

## क्लाउड कम्प्यूटिंग: एक वैज्ञानिक समीक्षा

राकेश कुमार सिंह<sup>1</sup> एवं रंजन सिंह<sup>2</sup>  
 वैज्ञानिक-डी, सूचना प्रौद्योगिकी, गोविंद बल्लभ पंत हिमालय पर्यावरण एवं विकास संस्थान  
 कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा-263601, उत्तराखंड, भारत  
<sup>2</sup>एमसीए छात्रा, इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत  
[rksingh@gbpihed.nic.in](mailto:rksingh@gbpihed.nic.in); [ranjan418@yahoo.com](mailto:ranjan418@yahoo.com)

प्राप्त तिथि- 17.06.2015, स्वीकृत तिथि- 20.07.2015

## सार

क्लाउड कम्प्यूटिंग या मेघ संगणना वास्तव में इंटरनेट आधारित एक प्रक्रिया और कम्प्यूटर ऐप्लीकेशन का उपयोग है। गूगल एप्स क्लाउड कम्प्यूटिंग का एक उदाहरण है, जो बिजनेस ऐप्लीकेशन ऑनलाइन मुहैया कराता है और वेब ब्राउजर का इस्तेमाल कर इस तक पहुँचा जा सकता है। इंटरनेट पर सर्वरों में जानकारीयाँ(अनुप्रयोग, वेब पेजेस, प्रोग्राम, इत्यादि) सदा सर्वदा के लिए भंडारित रहती हैं और ये उपयोक्ता के डेस्कटॉप, नोटबुक, गेमिंग कंसोल इत्यादि पर आवश्यकतानुसार अस्थाई रूप से संग्रहित रहती हैं। इसे थोड़ा विस्तारित और सरल रूप में कहें तो सीधी सी बात है कि अब तक जो सॉफ्टवेयर प्रोग्राम हम स्थानीय रूप से अपने कम्प्यूटर, लैपटॉप और नोटबुक पर स्थापित करते थे, अब इनकी कतई आवश्यकता नहीं होगी क्योंकि ये सब सॉफ्टवेयर अब हमें वेब सेवाओं के जरिए मिल सकेंगी। यही नहीं, गूगल गियर जैसे अनुक्रमों के जरिए हमें इस तरह की बहुत सारी सुविधाएं ऑफलाइन भी मिल सकेंगी।

**बीज शब्द-** क्लाउड कम्प्यूटिंग, वेब ब्राउजर, ग्रिड कम्प्यूटिंग, वर्चुअलाइजेशन, नेटवर्किंग, आदि।

## Cloud computing- A scientific review

Rakesh Kumar Singh<sup>1</sup> and Ranjan Singh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Scientist-D, Information Technology, Govind Ballabh Pant Himalaya Paryavaran &

<sup>2</sup>Development Institute, Kosi-Katarmal, Almora-263601, Uttarakhand, India

<sup>2</sup>M.C.A. student, I.G.N.O.U., New Delhi, India

[rksingh@gbpihed.nic.in](mailto:rksingh@gbpihed.nic.in); [ranjan418@yahoo.com](mailto:ranjan418@yahoo.com)

## Abstract

Cloud Computing or Cloud based computing is actually an internet based process and use of computer application in a optimized way. Google Apps is an example of cloud computing, which provides business application in online mode and can be reached using the web browser. Information in servers on the internet(applications, web pages, programmes, etc.) are stored forever and also temporarily stored on the desktop computers, notebooks, gaming consoles, smartphones of the users. To put it slightly extended and simple way it means that so far we had software program locally on our computer, laptop and notebook installed, now they will not be necessary, because now we can have all these software via web services. Further, we can get such types of services through the enterprise like Google Gears in an offline mode.

**Key Words-** Cloud computing, web browser, grid computing, virtualization, networking, etc.

1. क्लाउड कम्प्यूटिंग का संक्षिप्त परिचय- क्लाउड कम्प्यूटिंग, कम्प्यूटरों का एक विशाल नेटवर्क है जिसके सहारे दूर बैठकर किसी सेल फोन, लैपटॉप या मोबाइल उपकरण के माध्यम से सूचना या आंकड़े प्राप्त किए जा सकते हैं। यह कम्प्यूटिंग की एक ऐसी शैली है, जहाँ आई.टी. से संबंधित क्षमताएं सेवा के रूप में उपलब्ध कराई जाती हैं और जिनसे इंटरनेट के माध्यम से प्रौद्योगिकी समर्थित सेवाओं की उपलब्धता संभव होती है। दुनिया की बड़ी आई.टी. कंपनियों में से एक आई.बी.एम. ने हाल ही में भारत में सूचना तकनीक के प्रमुख केंद्र बंगलौर में अपने क्लाउड कम्प्यूटिंग सेंटर का उद्घाटन

किया। सेंटर में विभिन्न एप्लीकेशंस के डिजाइन तैयार करने से लेकर उसके उपयोग के संबंध में ग्राहकों को बुनियादी संरचना संबंधी सुविधाएं उपलब्ध करायी जाएंगी। इस अत्याधुनिक तकनीक आधारित उत्पाद और सेवाओं के लांच के साथ भारत में कम्प्यूटर आधारित सेवाओं के एक नए युग का आगाज हुआ। महज कुछ सेकंडों में सूचनाओं और आंकड़ों तक पहुंच संभव करने के लिए हजारों कम्प्यूटर काम कर रहे होते हैं। यह क्लाउड कम्प्यूटिंग ओपन स्टैंडर्ड और ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर पर आधारित होता है जो सिस्टम्स टेक्नोलॉजी और सेवाओं के साथ रेडी-टू-यूज प्लैटफॉर्म की फैमिली है। यह भारत में अपनी तरह का इकलौता और आईबीएम के दुनियाभर में फैले 13 केंद्रों में से एक है। इस केन्द्र के जरिए मिड-मार्केट, यूनिवर्सिटी और सरकारी संगठनों समेत इंटरप्राइज क्लायंट्स, उन संसाधनों का उपयोग कर सकते हैं जिनकी उन्हें अपने ग्राहकों को अत्याधुनिक सेवाएं उपलब्ध कराने के लिए आवश्यकता पड़ती है।

**2. क्लाउड कम्प्यूटिंग का इतिहास—** 'दी क्लाउड' टेलीफोनी से लिया गया एक शब्द है। 1990 के दशक तक, डाटा सर्किट गंतव्य स्थानों के बीच सख्त तारों से युक्त थे। बाद में लंबे समय से चली आ रही टेलीफोन कंपनियों ने डाटा संचार के लिए वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क(वीपीएन) सेवा की पेशकश करना शुरू किया। टेलीफोन कंपनियां समान गारंटी युक्त बैंडविड्थ के साथ कम लागत पर एक निर्धारित परिपथ के रूप में वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क आधारित सेवाएं पेश करने में सक्षम थीं। क्योंकि वे उपयोगिता को संतुलित करने के लिए ट्रैफिक को बदल सकती थीं, इस प्रकार से उन्होंने अपने समग्र नेटवर्क बैंडविड्थ को अधिक प्रभावी तरीके से काम में लिया। इस व्यवस्था के परिणाम स्वरूप, उपयुक्त तरीके से यह निर्धारित करना असंभव था कि नेटवर्क ट्रैफिक को कौन से मार्ग पर भेजा जाये। इस प्रकार की नेटवर्किंग का वर्णन करने के लिए शब्द 'टेलीकॉम क्लाउड' का उपयोग किया जाता था, और क्लाउड कम्प्यूटिंग अवधारणात्मक रूप से कुछ मिलती जुलती है। क्लाउड कम्प्यूटिंग वर्चुअल मशीनों पर बहुत अधिक भरोसा करती है, जो उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए मांग पर उत्पन्न हुई हैं। क्योंकि ये आभासी उदाहरण मांग पर उत्पन्न हुए हैं, यह निर्धारित करना असंभव है कि एक दिए गए समय में ऐसी कितनी वर्चुअल मशीन चलेंगी। चूंकि परिस्थिति की मांग के अनुसार वर्चुअल मशीनों 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 को प्रदर्शित करती है। क्लाउड कम्प्यूटिंग की बुनियादी अवधारणा 1960 में आयी, जब जॉन मेककेर्थी ने राय दी कि कम्प्यूटेशन को किसी दिन एक सार्वजनिक उपयोगिता के रूप में संगठित किया जा सकता है। क्लाउड शब्द पहले से ही 1990 के दशक के प्रारंभ में व्यवसायिक उपयोग में आ गया था, इसका उपयोग अतुल्यकालिक अंतरण विधा(ए.टी.एम.) नेटवर्क का उल्लेख करने के लिए किया जाता था।

**3. क्लाउड कम्प्यूटिंग द्वारा प्रदत्त सेवाएं—** क्लाउड कम्प्यूटिंग, कम्प्यूटिंग की एक ऐसी शैली है, जिसमें गतिक रूप से परिमाप्य और अक्सर आभासी संसाधनों को इंटरनेट पर एक सेवा के रूप में उपलब्ध कराया जाता है। उपयोगकर्ताओं को उनकी मदद करने वाले तकनीकी ढांचे के ज्ञान, उसमें विशेषज्ञता या उस पर नियंत्रण की कोई आवश्यकता नहीं होती है। इस अवधारणा में आमतौर पर निम्नलिखित संयोजन शामिल किये जाते हैं—

- एक सेवा के रूप में इंफ्रास्ट्रक्चर
- एक सेवा के रूप में प्लेटफॉर्म
- एक सेवा के रूप में सॉफ्टवेयर
- एक सेवा के रूप में नेटवर्क
- एक सेवा के रूप में मंडारण
- एक सेवा के रूप में सुरक्षा
- एक सेवा के रूप में डाटा
- एक सेवा के रूप में डाटाबेस
- एक सेवा के रूप में टेस्ट पर्यावरण
- एक सेवा के रूप में डेस्कटॉप वर्चुअलाइजेशन
- एक सेवा के रूप में एपीआई
- एक सेवा के रूप में बैकेंड

क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवाएं अक्सर वाणिज्यिक अनुप्रयोगों को ऑनलाइन उपलब्ध कराती हैं और एक वेब ब्राउजर से उपलब्ध होती हैं, जबकि सॉफ्टवेयर और डाटा, सर्वर पर संग्रहित होते हैं। इंटरनेट के लिए शब्द क्लाउड का उपयोग एक मेटाफोर के रूप में किया जाता है, यह इस बात पर आधारित होता है कि कम्प्यूटर नेटवर्क आरेख में इंटरनेट का वर्णन कैसे किया जाता है। इस शब्द का पहला शैक्षणिक उपयोग प्रोफेसर रामनाथ के0 चेलाप्पा के द्वारा किया गया, जिन्होंने इसे मूल रूप से एक कम्प्यूटिंग प्रतिमान के रूप में परिभाषित किया जहां कम्प्यूटिंग की सीमाओं का निर्धारण तकनीकी सीमाओं के बजाय आर्थिक तर्क के द्वारा किया जाता है।

4. **क्लाउड कम्प्यूटिंग का आर्किटेक्चर**— क्लाउड संरचना, क्लाउड कम्प्यूटिंग की डिलीवरी में शामिल सॉफ्टवेयर सिस्टम की सिस्टम संरचना, हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर से बनी होती है, जिसे एक क्लाउड वास्तुकार के द्वारा डिजाइन किया जाता है, जो प्रारूपिक रूप से एक क्लाउड एकीकरण के लिए काम करता है। इसमें आमतौर पर कई क्लाउड अवयव शामिल होते हैं जो अनुप्रयोग प्रोग्रामिंग इंटरफेस, सामान्यतया वेब सेवाओं पर एक दूसरे के साथ संचार करते हैं। यह धूनिक्स दर्शन से बहुत अधिक मिलता जुलता है जिसमें बहुल प्रोग्राम होते हैं, जो एक चीज को अच्छी तरह से करते हैं और सार्वभौमिक इंटरफेस पर एक साथ मिल कर काम करते हैं। जटिलता का नियंत्रण किया जाता है और परिणामी सिस्टम अखंड समकक्षों की तुलना में अधिक प्रबंधन योग्य हैं। क्लाउड संरचना ग्राहक तक पहुँच जाती है, जहाँ वेब ब्राउजर और सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग के लिए क्लाउड अनुप्रयोग सुलभ होते हैं। क्लाउड भंडारण संरचना शिथिल युग्मित होती है, जहाँ मेटाडाटा गतिविधियाँ केंद्रीकृत होती हैं जो डाटा नोड्स को सैंकड़ों के पैमाने तक पहुँचने में सक्षम बनाती हैं, प्रत्येक स्वतंत्र रूप से अनुप्रयोग या उपयोगकर्ता को डाटा डिलीवर या वितरित करती है। क्लाउड कम्प्यूटिंग बुनियादी संरचनाओं में 2009 के अनुसार भरोसेमंद सेवाओं में शामिल हैं, जो डाटा केंद्रों के माध्यम से वितरित की जाती हैं, और आभासीकरण तकनीकों के भिन्न स्तरों पर बनायीं जाती हैं। सेवाएं कहीं पर भी सुलभ हो सकती हैं, जो कि नेटवर्किंग बुनियादी संरचनाओं को उपलब्ध कराता है। क्लाउड अक्सर उपभोक्ताओं की सभी कम्प्यूटिंग आवश्यकताओं के लिए सुलभता के एकमात्र बिंदु के रूप में प्रकट होते हैं। वाणिज्यिक संगठनों से अक्सर उम्मीद की जाती है कि वे ग्राहकों की सेवा की गुणवत्ता(क्वालिटी ऑफ सर्विस) को पूरा करेंगी और प्रारूपिक रूप से सर्विस लेवल एग्रीमेन्ट(एसएलए) पेश करेंगी।



|                 |
|-----------------|
| ग्राहक          |
| सेवा            |
| अनुप्रयोग       |
| प्लेटफॉर्म      |
| भंडारण          |
| इंफ्रास्ट्रक्चर |

चित्र: क्लाउड कम्प्यूटिंग की संरचना एवं विभिन्न स्तर

**ग्राहक:** एक क्लाउड ग्राहक के पास कम्प्यूटर हार्डवेयर और कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर होता है जो अनुप्रयोग डिलीवरी के लिए क्लाउड कम्प्यूटिंग पर निर्भर करता है, या जो विशेष रूप से क्लाउड सेवाओं की डिलीवरी के लिए डिजाइन किया जाता है। उदाहरण: मोबाइल (एन्ड्रॉयड, आईफोन, विंडोज मोबाइल)

**सेवा:** एक क्लाउड सेवा में उत्पाद, सेवाएं और समाधान शामिल होते हैं जो इंटरनेट पर वास्तविक समय में डिलीवर और उपभोग किये जाते हैं। उदाहरण: वेब सेवायें जो अन्य क्लाउड कम्प्यूटिंग अवयवों, सॉफ्टवेयर या सॉफ्टवेयर प्लस सेवाएं जो सीधे अंतिम उपयोगकर्ता के लिए सुलभ हो सकती हैं।

**अनुप्रयोग:** एक क्लाउड अनुप्रयोग क्लाउड को सॉफ्टवेयर संरचना में प्रयुक्त करता है। अक्सर ग्राहक के अपने कम्प्यूटर पर अनुप्रयोग को इंस्टाल करने और चलाने की आवश्यकता को कम कर देता है। इस प्रकार से सॉफ्टवेयर के रख रखाव, चल रही गतिविधियों, और सहारे के बोझ को कम करता है। उदाहरण: सॉफ्टवेयर एक सेवा के रूप में (गूगल एप्स और सेल्स फोर्स)।

**प्लेटफॉर्म:** एक क्लाउड प्लेटफॉर्म, जैसे एक सेवा के रूप में प्लेटफॉर्म, कम्प्यूटिंग प्लेटफॉर्म की डिलीवरी है, और एक सेवा के रूप में समाधान का अम्बार है, जो इसके तहत उपस्थित हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर परतों के प्रबंधन और क्रय की जटिलता और लागत के बिना अनुप्रयोग को लागू करने को बढ़ावा देती है। उदाहरण: क्लाउड कम्प्यूटिंग अनुप्रयोग और वेब होस्टिंग(रिक स्पेस क्लाउड)।

**भंडारण:** क्लाउड कम्प्यूटिंग में एक डाटा सेन्टर को आभासीकरण विधि से सूचनाओं के भंडारण के लिए उपयोग किया जाता है। उपयोगकर्ता इस क्लाउड भंडारण के द्वारा अपना महत्वपूर्ण डाटा यहाँ स्टोर कर सकता है तथा किसी भी समय एवं किसी भी स्थान पर पुनः प्रयोग कर सकता है।

**इंफ्रास्ट्रक्चर:** क्लाउड बुनियादी संरचना, जैसे एक सेवा के रूप में बुनियादी संरचना, कम्प्यूटर की बुनियादी संरचना की डिलिवरी है। प्रारूपिक रूप से एक सेवा के रूप में, एक प्लेटफॉर्म आभासीकरण वातावरण है। उदाहरणार्थ पूर्ण आभासीकरण (गो ग्रिड, स्काईटैप, आईलैंड)।

### 5. क्लाउड कम्प्यूटिंग की प्रमुख विशेषताएँ

- **लागत:** क्लाउड कम्प्यूटिंग के द्वारा क्लाउड्स बहुत कम लागत में अपने व्यवसाय को शुरू कर सकते हैं तथा ऑन लाइन विपणन प्रणालियाँ विकसित कर सकते हैं। क्लाउड कम्प्यूटिंग की बुनियादी संरचना को एक तीसरे पक्ष के द्वारा उपलब्ध कराया जाता है और इसे एक बार के लिए या अनावृत व्यापक कम्प्यूटिंग सेवाओं को खरीदने की जरूरत नहीं होती। क्लाउड कम्प्यूटिंग, कंपनियों के प्रौद्योगिकी खर्च में कमी लाती है, क्योंकि इसे संबद्ध ऐप्लीकेशन सदस्यता शुल्क चुका कर ऑनलाइन माध्यम से किराए पर लिया जा सकता है। किसी उद्यम को कम या लगभग शून्य लागत पर आरम्भ किया जा सकता है। क्लाउड कम्प्यूटिंग तकनीक समय की बचत, इंफ्रास्ट्रक्चर लागत में कमी, डाटा भंडारण में सुगमता, ऐप्लीकेशन प्रबंधन खर्च आदि में अहम भूमिका निभाती है।
- **युक्ति और स्थान की स्वतंत्रता:** प्रयोक्ता की स्थिति एवं उसके द्वारा प्रयुक्त डिवाइस, कुछ भी होने पर भी क्लाउड कम्प्यूटिंग का उपयोग किया जा सकता है क्योंकि यह वेब ब्राउजर पर आधारित है। क्लाउड कम्प्यूटिंग, उपयोगकर्ता को एक वेब ब्राउजर का उपयोग करते हुए सिस्टम सुलभ कराती है। इस पर इस बात का फर्क नहीं पड़ता कि उनकी स्थिति क्या है और वे कौन सी डिवाइस (जैसे-पीसी, मोबाइल) का उपयोग कर रहे हैं।
- **आवश्यकता के अनुसार कम-ज्यादा करने की सुविधा(स्केलेबिलिटी):** हम कम क्षमता की सेवा किराये पर ले सकते हैं और जैसे ही हमें लगे कि हमें अधिक क्षमता की आवश्यकता है, तब अधिक क्षमता खरीदी जा सकती है। यह बदलाव एक घंटे से भी कम समय में किया जा सकता है।
- **चपलता:** चपलता उपयोगकर्ताओं की तेजी से और सस्ते में पुनः-प्रोविजन प्रौद्योगिकी सुविधाओं के संसाधनों की क्षमता में सुधार करती है। समग्र कम्प्यूटिंग की लागत अपरिवर्तित रहती है, हालांकि अन्य प्रदाता कभी-कभी फ्रंट लागत को अवशोषित कर लेते हैं, और एक लम्बी अवधि के दौरान लागत को प्रसारित करते हैं।
- **बहुल किरायेदारी:** क्लाउड कम्प्यूटिंग के किराये का मॉडल भी बहुत सुविधाजनक है। यहाँ तक कि इसे एकाध घंटे के लिये किराये पर लिया जा सकता है। उपयोगकर्ताओं के एक बड़े समूह में लागत संसाधनों के सहभाजन को सक्षम बनाती है, इस प्रकार से निम्न के लिए अनुमति देती है:
  - (अ) बुनियादी संरचना का केंद्रीकरण कम लागत की स्थिति के साथ (जैसे रियल एस्टेट, विद्युत आदि)।
  - (ब) पीक-भार क्षमता बढ़ जाती है (उपयोगकर्ताओं को उच्चतम संभव लोड-स्तरो के लिए अभियांत्रिकी की आवश्यकता नहीं होती है)।
  - (स) सिस्टम के लिए उपयोगिता और प्रभाविता में सुधार, जो अक्सर केवल 10-12 प्रतिशत उपयोग किये जाते हैं।
- **विश्वसनीयता:** चूंकि यह बड़ी एवं विश्वसनीय कम्पनियों द्वारा प्रदत्त सेवा है (जैसे अमेजन डॉट काम, आईबीएम, आदि) अतः यह बहुत विश्वसनीय सेवा है। कई निरर्थक साइटों के उपयोग के माध्यम से बेहतर हो जाती है, जो क्लाउड कम्प्यूटिंग को व्यापार की निरंतरता और आपदा वसूली के लिए उपयुक्त बनाती हैं।
- **मापनशीलता:** यह संसाधनों का प्रावधानीकरण जैसे आत्म वास्तविक समय, निकट सेवा आधार, प्रयोक्ताओं पीक लोड के लिए इंजीनियर बिना, प्रदर्शन पर नियंत्रण किया जा सकता है। सिस्टम इंटरफेस के रूप में वेब सेवाओं का उपयोग करते हुए स्थिर और शिथिल युग्मित संरचना का उपयोग किया जाता है।
- **सुरक्षा:** आमतौर पर डाटा के केंद्रीकरण के कारण काफी हद तक डाटा के बैकअप द्वारा सुरक्षा को बढ़ाया जा सकता है। विशेष संवेदी डाटा पर नियंत्रण की कमी के बारे में चिंता बनी रहती है।
- **स्थिरता:** क्लाउड कम्प्यूटिंग में स्थिरता, संसाधनों की उपयोगिता में सुधार, अधिक प्रभावी प्रणाली और कार्बन उदासीनता के कारण आती है। क्लाउड कम्प्यूटिंग में कम्प्यूटर और संबंधित बुनियादी संरचनाएं ऊर्जा के बड़े उपभोक्ता हैं तथा इस संरचना में कम्प्यूटिंग कार्य, ऊर्जा की एक बड़ी मात्रा का उपयोग करते हैं चाहे यह ऑन-साईट हो या ऑफ-साईट।

**6. सेवाओं की गति व गुणवत्ता बढ़ाती क्लाउड कम्प्यूटिंग-** इस कम्प्यूटिंग मॉडल के जरिए बिजनेस करने वाले और उपभोक्ता दूर से ही उस विशाल कम्प्यूटिंग संसाधन तक पहुंच बनाने में सक्षम होते हैं जिनका दोहन मांग के आधार पर नए दौर की उन सेवाओं को उपलब्ध कराने के लिए किया जाता है जिनकी उपभोक्ताओं को जरूरत है। इनमें ऑनलाइन मेडिकल रिकॉर्ड्स या मोबाइल स्टॉक पोर्टफोलियो मैनेजमेंट समेत कई तरह की आवश्यकताएं शामिल हैं। एक साझी बुनियादी संरचना

के रूप में क्लाउड कम्प्यूटिंग ऊर्जा कार्यकुशलता को बेहतर बनाती है। इससे सूचनाओं की आवाजाही का ट्रैक भी बेहतर बनता है। इसके जरिए उपभोक्ता अपनी आवश्यकता के मुताबिक सिर्फ कम्प्यूटिंग, स्टोरेज, सर्विसेज और एप्लीकेशंस जैसी सुविधाओं के लिए शुल्क देते हैं। आई.बी.एम. इंडिया के अनुसार, क्लाउड कम्प्यूटिंग की सहायता से अत्याधुनिक शोध संभव बनाने के लिए उभर रहे देशों में पहले से सहयोगियों, सरकार और अकादमीविदों से सहयोग स्थापित किया जा रहा है। भारत में मिड मार्केट वेंडर्स, अकादमिक संस्थानों, तकनीकी संस्थानों और सरकारी संगठनों समेत सभी ग्राहक अपने उपभोक्ताओं को विभिन्न तरह की सेवाएं उपलब्ध कराने के लिए इस तकनीक का इस्तेमाल कर सकेंगे। आई.बी.एम. सेंटर ऐसी कंपनियों की भी मदद करेगा जो सर्विस डिलिवरी, सेवाओं को अत्याधुनिक बनाने और नए व्यवसाय शुरू करने में जुटे हुए हैं, और अपनी सेवाओं के लिए नई बुनियादी सुविधाएं निर्मित करने में सक्षम नहीं हैं। क्लाउड कम्प्यूटिंग के जरिए भारत के क्लायंट अपनी क्लाउड बुनियादी संरचना निर्मित करने और वैसे विशेषज्ञों की मदद लेने में भी सक्षम हो पाएंगे जो उनकी मदद कर सकते हैं। आई.बी.एम ने क्लाउड कम्प्यूटिंग के विकास में 1 अरब डॉलर के निवेश के साथ लगभग 200 शोधकर्ताओं की सेवा ली है।

**7. क्लाउड कम्प्यूटिंग में निहित अर्थशास्त्र-** क्लाउड कम्प्यूटिंग उपयोगकर्ता, हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, और सेवाओं पर पूंजी खर्च करने से बच सकते हैं जब वे प्रदाता को केवल उसी का भुगतान करते हैं जिसका वे उपयोग कर रहे हैं। उपभोग का बिल एक उपयोगिता या सदस्यता के आधार पर बनाया जाता है जिसमें अपफ्रंट लागत बहुत कम होती है या नहीं होती है। इस समय सहभाजन शैली दृष्टिकोण के अन्य लाभ हैं प्रवेश में कम बाधाएं, सहभाजित बुनियादी संरचना और लागत कम प्रबंधन उपरिब्यय, और अनुप्रयोगों की एक विस्तृत रेंज की उपलब्धि। उपयोगकर्ता आमतौर पर किसी भी समय अनुबंध को समाप्त कर सकते हैं और सेवाओं को अक्सर वित्तीय दंड के साथ सेवा स्तर समझौते (एसएलए) के द्वारा कवर किया जाता है। वेमवेयर, सन माइक्रोसिस्टम्स, रेकस्पेस यू एस, आईबीएम, अमेजन, गूगल, बीएमसी, माइक्रोसॉफ्ट और याहू कुछ प्रमुख क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवा प्रदाता हैं। क्लाउड सेवाएं व्यक्तिगत उपयोगकर्ताओं द्वारा बड़े उद्यमों के माध्यम से भी अपनाई जा रही हैं, इन उद्यमों में वेमवेयर, जनरल इलेक्ट्रिक और प्रॉक्टर एंड गैबल शामिल हैं।

**8. क्लाउड कम्प्यूटिंग के समकक्ष अन्य तुलनात्मक प्रणालियां-** क्लाउड कम्प्यूटिंग निम्न के साथ भ्रम पैदा करती है:

- **ग्रिड कम्प्यूटिंग:** वितरित कम्प्यूटिंग का एक रूप जहाँ एक सुपर और आभासी कम्प्यूटर नेटवर्क में शिथिल युग्मित कम्प्यूटर के एक समूह से बना है, जो निम्न बड़े कार्यों को करने के लिए मिल कर कार्य करता है।
- **यूटिलिटी कम्प्यूटिंग:** कम्प्यूटिंग संसाधनों जैसे अभिकलन और संग्रहण की एक मापन सेवा के रूप में पैकेजिंग जो सार्वजनिक उपयोगिता जैसे विद्युत के समान है।
- **ऑटोनोमिक कम्प्यूटिंग:** प्रबंधन में सक्षम कम्प्यूटर प्रणालियां।
- **स्वायत्त कम्प्यूटिंग:** कम्प्यूटर में सक्षम सिस्टम आत्म प्रबंधन।
- **क्लाउंट सर्वर मॉडल:** कम्प्यूटिंग क्लाइंट सर्वर किसी भी मोटे तौर पर संदर्भित वितरित आवेदन है कि सेवा प्रदाता(सर्वर) और सेवा अनुरोधकर्ताओं(ग्राहकों) के बीच अलग है।
- **मेनफ्रेम कम्प्यूटर:** शक्तिशाली महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों, आम तौर पर थोक के रूप में इस तरह के डाटा प्रोसेसिंग के लिए बड़े संगठनों द्वारा मुख्य रूप से प्रयोग किया जाता है, जो कम्प्यूटर, जनगणना उद्योग, उपभोक्ता के आँकड़े, पुलिस और गुप्त खुफिया सेवाओं, उद्यम संसाधन योजना, और वित्तीय लेन-देन प्रसंस्करण में उपयोग किया जाता है।
- **बादल गेमिंग:** इसे इसके अतिरिक्त मांग गेम के रूप में जाना जाता है, यह कम्प्यूटर के लिए खेल देने का एक तरीका है। गेमिंग डाटा सामान्यतः प्रदाता के सर्वर में संग्रहित किया जाता है।

कई क्लाउड कम्प्यूटिंग का प्रभावी प्रयोग ग्रिड्स पर निर्भर करता है, इसकी स्वायत्त विशेषताएं होती हैं और बिल जैसी उपयोगिताएं होती हैं। लेकिन क्लाउड कम्प्यूटिंग की विस्तृत होने की प्रवृत्ति होती है जो ग्रिडों और उपयोगिताओं के द्वारा प्रदान की जाती हैं। कुछ सफल क्लाउड की संरचना में अल्प या कोई केंद्रीकृत बुनियादी संरचना या बिलिंग प्रणाली नहीं होती है, इसमें सहकर्मी नेटवर्क जैसे बिट टोरेंट और स्काइप शामिल हैं जिसमें स्वयंसेवक कम्प्यूटिंग शामिल हैं। क्लाउड कम्प्यूटिंग ग्राहकों की आम तौर पर अपनी भौतिक बुनियादी संरचना नहीं होती है जो सॉफ्टवेयर प्लेटफॉर्म के लिए एक मेजबान का कार्य करे, इसके बजाय, वे एक तीसरे पक्ष प्रदाता से किराये पर उपयोग के द्वारा पूंजी खर्च करने से बचते हैं। वे एक सेवा के रूप में संसाधनों का उपभोग करते हैं और केवल उन्हीं संसाधनों के लिए भुगतान करते हैं जिनका वे उपयोग करते हैं। कई क्लाउड कम्प्यूटिंग प्रस्ताव यूटिलिटी कम्प्यूटिंग मॉडल के आधार पर काम करते हैं, जो इसके अनुरूप हैं कि पारंपरिक उपयोगिता सेवाओं(जैसे विद्युत) का उपभोग कैसे किया जाता है, जबकि अन्य सदस्यता के आधार पर बिल बनाते हैं।

9. **क्लाउड कम्प्यूटिंग की आलोचना**— क्लाउड कम्प्यूटिंग उपयोगकर्ता को अपने डाटा के भौतिक भण्डारण की अनुमति नहीं देता है(यह संभावना अपवाद है कि डाटा को उपयोगकर्ता की भण्डारण युक्ति जैसे एक फ्लैश ड्राइव या हार्ड डिस्क तक भेजा जा सकता है) यह डाटा संग्रहण और नियंत्रण की जिम्मेदारी को प्रदाता के हाथों में नहीं देता है। क्लाउड कम्प्यूटिंग की आलोचना इस बात को लेकर की जाती है कि यह उपयोगकर्ता की स्वतंत्रता को सीमित कर देता है और उन्हें क्लाउड कम्प्यूटिंग प्रदाता पर निर्भर बना देता है, और कुछ आलोचकों के अनुसार केवल उसी अनुप्रयोग या सेवा का उपयोग करना संभव है जिसे प्रदाता उपलब्ध कराना चाहता है। आमतौर पर, उपयोगकर्ता को नए अनुप्रयोग इन्स्टॉल करने की स्वतंत्रता नहीं होती है और विशिष्ट कार्य करने के लिए प्रशासकों की स्वीकृति आवश्यक होती है।

#### 10. क्लाउड कम्प्यूटिंग के प्रकार

**सार्वजनिक क्लाउड**— सार्वजनिक क्लाउड या बाहरी क्लाउड पारंपरिक मुख्यधारा अर्थ में क्लाउड कम्प्यूटिंग का वर्णन करता है, जिसके द्वारा संसाधन इंटरनेट पर स्व-सेवा आधारित, एक फाइन-ग्रेन्ड पर गतिक रूप से स्थापित होते हैं, ये वेब अनुप्रयोग वेब सेवाओं के माध्यम से, एक ऑफ-साइट तीसरे पक्ष प्रदाता से कार्य करते हैं, जो एक फाइन-ग्रेन्ड यूटिलिटी कम्प्यूटिंग आधार पर बिल और संसाधनों को शेयर करता है। सार्वजनिक बादल अनुप्रयोगों, भंडारण, और अन्य संसाधनों को एक सेवा प्रदाता द्वारा आम जनता के लिए उपलब्ध बनाते हैं। इन सेवाओं के लिए स्वतंत्र या एक भुगतान प्रति उपयोग मॉडल पर देने की पेशकश करते हैं। आम तौर पर, अमेजन, माइक्रोसॉफ्ट और गूगल की तरह सार्वजनिक बादल सेवा प्रदाताओं के मालिक हैं और बुनियादी ढांचे और प्रस्ताव का उपयोग केवल इंटरनेट के माध्यम से संचालित करते हैं।

**निजी क्लाउड**— निजी क्लाउड और आंतरिक क्लाउड निओलोजिस्म हैं कि कई विक्रेताओं ने हाल ही में उस प्रस्तुति का वर्णन करने के लिए प्रयोग किया है जो निजी नेटवर्क पर क्लाउड कम्प्यूटिंग का अनुसरण करता है। ये उत्पाद पिटफॉल्स के बिना क्लाउड कम्प्यूटिंग के कुछ फायदों को वितरित करने, डाटा सुरक्षा पर पूंजीकरण, कोरपोरेट प्रशासन, और विश्वसनीयता के मुद्दों का दावा करते हैं, उनकी इस आधार पर आलोचना की गयी है कि उपयोगकर्ता को अभी भी उन्हें खरीदना, बनाना और प्रबंधित करना पड़ता है और ये लोवर-अप फ्रंट पूंजी लागत से फायदा नहीं देते, और कम प्रबंधन करते हैं।

**समुदाय बादल**— समुदाय बादल आम चिंताओं(सुरक्षा, अनुपालन, अधिकार क्षेत्र, आदि) के साथ एक विशेष समुदाय से कई संगठनों के बीच शेयरों के बुनियादी ढांचे, चाहे आंतरिक या किसी तीसरे पक्ष द्वारा प्रबंधित और आंतरिक या वाह्य की मेजबानी हो। एक सार्वजनिक बादल(लेकिन एक निजी बादल से अधिक) की तुलना में लागत कम उपयोगकर्ताओं पर फैले हुए हैं, तो केवल क्लाउड कम्प्यूटिंग की संभावित लागत बचत को कुछ महसूस कर सकते हैं।

**संकरित क्लाउड**— एक संकरित क्लाउड पर्यावरण में बहुल आंतरिक और बाहरी प्रदाता शामिल होते हैं जो अधिकांश उद्यमों के लिए प्रारूपिक होते हैं।

**हाइब्रिड बादल**— हाइब्रिड बादल दो या दो से अधिक(निजी समुदाय, या सार्वजनिक) बादलों कि अद्वितीय संस्थाओं में निहित रहते हैं, लेकिन एक साथ बंधे हुए हैं, कई मॉडलों की तैनाती के लाभ की पेशकश की एक संरचना है। हाइब्रिड बादल का उपयोग करके संकर बादल वास्तुकला कंपनियों, और व्यक्तियों के लिए इंटरनेट कनेक्टिविटी पर निर्भरता के बिना स्थानीय स्तर पर तत्काल प्रयोज्य के साथ संयुक्त गलती सहिष्णुता की डिग्री प्राप्त करने में सक्षम हैं। हाइब्रिड बादल वास्तुकला दोनों पर परिसर संसाधनों और दूरस्थ साइट सर्वर आधारित बादल बुनियादी सुविधाओं की आवश्यकता है।

11. **निष्कर्ष**— उपरोक्त चर्चा से स्पष्ट है कि क्लाउड कम्प्यूटिंग ने आज के समय में ऐसे नये आयाम उत्पन्न किये हैं जिसके द्वारा सामान्य उपभोक्ताओं को लगभग सभी ऑनलाइन सेवाएँ एक वर्चुअल प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध होती हैं। क्लाउड कम्प्यूटिंग के माध्यम से सूचनाओं के संग्रहण एवं विभिन्न प्रकार की सेवाओं को किसी भी समय कहीं से भी केवल एक आई.टी. डिवाइस जैसे पीसी, लैपटॉप, टैबलेट, मोबाईल फोन आदि के माध्यम से क्लाउड कम्प्यूटिंग सेवाओं का उपभोग किया जा सकता है। भारत सरकार के संचार एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय को इस तकनीक को व्यापक बढ़ावा देने के लिए एक सरकारी स्तर पर क्लाउड कम्प्यूटिंग नेटवर्क स्थापित करना चाहिए जिससे सरकारी सेवाओं को जनता तक आसानी से पहुँचाया जा सके। भारत में अभी क्लाउड कम्प्यूटिंग को सरकारी एवं वाणिज्य स्तर पर बढ़ावा देने की आवश्यकता है। जिससे सभी वाणिज्य एवं सरकारी सेवाओं को ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध कराया जा सके।

सन्दर्भ

1. <https://hi.wikipedia.org/s/c91>
2. <https://hi.wikipedia.org/s/mqg>
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)
4. <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/cloud-computing>
5. [http://www.webopedia.com/TERM/C/cloud\\_computing.html](http://www.webopedia.com/TERM/C/cloud_computing.html)
6. <http://www.ibm.com/cloud-computing/in/en/what-is-cloud-computing.html>
7. <http://www.verio.com/resource-center/articles/cloud-computing-benefits/>
8. <http://mobiledevices.about.com/od/additionalresources/a/Cloud-Computing-Is-It-Really-All-That-Beneficial.htm>