विश्लेषण कीजिए।
2. SLA के Key components का विस्तृत वर्णन करें।
3. Service Level Agreement की Revise करने की आवश्यकता क्यों होती है?
4. Service Level Agreement की Performance किस आधार पर मापी जाती है?
5. SLA कितने प्रकार का होता है? विस्तार से समझाएँ।
6. SLA की Life-cycle का चित्र सहित विस्तृत वर्णन करें।
7. Cloud के परिपेक्ष में Service Level Agreement की आवश्यकता क्यों होती है?
8. Service Level Agreement मैनेजमेंट Process को विस्तार से समझाएँ।
9. Service Level Agreement मैनेजमेंट Process के Issues विस्तार से बतायें।



वर्चुलाइजेशन की अवधारणाएँ (Virtualization Concepts)

4.1. परिचय (Introduction)

Virtualization का अर्थ किसी भी वस्तु को वास्तविक के बजाय Virtual बनाना, जैसे—एक ऑपरेटिंग सिस्टम, सर्वर, स्टोरेज उपकरण या किसी Network resources को वास्तविक के बजाय उसे Virtual बनाकर उसका उपयोग वास्तविक के समान लगे।

आप शायद Virtualization के बारे में थोड़ा जानते हैं, यदि आपने कभी अपने हार्ड ड्राइव को अलग Partition में Divide किया होगा, तो Partition में हार्ड डिस्क ड्राइव को Logically दो या दो से अधिक हार्ड डिस्क ड्राइव में डिवाइड करते हैं। एक उदाहरण से अगर हम समझें, तो आप अपने कम्प्यूटर में एक साथ एक से अधिक ऑपरेटिंग सिस्टम का उपयोग एक साथ करना चाहते हैं, तो आप Virtualization के माध्यम से बड़ी आसानी से एक से अधिक ऑपरेटिंग सिस्टम एक साथ एक ही कम्प्यूटर में चला सकते हैं।

पिछले छह दशकों में इनफॉर्मेशन टेक्नोलॉजी के क्षेत्र में किसी भी तरह की प्रगति ने Virtualization की तुलना में अधिक मात्रा में लाभ की पेशकश नहीं की है। कई आईटी प्रोफेशनल्स Virtual Machines (VM) और उनके संबद्ध Hypervisors और ऑपरेटिंग-सिस्टम के कार्यान्वयन के संदर्भ में Virtualization के बारे में सोचते हैं, लेकिन यह केवल सतह को छूता है। Virtualization टेक्नोलॉजी, क्षमताओं, रणनीतियों और संभावनाओं का एक व्यापक सेट प्रत्येक स्थान, में आईटी के प्रमुख एलिमेंट्स को पुनर्परिभाषित कर रहा है।

नए सॉफ्टवेयर, ऑपरेटिंग सिस्टम से एप्लीकेशन तक, अधिक डेटा, अधिक प्रोसेसिंग पावर, अधिक मेमोरी की लगातार माँग करते हैं। Virtualization, एक सिंगल फिजिकल मशीन को बहुत-से कार्य करने के लिए बनाता है, जिससे सर्वर और वर्कस्टेशन की लागत कम हो जाती है।

सॉफ्टवेयर (ऑपरेटिंग सिस्टम और एप्लीकेशन) और हार्डवेयर के बीच 'Abstraction layer' के रूप में ज्ञात सॉफ्टवेयर इंटरफेस प्रदान करके कम्प्यूटर रिसोर्सेस के प्रबंधन के लिए कई प्रकार की टेक्नोलॉजी का प्रयोग किया जाता है।

Virtualization 'फिजिकल' RAM और Storage को 'लॉजिक' रिसोर्सेस में बदल देता है।

4.2. Virtualization

Virtualization एक सॉफ्टवेयर-आधारित या आभासी, किसी वस्तु जैसे वर्चुअल एप्लीकेशन, सर्वर, स्टोरेज और नेटवर्क का प्रतिनिधित्व करने की प्रक्रिया है, यह सभी व्यवसायों के लिए कार्यक्षमता और फुर्ती को बढ़ाते हुए आईटी लागत को कम करने का सबसे प्रभावी तरीका है।

एक वास्तविक रूप में उपस्थित किसी वस्तु को बदलने की प्रक्रिया एक आभासी संस्करण, जो एक कम्प्यूटर का उपयोग करके बनाई गई है।

कम्प्यूटर उपकरण या सॉफ्टवेयर के एक वर्चुअल संस्करण या कई वर्चुअल संस्करण बनाने की प्रक्रिया: सर्वर, डेस्कटॉप और नेटवर्क Virtualization। दर्जनों सर्वर अपने अधिकतम उपयोग स्तर से कम पर संचालित होने के बजाय, डेटा सेंटर Virtualization का उपयोग सिर्फ कुछ कम्प्यूटरों पर उन्हीं मशीनों के कार्यों को Consolidate करने के लिए कर सकते हैं।

Virtualization वह तकनीक है, जो आपको एकल, फिजिकल हार्डवेयर सिस्टम से अन्य Simulated environments या Dedicated resources को बनाने की अनुमति देती है।

सॉफ्टवेयर जिसे Hypervisor (हाइपरवाइजर) कहते हैं, सीधे हार्डवेयर से जुड़ता है और आपको एक सिस्टम को अलग-अलग और सुरक्षित वातावरण में विभाजित करने की अनुमति देता है, जिसे Virtual Machines (VM) के रूप में जाना जाता है।

ये VM मशीन के संसाधनों को हार्डवेयर से अलग करने और उन्हें उचित रूप से वितरित करने के लिए hypervisor की क्षमता पर निर्भर करते हैं। Virtualization आपको पिछले निवेशों से सबसे अधिक मूल्य प्राप्त करने में मदद करता है।

Hypervisor से युक्त फिजिकल हार्डवेयर को होस्ट कहते हैं, जबकि इसके संसाधनों का उपयोग करने वाले कई VM गेस्ट कम्प्यूटिंग संसाधनों; जैसे—सीपीयू, मेमोरी और स्टोरेज को संसाधनों के एक पूल के रूप में मानते हैं—जिसे आसानी से पुनर्स्थापित किया जा सकता है। Operators सीपीयू, मेमोरी, स्टोरेज और अन्य संसाधनों के Future aspects को नियंत्रित कर सकते हैं, इसलिए गेस्ट को वे संसाधन मिलते हैं, जिनकी उन्हें आवश्यकता होती है।

4.3. Virtualization का एक संक्षिप्त इतिहास

Virtualization तकनीक सन् 1960 के दशक से प्रारंभ हो चुकी थी, लेकिन सन् 2000 के दशक के आरम्भ तक इसे व्यापक रूप से नहीं अपनाया गया था। Virtualization को सक्षम करने वाली तकनीकें, जैसे—hypervisor दशकों पहले विकसित की गई थीं, जो कई उपभोक्ताओं को एक साथ कम्प्यूटर एक्सेस प्रदान करने के लिए थीं, जिन्होंने बैच प्रोसेसिंग को परफॉर्म किया। बैच प्रोसेसिंग बिजनेस सेक्टर में एक लोकप्रिय कम्प्यूटिंग स्टाइल थी, जो नियमित टास्क को बहुत जल्दी हजारों बार रन करती थी।

लेकिन, अगले कुछ दशकों में कई उपभोक्ता/सिंगल मशीन समस्या के अन्य समाधानों की लोकप्रियता में वृद्धि हुई, जबकि Virtualization में नहीं हुई। उन अन्य समाधानों में से एक Time-sharing था, जो ऑपरेटिंग सिस्टम के अंदर उपभोक्ताओं को अलग कर देता था। अनजाने में UNIX जैसे अन्य ऑपरेटिंग सिस्टम, जो अंततः Linux को रास्ता देते थे। यह सब करते हुए, Virtualization काफी हद तक अनचाही तकनीक बना रहा।

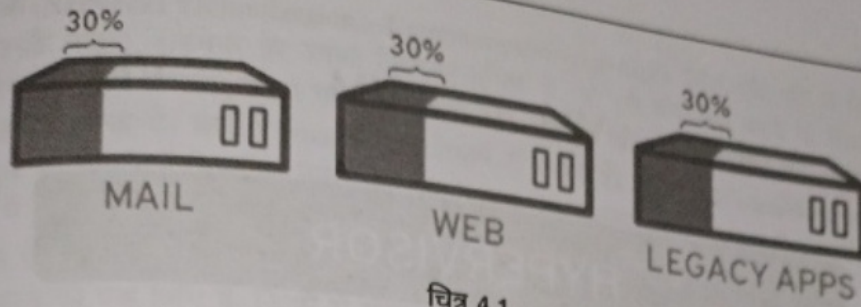
1990 के दशक में यह तेजी से आगे बढ़ा। अधिकांश उद्यमों में फिजिकल सर्वर और Single-vendor IT stacks होते थे, जो Legacy एप्लिकेशन को किसी भिन्न विक्रेता के हार्डवेयर पर चलने की अनुमति नहीं देते थे। चूंकि कंपनियों ने विभिन्न प्रकार के विक्रेताओं से कम-महंगे क्मोडिटी सर्वर, ऑपरेटिंग सिस्टम और एप्लिकेशन के साथ अपने आईटी वातावरण को अपडेट किया, वे फिजिकल हार्डवेयर से गुजरने के लिए बाध्य थे। प्रत्येक सर्वर केवल एक विक्रेता-विशिष्ट टास्क चला सकता था।

यह वह स्थान है, जहाँ Virtualization वास्तव में काम में आया। यह दो समस्याओं का प्राकृतिक समाधान था। कंपनियाँ अपने सर्वरों का विभाजन कर सकती थीं और कई ऑपरेटिंग सिस्टम टाइप और वर्जन पर Legacy ऐप चला सकती थीं। सर्वर का उपयोग अधिक कुशलतापूर्वक (या बिल्कुल नहीं) किया जाने लगा, जिससे खरीद, सेट अप, कूलिंग और मेंटेनेंस से जुड़ी लागत कम हो गई।

Virtualization की मेजर एप्लीकेबिलिटी ने वेंडर लॉक-इन को कम करने में मदद की और इसे क्लाउड कम्प्यूटिंग की नींव बनाई। आज उद्यमों में यह बहुत प्रचलित है, विशेष रूप से Virtualization management software को अक्सर इस पर नज़र रखने में मदद करने की आवश्यकता होती है।

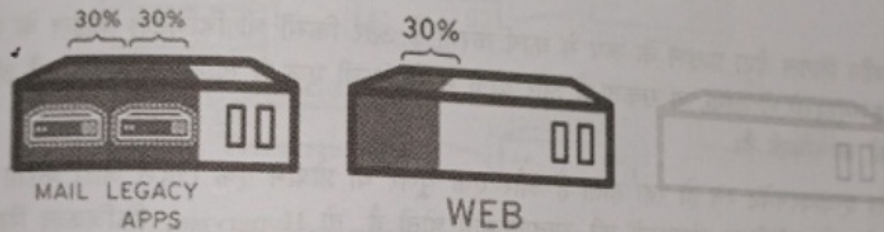
Virtualization Technology-तकनीकी विवरण

Virtualization वह तकनीक है, जो आपको पारंपरिक रूप से हार्डवेयर से बंधे संसाधनों का उपयोग करके उपयोगी आईटी सेवाएँ बनाने की सुविधा देती है। यह आपको कई यूजर्स या वातावरणों में अपनी क्षमताओं को वितरित करके एक फिजिकल मशीन की पूरी क्षमता का उपयोग करने की अनुमति देता है।



चित्र 4.1

अधिक व्यावहारिक शब्दों में कल्पना करें, कि आपके पास अलग-अलग समर्पित उद्देश्यों के साथ तीन फिजिकल सर्वर हैं। एक मेल सर्वर है, दूसरा एक वेब सर्वर है और तीसरा Internal legacy applications को रन करता है। अब प्रत्येक सर्वर का उपयोग लगभग 30% की क्षमता पर किया जा रहा है। बस उनकी चलने की क्षमता का एक अंश है। लेकिन Legacy ऐप आपके आंतरिक संचालन के लिए महत्वपूर्ण है, इसलिए यह तीसरा सर्वर रखना होगा जो बाकी दो को होस्ट करता है, जैसा कि चित्र 4.1 एवं चित्र 4.2 में दर्शाया गया है—



चित्र 4.2

Virtualization के साथ आप मेल सर्वर को दो यूनिट में विभाजित कर सकते हैं, जो स्वतंत्र टास्क को संभाल सकते हैं, ताकि Legacy ऐप्स को माइग्रेट किया जा सके। यह वही हार्डवेयर है, केवल अब आप इसे अधिक कुशलता से उपयोग कर रहे हैं।

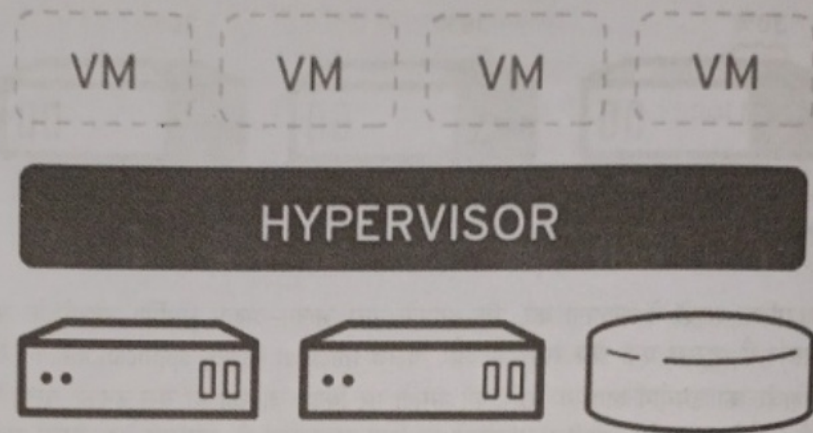
सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए आप पहले सर्वर को फिर से विभाजित कर सकते हैं, ताकि यह किसी अन्य कार्य को संभाल सके। इसका उपयोग 30% से बढ़ाकर 60%, 90% तक कर सकता है। एक बार जब आप ऐसा कर लेते हैं, तो अब खाली सर्वरों को अन्य कार्यों के लिए पुनः उपयोग किया जा सकता है या मेटेनेंस लागत को कम करने के लिए पूरी तरह से Free किया जा सकता है।

Virtualization कैसे कार्य करता है?

Hypervisor नामक सॉफ्टवेयर फिजिकल रिसोर्सेस को आभासी वातावरण से अलग करता है। वे चीजें जिन्हें उन संसाधनों की आवश्यकता होती है। Hypervisor एक ऑपरेटिंग सिस्टम के टॉप पर (जैसे लैपटॉप पर) हो सकते हैं या सीधे हार्डवेयर (सर्वर की तरह) पर इंस्टॉल किए जा सकते हैं, जो कि अधिकांश उद्यमों को Virtualize करता है।

Hypervisors आपके फिजिकल संसाधनों को लेते हैं और उन्हें विभाजित करते हैं, ताकि Virtual environments उनका उपयोग कर सकें। Virtualization का कार्य चित्र 4.3 में दर्शाया गया है।

संसाधनों का विभाजन फिजिकल एन्वायरनमेंट से लेकर कई वर्चुअल एन्वायरनमेंट में किया जाता है। यूजर्स वर्चुअल एन्वायरनमेंट (आमतौर पर जिसे Guest machine या Virtual machine कहा जाता है) के अन्दर Computations को चलते और इंटरैक्ट करते हैं।



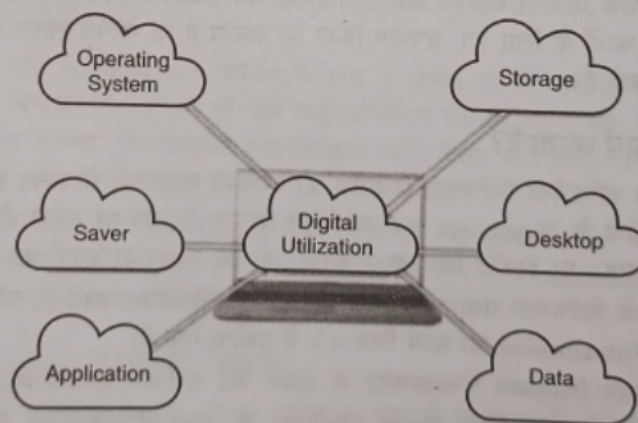
चित्र 4.3-Virtualization का कार्य

वर्चुअल मशीन सिंगल डेटा फाइल के रूप में कार्य करती है और किसी भी डिजिटल फाइल के क्रय में, इसे एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर में ले जाया जा सकता है और दोनों में से किसी एक में खोला जा सकता है और उसी से कार्य करने की उम्मीद की जा सकती है।

जब वर्चुअल एन्वायरनमेंट रन हो रहा होता है और एक यूजर या प्रोग्राम एक निर्देश जारी करता है, जिसके लिए फिजिकल एन्वायरनमेंट से अतिरिक्त संसाधनों की आवश्यकता होती है, तो Hypervisor फिजिकल सिस्टम के अनुरोध को स्वीकार करता है और परिवर्तनों को कैश करता है। जो कभी मूल स्पीड के करीब होता है (विशेषकर यदि अनुरोध KVM, कर्नेल-आधारित वर्चुअल मशीन पर आधारित एक ओपन सोर्स Hypervisor के माध्यम से भेजा जाता है)।

4.4. Virtualization के प्रकार

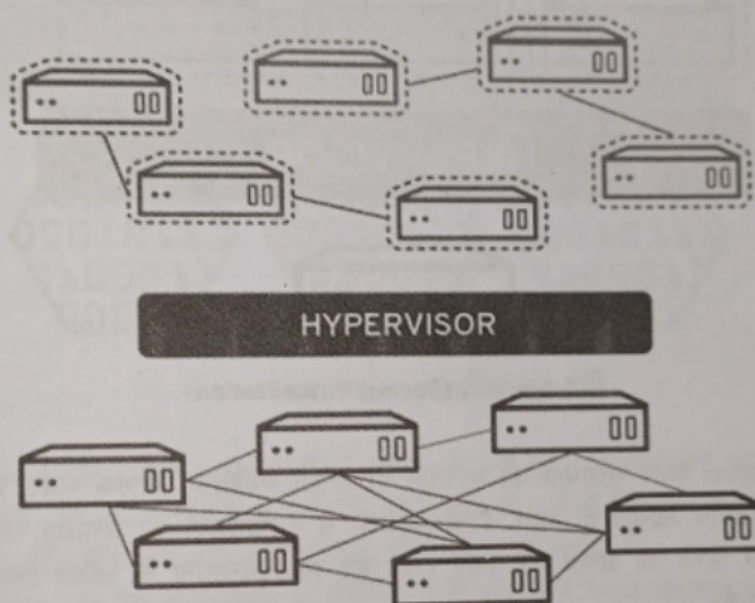
आईटी में सात मुख्य ऐसे क्षेत्र हैं जहाँ पर Virtualization का प्रमुख रूप से उपयोग किया जाता है। जैसा कि चित्र 4.4 में दर्शाया गया है।



चित्र 4.4-Virtualization के प्रकार

1. नेटवर्क (Network) Virtualization—Communication networks आज तीव्र गति से विकसित और जटिल होते जा रहे हैं। इसके कारण, हार्डवेयर पर उनकी निर्भरता अधिक है, जो इसे संचालित करने के लिए एक अत्यंत कठोर और महंगी संरचना है। इसमें बदलाव करना या नए उत्पादों और सेवाओं को लॉन्च करना, एक समय लेने वाली प्रक्रिया बन जाती है। यह वह जगह है, जहाँ Virtualization प्रभाव में आता है। Network virtualization अनिवार्य रूप से उपलब्ध बैंडविड्थ को चैनलों में विभाजित करता है। जिनमें से प्रत्येक अलग और मोबाइल है (अर्थात्, प्रत्येक चैनल को वास्तविक समय में किसी विशेष सर्वर या डिवाइस को पुनः Assign किया जा सकता है)।

Network virtualization नेटवर्क में उपलब्ध Resources को चैनलों में उपलब्ध बैंडविड्थ को विभाजित करके Combination करने की एक विधि है, जिनमें से प्रत्येक एक-दूसरे से स्वतंत्र हैं और उन्हें किसी विशेष सर्वर या डिवाइस को वास्तविक समय में सौंपा या पुनः Assign किया जा सकता है। बात यह है, कि वर्चुअलाइजेशन नेटवर्क की वास्तविक जटिलता को मैनेज करने योग्य भागों में अलग कर देता है, बहुत कुछ जैसे कि आपकी Divide की गई हार्ड ड्राइव आपकी फाइलों को प्रबंधित करना आसान बनाती है, जैसा कि चित्र 4.5 में दर्शाया गया है—



चित्र 4.5—नेटवर्क (Network) Virtualization

Virtualization नेटवर्क की वास्तविक जटिलता को मास्क करता है, इसे प्रबंधनीय भागों में विभाजित करता है (इस प्रकार परिवर्तन किए जाने की अनुमति देता है और संसाधनों को पूरे नेटवर्क के बजाय उन विशिष्ट चैनलों पर तैनात किया जाता है।)

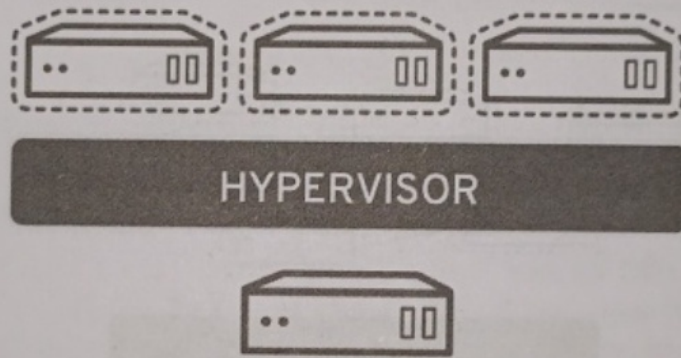
Network Functions Virtualization (NFV) एक नेटवर्क के प्रमुख फंक्शन, जैसे—Directory Services, File Sharing, और IP configuration) को अलग करता है, ताकि उन्हें एन्वायरनमेंट में डिस्ट्रीब्यूट किया जा सके।

एक बार जब सॉफ्टवेयर फंक्शन उन फिजिकल मशीनों से स्वतंत्र होते हैं, जो वे एक बार रहते थे, तो विशिष्ट टास्क को एक साथ एक नए नेटवर्क में पैक किया जा सकता है और एक एन्वायरनमेंट को सौंपा जा सकता है। वर्चुअलाइजिंग नेटवर्क फिजिकल कंपोनेंट की संख्या को कम करता है—जैसे स्विच, राउटर, सर्वर, केबल, और हब-जो कि कई, स्वतंत्र नेटवर्क बनाने के लिए आवश्यक हैं और यह दूरसंचार उद्योग में विशेष रूप से लोकप्रिय है।

2. सर्वर (Server) Virtualization—Servers वे कंप्यूटर होते हैं, जिन्हें विशिष्ट टास्क के हाई वॉल्यूम को वास्तव में अच्छी तरह से प्रोसेस करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, इसलिए अन्य कंप्यूटर्स, जैसे कि लैपटॉप और डेस्कटॉप-अन्य कार्य कर सकते हैं।

सर्वर को वर्चुअलाइज करने से यह उन विशिष्ट टास्क को अधिक करने की अनुमति देता है और इसमें विभाजन करना शामिल है, ताकि घटकों का उपयोग कई टास्क को पूरा करने के लिए किया जा सके जैसा कि चित्र 4.6 में दर्शाया गया है।

यह प्रक्रिया वह जगह है, जहाँ सर्वर संसाधनों को सर्वर उपभोक्ताओं से छिपाया जाता है। इसमें सर्वर की संख्या, यूजर्स, प्रोसेसर और ऑपरेटिंग सिस्टम की पहचान जैसी जानकारी शामिल है, जो एक सर्वर पर काम कर रहे हैं। इस प्रकार, यूजर्स को सर्वर संसाधनों की जटिलता को समझने और प्रबंधित करने की आवश्यकता नहीं है। यह प्रोसेस, रिसोर्स, शेयरिंग और उपयोग को भी बढ़ाती है, जबकि आगे विस्तार करने की क्षमता बनाए रखती है।



चित्र 4.6—सर्वर (Server) Virtualization

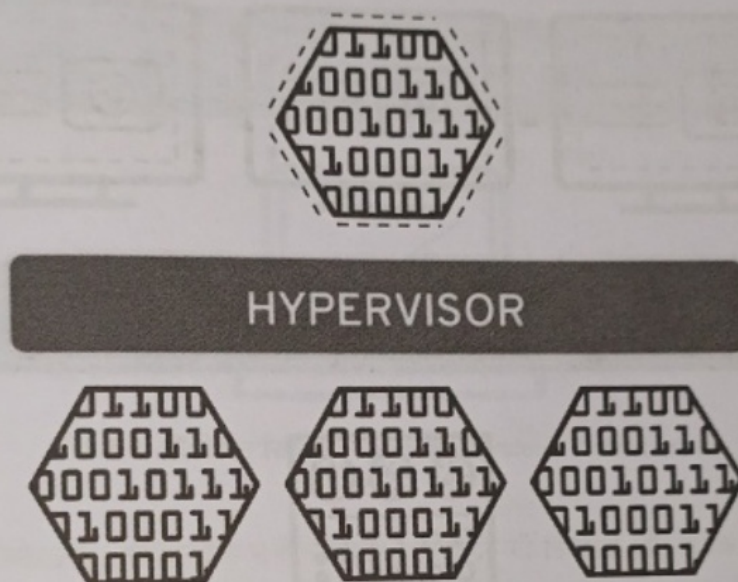
Server virtualization सर्वर संसाधनों की मारकिंग है, जिसमें व्यक्तिगत भौतिक सर्वर, प्रोसेसर और ऑपरेटिंग सिस्टम की संख्या और पहचान शामिल है। सर्वर उपयोगकर्ताओं से उपयोगकर्ता को संसाधन साझा करने और उपयोग बढ़ाने और बाद में विस्तार करने की क्षमता को बनाए रखते हुए सर्वर संसाधनों के जटिल विवरणों को समझने और प्रबंधित करने से रोकने का है।

सॉफ्टवेयर की Layer जो इस Abstraction को सक्षम करती है, उसे अक्सर हाइपरविज़र के रूप में संदर्भित किया जाता है। वर्चुअल मशीन (VM) द्वारा उपयोग के लिए हार्डवेयर प्लेटफॉर्म को वर्चुअलाइज करने की क्षमता प्रदान की जाती है। KVM वर्चुअलाइजेशन एक लिनक्स कर्नेल-आधारित वर्चुअलाइजेशन हाइपरवाइजर है, जो टाइप 1 वर्चुअलाइजेशन का लाभ अन्य हाइपरवाइजर्स के समान प्रदान करता है। KVM को ओपन सोर्स के तहत लाइसेंस प्राप्त है। टाइप 2 हाइपरवाइजर को एक होस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम की आवश्यकता होती है और इसे अक्सर परीक्षण/प्रयोगशालाओं के लिए उपयोग किया जाता है।

3. स्टोरेज (Storage) Virtualization—स्टोरेज Virtualization कई नेटवर्क स्टोरेज डिवाइसों से भौतिक स्टोरेज की पूलिंग है, जो एक एकल स्टोरेज डिवाइस प्रतीत होती है, जिसे एक केंद्रीय कंसोल से प्रबंधित किया जाता है। स्टोरेज वर्चुअलाइजेशन का उपयोग आमतौर पर स्टोरेज SAN में किया जाता है।

4. डाटा (Data) Virtualization—डाटा जो सभी जगह फैला हुआ है, उसे एक ही स्रोत में Consolidated किया जा सकता है।

यह डाटा व्यवस्थापन के लिए एक दृष्टिकोण है, जहाँ तकनीकी डाटा की आवश्यकता के बिना, एप्लिकेशन डाटा को पुनः प्राप्त और उसमें परिवर्तन कर सकते हैं। अनिवार्य रूप से, डाटा पुनर्प्राप्ति और मैनेजमेंट यह जाने बिना किया जा सकता है कि यह फिजिकली कहाँ स्थित है, यह कैसे फॉर्मेटेड है, या इसे कैसे सोर्स किया गया है। यह एप्लीकेशन, प्रोसेसेस, एनालिटिक्स और बिजनेस यूजर्स द्वारा आवश्यक के रूप में रियल टाइम में बिजनेस डाटा का Unified और Integrated दृश्य प्रदान करके व्यापक एक्सेस प्रदान करता है, जैसा कि चित्र 4.7 में दर्शाया गया है।



चित्र 4.7—डाटा (Data) Virtualization

Data Virtualization कंपनियों को एक गतिशील आपूर्ति के रूप में डाटा का प्रबंध करने की अनुमति देता है। प्रोसेसिंग क्षमता प्रदान करना, जो कई संसाधनों से डाटा को एक साथ ला सकता है, आसानी से नए डाटा संसाधनों को समायोजित कर सकता है, और यूजर्स की आवश्यकतानुसार डाटा को बदल सकता है।

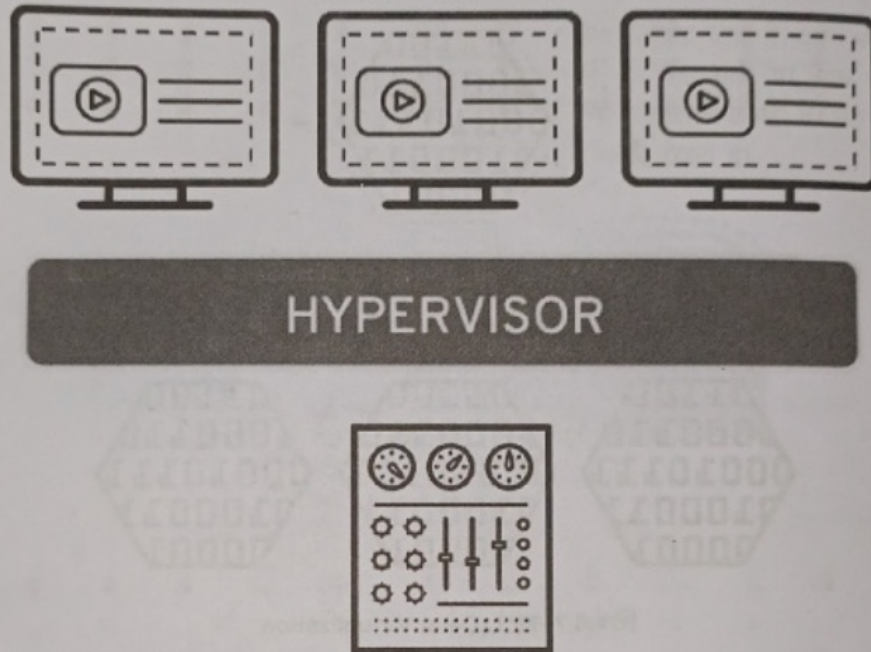
Data virtualization टूल कई डाटा स्रोतों के सामने होते हैं और उन्हें एकल संसाधन के रूप में व्यवहार करने की अनुमति देते हैं, आवश्यक डाटा को किसी भी एप्लिकेशन या यूजर्स को सही समय पर डिस्ट्रीब्यूट करते हैं।

डाटा virtualization डाटा और डाटा प्रबंधन के पारंपरिक तकनीकी विवरणों को अलग कर रहा है, जैसे कि स्थान, प्रदर्शन या प्रारूप, व्यापक पहुँच के पक्ष में और व्यावसायिक आवश्यकताओं से बंधा अधिक लचीलापन प्रदान करता है।

5. एप्लीकेशन (Application) Virtualization—Application virtualization ऑपरेटिंग सिस्टम से दूर Application लेयर को Abstract कर रहा है। इस तरह से यह एप्लिकेशन बिना एनक्रिप्टेड फॉर्म में चल सकता है और बिना ऑपरेटिंग सिस्टम पर निर्भर किए यह एक विंडोज एप्लिकेशन के अलगाव के स्तर को जोड़ने के अलावा, Linux और इसके ऑपोजिट Windows को एक-दूसरे पर चलने की अनुमति दे सकता है।

वर्चुलाइजेशन को उद्यम आईटी में एक समग्र प्रवृत्ति के भाग के रूप में देखा जा सकता है, जिसमें Autonomic कम्प्यूटिंग शामिल है, एक Scenario, जिसमें आईटी वातावरण स्वयं को कथित गतिविधि और उपयोगिता कम्प्यूटिंग के आधार पर प्रबंधित करने में सक्षम होगा, जिसमें कम्प्यूटर प्रोसेसिंग पावर को उपयोगिता के रूप में देखा जाता है। ग्राहक केवल आवश्यकतानुसार ही भुगतान कर सकते हैं। वर्चुलाइजेशन का सामान्य लक्ष्य स्केलेबिलिटी और वर्कलोड में सुधार करते हुए प्रशासनिक कार्यों को केंद्रीकृत करना है।

6. **डेस्कटॉप (Desktop) Virtualization**—Operating system virtualization के साथ आसानी से आप एक मशीन पर कई ऑपरेटिंग सिस्टम को तैनात कर सकते हैं। Desktop virtualization एक सेंट्रल एडमिनिस्ट्रेटर (या ऑटोमेटेड एडमिनिस्ट्रेटर टूल) को एक बार में सैकड़ों फिजिकल मशीनों के लिए सिम्युलेटेड डेस्कटॉप एन्वायरनमेंट को तैनात करने की अनुमति देता है। प्रत्येक मशीन पर फिजिकली स्थापित, कॉन्फिगर और अपडेट किए गए पारंपरिक डेस्कटॉप एन्वायरनमेंट के विपरीत, Desktop virtualization सभी वर्चुअल डेस्कटॉप पर एडमिन को बड़े पैमाने पर कॉन्फिगरेशन, अपडेट और सुरक्षा जाँच करने की अनुमति देता है, जैसे कि चित्र 4.8 में दर्शाया गया है—



चित्र 4.8—डेस्कटॉप (Desktop) Virtualization

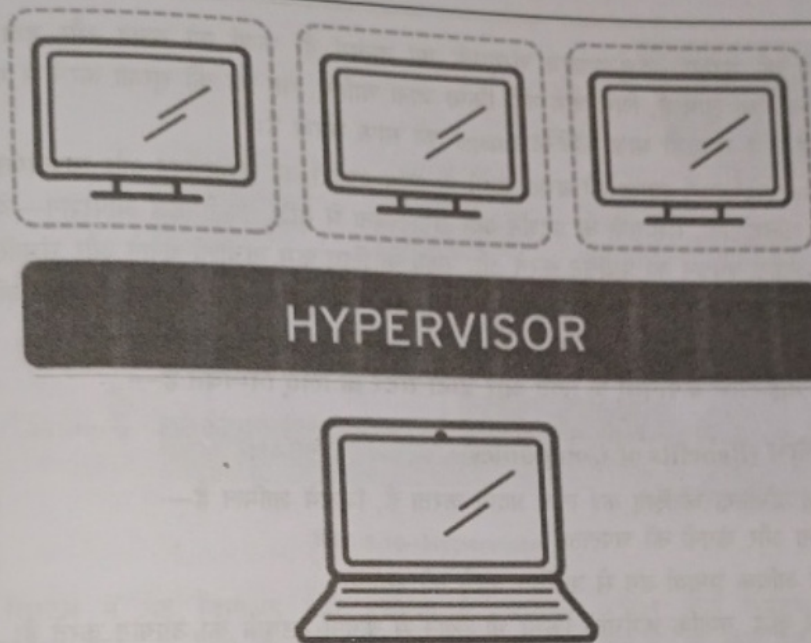
यह बहुत-से यूजर्स को Thin client से डेस्कटॉप का उपयोग करने की अनुमति देता है। Thin client एक कम बजट का एंडपॉइंट कंप्यूटिंग डिवाइस है, जो अपनी कंप्यूटेशनल गतिविधियों के लिए सेंट्रल सर्वर के नेटवर्क कनेक्शन पर बहुत अधिक निर्भर करता है।

चूँकि वर्कस्टेशन अब डाटा सर्वर में रन हो रहा है, इसलिए इसे एक्सेस करना आसान और अधिक सुरक्षित हो गया है। यह एक ऑपरेटिंग सिस्टम लाइसेंस और इंफ्रास्ट्रक्चर की आवश्यकता को भी कम करने में मदद करता है।

Desktop virtualization सर्वर के बजाय वर्कस्टेशन लोड को वर्चुलाइज कर रहा है। यह उपयोगकर्ता को डेस्कटॉप को दूर से एक्सेस करने की अनुमति देता है, आमतौर पर डेस्क पर एक Thin क्लाइंट का उपयोग करता है। चूँकि वर्कस्टेशन अनिवार्य रूप से डेटा सेंटर में चल रहा है, इसलिए इसे एक्सेस करना अधिक सुरक्षित और पोर्टेबल दोनों हो सकता है। ऑपरेटिंग सिस्टम लाइसेंस के लिए अभी भी बुनियादी ढाँचे के रूप में जिम्मेदार होना चाहिए।

7. **ऑपरेटिंग सिस्टम (Operating System) Virtualization**—Operating system का सेंट्रल टास्क मैनेज virtualization कर्नेल पर होता है। यह लिनक्स और विंडोज एन्वायरनमेंट को एक साथ रन करने का एक उपयोगी तरीका है जैसा कि चित्र 4.9 में दर्शाया गया है।

उद्यम वर्चुअल ऑपरेटिंग सिस्टम को कंप्यूटर पर भी धकेल सकते हैं, जो बल्क हार्डवेयर लागत को कम करता है, क्योंकि कंप्यूटर को ऐसी हाई-आउट-ऑफ-द-बॉक्स क्षमताओं की आवश्यकता नहीं होती।



चित्र 4.9—ऑपरेटिंग सिस्टम (Operating System) Virtualization

यह सुरक्षा को बढ़ाता है, क्योंकि इसे सभी वर्चुअल उदाहरणों की निगरानी और पृथक किया जा सकता है। यह सॉफ्टवेयर अपडेट जैसी आईटी सेवाओं पर खर्च किया जाने वाला समय बचाता है।

4.5. Virtualization के लाभ

1. कम लागत (Low cost)—वर्चुअलाइजेशन के लिए यह शायद मुख्य लाभ है। इससे हार्डवेयर संसाधनों की संख्या को सीमित करना संभव है। महत्वपूर्ण परिचालन और रखरखाव की लागत को कम करना, साथ-ही-साथ बिजली और एयर कंडीशनिंग का उपयोग कम हो जाएगा।

इसके अतिरिक्त वर्चुअलाइजेशन पूरे आईटी वातावरण के अनुकूलन को सुनिश्चित करके, सर्वर Capacity में वृद्धि के माध्यम से सीपीयू संसाधनों के डाउनटाइम और अप्रभावी उपयोग को कम करता है।

2. Uptime Increase—वर्चुअल सर्वर में कई उन्नत विशेषताएँ हैं, जो भौतिक लोगों के पास नहीं हैं, जो अपटाइम और व्यापार की निरंतरता को बेहतर बनाने में मदद करते हैं। वृद्धि का एक मुख्य कारण संसाधनों का पृथक्करण है, जो अलग-अलग काम करते हैं, ताकि एक एकल इकाई जारी न हो, जो कि बड़े अपटाइम रखरखाव की अनुमति देकर अन्य लोगों के संचालन को प्रभावित करती है।

3. तेजी से Provisioning—वर्चुअलाइजेशन एक भौतिक अवसंरचना की तुलना में संसाधनों और अनुप्रयोगों को बहुत तेजी से उपलब्ध कराता है और इस तकनीक के कारण सर्वर श्रृंखला में अनुरोध के कम होने पर निकट तत्काल क्षमता प्रदान कर पाता है।

4. बैकअप में आसानी—वर्चुअलाइजेशन बैकअप प्रक्रियाओं को सरल करता है और न केवल वर्चुअल सर्वर पर बल्कि वर्चुअल मशीन पर भी पूर्ण बैकअप और स्नैपशॉट करने का मौका देता है। मशीनों को एक सर्वर से दूसरे में ले जाया जा सकता है और तेजी से और आसान तरीके से पुनः डिज़ाइन किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त स्नैपशॉट अधिक डाटा सुनिश्चित करते हैं और, क्योंकि ये प्रक्रियाएँ किसी विशिष्ट सर्वर को बूट करने से भी तेज होती हैं, डाउनटाइम की संख्या नाटकीय रूप से कम हो सकती है।

5. पर्यावरण की सुरक्षा—वर्चुअलाइज संसाधनों का तात्पर्य है, ऊर्जा की बचत और हवा में कम प्रदूषण। पारिस्थितिक पहलू एक ऐसा लाभ है, जिसे कम नहीं किया जाना चाहिए, यह ग्रह की सुरक्षा करने में मदद करता है, जो आजकल महत्वपूर्ण है और साथ ही साथ कॉर्पोरेट Image को साफ करता है।

Virtualization महत्वपूर्ण लागत की बचत करने के साथ आईटी का लचीलापन और मापनीयता को बढ़ा सकता है। ग्रेटर वर्कलोड की गतिशीलता, संसाधनों के प्रदर्शन और उपलब्धता में वृद्धि, ऑटोमेटेड ऑपरेशन—ये Virtualization के सभी लाभ हैं, जो आईटी प्रबंधन को प्रबंधित करने और स्वयं के लिए कम खर्चीली बनाने और संचालित करने के लिए सरल बनाते हैं। Virtualization के कई लाभ हैं, जिसमें लागत में कमी, समय और ऊर्जा की बचत और कुल मिलाकर जोखिम को कम करना शामिल है।

Virtualization के कई लाभ कंपनियों के लिए और डाटा सेंटर के लिए निम्नवत हैं—

कंपनियों के लिए लाभ (Benefits of Companies)

Virtualization कंपनियों के लिए कई लाभ प्रदान करता है, जिसमें शामिल हैं—

- अधिक दक्षता और कंपनी की चपलता।
- संसाधनों को अधिक प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने की क्षमता।
- उत्पादकता में वृद्धि, क्योंकि कर्मचारी किसी भी स्थान से कंपनी नेटवर्क का उपयोग करते हैं।
- एक सेंट्रल सर्वर पर स्टोर डाटा खो जाने या डाटा चोरी होने के जोखिम में कमी करती है।

डाटा सेंटर के लिए लाभ (Benefits for data center)

यह न केवल कंपनियों के लिए लाभदायक है, बल्कि Virtualization डाटा सेंटरों के लिए भी कई लाभ प्रदान करता है, जिनमें शामिल हैं—

- एक सर्वर की क्षमताओं को अधिकतम करके अपने सर्वर को बनाए रखने के साथ लागतों को भी कम करता है।
- डाटा सेंटर के आकार को छोटा करने में मदद करता है, जिसके परिणामस्वरूप इनकी कमी से समग्र बचत होती है।
- ऊर्जा की आवश्यकता।
- उपयोग किया जाने वाला हार्डवेयर।
- रख-रखाव के लिए आवश्यक समय और धन

4.6. Hypervisor क्या है? (What is Hypervisor?)

सॉफ्टवेयर जिसे Hypervisor (हाइपरवाइज़र) कहते हैं, सीधे हार्डवेयर से जुड़ता है और आपको एक सिस्टम को अलग-अलग और सुरक्षित वातावरण में विभाजित करने की अनुमति देता है, जिसे Virtual Machines (VM) के रूप में जाना जाता है; जैसा कि चित्र 4.10 में दर्शाया गया है।

एक Hypervisor वर्चुअल मशीन को बनाने और चलाने का एक प्रोग्राम है। Hypervisors पारंपरिक रूप से दो वर्गों में विभाजित किया गया है। टाइप वन, या Bare metal hypervisors, जो सिस्टम के हार्डवेयर पर सीधे गेस्ट वर्चुअल मशीन को चलाते हैं, अनिवार्य रूप से एक ऑपरेटिंग सिस्टम के रूप में व्यवहार करते हैं। दूसरा टाइप, या Hosted hypervisor पारंपरिक एप्लीकेशन की तरह अधिक व्यवहार करते हैं, जिन्हें सामान्य प्रोग्राम की तरह स्टार्ट और स्टॉप किया जा सकता है।

आधुनिक कर्नेल-आधारित सिस्टम है, हालांकि उपयोग कर सक

4.7. वर्चुअल

वर्चुअल मशीनों पॉवर, लेकिन वर्चुअल डिस्क डिवाइस, या स्टोर किया जा लिए वर्चुअल

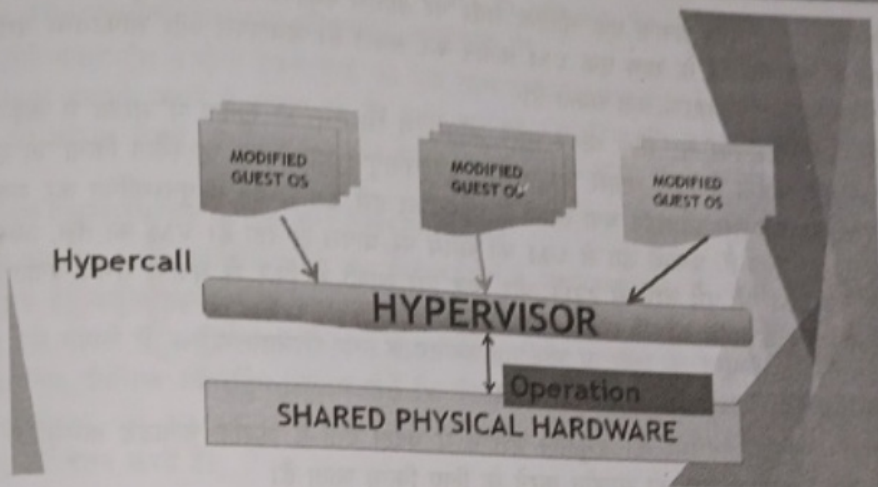
VMs (Virtu

VMs

1. Res वे एक और अधिक रिटर्न

2. स्के कई प्रतियों को

3. पोटे यह उन सर्वर ऑन-प्रिमाइसेस बनाते हैं, जिस



चित्र 4.10-Hypervisor

आधुनिक सिस्टम में यह विभाजन कम प्रचलित है, खासकर KVM जैसी सिस्टम के साथ। KVM, कर्नेल-आधारित वर्चुअल मशीन के लिए छोटा है, लिनक्स कर्नेल का एक भाग है, जो सीधे वर्चुअल मशीन को चला सकता है, हालाँकि आप अभी भी KVM वर्चुअल मशीन चलाने वाले सिस्टम को एक सामान्य कंप्यूटर के रूप में उपयोग कर सकते हैं।

4.7. वर्चुअल मशीन (Virtual Machine)

वर्चुअल मशीन एक सिस्टम के बराबर का अनुकरण करती है, जो किसी अन्य सिस्टम के टॉप पर चलती है। वर्चुअल मशीनों को कितनी भी संख्या में संसाधनों का एक्सेस हो सकता है। हार्डवेयर-असिस्टेड के माध्यम से कम्प्यूटिंग पावर, लेकिन होस्ट मशीन के सीपीयू और मेमोरी को लिमिटेड एक्सेस; स्टोरेज के लिए एक या अधिक फिजिकल या वर्चुअल डिस्क डिवाइस; एक वर्चुअल या वास्तविक नेटवर्क इंटरफेस; साथ ही कोई भी टूल जैसे वीडियो कार्ड, USB डिवाइस, या अन्य हार्डवेयर जो वर्चुअल मशीन के साथ शेयर किए जाते हैं। यदि वर्चुअल मशीन को वर्चुअल डिस्क पर स्टोर किया जाता है, तो इसे अक्सर डिस्क इमेज के रूप में संदर्भित किया जाता है। एक डिस्क इमेज में बूट करने के लिए वर्चुअल मशीन के लिए फाइलें हो सकती हैं, या इसमें किसी अन्य विशिष्ट स्टोरेज की आवश्यकता हो सकती है।

VMs (Virtual Machines) के लाभ

VMs पारंपरिक भौतिक हार्डवेयर पर कई लाभ प्रदान करते हैं—

- 1. Resources के उपयोग**—क्योंकि कई VMs एक ही भौतिक कंप्यूटर पर चलते हैं, ग्राहकों को हर बार जब वे एक और OS चलाना चाहते हैं, तो उन्हें एक नया सर्वर नहीं खरीदना पड़ता है, और वे हार्डवेयर के प्रत्येक टुकड़े से अधिक रिटर्न प्राप्त कर सकते हैं जो पहले से ही उनके पास हैं।
- 2. स्केल**—क्लाउड कम्प्यूटिंग के साथ, लोड को बढ़ाने के लिए बेहतर सेवा के लिए एक ही वर्चुअल मशीन की कई प्रतियों को तैनात करना आसान है।
- 3. पोर्टेबिलिटी**—नेटवर्क में भौतिक कंप्यूटर के बीच VM को आवश्यकतानुसार स्थानांतरित किया जा सकता है। यह उन सर्वरों को कार्यभार आवंटित करना संभव बनाता है जिनके पास अतिरिक्त कम्प्यूटिंग शक्ति है। VMs, ऑन-प्रीमाइसेस और क्लाउड वातावरण के बीच भी जा सकते हैं, जो उन्हें हाइब्रिड क्लाउड परिदृश्यों के लिए उपयोगी बनाते हैं, जिसमें आप अपने डेटा केंद्र और क्लाउड सेवा प्रदाता के बीच कम्प्यूटिंग संसाधन साझा करते हैं।

4. **लचीलापन**—एक VM बनाना एक भौतिक सर्वर पर ओएस स्थापित करने की तुलना में तेज और आसान है क्योंकि आप पहले से स्थापित OS के साथ एक VM क्लोन कर सकते हैं। डेवलपर्स और सॉफ्टवेयर परीक्षक नए कार्यों को संभालने की मांग पर नए वातावरण बना सकते हैं।

5. **सुरक्षा**—VM हार्डवेयर पर सीधे चलने वाले ऑपरेटिंग सिस्टम की तुलना में सुरक्षा में कई तरह से सुधर करते हैं। एक VM एक फाइल है जिसे बाहरी प्रोग्राम द्वारा दुर्भावनापूर्ण सॉफ्टवेयर के स्कैन किया जा सकता है। आप किसी भी समय VM का एक पूरा स्नैपशॉट बना सकते हैं और फिर इसे उस स्थिति में पुनर्स्थापित कर सकते हैं यदि यह malware से संक्रमित हो जाता है, प्रभावी ढंग से VM को समय पर वापस ले रहा है। VM का तेज, आसान निर्माण भी एक समझौता किए गए VM को पूरी तरह से हटाने और फिर इसे जल्दी से फिर से बनाना संभव बनाता है, Malware संक्रमण से वसूली को तेज करता है।

Cloud Computing और Virtualization में अंतर

वर्चुअलाइजेशन भौतिक हार्डवेयर को वर्चुअल मशीनों में बदल देता है जबकि क्लाउड कंप्यूटिंग एक तरह की सेवा है जिसका उपयोग रूपांतरित डेटा को संग्रहीत करने के लिए किया जाता है।

कई लोग दोनों को भ्रमित करते हैं क्योंकि ये दोनों टेक्नोलॉजी विभिन्न प्रकार की सेवाएँ प्रदान करने के लिए एक साथ काम करती हैं। हालांकि, क्लाउड कंप्यूटिंग में, दूरस्थ सर्वर और मशीनों पर अपलोड किए गए सभी सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन तृतीय पक्षों द्वारा नियंत्रित किये जाते हैं।

इन सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन का उपयोग करने के लिए, आपको एक वेब-आधारित नेटवर्क जैसे सार्वजनिक क्लाउड के माध्यम से सेवा में लॉग इन करना होगा और अपने डेटा तक पहुँच प्राप्त करनी होगी। Private cloud कंपनियों के इंटरनेट पर रहते हैं। ये दोनों अवधारणाएँ दशकों से मौजूद हैं लेकिन अब आईटी प्रोफेशनल्स के बीच ध्यान आकर्षित किया है।

आप वर्चुअलाइजेशन के बारे में एक हार्ड ड्राइव में कई विभाजन बनाने की प्रक्रिया के रूप में सोच सकते हैं, सभी विभाजन एक ही समय में अपने दम पर संचालित होते हैं। आप कई एप्लिकेशन चला सकते हैं और इन विभाजनों पर एक साथ सॉफ्टवेयर संचालित कर सकते हैं।

उदाहरण के लिए, यदि कोई कंप्यूटर विंडोज 10 पर चल रहा है, तो आप एक ही कंप्यूटर पर दोनों ऑपरेटिंग सिस्टम को एक साथ चलाने के लिए वर्चुअलाइजेशन के साथ एक विंडोज 7 वातावरण बनाते हैं।

जैसा कि आप देख सकते हैं, दोनों टेक्नोलॉजी के बीच एक बड़ा अंतर है। वर्चुअलाइजेशन में, आप एकल कंप्यूटर से नेटवर्क को संचालित और एक्सेस कर सकते हैं। दूसरी ओर, क्लाउड कंप्यूटिंग सेवाएँ इंटरनेट पर चलाई जाती हैं और आपको किसी भी कंप्यूटर और दूसरी से लॉग इन करके पहुँच प्रदान करती हैं। हालाँकि, आप इन वर्चुअल सर्वर और नेटवर्क को क्लाउड सेवा में अपलोड कर सकते हैं ताकि पृथ्वी पर कहीं से भी इंटरनेट के माध्यम से उन तक पहुँच बनाई जा सके।

Cloud computing और Virtualization के बीच सम्बन्ध

हालांकि ये दो अलग-अलग टेक्नोलॉजी हैं, लेकिन कई private cloud-कंप्यूटिंग अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक है कि उनके साथ आभासी मशीनें हों।

वर्चुअलाइजेशन को क्लाउड कंप्यूटिंग के एक घटक के रूप में भी जाना जाता है। यदि आप क्लाउड कंप्यूटिंग सेवा प्राप्त करने की योजना बनाते हैं, तो आपको वर्चुअल नेटवर्क और सर्वर बनाने के लिए पहले एक वर्चुअलाइजेशन सॉफ्टवेयर प्रोग्राम की आवश्यकता होगी जिसे आप निजी क्लाउड पर अपलोड कर सकते हैं। निजी क्लाउड कंप्यूटिंग एक ही तकनीक पर निर्भर नहीं करती है, लेकिन वर्चुअलाइजेशन सबसे अच्छे विकल्पों में से एक है। वर्चुअलाइजेशन क्लाउड कंप्यूटिंग की मूल अवधारणाओं में एक महान योगदान देता है।

वर्चुअलाइजेशन और क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवाएँ भविष्य हैं। यदि आप एक प्रोफेशनल आईटी बैकग्राउंड से हैं, तो आपके लिए इन नवीन तकनीकों के महत्त्व को जानना आवश्यक है।

कई आईटी एक्सपर्ट्स ने दोनों टेक्नोलॉजी को एक साथ उपयोग करना शुरू कर दिया है और क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवाओं पर वर्चुअल नेटवर्क बनाने में सफल रहे हैं। आप क्लाउड कम्प्यूटिंग और वर्चुअलाइजेशन को एक साथ जोड़ने, अपने संचालन को कारगर बनाने, दक्षता बढ़ाने और समग्र उत्पादकता में सुधार करने के नए तरीके भी सीख सकते हैं।

Virtualization Structures/Tools और Mechanisms

सामान्य तौर पर, VM आर्किटेक्चर के तीन विशिष्ट वर्ग हैं, वर्चुअलाइजेशन से पहले, ऑपरेटिंग सिस्टम हार्डवेयर का प्रबंधन करता है। वर्चुअलाइजेशन के बाद, हार्डवेयर और operating सिस्टम के बीच एक वर्चुअलाइजेशन परत डाली जाती है। ऐसे मामले में, वर्चुअलाइजेशन परत वास्तविक हार्डवेयर के भागों को वर्चुअल हार्डवेयर में बदलने के लिए जिम्मेदार है। इसलिए, विभिन्न ऑपरेटिंग सिस्टम जैसे कि लिनक्स और विंडोज एक ही भौतिक मशीन पर एक साथ चल सकते हैं। हाइपरविजर को VMM (वर्चुअल मशीन मॉनिटर) के रूप में भी जाना जाता है। वे दोनों एक ही वर्चुअलाइजेशन ऑपरेशन करते हैं।

1. Hypervisor and Xen Architecture—हाइपरवाइजर सीपीयू, मेमोरी, डिस्क और नेटवर्क जैसे धातु उपकरणों पर हार्डवेयर-स्तर वर्चुअलाइजेशन का समर्थन करता है। हाइपरविजर सॉफ्टवेयर सीधे फिजिकल-कैल हार्डवेयर और इसके OS के बीच बैठता है। इस वर्चुअलाइजेशन लेयर को या तो VMM या हाइपरविजर के रूप में जाना जाता है। हाइपरवाइजर अतिथि OS और अनुप्रयोगों के लिए हाइपर कॉल प्रदान करता है। एक हाइपरविजर माइक्रो-कनेल वास्तुकला को Microsoft हाइपर-वी की तरह मान सकता है। या यह सर्वर वर्चुअलाइजेशन के लिए VMware ESX की तरह एक अखंड हाइपरविजर आर्किटेक्चर मान सकता है।

एक माइक्रो-कनेल हाइपरविजर में केवल मूल और अपरिवर्तनीय फंक्शन (जैसे भौतिक मेमोरी प्रबंधन और प्रोसेसर शेड्यूलिंग) शामिल हैं। डिवाइस ड्राइवर और अन्य परिवर्तनशील घटक हाइपरविजर के बाहर हैं। एक अखंड हाइपरवाइजर उपकरण चालकों सहित उन सभी उपरोक्त कार्यों को लागू करता है। इसलिए, एक माइक्रो-कनेल हाइपर-विज के हाइपरविजर कोड का आकार एक अखंड हाइपरवाइजर से छोटा होता है। अनिवार्य रूप से, एक हाइपरवाइजर भौतिक उपकरणों को आभासी संसाधनों में परिवर्तित करने में सक्षम होना चाहिए जो तैनात VM के उपयोग के लिए समर्पित है।

The Xen Architecture—Xen कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी द्वारा विकसित एक ओपन सोर्स हाइपरवाइजर प्रोग्राम है। Xen एक माइक्रो-कनेल हाइपरविजर है, जो पॉलिसी को प्रिंसीपल्स से अलग करता है। Xen में कोई भी डिवाइस ड्राइवर मूल रूप से शामिल नहीं है। यह सिर्फ एक प्रिंसीपल्स प्रदान करता है जिसके द्वारा अतिथि OS की भौतिक उपकरणों तक सीधी पहुँच हो सकती है। नतीजतन, XP हाइपरविजर का आकार छोटा नहीं रखा जाता है। Xen हार्डवेयर और OS के बीच स्थित एक आभासी वातावरण प्रदान करता है। कई विक्रेता Xen हाइपरवाइजर विकसित करने की प्रक्रिया में हैं, उनमें से Citrix XenServer और Oracle VM हैं।

एक Xen प्रणाली के मुख्य घटक हाइपरविजर, कनेल और अनुप्रयोग हैं। तीनों components का ऑर्गेनाइजेशन महत्वपूर्ण है। अन्य वर्चुअलाइजेशन सिस्टम की तरह, कई अतिथि OS हाइपरविजर के शीर्ष पर चल सकते हैं।

2. Binary translation with full virtualization—कार्यान्वयन टेक्नोलॉजी के आधार पर, हार्डवेयर वर्चुअलाइजेशन को दो कैटेगरी में वर्गीकृत किया जा सकता है; पूर्ण वर्चुअलाइजेशन और कनेल-आधारित वर्चुअलाइजेशन। पूर्ण वर्चुअलाइजेशन को कनेल OS को संशोधित करने की आवश्यकता नहीं है।

Full virtualization—● पूर्ण वर्चुअलाइजेशन के साथ, गैर-राजनीतिक निर्देश सीधे हार्डवेयर पर चलते हैं जबकि महत्वपूर्ण निर्देशों की खोज की जाती है और सॉफ्टवेयर द्वारा VMM में जल को प्रतिस्थापित किया जाता है। हाइपरवाइजर

और VMM दोनों दृष्टिकोण को पूर्ण वर्चुअलाइजेशन माना जाता है। गैर-राजनीतिक निर्देश हार्डवेयर को नियंत्रित नहीं करते हैं या सिस्टम की सुरक्षा को खतरा नहीं देते हैं, लेकिन महत्वपूर्ण निर्देश करते हैं। इसलिए, हार्डवेयर पर गैर-राजनीतिक निर्देश चलना न केवल दक्षता को बढ़ावा दे सकता है, बल्कि सिस्टम सुरक्षा को भी सुनिश्चित कर सकता है।

KVM (Kernel-Based VM)—यह एक लिनक्स पैरा-वर्चुअलाइजेशन सिस्टम है—शेड्यूलिंग गतिविधियों को मौजूदा लिनक्स कर्नेल द्वारा किया जाता है। KVM बाकी काम करता है, जो पूरे मशीन को नियंत्रित करने वाले हाइपरवाइजर की तुलना में सरल बनाता है। KVM एक हार्डवेयर-असिस्टेड पैरा-वर्चुअलाइजेशन टूल है, जो प्रदर्शन में सुधार करता है और विंडोज, लिनक्स, सोलारिस और अन्य UNIX वेरिएंट जैसे असमान अतिथि OS का समर्थन करता है।

4.8. Introduction to CPU Virtualization

सीपीयू वर्चुअलाइजेशन क्लाउड-कम्प्यूटिंग तकनीक में से एक है जिसे काम करने के लिए एक सीपीयू की आवश्यकता होती है, जो एक साथ काम करने वाली कई मशीनों के रूप में कार्य करता है। वर्चुअलाइजेशन को 1960 के दशक के बाद से अपना अस्तित्व मिला जो हार्डवेयर वर्चुअलाइजेशन या सीपीयू वर्चुअलाइजेशन के साथ लोकप्रिय हुआ। कुशलतापूर्वक काम करने और सभी कम्प्यूटिंग संसाधनों का एक साथ काम करने के लिए उपयोग करने के लिए, सीपीयू वर्चुअलाइजेशन का आविष्कार हर OS को एक मशीन में आसानी से चलाकर चीजों का प्रबंधन करने के लिए किया गया था। वर्चुअलाइजेशन मुख्य रूप से समय की बचत करके दक्षता और प्रदर्शन से संबंधित संचालन पर केंद्रित है। जब आवश्यक हो, हार्डवेयर संसाधनों का उपयोग किया जाता है, और अंतर्निहित परत प्रक्रिया वर्चुअल मशीन को काम करने के लिए निर्देश देती है।

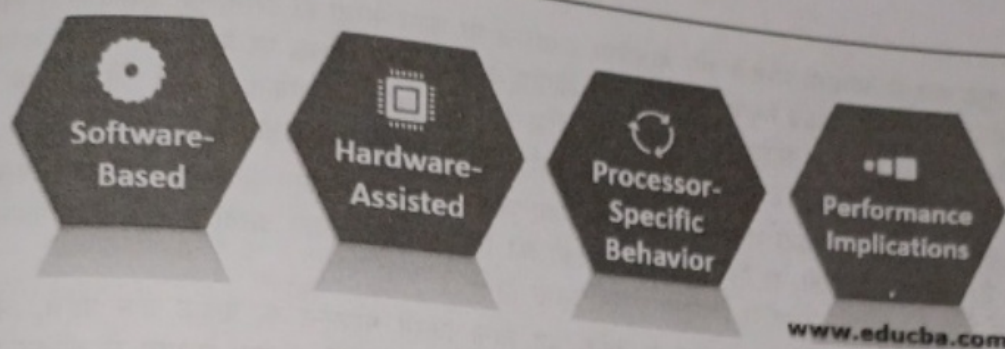
सीपीयू वर्चुअलाइजेशन एक वर्चुअल मशीन के माध्यम से चलने वाले कार्यक्रमों और निर्देशों पर जोर देता है, जो फिजिकल कार्य केंद्र पर काम करने की भावना देता है। सभी ऑपरेशनों को एक एमुलेटर द्वारा नियंत्रित किया जाता है जो इसके अनुसार चलने के लिए सॉफ्टवेयर को नियंत्रित करता है। फिर भी, CPU वर्चुअलाइजेशन एक एमुलेटर के रूप में कार्य नहीं करता है। एमुलेटर उसी तरह से काम करता है जिस तरह से एक सामान्य कम्प्यूटर मशीन करता है। यह एक ही कॉपी या डेटा की नकल करता है और एक भौतिक मशीन की तरह ही आउटपुट उत्पन्न करता है। इम्यूलेशन फंक्शन शानदार पोर्टेबिलिटी प्रदान करता है और एक ही प्लेटफॉर्म पर काम करने की सुविधा देता है, जो कई प्लेटफॉर्म पर काम करने जैसा है।

CPU वर्चुअलाइजेशन के साथ, सभी वर्चुअल मशीनों भौतिक मशीनों के रूप में कार्य करती हैं और अपने होस्टिंग संसाधनों को वितरित करती हैं जैसे विभिन्न वर्चुअल प्रोसेसर। जब सभी होस्टिंग सेवाओं को अनुरोध मिलता है, तो भौतिक संसाधनों को साझा करना प्रत्येक वर्चुअल मशीन पर होता है। अंत में, आभासी मशीनों को उनके लिए आवंटित एकल सीपीयू एक एक हिस्सा मिलता है, एक एकल-प्रोसेसर एक दोहरे प्रोसेसर के रूप में कार्य करता है।

Types of CPU Virtualization

उपलब्ध विभिन्न प्रकार के सीपीयू वर्चुअलाइजेशन इस प्रकार हैं

1. Software-Based CPU Virtualization—यह CPU वर्चुअलाइजेशन सॉफ्टवेयर पर आधारित है, जहाँ इसकी मदद से एप्लिकेशन कोड प्रोसेसर पर निष्पादित हो जाता है और विशेष प्राप्त कोड पहले अनुवादित हो जाता है, और उस अनुवादित कोड को प्रोसेसर पर सीधे निष्पादित किया जाता है। इस अनुवाद को विशुद्ध रूप से बाइनरी ट्रांसलेशन (BT) के रूप में जाना जाता है। जिस कोड का अनुवाद किया जाता है वह आकार में बहुत बड़ा होता है और निष्पादन के समय भी धीमा होता है। अतिथि कार्यक्रम जो विशेषाधिकार प्राप्त कोडिंग पर आधारित हैं, बहुत सुचारू और तेज़ चलते हैं। कोड प्रोग्राम या अनुप्रयोग जो विशेषाधिकार प्राप्त कोड घटकों पर आधारित होते हैं जो महत्वपूर्ण होते हैं जैसे कि सिस्टम कॉल, वर्चुअल वातावरण में धीमी दर से चलते हैं।



चित्र 4.11

2. Hardware-Assisted CPU Virtualization—एक हार्डवेयर है जिसे कुछ प्रोसेसर से सीपीयू और निष्पादन के मोड का उपयोग करता है जिसे अतिथि मोड के रूप में जाना जाता है। अतिथि कोड मुख्य रूप से के लिए इसका उपयोग करते समय अनुवाद की कोई आवश्यकता नहीं है। इसके लिए, सिस्टम कॉल अपेक्षा से अधिक तेजी से चलता है। वर्कलोड को पृष्ठ तालिकाओं के अपडेशन की आवश्यकता होती है, जिसे अतिथि मोड से रूट मोड में बाहर निकलने का मौका मिलता है जो अंततः कार्यक्रम के प्रदर्शन और दक्षता को धीमा कर देता है।

3. Virtualization and Processor-Specific Behaviour—सीपीयू मॉडल के विशिष्ट सॉफ्टवेयर behavior के बावजूद, वर्चुअल मशीन अभी भी प्रोसेसर मॉडल का पता लगाने में मदद करती है, जिस पर सिस्टम चलता है। सीपीयू पर आधारित प्रोसेसर मॉडल अलग-अलग है और इसके द्वारा प्रदान की जाने वाली विभिन्न प्रकार की विशेषताएँ हैं, जबकि आउटपुट उत्पन्न करने वाले एप्लिकेशन आमतौर पर ऐसी सुविधाओं का उपयोग करते हैं। ऐसे मामलों में, vMotion का इस्तेमाल फीचर-रिच प्रोसेसर पर चलने वाली वर्चुअल मशीनों को माइग्रेट करने के लिए नहीं किया जा सकता है। ऑगमेंटेड vMotion संगतता आसानी से इस सुविधा को संभालती है।

4. Performance Implications of CPU Virtualization—CPU वर्चुअलाइजेशन वर्कलोड और वर्चुअलाइजेशन के आधार पर ओवरहेड की मात्रा को जोड़ता है। कोई भी एप्लिकेशन मुख्य रूप से सीपीयू की शक्ति पर निर्भर करता है जो पहले निष्पादित होने के निर्देशों की प्रतीक्षा कर रहा है। ऐसे अनुप्रयोगों के लिए सीपीयू वर्चुअलाइजेशन के उपयोग की आवश्यकता होती है जो पहले प्राप्त होने के लिए आवश्यक कमांड या निष्पादन प्राप्त करता है। यह ओवरहेड समग्र प्रसंस्करण समय देता है और प्रदर्शन और CPU वर्चुअलाइजेशन निष्पादन में समग्र गिरावट का परिणाम है।

CPU Virtualization क्यों जरूरी है?

CPU वर्चुअलाइजेशन कई मायनों में महत्वपूर्ण है, और क्लाउड कम्प्यूटिंग उद्योग में इसकी उपयोगिता व्यापक है।

सीपीयू वर्चुअलाइजेशन का उपयोग करते हुए, समग्र प्रदर्शन और दक्षता में काफी हद तक सुधार किया जाता है क्योंकि यह आमतौर पर एक ही समय में कई प्रोसेसर का उपयोग करने जैसे संसाधनों को साझा करने वाले संसाधनों को साझा करते हुए एक सीपीयू पर काम करने के लिए वर्चुअल मशीन लेता है। इससे लागत और धन की बचत होती है।

जैसा कि CPU वर्चुअलाइजेशन एक साझाकरण प्रणाली पर अलग ऑपरेटिंग सिस्टम पर काम करने के लिए वर्चुअल मशीनों का उपयोग करता है, सुरक्षा भी इसके द्वारा बनाए रखी जाती है। मशीनों को भी एक-दूसरे से अलग रखा जाता है। जिसकी वजह से कोई भी साइबर अटैक या सॉफ्टवेयर गड़बड़ सिस्टम को नुकसान नहीं पहुँचा सकता, क्योंकि एक मशीन दूसरी मशीन को प्रभावित नहीं कर सकती है।

यह शुद्ध रूप से आभासी मशीनों और हार्डवेयर संसाधनों पर काम करता है। इसमें एक एकल सर्वर होता है, जहाँ सभी कम्प्यूटिंग संसाधनों को एकत्र किया जाता है, और सीपीयू के निर्देशों के आधार पर प्रसंस्करण किया जाता है जो कि शामिल सभी प्रणालियों के बीच साझा किया जाता है। चूँकि हार्डवेयर की आवश्यकता कम है और भौतिक मशीन का उपयोग अनुपस्थित है, यही कारण है कि लागत बहुत कम है, और समय की बचत होती है।

यह एक ही प्रणाली से डेटा संग्रहीत और साझा किए जाने के बाद कम्प्यूटिंग संसाधनों का सबसे अच्छा बैकअप प्रदान करता है। यह एक प्रणाली पर निर्भर उपयोगकर्ताओं को विश्वसनीयता प्रदान करता है और उपयोगकर्ता को गुप्त करने के लिए डेटा के अधिक पुनर्प्राप्ति विकल्प प्रदान करता है।

यह प्रक्रिया विकल्प भी प्रदान करता है ताकि यह बिना किसी परेशानी के ग्राहक तक पहुँचे, और यह भी परमाणुता को बनाए रखता है। वर्चुअलाइजेशन यह सुनिश्चित करता है कि वांछित डेटा माध्यम से वांछित ग्राहकों तक पहुँचे और कोई भी बाधा आए, और इसे हटाने के लिए तेजी से जाँच कर रहे हैं।

Virtualized security—वर्चुअलाइज्ड सिम्योरिटी या सिम्योरिटी वर्चुअलाइजेशन से तात्पर्य ऐसे सिम्योरिटी सॉल्यूशंस से है, जो सॉफ्टवेयर आधारित हैं और एक वर्चुअलाइज्ड आईटी वातावरण में काम करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। यह पारंपरिक, हार्डवेयर-आधारित नेटवर्क सुरक्षा से भिन्न है, जो स्थिर है और पारंपरिक फायरवॉल, राउटर और स्विच जैसे उपकरणों पर चलता है।

हार्डवेयर-आधारित सुरक्षा के विपरीत, वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा लचीली और गतिशील है। डिवाइस से बंधा होने के बजाय, इसे नेटवर्क में कहीं भी तैनात किया जा सकता है और अक्सर क्लाउड-आधारित होता है। यह वर्चुअलाइज्ड नेटवर्क के लिए महत्वपूर्ण है, जिसमें ऑपरेटर गतिशील रूप से वर्कलोड और एप्लिकेशन को स्पिन करते हैं, वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा सेवाओं और कार्यों को गतिशील रूप से बनाए गए वर्कलोड के साथ घूमने की अनुमति देती है।

क्लाउड सुरक्षा विचार (जैसे सार्वजनिक क्लाउड वातावरण में बहुपरत वातावरण को अलग करना) भी वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण हैं। वर्चुअलाइज्ड सिम्योरिटी का लचीलापन हाइब्रिड और मल्टी-क्लाउड वातावरण को सुरक्षित करने के लिए सहायक है, जहाँ डेटा और वर्कलोड एक जटिल इकोसिस्टम में कई विभेदों को शामिल करते हैं।

Virtualized security कैसे कार्य करती है?

वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा पारंपरिक सुरक्षा हार्डवेयर उपकरणों (जैसे फायरवॉल और एंटीवायरस सुरक्षा) के कार्यों को ले सकती है और उन्हें सॉफ्टवेयर के माध्यम से तैनात कर सकती है। इसके अतिरिक्त, वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा अतिरिक्त सुरक्षा कार्य भी कर सकती है। ये कार्य केवल वर्चुअलाइजेशन के फायदों के कारण संभव हैं, और एक वर्चुअलाइज्ड वातावरण की विशिष्ट सुरक्षा आवश्यकताओं को संबोधित करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

उदाहरण के लिए, एक उद्यम एप्लीकेशन परत और आंतरिक बुनियादी ढाँचे के बीच सुरक्षा नियंत्रण (जैसे एन्क्रिप्शन) सम्मिलित कर सकता है, या संभावित हमले की सतह को कम करने के लिए सूक्ष्म-विभाजन जैसी रणनीतियों का उपयोग कर सकता है।

वर्चुअलाइज्ड सिम्योरिटी को धातु हाइपरवाइजर पर सीधे एक एप्लीकेशन के रूप में लागू किया जा सकता है (यह एक ऐसी स्थिति जो प्रभावी एप्लिकेशन मॉनिटरिंग प्रदान करने के लिए लाभ उठा सकती है) या वर्चुअल मशीन पर होस्ट की गई सेवा के रूप में। या तो मामले में, यह जल्दी से तैनात किया जा सकता है जहाँ यह शारीरिक सुरक्षा के विपरीत सबसे प्रभावी है, जो एक विशिष्ट डिवाइस से बंधा है।

Virtualized security के लाभ

वर्चुअलाइज्ड नेटवर्क की जटिल सुरक्षा माँगों के साथ वर्चुअलाइज्ड सिम्योरिटी अब प्रभावी रूप से आवश्यक है, साथ ही यह पारंपरिक भौतिक सुरक्षा की तुलना में अधिक लचीला और कुशल है। इसके कुछ विशिष्ट लाभ अग्र प्रकार हैं—

वर्चुअलाइजेशन

लाग
में बड़ी वृद्धि
सेवाओं के फि
बचत हो स

लच
वर्चुअलाइज
सुरक्षा प्रदान
अनुमति मि

ऑ
वर्चुअलाइज
आवश्यकत
तेजी से स्
स्वचालित

वि
वर्चुअलाइ
जो नियाम

V
सकती है,
रखना का
अधिक व

ह
है, चाहे
मशीनों व
करना) त

Virtua

प्रकार है
वर्चुअल
निर्मित है

पर वि

बनाने
डेटा से
से परि

क्लाउड
को अ

लागत-प्रभावशीलता (Cost-effective)—वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा एक उद्यम को महंगे मालिकाना हार्डवेयर पर खर्च में बड़ी वृद्धि के बिना एक सुरक्षित नेटवर्क बनाए रखने की अनुमति देती है। क्लाउड-आधारित वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा सेवाओं के लिए मूल्य निर्धारण अक्सर उपयोग द्वारा निर्धारित किया जाता है, जिसका अर्थ उन संगठनों के लिए अतिरिक्त बचत हो सकता है जो संसाधनों का कुशलता से उपयोग करते हैं।

लचीलापन (Flexibility)—वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा कार्य कहीं भी वर्कलोड का पालन कर सकते हैं, जो कि वर्चुअलाइज्ड वातावरण में महत्वपूर्ण है। यह कई डेटा केंद्रों और मल्टी-क्लाउड और हाइब्रिड क्लाउड वातावरण में सुरक्षा प्रदान करता है, जिससे संगठन को डेटा को सुरक्षित रखते हुए वर्चुअलाइजेशन के पूर्ण लाभों का लाभ उठाने की अनुमति मिलती है।

ऑपरेशन दक्षता (Operational efficiency)—हार्डवेयर आधारित सुरक्षा की तुलना में त्वरित और आसान, वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा के लिए कई हार्डवेयर उपकरणों को स्थापित करने और कॉन्फिगर करने के लिए आईटी टीमों की आवश्यकता नहीं होती है। इसके बजाय, वे केंद्रीकृत सॉफ्टवेयर के माध्यम से सुरक्षा प्रणाली स्थापित कर सकते हैं, जिससे तेजी से स्केलिंग हो सकती है। सुरक्षा प्रौद्योगिकी को चलाने के लिए सॉफ्टवेयर का उपयोग करने से सुरक्षा कार्यों को स्वचालित करने की अनुमति मिलती है, आईटी टीमों के लिए अतिरिक्त समय खाली होता है।

विनियामक अनुपालन (Regulatory compliance)—पारंपरिक हार्डवेयर-आधारित सुरक्षा स्थिर है और एक वर्चुअलाइज्ड नेटवर्क की मांगों को पूरा करने में असमर्थ है, वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा को संगठनों के लिए एक आवश्यकता है जो नियामक अनुपालन बनाए रखने की आवश्यकता है।

Virtualized security के risks—वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा की बढ़ी हुई जटिलता आईटी के लिए एक चुनौती हो सकती है, जो बदले में जोखिम को बढ़ाती है। वर्चुअलाइज किए गए वातावरण में वर्कलोड और एप्लिकेशन का ट्रैक रखना कठिन होता है क्योंकि वे सर्वर पर चले जाते हैं, जिससे सुरक्षा नीतियों और कॉन्फिगरेशन की निगरानी करना अधिक कठिन हो जाता है और आभासी मशीनों को स्पिन करने में आसानी भी सुरक्षा छेद में योगदान कर सकती है।

हालांकि, यह नोट करना महत्वपूर्ण है कि इनमें से कई जोखिम पहले से ही एक वर्चुअलाइज्ड वातावरण में मौजूद हैं, चाहे सुरक्षा सेवाएँ वर्चुअलाइज्ड हों या न हों। एंटरप्राइज सुरक्षा सर्वोत्तम प्रथाओं का पालन करना (जैसे कि वर्चुअल मशीनों को स्पिन करना जब उन्हें जरूरत नहीं होती है और सुरक्षा नीतियों को बनाए रखने के लिए स्वचालन का उपयोग करना) ऐसे जोखिमों को कम करने में मदद कर सकता है।

Virtualized security के विभिन्न प्रकार

वर्चुअलाइज्ड सिक्योरिटी, नेटवर्क सुरक्षा, एप्लिकेशन सिक्योरिटी और क्लाउड सिक्योरिटी जैसी कई सुविधाएँ और प्रकार हैं। कुछ वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा तकनीकों को अनिवार्य रूप से अद्यतन किया जाता है, पारंपरिक सुरक्षा टेक्नोलॉजी के वर्चुअलाइज्ड संस्करण (जैसे अगली पीढ़ी के फायरवॉल)। अन्य नवीन टेक्नोलॉजी हैं। जो वर्चुअलाइज्ड नेटवर्क के साथ निर्मित हैं। कुछ सामान्य प्रकार की वर्चुअलाइज्ड सुरक्षा विशेषताओं में शामिल हैं—

सेगमेंटेशन, या विशिष्ट अनुप्रयोगों और उपयोगकर्ताओं के लिए विशिष्ट संसाधन उपलब्ध कराना। यह आमतौर पर विभिन्न नेटवर्क खंडों या स्तरों के बची यातायात को नियंत्रित करने का रूप लेता है।

माइक्रो-सेगमेंटेशन, या कार्य सुरक्षा स्तर पर विशिष्ट सुरक्षा नीतियों को लागू करने के लिए दानेदार सुरक्षित क्षेत्र बनाने और एक हमलावर की नेटवर्क के माध्यम से स्थानांतरित करने की क्षमता को सीमित करना। माइक्रो-सेगमेंटेशन एक डेटा सेंटर को सेगमेंट में विभाजित करता है और आईटी टीमों को प्रत्येक सेंटर के लिए सुरक्षा नियंत्रण को व्यक्तिगत रूप से परिभाषित करने की अनुमति देता है, जिसे डेटा सेंटर के हमले का प्रतिरोध प्रभावित होता है।

एक ही नेटवर्क पर स्वतंत्र कार्यभार अनुप्रयोगों को अलग-अलग, या अलग करना। यह एक बहुपरत सार्वजनिक क्लाउड वातावरण में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है, और इसका उपयोग अंतर्निहित भौतिक अवसंरचना से आभासी नेटवर्क को अलग करने के लिए भी किया जा सकता है, बुनियादी ढाँचे को हमले से बचा सकता है।

विशेष पॉइंट्स/Key Points

- Virtualization एक सॉफ्टवेयर पर आधारित या आभासी, किसी वस्तु का प्रतिनिधित्व करने की प्रक्रिया है, जैसे वर्चुअल एप्लिकेशन, सर्वर, स्टोरेज और नेटवर्क। यह सभी आकार के व्यवसायों के लिए कार्यक्षमता और फ्लेक्सिबिलिटी को बढ़ाते हुए आईटी खर्च को कम करने का सबसे प्रभावी तरीका है।
- Virtualization वह तकनीक है, जो आपको सिंगल, फिजिकल हार्डवेयर सिस्टम से कई Simulated environments या Dedicated resources बनाने की अनुमति देती है।
- Network virtualization नेटवर्क में उपलब्ध संसाधनों को चैनलों में उपलब्ध बैंडविड्थ को विभाजित करके Combination करने की एक विधि है, जिनमें से प्रत्येक एक दूसरे से स्वतंत्र है: और उन्हें किसी विशेष सर्वर या डिवाइस को वास्तविक समय में सौंपा या पुनः Assign किया जा सकता है।
- Servers वे कंप्यूटर होते हैं, जिन्हें विशिष्ट टास्क के हार्ड वॉल्यूम को वास्तव में अच्छी तरह से प्रोसेस करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, इसलिए अन्य कंप्यूटर्स, जैसे—लेपटॉप और डेस्कटॉप—अन्य कार्य कर सकते हैं।
- Data virtualization कंपनियों को एक गतिशील आपूर्ति के रूप में डाटा का प्रबंध करने की अनुमति देता है। प्रोसेसिंग क्षमता प्रदान करना, जो कई स्रोतों से डाटा को एक साथ ला सकता है, आसानी से नए डाटा संसाधनों को समायोजित कर सकता है, और यूजर्स की आवश्यकतानुसार डाटा को बदल सकता है।
- वर्चुअल मशीन एक कंप्यूटर सिस्टम के बराबर का अनुकरण करती है, जो किसी अन्य सिस्टम के टॉप पर चलती है। वर्चुअल मशीनों को कितनी भी संख्या में संसाधनों का एक्सेस हो सकता है।
- Application virtualization ऑपरेटिंग सिस्टम से दूर Application लेयर को Abstract कर रहा है।
- सॉफ्टवेयर, जिसे Hypervisor (हाइपरवाइजर) कहा जाता है, सीधे हार्डवेयर से जुड़ा है और आपको एक सिस्टम को अलग-अलग और सुरक्षित वातावरण में विभाजित करने की अनुमति देता है, जिसे Virtual Machines (VM) के रूप में जाना जाता है।

प्रश्नावली

1. Cloud computing के सन्दर्भ में Virtualization क्या है? विवचेना करें।
2. Virtualization के क्या लाभ हैं? समझाइए।
3. Virtualization कितने प्रकार का होता है? विस्तार से समझाइए।
4. Virtual machines क्या होती हैं? बताइए।
5. Hypervisors को विस्तार से समझाइए।



क्लाउड सुरक्षा (Cloud Security)

5.1. परिचय (Introduction)

क्लाउड सुरक्षा क्लाउड कम्प्यूटिंग में शामिल डाटा, एप्लिकेशन और इन्फ्रास्ट्रक्चर की सुरक्षा है। क्लाउड परिवेशों (Environment) के लिए सुरक्षा के कई पहलू (चाहे वह सार्वजनिक हो, निजी हो या हाइब्रिड क्लाउड) किसी भी आधारभूत आईटी आर्किटेक्चर के लिए समान हैं।

उच्च-स्तरीय सुरक्षा समस्याएँ—जैसे अनाधिकृत डाटा एक्सपोजर और लीक, कमजोर अभिगम नियंत्रण, हमलों के लिए संवेदनशीलता, और उपलब्धता में बाधाएँ पारंपरिक आईटी और क्लाउड प्रणाली को समान रूप से प्रभावित करती हैं। किसी भी कम्प्यूटिंग वातावरण (Computing environment) की तरह, क्लाउड सुरक्षा में आपके लिए पर्याप्त निवारक सुरक्षा बनाए रखना शामिल है—

- जान लें कि डाटा और सिस्टम सुरक्षित है।
- सुरक्षा की वर्तमान स्थिति को देख सकते हैं।
- कुछ भी असामान्य होने पर तुरंत जाँच लें।
- अनपेक्षित घटनाओं (Unexpected events) का पता लगा सकते हैं और उनका उत्तर दे सकते हैं।

क्लाउड सुरक्षा अलग क्यों है?

जबकि कई लोग क्लाउड कम्प्यूटिंग के लाभों को समझते हैं, वे सुरक्षा के खतरों से समान रूप से परेशान हैं। यह एक Dynamic environment है, जहाँ चीजें हमेशा बदलती रहती हैं—जैसे सुरक्षा के खतरे। बात यह है कि, अधिकांश भाग के लिए, क्लाउड सुरक्षा आईटी सुरक्षा है। एक बार जब आप विशिष्ट अंतर को समझ जाते हैं, तो शब्द 'क्लाउड' असुरक्षित (Un-secure) नहीं लगता है।

क्लाउड सुरक्षा क्यों?

क्लाउड कम्प्यूटिंग संसाधनों को वितरित किया जाता है और अत्यधिक (Interdependent) है, इसलिए सुरक्षा के लिए एक पारंपरिक दृष्टिकोण (पारंपरिक फायरवॉल पर जोर देने और Network circle को सुरक्षित करने के लिए) अब पर्याप्त नहीं है। क्लाउड कम्प्यूटिंग साझा संसाधनों (Shared resources) के गतिशील उपयोग को स्वचालित रूप से माँग के आधार पर भंडारण, नेटवर्क और कम्प्यूटिंग संसाधनों का प्रावधान करता है। इसके अलावा, क्लाउड वातावरण (Cloud environment) तेजी से जुड़ा हुआ है। जिससे Secured circle को बनाए रखना मुश्किल हो जाता है जबकि इस कम Firewall वाले दृष्टिकोण के कई लाभ हैं, यह संभावित हमले की सतह को बढ़ाकर सुरक्षा जोखिम को भी बढ़ा सकता है। सर्वश्रेष्ठ क्लाउड सुरक्षा योजनाएँ कंपनियों को क्लाउड कम्प्यूटिंग के लाभ उठाने की अनुमति देती हैं, जबकि जोखिमों को भी कम करती हैं।

क्लाउड सुरक्षा Considerations

क्लाउड कंप्यूटिंग कई अन्य विशिष्ट सुरक्षा मुद्दों को बनाता है। उपयोगकर्ताओं (Users) की पहचान करना अब कठिन होता है, जब वर्चुअल मशीनों को लगातार चलाया जा रहा हो और पते (Address) और पोर्ट्स (Ports) की गतिशील रूप से सौंपा गया हो। इसके अलावा, सार्वजनिक क्लाउड Environment में बहुपरत वातावरण (Multilayer environment) का अर्थ है, कि एक संगठन का डाटा अन्य संगठनों के साथ साझा करता है। इस प्रकार, सार्वजनिक क्लाउड प्रदाताओं (Public cloud providers) के लिए किराएदारों (Tenants) को अलग रखना महत्वपूर्ण है।

क्लाउड सुरक्षा के निम्नलिखित लाभ हैं—

क्लाउड सुरक्षा सहित कई प्रकार के लाभ प्रदान करता है—

- **हमलों से सुरक्षा (Security from Attacks)**—क्लाउड सुरक्षा का एक प्राथमिक उद्देश्य हैकर्स के खिलाफ उद्यमों (Enterprise) की रक्षा करना और Denial of Service (DoS) Attack है।
- **डाटा की सुरक्षा (Data Security)**—रोबस्ट क्लाउड सुरक्षा संवेदनशील डाटा की सुरक्षा के साथ-साथ एन्क्रिप्शन जैसी सुरक्षा को भी गलत हाथों में पड़ने से बचाती है।
- **बेहतर उपलब्धता (Better Availability)**—कई क्लाउड सुरक्षा सेवाएँ लाइव मॉनिटरिंग और समर्थन (Support) प्रदान करती हैं, जो सुरक्षा चिंताओं को दूर करने के साथ-साथ उपलब्धता में भी सुधार करती हैं।
- **बढ़ी हुई विश्वसनीयता (Increased Reliability)**—एक विचारशील क्लाउड सुरक्षा दृष्टिकोण में Built-in redundancy शामिल है, जिसमें एक अधिक विश्वसनीय अनुभव होता है।
- **नियामक अनुपालन (Regulatory Compliance)**—यह सुनिश्चित करना कठिन हो सकता है, कि एक जटिल क्लाउड आर्किटेक्चर उद्योग नियामक आवश्यकताओं को पूरा करता है। क्लाउड प्रदाता (Cloud provider) सुरक्षा और सहायता प्रदान करके अनुपालन सुनिश्चित करने में मदद करते हैं।

क्लाउड सुरक्षा कैसे कार्य करती है?

क्लाउड सुरक्षा उपकरणों और प्रथाओं की एक विस्तृत शृंखला को शामिल करती है, इसलिए यह कैसे कार्य करती है, इसके लिए कोई एकल स्पष्टीकरण (Single explanation) नहीं है। क्लाउड सुरक्षा का सबसे महत्वपूर्ण कार्य यह सुनिश्चित करना है, कि केवल अधिकृत उपयोगकर्ता क्लाउड में संग्रहीत डाटा (Stored data) का उपयोग करें। उद्यम (Enterprise) इसे प्राप्त करने के लिए कई उपकरणों और रणनीतियों का उपयोग करते हैं, जिनमें शामिल हैं—

माइक्रो-सेगमेंटेशन (Micro-segmentation)—यह सुरक्षा तकनीक डाटा केन्द्र को अलग-अलग सुरक्षा क्षेत्रों में अलग-अलग वर्कलोड स्तर तक विभाजित करती है। यह आईटी को लचीली सुरक्षा नीतियों को परिभाषित करने की अनुमति देता है और नुकसान के कारण कम से कम हमलावरों को पैदा कर सकता है।

अगली पीढ़ी के फायरवॉल (Next Generation Firewall)—पारंपरिक फायरवॉल की तुलना में अधिक प्रभावी और बेहतर, अगली पीढ़ी का फायरवॉल उन्नत खतरों को दूर रखने के लिए एप्लिकेशन-जागरूक (Application aware) फिल्टरिंग का उपयोग करता है।

डाटा एन्क्रिप्शन (Data Encryption)—यह प्रक्रिया डाटा को एनकोड करती है ताकि इसे समझने के लिए कुंजी (Key) की आवश्यकता हो, जिससे इसे गलत हाथों में पड़ने से रोका जा सके।

खुफिया जानकारी, निगरानी और रोकथाम (Intelligence Information, Surveillance and Prevention)—ये क्षमताएँ मैलवेयर और अन्य खतरों की पहचान करने और उन्हें अवरुद्ध करने के लिए सभी ट्रैफिक को स्कैन करती हैं।

5.2. क्लाउड सुरक्षा जिम्मेदारियों का विभाजन

(Distribution of Responsibilities of Cloud Security)

अधिकांश क्लाउड प्रदाता (Cloud providers) ग्राहकों के लिए एक सुरक्षित क्लाउड बनाने का प्रयास करते हैं। उनका व्यावसायिक मॉडल उल्लंघनों को रोकने और सार्वजनिक और ग्राहकों विश्वास को बनाए रखने पर टिका है।

क्लाउड प्रदाता उनके द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं के साथ क्लाउड सुरक्षा की समस्याओं से बचने का प्रयास कर सकते हैं, लेकिन यह नियंत्रित नहीं कर सकते, कि ग्राहक इस सेवाओं का उपयोग कैसे करते हैं, वे इसमें कौन-सा डाटा साइबर सुरक्षा को कमजोर कर सकते हैं। ग्राहक अपने कॉन्फिगरेशन, संवेदनशील डाटा और पहुँच नीतियों के साथ क्लाउड में सुरक्षा के लिए जिम्मेदारी के विभिन्न स्तरों को साझा करते हैं। सेवाएँ इस प्रकार हैं—

Software-as-a-Service (SaaS)—ग्राहक अपने डाटा और उपयोगकर्ता की पहुँच को सुरक्षित रखने के लिए जिम्मेदार हैं।

Platform-as-a-Service (PaaS)—ग्राहक अपने डाटा, उपयोगकर्ता की पहुँच और एप्लिकेशन हासिल करने के लिए जिम्मेदार हैं।

Infrastructure-as-a-Service (IaaS)—ग्राहक अपने डाटा, उपयोगकर्ता की पहुँच, एप्लिकेशन, ऑपरेटिंग सिस्टम और वर्चुअल नेटवर्क ट्रैफिक को सुरक्षित करने के लिए जिम्मेदार हैं।

5.3. इंफ्रास्ट्रक्चर की सुरक्षा (Infrastructure Security)

इन्फ्रास्ट्रक्चर सुरक्षा IaaS एप्लिकेशन प्रदाता ग्राहक के इंस्टेंस को ब्लैक बॉक्स के रूप में देखते हैं और इसलिए ग्राहक के अनुप्रयोगों के संचालन और प्रबंधन के लिए पूरी तरह से उदासीन होते हैं। संपूर्ण पैक 146 D. Valev and P. Zlateva (ग्राहक एप्लिकेशन और रन टाइम एप्लिकेशन) प्रदाता के बुनियादी ढाँचे पर ग्राहकों के सर्वर पर चलाया जाता है और ग्राहकों द्वारा स्वयं प्रबंधित किया जाता है। इस कारण से यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है, कि ग्राहक को अपने क्लाउड परिनियोजित अनुप्रयोगों को सुरक्षित करने के लिए पूरी जिम्मेदारी लेनी चाहिए।

क्लाउड परिनियोजित अनुप्रयोग को इंटरनेट खतरे के मॉडल के लिए डिज़ाइन किया जाना चाहिए।

उन्हें सामान्य वेब भेद्यताओं से बचाव के लिए मानक सुरक्षा काउंटरमेशर्स के साथ डिज़ाइन किया जाना चाहिए।

ग्राहक अपने अनुप्रयोगों को Up-to-date रखने के लिए जिम्मेदार हैं और इसलिए उन्हें यह सुनिश्चित करने के लिए एक पैच रणनीति बनानी होगी, कि उनके अनुप्रयोगों को Malware से और Hacker को कमजोरियों के लिए स्कैन करके क्लाउड के भीतर उनके डाटा तक अनाधिकृत पहुँच प्राप्त करने के लिए स्कैन किया जाए।

ग्राहकों को प्रमाणीकरण, प्राधिकरण और लेखांकन के कस्टम कार्यान्वयन का उपयोग करने के लिए लुभाया नहीं जाना चाहिए, क्योंकि ये ठीक से लागू न होने पर कमजोर हो सकते हैं। क्लाउड के लिए मूलभूत ढाँचा स्वाभाविक रूप से सुरक्षित होना चाहिए चाहे वह निजी या सार्वजनिक क्लाउड हो या सेवा SaaS, PaaS या IaaS। इसमें निहित घटक-स्तर की सुरक्षा की आवश्यकता होगी। Cloud को सुरक्षित रहने के लिए मूल रूप में सुरक्षित घटकों के साथ निर्मित, सुरक्षित और अन्य घटकों के लिए मजबूत इंटरफेस के साथ तैनात और प्रावधानिक किया जाना चाहिए, जो भेद्यता-मूल्यांकन और परिवर्तन-प्रबंधन प्रक्रियाओं के साथ सुरक्षित रूप से समर्पित है। प्रबंधन की जानकारी और सेवा स्तर के आश्वासन जो विश्वास का निर्माण करते हैं।

मजबूत इंटरफेस सुरक्षा प्रणाली में उन बिंदुओं पर जहाँ इंटरैक्शन होता है (उपयोगकर्ता-से-नेटवर्क, सर्वर-टू-एप्लिकेशन) को मजबूत सुरक्षा नीतियों और नियंत्रण की आवश्यकता होती है जो स्थिरता और जवाबदेही सुनिश्चित करते हैं।

संसाधन जीवन चक्र प्रबंधन (Resource Lifecycle Management)

क्लाउड कम्प्यूटिंग का अर्थशास्त्र बहु-किराएदारी और संसाधनों के बंटवारे पर आधारित है। जैसे-जैसे ग्राहकों की आवश्यकताएँ बदल जाएँगी, एक सेवा प्रदाता को उन संसाधनों-बैंडविड्थ, सर्वर, स्टोरेज और सुरक्षा के अनुसार प्रावधान और डिमोशन करना होगा। ट्रस्ट बनाने के लिए इस Life cycle की प्रक्रिया को प्रबंधित किया जाना चाहिए।

सार्वजनिक क्लाउड प्रदाता से संगठन के डाटा-इन-ट्रांजिट की गोपनीयता और अखंडता सुनिश्चित करना चाहिए।

सार्वजनिक क्लाउड प्रदाता में जो भी संसाधन उपयोग किए जाते हैं, उन तक उचित पहुँच नियंत्रण (प्रमाणीकरण और ऑडिटिंग) सुनिश्चित करना चाहिए।

एक संगठन द्वारा उपयोग किए जा रहे सार्वजनिक क्लाउड में इंटरनेट-फेसिंग संसाधनों की उपलब्धता सुनिश्चित करने में शामिल है—

- अनुप्रयोग-स्तरीय सुरक्षा के खतरे;
- अंत उपयोगकर्ता की सुरक्षा;
- SaaS आवेदन की सुरक्षा;
- PaaS आवेदन की सुरक्षा;
- IaaS आवेदन की सुरक्षा

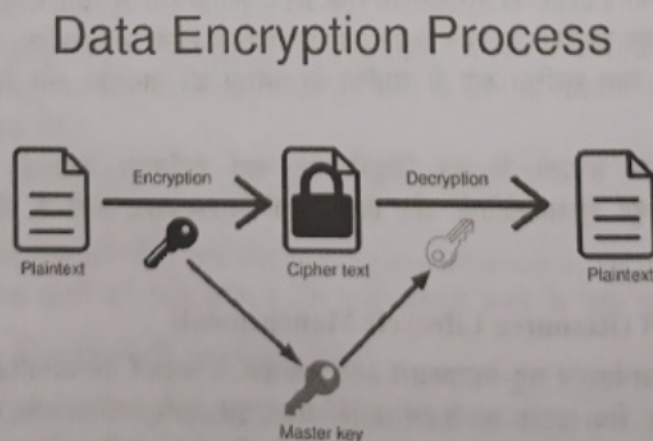
डाटा की सुरक्षा (Data Security)

क्लाउड कंप्यूटिंग के व्यावसायिक सभी लाभ व्यापक हैं। आप किसी भी इंटरनेट से जुड़े डिवाइस से व्यावसायिक डाटा तक पहुँच बना सकते हैं, चलते-फिरते और बाजार के अनुप्रयोगों को देख सकते हैं और सबसे महत्वपूर्ण बात यह है, कि घटनाओं के दौरान डाटा की हानि की चिंता नहीं करनी चाहिए।

हालांकि, क्लाउड में डाटा की स्थिति (बाकी, गति या उपयोग की जा रही है), हमेशा समझौता होने की संभावना है। कभी-कभी समझौता कर्मचारियों, व्यवस्थापक आदि की ओर से भारी लापरवाही का परिणाम हो सकता है। अन्य समय में क्लाउड डाटा से समझौता किया जा सकता है, क्योंकि अंतःडिवाइस की भेद्यता की वजह से उसके साथ एक ही पासवर्ड का उपयोग करके कर्मचारियों के साथ बातचीत कर रहे हैं।

क्लाउड में डाटा को सुरक्षित और संरक्षित करने के कुछ महत्वपूर्ण तरीके—

1. **एन्क्रिप्शन (Encryption)**—एन्क्रिप्शन Business डाटा को एक गुप्त कोड में अनुवाद करने का एक तरीका है। एन्क्रिप्ट किए गए डाटा को सिफर टेक्स्ट के रूप में भी संदर्भित किया जाता है और यह सुनिश्चित करने एक प्रभावी तरीका है, कि डाटा भंग होने की स्थिति में संवेदनशील जानकारी अपरिवर्तित बनी रहे जैसा की चित्र 5.1 में दर्शाया गया है—



चित्र 5.1—Data Encryption

क्लाउड सर्वर पर अपलोड करने के पहले आदर्श रूप से डाटा को एन्क्रिप्ट किया गया है। वित्तीय और चिकित्सा संस्थान यहाँ तक कि शून्य-ज्ञान प्रमाण के रूप में ज्ञात सुरक्षा की एक अतिरिक्त परत का उपयोग कर सकते हैं। यह डाटा को सेवा प्रदाताओं और प्रशासकों से भी सुरक्षित रखेगा।

2. कर्मचारियों द्वारा विश्वसनीय पासवर्ड का उपयोग (Use of Reliable Passwords)—कमजोर पासवर्ड Cloud में अपने राज्य के लिए एक निःशुल्क पास की तरह हो सकता है। विश्वसनीय और मजबूत पासवर्ड बनाना क्लाउड डाटा को कई प्रकार के पासवर्ड-हैकिंग रणनीति, जैसे—कि ब्रूट फोर्स अटैक, डिक्शनरी अटैक और फिशिंग से बचा सकता है। साइबर अपराधियों द्वारा आए दिन और बाहर किए जाने वाले ये सामान्य रणनीति हैं। यहाँ कुछ युक्तियाँ दी गई हैं, जिनका पालन करके आप एक मजबूत पासवर्ड बना सकते हैं।

- अनुक्रमिक संख्याओं या अक्षरों का उपयोग करने से दूर रहें।
- लंबे पासवर्ड का उपयोग करें (brute-force attack के खिलाफ सबसे अच्छा तरीका)
- सुनिश्चित करें कि पासवर्ड अक्षरों (upper-case और lower-case), संख्याओं और चिह्नों का मिश्रण है।
- अनुक्रमिक कीबोर्ड पाथ जैसे Query, Asdfg, आदि का उपयोग करने से बचना चाहिए।
- गतिशीलता समाधानों का उपयोग करने वाले उद्यमों को यह सुनिश्चित करना होगा कि उनके क्लाउड नेटवर्क से जुड़े उपकरणों ने पैच स्तर अपडेट किए हैं। इसके अलावा, दो-चरणीय सत्यापन प्रक्रिया शुरू करने पर विचार करें जो सुरक्षा की एक अतिरिक्त परत जोड़ देगा।

3. क्लाउड सेवा संग्रहण कैसे कार्य करता है (How Cloud Service Storage Works)—आज, जब क्लाउड पर व्यावसायिक डाटा को संग्रहीत करने की बात आती है, तो उद्यमों के पास चुनने के लिए कई विकल्प होते हैं। यह जानना बहुत महत्वपूर्ण है, कि अलग-अलग क्लाउड सेवाएँ कैसे कार्य करती हैं और इसका सबसे अच्छा तरीका सेवा अनुबंध को पढ़ना है। यह वर्चुअलाइज्ड डाटा की सुरक्षा के लिए प्रदान की जाने वाली नीतियाँ, प्रौद्योगिकियों, अनुप्रयोगों और नियंत्रणों के बारे में उचित विचार प्रदान करेगा।

उदाहरण के लिए, यदि आप अमेज़न AWS का उपयोग कर रहे हैं, तो यह निम्नलिखित बुनियादी ढांचे और डाटा को सुरक्षा प्रदान करता है।

1. अमेज़न VPC में निर्मित नेटवर्क फायरवॉल।
2. AWS WAF में वेब अनुप्रयोग फायरवॉल क्षमताएँ।
3. टीएलएस के साथ पारगमन में ग्राहक-नियंत्रित एन्क्रिप्शन।
4. एन्क्रिप्शन और निरंतर निगरानी के लिए एडब्ल्यूएस डाटा सुरक्षा सेवाएँ।
4. एंटी-वायरस सॉफ्टवेयर का उपयोग करें (Use Anti-virus Software)—क्लाउड में लॉग-इन करने के लिए उपयोग किए जाने वाले सिस्टम हैकर्स के लिए भी एक शुरुआत हो सकते हैं। व्यावसायिक डाटा को उजागर होने से रोकने के लिए यह सुनिश्चित करें, कि सिस्टम में एंटीवायरस सॉफ्टवेयर स्थापित है या नहीं।

5. स्थानीय बैक-अप का उपयोग करें (Use Local Back-up)—अंतिम लेकिन कम-से-कम, Enterprise को द्वितीय क्लाउड स्टोरेज या बाहरी स्टोरेज डिवाइस में महत्वपूर्ण डाटा का बैकअप बनाने पर विचार करना चाहिए। यह सुनिश्चित करेगा, कि डाटा चोरी और संबंधित घटनाओं के विरुद्ध एक उद्यम की हमेशा एक आकस्मिक योजना होगी।

क्लाउड कम्प्यूटिंग उद्यमों के लिए कोई वरदान नहीं है। यह चपलता और स्केलेबिलिटी प्रदान करता है। लेकिन उद्यमों को सुरक्षा के लिए सुरक्षा नहीं लेनी चाहिए और अप्रत्याशित व्यापार की हानि से बचने के लिए सभी महत्वपूर्ण कदम उठाने चाहिए। PSI में हम व्यापक उद्योग उपकरण का उपयोग करके उद्यमों को एंड-टू-एंड सुरक्षा परीक्षण सेवाएँ प्रदान करते हैं। अग्रणी उद्यम गतिशीलता समाधान प्रदाताओं में से एक के रूप में हमारा ध्यान यह सुनिश्चित करने पर है, कि उद्यम डाटा क्लाउड पर और उससे दूर सुरक्षित है।

जबकि कई लोग क्लाउड कम्प्यूटिंग के लाभों को समझते हैं, वे सुरक्षा के खतरों से समान रूप से परेशान हैं। यह एक Dynamic environment है जहाँ वस्तुएँ हमेशा बदलती रहती हैं। जैसे सुरक्षा। एक बार जब आप विशिष्ट अंतर को समझ जाते हैं, तो शब्द 'क्लाउड' असुरक्षित (un-secure) नहीं लगता है।

1. क्लाउड एप्लिकेशन के भीतर डाटा की दृश्यता में कमी।
2. दुर्भावनापूर्ण एक्टर द्वारा क्लाउड एप्लिकेशन से डाटा की चोरी।
3. संवेदनशील डाटा तक पहुँच प्राप्त करने पर अधूरा नियंत्रण।
4. क्लाउड एप्लिकेशन से और इसके पारगमन में डाटा की निगरानी करने में असमर्थता।
5. आईटी विजिबिलिटी के बाहर क्लाउड एप्लिकेशन का प्रावधान किया जा रहा है (उदाहरण, virtual आईटी)।
6. क्लाउड एप्लिकेशन के लिए सुरक्षा का प्रबंधन करने के कौशल के साथ कर्मचारियों की कमी।
7. दुर्भावनापूर्ण इनसाइडर चोरी या डाटा के दुरुपयोग को रोकने में असमर्थता।
8. क्लाउड एप्लिकेशन प्रदाता के विरुद्ध उन्नत खतरे और हमले।
9. क्लाउड एप्लिकेशन प्रदाता के संचालन की सुरक्षा का आकलन करने में असमर्थता।
10. नियामक अनुपालन को बनाए रखने में असमर्थता।

SaaS क्लाउड सुरक्षा मुद्दे स्वाभाविक रूप से डाटा और पहुँच के आसपास केंद्रित हैं, क्योंकि अधिकांश साझा सुरक्षा जिम्मेदारी मॉडल उन दो को SaaS ग्राहकों के लिए एकमात्र जिम्मेदारी के रूप में छोड़ देते हैं। यह समझना प्रत्येक संगठन की दायित्व है, कि वे क्लाउड में कौन-सा डाटा डालते हैं, इसे कौन एक्सेस कर सकता है और उन्होंने (क्लाउड प्रदाता) किस स्तर की सुरक्षा लागू की है।

निजी क्लाउड सुरक्षा के पाँच मुद्दे-

1. पारंपरिक सर्वर और वर्चुअलाइज्ड प्राइवेट क्लाउड इंफ्रास्ट्रक्चर पर फैले लगातार सुरक्षा नियंत्रणों का अभाव।
2. बुनियादी ढाँचे की बढ़ती जटिलता, जिसके परिणामस्वरूप कार्यान्वयन और रख-रखाव के लिए अधिक समय/प्रयास होता है।
3. सॉफ्टवेयर-परिभाषित डाटा सेंटर, जैसे—वर्चुअल कम्प्यूट, नेटवर्क, स्टोरेज के लिए सुरक्षा का प्रबंधन करने के लिए कौशल के साथ कर्मचारियों की कमी।
4. एक सॉफ्टवेयर-परिभाषित डाटा सेंटर, जैसे—वर्चुअल कम्प्यूट, नेटवर्क, स्टोरेज के लिए सुरक्षा पर अपूर्ण दृश्यता।
5. Advanced security और हमले/Attacks।

क्लाउड कम्प्यूटिंग की सुरक्षा के मुद्दों को कैसे कम करें?

आपका संगठन क्लाउड सेवाओं को उपयोग कर रहा है, भले ही वे क्लाउड सेवाएँ आपकी सूचना प्रौद्योगिकी (IT) के लिए प्राथमिक रणनीति न हों। क्लाउड कम्प्यूटिंग सुरक्षा जोखिमों को कम करने के लिए, तीन सर्वोत्तम प्रथाएँ हैं, जिनके लिए सभी संगठनों को काम करना चाहिए—

DevSecOps प्रक्रिया—Dev ops और Dev sec ops को बार-बार कोड गुणवत्ता में सुधार और शोषण और कमजोरियों को कम करने के लिए प्रदर्शित किया गया है और अनुप्रयोग के विकास और सुविधा परिनियोजन की गति को बढ़ाया है व्यवसाय इकाई या एप्लिकेशन टीम के भीतर विकास, QA और सुरक्षा प्रक्रियाओं को एकीकृत करना—एक स्टैंड-अलोन सुरक्षा सत्यापन टीम पर निर्भर होने के बजाय आज की कारोबारी माहौल की माँगों की गति देने के लिए संचालन के लिए महत्वपूर्ण है।

स्वचालित अनुप्रयोग परिनियोजन और प्रबंधन उपकरण—सुरक्षा कौशल की कमी, बढ़ती मात्रा और सुरक्षा खतरों की गति के साथ संयुक्त का अर्थ है कि यहाँ तक कि सबसे अनुभवी सुरक्षा व्यावसायिक भी नहीं रख सकते हैं। ऑटोमेशन जो सांसारिक कार्यों को दूर करता है और मशीन के लाभ के साथ मानव के लाभों को बढ़ाता है, आधुनिक आईटी संचालन का एक मूल घटक है।

सभी सेवाओं और प्रदाताओं में केंद्रीकृत प्रबंधन के साथ एकीकृत सुरक्षा—कोई एक उत्पाद या विक्रेता सब कुछ नहीं दे सकता है, लेकिन कई प्रबंधन उपकरण कुछ चीजों को बहुत आसान बनाते हैं। एक खुले एकीकरण सेवाओं के साथ एक एकीकृत प्रबंधन प्रणाली विभिन्न भागों को एक साथ लाने और वर्कफ्लो को व्यवस्थित करने से जटिलता को कम करती है।

5.3. Cloud Computing के सुरक्षा में Legal Issues

एक अच्छे कानून के मूल सिद्धान्तों में से एक यह है, कि इसे लक्ष्य नागरिकता द्वारा पर्याप्त अनुपालन का नेतृत्व करना चाहिए, जिसे वह शासन करना चाहता है। इस तरह के अनुपालन के लिए शर्तें में शामिल हैं, लेकिन यह सीमित नहीं है, समाज में इसकी अस्थायी प्रासंगिकता है। जब तक कानून का प्रवचन स्वयं को समाज की बढ़ती और बदलती आवश्यकताओं के लिए व्यवस्थित रूप से समायोजित नहीं करता है, तब तक इसे एक अराजकतावाद के रूप में फिर से पहचाना जाएगा। यह तक गतिशील सूचना प्रौद्योगिकी संचालित समाज में बहुत अधिक प्रासंगिकता रखता है, कि हम आज का एक हिस्सा हैं।

सूचना प्रौद्योगिकी द्वारा सक्षम और दूरसंचार नेटवर्क की पीठ पर सवार होकर, क्लाउड टेली-मेडिसिन को सक्षम करने, दूरस्थ कक्षाओं की स्थापना, राष्ट्रीय नागरिक स्वास्थ्य और कौशल डाटाबेस बनाने और नए क्लाउड पर आधारित सेवा उद्योग बनाने से लेकर समाधानों के असंख्य हेराल्ड कर सकता है, रोजगार पैदा कर सकता है।

हालाँकि, एक ओर जहाँ क्लाउड भारतीय व्यवसायों और सरकार द्वारा उनके लाभ के लिए प्रौद्योगिकी को बदलने का वादा करता है, वहीं दूसरी ओर इसकी वैश्विक वास्तुकला और सीमा पार डाटा होस्टिंग और आउटसोर्सिंग पर निर्भरता के कारण, क्लाउड सेवाओं ने असंख्य मुद्दों को आकर्षित किया है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग में शामिल चुनौतियाँ और कानूनी मुद्दे

(Challenges and Legal Issues Involved in Cloud Computing)

1. डाटा की सीमा पर हस्तांतरण (Cross Border Transfer of Data)—सबसे बड़ी और मूलभूत चिंताओं में से एक संगठन द्वारा क्लाउड सेवाओं की ओर पलायन करते समय इसके डाटा की सुरक्षा और गोपनीयता के संबंध में है। क्लाउड आर्किटेक्चर की वैश्विक प्रकृति कानूनी तंत्र, उनके आवेदन की विविधता के साथ जुड़ी हुई है और कुछ मामलों में अनुपस्थिति क्लाउड सेवाओं में डाटा के प्रभावी संचरण और भंडारण के संबंध में प्रासंगिक प्रश्न उठाती है।

गोपनीयता शील्ड सात गोपनीयता सिद्धान्तों का उल्लेख करती है, जो ध्यान देने योग्य हैं और जिसमें वह डाटा शामिल होना चाहिए, जिसमें डाटा को किसी भी सीमा पर हस्तांतरण को शामिल किया जाना चाहिए—

- (i) सूचना—एक अंतिम उपयोगकर्ता/उपभोक्ता को सूचना देना कि उनका डाटा एकत्र किया जा रहा है और इसका उपयोग कैसे किया जाएगा?
- (ii) विकल्प—संग्रह से बाहर निकलने और तीसरे पक्ष को डाटा के आगे हस्तांतरण के लिए व्यक्तिगत अधिकार।
- (iii) सुरक्षा—एकत्रित जानकारी के नुकसान को रोकने के लिए सुरक्षा उपाय।
- (iv) डाटा वफादारी और उद्देश्य सीमा—डाटा उस उद्देश्य के लिए प्रासंगिक और विश्वसनीय होना चाहिए, जिसके लिए उसे एकत्र किया गया था।
- (v) पहुँच—उसके बारे में आयोजित की गई जानकारी तक पहुँचने और इसे गलत करने या हटाने के लिए किसी व्यक्ति का अधिकार।
- (vi) प्रवर्तन और दायित्व—इन नियमों को लागू करने के लिए प्रभावी साधन।

2. **वैध अवरोधन या सूचना का अनुरोध (Lawful Interception or Information Requests)**—कानून प्रवर्तन और जाँच के उद्देश्यों के लिए, नियामकों और एजेंसियों ने दुनिया को गोल किया, अब प्रत्येक क्लाउड पर संग्रहीत जानकारी तक पहुँच प्राप्त कर सकते हैं। इस तरह के अनुरोधों की अधिकांश प्रभावकारिता प्रदाता के स्थान और अधिकार और सौदेबाजी की शक्ति पर निर्भर करती है, जो स्थानीय प्रवर्तन द्वारा प्राप्त की जाती है। जबकि डोक्यूमेंट्स और सोशल नेटवर्किंग की साइटों के सार्वजनिक साझाकरण के लिए प्लेटफॉर्म प्रदान करने वाले कई अनुप्रयोगों के लिए सामग्री, बड़े पैमाने पर बिना लाइसेंस के और तत्काल निरीक्षण के लिए उपलब्ध रहती है, एन्क्रिप्शन तकनीकों के उपयोग द्वारा संग्रहीत डाटा के मामलों में अधिक-से-अधिक सहायता की आवश्यकता होती है।

3. **एन्क्रिप्शन और डाटा की सुरक्षा (Encryption and Data Security)**—एन्क्रिप्शन एक क्लाउड आर्किटेक्चर में अपने डाटा की सुरक्षा और गोपनीयता की सुनिश्चित करने के लिए एक संगठन द्वारा नियोजित प्रमुख उपकरण में से एक है, जहाँ डाटा अक्सर एक स्थान पर होता है और बहु-किराएदार वातावरण के मामलों में—जहाँ डाटा एक भौतिक हार्डवेयर पर संग्रहीत होता है, जो अक्सर तीसरे पक्ष के साथ साझा किया जाता है। हालाँकि, एन्क्रिप्शन सुरक्षा में लाभ के बावजूद, कमजोरियाँ अभी भी हैं। इस तरह की एक भेद्यता सरकार की अनिवार्य 'बैक डोर' की उपस्थिति है, जो हैकर्स के हाथों में आ सकती है, जो एन्क्रिप्शन कुंजी में एक कमजोर लिंक के लिए लुक-आउट पर हैं। अन्य स्रोतों में उपयोगकर्ता के अंतर में वेब ब्राउज़र, व्यक्तिगत कम्प्यूटर आदि में कमजोरियों के माध्यम से एन्क्रिप्शन कुंजी के लिए अनाधिकृत पहुँच प्राप्त करने से अधिक पारंपरिक साधन शामिल हैं।

4. **डाटा के विषय और क्षेत्राधिकार (Data Subject and Jurisdiction)**—सर्विस प्रोवाइडर्स और रेगुलेटर दुनिया-भर में Loggerheads में रहे हैं और क्लाउड में डाटा पर पॉवर और अधिकार क्षेत्र से संबंधित मुद्दों पर समय और फिर से लॉक हो चुके हैं। खंडित डाटा स्टोरेज और प्रोसेसिंग के साथ कई न्यायालयों में फैले क्लाउड कम्प्यूटिंग की गतिशील प्रकृति अक्सर एक ही जानकारी पर बहु-न्यायिक दावों के परिणामस्वरूप होती है।

5. **डाटा का स्वामित्व (Ownership of Data)**—व्यापक रूप से विनियामक ढाँचे की अनुपस्थिति में डाटा के स्वामित्व और स्वामित्व से संबंधित मुद्दों से निपटने के लिए, वहीं बड़े पैमाने पर क्लाउड-प्रदाता के सेवा स्तर समझौते (SLA) में निहित संविदात्मक प्रावधानों द्वारा शासित होने के लिए छोड़ दिया जाता है और जो स्थिति को काफी प्रभावित करता है। सोफिस्टिकेटेड दलों को छोड़कर, जिनके पास अधिक अनुकूल शर्तों पर बातचीत करने की क्षमता और साधन हैं, अधिकांश SLAs सेवा प्रदाताओं के अधिकार के संबंध में प्रावधानों का खुलासा करने और जानकारी का उपयोग करने और उपयोगकर्ताओं की संपत्ति लाने की क्षमता को सीमित करके संवेदनशील डाटा पर उपयोगकर्ता के नियंत्रण को सीमित करते हैं—क्लाउड प्रदाता के खिलाफ आधारित दावे। अधिकांश मामलों में SLA की आगे, गैर-व्यक्तिगत, व्यक्तिगत, संवेदनशील और स्वामित्व जानकारी को अलग करने या पर्याप्त रूप से परिभाषित करने में विफल होती है, जिससे अनुचित रूप से उन्हें एक ही स्वामित्व मानवों के अधीन किया जाता है।

6. **डाटा प्राइवेसी (Data Privacy)**—क्लाउड आर्किटेक्चर की अंतर्निहित तरल प्रकृति और इसकी कमजोरियाँ उपयोगकर्ता की गोपनीयता के जोखिम को उजागर करती हैं, जिससे डाटा की गोपनीयता भंग होती है। इन कमजोरियों को डाटा के स्वामित्व से संबंधित मुद्दों द्वारा और अधिक जटिल किया जाता है, जिसमें विभिन्न न्यायालयों में गोपनीयता कानूनों में बेमेल के साथ मिलकर नियामक ढाँचे की कमी होती है और क्लाउड सेवाओं की संभावित बिखराव प्रकृति के कारण सरकारी अधिकारियों द्वारा पहुँच के संभावित खतरे की आशंका होती है। हालाँकि, उपयोगकर्ता अक्सर इन जोखिमों से अनभिज्ञ होते हैं, जो सेवा प्रदाता की अनिच्छा के कारण उनकी नीतियों और उठाए गए मार्गों का खुलासा करने के लिए आगे बढ़ता है।

आईटी अधिनियम के तहत, संवेदनशील निजी जानकारी रखने वाली एक कॉर्पोरेट इकाई का दायित्व है, कि वह गोपनीयता की नीति को बनाए रखे और प्रदाता को अपनी वेबसाइट पर ऐसी गोपनीयता नीति उपलब्ध कराए।

7. **सामग्री विनियमन (Content Regulation)**—एक और प्रासंगिक मुद्दा, जो क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवाओं के संबंध में सतहों पर रोचक प्रश्न उठाता है, सामग्री विनियमन से संबंधित है। अलग-अलग डिग्री के बाद भी सरकारों ने

इंटरनेट पर सामग्री को विनियमित करने के लिए कुछ हद तक नियमों और कंपनियों और व्यक्तियों को किसी भी उल्लंघन के लिए उत्तरदायी ठहराया है। हालांकि, यह क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवा के संबंध में कई चुनौतियों का सामना कर सकता है।

5.4. Cloud Security Threats

Physical threats

एक फिजिकल थ्रेट एक घटना का एक संभावित कारण है जिसके परिणामस्वरूप कम्प्यूटर सिस्टम को नुकसान या क्षति हो सकती है।

निम्न सूची भौतिक खतरों को तीन (3) मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत करती है;

- आंतरिक इन खतरों में आग, अस्थिर बिजली की आपूर्ति, कमरों में नमी, हार्डवेयर आवास आदि शामिल हैं।
- बाहरी: इन खतरों में लाइटनिंग, बाढ़, भूकंप आदि शामिल हैं।
- मानव: इन खतरों में चोरी, बुनियादी ढाँचे को बर्बरता और/या हार्डवेयर, व्यवधान, आकस्मिक या जानबूझकर त्रुटियाँ शामिल हैं।

कम्प्यूटर सिस्टम को उपर्युक्त भौतिक खतरों में बचाने के लिए, एक संगठन के पास भौतिक सुरक्षा नियंत्रण उपाय होने चाहिए।

निम्न सूची से कुछ संभावित उपाय दिखाए जा सकते हैं—

आंतरिक—आग के खतरों को स्वचालित फायर डिटेक्टरों और आग बुझाने वालों के उपयोग से रोका जा सकता है जो आग लगाने के लिए पानी का उपयोग नहीं करते हैं। अस्थिर बिजली की आपूर्ति को वोल्टेज नियंत्रकों के उपयोग से रोका जा सकता है। कम्प्यूटर कक्षा में आर्द्रता को नियंत्रित करने के लिए एक एयर कंडीशनर का उपयोग किया जा सकता है।

बाहरी—ऐसे हमलों के खिलाफ कम्प्यूटर सिस्टम की सुरक्षा के लिए बिजली संरक्षण प्रणालियों का उपयोग किया जा सकता है। लाइटनिंग प्रोटेक्शन सिस्टम 100% परफेक्ट नहीं है, लेकिन कुछ हद तक वे लाइटनिंग के नुकसान को कम करते हैं। उच्च भूमि में आवास कम्प्यूटर सिस्टम बाढ़ के खिलाफ सिस्टम की सुरक्षा के संभावित तरीकों में से एक हैं।

मनुष्य—चोरी जैसे खतरों को बंद दरवाजों के उपयोग से रोका जा सकता है और कम्प्यूटर कमरे तक सीमित रखा जा सकता है।

Non-physical threats

एक नॉन-फिजिकल थ्रेट एक घटना का एक संभावित कारण है जिसके परिणामस्वरूप निम्नलिखित नुकसान हो सकता है;

- सिस्टम डेटा का नुकसान या भ्रष्टाचार।
- कम्प्यूटर सिस्टम पर भरोसा करने वाले व्यावसायिक कार्यों को बाधित करना।
- संवेदनशील जानकारी का नुकसान।
- कम्प्यूटर सिस्टम पर गतिविधियों की अवैध निगरानी।
- साइबर सुरक्षा भंग
- अन्य

गैर-भौतिक खतरों को तार्किक (लॉजिकल) खतरों के रूप में भी जाना जाता है। निम्नलिखित सूची गैर-भौतिक खतरों के सामान्य प्रकार हैं;

- वाइरस
- ट्रोजन
- वोर्म्स

- स्पायवेयर
- Key logger
- एडवेयर
- सेवा हमलों का इन्कार (डिनायल of service attack)
- वितरित सेवा हमलों से इनकार (distributed DoS attack)
- डेटा जैसे कम्प्यूटर सिस्टम संसाधनों तक अनधिकृत पहुँच
- फिशिंग

अन्य कम्प्यूटर सुरक्षा जोखिम—कम्प्यूटर सिस्टम को उपर्युक्त खतरों से बचाने के लिए, एक संगठन के पास तार्किक सुरक्षा उपाय होने चाहिए। वायरस, ट्रोजन, बॉम्ब्स आदि से बचाने के लिए एक संगठन एंटी-वायरस सॉफ्टवेयर का उपयोग कर सकता है। एंटी-वायरस सॉफ्टवेयर के अतिरिक्त, एक संगठन बाहरी स्टोरेज डिवाइस के उपयोग और वेबसाइट पर जाने के लिए नियंत्रण उपाय भी कर सकता है जो उपयोगकर्ता के कम्प्यूटर पर अनधिकृत कार्यक्रमों को डाउनलोड करने की सबसे अधिक संभावना है।

औथेंटिकेशन प्रणाली के उपयोग से कम्प्यूटर संसाधनों के अनधिकृत उपयोग को रोका जा सकता है। प्रमाणीकरण विधि उपयोगकर्ता आईडी और मजबूत पासवर्ड, स्मार्ट कार्ड या बायोमेट्रिक, आदि के रूप में हो सकती है।

सर्विस-अटैक से इनकार करने से बचाने के लिए घुसपैठ का पता लगाने/रोकथाम प्रणाली का उपयोग किया जा सकता है। ऐसे अन्य उपाय भी हैं जो सर्विस हमलों से इनकार करने से बचाए जा सकते हैं।

5.5. Important Cloud Security Issues and Threats in 2020

लगभग हर आर्गेनाइजेशन ने अपने व्यवसाय के भीतर अगल-अलग डिग्री के लिए क्लाउड कम्प्यूटिंग को अपनाया है। हालांकि, क्लाउड को अपनाने के साथ यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि आर्गेनाइजेशन की क्लाउड सुरक्षा रणनीति क्लाउड सुरक्षा के लिए शीर्ष खतरों से बचाने में सक्षम है।

1. Misconfiguration—क्लाउड सुरक्षा सेटिंग्स का गलत उपयोग क्लाउड डेटा उल्लंघनों का एक प्रमुख कारण है। कई आर्गेनाइजेशन क्लाउड सुरक्षा मुद्रा प्रबंधन रणनीतियाँ अपने क्लाउड-आधारित बुनियादी ढाँचे की सुरक्षा के लिए अपर्याप्त हैं।

इसके लिए कई कारक योगदान देते हैं। क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर को आसानी से प्रयोग करने योग्य बनाया जा सकता है और आसान डेटा साझाकरण को सक्षम करने के लिए, आर्गेनाइजेशन के लिए यह सुनिश्चित करना मुश्किल है कि डेटा केवल अधिकृत पार्टियों के लिए ही सुलभ हो। इसके अलावा, क्लाउड-आधारित इन्फ्रास्ट्रक्चर का उपयोग करने वाले संगठनों को भी अपने बुनियादी ढाँचे पर पूर्ण दृश्यता और नियंत्रण नहीं है, जिसका अर्थ है कि उन्हें अपने क्लाउड सेवा प्रदाताओं का कॉन्फिगर करने और सुरक्षित करने के लिए अपने क्लाउड सेवा प्रदाता (CSP) द्वारा प्रदान किए गए सुरक्षा नियंत्रणों पर भरोसा करने की आवश्यकता है। चूँकि कई संगठन क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर को हासिल करने से अपरिचित हैं और अक्सर बहु-क्लाउड परिनियोजन होते हैं—प्रत्येक विक्रेता द्वारा प्रदान किए गए सुरक्षा नियंत्रणों के एक अलग सारणी के साथ—हमलावरों के संपर्क में आने वाले संगठन के क्लाउड-आधारित संसाधनों को छोड़ने के लिए एक गलतफहमी या सुरक्षा निरीक्षण के लिए यह आसान है।

2. Unauthorized access—किसी संगठन के ऑन-प्रिमाइसेस के बुनियादी ढाँचे के विपरीत, उनकी क्लाउड-आधारित तैनाती नेटवर्क परिधि से बाहर हैं और सीधे सार्वजनिक इंटरनेट से सुलभ हैं। हालांकि यह कर्मचारियों और ग्राहकों के लिए इस बुनियादी ढाँचे की पहुँच के लिए एक संपत्ति है, यह एक हमलावर के लिए संगठन के क्लाउड-आधारित संसाधनों तक अनधिकृत पहुँच प्राप्त करना आसान बनाता है। बेहतर रूप से कॉन्फिगर की गई सुरक्षा या समझौता किए गए क्रेडेंशियल, किसी संगठन के ज्ञान के बिना, संभावित रूप से प्रत्यक्ष पहुँच प्राप्त करने के लिए एक हमलावर को सक्षम कर सकते हैं।

3. Insecure interfaces/APIs—CSPs अक्सर कई एप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस (एपीआई) और उनके ग्राहकों के लिए इंटरफेस प्रदान करते हैं। सामान्य तौर पर, इन इंटरफेस को सीएसपी के ग्राहकों के लिए आसानी से उपयोग करने योग्य बनाने के प्रयास में अच्छी तरह से प्रलेखित किया जाता है।

हालांकि, यह संभावित मुद्दों को बनाता है यदि ग्राहक ने अपने क्लाउड-आधारित बुनियादी ढाँचे के लिए इंटरफेस को ठीक से सुरक्षित नहीं किया है। ग्राहक के लिए डिज़ाइन किए गए दस्तावेजीकरण का उपयोग साइबर द्वारा भी किया जा सकता है ताकि किसी संगठन के क्लाउड वातावरण से संवेदनशील डेटा तक पहुँचने और उसकी घुसपैठ के संभावित तरीकों की पहचान की जा सके।

4. Hijacking of accounts—बहुत से लोगों के पास पासवर्ड की सुरक्षा बहुत कमजोर होती है, जिसमें पासवर्ड का पुनः उपयोग और कमजोर पासवर्ड का उपयोग शामिल है। यह सामान्य फिशिंग हमलों और डेटा उल्लंघनों के प्रभाव को बढ़ा देती है क्योंकि यह एक ही चोरी के पासवर्ड को कई अलग-अलग खातों में उपयोग करने में सक्षम बनाता है।

खाता अपहरण अधिक गंभीर क्लाउड सुरक्षा समस्याओं में से एक है क्योंकि संगठन क्लाउड-आधारित अवसंरचना और कोर व्यावसायिक कार्यों के लिए अनुप्रयोगों पर तेजी से निर्भर हैं। एक कर्मचारी की साख के साथ एक हमलावर संवेदनशील डेटा या कार्यक्षमता तक पहुँच सकता है, और समझौता किए गए ग्राहक क्रेडेंशियल्स अपने ऑनलाइन खाते पर पूर्ण नियंत्रण देते हैं। इसके अतिरिक्त, क्लाउड में, संगठनों को अक्सर इन खतरों की पहचान करने और प्रतिक्रिया करने की क्षमता की कमी होती है, जैसा कि ऑन-प्रमाइसेस इफ्रास्ट्रक्चर के लिए जरूरत होती है।

5. Lack of visibility—एक संगठन के क्लाउड-आधारित संसाधन कॉर्पोरेट नेटवर्क के बाहर स्थित हैं और बुनियादी ढाँचे पर चलते हैं जो कंपनी के पास नहीं है। नतीजतन, नेटवर्क दृश्यता प्राप्त करने के लिए कई पारंपरिक उपकरण क्लाउड वातावरण के लिए प्रभावी नहीं हैं, और कुछ संगठनों में क्लाउड-केंद्रित सुरक्षा उपकरणों की कमी है। यह उनके क्लाउड-आधारित संसाधनों की निगरानी करने और हमले से बचने के लिए संगठन की क्षमता को सीमित कर सकता है।

6. External sharing of data—क्लाउड को डेटा साझाकरण को आसान बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। cloud ईमेल के माध्यम से एक सहयोगी को स्पष्ट रूप से आमंत्रित करने या एक लिंक साझा करने का विकल्प प्रदान करते हैं जो साझा संसाधन तक पहुँचने के लिए URL के साथ किसी को भी सक्षम बनाता है।

जबकि यह आसान डेटा साझा करना एक asset है, यह एक प्रमुख क्लाउड सुरक्षा मुद्दा भी हो सकता है। लिंक-आधारित साझाकरण का उपयोग - एक लोकप्रिय विकल्प क्योंकि यह प्रत्येक इच्छित सहयोगी को स्पष्ट रूप से आमंत्रित करने से आसान है - साझा संसाधन तक पहुँच को नियंत्रित करना मुश्किल बनाता है। साझा लिंक को किसी अन्य व्यक्ति को भेजा जा सकता है, जिसे साइबरअटैक के हिस्से के रूप में चुराया जाता है, या साइबर क्रिमिनल द्वारा अनुमान लगाया जाता है, साझा संसाधन तक अनाधिकृत पहुँच प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, लिंक-आधारित साझाकरण साझा किए गए लिंक के केवल एक प्राप्तकर्ता को पहुँच रद्द करना असंभव बनाता है।

7. Malicious Insiders—किसी भी संगठन के लिए अंदरूनी खतरे एक प्रमुख सुरक्षा मुद्दा है। दुर्भावनापूर्ण अंदरूनी सूत्र पहले से ही एक संगठन के नेटवर्क और कुछ संवेदनशील संसाधनों तक पहुँच को अधिकृत करता है। इस स्तर तक पहुँच प्राप्त करने के प्रयास से अधिकांश हमलावरों को अपने लक्ष्य का पता चलाता है, जिससे एक दुर्भावनापूर्ण अंदरूनी सूत्र का पता लगाने के लिए एक अप्रस्तुत संगठन के लिए कठिन हो जाता है।

Cloud पर, एक दुर्भावनापूर्ण अंदरूनी सूत्र का पता लगाना और भी मुश्किल है। क्लाउड परिनियोजन के साथ, कंपनियों को अपने अंतर्निहित बुनियादी ढाँचे पर नियंत्रण की कमी होती है, जिससे कई पारंपरिक सुरक्षा समाधान कम प्रभावी हो जाते हैं। यह इस तथ्य के साथ है कि क्लाउड-आधारित बुनियादी ढाँचा सार्वजनिक इंटरनेट से सीधे पहुँचा जा सकता है और अक्सर सुरक्षा गलतफहमी से ग्रस्त होता है, जिससे दुर्भावनापूर्ण अंदरूनी सूत्रों का पता लगाना और भी मुश्किल हो जाता है।

8. Cyberattacks—साइबर अपराध एक व्यवसाय है, और साइबर अपराधी अपने हमलों की अपेक्षित लाभप्रदता के आधार पर अपने लक्ष्यों को चयन करते हैं। क्लाउड-आधारित बुनियादी ढाँचा सार्वजनिक इंटरनेट से सीधे सुलभ है, अक्सर अनुचित तरीके से सुरक्षित होता है, और इसमें संवेदनशील और मूल्यवान डेटा का एक बड़ा सौदा होता है। इसके अतिरिक्त, क्लाउड का उपयोग कई अलग-अलग कंपनियों द्वारा किया जाता है, जिसका अर्थ है कि एक सफल हमले को सफलता की उच्च संभावना के साथ कई बार दोहराया जा सकता है। नतीजतन, संगठनों के cloud deployment cyberattacks का एक सामान्य लक्ष्य हैं।

6. Denial of service attacks—क्लाउड कई संगठनों की व्यवसाय करने की क्षमता के लिए आवश्यक है। वे क्लाउड का उपयोग व्यवसाय-महत्वपूर्ण डेटा को संग्रहीत करने और महत्वपूर्ण आंतरिक और ग्राहक-सामना करने वाले अनुप्रयोगों को चलाने के लिए करते हैं।

इसका मतलब यह है कि क्लाउड इंफ्रास्ट्रक्चर के खिलाफ एक सफल डेनियल ऑफ सर्विस (DoS) हमले का कई अलग-अलग कंपनियों पर व्यापक प्रभाव पड़ने की संभावना है। परिणामस्वरूप, DoS हमले जहाँ हमलावर हमले को रोकने के लिए फिरौती मांगता है, संगठन के क्लाउड-आधारित संसाधनों के लिए महत्वपूर्ण खतरा पैदा करता है।

Important Cloud Security Concerns

2020 क्लाउड सुरक्षा रिपोर्ट में, आर्गेनाइजेशन से क्लाउड वातावरण के बारे में उनकी प्रमुख सुरक्षा चिंताओं के बारे में पूछा गया था। इस तथ्य के बावजूद कि कई आर्गेनाइजेशन ने संवेदनशील डेटा और महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों को क्लाउड में स्थानांतरित करने का निर्णय किया है, इस बारे में चिंताएँ हैं कि वे इसे कैसे सुरक्षित रख सकते हैं।

1. Data Loss/Leakage—क्लाउड-आधारित वातावरण उनके भीतर संग्रहीत डेटा को साझा करना आसान बनाते हैं। वे वातावरण सीधे सार्वजनिक इंटरनेट से सुलभ हैं और इसमें अन्य दलों के साथ आसानी से डेटा साझा करने की क्षमता शामिल है, सीधे ईमेल नियंत्रण के माध्यम से या डेटा के लिए एक सार्वजनिक लिंक साझा करके।

क्लाउड में डेटा साझा करने में आसानी होती है। क्लाउड में सहयोग करने के लिए एक प्रमुख संपत्ति और कुंजी - data loss या leakage के बारे में गंभीर चिंता पैदा करती है। सार्वजनिक लिंक का उपयोग करके डेटा साझा करना या क्लाउड-आधारित रिपॉजिटरी को जनता के लिए सेट करना लिंक के ज्ञान के साथ किसी के लिए भी पहुँच योग्य बनाता है, और इन असुरक्षित क्लाउड परिनियोजन के लिए इंटरनेट की खोज के लिए विशेष रूप से उपकरण मौजूद हैं।

2. Data Privacy/Confidentiality—डेटा गोपनीयता और गोपनीयता कई आर्गेनाइजेशन के लिए एक प्रमुख चिंता का विषय है। यूरोपीय संघ के जनरल डेटा प्रोटेक्शन रेगुलेशन (GDPR), हेल्थ इश्योरेस पोर्टेबिलिटी एंड एक्सेसिबिलिटी एक्ट (HIPAA), पेमेंट कार्ड इंडस्ट्री डेटा सिक्योरिटी स्टैंडर्ड (PCI DSS) और कई अन्य ग्राहक डेटा की सुरक्षा को अनिवार्य करते हैं और इसके लिए सख्त दंड लगाते हैं। इसके अतिरिक्त, संगठनों के पास बड़ी मात्रा में आंतरिक डेटा है जो प्रतिस्पर्धात्मक लाभ को बनाए रखने के लिए आवश्यक है।

इस डेटा को क्लाउड पर रखने के अपने फायदे हैं लेकिन इसने 66% आर्गेनाइजेशन के लिए प्रमुख सुरक्षा चिंताओं को भी पैदा किया है कई संगठनों ने क्लाउड कम्प्यूटिंग को अपनाया है, लेकिन यह सुनिश्चित करने के लिए ज्ञान का अभाव है कि वे और उनके कर्मचारी इसे सुरक्षित रूप से उपयोग कर रहे हैं। नतीजतन, संवेदनशील डेटा जोखिम के जोखिम में है, जैसा कि भारी संख्या में क्लाउड डेटा उल्लंघनों द्वारा प्रदर्शित किया गया है।

3. Accidental Exposure of Credentials—फिशर आमतौर पर क्लाउड एप्लिकेशन और वातावरण का उपयोग अपने फिशिंग हमलों में एक बहाने के रूप में करते हैं। क्लाउड-आधारित ईमेल (जी-सूट, माइक्रोसॉफ्ट 365, आदि) और दस्तावेज साझाकरण सेवाओं (Google ड्राइव, ड्रॉपबॉक्स, वनड्राइव) के बढ़ते उपयोग के साथ, कर्मचारी लिंक के साथ ईमेल प्राप्त करने के आदी हो गए हैं, जो उन्हें अपने खाते की पुष्टि करने के लिए कह सकते हैं।

4. Incident Response—आंतरिक साइबर सुरक्षा घटनाओं पर प्रतिक्रिया के लिए कई आर्गेनाइजेशन के पास रणनीति हैं। चूंकि आर्गेनाइजेशन उनके सभी आंतरिक नेटवर्क अवसंरचना का मालिक हैं और सुरक्षा कर्मचारी ऑन-साइट हैं, इसलिए घटना को बंद करना संभव है। इसके अतिरिक्त, उनके बुनियादी ढाँचे के इस स्वामित्व का मतलब है कि कंपनी के पास घटना के दायरे की पहचान करने और उचित उपचारात्मक कार्रवाई करने के लिए दृश्यता आवश्यक है।

क्लाउड-आधारित अवसंरचना के साथ, एक कंपनी के पास केवल उनके बुनियादी ढाँचे की आंशिक दृश्यता और स्वामित्व है, जिससे पारंपरिक प्रक्रियाएँ और सुरक्षा उपकरण अप्रभावी हो जाते हैं। परिणामस्वरूप, 44% कंपनियाँ क्लाउड में घटना की प्रतिक्रिया को प्रभावी ढंग से करने की अपनी क्षमता के बारे में चिंतित हैं।

5. Protecting the Cloud—क्लाउड आर्गेनाइजेशन को कई फायदे प्रदान करता है; हालाँकि, यह अपनी सुरक्षा खतरों और चिंताओं के साथ भी आता है। क्लाउड-आधारित इन्फ्रास्ट्रक्चर एक ऑन-प्रिमाइसेस डेटा सेंटर से बहुत अलग है, और पारंपरिक सुरक्षा उपकरण और रणनीति हमेशा इसे प्रभावी ढंग से सुरक्षित करने में सक्षम नहीं हैं। क्लाउड सुरक्षा समस्याओं और खतरों के बारे में अधिक जानकारी के लिए, 2020 क्लाउड सुरक्षा रिपोर्ट डाउनलोड करें।

5.6. Cloud Security Governance

एंटरप्राइज तेजी से एक या अधिक तीन मुख्य क्लाउड सेवा क्षेत्रों का लाभ उठाते हुए क्लाउड परिवेश में प्रौद्योगिकी प्लेटफॉर्मों और सेवाओं के माइग्रेट करने के व्यावसायिक लाभों को तेजी से पीछा कर रहे हैं—एक सेवा के रूप में इन्फ्रास्ट्रक्चर (IaaS), एक सेवा (PaaS) के रूप में प्लेटफॉर्म, और एक सेवा के रूप में सॉफ्टवेयर SaaS, इन लाभों में शामिल हैं, लेकिन तेजी से सूचना प्रणाली की तैनाती, सीमित परिचालन लागत, पैमाने की भारी अर्थव्यवस्थाओं, प्रसंस्करण गति और चपलता तक सीमित नहीं हैं। हालाँकि, इन सेवाओं के लिए सदस्यता अक्सर उन उद्यमों के लिए सुरक्षा और अनुपालन चुनौतियों का सामना करती है जो अक्सर उन्हें हल करने के लिए तैयार नहीं होते हैं।

डेटा उल्लंघनों, सिस्टम कमजोरियों, अपर्याप्त पहचान, और क्रेडेंशियल और एक्सेस प्रबंधन क्लाउड वातावरण में कुछ विशिष्ट सुरक्षा चुनौतियाँ हैं जो कि सब्सक्राइबर उद्यमों को संबोधित करना चाहिए। कुछ स्थितियों में, एक उद्यम के पास नीतियों, प्रक्रियाओं, एक औपचारिक परिचालन मॉडल, या यहाँ तक कि एक उचित रूप से गठित सगठनात्मक कार्य को प्रभावी ढंग से क्लाउड में सुरक्षा का प्रबंधन करने के लिए पर्याप्त संचालन और प्रवर्तन की कमी हो सकती है। अन्य स्थितियों में, एंटरप्राइज भी क्लाउड में डेटा की सुरक्षा के लिए अपनी जिम्मेदारी का पर्याप्त रूपसे उपयोग नहीं कर सकता है या क्लाउड सुरक्षा प्रदर्शन और जोखिमों में वरिष्ठ प्रबंधन दृश्यता के लिए साधन की कमी हो सकती है। क्लाउड कम्प्यूटिंग प्लेटफॉर्मों के उपयोग के माध्यम से अपने सेवा वितरण मॉडल को बदलने से महत्वपूर्ण व्यावसायिक लाभ प्राप्त करने के लिए एक उद्यम खड़ा होने पर भी ये मुद्दे प्रबल हो सकते हैं। इन चुनौतियों के कारण होने वाली अंतर्निहित व्यावसायिक समस्या क्लाउड सुरक्षा के प्रभावी शासन की कमी है।

Cloud Security Governance

क्लाउड सुरक्षा प्रशासन प्रबंधन मॉडल को संदर्भित करता है जो क्लाउड वातावरण में प्रभावी और कुशल सुरक्षा प्रबंधन और संचालन को सुविधाजनक बनाता है ताकि किसी उद्यम के व्यावसायिक लक्ष्यों को प्राप्त किया जा सके। इस मॉडल में कार्यकारी शासनादेशों, प्रदर्शन अपेक्षाओं, परिचालन प्रथाओं, संरचनाओं, और मेट्रिक्स का एक पदानुक्रम शामिल है, जो लागू होने पर, उद्यम के लिए व्यावसायिक मूल्य के अनुकूलन के परिणामस्वरूप होता है। क्लाउड सुरक्षा प्रशासन नेतृत्व के सवालों का जवाब देने में मदद करता है जैसे—

- क्या हमारे सुरक्षा निवेश वांछित रिटर्न दे रहे हैं?
- क्या हम अपने सुरक्षा जोखिमों और उनके व्यावसायिक प्रभाव को जानते हैं?
- क्या हम उत्तरोत्तर स्तर पर सुरक्षा जोखिमों को कम कर रहे हैं?
- क्या हमने उद्यम के भीतर एक सुरक्षा-सचेत संस्कृति स्थापित की है?

रणनीतिक संरेखण, मूल्य वितरण, जोखिम शमन, संसाधनों का प्रभावी उपयोग और प्रदर्शन माप किसी भी आईटी से संबंधित शासन मॉडल के प्रमुख उद्देश्य हैं, सुरक्षा शामिल है। इन उद्देश्यों को सफलतापूर्वक आगे बढ़ाने और प्राप्त करने के लिए, एक उद्यम की परिचालन संस्कृति और व्यवसाय और ग्राहक प्रोफाइल को समझना महत्वपूर्ण है, ताकि उद्यम के लिए एक प्रभावी सुरक्षा शासन मॉडल को अनुकूलित किया जा सके।

Cloud Security Governance Challenges

चाहे शुरू से एक शासन मॉडल विकसित करना या क्लाउड में मौजूदा निवेशों में से किसी एक को वापस लेना हो, ये कुछ सामान्य चुनौतियाँ हैं—

1. Lack of senior management participation and buy-in—एक बरिष्ठ प्रबंधन की कमी के कारण प्रभावित और समर्थित सुरक्षा नीति आम ग्राहकों के सामने आनेवाली चुनौतियों में से एक है। एक उद्यम सुरक्षा नीति का उद्देश्य क्लाउड में कार्यकारी प्रबंधन और संचालन के लिए कार्यकारी टोन, सिद्धांतों और अपेक्षाओं को निर्धारित करना है। हालांकि, कई उद्यम लेखक की सुरक्षा नीतियों की ओर रुख करते हैं जो अक्सर सामरिक सामग्री से लदी होती हैं, और कार्यकारी इनपुट या प्रभाव की कमी होती है। इस स्थिति का परिणाम में सुरक्षा के लिए कार्यकारी स्वर और उम्मीदों की अप्रभावी परिभाषा और संचार है। इस चुनौती को हल करने के लिए, उद्यम अधिकारियों को चर्चा और टोन की परिभाषा में संलग्न करना आवश्यक है और सुरक्षा के लिए अपेक्षाएँ जो एक औपचारिक उद्यम सुरक्षा नीति को खिलाएँ। अधिकारियों के लिए यह भी आवश्यक है कि वे पॉलिसी के लिए पूरी जवाबदेही लें, उद्यम के लिए निहित प्रावधानों को संप्रेषित करें, और बाद में अनुपालन का पालन करें।

2. Lack of embedded management operational controls—एक अन्य आम क्लाउड सुरक्षा प्रशासन चुनौती क्लाउड सुरक्षा परिचालन प्रक्रियाओं और प्रक्रियाओं में एम्बेडेड प्रबंधन नियंत्रण का अभाव है। नियंत्रण अक्सर ऑडिटर के चेकलिस्ट के रूप में व्याख्या किए जाते हैं या प्रक्रियाओं के रूप में निरस्त किए जाते हैं, और परिणामस्वरूप, प्रभावी रूप से सुरक्षा परिचालन प्रक्रियाओं और प्रक्रियाओं में एम्बेडेड नहीं होते हैं, जैसा कि मूल्य के अनुकूलन और दिन-प्रतिदिन के परिचालन जोखिमों को कम करने के उद्देश्य से किया जाता है। एम्बेडेड नियंत्रण की कमी के कारण परिचालन जोखिम हो सकता है जो उद्यम के लिए स्पष्ट नहीं हो सकता है। उदाहरण के लिए, संशोधन के व्यावसायिक प्रभाव (नियंत्रण) के समुचित विश्लेषण के बिना एक कर्मचारी द्वारा किसी उपकरण के सुरक्षा विन्यास को संशोधित (परिवर्तन घटना) किया जा सकता है। शुद्ध परिणाम शोषक सुरक्षा कमजोरियों का परिचय हो सकता है जो इस संशोधन के साथ स्पष्ट नहीं हो सकता है। एंटरप्राइज को अब एक अंतर्निहित परिचालन जोखिम के साथ रहना होगा जो कि नियंत्रण निष्पादन प्रक्रिया में नियंत्रण किए जाने पर बचा जा सकता था।

3. Lack of operating model, roles, and responsibilities—क्लाउड वातावरण में जाने वाले कई उद्यमों में सुरक्षा के लिए एक औपचारिक ऑपरेटिंग मॉडल की कमी होती है, या रणनीतिक और सामरिक भूमिकाएँ और जिम्मेदारियाँ ठीक से परिभाषित और संचालन नहीं होती हैं। यह स्थिति क्लाउड में सुरक्षा का समर्थन करने के लिए एक सुरक्षा प्रबंधन और परिचालन समारोह/संगठन की प्रभावी प्रभावी प्रभावित करती है। बस, एक पदानुक्रम की स्थापना करना जिसमें शीर्ष पर एक जवाबदेह अधिकारी को शामिल करना, एक हितधारक समिति, प्रबंधन टीम, परिचालन स्टाफ और तृतीय-पक्ष प्रदाता समर्थन (उस क्रम में) द्वारा समर्थित एक उद्यम को बेहतर प्रबंधन और सुरक्षा को नियंत्रित करने में मदद कर सकता है। Cloud और उद्यम व्यापार लक्ष्यों के अनुसार जुड़े निवेश की रक्षा करना। यह पदानुक्रम उद्यम के संस्कृति, मापदंडों, और फ्रान्ट-टोलरेंस के आधार पर एक-सोर्स वाले, आउट-सोर्स, या सह-सोर्स किए गए मॉडल में नियोजित किया जा सकता है।

4. Lack of metrics for measuring performance and risk—क्लाउड ग्राहकों के लिए एक और बड़ी चुनौती सुरक्षा प्रदर्शन और जोखिमों को मापने के लिए परिभाषित मीट्रिक की कमी है—एक समस्या जो क्लाउड में वास्तविक सुरक्षा जोखिम में कार्यकारी दृश्यता को भी प्रभावित करती है। यह चुनौती ऊपर उल्लिखित अन्य चुनौतियों के

संयोजन के लिए सीधे जिम्मेदार है। उदाहरण के लिए, एक मीट्रिक जो मात्रात्मक रूप से क्लाउड में मेजबान उपकरणों पर शोषक सुरक्षा कमजोरियों की संख्या को मापता है, मेजबान डिवाइस के वातावरण में जोखिम के संकेतक के रूप में लीवरेज किया जा सकता है। इसी तरह, एक मीट्रिक जो किसी निश्चित अवधि में उपयोगकर्ता-रिपोर्ट की गई सुरक्षा घटनाओं की संख्या को मापता है, कर्मचारियों के जागरूकता और प्रशिक्षण प्रयासों के प्रदर्शन संकेतक के रूप में लाभ उठाया जा सकता है। मेट्रिक्स कार्यकारी दृश्यता को उस हद तक सक्षम करते हैं, जिसमें सुरक्षा टोन और अपेक्षाएँ (प्रति निर्णय लेने का समर्थन करते हैं) और जोखिम को कम करने या उचित प्रदर्शन को पुरस्कृत करने में शीघ्र

ऊपर वर्णित चुनौतियाँ क्लाउड ग्राहकों को क्लाउड प्रबंधन में सुरक्षा को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने और समर्थन करने के लिए एक ढांचा स्थापित करने की आवश्यकता को स्पष्ट रूप से उजागर करती हैं, ताकि व्यावसायिक लक्ष्यों का पीछा संभवतः समझौता न हो। जब तक क्लाउड सुरक्षा के लिए टोन और अपेक्षाएँ स्थापित नहीं की जाती हैं (एंटरप्राइज नीति के माध्यम से) एम्बेडेड प्रबंधन नियंत्रण के साथ परिचालन प्रक्रियाओं और प्रक्रियाओं को चलाने के लिए, क्लाउड में सुरक्षा संचालन के बारे में व्यावसायिक मूल्य, प्रदर्शन, संसाधन प्रभावशीलता और जोखिमों को निर्धारण या मूल्यांकन करना बहुत मुश्किल है। क्लाउड सुरक्षा प्रशासन एक मॉडल की संस्था की सुविधा देता है जो उद्यमों को ऊपर वर्णित चुनौतियों को स्पष्ट रूप से संबोधित करने में मदद करता है।

Key objectives for cloud security governance

एक उद्यम के लिए क्लाउड सुरक्षा प्रशासन मॉडल का निर्माण करने के लिए उपयुक्त सुरक्षा मानकों और मापदंडों (जैसे, NIST, ISO, CSA) और एक गवर्नेंस फ्रेमवर्क (जैसे, कॉबिट) को अपनाने के साथ संयोजन में रणनीतिक स्तर के सुरक्षा प्रबंधन दक्षताओं की आवश्यकता होती है। पहला कदम समग्र शासन संरचना, निहित घटकों की कल्पना करना और इसके प्रभावी डिजाइन और कार्यान्वयन को निर्देशित करना है। उचित सुरक्षा मानकों और प्रोटेक्शन का उपयोग, क्लाउड में लागू होने वाले न्यूनतम सुरक्षा मानकों को लागू करने की अनुमति देता है, जबकि ग्राहक और विनियामक अनुपालन दायित्वों को भी लागू करता है। एक शासन ढांचा क्लाउड में सुरक्षा के लिए शासन मॉडल की स्थापना के लिए संदर्भात्मक मार्गदर्शन और सर्वोत्तम अभ्यास प्रदान करता है। निम्नलिखित क्लाउड में सुरक्षा के लिए एक शासन मॉडल स्थापित करने के लिए महत्वपूर्ण उद्देश्यों का प्रतिनिधित्व करता है। ये उद्देश्य यह मानते हैं कि एंटरप्राइज के व्यावसायिक लक्ष्यों, ग्राहक प्रोफाइल, और क्लाउड वातावरण में डेटा और अन्य सूचना संपत्तियों की सुरक्षा के लिए दायित्वों के आधार पर उचित सुरक्षा मानकों और एक शासन ढाँचे को चुना गया है।

1. Strategic Alignment—उद्यमों को आदेश दिया जाना चाहिए कि क्लाउड में सुरक्षा निवेश, सेवाओं और परियोजनाओं को स्थापित व्यावसायिक लक्ष्यों (जैसे, बाजार प्रतिस्पर्धा, वित्तीय या परिचालन प्रदर्शन) को प्राप्त करने के लिए निष्पादित किया जाता है।

2. Value Delivery—उद्यमों को उचित रणनीतिक और सामरिक प्रतिनिधित्व के साथ एक उपयुक्त सुरक्षा फंक्शन/संगठन को परिभाषित करना, संचालित करना और बनाए रखना चाहिए, और क्लाउड में सुरक्षा पहलों की खोज से व्यावसायिक मूल्य (कुंजी लक्ष्य संकेतक, ROI) को अधिकतम करने की जिम्मेदारी के साथ चार्ज करना चाहिए।

3. Risk Mitigation—क्लाउड में सुरक्षा पहल माप के अधीन होनी चाहिए जो उद्यम के लिए जोखिम को कम करने में गेज की प्रभावशीलता (मुख्य जोखिम संकेतक)। इन पहलों से ऐसे परिणाम प्राप्त होने चाहिए जो समय के साथ इन जोखिमों में उत्तरोत्तर कमी प्रदर्शित करते हैं।

4. Effective use of resources—उद्यमों के लिए क्लाउड में सुरक्षा संचालन के प्रबंधन और प्रदर्शन के लिए एक व्यावहारिक ऑपरेटिंग मॉडल स्थापित करना महत्वपूर्ण है, जिसमें उचित परिभाषा और उचित प्रक्रियाओं का संचालन,

उपयुक्त भूमिकाओं और जिम्मेदारियों का संस्थान और समग्र दक्षता और प्रभावशीलता के लिए प्रासंगिक उपकरणों का उपयोग शामिल है।

5. Sustained performance—क्लाउड में सुरक्षा पहल प्रदर्शन, मूल्य और उद्यम के लिए जोखिम (प्रमुख प्रदर्शन संकेतक, प्रमुख जोखिम संकेतक) के रूप में औसत दर्जे का होना चाहिए, और समय के साथ वांछित लक्ष्य (कुंजी लक्ष्य संकेतक) को प्राप्त करने वाले परिणाम प्रदर्शित करते हैं।

क्लाउड सुरक्षा प्रशासन के लिए हमारा दृष्टिकोण एक उद्यम के भीतर पहचानी गई चुनौतियों के मूल कारण की पहचान करना और बाद में वांछित परिणामों को प्राप्त करने के लिए क्लाउड में सुरक्षा का प्रभावी ढंग से प्रबंधन करने के लिए एक स्वनिर्धारित गवर्नेंस फ्रेमवर्क का डिजाइन और संचालन करना है। वांछित ऑपरेटिंग मॉडल (यानी, इन-सोर्स, आउट-सोर्स या को-सोर्स) के बावजूद, कई उद्योग समूहों में उद्यमों के लिए क्लाउड सुरक्षा कार्यक्रमों को स्थापित करने और बनाए रखने के लिए एक सिद्ध दृष्टिकोण को नियोजित किया है—विनियमित और गैर-विनियमित।

क्या उद्यम में कमी है, या मौजूदा सुरक्षा प्रशासन संरचनाएँ हैं, यह शासन की वर्तमान स्थिति का मूल्यांकन कर सकता है और मौजूदा संरचनाओं के परिपक्व तत्वों को भविष्य के ढाँचे में एकीकृत कर सकता है जो मूल्य और प्रदर्शन को अनुकूलित करता है, जोखिमों को कम करता है और सुरक्षा कार्यक्रम प्रबंधन के प्रबंधन में संसाधनों के प्रभावी उपयोग का आश्वासन देता है।

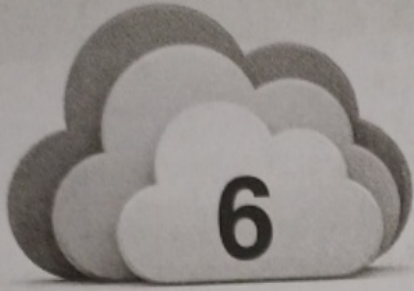
विशेष पॉइंट्स/Key Points

- क्लाउड सुरक्षा क्लाउड कम्प्यूटिंग में शामिल डाटा, एप्लिकेशन और इन्फ्रास्ट्रक्चर की सुरक्षा है। क्लाउड परिवेशों (Environment) के लिए सुरक्षा के कई पहले (चाहे वह सार्वजनिक हो, निजी हो या हाइब्रिड क्लाउड) किसी भी आधारभूत आईटी आर्किटेक्चर के लिए समान हैं।
- क्लाउड प्रदाता उनके द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं के साथ क्लाउड सुरक्षा समस्याओं से बचने का प्रयास कर सकते हैं, लेकिन यह नियंत्रित नहीं कर सकते, कि ग्राहक इस सेवा का उपयोग कैसे करते हैं, वे इसमें कौन-सा डाटा जोड़ते हैं और किसकी पहुँच है।
- इन्फ्रास्ट्रक्चर सुरक्षा IaaS एप्लिकेशन प्रदाता ग्राहक के इंस्टेंस को ब्लैक बॉक्स के रूप में देखते हैं और इसलिए ग्राहक के अनुप्रयोगों के संचालन और प्रबंधन के लिए पूरी तरह से उदासीन होते हैं। सम्पूर्ण पैक 146 D. Valev and P. Zlateva (ग्राहक एप्लिकेशन और रन टाइम एप्लिकेशन) प्रदाता के बुनियादी ढाँचे पर ग्राहकों के सर्वर पर चलाया जाता है और ग्राहकों द्वारा स्वयं प्रबंधित किया जाता है।
- क्लाउड कम्प्यूटिंग के सभी व्यावसायिक लाभ व्यापक हैं। आप किसी भी इंटरनेट से जुड़े डिवाइस से व्यावसायिक डाटा तक अपनी पहुँच बना सकते हैं, चलते-फिरते और बाजार के अनुप्रयोगों को देख सकते हैं।
- एक अच्छे कानून के मूल सिद्धान्तों में से एक यह है कि इसे लक्ष्य नागरिकता द्वारा पर्याप्त अनुपालन का नेतृत्व करना चाहिए, जिसे वह शासन करना चाहता है। इस तरह के अनुपालन के लिए शर्तें में शामिल हैं, लेकिन यह सीमित नहीं है, समाज में इसकी अस्थायी प्रासंगिकता है।
- Cloud security governance (cloud सुरक्षा प्रशासन) cloud वातावरण में प्रभावी और कुशल प्रबंधन एवं संचालन को सुविधाजनक बनाता है।

प्रश्नावली

1. Cloud security क्या है और यह क्यों आवश्यक है?
2. Infrastructure security क्या होती है? विस्तार से बताइए।
3. क्लाउड में Data को सुरक्षित और संरक्षित करने के तरीके बताइए।
4. Data security क्या है और यह cloud computing में क्यों आवश्यक है?
5. Cloud computing में क्या Legal चुनौतिया हैं? विवेचना करें।
6. Cloud security के Privacy issues को विस्तार से बताएं।
7. Cloud security governance से क्या तात्पर्य है? इसके key objectives का संक्षेप में विवरण दें।





क्लाउड का भंडारण (Cloud Storage)

6.1. परिचय (Introduction)

यदि हम पहले समय की बात करें तो Storage के लिए के नाम पर Floppy disk का प्रयोग किया जाता था लेकिन Space की कमी के कारण उसे और उपयोग में नहीं लाया गया और उसकी जगह CD और DVD ने ले ली।

यह कुछ दिन चला लेकिन इनके उपयोग में थोड़ी समस्या आई इसलिए लोगों ने इसका विकल्प खोजा और फिर Flash drive या Pen drive का खूब प्रचलन हुआ और उसके बाद अधिक Storage के लिए External hard drive इत्यादि का उपयोग किया गया है।

लेकिन इसमें भी लोगों को अधिक Space और इसके साथ उन्हें अधिक Portability की भी आवश्यकता थी। इसलिए Researchers ने Cloud storage technology का आविष्कार किया। यह एक ऐसी Service है, जहाँ आपके Data को Remotely maintain, manage और backup किया जाता है।

इस Service की मदद से Users अपने Files को Online store कर सकते हैं, ताकि आवश्यकता पड़ने पर वे Internet की मदद से इसे दुनिया के किसी भी कोने से Access कर सकते हैं, यदि हम आँकड़ों की बात करें तो Cloud storage का उपयोग करने वाले विगत कुछ सालों में दुगना से भी अधिक हो चुके हैं।

Statistics के हिसाब से आज लगभग सभी Companies एक-दूसरे के साथ लगातार प्रतिस्पर्धा कर रही हैं और इसी चक्कर में अपने Data के Storage के लिए उन्होंने High cloud storage का ही पहले Adoption किया है।

अपनी आवश्यक information को आप अपने Personal computer या किसी Local storage के बदले किसी Remote storage में Store करते हो। Internet के माध्यम से आप अपने इस Database को अपने ही Computer पर घर बैठे Access कर सकते हो।

6.2. Cloud Storage

Cloud storage का अर्थ है, कि आपका सारा Data online किसी Server में सुरक्षित रखा जाएगा जिसे आप जब चाहें कहीं भी और कभी भी उपयोग कर सकते हैं।

यह एक ऐसा Storage system है, जिसका उपयोग Data को Off-site storage system में रखा जाता है और जिसे एक Third party संभालती है।

यदि हम Cloud storage की बात करें तो यह Traditional data storage के मुकाबले बहुत-ही लाभप्रद साबित हुआ है। उदाहरणस्वरूप यदि आप किसी भी Data को Cloud storage system में रखते हैं; तो इसे आप बड़ी ही आसानी से दुनिया के किसी भी कोने से Access कर सकते हो।

इसके लिए आपको कोई Physical storage device को ले जाने की जरूरत नहीं है, जैसे कि हम पहले किया करते थे। आवश्यकता पर आप अपने Data को Access करने का Authorization किसी अन्य व्यक्ति को भी दे सकते हो, जिससे की आप वहाँ उपस्थित न होकर भी आपका काम बिना रुके चल सकता है।

Cloud भंडारण के प्रकार Types of Cloud Storage

अब तक हम Cloud storage के बारे में अच्छे से जान गए हैं, अब हम cloud storage के प्रकार के बारे में जानेंगे। अगर मुख्य रूप से देखा जाए तो, Cloud storage के चार प्रकार हैं। वे हैं—

1. Personal Cloud Storage—इसे Mobile cloud storage के नाम से भी जाना जाता है, Personal cloud और उसका Access उस व्यक्ति को दिया जाता है, ताकि वो कभी भी और कहीं से भी Access किया जा सकता है। इसके साथ यह Data syncing की भी सुविधा भी प्रदान करता है, जिससे कि Users किसी भी Device से इसको Access कर सकते हैं। उदाहरण Apple's iCloud है।

2. Public Cloud Storage—Public cloud storage सभी सामान्य व्यक्तियों के लिए नहीं है बल्कि यहाँ बड़े Enterprise अपना Data store करते हैं। यहाँ Enterprise और Cloud storage provider एक साथ Integrate होकर Enterprise data centre में काम नहीं करते।

ये Enterprise storage को Manage नहीं करते बल्कि वही Company करती है, जो कि इन Enterprises को Storage service provide करती है। इसके लिए Enterprises को ज्यादा Tension लेने की जरूरत नहीं है।

3. Private Cloud Storage—यह Cloud storage का एक ऐसा Form है, जहाँ पर Enterprise और Cloud storage provider दोनों मिलकर Enterprise's data center में Integrate हो जाते हैं।

यहाँ इस Private cloud storage में Storage provider का Infrastructure होता है Enterprise's data center में और जिसे Typically storage provider ही Manage करता है।

Private cloud storage किसी भी Security threat के विरुद्ध, और किसी भी Performance issue को Solve करने में मदद करता है, इसके साथ Cloud storage की सारी Advantages भी देता है।

4. Hybrid Cloud Storage—देखा जाए तो यह Public और Private cloud storage का एक संयोजन होता है। कुछ Critical data enterprise's के Private cloud में रहता है, वहीं दूसरे Public cloud storage provider से Data को Store और Access किया जा सकता है।

क्लाउड स्टोरेज की आवश्यकताएँ (Cloud Storage Requirement)

जैसे कि हम जानते हैं, कि जब Data को Cloud storage में रखा जाता है, तो ऐसे कुछ पहलुओं पर नज़र अवश्य डाली जाती है, जिससे कि Company के Critical data को हमेशा Safe, secure, और Available रखा जाता है, ताकि आवश्यकता होने पर उनका सही उपयोग किया जा सके।

इन्हीं सभी चीजों के लिए Data को Cloud storage में रखने के पहले कुछ Fundamental requirements को Consider किया जाता है। तो चलिए उन्हीं के बारे में कुछ और अधिक जानकारी प्राप्त करते हैं।

Durability—Data की Durability पर विशेष ध्यान दिया जाता है, इसीलिए Data को Redundantly store किया जाना चाहिए, वो भी Multiple facilities के across रखा जाता है और Multiple devices भी रखा जाता है प्रत्येक facility में, ताकि Natural disasters या प्राकृतिक विपदा, मानव की गलतियाँ, और Mechanical faults data को कोई क्षति न पहुँचा सके।

Availability—सभी Data आवश्यकता के समय में हमेशा Available रहना चाहिए, ताकि उसका सही उपयोग हो सके। लेकिन Production data और Archives में काफी अंतर होता है। एक Ideal cloud storage हमेशा सही उचित मूल्य में Balance of data को Retrieve करता है।

Security—दोनों Rest के समय और transit के समय में सभी Data ideally encrypted होना चाहिए। Permissions और Access control cloud में वैसे ही काम करने चाहिए, जैसे कि वो local storage में काम करते हैं।

Cloud Storage के concerns—Reliability और Security cloud storage के दो ही सबसे बड़े Concerns हैं।

क्योंकि यदि कोई Company अपना सारा Data किसी Cloud storage provider को सुरक्षित रखने के लिए दे रही है, तो उसे पहले कुछ ऐसे Guarantee चाहिए, जिससे उसे विश्वास हो सके उनका Data एकदम सुरक्षित है और उसे उनकी आज्ञा के बिना दूसरा कोई उपयोग नहीं कर सकता।

Data को ज्यादा Secure रखने के लिए, प्रायः सभी Systems बहुत-सी Techniques के Combinations का उपयोग करती हैं।

Encryption : सबसे पहला तरीका है, Encryption जिसका अर्थ है, कि इसमें Complex algorithm का उपयोग किया जाता है। Information को Encode करने के लिए और उस Information को Decode करने के लिए Encryption key की जरूरत होती है।

लेकिन ऐसी Encryption को Crack भी किया जा सकता है जिसके लिए कि बहुत-ही ज्यादा मात्रा में Computing power की जरूरत है और इसका होना प्रायः नामुमकिन है, किसी Hacker के पक्ष में।

Authentication : यह जाँच प्रक्रिया है, जिसमें आपको User name और Password बनाने की आवश्यकता होती है।

Authorization : इस प्रक्रिया में पहले ही Client list किया होता है, कि किन लोगों के पास सही रूप से Authorize access है, जिससे कि वह Cloud storage में स्थित सूचनाओं को Access कर सके। बहुत-से Corporations में बहुस्तरीय Authorization होते हैं।

उदाहरणस्वरूप Front-line employee के पास Cloud storage में स्थित Stored data को Access करने के लिए सीमित Access होता है। वहीं Human resources के मुख्य के पास सभी Data की Access हो सकती है।

Cloud Storage की विशेषताएँ (Advantages of Cloud Storage)

वैसे देखा जाये तो cloud storage के बहुत से advantages हैं जिसे नीचे लिखा हुआ है।

1. Usability : प्रायः सभी Cloud storage services के पास Mac's और PC's के लिए Mac's Desktop folders होते हैं। इससे Users को files को drag and drop करने के लिए बहुत ही आसानी हो जाती है Cloud storage और उनके local storage के बीच।

2. Bandwidth : यहाँ आप सभी लोगों को e-mail द्वारा अपने डाटा को share करने के लिए एक web link भेज सकते हैं।

3. Accessibility : आप अपनी Stored files को Internet की मदद से आप दुनिया के किसी भी कोने से Access कर सकते हैं।

4. Disaster Recovery : ये तो सभी को पता ही है, कि सभी Business में एक Emergency backup plan हमेशा रखना चाहिए किसी Emergency परिस्थिति के लिए।

इसे Cloud storage को आप Back-up plan की तरह उपयोग कर सकते हैं। अपने Businesses के लिए बस आपको अपनी सारी Important documents को Cloud storage में Store करके रखने की आवश्यकता होती है और जिसे आप बाद में बड़ी आसानी से कहीं और किसी भी समय उपयोग कर सकते हैं।

5. Cost Savings : Cloud storage के उपयोग से आप अपने Business और Organizations की Operating cost बहुत कम कर सकते हैं, क्योंकि Cloud storage की कीमत अपने Data को Store करने के लिए बस 3 से 4 cents per gigabyte होती है।

इसके साथ-साथ Companies को Data store करने के लिए अपने Internal power को भी खर्च करने की आवश्यकता नहीं है।

Cloud Storage से हानियाँ (Disadvantages of Cloud Storage)

1. **Usability** : इसका उपयोग करते समय थोड़ा ध्यान रखिए, क्योंकि जब आप Drag/drop कर रहे हैं, तब आपका Document पूरी तरह से Cloud storage folder में चलाया जा रहा है, तो यदि आप किसी Document की Copy अपने System में भी रखना चाहते हैं, तब उन Files को Copy और Paste कीजिए।

2. **Bandwidth** : प्रायः सभी Cloud storage services की एक Specific bandwidth allowance होती है और यदि कोई Organization उसे Surpass करता है, तो उन्हें इसके लिए Additional charges भी देना पड़ सकता है और जो कि बहुत ही कीमती होती है।

3. **Accessibility** : यदि आपके पास Internet नहीं है, तब तो आप अपने Data को Access नहीं कर सकते और आपको इंटरनेट का इंतजार करना पड़ेगा जो कि समय की बर्बादी है।

4. **Data Security** : क्योंकि आपका सारा Data किसी दूसरे के हाथ में है इसलिए उसकी Security को लेकर हमेशा से चिंता बनी रहेगी। यह भी संभव है कि वह आपके Data का दुरुपयोग भी कर सकते हैं। इसीलिए सबसे पहले उनकी Terms and conditions को पढ़ना बिलकुल न भूलें।

5. **Software** : यदि आप अपनी Files को Locally बदलना चाहते हैं, आप को अपने Multiple device के द्वारा Software को Install करना पड़ेगा और तब जाकर आप यह काम कर सकते हैं।

6.3. Cloud Storage और Cloud Computing में अंतर

Cloud Storage—Cloud storage में हम Data को साधारण रूप से Store करते हैं और उनके Backups को एक External location offsite में रखा जाता है। इसका मुख्य लाभ यह है कि यह Company के Data को पूरी तरह से सुरक्षित रखता है और हमेशा आवश्यकता के समय उपयोग के लिए तैयार रखता है।

और यह Data किसी Virtual server में उपस्थित रहता है न कि किसी Employee की Device में, Cloud storage एक Cloud computing model है, जहाँ Data को Remote servers में Store किया जाता है और उसे Internet के द्वारा Access किया जाता है।

इन्हें Maintained, operate and manage किसी एक Cloud storage service provider के द्वारा किया जाता है। इनकी storage servers virtualization techniques के आधार पर बनी होती है।

यह आजकल हमारे जीवन का एक मुख्य भाग बन गया है और अब हम अपने Data को दुनिया के किसी भी कोने से Access कर सकते हैं।

Cloud Computing—Cloud computing वह Running applications हैं, जिन्हें Virtual desktop में एक Secure internet connection के द्वारा Run किया जाता है।

Cloud computing की मदद से हम Data को कम्प्यूटर प्रसंस्करण संसाधनों और माँग पर किसी भी कम्प्यूटर और अन्य उपकरणों को प्रदान करते हैं।

Cloud computing में किसी Special hardware की आवश्यकता नहीं होती है।

यहाँ हम कहीं से भी Apps और Data के पर Access पा सकते हैं, और उन्हें किसी भी Device पर Run कर सकते हैं।

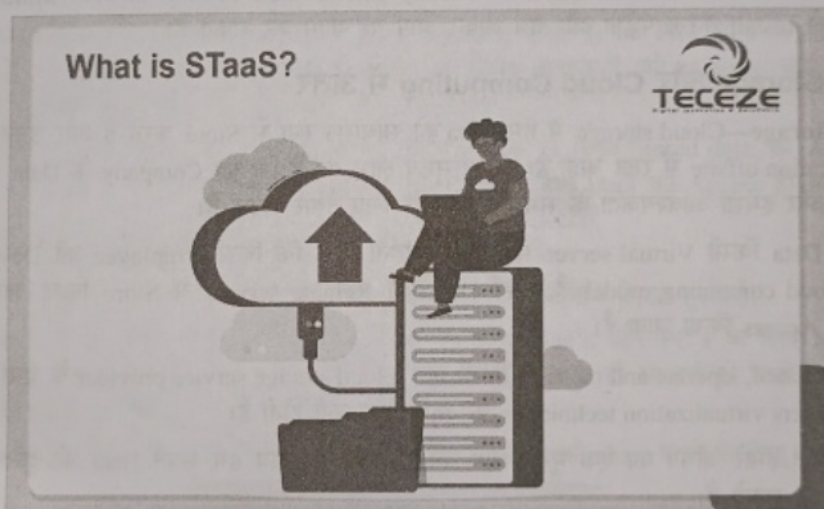
यहाँ पर नए Upgrades, updates, और Patches को बड़ी आसानी से सभी Devices में Fast, simple, और easily पहुँचाया जा सकता है, क्योंकि इसमें सभी Devices के स्थान पर एक ही virtual server में सारी चीजों को Perform किया जा सकता है।

6.4. Storage as a Service (STaaS)

STaaS एक ऐसी सेवा है, जो ग्राहक को डाटा भंडारण प्लेटफॉर्म की आपूर्ति करता है। इस सेवा को बुनियादी ढाँचे से परिसर में वितरित किया जा सकता है, जो किसी एकल ग्राहक को समर्पित है, या इसे सार्वजनिक क्लाउड से एक साझा सेवा के रूप में वितरित किया जा सकता है, जिसे सदस्यता द्वारा खरीदा जाता है और एक या अधिक उपयोग मॉडल्स के अनुसार बिल किया जाता है।

STaaS ग्राहक मानक सिस्टम इंटरफेस प्रोटोकॉल या एप्लिकेशन प्रोग्राम इंटरफेस (API) के माध्यम से व्यक्तिगत भंडारण सेवाओं का उपयोग करते हैं। विशिष्ट ऑफर में रॉ-मेटल स्टोरेज की क्षमता शामिल है; कच्चे भंडारण की मात्रा; नेटवर्क फाइल सिस्टम; भंडारण वस्तुओं; और भंडारण अनुप्रयोग जो फाइल के साझाकरण और बैकअप जीवनचक्र प्रबंधन का समर्थन करते हैं।

एक सेवा के रूप में भंडारण को मूल रूप से छोटे और मध्यम व्यवसायों के लिए एक लागत-प्रभावी तरीके के रूप में देखा गया था, जिनके पास अपने स्वयं के भंडारण बुनियादी ढाँचे को लागू करने उसे और बनाए रखने के लिए तकनीकी कर्मियों और पूंजीगत बजट की कमी थी। आज सभी कंपनियाँ सेवा के रूप में भंडारण का उपयोग करती हैं जैसा की चित्र 6.1 में दर्शाया गया है—



चित्र 6.1—STaaS

STaaS के उपयोग (Uses of STaaS)

एक सेवा के रूप में भंडारण, Data ट्रांसफर और Redundant भंडारण के लिए उपयोग किया जा सकता है, इसके साथ-साथ किसी भी दूषित या खोए हुए Data को पुनर्स्थापित करने के लिए भी उपयोग किया जा सकता है। CIOs ईस्टा पर संसाधनों को तैनात करने या कुछ मौजूद स्टोरेज स्पेस को बदलने की क्षमता के लिए STaaS का उपयोग करना चाहते हैं—ऑन-प्रिमाइसेस स्टोरेज हार्डवेयर के लिए जगह छोड़ सकते हैं, CIO प्रति दर्जों क्षंडारण क्षमता और कार्यभार के प्रदर्शन की क्षमता की भी सराहना कर सकते हैं।

उदाहरण के लिए एक बड़ी टेप लाइब्रेरी को बनाए रखने और साइट से वॉल्ट (स्टोर) टेप को व्यवस्थित करने के बजाय, बैकअप के लिए STaaS का उपयोग करने वाला नेटवर्क व्यवस्थापक निर्दिष्ट कर सकता है, कि नेटवर्क पर कौन-से डाटा का बैकअप होना चाहिए और कितनी बार बैकअप लेना चाहिए। उनकी कंपनी एक सेवा-स्तर समझौते

(एसएलए) SLA पर हस्ताक्षर करेगी, जिससे एसटीएस (SaaS) प्रदाता लागत-प्रति-गीगाबाइट-संग्रहीत और लागत-प्रति-डाटा-स्थानांतरण के आधार पर भंडारण स्थान किराए पर देने के लिए सहमत होता है और कंपनी का डाटा इंटरनेट पर निर्दिष्ट समय। यदि कंपनी का डाटा कभी नष्ट हो गया या खो गया, तो नेटवर्क व्यवस्थापक डाटा की SaaS प्रदाता और अनुरोध प्रति से संपर्क कर सकता है।

Cloud Computing में Storage as a Service

डाटा ऑन-प्रिमाइसेस को संग्रहीत करने के अतिरिक्त, SaaS का उपयोग करने वाले संगठन आमतौर पर भंडारण और बैकअप आवश्यकताओं के लिए सार्वजनिक क्लाउड का उपयोग करेंगे। सार्वजनिक क्लाउड संग्रहण SaaS के लिए अलग-अलग संग्रहण विधियों का उपयोग कर सकता है। इन भंडारण विधियों में बैकअप और Restore Disaster Recovery ब्लॉक स्टोरेज, एसएसडी स्टोरेज, ऑब्जेक्ट स्टोरेज और बल्ड डाटा ट्रांसफर शामिल हैं। बैकअप और रिस्टोर डाटा को क्लाउड में बैकअप करने के लिए संदर्भित करता है, जो डाटा नष्ट होने से सुरक्षा प्रदान करता है। आपदा रिकवरी वर्चुअल मशीनों (वीएम) से डाटा की रक्षा और प्रतिकृति करने के लिए संदर्भित कर सकती है।

ब्लॉक स्टोरेज ग्राहकों को लोअर-लेटेंसी I/O के लिए ब्लॉक स्टोरेज वॉल्यूम का प्रावधान करने में सक्षम बनाता है। एसएसडी स्टोरेज एक अन्य स्टोरेज टाइप है, जिसका उपयोग आमतौर पर गहन रीड/राइट और आई/ओ ऑपरेशंस के लिए किया जाता है। ऑब्जेक्ट स्टोरेज सिस्टम का उपयोग डाटा एनालिटिक्स, डिजास्टर रिकवरी और क्लाउड एप्लिकेशन में किया जाता है और इसमें उच्च विलंबता होती है। कोल्ड स्टोरेज का उपयोग संग्रहीत डाटा को जल्दी से बनाने और कॉन्फिगर करने के लिए किया जाता है। बल्क डाटा ट्रांसफर डाटा स्थानांतरित करने के लिए डिस्क और अन्य हार्डवेयर का उपयोग करेगा।

SaaS के लाभ (Advantages of SaaS)

SaaS के मुख्य लाभ में निम्नलिखित शामिल हैं—

- **भंडारण लागत (Storage Costs)**—कार्मिक, हार्डवेयर और भौतिक संग्रहण स्थान व्यय कम हो जाते हैं।
- **आपदा रिकवरी (Disaster Recovery)**—विभिन्न स्थानों में संग्रहीत डाटा की कई प्रतियाँ होने से आपदा रिकवरी के उपाय बेहतर हो सकते हैं।
- **स्केलेबिलिटी (Scalability)**—अधिकांश सार्वजनिक क्लाउड सेवाओं के साथ उपयोगकर्ता केवल उन संसाधनों के लिए भुगतान करते हैं, जिनका वे उपयोग करते हैं।
- **सिंकिंग (Syncing)**—फाइलें स्वचालित रूप से कई उपकरणों में समन्वयित की जा सकती हैं।
- **सुरक्षा (Security)**—सुरक्षा एक लाभ और नुकसान दोनों हो सकती है, क्योंकि सुरक्षा के तरीके प्रति विक्रेता बदल सकते हैं। डाटा संचरण के दौरान और बाकी समय में एन्क्रिप्ट किया जा सकता है।

SaaS की हानियाँ (Disadvantages of SaaS)

SaaS के सामान्य नुकसानों में निम्नलिखित शामिल हैं—

- **सुरक्षा (Security)**—उपयोगकर्ता व्यवसाय-संवेदनशील या मिशन-क्रिटिकल डाटा को क्लाउड में स्थानांतरित कर सकते हैं, जो कि विश्वसनीय सेवा प्रदाता को चुनना महत्वपूर्ण बनाता है।
- **संभावित भंडारण लागत (Potential Storage Costs)**—यदि बैंडविड्थ सीमाएँ पार हो गई हैं, तो ये महंगे हो सकते हैं।
- **संभावित मंदी (Potential Downtime)**—विक्रेता डाउनटाइम की अवधि से गुजर सकते हैं जहाँ सेवा उपलब्ध नहीं है, जो मिशन-महत्वपूर्ण डाटा के लिए परेशानी हो सकती है।

- सीमित अनुकूलन (Limited Customization)—चूँकि क्लाउड इन्फ्रास्ट्रक्चर सेवा प्रदाता द्वारा स्वामित्व और प्रबंधित है, इसलिए यह कम अनुकूलन योग्य है।
- वेंडर लॉक-इन के लिए संभावित (Potential for Vendor Lock-in)—एक सेवा से दूसरी सेवा में प्रवास करना मुश्किल हो सकता है।

StaaS की लोकप्रिय सेवा (Popular Service of StaaS)

StaaS विक्रेताओं के उदाहरणों में डेल ईएमसी, हेवलेट पैकर्ड एंटरप्राइज (एचपीई), नेटएप और आईबीएम शामिल हैं। डेल EMC इसिलॉन एनएस स्टोरेज, ईएमसी यूनिटी हाइब्रिड-फ्लैश स्टोरेज और अन्य स्टोरेज विकल्प प्रदान करता है। एचपीई (HPE) में समान रूप से बड़ा है, यदि बड़ा नहीं है, तो डेल ईएमसी (Dell EMC) की तुलना में भंडारण प्रणालियों में उपस्थित है।

क्लाउड स्टोरेज सेवाओं के साथ अन्य सार्वजनिक क्लाउड विक्रेताओं में निम्नलिखित शामिल हैं—

- अमेज़न वेब सेवाएँ (AWS)
- Microsoft Azure
- गूगल Cloud
- ओरेकल Cloud
- बॉक्स

Cloud Storage में चुनौतियाँ (Challenges in Cloud Storage)

1. गुरुत्वाकर्षण (Gravity)—डाटा में बल्क, आकार और वजन है। अनुप्रयोगों और गणना के विपरीत डाटा को लचीला बनाने और इसे आसानी से क्लाउड में स्थानांतरित करने में कठिनाई होती है और समान रूप से एक बार वहाँ चुनौती देने के लिए इसे प्रदाताओं या पीछे के परिसर के बीच स्थानांतरित करने के लिए।

2. सुरक्षा (Security)—डाटा के लिए सुरक्षा और अनुपालन महत्वपूर्ण है। संगठन उन नीतियों का निर्माण और उपकरणों को तैनात कर रहे हैं, जो डाटा के उपयोग को सुनिश्चित करने और उन्हें समझने के लिए उद्यम भंडारण के साथ बातचीत करते हैं। इसे सार्वजनिक क्लाउड में दोहराया जाना चाहिए, लेकिन मूल रूप से यह नहीं है।

3. क्षमता (Capability)—क्लाउड स्टोरेज के उपयोग के सबसे बड़े अवरोधकों में से एक उद्यम क्षमता की कमी है, यह फाइल सेवाओं, डाटा सुरक्षा, या बस एक इंटरफेस प्रस्तुत करने की क्षमता है, जिसके साथ एक संगठन की आईटी टीम परिचित है। सभी ऐसे क्षेत्र हैं, जो लागत और जटिलता को जोड़ सकते हैं, जो बदले में क्लाउड स्टोरेज अपनाने पर बड़ा प्रभाव डाल सकते हैं।

4. दक्षता (Efficiency)—यद्यपि भंडारण दक्षता आज 'टेबल स्टेक' की तरह प्रतीत होती है और उनके द्वारा वितरित की जाने वाली लागत बचत अक्सर ऑन-टैप स्टोरेज पर चर्चा करते समय रद्द कर दी जाती है, यह सार्वजनिक क्लाउड पर आने पर ऐसा नहीं होता है, कटौती और संपीड़न जैसी तरल क्षमता की कमी का अर्थ हो सकता है, जब आप क्लाउड पर जाते हैं, तो आपका डाटा ऑन-प्रिमाइस्ड होता है, जो आपकी अपेक्षा से तीन से चार गुना बड़ा हो सकता है। यह निश्चित रूप से आपके क्लाउड स्टोरेज लागत पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है और अक्सर यह अंतर हो सकता है, कि आप इसे अपना सकते हैं या नहीं।

5. एकीकरण (Integration)—क्लाउड स्टोरेज को आइसोलेशन में नहीं देखा जाना चाहिए। आप क्लाउड स्टोरेज नहीं चाहते हैं; इसे ऑन-प्रिमाइसेस इन्फ्रास्ट्रक्चर के साथ इसे स्थानीय भंडारण, अनुप्रयोग या कम्प्यूट करने के लिए इसे एकीकृत करने की आवश्यकता है। यह क्लाउड स्टोरेज के लिए भी लाभप्रद है, कि एंटरप्राइज डाटा मैनेजमेंट टूल्स के साथ इंटीग्रेट करें ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके, कि डाटा का एंटरप्राइज लेवल कंट्रोल जहाँ भी उपस्थित है, वहाँ उपस्थित है।

चुनौतियों से कैसे उबरें?

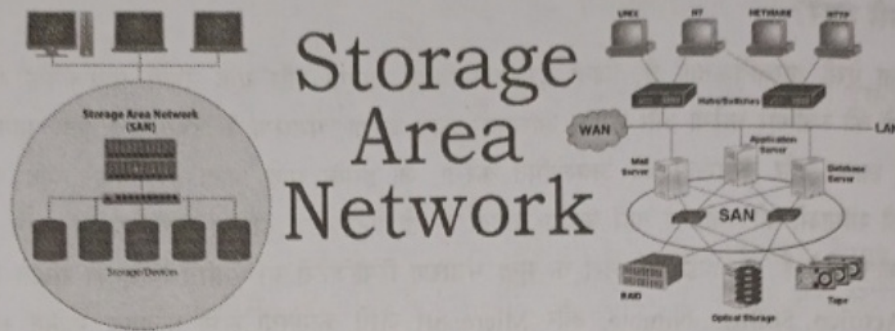
वास्तविकता ऐसी वास्तविकताएँ हैं, जिन्हें दूर नहीं किया जाएगा और एक उद्यम सार्वजनिक क्लाउड में देशी भंडारण की कमियों को स्वीकार करेगा और उनके आसपास काम करेगा, भंडारण के उपयोग के लिए मानक इंटरफेस का उपयोग करते हुए लागत और जटिलता को अवशोषित करेगा, जो इसके साथ आता है। लेकिन यदि कोई उद्यम देशी क्लाउड स्टोरेज की सीमाओं को स्वीकार नहीं करना चाहता है, तो एंटरप्राइज स्टोरेज सेवाएँ प्रदान करने वाले विक्रेताओं के उद्भव के विकल्प होते हैं, जो हाइपरस्केलर्स के मूल भंडारण रिपीजिटर पर स्तरित किए जा सकते हैं; उदाहरण के लिए, NetApp, Actifio, Softnas, Nimble, और Microsoft जैसी कंपनियाँ सभी क्लाउड मार्केट स्थानों पर उद्यम सेवाओं और उन मूल भंडारण रिपीजिटर पर एकीकरण प्रदान करने के लिए सेवाएँ उपलब्ध करा रही हैं।

उन विक्रेताओं में से एक, NetApp ने अपना ओनैप ऑपरेटिंग सिस्टम लिया है, इसे अपने हार्डवेयर उपकरणों से निकाला है और इसे AWS, Azure, और GCP के क्लाउड मार्केटप्लेस में उपलब्ध कराया है। यह डाटा संरक्षण और भंडारण क्षमता और प्रतिकृति के साथ-साथ रिपीजिटर और टूल के साथ समृद्ध उद्यम सेवाओं की प्रस्तुति और वितरण के लिए अनुमति देता है। इन उद्यम सेवाओं को जोड़ने की क्षमता सार्वजनिक क्लाउड स्टोरेज के उपयोग के जोखिम को कम करने में एक प्रमुख भूमिका निभा सकती है। जो क्लाउड स्टोरेज अपनाने के लिए महत्वपूर्ण है, क्योंकि लचीलेपन और क्लाउड के पैमाने से लाभ नियंत्रण खोने की कीमत पर नहीं हो सकता है और सेवाओं के उद्यमों की माँग सार्वजनिक क्लाउड स्टोरेज से जो लाभ हो सकते हैं वे कई हैं और कई संगठनों में इसे आईटी रणनीति का एक अभिन्न अंग बनाने की प्रबल इच्छा है। हालांकि, ऐसा करना डाटा परिसंपत्तियों के साथ जोखिम लेने की लागत पर नहीं हो सकता है। फिर भी, इन देशी क्लाउड स्टोरेज पूल के शीर्ष पर उद्यम स्तर की क्षमताओं को परत करने की क्षमता, उद्यमों को जटिलता, लागत और जोखिम के बिना सार्वजनिक क्लाउड का लाभ लेने की अनुमति देने के लिए एक महत्वपूर्ण शुरुआत है, जो कभी-कभी देशी सार्वजनिक क्लाउड स्टोरेज के साथ सामना कर सकते हैं।

6.5. Storage Area Networks (SANs)

SAN का पूरा नाम है 'Storage Area Network' है। आप लोकल एरिया नेटवर्क, मेट्रोपोलिटन एरिया नेटवर्क, वाइल्ड एरिया नेटवर्क, पर्सनल एरिया नेटवर्क के बारे में बहुत अच्छी तरह से जानते होंगे और आपने इनका प्रयोग भी किया होगा, लेकिन आज हम आपको एक नए नेटवर्क के बारे में बताएँगे जिसका नाम Storage area network है लेकिन इसके बारे में जानने से पहले आपको ये जानना भी आवश्यक है कि इसकी आवश्यकता क्यों पड़ी और कम्प्यूटर नेटवर्क होते क्या हैं।

कम्प्यूटर नेटवर्क का सबसे बड़ा लाभ सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर के संसाधनों के शेयर के लिए है। नेटवर्क की सहायता से हम एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर में डाटा को बहुत ही आसानी से शेयर कर सकते हैं और दूसरे कम्प्यूटर के डाटा को प्रयोग भी कर सकते हैं। नेटवर्क के द्वारा ही हम आज घर बैठे दुनिया-भर के कम्प्यूटर में डाटा को शेयर और एक्सेस कर सकते हैं, नेटवर्क के द्वारा केवल डाटा को ही शेयर नहीं कर सकते, बल्कि हार्डवेयर को भी शेयर कर सकते हैं। आपने कई बार बड़े-बड़े स्कूल और कॉलेज में देखा होगा, की एक प्रिंटर को कई कम्प्यूटर के द्वारा प्रयोग किया जाता है किसी कंपनी में एक प्रिंटर को सभी कम्प्यूटर के साथ नेटवर्क की सहायता से जोड़ा जाता है, यदि प्रत्येक कम्प्यूटर के लिए अलग-अलग प्रिंटर खरीदना पड़े तो बहुत धन का व्यय होगा। आज आप पूरी दुनिया में ईमेल भेज सकते हैं, चैटिंग कर सकते हैं, विडियो कॉल कर सकते हैं, ये सब नेटवर्क की ही देन हैं। आज नेटवर्क ने पूरी दुनिया को एक ग्लोबल विलेज में बदल दिया है जैसा की चित्र 6.2 में दर्शाया गया है।



चित्र 6.2—Storage Area Network

आज डाटा के बढ़ते हुए साइज को देखते हुए सम्पूर्ण डाटा को सर्वर पर स्टोर करना मुश्किल होता है, क्योंकि डाटा इतना बढ़ गया है, कि इसका साइज आज टेरा बाइट को पार कर चुका है, इसलिए अब हमें लोकल सर्वर पर डाटा को स्टोर करने के लिए स्टोरेज एरिया नेटवर्क (SAN) के आवश्यकता है। SAN अन्य सभी प्रकार के नेटवर्क से जुड़ा होता है चाहे वह LAN, WAN, या MAN हो सभी का कनेक्शन एक बड़ी SAN मशीन से होता है। एक स्टोरेज एरिया नेटवर्क मशीन का मूल्य 10 लाख रुपए से 50 लाख रुपए तक हो सकता है, इसलिए ये SAN मशीन बड़ी-बड़ी मल्टीनेशनल कंपनियों के द्वारा या सरकारी संस्थाओं के द्वारा प्रयोग की जाती है; जैसे—रेलवे, बैंक, दूरदर्शन आदि। SAN मशीन केवल डाटा को स्टोर ही नहीं करती बल्कि डाटा को मैनेज भी करती है और डाटा के ट्रांसमिशन और स्पीड आदि का मैनेजमेंट भी यह मशीन ही करती है, SAN पर डाटा को इस प्रकार से स्टोर किया जाता है, कि यूजर को पता ही नहीं चलता है, कि डाटा लोकल सर्वर पर स्टोर है या SAN पर स्टोर है। नेटवर्क को प्रयोग करने वाला SAN को सीधे एक्सेस नहीं कर सकते हैं, क्योंकि SAN को आम नेटवर्क से अलग इनस्टॉल किया जाता है। इसे केवल इसके एडमिनिस्ट्रेटर द्वारा ही एक्सेस कर सकते हैं। SAN के माध्यम से पूरे नेटवर्क के डाटा को स्टोर और मैनेज किया जा सकता है।

SAN Storage devices का एक network होता है जिसे Multiple computers के द्वारा प्रत्येक Computer, network पर आसानी से Access कर सकते हैं। Hard drives को भी SAN के द्वारा Access कर सकते हैं, जो Computer से Directly connected हैं और जिन्हें Local disks की तरह Individual hard drives को multiple computers के द्वारा उपयोग किया जा सकता है, जो अलग-अलग Machines के साथ Information को Share करने में मदद करता है।

वैसे एक Single server आसानी से एक Shared hard drive को Multiple machines के साथ आसानी से करें। वहीं Large networks को एक Single server के मुकाबले अधिक Storage की आवश्यकता होती है।

उदाहरण के लिए, एक बड़ी Business के पास Several terabytes का Data होता है, जो Multiple machines के द्वारा Accessible होता है, वो भी एक Local Area Network (LAN) इस परिस्थिति में Additional एक SAN को Setup किया जा सकता है। चूंकि केवल Hard drives को ही पूरे Computer systems में Add किया जाता है, इसके स्थान पर ऐसे में SANs एक efficient तरीका प्रदान करते हैं जिससे की Network storage को बढ़ाया जा सके।

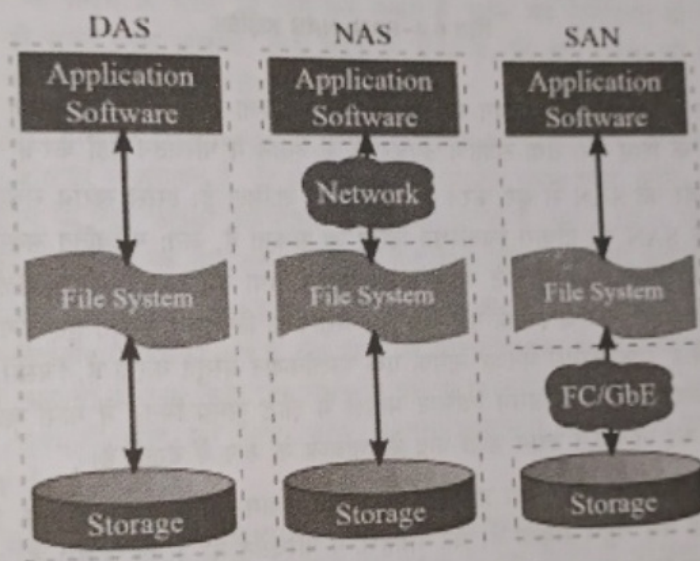
SANs कैसे कार्य करता है?

ऐतिहासिक रूप से डाटा केंद्र पहले 'SCSI डिस्क सारिणी को द्वीप बनाकर प्रत्यक्ष रूप से जुड़े हुए संग्रहण (DAS) के रूप में बदलते हैं, जिनमें से प्रत्येक एक एप्लीकेशन को समर्पित होता है और 'आभासी हार्ड ड्राइव' की एक संख्या (अर्थात् LUNs) के रूप में दिखाई देता है। मूलतः SAN ऐसे संग्रहण द्वीपों को एक उच्च गति नेटवर्क का उपयोग करके जोड़ता है।

ऑपरेटिंग सिस्टम एक बिना शेयरिंग के LUNS का प्रयोग करके अपना फाइल सिस्टम बनाते हैं, जैसे—वे स्थानीय रूप से स्वयं के लिए करते हैं। यदि एक से अधिक सिस्टम LUN को शेयर करने का प्रयास करेंगे, तो वे एक दूसरे के काम में हस्तक्षेप करेंगे तथा डाटा को खराब कर देंगे। LUN पर कंप्यूटरों के बीच डाटा को शेयर करने की किसी भी योजना के लिए एक उन्नत समाधान की आवश्यकता होती है, जैसे—SAN फाइल सिस्टम या क्लस्टर कम्प्यूटिंग/गणना।

इन मुद्दों के बाद भी, SAN संग्रहण क्षमता का उपयोग बढ़ाने में मदद करता है, चूँकि एक से अधिक सर्वर अपने निजी संग्रहण स्थान को डिस्क सारिणी के रूप में एकत्रित करते हैं।

SAN के सामान्य उपयोग में व्यवहारिक डाटा का प्रावधान भी है, जिसके लिए हार्ड डिस्क तक उच्च गति ब्लॉक स्तर तक पहुँच आवश्यक होती है, जैसे—ईमेल सर्वर, डाटाबेस और अत्याधिक प्रयोग होने वाले फाइल सर्वर, जैसा कि चित्र 6.3 में दर्शाया गया है।



चित्र 6.3—DAS, NAS and SAN

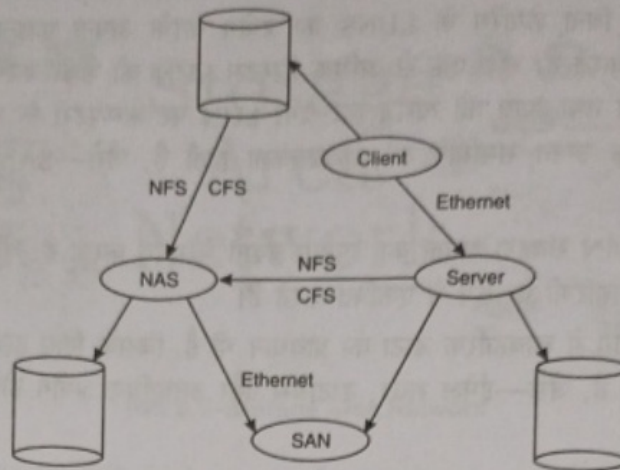
SAN और NAS

SAN के विपरीत, Network Added Storage (NAS) फाइल पर आधारित प्रोटोकॉल; जैसे—NFS या SMB/CIFS का प्रयोग करता है, जिसमें यह स्पष्ट होता है, कि संग्रहण रिमोट स्थान पर है और कंप्यूटर डिस्क ब्लॉक के अतिरिक्त फाइल के एक भाग का अनुरोध करता है। हाल ही में, NAS हेड्स ने SAN संग्रहण का NAS में रूपांतरण सरल बना दिया है।

SAN-NAS हाइब्रिड

कंपनियाँ जो DAS, NAS और SAN प्रौद्योगिकियों का उपयोग कर रही हैं।

NAS और SAN के बीच अंतर होने के बाद भी, ऐसे समाधान बनाना संभव है जिसमें दोनों तकनीकें शामिल हों, जैसा कि चित्र 6.4 में दिखाया गया है।



चित्र 6.4-SAN- NAS हाईब्रिड

संग्रहण को शेयर करने से स्टोर प्रबंधन एक सरल और लचीला होता है, क्योंकि एक सर्वर से दूसरे सर्वर पर संग्रहण स्थानांतरित करने के लिए तारों तथा संग्रहण उपकरणों के स्थान में परिवर्तन नहीं करना पड़ता।

अन्य लाभों में सर्वर को SAN से बूट करने की क्षमता भी शामिल है। इससे खराब सर्वर को तेजी व आसानी से बदला जा सकता है, चूंकि SAN को दोबारा व्यवस्थित किया जा सकता है, अतः परिवर्तित सर्वर खराब सर्वर का LUN उपयोग कर सकता है। इस प्रक्रिया में आधे घंटे का समय लगता है तथा नए डाटा केन्द्रों में तेजी से इसे लागू किया जा रहा है। इसे और सुविधाजनक बनाने तथा इसकी गति को और बढ़ाने के लिए कई उभरते हुए उत्पाद डिजाइन किए जा रहे हैं। उदाहरण के लिए, ब्रोकेड, एक रिसोर्स मैनेजर नामक एक एप्लीकेशन प्रस्तुत करता है, जिसमें स्वचालित ढंग से सर्वर को बूट ऑफ करने का प्रावधान है तथा जिसमें विशिष्ट मामले में लोड समय मिनट में मापा जाता है। यद्यपि प्रौद्योगिकी का यह क्षेत्र अभी नया है कई लोग इसे उद्यम डाटा केंद्र के भविष्य के रूप में देखते हैं।

SAN अत्यधिक प्रभावी ढंग से आपदा प्रबंधन प्रक्रिया को सक्षम करते हैं। SAN एक अवधि में दूर स्थान पर स्थित दूसरी संग्रहण सारिणी तक पहुँच सकता है। यह संग्रहण में परिवर्तन को संभव बनाता है, चाहे इसे डिस्क सारिणी नियंत्रक, सर्वर सॉफ्टवेयर या विशेषज्ञ SAN उपकरण द्वारा कार्यान्वित किया जाए। चूंकि लम्बी दूरी के संचार के लिए IP WAN सबसे सस्ती विधि है, अतः IP (FCIP) और ISCSI प्रोटोकॉल को फाइबर चैनल पर विकसित किया गया, ताकि IP नेटवर्क पर SAN का विस्तार हो सके। पारंपरिक भौतिक SCSI परत केवल कुछ ही मीटर की दूरी पर कार्य कर सकती थी, जो एक आपदा में कारोबार को बरकरार रखने के लिए पर्याप्त नहीं था। डिस्क सारिणियों के आर्थिक जड़ाने ने कई सुविधाओं के विकास को त्वरित किया है, जिनमें I/O कैशिंग, स्नैपशैपिंग और वॉल्यूम क्लोनिंग (बिजनेस Continuous वॉल्यूम अथवा BCVs) शामिल हैं।

SAN में नेटवर्क के प्रकार

अधिकतर संग्रहण नेटवर्क सर्वर तथा डिस्क ड्राइव उपकरणों के बीच संचार के लिए SCSI प्रोटोकॉल का प्रयोग करते हैं। वे भौतिक निम्न स्तर के SCSI का प्रयोग नहीं करते, इसके अतिरिक्त नए संग्रहण नेटवर्क ISCSI का प्रयोग करते हैं। नेटवर्क को बनाने के लिए अन्य निम्न स्तर प्रोटोकॉल के लिए एक मैपिंग परत का प्रयोग किया जाता है।

ईथरनेट (AOE) पर ATA, ईथरनेट पर ATA की मैपिंग

- फाइबर चैनल प्रोटोकॉल (FCP), फाइबर चैनल पर SCSI की मैपिंग के लिए सबसे प्रमुख है।
- ईथरनेट FCPE पर फाइबर चैनल

- FC पर FICON की मैपिंग, इसका उपयोग मेनफ्रेम कंप्यूटर द्वारा किया जाता है।
- Hyper SCSI, ईथरनेट पर SCSI की मैपिंग
- IFCP या SANIP आईपी पर FCP की मैपिंग
- iSCSI, टीसीपी/आईपी पर SCSI की मैपिंग
- RDMA (ISER) के लिए, iSCSI एक्सटेंशन्स, InfiniBand पर आईबी iSCSI की मैपिंग

SAN के लाभ

1. सुरक्षा (Security)—यदि आप अपना डाटा सुरक्षित रखना चाहते हैं, तो आपको SAN का उपयोग करने का विकल्प चुनना चाहिए। आप एक SAN पर विभिन्न प्रकार के सुरक्षा उपायों को आसानी से लागू कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, आप वर्चुअल SAN की मदद से उपयोगकर्ताओं, संगठनों या विभागों को अलग कर पाएँगे। आप ACL (एक्सेस कंट्रोल लिस्ट) को स्विच के भीतर भी लागू कर सकते हैं, ताकि यह सुनिश्चित हो सके, कि केवल प्रमाणित उपयोगकर्ता ही शामिल हो सकें। इनके अलावा, अन्य बहुत-से कदम हैं, जो आप SAN को सुरक्षित करने के लिए ले सकते हैं तो, SAN पर आपका डाटा सुरक्षित है।

2. हाई-स्पीड डाटा ट्रांसफर (High-speed Data Transfer)—यदि आप अपने स्टोरेज नेटवर्क और स्टोरेज डिवाइस के धीमे डाटा ट्रांसफर से परेशान हैं, तो आप SAN का उपयोग करना पसंद करेंगे। जैसा कि SAN प्रौद्योगिकी डाटा को स्थानांतरित करने के लिए फाइबर ऑप्टिक्स का उपयोग करती है, यह 5 Gbps से अधिक की गति के साथ डाटा को स्थानांतरित कर सकती है। यह अब तक की सबसे तेज डाटा ट्रांसफर नेटवर्क तकनीकों में से एक है।

3. केंद्रीकृत बैकअप (Centralized Backup)—SAN ब्लॉक स्तर पर डाटा को संग्रहीत करता है और, एक SAN में डाटा के सभी केंद्रीकृत हैं। इसका अर्थ है, कि डाटा को स्वचालित रूप से दोहराया जाएगा और इसे एक केन्द्रीय स्थान पर संग्रहीत किया जाएगा। इसलिए, यदि एक सर्वर नेटवर्क में डिस्कनेक्ट या बंद हो जाता है, तो अन्य सभी सर्वर नियंत्रण लेते हैं और डाटा के लोड को स्थिर करते हैं। परिणामस्वरूप, SAN पर डाटा का स्थानांतरण निर्बाध (Uninterrupted) रहता है।

4. उच्च अंत आपदा वसूली (High-end Disaster Recovery)—एक SAN सुविधा में आप उद्योग-अग्रणी आपदा वसूली प्रणाली को लागू कर सकते हैं। आमतौर पर SAN में एक द्वितीयक भंडारण सारणी होगी, जो तेज और आसान डाटा बैकअप सुनिश्चित करती है। इसलिए जब भी कोई आपदा आती है, तो आपके पास अपने डाटा का Backup होगा और आवश्यकता होने पर इसे आसानी से पुनर्प्राप्त किया जा सकता है।

हालांकि, यह सत्य है, कि एक SAN के लिए एक आपदा वसूली प्रणाली को लागू करना महंगा है। लेकिन आप आपदा वसूली को लागू करने के लिए स्वयं को धन्यवाद देंगे, क्योंकि आप आपदा पुनर्प्राप्ति सुविधा के माध्यम से खोया खोआ डाटा वापस प्राप्त कर पाएँगे।

5. भंडारण उपकरणों को जोड़ना या हटाना आसान है (Easy to Add or Remove Storage Devices)—यदि आपको अधिक संग्रहण की आवश्यकता है, तो आप SAN में नए संग्रहण उपकरण जोड़ सकते हैं। इसी प्रकार, यदि आपको अतिरिक्त भंडारण उपकरणों को हटाने की आवश्यकता है, तो आप आसानी से ऐसा कर सकते हैं। आप सर्वर पर पूरे ऑपरेशन को बाधित किए बिना कभी भी अपने भंडारण नेटवर्क के संग्रहण स्थान को बढ़ा या घटा सकते हैं। आपको भंडारण स्थान जोड़ने या हटाने के लिए अपने सर्वर को रोकने या रीसेट करने की आवश्यकता नहीं है क्योंकि ये सीधे भंडारण उपकरणों से जुड़े नहीं हैं।

6. एक स्थान पर सब कुछ (Everything at the Same Place)—चूंकि सभी सर्वर स्विच के माध्यम से जुड़े हुए हैं, इसलिए आपको स्टोरेज डिवाइस को एक सर्वर से दूसरे सर्वर में भौतिक रूप से स्थानांतरित नहीं करना है, यदि

आप एक सर्वर से दूसरे में नए स्टोरेज स्पेस को आवंटित करना चाहते हैं, तो आप एक एकल इकाई के रूप में एक SAN का उपयोग कर सकते हैं।

Cons of Using SAN

1. कुछ के लिए महंगा हो सकता है (Might be Expensive for Some)—एक सभ्य भंडारण क्षेत्र नेटवर्क प्रणाली को चलाने के लिए, आपको अधिक धन खर्च करना होगा। ऐसा इसलिए है, क्योंकि आपको एक उद्योग अग्रणी डाटा संग्रहण और स्थानांतरण की सुविधा मिल रही है। इसलिए, यदि आपके पास कोई बड़ा व्यवसाय नहीं है, तो आप SAN का उपयोग करने से बच सकते हैं। इसके अतिरिक्त, आप अन्य सुविधाजनक समाधानों की तलाश कर सकते हैं।
2. Doesn't Work Well With Only a Few Servers—केवल कुछ सर्वरों के साथ अच्छा काम नहीं करता है। केवल कुछ सर्वरों के साथ SAN का उपयोग करना असंभव नहीं है। हालांकि, यह आपके लिए महंगा होगा। जबकि आप वास्तव में बहुत अधिक खर्च किए बिना उन सर्वरों को स्वयं प्रबंधित कर सकते हैं। उस संबंध में यदि आपके पास दर्जनों या सैकड़ों महंगे सर्वर हैं, तो आप SAN का उपयोग कर के उसका लाभ उठा सकते हैं।
3. डाटा लीक हो सकता है (Data Might Leak)—आपको SAN को सुरक्षित करने के लिए हमेशा अच्छे उपाय करने चाहिए। एक SAN को उच्च-अंत सुरक्षा उपायों को लागू करना महंगा हो सकता है, इसलिए, बहुत-से उपयोगकर्ता उनका उपयोग नहीं करते हैं। हालांकि, यदि आप सभी आवश्यक सावधानी नहीं बरतते हैं, संवेदनशील डाटा लीक हो सकता है क्योंकि सभी क्लाउड कंप्यूटर SAN में समान स्टोरेज डिवाइस और सर्वर का उपयोग करते हैं।

6.6. Top 10 Cloud Storage Services

1. **Dropbox**—Dropbox अमेरिकी कंपनी Dropbox द्वारा विकसित सर्वश्रेष्ठ फाइल क्लाउड स्टोरेज और फाइल सिंक्रोनाइजेशन सेवाओं का है।

Dropbox के लाभ—

- किसी भी आकार के संगठन के लिए आदर्श, बड़ा या छोटा।
- इसमें डेटा सीमा नहीं है।
- डाटा स्टोरेज प्लान 2GB से लेकर अनलिमिटेड स्टोरेज स्पेस में भिन्न होता है।
- विंडोज, मैक ओएस, लिनक्स, एंड्रॉइड, आईओएस और विंडोज फोन जैसे कई उपकरणों द्वारा समर्थित।
- इस प्लेटफॉर्म पर किसी भी फाइल को स्टोर और साझा करें।
- यह आपको व्यवस्थापक नियंत्रण प्रदान करता है, जिसका उपयोग करना बहुत आसान है।
- यह अपने ग्राहकों की गोपनीयता और सुरक्षा पर ध्यान केंद्रित करता है।
- आसानी से वेब संस्करण के साथ उन्हें डाउनलोड किए बिना फाइलों का प्रबंधन।

Dropbox की हानियाँ—

- हालांकि यह 30 दिनों का निःशुल्क परीक्षण देता है लेकिन कोई निःशुल्क संग्रहण स्थान प्रदान नहीं करता है।
- फ्रीलांसरों और एकमात्र उपयोगकर्ताओं के लिए बहुत महंगा है।

2. **iCloud**—Apple Inc. यह क्लाउड स्टोरेज सेवा प्रदान करता है और प्रत्येक सेब उपयोगकर्ता इस तकनीक से अवगत है। यह केवल Apple उपकरणों के लिए उपलब्ध है, और विंडोज 7 या बाद के संस्करणों में, Android उपकरणों के लिए कोई मोबाइल एप्लिकेशन नहीं है।

iCloud के लाभ—

- iCloud में 850 मिलियन से अधिक सक्रिय उपयोगकर्ता हैं।

- iCloud के साथ, आप अपने डेटा जैसे दस्तावेज, संगीत, चित्र आदि को Apple डेटा केंद्रों के दूरस्थ सर्वर पर संग्रहीत कर सकते हैं। यह अन्य ऐपल ऐप के डेटा जैसे मेल, कैलेंडर, कॉन्टैक्ट, रिमाइंडर, सफारी आदि को भी स्टोर करता है।

iCloud की हानियाँ—

- केवल Apple ID वाले लोग ही इस सेवा का उपयोग कर सकते हैं।
- इस सेवा के लिए कोई Android ऐप नहीं है।
- ऐप के कुछ डेटा केवल एक ऐपल डिवाइस से दूसरे ऐपल डिवाइस में ट्रांसफर किए जा सकते हैं।

3. **Google Drive**—Google ने ही Google ड्राइव का विकास किया। Android उपकरणों के साथ, यह अंतर्निहित एकीकरण के साथ आता है।

Google ड्राइव के लाभ—

- यह कई अन्य सेवाओं के साथ सहयोग कर सकता है।
- केवल सुलभ क्लाउड स्टोरेज सेवा जो अपने हर उपयोगकर्ता को 15 GB मुफ्त स्थान प्रदान करती है।
- उपयोग करने के लिए बहुत आसान है।
- हर ऑपरेटिंग सिस्टम के लिए मोबाइल और डेस्कटॉप ऐप है।
- इसे किसी भी डिवाइस के साथ सिंक किया जा सकता है।
- बड़े और छोटे व्यवसायों के लिए सर्वश्रेष्ठ क्लाउड स्टोरेज सेवाओं में से एक है।
- Google ड्राइव के साथ, आप किसी भी फाइल को स्टोर कर सकते हैं।
- आप Google ड्राइव के साथ कई तृतीय-पक्ष एप्लिकेशन को भी एकीकृत कर सकते हैं।

Google ड्राइव की हानियाँ—

- Google ड्राइव में 5 टीबी डेटा सीमा
- साझा फाइलों के लिए कई पासवर्ड सुरक्षा सुविधा नहीं।
- Google ड्राइव का वेब इंटरफेस भ्रामक हो सकता है।

4. **Microsoft one drive**—Microsoft वन ड्राइव विशेष रूप से Microsoft उपयोगकर्ताओं के लिए डिज़ाइन किया गया था, इसलिए Microsoft अनुप्रयोग के दस्तावेजों को क्लाउड स्टोरेज पर सहेजा जा सकता है।

Microsoft one drive के लाभ—

- डेटा प्रबंधन, परियोजना और वर्कफ्लो, उपयोगकर्ता प्रबंधन और ब्रांडिंग के लिए सर्वश्रेष्ठ क्लाउड स्टोरेज सेवाओं में से एक माना जाता है।
- सभी लोकप्रिय ऑपरेटिंग सिस्टम जैसे एंड्रॉइड, विंडोज और ऐपल के लिए मोबाइल और डेस्कटॉप एप्लिकेशन प्रदान करता है।
- अपने उपयोगकर्ता को 5 जीबी मुफ्त क्लाउड स्टोरेज।
- आसानी से विंडोज फाइल एक्सप्लोरर के साथ एकीकृत किया जा सकता है ताकि आप जल्दी से अपने डेटा का बैकअप ले सकें।

Microsoft one drive की हानियाँ—

- अक्सर Google ड्राइव के साथ तुलना की जाती है, और यह Google की तुलना में कम खाली स्थान प्रदान करता है।
- 15 GB अपलोड डेटा फाइल की सीमा।

- इंटरफेस का उपयोग करना आसान नहीं है।

5. IDrive—IDrive एक क्लाउड स्टोरेज सेवा है जो ज्यादातर डेटा बैकअप सुविधा पर केंद्रित है।

IDrive के लाभ—

- फ्रीलांसरों और छोटे संगठनों के लिए अत्यधिक अनुशासित।
- भंडारण योजना 5 जीबी से 1.12 टीबी तक भिन्न होती है।
- विंडोज, मैक, आईओएस और एंड्रॉइड द्वारा समर्थित।
- फाइल का आकार 2 जीबी से अधिक नहीं हो सकता।
- केवल 5 जीबी मुफ्त स्थान प्रदान करता है।
- यदि कोई फाइल हटा दी जाती है, तो उसे 30 दिनों के भीतर पुनर्प्राप्त किया जा सकता है।
- इसे किसी भी डिवाइस के साथ सिंक किया जा सकता है।

IDrive की हानियाँ—

- इसमें बहुत ही भ्रामक इंटरफेस है।
- उपयोग करने के लिए मुश्किल।
- इसका सॉफ्टवेयर आपके सिस्टम को धीमा कर सकता है।

6. Mega—मेगा एक क्लाउड स्टोरेज और फाइल होस्टिंग सेवा है जिसे ऑकलैंड स्थित कंपनी द्वारा मेगा सीमित के रूप में जाना जाता है। यह एकमात्र शीर्ष क्लाउड स्टोरेज सेवा है जो 50 जीबी मुक्त डेटा स्टोरेज प्रदान करती है।

मेगा के लाभ

- विंडोज, लिनक्स, एंड्रॉइड, आईओएस और मैकओएस ऑपरेटिंग सिस्टम के लिए मोबाइल और डेस्कटॉप एप्लिकेशन प्रदान करता है।
- कई लोकप्रिय वेब ब्राउज़रों में मेगा क्लाउड स्टोरेज के लिए एक ब्राउज़र एक्सटेंशन भी है।
- अपनी सुरक्षा विशेषताओं के लिए जाना जाता है, जो अपलोड होने से पहले फाइलों के end-to-end एन्क्रिप्शन प्रदान करते हैं, इसलिए मेगा सीमित कंपनी के कर्मचारी भी उचित कुंजी के बिना डेटा तक नहीं पहुँच सकते हैं।

मेगा की हानियाँ—

- इसका वेब-इंटरफेस केवल क्रोम और मोज़िला फायरफॉक्स द्वारा समर्थित है।

7. Box—उद्यम समाधान के लिए और छोटी टीमों के लिए बॉक्स की अत्यधिक अनुशंसा की जाती है।

बॉक्स के लाभ—

- यह 10 GB मुफ्त स्टोरेज के साथ आता है।
- ग्राहकों की सुरक्षा और गोपनीयता पर ध्यान दें।
- किसी भी फाइल को स्टोर कर सकते हैं।
- जी-सूट के साथ एकीकृत करता है, इसलिए किसी भी Google फाइलों को बॉक्स के साथ संग्रहीत और साझा किया जा सकता है।
- किसी भी उपकरण से प्रवेश।
- प्रयोग करने में आसान।
- आप अन्य बॉक्स उपयोगकर्ताओं को अपनी फाइलों को देखने और आसानी से डेटा साझा करने के लिए आमंत्रित कर सकते हैं।

बॉक्स की हानियाँ—

- बहुत महंगा
- 5 GB फाइल आकार अपलोड सीमा।

8. pCloud—pCloud को विशेष रूप से बड़ी फाइलों को संग्रहीत करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, और इसका उपयोग अक्सर व्यक्तिगत और छोटे व्यवसायों के लिए किया जाता है। pCloud केवल स्टोरेज स्पेस 10 और 100 जीबी के लिए दो प्लान प्रदान करता है।

pCloud के लाभ—

- हर ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा जिसमें विंडोज, लिनक्स, आईओएस, मैक और एंड्रॉइड शामिल हैं।
- pCloud में कोई निःशुल्क संग्रहण सेवा नहीं है।
- डेटा सुरक्षा के लिए TLS/SSL एन्क्रिप्शन प्रदान करता है।
- एकाधिक फाइल साझा विकल्प।
- किसी भी सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म से चित्र और वीडियो को pCloud में संग्रहित किया जा सकता है।
- जीवन भर के लिए योजनाएँ प्रदान करता है, जो अधिकांश क्लाउड स्टोरेज सेवा प्रदाताओं में गायब हैं।

pCloud की हानियाँ—

- कोई निःशुल्क संग्रहण योजना नहीं।

9. Amazon Drive—Amazon Drive को पहले Amazon Cloud Drive के नाम से जाना जाता था। अमेज़न स्वयं क्लाउड स्टोरेज सेवा, फाइल बैकअप, फाइल साझाकरण और फोटो प्रिंटिंग के लिए इसका समर्थन करता है।

अमेज़न ड्राइव के लाभ—

- यह क्लाउड सेवा केवल कुछ देशों तक ही सीमित है जिसमें शामिल हैं, यूनाइटेड स्टेट्स, यूनाइटेड किंगडम, जापान, जर्मनी, स्पेन, फ्रांस, इटली, भारत, ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, चीन और ब्राजील।
- अमेज़न प्राइम ग्राहकों के लिए असीमित मुफ्त भंडारण प्रदान करता है।

अमेज़न ड्राइव की हानियाँ—

- व्यावसायिक उपयोग के लिए नहीं।
- 2 GB से अधिक फाइल का आकार अपलोड नहीं किया जाएगा।
- अमेज़न ड्राइव स्ट्रीमिंग 20 मिनट से अधिक या 2 जीबी से बड़े वीडियो के लिए उपलब्ध नहीं है।
- केवल व्यक्तिगत उपयोग के लिए।

6.7. Best free online cloud storage providers

1. Icedrive—Icedrive एक अगली पीढ़ी की क्लाउड सेवा है जो आपको आसानी से अपने क्लाउड स्टोरेज को एक्सेस करने, प्रबंधित करने और अपडेट करने में मदद करती है। यह आपकी फाइलों के साथ साझा करने, प्रदर्शन करने और सहयोग करने के लिए एक स्थान प्रदान करता है।

- Twofish एन्क्रिप्शन का समर्थन करने के लिए केवल क्लाउड स्टोरेज समाधान। आपके डेटा के शून्य ज्ञान के साथ क्लाइंट-साइड पर सब कुछ एन्क्रिप्ट किया गया है।
- यह आपके 10 जीबी तक की फाइलों को मुफ्त में स्टोर करने की अनुमति देता है।
- एक साधारण क्लिक के साथ आप IceDrive माउंट कर सकते हैं के रूप में समय की जरूरत सिंक नहीं।
- IceDrive अपनी फाइलों को प्रबंधित करने के लिए इंटरफेस का उपयोग करने के लिए स्वच्छ और आसान प्रदान करता है।

- क्लाउड स्टोरेज से स्ट्रीम मीडिया और आसानी से दोस्तों के साथ साझा करें।

2. pCloud—pCloud आपके दस्तावेजों के लिए क्लाउड स्टोरेज का उपयोग करने के लिए सुरक्षित और सरल है। यह उपकरण आपको अपने कर्मचारी, दोस्तों और रिश्तेदारों के साथ फाइलों को साझा करने और सहयोग करने की अनुमति देता है।

- यह आपकी निजी फाइलों को उच्चतम स्तर के एन्क्रिप्शन के साथ गोपनीय रखने में आपकी मदद करता है।

- बस एक बटन के एक क्लिक पर क्लिक करके अपनी मूल्यवान यादों को बैकअप करने की अनुमति देता है।
- यह उनकी फाइल प्रारूप के अनुसार आपकी फाइलों को फिल्टर करने में आपकी सहायता करता है।
- यह एक विशिष्ट अवधि के लिए आपकी फाइलों पर संस्करणों को संग्रहीत करता है, जो आपको संग्रह फाइलों को खोजने में मदद करता है।

3. One Drive—Microsoft One Drive एक इंटरनेट-आधारित संग्रहण और सिंक्रनाइजेशन सेवा प्रदाता है। यह Microsoft खाता रखने वाले सभी लोगों के लिए निःशुल्क उपलब्ध है। One Drive ऐप्स का उपयोग विंडोज पीसी या मैक ऑपरेटिंग सिस्टम पर फाइलों को सिंक करने के लिए किया जा सकता है।

- One Drive में अपने कार्ड का उपयोग स्कैन और व्यवसाय कार्ड, रसीदें, व्हाइटबोर्ड नोट्स या स्टोर पेपर दस्तावेजों को करने के लिए करें।
- आप सुरक्षा उद्देश्य के लिए साझा की गई फाइलों, फोटों और लिंक की समाप्ति तिथि निर्धारित कर सकते हैं।
- 15 जीबी तक की फाइलें अपलोड की अनुमति देता है।

4. Google drive—Google ड्राइव Google द्वारा प्रदान की जाने वाली एक मुफ्त ऑनलाइन डेटा संग्रहण सेवा है। सेवा सभी उपयोगकर्ता के पीसी, टैबलेट और मोबाइल उपकरणों पर संग्रहीत फाइलों, फोटो और अधिक को सिंक करती है। यह 15 जीबी मुफ्त स्थान प्रदान करता है।

- आप डॉक्स, शीट्स, स्लाइड्स का निर्माण कर सकते हैं।
- यह वास्तविक Timeline प्रदान करता है।
- आप ऐसे फॉर्म बना सकते हैं जो आपको सर्वेक्षण चलाने में मदद करें।
- टूल का इस्तेमाल macOS के लिए किया जा सकता है।
- हजारों बाहरी ऐप जैसे माइंड मैप, गैट चार्ट, डायग्राम टूल आदि के साथ एकीकृत होता है।
- यह 1.02 मिलियन वर्णों तक दस्तावेजों को संग्रहीत करने की अनुमति देता है, 5 मिलियन कोशिकाओं तक स्प्रेडशीट, 100 एमबी तक की प्रस्तुति, और प्रति पृष्ठ 2000,000 वर्णों तक Google साइटों।

5. Amazon Drive—अमेज़न ड्राइव या अमेज़न क्लाउड ड्राइव अमेज़न का क्लाउड स्टोरेज एप्लिकेशन है। यह सेवा सुरक्षित क्लाउड स्टोरेज, फाइल शेयरिंग, फोटो प्रिंटिंग और फाइल बैकअप प्रदान करती है।

- यह आपको ऑनलाइन तस्वीरों को व्यवस्थित और संपादित करने में मदद करता है।
- अमेज़न ड्राइव स्वचालित रूप से आपके फोन पर फोटो और वीडियो का बैकअप लेती है।
- आप फाइलों और फोल्डरों को सिंक करने की अनुमति देता है।

6. Media Fire—Media Fire एक फाइल होस्टिंग, क्लाउड स्टोरेज और सिंक्रनाइजेशन सर्विस है। यह सबसे अच्छा मुफ्त क्लाउड स्टोरेज में से एक है जो डिजिटल सामान को ऑनलाइन के साथ-साथ चलते-फिरते के लिए एक आसान उपयोग समाधान प्रदान करता है। Media Fire का उपयोग iPhone, Windows, OSX, Web और Android के लिए किया जा सकता है।

- अधिकतम फाइल अपलोड करने की सीमा 20 जीबी है।
- यह मुफ्त ऑनलाइन भंडारण पेशेवर को कर्मचारियों के लिए एक विज्ञापन-मुक्त अनुभव प्रदान करता है।
- आपको किसी भी फाइल में लिंक पेस्ट करने की सुविधा देता है और Media Fire आपके खाते में अपलोड करेगा।
- आपको अभिगम नियंत्रण निर्दिष्ट करने की अनुमति देता है।

7. MiMedia—MiMedia एक क्लाउड-आधारित बैकअप सेवा है जो आपको अपने डिजिटल जीवन का प्रबंधन और आनंद लेने की अनुमति देती है। यह सबसे अच्छा मुफ्त क्लाउड स्टोरेज में से एक है जो आपको अपने व्यक्तिगत संग्रह को क्यूरेट करने में मदद करता है।

- यह आपको सभी उपकरणों पर संगीत, फोटो, वीडियो और दस्तावेजों तक पहुँचने और व्यवस्थित करने की अनुमति देता है।
- आप अपने पीसी या मैक पर एक डेस्कटॉप ऐप डाउनलोड कर सकते हैं और किसी भी सामग्री को क्लाउड में डाल सकते हैं।
- ड्रॉपबॉक्स, Google, फ्लिकर, और फेसबुक से आयात करें।

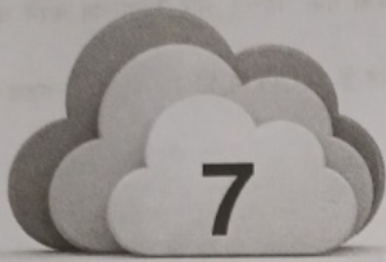
विशेष पॉइंट्स/Key Points

- Cloud storage का अर्थ है, कि आपका Data online किसी Server में सुरक्षित रखा जाएगा जिसे आप जब चाहें कहीं भी और कभी भी उपयोग कर सकते हैं। यह एक ऐसा Storage system है, जिसमें Data को Off-site storage system में रखा जाता है और जिसे एक Third party संभालती है।
- इसे Mobile cloud storage के नाम से भी जाना जाता है, यह Personal cloud storage एक भाग है। सेवा का जिसमें Individual's data को Cloud में Store किया जाता है।
- SaaS एक ऐसी सेवा है, जो ग्राहक को डाटा भंडारण प्लेटफॉर्म की आपूर्ति करता है। इस सेवा को बुनियादी ढाँचे से परिसर में वितरित किया जा सकता है, जो किसी एकल ग्राहक को समर्पित है, या इसे सार्वजनिक क्लाउड से एक साझा सेवा के रूप में वितरित किया जा सकता है, जिसे सदस्यता द्वारा खरीदा जाता है और एक या अधिक उपयोग मॉड्रिक्स के अनुसार बिल किया जाता है।
- SaaS विक्रेताओं के उदाहरणों में डेल ईएमसी, हेवलेट पैकर्ड एंटरप्राइज HPE (एचपीई), नेटएप और आईबीएम शामिल हैं। डेल EMC इसिलॉन एनएस स्टोरेज, ईएमसी यूनिटी हाइब्रिड-फ्लैश स्टोरेज और अन्य स्टोरेज विकल्प प्रदान करता है।
- SAN एक ऐसा Network होता है, जिसमें Storage devices को Multiple computers के द्वारा आसानी से प्रत्येक Computer, network access कर सकते हैं। इससे Individual hard drives को Multiple computers के द्वारा उपयोग किया जा सकता है।

प्रश्नावली

1. Cloud storage क्या है? इसके क्या लाभ हैं?
2. Cloud storage कितने प्रकार का होता है? विवेचना करें।
3. Cloud storage और cloud computing में अंतर बताइए।
4. Storage as a Service (SaaS) क्या है, Cloud में इसका क्या उपयोग है? विवेचना करें।
5. SaaS के उपयोग के लाभ और हानियाँ विस्तार से बताइए।
6. Storage Area नेटवर्क को विस्तार से समझाइए और उसके लाभ और हानियाँ बताइए।
7. Cloud storage में क्या चुनौतियाँ हैं? विवरण दें।





क्लाउड शेड्यूलिंग (Scheduling in Cloud)

Scheduling का अर्थ है, कि एक समय में CPU को दिए गए सभी Requests को Execute करना। सरल शब्दों में कहें तो Disk scheduling का प्रयोग किसी भी Request की Seek time को कम करने के लिए किया जाता है। चूंकि कम्प्यूटर में एक समय में अनेक Request आती हैं जिससे सिस्टम बहुत ही Slow हो जाता है।

7.1. Overview of Scheduling Problem

Cloud computing, Grid computing से प्राप्त एक नई तकनीक है और कम्प्यूटिंग वितरित और इंटरनेट के माध्यम से माँग पर लाभार्थियों को एक सेवा के रूप में कम्प्यूटिंग संसाधनों (हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और प्लेटफॉर्म) का उपयोग करने के लिए संदर्भित करता है। यह पहली तकनीक है, जो सार्वजनिक उपयोगकर्ताओं के साथ कम्प्यूटर विज्ञान के व्यावसायिक कार्यान्वयन की अवधारणा का उपयोग करती है। यह वर्चुअलाइजेशन तकनीक के उपयोग के माध्यम से उपयोगकर्ताओं के बीच संसाधनों को साझा करने पर निर्भर करता है। क्लाउड कम्प्यूटिंग द्वारा उच्च प्रदर्शन प्रदान किया जा सकता है, कम प्रतीक्षा समय, निष्पादन समय, अधिकतम थ्रूपुट और प्रभावी ढंग से संसाधनों के शोषण को प्राप्त करने के लिए सभी संसाधनों में काम के बोझ को वितरित करने के आधार पर। फिर भी, क्लाउड कम्प्यूटिंग में प्रचलित कई चुनौतियाँ हैं, Task scheduling और Load balance अभी तक सबसे बड़ा कारण माना जाता है, जो उपलब्धता, मापनीयता और बिजली की खपत जैसे अन्य प्रदर्शन मापदंडों को नियंत्रित करते हैं।

क्लाउड शेड्यूलर पूरी तरह से प्रबंधित एंटरप्राइज-ग्रेड क्रोन जॉब शेड्यूलर है। यह आपको बैच, बिग डाटा जॉब्स, क्लाउड इंफ्रास्ट्रक्चर ऑपरेशंस सहित लगभग किसी भी नौकरी को शेड्यूल करने की अनुमति देता है। मैनुअल कठिन परिश्रम और हस्तक्षेप को कम करने में विफलता के मामले में आप रिट्रीट सहित सब कुछ स्वचालित कर सकते हैं।

क्लाउड कम्प्यूटिंग वर्तमान समय में उपयोग की जाने वाली सबसे महत्वपूर्ण तकनीकों में से एक है, यह उपयोगकर्ताओं (व्यक्तियों और संगठनों) को इंटरनेट के माध्यम से दूरस्थ रूप से सेवाओं (सॉफ्टवेयर, हार्डवेयर और प्लेटफॉर्म) तक पहुँचने की अनुमति देती है। क्लाउड कम्प्यूटिंग को इसकी मापनीयता, समायोज्य लागत, पहुँच, विश्वसनीयता और ऑन-डिमांड Pay-as-you-go सेवाओं द्वारा पारंपरिक कम्प्यूटिंग प्रतिमानों से अलग किया जाता है। चूंकि क्लाउड कम्प्यूटिंग लाखों उपयोगकर्ताओं को एक साथ सेवा दे रही है, इसलिए इसमें उच्च प्रदर्शन और सेवा की गुणवत्ता की गारंटी के साथ सभी उपयोगकर्ताओं के अनुरोधों को पूरा करने की क्षमता होनी चाहिए। इसलिए, हमें इन अनुरोधों को उचित और कुशलता से पूरा करने के लिए एक उचित कार्य Scheduling algorithm को लागू करने की आवश्यकता है। क्लाउड कम्प्यूटिंग में Task scheduling समस्या सबसे महत्वपूर्ण मुद्दों में से एक है, क्योंकि क्लाउड का प्रदर्शन मुख्य रूप से इस पर निर्भर करता है। विभिन्न प्रकार के Scheduling algorithm हैं, उनमें से कुछ स्थिर Scheduling algorithm हैं, जिन्हें छोटे या मध्यम पैमाने पर क्लाउड कम्प्यूटिंग के लिए उपयुक्त माना जाता है, और गतिशील Scheduling algorithm जिन्हें बड़े पैमाने पर क्लाउड कम्प्यूटिंग के लिए उपयुक्त माना जाता है। इसमें, हम

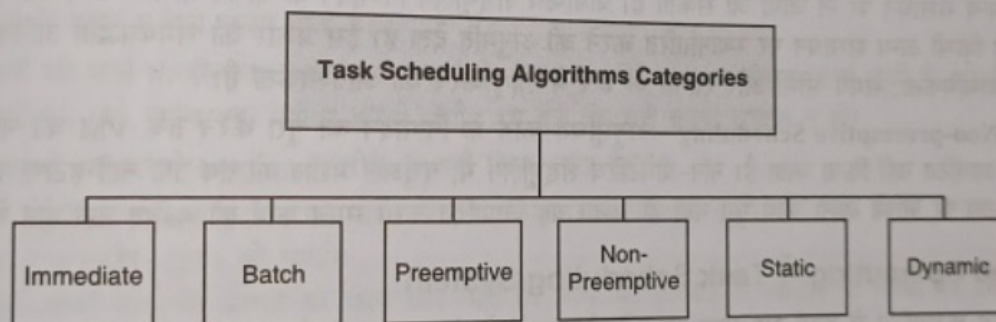
सबसे लोकप्रिय तीन स्थिर Task scheduling algorithm प्रदर्शन को दिखाने का प्रयास करते हैं: पहले आओ पहले सेवा (FCFS), शोर्टेस्ट जॉब फर्स्ट शेड्यूलिंग (SJF), MAX-MIN। Cloud sim सिमुलेटर का उपयोग Algorithm जटिलता, संसाधन उपलब्धता, कुल निष्पादन समय (TET), कुल प्रतीक्षा समय (TWT), और कुल समाप्ति समय (TFT) पर उनके प्रभाव को मापने के लिए किया गया है।

Cloud Computing की Scheduling Problems

क्लाउड कम्प्यूटिंग से होने वाली शेड्यूलिंग समस्याएँ, समस्याओं के पूर्व अभिव्यक्तियों, Algorithm, जटिलता और योजनाबद्ध तरीकों सहित संक्षिप्त सिद्धान्तों को संक्षिप्त रूप से पेश किया जाता है। फिर क्लाउड डाटा सेंटर में शेड्यूलिंग पदानुक्रम को उपयोगकर्ता-स्तर और सिस्टम-स्तर में शेड्यूलिंग समस्या को विभाजित करके प्रस्तुत किया जाता है। पूर्व प्रदाताओं और ग्राहकों के बीच संसाधन प्रावधान के मुद्दों पर केंद्रित है, जो आर्थिक मॉडल द्वारा हल किए जाते हैं। मेटा-टास्क निष्पादन को संदर्भित करता है, जिसका एक उप-इष्टतम समाधान एक अच्छा पर्याप्त उत्तर खोजने की प्रक्रिया को गति देने के लिए स्टेटिस्टिक्स द्वारा दिया जाता है। इसके अलावा, वास्तविक समय निर्धारण हमारा ध्यान आकर्षित करता है। स्पष्ट रूप से, अनुकूलन समस्या निर्णय समस्या की तुलना में कठिन है, क्योंकि निर्दिष्ट समस्या अनुकूलन समस्या में सभी संभव समाधानों के अतिरिक्त निर्णय समस्या में एक सीमा समाधान के साथ तुलना करती है।

Tasks Scheduling Algorithms का अवलोकन

Task scheduling algorithm को कम प्रतीक्षा और निष्पादन समय प्राप्त करने के लिए कार्यों को निष्पादित करने के लिए संसाधनों का चयन करने के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रिंसीपल के रूप में परिभाषित किया गया है।



चित्र 7.1—Task Scheduling Algorithm का वर्गीकरण

1. निर्धारण स्तर (Scheduling Level)—क्लाउड कम्प्यूटिंग में Scheduling algorithm के दो स्तर हैं—

पहल स्तर—मेजबान स्तर में जहाँ मेजबान में VM (Virtual Machine) वितरित करने के लिए नीतियों का एक सेट।

दूसरा स्तर—VM (Virtual Machine) स्तर में जहाँ VM (Virtual machine) को कार्यों को वितरित करने के लिए नीतियों का एक सेट है।

इस अनुसंधान में हम शेड्यूलिंग कार्यों के लिए VM स्तर पर ध्यान केंद्रित करते हैं, हमने कार्य शेड्यूलिंग एल्गोरिदम को एक शोध क्षेत्र के रूप में चुना है, क्योंकि यह क्लाउड कम्प्यूटिंग में सबसे बड़ी चुनौती है और प्रदर्शन मापदंडों को नियंत्रित करने वाले मुख्य कारक (निष्पादन समय, प्रतिक्रिया समय, प्रतीक्षा समय, सभी कार्यों के लिए नेटवर्क, बैंडविड्थ, सेवाओं की लागत) और अन्य कारकों को नियंत्रित करना जो प्रदर्शन को प्रभावित कर सकते हैं; जैसे—कि बिजली की खपत, उपलब्धता, मापनीयता, भंडारण क्षमता, बफर क्षमता, डिस्क क्षमता और उपयोगकर्ताओं की संख्या इत्यादि।

2. Task Scheduling Algorithm की परिभाषा—कार्य और शेड्यूलिंग एल्गोरिदम को प्रदर्शन और संसाधनों के उपयोग के उच्चतम स्तर को प्राप्त करने के लिए उपयुक्त संसाधनों (सीपीयू, मेमोरी और बैंडविड्थ) को कार्य सौंपने के लिए उपयोग किए जाने वाले नियमों और नीतियों के एक सेट के रूप में परिभाषित किया गया है।

3. Task Scheduling Algorithm का वर्गीकरण—Task scheduling algorithm को चित्र 7.1 में दर्शाया गया गया है—

(i) **Immediate Scheduling**—जब नए कार्य आते हैं, तो वे सीधे VMS के लिए निर्धारित होते हैं। तत्काल मोड, जिसे ऑनलाइन मोड भी कहा जाता है, कार्य बिना किसी देरी के संसाधनों के लिए निर्धारित हैं। कार्य केवल एक बार निर्धारित किए जाते हैं और इन्हें बदला नहीं जा सकता।

(ii) **Batch Scheduling**—भेजने से पहले कार्य को एक बैच में वर्गीकृत किया जाता है, इसे मैपिंग इवेंट भी कहते हैं। बैच मोड एक सेट में कार्यों को एकत्र करता है और निर्धारित समय पर मैपिंग के लिए जाँच की जाती है। इसे ऑफलाइन मोड भी कहते हैं।

(iii) **Static Scheduling**—इसे Dynamic scheduling की तुलना में बहुत सरल माना जाता है, यह प्रणाली को वैश्विक स्थिति की पूर्व सूचना पर आधारित है। यह VMS की वर्तमान स्थिति को ध्यान में नहीं रखता है और फिर सभी VMS के बीच समान ट्रैफिक को समान रूप से विभाजित करता है जैसे कि राउंड रॉबिन (RR) और Random Scheduling Algorithm।

(iv) **Dynamic Scheduling**—यह VM की वर्तमान स्थिति को ध्यान में रखता है और सिस्टम की वैश्विक स्थिति की पूर्व सूचना की आवश्यकता नहीं है और सभी उपलब्ध VM की क्षमता के अनुसार कार्यों को वितरित करता है।

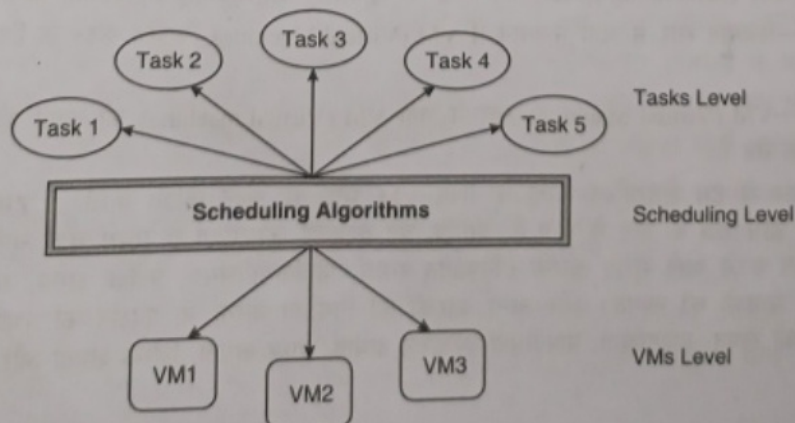
(v) **Preemptive Scheduling**—प्रत्येक कार्य निष्पादन के दौरान बाधित होता है और निष्पादन को पूरा करने के लिए किसी अन्य संसाधन पर ले जाया जा सकता है। प्रीमैप्टिव शेड्यूलिंग निष्पादन के दौरान प्रत्येक कार्य को बाधित करने और कार्य को किसी अन्य संसाधन पर स्थानांतरित करने की अनुमति देता है। इस प्रकार की समयबद्धता अनिवार्य है, यदि बाधाओं को प्राथमिकता, समय सीमा और लागत के रूप में लागू करने की आवश्यकता है।

(vi) **Non-preemptive Scheduling**—अनुसूचित कार्य के निष्पादन को पूरा करने तक VM को नए कार्यों के लिए फिर से आवंटित नहीं किया जाता है। नॉन-प्रीमैप्टिव शेड्यूलिंग में, वर्चुअल मशीन को तब तक नहीं हटाया जा सकता है जब तक कि उस पर चलने वाला कार्य पूरा नहीं हो जाता। यह निष्पादित करते समय कार्य को बाधित नहीं होने देता है।

7.2. Cloud Computing में Task Scheduling System

क्लाउड कंप्यूटिंग में कार्य समयबद्ध प्रणाली तीन स्तरों से होकर गुजरती है—

पहला कार्य स्तर—कार्यों का एक सेट (क्लाउडलेट) है, जो क्लाउड उपयोगकर्ताओं द्वारा भेजा जाता है, जो निष्पादन के लिए आवश्यक हैं।



चित्र 7.2—Task Scheduling System

दूसरा कार्य स्तर—न्यूनतम मेकपैन के साथ उच्चतम संसाधन उपयोग प्राप्त करने के लिए उपयुक्त संसाधनों के लिए मैपिंग कार्यों के लिए जिम्मेदार है। मेकपैन शुरू से अंत तक सभी कार्यों के लिए समग्र रूप से पूरा होने वाला समय है।

तीसरा VMs स्तर—यह (VMs) का एक सेट है, जिसका उपयोग चित्र 7.2 के अनुसार कार्यों को निष्पादित करने के लिए किया जाता है।

Cloud Computing में Static Tasks Scheduling Algorithms

Static scheduling में, टास्क के बारे में सभी टाइमिंग की जानकारी उपलब्ध होती है, इसलिए किसी भी टास्क को करने से पहले प्रत्येक टास्क के एक्जीक्यूटिव शेड्यूल की गणना की जाती है। यह उन अनुप्रयोगों के लिए प्रभावी है, जिनकी निश्चित माँगें हैं। इसके अलावा, स्टैटिक निर्धारण में उपभोक्ता सेवाओं के लिए क्लाउड प्रदाता के साथ समझौता करता है और क्लाउड प्रदाता आवश्यक सेवा शुरू होने से पहले आवश्यक संसाधन तैयार करता है।

1 FCFS—कार्य सूची में कार्यों का क्रम उनके आगमन के समय पर आधारित होता है और फिर VMs को सौंपा जाता है।

FCFS के लाभ

- सबसे लोकप्रिय और सरल शेड्यूलिंग एल्गोरिदम।
- अन्य सरल शेड्यूलिंग एल्गोरिदम की तुलना में उचित।
- शेड्यूलिंग कार्य में FIFO नियम पर आधारित।
- अन्य शेड्यूलिंग एल्गोरिदम की तुलना में कम जटिलता।

FCFS की हानियाँ

- कार्य में उच्च प्रतीक्षा समय होता है।
- कार्यों को कोई प्राथमिकता न दें। इसका अर्थ है, कि जब हमारे पास आरम्भिक कार्य सूची में बड़े हैं, तो सभी कार्यों को लंबे समय तक प्रतीक्षा करनी होगी, जब तक कि बड़े कार्यों समाप्त न हों।
- संसाधनों का उपभोग Optimal तरीके से नहीं किया जाता है।
- इस पद्धति द्वारा प्राप्त प्रदर्शन को मापने के लिए, हम उनका परीक्षण करेंगे और फिर उसके प्रभाव (निष्पक्षता, ET, TWT और TFT) को मापेंगे।

2 SJF—प्राथमिकता के आधार पर कार्य छांटे जाते हैं। कार्यों की लम्बाई के आधार पर कार्यों को प्राथमिकता दी जाती है और शुरू होता है (सबसे छोटा कार्य = सर्वोच्च प्राथमिकता)।

SJF के लाभ

- FCFS की तुलना में प्रतीक्षा समय कम है।
- SJF में एल्गोरिदम के सभी कार्यों के लिए न्यूनतम औसत प्रतीक्षा समय है।

SJF की हानियाँ

- जब VM को काम सौंपा जाता है, तो कुछ कार्यों के प्रति असावधानी, लंबे कार्यों के कारण कार्य सूची में प्रतीक्षा करना छोड़ दिया जाता है, जबकि छोटे कार्यों को VM को सौंपा जाता है।
- लंबे निष्पादन समय और TFT लेना।

3. MAX-MIN—इसे कार्यों के पूरा होने के समय के आधार पर हल किया जाता है; लंबे कार्यों को पूरा करने में अधिक समय लगता है। फिर VMs सूची में न्यूनतम समग्र निष्पादन समय के साथ VM को सौंपा जाता है।

MAX-MIN के लाभ

- उपलब्ध संसाधनों का कुशल तरीके से Exploit करने के लिए कार्य करना।
- इस एल्गोरिथ्म में FCFS, SJF और MAX-MIN एल्गोरिथम से बेहतर प्रदर्शन है।

MAX-MIN की हानियाँ

- छोटे और मध्यम कार्यों के लिए प्रतीक्षा समय बढ़ाएँ; यदि हमारे पास छ: बड़े कार्य हैं, तो MAX-MIN शेड्यूलिंग एल्गोरिदम में वे VM सूची में छ: VMs में प्राथमिकता लेंगे, और छोटे कार्यों को तब तक प्रतीक्षा करनी होगी, जब तक कि कार्य समाप्त नहीं हो जाते हैं।

7.3. Dynamic Tasks Scheduling

डायनामिक टास्क शेड्यूलिंग में रनटाइम के दौरान कार्यों के बारे में समय की जानकारी ज्ञात नहीं होती है। इसलिए कार्यों के निष्पादन की अनुसूची उपयोगकर्ता की माँग के अनुसार बदल सकती है। गतिशील शेड्यूलिंग की तुलना में डायनामिक शेड्यूलिंग में, क्लाउड प्रदाता उपयोग से पहले योजना नहीं बना सकता है। यह संसाधनों को आवश्यकतानुसार आवंटित और हटाता है।

Centralized/Decentralized Scheduling

जब समय-निर्धारण केंद्रीकृत होता है, तो निर्णय एक केंद्रीय मोड में किए जाते हैं। यह दक्षता और निगरानी संसाधनों की आसानी को सुनिश्चित करता है। हालांकि, यह स्केलेबिलिटी और फाल्ट टोलरेंस का अभाव है। विकेंद्रीकृत या वितरित शेड्यूलिंग वास्तविक क्लाउड वातावरण में अधिक लागू होती है, हालांकि इसकी दक्षता में कमी है।

Dependent and Independent Task Scheduling

जिन कार्यों के बीच किसी संचार की आवश्यकता नहीं होती है उन्हें स्वतंत्र कार्य (Independent task) कहते हैं। आश्रित कार्य (Dependent task) स्वतंत्र कार्यों से भिन्न होते हैं, क्योंकि पूर्व में शेड्यूलिंग प्रक्रिया के दौरान पूर्ववर्ती आदेश का पालन किया जाता है।

Cloud Scheduling Algorithms के लाभ

क्लाउड शेड्यूलिंग एल्गोरिदम के लाभ निम्नवत् हैं—

- क्लाउड कम्प्यूटिंग प्रदर्शन और QoS प्रबंधित करें।
- मेमोरी और सीपीयू को प्रबंधित करें।
- कुल कार्य निष्पादन समय को कम करते हुए संसाधनों का अधिकतम उपयोग करते हुए अच्छा समय-निर्धारण एल्गोरिदम।
- सभी कार्यों के लिए निष्पक्षता में सुधार।
- सफलतापूर्वक पूर्ण किए गए कार्यों की संख्या बढ़ाना।
- एक वास्तविक समय प्रणाली पर निर्धारण कार्य।
- एक उच्च प्रणाली थ्रूपुट प्राप्त करना।
- भार संतुलन में सुधार।

7.4. Cloud Resource Management and Scheduling

संसाधन प्रबंधन किसी भी मानव-निर्मित प्रणाली का एक मुख्य कार्य है। यह एक प्रणाली के मूल्यांकन के लिए तीन मुख्य मानदंडों को प्रभावित करता है—प्रदर्शन, कार्यक्षमता और लागत। एक अक्षम संसाधन प्रबंधन का प्रदर्शन और लागत पर सीधा नकारात्मक प्रभाव पड़ता है और एक प्रणाली की कार्यक्षमता पर अप्रत्यक्ष प्रभाव पड़ता है। वास्तव में, सिस्टम द्वारा प्रदान किए गए कुछ कार्य बहुत महंगे हो सकते हैं या खराब प्रदर्शन के कारण टाले जा सकते हैं। एक Cloud एक जटिल प्रणाली है, जिसमें बहुत बड़ी संख्या में साझा संसाधन अप्रत्याशित अनुरोधों के अधीन होते हैं और बाहरी घटनाओं से प्रभावित होते हैं, जो इसे नियंत्रित नहीं कर सकते हैं। क्लाउड संसाधन प्रबंधन प्रणाली की जटिलता के कारण बेहद चुनौतीपूर्ण है, जिसके कारण सटीक वैश्विक स्थिति की जानकारी होना असंभव है और पर्यावरण के साथ

अप्रत्याशित बातचीत के कारण, तीन क्लाउड डिलीवरी मॉडल, IaaS, PaaS और SaaS से जुड़े संसाधन प्रबंधन की रणनीतियाँ एक-दूसरे से भिन्न हैं। सभी स्थितियों में क्लाउड सेवा प्रदाताओं को बड़े, उतार-चढ़ाव का सामना करना पड़ता है, जो Cloud elasticity के दावे को चुनौती देते हैं।

कुछ मामलों में जब स्पाइक की भविष्यवाणी की जा सकती है, तो मौसमी स्पाइक्स के अधीन वेब सेवाओं के लिए है। ऑटो स्केलिंग का उपयोग अनियोजित स्पाइक लोड के लिए किया जा सकता है, बशर्ते कि संसाधनों को एक माँग पर आवंटित किया जा सकता है और एक निगरानी प्रणाली है जो नियंत्रण पाश को वास्तविक समय में संसाधनों को तय करने की अनुमति देती है। Auto scaling को PaaS सेवाओं, जैसे Google app engine द्वारा समर्पित किया जाता है। यह कुछ निरंतर सेवा और प्रदर्शन की गारंटी प्रदान करने की संभावना नहीं है। वास्तव में, सेंट्रल कण्ट्रोल क्लाउड प्रबंधन नीतियों के मेज़बान को पर्याप्त समाधान प्रदान नहीं कर सकता है, जिन्हें लागू किया जाना है। सिस्टम के पैमाने, बड़ी संख्या में सेवा अनुरोध, बड़ी उपयोगकर्ता आबादी और लोड की इनडिटरमिनेसी के कारण स्वायत्त नीतियाँ बहुत रुचि रखती हैं। चरम संसाधन की जरूरतों के लिए माध्यम का अनुपात बहुत बड़ा हो सकता है।

Cloud Resource Management Policies का वर्गीकरण

Cloud resource management policies को मुख्य रूप से पाँच वर्गों में बाँटा जा सकता है—

- प्रवेश नियंत्रण (Admission control)
- क्षमता आवंटन (Capacity allocation)
- भार संतुलन (Load balancing)
- ऊर्जा अनुकूलन (Energy optimization)
- गुणवत्ता की सेवा (QoS) गुणवत्ता सेवा की गारंटी।

प्रवेश नियंत्रण नीति का स्पष्ट लक्ष्य सिस्टम को उच्च-स्तरीय नीतियों के उल्लंघन में कार्यभार को स्वीकार करने से रोकना है; उदाहरण के लिए, एक सिस्टम अतिरिक्त कार्यभार को स्वीकार नहीं कर सकता है, जो इसे पहले से ही प्रगति या अनुबंधित कार्य को पूरा करने से रोक देगा। वर्कलोड को सीमित करने के लिए सिस्टम की वैश्विक स्थिति के कुछ ज्ञान की आवश्यकता होती है। एक गतिशील प्रणाली में ऐसा ज्ञान जब उपलब्ध होता है, सबसे अच्छा अप्रचलित होता है। क्षमता आवंटन का अर्थ व्यक्तिगत उदाहरणों के लिए संसाधनों का आवंटन करना है। एक उदाहरण एक सेवा की सक्रियता है। कई वैश्विक अनुकूल बाधाओं के अधीन संसाधनों का पता लगाना एक बहुत बड़ी खोज की आवश्यकता है, जब व्यक्तिगत प्रणालियों की स्थिति तेजी से बदलती है। लोड संतुलन और ऊर्जा अनुकूलन स्थानीय रूप से किया जा सकता है, लेकिन वैश्विक लोडबैलेंसिंग और ऊर्जा अनुकूल नीतियाँ समान कठिनाइयों का सामना करती हैं, जैसा कि हम पहले ही चर्चा कर चुके हैं। लोड संतुलन और ऊर्जा अनुकूलन सहसंबद्ध हैं और सेवाएँ प्रदान करने की लागत को प्रभावित करते हैं। वास्तव में, यह अनुमान लगाया गया था कि सन् 2012 तक आईटी उद्यम बुनियादी ढाँचे के लिए बजट का 40% तक ऊर्जा पर खर्च किया जाएगा।

Cloud Resource Management (CRM) Policies

1. प्रवेश नियंत्रण प्रणाली उच्च-स्तरीय प्रणाली नीतियों के उल्लंघन में सिस्टम को कार्यभार स्वीकार करने से रोकती है।
2. क्षमता आवंटन एक सेवा की व्यक्तिगत गतिविधियों के लिए संसाधनों का आवंटन।
3. लोड संतुलन सर्वर के बीच समान रूप से कार्यभार की ऊर्जा खपत को वितरित करता है।
4. ऊर्जा अनुकूल एक न्यूनतमकरण।
5. सेवा की गुणवत्ता (क्यूओएस) सेवा स्तर समझौते द्वारा निर्दिष्ट समय या अन्य शर्तों को पूरा करने की क्षमता की गारंटी देती है।

Process scheduling algorithms

एक नया कार्य शेड्यूलिंग एल्गोरिथ्म RASA है। यह दो पारंपरिक शेड्यूलिंग एल्गोरिथ्म से बना है, Max-Min और Min-Min। RASA Max-Min और Min-Min एल्गोरिथ्म के फायदे का उपयोग करता है और उनके नुकसान को कवर करता है। हालांकि प्रत्येक कार्य की समय सीमा, कार्यों की दर, संसाधन के प्रत्येक कार्य पर निष्पादन की लागत, संचार की लागत पर विचार नहीं किया जाता है। प्रयोगात्मक परिणाम बताते हैं कि RASA मौजूदा शेड्यूलिंग एल्गोरिथ्म को बड़े पैमाने पर वितरित प्रणालियों में बेहतर प्रदर्शन करता है।

बेहतर Max-Min एल्गोरिथ्म चयन के आधार के रूप में पूर्ण समय के बजाय अपेक्षित निष्पादन समय पर आधारित है। Petri net का उपयोग वितरित प्रणालियों के Concurrent व्यवहार को मॉडल करने के लिए किया जाता है। Max-Min RASA और मूल Max-Min के बजाय तुलनात्मक कम अवधि के साथ शेड्यूल प्राप्त करने का प्रदर्शन करता है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग वातावरण में एक विश्वसनीय शेड्यूलिंग एल्गोरिथ्म, (RSDC)। Tasks को संतुलित करने और अनुरोध स्वीकार करने के लिए समय की गणना अलग से की जाती है। प्रत्येक कार्य का समय-निर्धारण अनुरोध की गणना करके किया जाता है और साझा कार्य के रूप में समय को स्वीकार करता है। ताकि सिस्टम की दक्षता बढ़े।

मल्टी शेड्यूलिंग और मल्टी-मिसिजन FCFS शेड्यूलिंग एल्गोरिथ्म पर आधारित नया शेड्यूलिंग एल्गोरिथ्म है। यह शेड्यूलिंग एल्गोरिथ्म शेड्यूलिंग के तीन स्तर से मिलकर बनता है, ऑब्जेक्ट स्तर, विशेषता स्तर और वैकल्पिक स्तर। इस एल्गोरिथ्म में प्राथमिकता Task resources ratio द्वारा निर्धारित की जा सकती है। उच्चतर श्रृंखला और कम समय होता है। इस दृष्टिकोण में एक वेब एप्लिकेशन को कुछ गतिविधि करने के लिए बनाया जाता है, जैसे कि एक फाइल अपलोड करना और डाउनलोड करना, फिर कुशल कार्य-निर्धारण एल्गोरिथ्म की आवश्यकता होती है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग उपयोगकर्ता और क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवा प्रदाता का अधिकतम लाभ इस एल्गोरिथ्म के साथ प्राप्त किया जाता है। शेड्यूलिंग एल्गोरिथ्म प्रत्येक उपयोगकर्ता के कार्यों को तीन अलग-अलग सूचियाँ में प्रत्येक कार्य की प्राथमिकता के आधार पर विभाजित करता है और संसाधन लागत और गणना प्रदर्शन दोनों को मापता है, संचार में भी सुधार करता है।

इसका उद्देश्य शेड्यूलिंग की अनुमति देना, उपयोगकर्ता के लिए प्रतिक्रिया समय कम करना, संसाधनों का बेहतर उपयोग करना, मेक-स्पैन को कम करना और उपयोगकर्ता अनुप्रयोगों से ऐतिहासिक डेटा का उपयोग करके सर्वश्रेष्ठ संसाधन चुनना है। परिणाम सत्यापित करते हैं कि मापदंड विश्वसनीयता और रनटाइम कुछ परस्पर विरोधी हैं और स्वतंत्र रूप से ट्रीटमेंट करने की आवश्यकता है, लेकिन यह उन्हें संयुक्त रूप से उपयोग करने में नहीं रोकता है।

यह एक शिड्यूलर प्रदान करना है जिसका उद्देश्य उपयोगकर्ता की संतुष्टि को अधिकतम करना है। इस प्रकार उपयोगकर्ता द्वारा प्रस्तुत की गई task के विवरण में task प्राथमिकता मापदंड शामिल होंगे। आवंटित बजट और उपयोगकर्ता द्वारा आवश्यक समय सीमा, सीपीयू उपयोग को अधिकतम करने के लिए अनुसूचक को सक्षम करना, जबकि उपयोगकर्ता की सेवा की गुणवत्ता (QoS) को अनुकूलित करने की आवश्यकता के कारण लगाए गए अवरोधों के भीतर शेष है।

7.5. Cloud Scheduler

1. Fully managed, enterprise-grade scheduler—क्लाउड शेड्यूलर पूरी तरह से प्रबंधित एंटरप्राइज-ग्रेड क्रोन जॉब शेड्यूलर है। यह आपको बैच, बिग डेटा जॉब्स, क्लाउड इंफ्रास्ट्रक्चर ऑपरेशन, और अधिक सहित लगभग किसी भी task को शेड्यूल करने की अनुमति देता है। क्लाउड शेड्यूलर ग्लास के एक फलक के रूप में भी कार्य करता है, जिससे आप एक ही स्थान से अपने सभी स्वचालन कार्यों का प्रबंधन कर सकते हैं।

2. Minimize manual toil—अपने बैच और बड़ी डेटा tasks को सरकुलर शिड्यूल पर चलाएँ ताकि उन्हें अधिक विश्वसनीय बनाया जा सके और मैनुअल toil को कम किया जा सके। बड़ी tasks को चलाने के लिए खराब

लिखित स्क्रिप्ट या मानवीय हस्तक्षेप का उपयोग करने के बजाय, क्लाउड शेड्यूलर आपको विफलताओं के मामले में गारंटीकृत निष्पादन और रिट्रीट के साथ प्रत्येक सप्ताह, दिन या घंटे में एक ही समय में उन्हें चलाने की अनुमति देता है।

3. Automate your cloud infrastructure operations—केवल काम के घंटों के दौरान अपने स्टैबिंग VM विश्वसनीय और पूरी तरह से प्रबंधित तरीके से क्लाउड इंफ्रास्ट्रक्चर के साथ जुड़े कई slow कार्यों को स्वचालित करने की अनुमति देता है।

4. Schedule virtually anything—विभिन्न प्रकार के क्रोन जॉब्स लक्ष्यों के समर्थन के साथ, क्लाउड शेड्यूलर आपको लगभग कुछ भी स्वचालित करने की अनुमति देता है। एक ऐप इंजन ऐप को ट्रिगर करें, पब/सब के माध्यम से एक संदेश भेजें, या कम्प्यूट इंजन, Google कुबर्नेट इंजन पर चल रहे एक मनमाने ढंग से HTTP एंडपॉइंट को हिट करें, या अपने क्लाउड शेड्यूलर नौकरी के साथ ऑन-प्रिमाइसेस पर कार्य करें।

5. Manage everything in one place—क्लाउड शेड्यूलर आपको एक ही स्थान पर अपने सभी स्वचालन कार्यों का प्रबंधन करने की अनुमति देता है। आपको अपनी रनिंग स्क्रिप्ट को प्रबंधित करने के लिए क्रेस्टैब की पेचीदगियों को जानने की आवश्यकता नहीं है। एकल UI या कमांड-लाइन इंटरफेस से, क्लाउड शेड्यूलर आपको अपनी सभी tasks को देखने और प्रबंधित करने की अनुमति देता है।

विशेष Points / Key Points

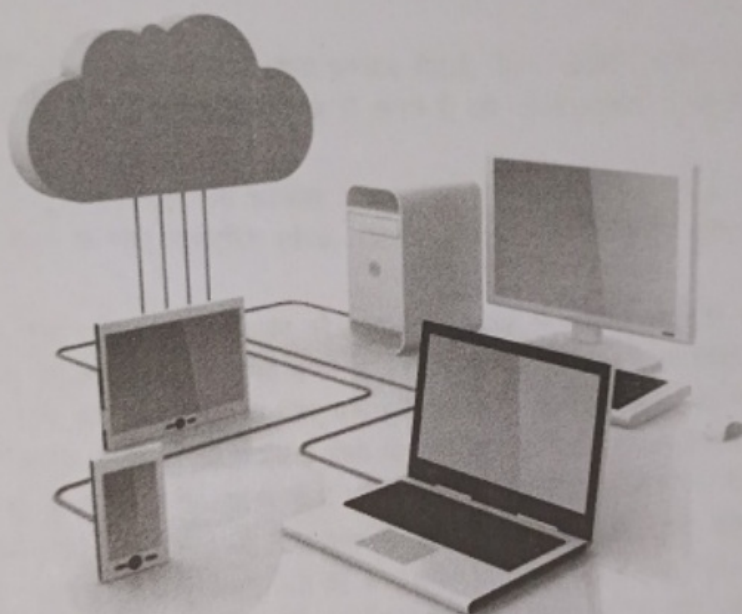
- Scheduling का अर्थ है, कि एक समय में CPU को दिए गए सभी Requests को Execute करना।
- क्लाउड शेड्यूलर पूरी तरह से प्रबंधित एंटरप्राइज-ग्रेड क्रोन जॉब शेड्यूलर है। यह आपको बैच, बिग डाटा जॉब्स, क्लाउड इंफ्रास्ट्रक्चर ऑपरेशंस और किसी भी कार्य को शेड्यूल करने की अनुमति देता है।
- क्लाउड कम्प्यूटिंग से होने वाली शेड्यूलिंग समस्याएँ, समस्याओं के पूर्व अभिव्यक्तियों, Algorithm, जटिलता और योजनाबद्ध तरीकों सहित संक्षिप्त सिद्धांतों को संक्षिप्त रूप से पेश किया जाता है।
- Task scheduling algorithm को कम प्रतीक्षा और निष्पादन समय प्राप्त करने के लिए कार्यों को निष्पादित करने के लिए, संसाधनों का चयन करने के लिए, उपयोग किए जाने वाले तंत्र के रूप में परिभाषित किया गया है।
- कार्य और शेड्यूलिंग एल्गोरिदम को प्रदर्शन और संसाधनों के उपयोग के उच्चतम स्तर को प्राप्त करने के लिए उपयुक्त संसाधनों (सीपीयू, मेमोरी और बैंडविड्थ) को कार्य सौंपने के लिए उपयोग किए जाने वाले नियमों और नीतियों के एक सेट के रूप में परिभाषित किया गया है।
- Static scheduling में, टास्क के बारे में सभी टाइमिंग की जानकारी उपलब्ध होती है, इसलिए किसी भी टास्क को करने से पहले प्रत्येक टास्क के एक्जीक्यूटिव शेड्यूल की गणना की जाती है।
- डायनामिक शेड्यूलिंग में रनटाइम के दौरान कार्यों के बारे में समय की जानकारी ज्ञात नहीं है। इसलिए कार्य की निष्पादन अनुसूची उपयोगकर्ता की माँग के अनुसार बदल सकती है।
- जब समय-निर्धारण केंद्रीकृत होता है, तो निर्णय एक सेण्ट्रल नोड में किए जाते हैं। यह दक्षता और निगरानी संसाधनों की आसानी को सुनिश्चित करता है। हालाँकि, यह स्केलेबिलिटी और दोष सहिष्णुता का अभाव है। संसाधन प्रबंधन किसी भी मानव-निर्मित प्रणाली का एक मुख्य कार्य है।
- यह एक प्रणाली के मूल्यांकन के लिए तीन मुख्य मानदंडों को प्रभावित करता है—प्रदर्शन, कार्यक्षमता और लागत।
- जिन कार्यों के बीच किसी संचार की आवश्यकता नहीं होती है, उन्हें स्वतंत्र कार्य (Independent tasks) कहते हैं। आश्रित कार्य (Dependent task) स्वतंत्र कार्यों से भिन्न होते हैं, क्योंकि पूर्व में शेड्यूलिंग प्रक्रिया के दौरान पूर्ववर्ती आदेश का पालन किया जाता है।

प्रश्नावली

1. Cloud में Scheduling से क्या तात्पर्य है? विस्तार से बताइए।
2. Cloud में Scheduling कितने प्रकार की होती है?
3. Static एवं Dynamic cloud scheduling में अंतर बताएँ।
4. Cloud scheduling के क्या लाभ हैं? विस्तार से बताएँ।
5. Task scheduling algorithm क्या है? Task scheduling algorithm के कितने प्रकार हैं?
6. Cloud resource management की विवेचना कीजिए एवं उसकी Policies को समझाइए।

□

प्रयोगात्मक कार्य



- ☁ Introduction to Cloud Vendors: Amazon, Microsoft, IBM.
- ☁ Setting up Virtualization using Virtualbox/VMWare Hypervisor
- ☁ Introduction to OwnCloud
- ☁ Installation and configuration of OwnCloud software for SaaS
- ☁ Accessing Microsoft AZURE cloud-services
- ☁ Cloud Simulation Software Introduction: CloudSim

डेस्क कम्प्यूटर



- Introduction to Cloud Vendor Amazon, Microsoft, IBM
- Setting up Virtualization using VMware/Hyper-V
- Introduction to OpenStack
- Installation and configuration of OpenStack software for Bare
- Accessing Microsoft AZURE cloud services
- Cloud Migration Software Introduction CloudSim



प्रयोगात्मक कार्य (Practical Work)

Practical 1. : Introduction to Cloud Vendors : Amazon, Microsoft, IBM

1. Amazon-AWS

यह एक ऐसा प्लेटफॉर्म है, जहाँ अमेज़न अपनी क्लाउड सेवाएँ; जैसे—डाटाबेस, सर्वर, कम्प्यूटिंग मशीन, फाइल स्टोरेज आदि प्रदान करता है, जहाँ आप उन्हें किराए पर ले सकते हैं और अपने उपयोग के अनुसार उनके लिए भुगतान कर सकते हैं।

विभिन्न स्रोतों के अनुसार, अमेज़न वेब सर्विसेज एक सुरक्षित क्लाउड सेवा प्लेटफॉर्म है, जो व्यवसायों के पैमाने की ओर बढ़ने में मदद करने के लिए कम्प्यूटिंग शक्ति, डाटाबेस भंडारण, सामग्री वितरण और अन्य कार्यक्षमता प्रदान करता है।

प्राचीन समय में, यदि आप एक एप्लिकेशन को लागू करना चाहते थे, तो आपको एक सर्वर खरीदना पड़ता था और सर्वर सस्ते नहीं होते थे। आपको इसे स्थापित करने के लिए बहुत धन और समय का निवेश करने की आवश्यकता होती थी। आपको अपने सर्वर को बनाए रखने के लिए एक बुनियादी ढाँचा भी रखना होता था। यदि यह नीचे चला जाता था, तो आपको इसका निवारण करने की आवश्यकता होती थी और आपका व्यवसाय उस समय के लिए नीचे होता था, चूँकि वेबसाइटों में ट्रैफिक के लिए अलग-अलग पीक समय होते हैं, इसलिए हमें ऊपर या नीचे स्केल करने के लिए अधिक सर्वर खरीदने की आवश्यकता होती है। सब कुछ मैनुअल रूप से प्रबंधित करना होता था। लेकिन AWS के साथ, आपको एक सर्वर खरीदने की आवश्यकता नहीं है, आप इसे किराए पर लेते हैं और लागू करते हैं और केवल उसी का भुगतान करते हैं, जो आप उपयोग करते हैं। अमेज़न इसे आपके लिए प्रबंधित करेगा। यदि सर्वर नीचे चला जाता है, तो अमेज़न आपके एप्लिकेशन के लिए एक नया उदाहरण पेश करेगा। इसके साथ ही आपको अपने सर्वर के लिए बुनियादी ढाँचे को बनाए रखने की आवश्यकता भी नहीं है, बस आपको अपने व्यवसायिक लक्ष्यों पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है।

Top AWS Companies

- Netflix — एक ऑनलाइन वीडियो स्ट्रीमिंग कंपनी
- NASA — Aerospace अनुसंधान के लिए एजेंसी
- Expedia — ऑनलाइन ट्रैवल कंपनी
- Slack — Professional संदेश मंच
- Samsung — एक मोबाइल कंपनी, सैमसंग द्वारा विकसित ऐप AWS का उपयोग करके तैनात किए गए हैं।

Nokia	—एक Mobile company
Adobe	—एक Multimedia software company
Airbnb	—स्थानीय ठहरने के लिए किराए की सेवा

Advantages of AWS

इस खंड में हम क्लाउड कंप्यूटिंग में तीन दिग्गजों की तुलना करेंगे। एक वर्तमान रिपोर्ट के अनुसार, निम्नलिखित क्लाउड खिलाड़ियों को शीर्ष तीन क्लाउड प्रदाताओं के रूप में स्थान दिया गया है।

- अमेज़न वेब सेवा (AWS)
- Microsoft Azure
- गूगल क्लाउड प्लेटफॉर्म

2. Microsoft-Microsoft Azure Services

Azure एक खुला और लचीला क्लाउड प्लेटफॉर्म है, जो अनुप्रयोगों को Microsoft डाटा केंद्रों पर होस्ट करने और चलाने की अनुमति देता है। Dream soft 4u ने Microsoft Azure प्रोफेशनल सर्विसेज का अनुभव किया है, जो Microsoft Azure cloud सेवाओं के प्लेटफॉर्म की पूरी शृंखला प्रदान करता है।

हमारे विशेषज्ञ कुशलतापूर्वक Azure क्लाउड में आपके उद्यम की चाल का प्रबंधन कर सकते हैं; Windows Azure की शक्तिशाली विशेषताओं के साथ कस्टम Azure समाधानों को विकसित और कार्यान्वित करने के साथ।

Microsoft Azure निजी और सार्वजनिक क्लाउड दोनों में एक मान्यता प्राप्त नेता है। यह एक खुला क्लाउड है, जो 200 से अधिक पूर्व-निर्धारित सेवाओं तक पहुँच प्रदान करता है और आपके द्वारा वांछित तकनीकों को उपयोग करने का विकल्प और पहले से ही निवेश किया हुआ है। Azure IaaS और PaaS क्षमताओं का पूरी तरह से एकीकृत सेट प्रदान करता है, जिसमें AI और मशीन लर्निंग, एनालिटिक्स, Dev ops जैसी तकनीकें शामिल हैं।

3. IBM

IBM cloud एक सेवा के रूप में मंच प्रदान करता है। यह क्लाउड संगठन अपने संसाधनों को स्टोर कर सकता है और उनका उपयोग कर सकता है; जैसे—स्टोरेज नेटवर्किंग और इंटरनेट की मदद से बिजली की गणना करना। कई ऐसे उपकरण हैं, जो ग्राहक को गहरी उद्योग विशेषज्ञता पर आकर्षित करने में मदद करते हैं।

आईबीएम क्लाउड से सुरक्षित कनेक्शन की पेशकश करने के लिए उद्योग के अग्रणी डाटा सेंटर ऑपरेटर्स और सेवा प्रदाताओं के साथ साझेदारी करता है। आईबीएम क्लाउड लिंक सेवा प्रदाता कार्यक्रम आईबीएम ग्राहकों को स्थानीय और वैश्विक प्रदाताओं के बढ़ते पारिस्थितिकी प्रिंसीपल से चयन करने की अनुमति देता है—जिससे आईबीएम क्लाउड के निजी कनेक्शन बनते हैं, जो कि उनके अनुप्रयोगों की आवश्यकताओं के अनुरूप हैं।

आईबीएम क्लाउड सेवा प्रदाता तकनीकी सक्षमता और प्रशिक्षण से लाभ उठाते हैं, ताकि वे ग्राहकों को विश्व के सभी कोनों से विश्वसनीय हाइब्रिड क्लाउड कनेक्टिविटी के लिए आवश्यक सेवाएँ देने में मदद कर सकें। आईबीएम उद्यम ग्राहकों के पास अपने कार्यभार के लिए एक सुरक्षित, अत्यधिक उपलब्ध हाइब्रिड कनेक्शन बनाने के लिए सही साथी, सेवा की गति, स्थान और तैनाती मॉडल का चयन करने के लिए अधिक विकल्प हैं।

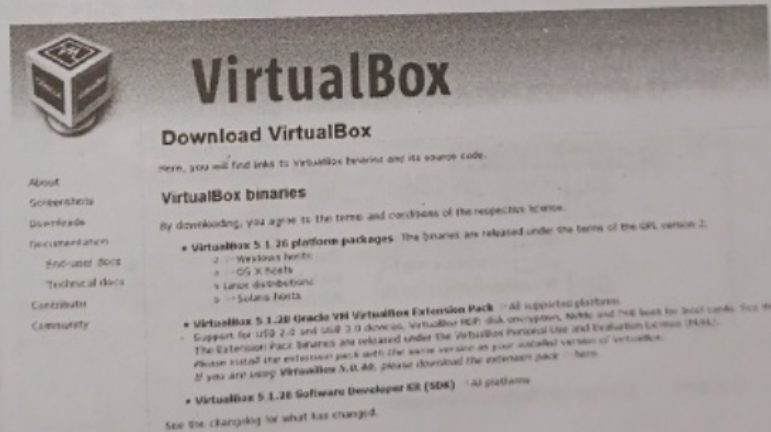
Practical 2 : Setting up Virtualization using Virtualbox/VM Ware Hypervisor

वर्चुअल मशीन (VM) एक भौतिक मशीन की तरह कार्य करती है। VM और 'इनस्टॉल' के अंदर स्थापित एक OS और अनुप्रयोग जो कि नियमित रूप से भौतिक मशीन पर चल रहे हैं, क्योंकि एमुलेटेड हार्डवेयर को वर्चुअलबॉक्स के लिए चलाने के लिए उपयोग किया जाता है। वर्चुअल मशीनें एक-दूसरे से और होस्ट ऑपरेटिंग सिस्टम से अलग-थलग हैं। इस प्रकार, आप अपने मेजबान ऑपरेटिंग सिस्टम या अन्य आभासी मशीनों को हानि पहुँचाए बिना किसी चिंता के पृथक् आभासी मशीनों में अपने परीक्षण कर सकते हैं। इसमें निम्नलिखित खंड शामिल हैं—

- CPU वर्चुअलाइजेशन सुविधा को सक्षम करना।
- Virtual box इंस्टॉलर को डाउनलोड करना।
- इंस्टॉलर चलाना और इंस्टॉलेशन के विकल्पों को परिभाषित करना।
- एक नया VM तैनात करना।
- वर्चुअल मशीन बनाना।
- एक अतिथि OS स्थापित करना।
- साझा किए गए फोल्डर और क्लिपबोर्ड।
- VM की कॉपी बनाना।
- स्नैपशॉट का उपयोग करना।
- VM के अंदर वीडियो रिकॉर्डिंग के लिए Virtual box का उपयोग कैसे करें।

Installing Virtual Box

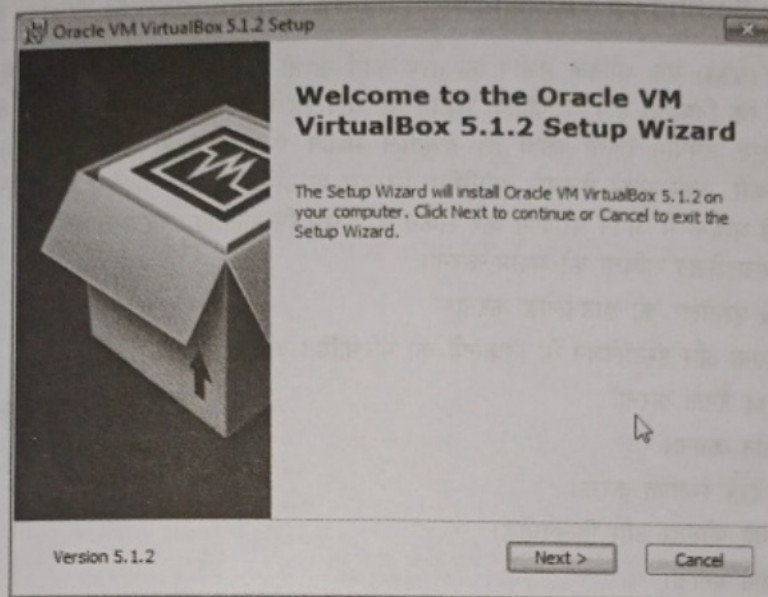
आरम्भ करने के लिए सबसे पहले हम वर्चुअलबॉक्स को डाउनलोड करेंगे और इसे इंस्टॉल करेंगे। इसे Download करने के लिए नीचे दिए गए चरणों का पालन करना चाहिए।



चित्र 1

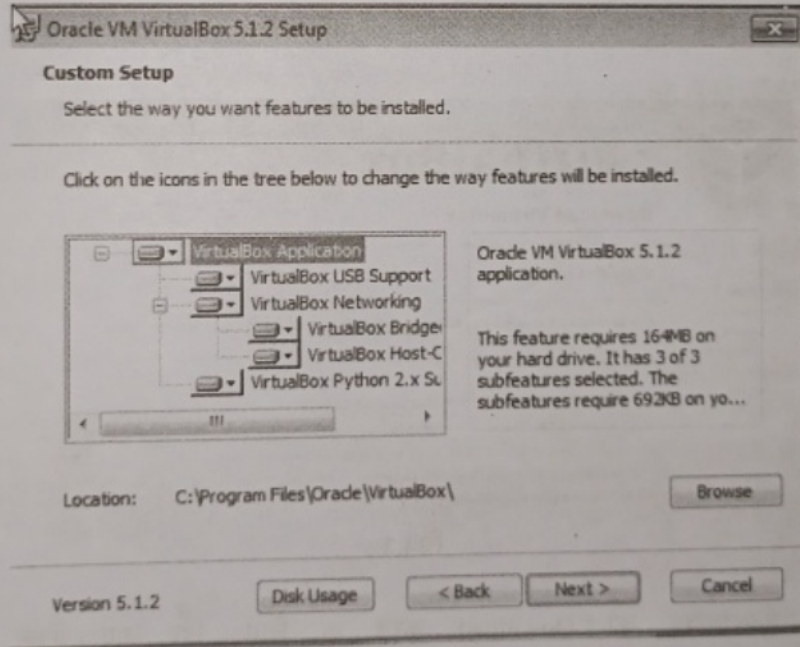
Step 1. वर्चुअलबॉक्स को Download करने के लिए, दिए गए लिंक पर क्लिक करें <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>। अब, अपने OS पर निर्भर करते हुए, Install करने लिए कौन-सा version चुनें। हमारे मामले में, यह पहला (विंडोज होस्ट) होगा जैसा की चित्र-1 में दर्शाया गया है—

Step 2. विकल्प चुनने बाद, 'Next' पर क्लिक करें जैसा कि चित्र 2 में दर्शाया गया है।



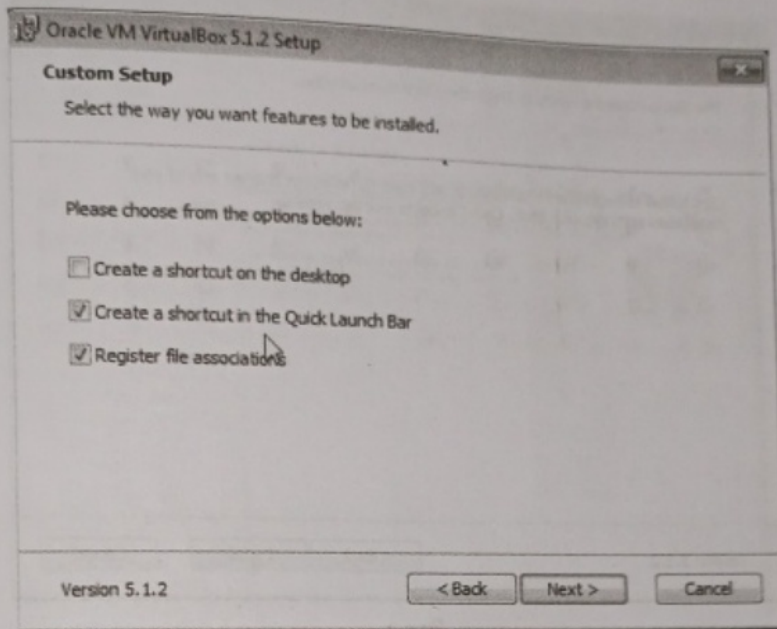
चित्र 2

Step 3. आपके पास यह विकल्प है, कि आवेदन कहाँ स्थापित करना है। हम इसे डिफॉल्ट के रूप में छोड़ सकते हैं और 'Next' पर क्लिक करें, जैसा की चित्र 3 में दर्शाया गया है।



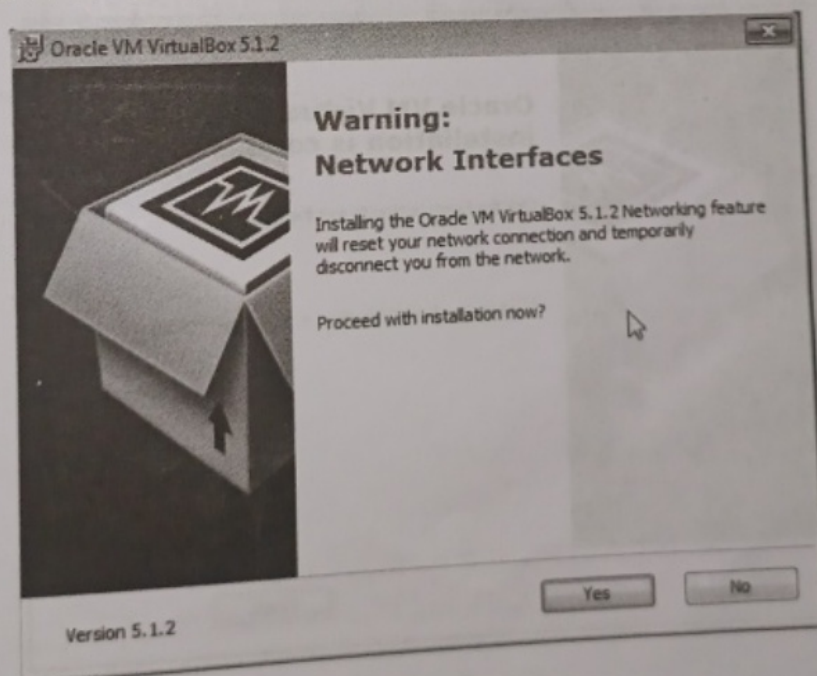
चित्र 3

Step 4. दिखाए गए Screenshot विकल्प के चयन के बाद, Next पर क्लिक करें जैसा कि चित्र 4 में दर्शाया गया है।



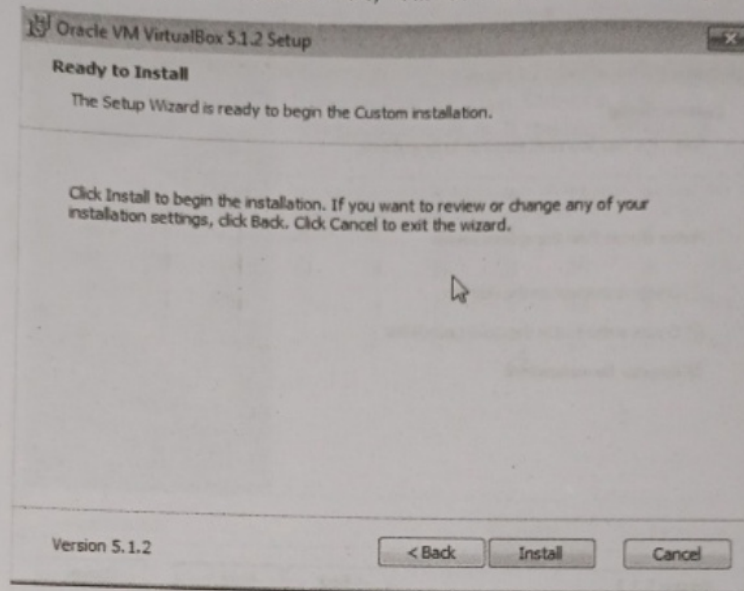
चित्र 4

Step 5. एक डायलॉग बॉक्स आएगा, जिसमें पूछा जाएगा, कि इंस्टॉलेशन के साथ आगे बढ़ना है या नहीं। 'yes' पर क्लिक करें, जैसा कि चित्र 5 में दर्शाया गया है।



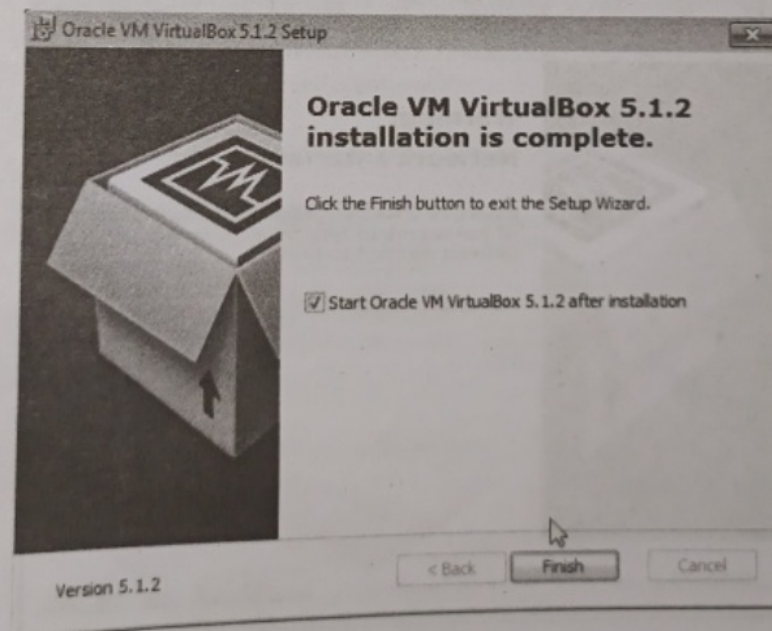
चित्र 5

Step 6. अगले Step में 'Install' पर क्लिक करें, जैसा की चित्र 6 में दर्शाया गया है।



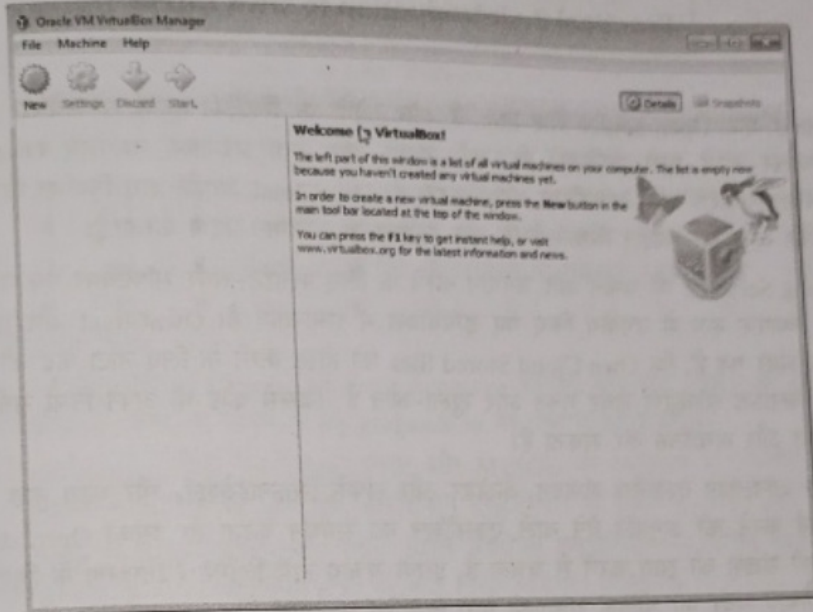
चित्र 6

Step 7. Virtual box Checkbox पर Click करें और 'Finish' पर क्लिक करें जैसा, कि चित्र 7 में दर्शाया गया है।



चित्र 7

Step 8. Virtual Application खुलेगा जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। अब, हम वर्चुअल मशीन स्थापित करने के लिए तैयार हैं, जैसा कि चित्र 8 में दर्शाया गया है।



चित्र 8

Practical 3 : Introduction to Own Cloud

Own Cloud एक Open source file link है और लोगों के लिए निःशुल्क सॉफ्टवेयर। Owncloud सर्वर Version का संचालन करने वाले व्यक्तियों से, बड़े उद्यमों और सेवा प्रदाताओं के लिए Owncloud एंटरप्राइज सब्सक्रिप्शन का संचालन करने वाला सॉफ्टवेयर साझा करता है। OwnCloud आपके द्वारा नियंत्रित किए जाने वाले सर्वर पर एक सुरक्षित और अनुपालन फाइल सिंक्रनाइजेशन और साझाकरण समाधान प्रदान करता है।

File Hosting Services को बनाने और उपयोग करने के लिए क्लाईंट-सर्वर सॉफ्टवेयर एक उपयुक्त क्लाईंट है। कार्यात्मक रूप से, व्यापक रूप से उपयोग किए गए डॉपबॉक्स में समानताएँ हैं। OwnCloud और Dropbox के बीच प्राथमिक कार्यात्मक अंतर यह है, कि Own Cloud Stored files को होस्ट करने के लिए डाटा केंद्र की क्षमता प्रदान नहीं करता है। स्वयं का क्लाउड संस्करण सर्वर मुक्त और खुला-स्रोत है, जिससे कोई भी अपने निजी सर्वर पर बिना किसी शुल्क के इसे स्थापित और संचालित कर सकता है।

OwnCloud ऑनलाइन दस्तावेज संपादन, कैलेंडर और संपर्क सिंक्रनाइजेशन, और बहुत कुछ के साथ Google डिस्क की तरह कार्य करने की अनुमति देने वाले एक्सटेंशन का समर्थन करता है। इसका Open storage space या कनेक्टेड क्लाउड्स की संख्या को लागू करने से बचता है, इसके बजाय हार्ड लिमिट (उदाहरण के लिए स्टोरेज स्पेस या यूजर्स की संख्या) सीमाएँ सर्वर की भौतिक क्षमताओं द्वारा निर्धारित की जाती हैं।

आप अपने कम्प्यूटर पर एक या एक से अधिक फाइलें और फोल्डरों को Share कर सकते हैं, और उन्हें अपने स्वयं के क्लाउड सर्वर के साथ सिंक्रनाइज कर सकते हैं। अपने स्थानीय साझा निर्देशिकाओं में फाइलें रखें, और वे फाइलें सर्वर और अन्य उपकरणों के लिए तुरंत सिंक्रनाइज की जाती हैं, जो स्वयं क्लाक सिंक क्लाईंट, एंड्रॉइड ऐप या आईओएस ऐप का उपयोग कर रहे हैं। स्वयं के डेस्कटॉप और मोबाइल क्लाईंट के बारे में अधिक जानने के लिए कृपया उनसे संबंधित मैनुअल देखें—

- OwnCloud डेस्कटॉप क्लाईंट
- Owncloud के एंड्रॉइड ऐप
- Owncloud IOS ऐप



Practical 4 : Installation and Configuration of Owncloud

Software for SaaS

अपने क्लाउड सर्वर को Owncloud के साथ चलाएँ—

इसमें, हम आपको बताना चाहते हैं कि Ubuntu 16.04 पर स्वयं को कैसे स्थापित करें। Owncloud एक फाइल मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर है, जो आपको चित्रों, वीडियो या अन्य फाइलों को केंद्रीय रूप से सहेजने और संग्रहीत करने की अनुमति देता है। Owncloud एक Open source software है और इसलिए SaaS विक्रेताओं; जैसे ड्रॉपबॉक्स या गूगल ड्राइव के लिए एक अच्छा विकल्प है। आप यह निर्धारित कर सकते हैं, कि आपका डाटा कहाँ संग्रहीत किया जाना है आदि। क्लाउड सर्वर प्रदाता चुनें जो आपकी गोपनीयता आवश्यकताओं को पूरा करना है।

Server Preparations :

1. रूट एक्सेस सर्वर (A Server with Root Access)—आपको पूर्ण रूट एक्सेस के साथ एक Ubuntu 16.04 सर्वर की आवश्यकता है। कुछ ही चरणों में my.gridscale.io पर एक क्लाउड बनाए।

2. LAMP-Stack—चूँकि OwnCloud PHP और MySQL पर आधारित है, इसलिए आपको अपने सर्वर पर LAMP स्टैक स्थापित करना चाहिए। आप यहाँ इंस्टॉलेशन ट्यूटोरियल पा सकते हैं—Ubuntu 16.04 पर LAMP।

Step 1 : Prepare the installation—यदि आपने उपरोक्त ट्यूटोरियल का पालन किया है और अपने LAMP स्टैक को स्थापित किया है, तो आपके पास अभी भी कुछ PHP मॉड्यूल और साथ ही CURL हो सकता है। इसलिए हम इसे अभी स्थापित करेंगे—

```
Copyapt-get install php-bz2 php-curl php-gd php-imagick php-intl php-mbstring php-xmlphp-zip curl
```

Step 2: Installation—चूँकि Owncloud किसी भी मानक Ubuntu रिपॉजिटरी का भाग नहीं है, इसलिए हमें पहले स्वयं क्लॉक द्वारा प्रबंधित रिपॉजिटरी को एकीकृत करना होगा। हम निम्नलिखित कमांड्स को एक के बाद एक निष्पादित करेंगे—

```
Copysudo curl https://download.owncloud.org/download/
repositories /stable/Ubuntu_16.04/Release.key | sudo apt-key add
```

```
echo 'deb https://download.owncloud.org/download/repositor
ies/stable/ubuntu_16.04/' | sudo tee/etc/apt/sources.list.d
/owncloud.list
```

रिपॉजिटरी को जोड़ने के बाद, हम स्रोतों को अपडेट करेंगे—

```
Copyapt-get update
```

अब आप वास्तविक स्थापना 'apt-get install' कमांड से आरम्भ कर सकते हैं।

```
Copyapt-get install owncloud
```

यदि आपसे पूछा जाए, कि क्या आप स्थापना को जारी रखना चाहते हैं, 'क्या आप जारी रखना चाहते हैं?'—"[Y/N]", हाँ के लिए Y दबाएँ फिर ENTER दबाएँ।

```
CopyEnabling conf owncloud.
```

To activate the new configuration, you need to run:

```
service apache2reload
```

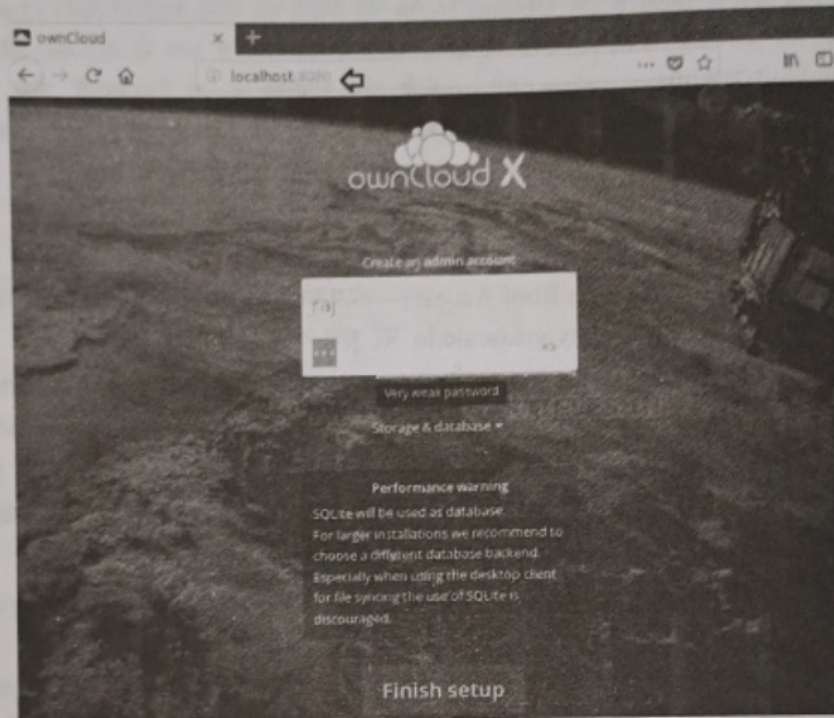
```
apache2_invoke: Enable module rewrite
```



```

apache2_invoke owncloud: already enabled Setting up owncloud
(9.1.2-1.1) ....
Processing triggers for libc-bin (2.23-0ubuntu4)...
Processing triggers for libapache2-mod_php7.0
(7.0.8-0ubuntu0.16.04.3)...

```



चित्र 1—Home page

जैसा कि आप आउटपुट से देख सकते हैं, आपको वेब सर्वर को पुनः शुरू करना चाहिए।

Copyservice apache2 restart

हमने मूल स्थापना पूरी करने के बाद, अब हमें तदनुसार MySQL सर्वर स्थापित करना होगा। पहले चरण में MySQL सर्वर पर एक व्यवस्थापक के रूप में Login करें—

Copymysql-u root-p

Owncloud को अपने स्वयं के डाटाबेस की आवश्यकता है। मेटाडाटा और अन्य कॉन्फिगरेशन सेटिंग्स। हम इस डाटाबेस को “Owncloud” कहते हैं—

Copy Create Database owncloud;

MySQL रूट उपयोगकर्ता का उपयोग किए बिना डाटाबेस को एक्सेस करने के लिए OwnCloud के लिए, उचित उपयोग अधिकार रखने वाला MYSQL उपयोगकर्ता बनाएँ। निम्नलिखित कोड में, पासवर्ड को # Owncloud_pw # से सुरक्षित पासवर्ड से बदलने की सिफारिश की जाती है। बाद में स्थापना चरण में आपको इसकी आवश्यकता होगी—

Copy Grant All On own cloud.* to 'owncloud'@'localhost' IDENTIFIED BY '#owncloud_pw#';

MySQL उपयोगकर्ता सफलतापूर्वक बनाया गया है। परिवर्तनों को तुरंत प्रभाव में लाने के लिए, सेटिंग को फिर से लोड करें और MySQL क्लाइंट से बाहर निकालें—

Copy Flush Privileges;

exit;

Step 2: Configuration

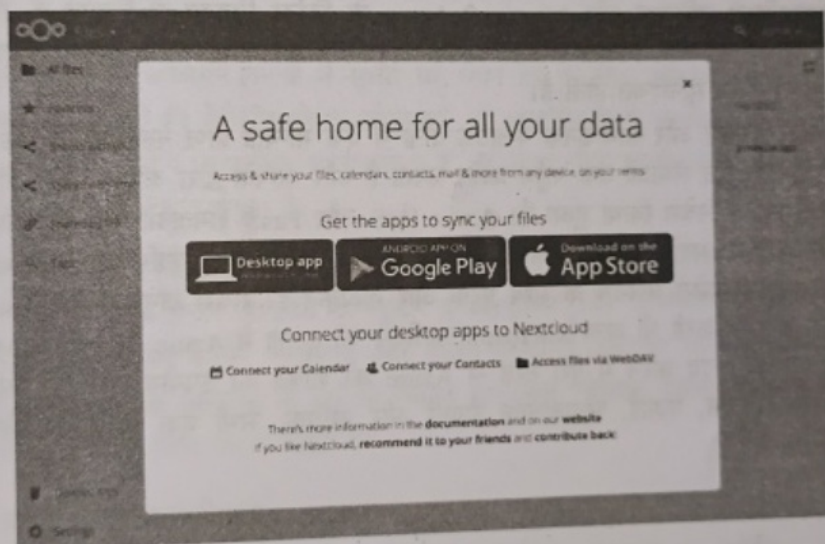
इस चरण में हम स्वयं को कॉन्फिगर करते हैं। ऐसा करने के लिए, ब्राउजर खोलें और निम्न पते दर्ज करें।
#IP_ODER_DOMAIN# को आपके सर्वर के IP या डोमेन से बदल दिया गया है।

http://IP_ODER_DOMAIN#/owncloud जैसा की चित्र 1 में दर्शाया गया है—

इस चरण में, आपको एक Admin Account बनाने के लिए कहा जाता है। कृपया सुरक्षित पासवर्ड और सुरक्षित उपयोगकर्ता का नाम दोनों को चुनें। आपका उपयोगकर्ता Admin या समान नहीं होना चाहिए।

इससे पहले कि आप 'इन्स्टालेशन समाप्त करें' पर क्लिक करें, उन्नत सेटिंग्स खोलने के लिए 'संग्रहण और डाटाबेस' पर क्लिक करें। यहाँ आप अपनी फाइलों का स्थान निर्दिष्ट कर सकते हैं। हालाँकि, यह अधिक महत्वपूर्ण है कि आप MySQL क्रेडेंशियल्स, डाटाबेस का नाम, डाटाबेस उपयोगकर्ता और पासवर्ड जो हमने ऊपर परिभाषित किया है, दर्ज करें। सर्वर/होस्ट के रूप में, "लोकलहोस्ट" चुनें।

यह हो जाने के बाद, 'इन्स्टालेशन समाप्त करें' पर क्लिक करें। आपको निम्नानुसार एक सफलता संदेश प्राप्त होगा जैसा कि चित्र 2 में दर्शाया गया है—



चित्र 2

Practical 5 : Accessing microsoft AZURE Cloud-Services

Azure एक खुला और लचीला Cloud प्लेटफॉर्म है, जो एप्लीकेशन्स को Microsoft डाटा केंद्रों पर होस्ट करने और चलाने की अनुमति देता है। Dream soft 4u ने Microsoft Azure प्रोफेशनल सर्विसेज का अनुभव किया है, जो Microsoft Azure cloud सेवाओं के प्लेटफॉर्म की पूरी शृंखला प्रदान करता है।

हमारे विशेषज्ञ कुशलतापूर्वक Azure Cloud में आपके उद्यम की चाल का प्रबंधन कर सकते हैं; Windows Azure की शक्तिशाली विशेषताओं के साथ कस्टम Azure समाधानों को विकसित और कार्यान्वित करने के साथ।

चाहे आपका संगठन आपके डाटा केंद्र या प्लेटफॉर्म से बाहर जाने वाले सर्वरों के लिए ईमेल, या इन्फ्रास्ट्रक्चर-ए-ए-सर्विस (IaaS) प्लेटफॉर्म जैसी बुनियादी सेवाओं की मेजबानी के लिए SaaS प्लेटफॉर्म पर जाना चाहता है। Platform as-a-Service (PaaS) आपके एप्लिकेशन या उपरोक्त सभी को लागू करने के लिए, Dream soft4u प्रभावी रूप से Microsoft Azure Cloud के माध्यम से आपके व्यावसायिक उद्देश्यों को प्राप्त करने में मदद कर सकता है। हम आपके वर्तमान एप्लिकेशन और इन्फ्रास्ट्रक्चर पोर्टफोलियो का गहन विश्लेषण करेंगे, Cloud एडॉप्शन के लिए रणनीति और योजना बनाएंगे और फिर आपको Cloud Delivery Model-SaaS, IaaS और PaaS की सिफारिश करेंगे। हम कुशलतापूर्वक वास्तुशिल्प जटिलता और Microsoft Azure के निरंतर विकास से निपटते हैं, जिससे आपको इस मजबूत प्लेटफॉर्म का अधिकतम लाभ मिलता है और आपके अनुप्रयोगों और समाधानों के बेहतर प्रदर्शन, विश्वसनीयता, सुरक्षा और लागत प्रभावशीलता सुनिश्चित होती है।

Microsoft Azure निजी और सार्वजनिक क्लाउड दोनों में एक मान्यता प्राप्त नेता है। यह एक Open Cloud है, जो 200 से अधिक पूर्व-निर्धारित सेवाओं तक पहुँच प्रदान करता है और आपके द्वारा वांछित तकनीकों का उपयोग करने का विकल्प और पहले से ही निवेश किया हुआ है। Azure IaaS और PaaS क्षमताओं का पूरी तरह से एकीकृत सेट प्रदान करता है, जिसमें AI और मशीन लर्निंग, एनालिटिक्स, DevOps जैसी तकनीकें शामिल हैं। Internet of Things Set Security, जो सभी ऑन-प्रिमाइसेस सिस्टम के साथ पूरक और एकीकृत हैं। सबसे अनुभवी Microsoft Azure Cloud सेवाओं के भागीदार के रूप में किसी भी अन्य Microsoft भागीदार की तुलना में Azure पर अधिक Microsoft प्रमाणित पेशेवर के साथ, हम आपकी मदद करने में पूरी तरह से Azure की शक्ति का उपयोग करते हैं। स्पीड, स्केलेबिलिटी, इकोनॉमिक्स, डाटा, एनालिटिक्स, एआई, संज्ञानात्मक सेवाएँ और अधिक, सभी एक प्रदाता से, केवल आपके लिए अनुकूलित है।



Practical 6 : Cloud Simulation Software Introduction : Cloudsim

Cloud Computing विश्वसनीय, सुरक्षित, फाल्ट-टोलरेंस, टिकाऊ, और स्केलेबल कम्प्यूटेशनल सेवाओं को प्रदान करने के लिए अग्रणी तकनीक के रूप में उभरा, जिसे सॉफ्टवेयर, इन्फ्रास्ट्रक्चर या प्लेटफॉर्म के रूप में सेवाओं (SaaS, IaaS, PaaS) के रूप में प्रस्तुत किया जाता है। इसके अलावा, इन सेवाओं को निजी डाटा केंद्रों (Private clouds) में पेश किया जा सकता है, व्यावसायिक रूप से ग्राहकों (Public clouds) के लिए पेश किया जा सकता है, या फिर यह संभव है कि Public और Private दोनों प्रकार के Cloud संकर में संयुक्त हों।

एक उपयुक्त विकल्प सिमुलेशन उपकरण का उपयोग है, जो एक ऐसे वातावरण में सॉफ्टवेयर विकास से पहले परिकल्पना का मूल्यांकन करने की संभावना को खोलता है जहाँ कोई परीक्षण पुनः पेश कर सकता है। विशेष रूप से Cloud Computing में, जहाँ वास्तविक मुद्रा में बुनियादी ढाँचे के भुगतान की पहुँच होती है, सिमुलेशन आधारित दृष्टिकोण महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करते हैं, क्योंकि यह क्लाउड ग्राहकों को अपनी सेवाओं को निःशुल्क और निस्पृह वातावरण में परीक्षण करने और प्रदर्शन को बेहतर बनाने की अनुमति देता है। प्रदाता की ओर, सिमुलेशन वातावरण अलग-अलग लोड और मूल्य निर्धारण वितरण के तहत विभिन्न प्रकार के संसाधन पट्टे के परिदृश्यों के मूल्यांकन की अनुमति देता है। इस प्रकार के अध्ययन मुनाफे में सुधार पर ध्यान देने के साथ संसाधन पहुँच लागत के अनुकूलन में प्रदाताओं की सहायता कर सकते हैं। ऐसे सिमुलेशन प्लेटफॉर्मों की अनुपस्थिति में क्लाउड ग्राहकों और प्रदाताओं को या तो सैद्धांतिक और अभेद्य मूल्यांकन पर भरोसा करना पड़ता है, या अक्षम सेवा प्रदर्शन और राजस्व सृजन के लिए प्रयास करने वाले त्रुटि दृष्टिकोणों को देखना पड़ता है।

इस परियोजना का प्राथमिक उद्देश्य एक सामान्यीकृत, और एक्स्टेंसिबल सिमुलेशन फ्रेमवर्क प्रदान करना है, जो सहज मॉडलिंग, सिमुलेशन और उभरते क्लाउड कम्प्यूटिंग इन्फ्रास्ट्रक्चर और एप्लिकेशन सेवाओं के प्रयोग को सक्षम बनाता है। CloudSim का उपयोग करके, शोधकर्ता और उद्योग-आधारित डेवलपर क्लाउड-आधारित अवसंरचना और सेवाओं से संबंधित निम्न स्तर के विवरणों के बारे में चिंतित हुए बिना, विशिष्ट सिस्टम डिजाइन समस्याओं पर ध्यान केंद्रित कर सकते हैं, जिनकी वे जाँच करना चाहते हैं।

Cloud Sim के कार्यों का अवलोकन

- मॉडलिंग और बड़े पैमाने पर क्लाउड कम्प्यूटिंग डाटा केंद्रों के अनुकरण का समर्थन।
- वर्चुअलाइज्ड सर्वर होस्ट के प्रावधान के लिए अनुकूल योग्य नीतियों के साथ, वर्चुअलाइज्ड सर्वर होस्ट के मॉडलिंग और सिमलेशन का समर्थन।
- मॉडलिंग और एप्लिकेशन कंटेनरों के सिमुलेशन का समर्थन।
- मॉडलिंग और ऊर्जा-जागरूक कम्प्यूटेशनल संसाधनों के अनुकरण का समर्थन।
- मॉडलिंग और डाटा सेंटर नेटवर्क टोपोलॉजी और संदश-गुजर अनुप्रयोगों के सिमुलेशन का समर्थन।
- मॉडलिंग और संघटित Clouds के अनुकरण का समर्थन।
- सिमुलेशन तत्त्वों के गतिशील सम्मिलन के लिए समर्थन, सिमुलेशन के बंद और फिर से शुरू।

- वर्चुअल मशीन को होस्ट के आवंटन के लिए उपयोगकर्ता-परिभाषित नीतियों का समर्थन और वर्चुअल मशीन के लिए मेजबान संसाधनों के आवंटन के लिए नीतियाँ।

Cloud Sim Sownload

CloudSim पैकेज जिसमें सोर्स कोड, उदाहरण, जार और API डॉक्यूमेंटेशन को GHHub पर CloudSim वेब पेज से डाउनलोड किया जा सकता है—

<https://github.com/cloudslab/cloudsim/releases>

Notes

Notes

Notes

ODD SEMESTER EXAMINATION JULY-2022

क्लाउड कम्प्यूटिंग (CLOUD COMPUTING)

Code : 2228

Time : 2.30 Hours]

[Maximum Marks : 50

नोट : (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

(ii) परीक्षार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे प्रश्न-पत्र के दोनों अनुवादों में सांख्यिकीय आँकड़ों का विशेष रूप से मिलान कर लें। यदि हिन्दी अनुवाद के किसी प्रश्न में किसी प्रकार की भिन्नता है, तो परीक्षार्थी अंग्रेजी अनुवाद के अनुसार प्रश्न का उत्तर दें।

(iii) परीक्षार्थियों द्वारा पेजर और मोबाइल फोन का प्रयोग अनुमन्य नहीं है।

प्रश्न 1. निम्न में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए।

(2 × 5 = 10)

(अ) Cloud Computing को परिभाषित कीजिए। Cloud Computing की मुख्य चुनौतियाँ क्या हैं?

(ब) Cloud Computing के उपयोग एवं इसके लाभों को लिखिए।

(स) Cloud Computing के विभिन्न Service Models की व्याख्या कीजिए।

प्रश्न 2. निम्न में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए।

(2 × 5 = 10)

(अ) Private एवं Public Clouds क्या हैं? प्रत्येक के उदाहरण दीजिए।

(ब) Cloud क्या है? Cloud की मुख्य सेवा देने वालों की व्याख्या कीजिए।

(स) SLA क्या है? SLA प्रबन्धन प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए।

प्रश्न 3. निम्न में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए।

(2 × 5 = 10)

(अ) विभिन्न प्रकार के Virtualization की व्याख्या कीजिए।

(ब) Hypervisor क्या है? इसके लाभों की व्याख्या कीजिए।

(स) Cloud Computing में कानूनी समस्याओं पर टिप्पणी लिखिए।

प्रश्न 4. निम्न में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए।

(2 × 5 = 10)

(अ) Storage Area Network की चुनौतियाँ लिखिए।

(ब) Storage as a service पर टिप्पणी लिखिए।

(स) Cloud में Scheduling समस्या पर टिप्पणी लिखिए।

प्रश्न 5. निम्न में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए।

(2 × 5 = 10)

(अ) विभिन्न प्रकार की Scheduling की व्याख्या कीजिए।

(ब) Static एवं Dynamic scheduling क्या है?

(स) आधारभूत सुरक्षा के लाभों को लिखिए।