Presented By www.kazirhut.com

ক্লাউড কম্পিউটিং

by রাগিবহাসান

সাম্প্রতিক কালে কম্পিউটারের জগতে আলোড়ন সৃষ্টিকারী প্রযুক্তির মধ্যে রয়েছে **ক্লাউড কম্পিউটিং।** বর্তমানে তথ্যপ্রযুক্তির সবকিছুই চলে এই ক্লাউডের উপরে নির্ভর করে। অর্থনৈতিক ও প্রযুক্তিগত দিক থেকে কম্পিউটারের জগতে ক্লাউড কম্পিউটিং সূচনা করেছে এক সুদূরপ্রসারী বিপ্লবের।

ক্লাউড কম্পিউটিং এর মৌলিক ধারণা ও নানা বিষয় নিয়ে তৈরী করা হবে এই কোর্সটি। এখানে আলোচনা করা হবে ক্লাউড কম্পিউটিং কাকে বলে, কত প্রকার, কী সুবিধা-অসুবিধা রয়েছে, ইত্যাদি।

কোর্সটি থেকে উপকৃত হতে হলে আপনাকে কম্পিউটার বিজ্ঞানের ছাত্র হেত হবে না, কেবল ইন্টারনেটের নানা সাইট/সার্ভিস সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা রাখতে হবে। আমার বিশ্বাস, অধিকাংশ ইন্টারনেট ব্যবহারকারীই সেই ধারণাটা রাখেন।

বিস্তারিত তথ্য অচিরেই আসবে, চোখ রাখুন যন্ত্রগণক ডট কমে, আর ডানের বক্সে ইমেইল ঠিকানাটি দিয়ে সাবস্ক্রাইব করে রাখুন, যাতে পোস্ট আসা মাত্র খবর পান।

পাঠ্যসূচি

১- ক্লাউড কম্পিউটিং কাকে বলে, সংজ্ঞা

২- ক্লাউড কম্পিউটিং এর ইতিহাস এবং ব্যবসায়িকভাবে ক্লাউড ব্যবহারের সুবিধা

৩- ক্লাউড কম্পিউটিং এর প্রকারভেদ

৪- ক্লাউডের ডিপ্লয়মেন্ট মডেল

৫- ক্লাউড কম্পিউটিং এর আর্কিটেকচার ও প্রোগ্রামিং মডেল

৬- ক্লাউড ব্যবহারের নানা ব্যবহারিক ব্যাপার – অন্ধকার দিক-১

৭- ক্লাউড ব্যবহারের নানা ব্যবহারিক ব্যাপার – অন্ধকার দিক-২

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

ক্লাউড কম্পিউটিং ১০১ – ভূমিকা এবং ক্লাউডের সংজ্ঞা

by রাগিব হাসান

মেয়ের বিয়ে নিয়ে গণি মিয়া চৌধুরী সাহেব বেশ চিন্তায় পড়েছেন। চৌধুরী পরিবারের রেওয়াজ হলো নিজের বাড়িতেই প্যান্ডেল খাটিয়ে, দরকার হলে ছোটখাটো একটা দালান বানিয়ে সেখানে আপ্যায়ণ করা হয় বরযাত্রীদের। কিন্তু চৌধুরী পরিবারের সেই শান শওকত আর নাই। ওদিকে আবার মেয়ের বিয়ে ঠিক হয়েছে রহমত খাঁ এর ছেলের সাথে, রহমত খাঁর দাবি তার গ্রামের যত পারে লোক বরযাত্রী হিসাবে নিয়ে আসবে, সেটার সংখ্যা ২০০ হতে ২০০০ পর্যন্ত হতে পারে, সবাইকে পাকা দালানে ভালো ডাইনিং টেবিলে খেতে দিতে হবে।

২০০০ লোক আসার কথা না, কিন্তু যদি এসে পড়ে আর খাবার না পায়, তাহলে তো বেইজ্জতি। আবার ২০০০ লোকের খানা পাকিয়ে বসে থেকে যদি তারা না আসে, তবে তো পুরা পয়সাটাই পানিতে পড়বে।

চৌধুরী সাহেবকে বাঁচিয়ে দিলো পাড়ার ক্যাটারিং ব্যবসায়ী আক্কাস বাবুর্চি। বিয়ে, খতনা এসবের ক্যাটারিং করে কাঁচা পয়সা বানিয়ে এখন সে একটা পার্টি সেন্টার খুলেছে। সেখানে নাকি ১০,০০০ লোক বসারও চেয়ার টেবিল আছে, আর দ্রুত খানা পাকাবার সব সিস্টেমও আছে। আক্কাস এক গাল হেসে বললো, চৌধুরী সাহেব, একেবারেই চিন্তা করবেন না, আমার সেন্টার ভাড়া নেন, দালান/টেবিল চেয়ার সব আমি দিবো, খাবারও, যত প্লেট দিবো আপনি কেবল তারই পয়সা দিবেন।

আক্কাসের এই বুদ্ধিটা শেষমেশ খুব কাজ দিলো চৌধুরীসাহেবের। অনেক হম্বি তম্বি করলেও রহমত খাঁ আনতে পেরেছিলো মাত্র ৪০০ জন বরযাত্রী, কাজেই কেবল তাদের খাবার টাকাটাই দিতে হয়েছে আক্কাস বাবুর্চিকে। আক্কাসেরও কোনো লস হয়নি, একই দিনে আরো দুইটা বিয়ে ছিলো, বাকি চেয়ার টেবিল, আর খাবার সেখানে গেছে, তার পুরা ১০ হাজার চেয়ারের সবগুলাই ভাড়া হয়েছিলো সেদিন।

গণি মিয়ার মেয়ের বিয়ের সাথে **ক্লাউড কম্পিউটিং** এর সম্পর্ক কোথায়? আসলে গণি মিয়ার মেয়ের বিয়ের আপ্যায়ণের পদ্ধতিটির সাথে ক্লাউড কম্পিউটিং মডেলের বেশ ভালোই মিল আছে। আজকের এই পাঠে আমরা দেখবো ক্লাউড কম্পিউটিং কাকে বলে, আর এর বৈশিষ্ট্য গুলো কী কী।

ক্লাউড প্রযুক্তির জয়যাত্রা

ইন্টারনেট ও কম্পিউটিং এর সর্বত্র আজ ক্লাউড কম্পিউটিং প্রযুক্তির জয়জয়কার। ক্লাউড যেনো এক যাদুর কাঠি, যার ছোঁয়ায় নিমেষে সমাধান হয়ে যাবে সব সমস্যা! অবশ্য এক দিক থেকে চিন্তা করলে কথাটা কিছুটা সত্যিও বটে। ক্লাউড আজ সবখানে ছড়িয়ে আছে, সব প্রযুক্তির পেছনেই কাজ করছে।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

চেহারা। র‍্যাকে করে সারি সারি সার্ভার রাখা আছে। (সূত্রঃ উইকিপিডিয়া)

শুরুতেই তাই প্রশ্ন করি,

আপনি কি আজকে কোনো ক্লাউড ব্যবহার করেছেন?

জবাবে যদি না বলেন, তাহলে কিন্তু ভুল হবে। সজ্ঞানে হোক, কিংবা না জেনে হোক, ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের প্রায় সবাইই দৈনন্দিন নানা কাজে ক্লাউড প্রযুক্তিকে ব্যবহার করে আসছে। ইমেইল বলুন কিংবা অনলাইন কোনো সার্ভিসই বলুন, ক্লাউড কম্পিউটিং এর মাধ্যমেই দেয়া হচ্ছে বর্তমান ইন্টারনেটের নানা সেবা।

ক্লাউড – পুরানো নানা প্রযুক্তিরই নতুন সংকলন

তো, এই ক্লাউড কম্পিউটিং ব্যাপারটা আসলে কী?

খটোমটো সংজ্ঞায় যাবার আগে সহজ সরল বাংলায় একটা জবাব দেই, ক্লাউড কম্পিউটিং হলো আর কিছুই না, **নতুন বোতলে পুরানো মদ**। অর্থাৎ পুরানো কিছু প্রযুক্তিকে নতুন করে ঢেলে সাজিয়ে উপস্থাপন করা হয়েছে ক্লাউডে।। বর্তমানের অধিকাংশ ক্লাউড আসলে খুব বড় আকারের ডেটা সেন্টার, যেখানে হাজার হাজার সার্ভার র‍্যাকে করে সাজানো থাকে, লাখ লাখ ডলার খরচ করে তাদের ঠান্ডা রাখতে হয়। কিন্তু এই হাজার হাজার সার্ভার দিয়ে অজস্র ক্লায়েন্টের জটিল সব সমস্যার সমাধান অনেক সহজে করা চলে।

ক্লাউড কম্পিউটিং মানে সার্ভিস বা হার্ডওয়ার ভাড়া নেয়া/আউটসোর্সিং

আমি যখন স্কুলে পড়তাম, তখন বাংলাদেশে একটা ব্যবসা খুব চালু ছিলো। নানা দোকানে সাইনবোর্ড টাঙানো থাকতো, “এখানে মাসুদ রানা ও তিন গোয়েন্দার বই ভাড়া দেয়া হয়”। মাসে মাসে বই কিনে পড়ার সামর্থ না থাকলে সমস্যা ছিলোনা আমার মতো বইপোকাদের, ২টাকা করে ভাড়ায় বই নিয়ে পড়ে আবার ফেরত দিয়ে নতুন বই নিতে পারতাম, কিংবা হাতে টাকা বেশি থাকলে একাধিক বই নিতে পারতাম এক সাথে।

ক্লাউডের মূল আইডিয়াটাও তাই। ধরুন, আপনার জটিল একটা ভিডিও বা ফটো প্রসেসিং এর কাজ লাগবে। ঘরে আপনার পুরানো মেশিন, তাতে সেই কাজ করা যাবে না। আবার ওয়ান-টাইম এই কাজ করার জন্য বিশাল অংকের টাকা দিয়ে কম্পিউটার কেনারও মানে হয় না। সমাধান তাহলে কী? ভালো কম্পিউটার আছে, এমন কারো কাছ থেকে ঘণ্টা হিসাবে কম্পিউটার ভাড়া নেয়। এতে করে সবারই লাভ – আপনার কেবল যত ঘণ্টা লাগছে, তত ঘণ্টারই পয়সা দেয়া লাগবে, আর যার ঐ কম্পিউটার আছে, সেও দিনের অধিকাংশ সময় কম্পিউটারটা অব্যবহৃত অবস্থায় ফেলে না রেখে ভাড়ায় খাটিয়ে কিছু টাকা কামালো।

এইবার ব্যাপারটা বড় আকারে চিন্তা করেন। ধরেন, আপনার কোম্পানির ওয়েবসাইট বানাচ্ছেন, তাতে একটা ব্লগ চালাবেন। ব্লগের অধিকাংশ ব্লগার ও পাঠক বাংলাদেশে। ফলে বাংলাদেশ সময় সকাল ৯টা হতে রাত ১২টা পর্যন্ত ব্লগে লোকজন থাকে, তার মধ্যএ সন্ধ্যা ৮টা হতে ১১টা পর্যন্ত খুব বেশি লোক, এতোই বেশি ভিজিটর যে আপনার সার্ভারে খুব চাপ পড়ে, লোড কমাতে ৩টা সার্ভার একসাথে চালাতে হয় সেসময়। কিন্তু রাত ১২টা হতে সকাল ৯টা পর্যন্ত লোড একেবারেই কম। তখন ১টা সার্ভারেই কাজ হয়ে যায়।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

আপনি তাহলে কী করবেন? দুইটা অপশন **(১)** ৩টা সার্ভার ভাড়া করেন দিনরাত ২৪ ঘণ্টার জন্য, অথবা **(২)** যখন ভিজিটর বেশি, তখন ৩টা ভাড়া নেন, যখন ইউজার কম, তখন ১টা সার্ভার চালু রাখেন।

এইভাবে ভাড়া নিতে পারলে কিন্তু আপনার খরচ বেশ কমে যাচ্ছে, যখন আপনার দরকার নাই, তখন খামোখা পয়সা কেনো দিবেন? কাজেই আপনার লাভে লাভ!

উল্টা দিকে সার্ভার ভাড়া দেয়া কোম্পানিরও সুবিধা আছে। আপনি যে সময় ১টা সার্ভার ব্যবহার করছেন, ঐ সময়ে বাকি সার্ভারগুলা অন্য কাউকে ভাড়া দিতে পারছে। তাদের সিস্টেম বসে থাকছেনা অলসভাবে কখনোই।

এই যে "এখানে সুলভে সার্ভার ভাড়া দেয়া হয়", এই আইডিয়াটাই ক্লাউড কম্পিউটিং এর মূলমন্ত্র।

ক্লাউডের সংজ্ঞা

ক্লাউড কোনো নির্দিষ্ট টেকনোলজি নয়, বরং এটা একটা ব্যবসায়িক মডেল। অর্থাৎ ক্লাউড কম্পিউটিং এ বেশ কিছু নতুন পুরানো প্রযুক্তিকে একটি বিশেষভাবে বাজারজাত করা হয় বা ক্রেতার কাছে পৌছে দেয়া হয়। যেসব ক্রেতার অল্প সময়ের জন্য কম্পিউটার দরকার বা তথ্য রাখার জায়গা দরকার, কিন্তু এই অল্প সময়ের জন্য কম্পিউটার কেনার পেছনে অজস্র টাকা খরচের ইচ্ছা নাই, তারা ক্লাউডের মাধ্যমে ক্লাউড সেবাদাতাদের কাছ থেকে কম্পিউটার বা স্টোরেজ স্পেস ভাড়া নেন।

একটু খোলাসা করেই বলি, তার জন্য ক্লাউডের সংজ্ঞাটা দেখে নেয়া যাক -

মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের ন্যাশনাল ইন্স্টিটিউট অফ স্ট্যান্ডার্ডস এন্ড টেস্টিং (NIST) অনুসারে ক্লাউড কম্পিউটিং এর সংজ্ঞা নিম্নরূপ -

ক্লাউড কম্পিউটিং হলো ক্রেতার তথ্য ও নানা এপ্লিকেশনকে কোনো সেবাদাতার সিস্টেমে আউটসোর্স করার এমন একটি মডেল যাতে ৩টি বৈশিষ্ট্য থাকবে -

- (১) "**যত চাই, ততই পাই**" বা রিসোর্স স্কেলেবিলিটি – ছোট হোক, বড় হোক, ক্রেতার সব রকমের চাহিদাই মেটানো হবে, ক্রেতা যতো চাইবে, সেবাদাতা ততোই অধিক পরিমাণে সেবা দিতে পারবে।
- (২) "**চাহিবা মাত্রই**" বা অন-ডিমান্ড সেবা – ক্রেতা যখন চাইবে, তখনই সেবা দিতে পারবে। ক্রেতা তার ইচ্ছা মত যখন খুশি তার চাহিদা বাড়াতে কমাতে পারবে।
- (৩) পে-অ্যাজ-ইউ-গো – বাংলায় বলতে গেলে "**ফেলো কড়ি, মাখো তেল**" পেমেন্ট মডেল। অর্থাৎ ক্রেতাকে আগে থেকে কোনো সার্ভিস রিজার্ভ করতে হবে না। ক্রেতা যা ব্যবহার করবে, তার জন্যই কেবল পয়সা দিবে।

উপরের সংজ্ঞাটাকে আগের উদাহরণের সাপেক্ষেই দেখা যাক।

- ক্রেতা হিসাবে আপনার কোনো কাজে ১টা সার্ভার লাগলেও ক্লাউড সার্ভিসদাতা সেটা দিতে পারতে হবে, আবার তার পরক্ষণেই যদি আপনার চাহিদা বেড়ে ১০০টা সার্ভার লাগে, তাও দিতে পারতে হবে। কোনো গাঁইগুই, কালকে দিবো, পরে আসেন, এরকম ধানাইপানাই চলবেনা।
- আর আপনার সর্বোচ্চ চাহিদা ১০০টা সার্ভার হলে শুরুতেই কিন্তু ১০০টা সার্ভার রিজার্ভ করে রাখতে হবে না, শুরুতে ১টা লাগলে ১টাই ভাড়া নিবেন, যদি পরে বেশি লাগে তখন আরো কয়েকটা নিবেন, আবার চাহিদা কমে গেলে অব্যবহৃত সার্ভার ফেরত দিয়ে দিবেন।
- আর পয়সা দেয়ার সময়ে গুণে গুণে ঘণ্টা হিসাবে যেই কয়টা সার্ভার ভাড়া নিয়েছিলেন, কেবল সেই কয়টারই টাকা দিবেন।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

উপরের সংজ্ঞা মেনে সার্ভিস বিক্রি করে, এরকম যেকোনো সার্ভিসকেই তাই ক্লাউড বলা চলে। আবার উল্টা ভাবে বলা চলে, বড় একটা ডেটা সেন্টারে অজস্র সার্ভার বসিয়ে রাখলেই সেটা ক্লাউড হয় না, যদি উপরের ৩টি বৈশিষ্ট্যের এক বা একাধিক বৈশিষ্ট্য সেখানে না থাকে।

তাহলে এক বাক্যে ক্লাউডের সংজ্ঞাটা কী দাঁড়ালো?

কম্পিউটার ও ডেটা স্টোরেজ সহজে, ক্রেতার সুবিধামতো চাহিবামাত্র এবং ব্যবহার অনুযায়ী ভাড়া দেয়ার সিস্টেমই হলো ক্লাউড কম্পিউটিং।

ও হ্যাঁ, ক্লাউড কম্পিউটিং এর নামে ক্লাউড বা মেঘ এলো কোথা থেকে? ক্লাউড কম্পিউটিং এর ক্ষেত্রে ক্রেতারা সাধারণতঃ ইন্টারনেটের মাধ্যমে ক্লাউড সার্ভিস প্রোভাইডারের ক্লাউডের সাথে যুক্ত হন। নেটওয়ার্ক ডায়াগ্রাম আঁকার সময়ে ক্রেতা ও সার্ভারের মাঝের ইন্টারনেটের অংশটিকে অনেক আগে থেকেই মেঘের ছবি দিয়ে বোঝানো হতো। সেই থেকেই ক্লাউড কম্পিউটিং কথাটি এসেছে।

আজকের এই লেকচারে তাহলে আপনারা জানলেন ক্লাউড কাকে বলে আর ক্লাউড হতে হলে একটি কম্পিউটার সিস্টেমে কী বৈশিষ্ট্য থাকতে হবে। আগামী লেকচারে থাকবে ক্লাউডের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস এবং ব্যবসায়িক ক্ষেত্রে ক্লাউড ব্যবহারের সুবিধাগুলো কী কী।

ক্লাউড সিকিউরিটির কোর্স

ক্লাউড কম্পিউটিং এর সিকিউরিটি ও প্রাইভেসি সমস্যাগুলোর উপরে আমি গত ৩ বছর ধরে একটি গর‍্যাজুয়েট লেভেলের কোর্স পড়াচ্ছি জন্স হপকিন্স বিশ্ববিদ্যালয় এবং ইউনিভার্সিটি অফ আলাবামা অ্যাট বার্মিংহামে। এই ফলে অর্থাৎ ফল ২০১২ এ আমি আবারও এই কোর্সটি পড়াবো

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

ক্লাউড কম্পিউটিং ১০১ – ক্লাউডের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস এবং ব্যবসাক্ষেত্রে ক্লাউড কম্পিউটিং ব্যবহারের এর সুবিধা

by রাগিব হাসান

ক্লাউডের ইতিহাস

ষাটের দশক – সেন্ট্রাল কম্পিউটিং এর স্বপ্ন

ক্লাউড কম্পিউটিং এ ব্যবহার করা প্রযুক্তিগুলো কিন্তু অধিকাংশই পুরানো জিনিষ, কতগুলো যেমন ভার্চুয়ালাইজেশনের জন্ম সেই ষাটের দশকে। সেসময় বড় বড় কোম্পানিরা Multics নামের একটি অপারেটিং সিস্টেম বানানোর পরিকল্পনা করেছিলো, আইডিয়াটা ছিলো এরকম, প্রতি শহরে একটা দুইটা মাত্র মেগা কম্পিউটার থাকবে, আর ইলেক্ট্রিকের বা ডিশের লাইন নেয়ার মতো সবাই সেখান থেকেই কম্পিউটারের লাইন নিবে। প্রত্যেকের ঘরে কেবল থাকবে টিভির মতো একটা যন্ত্র আর কীবোর্ড।

মাল্টিক্সে চলা একটি কেন্দ্রীয় কম্পিউটার

এই পরিকল্পনাটা মাঠে মারা যায়, মূলত সেযুগে নেটওয়ার্ক ব্যবস্থার সীমাবদ্ধতার কারণে। (মেগাবিট/সেকেন্ড না, সেই আমলের মডেমের স্পিড ছিলো ৩০০ বিট/সেকেন্ড বা তারও কম!)। তাছাড়া পার্সোনাল কম্পিউটার সস্তা হয়ে যাবার ফলে "কম্পিউটারের লাইন" নেয়ার দরকার কমে যায় একেবারেই।

নব্বইয়ের দশক – শুরু হলো গ্রিড কম্পিউটিং

নব্বইয়ের দশকে এসে নতুন করে এরকম কেন্দ্রীয় কম্পিউটার ব্যবস্থার দরকার দেখা দেয়। তখন যুক্তরাষ্ট্রের বেশ কয়েকটি সুপার কম্পিউটার সেন্টারে বড় বড় কম্পিউটার ক্লাস্টার বসানো হয়েছিলো, যেমন Oak Ridge National Lab, National Center for Supercomputing Applications, (যেখানে আমি এক সময় কাজ করেছি), San Diego Supercomputing Center, ইত্যাদি। এসব কম্পিউটার ব্যবহার করে বিজ্ঞানীরা নানা ধরণের গবেষণা করতে পারতেন। প্রতিটি ক্লাস্টারে হয়তো থাকতো ১ হাজার থেকে শুরু করে ২০-৩০ হাজার কম্পিউটার নোড। কিন্তু সমস্যাটা ছিলো এরকম, এগুলা ব্যবহার করতে হলে ঐ সুপারকম্পিউটার সেন্টারে একাউন্ট পেতে হবে, আর কম্পিউটার ব্যবহারের জন্য রীতিমত আবেদন করে জানাতে হবে। তার উপরে আস্তে আস্তে বিজ্ঞানীদের আরো অনেক বেশি প্রসেসর বা কম্পিউটার নোডের দরকার হতে থাকলো। যেকোনো এক সুপারকম্পিউটার সেন্টারে অতগুলো কম্পিউটার ছিলো না।

টেরাগ্রিড সিস্টেম, ২০০৩ সাল। এখানে যুক্তরাষ্ট্রের সুপারকম্পিউটার সেন্টারগুলো টেরাগ্রিড নেটওয়ার্কে কীভাবে যুক্ত আছে তা দেখানো হয়েছে।

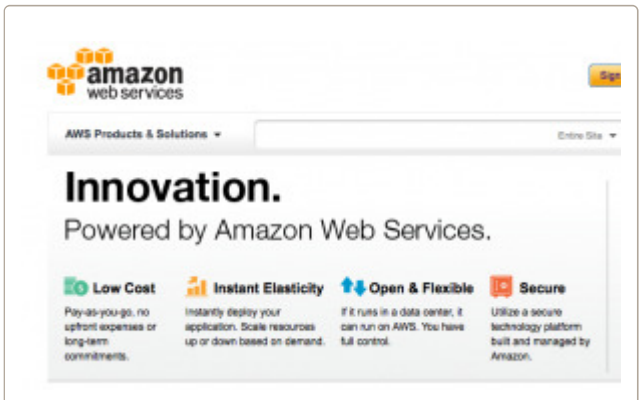
এই সমস্যাটা এড়াবার জন্য কম্পিউটার বিজ্ঞানীরা ভাবলেন, ইলেক্ট্রিক পাওয়ার গ্রিডের মতোই একটা জাতীয় কম্পিউটার গ্রিড বানানো হবে। অর্থাৎ এই বিচ্ছিন্ন সুপারকম্পিউটারগুলোকে একই সিস্টেমের অধীনে নিয়ে আসা হলো, আর আলাদা আলাদা একাউন্টের বদলে কেন্দ্রীয়ভাবে সব করা হলো। ফলে কোনো বিজ্ঞানীর অনেক কম্পিউটারের দরকার হলে একাধিক সেন্টারের কম্পিউটার ক্লাস্টার থেকে সেটা দেয়ার সহজ ব্যবস্থা হলো। এই সিস্টেমের নাম দেয়া হলো টেরাগ্রিড, আর এই পদ্ধতির নাম দেয়া হলো গ্রিড কম্পিউটিং।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

গ্রিড কিন্তু ছিলো বিজ্ঞানীদের জন্য বানানো, আম জনতার কম্পিউটিং চাহিদা মেটানোর কথা সেখানে ভাবা হয়নি। তার উপরে গ্রিডে যুক্ত হতে হলে প্রাতিষ্ঠানিকভাবে সম্পর্ক থাকতে হতো, মানে আম জনতার কেউ চাইলেই সেখানে একাউন্ট খুলে বসতে পারতোনা। ফলে বিজ্ঞানীদের সুবিধা হলেও এর বাইরে ব্যবসায়িকভাবে গ্রিড কম্পিউটিং এর সুবিধাটি ছড়িয়ে যায়নি।

২০০০ এর দশক, ক্লাউডের জন্ম



আমাজনের ওয়েব সার্ভিস

নব্বই এর দশকের শেষে এবং ২০০০ সালের কাছাকাছি সময়ে ডট কম হুজুগ শুরু হয়, ইন্টারনেট নিয়ে গড্ডালিকা প্রবাহে গা ভাসিয়ে অনেক কোম্পানি বিশাল বিনিয়োগ করে ডেটা সেন্টার আর নেটওয়ার্কে। ২০০০ সাল নাগাদ হঠাৎ করে পুরা ব্যবসাটাই ধ্বসে যায়, ফলে অনেকে দেউলিয়া হয়ে পড়ে। বড় বড় কোম্পানিরা ইন্টারনেটে টাকা কামাবে এই আশায় বিশাল ডেটা সেন্টার স্থাপন করে বসেছিলো, তারা দেখে যে তাদের ডেটা সেন্টারের মাত্র ৫% হয়তো ব্যবহৃত হচ্ছে, বাকিটা সময়ে তাদের সিস্টেম অলস হয়ে বসে থেকে বিদ্যুৎ খাচ্ছে কেবল। তখন হঠাৎ একজনের মাথায় বুদ্ধি এলো, এই অলস পড়ে থাকা কম্পিউটারগুলাকে ঘণ্টা হিসাবে ভাড়া দিলেই তো হয়। কম্পিউটারকে তো আর বগলদাবা করে ক্রেতার বাড়ি দিয়ে আসা চলেনা, তাই এই ভাড়াটা দিতে হবে ইন্টারনেটের মাধ্যমে। আর একটা কম্পিউটার একজনকে দেয়ার চাইতে একই কম্পিউটার ৮ জনকে ভাড়া দিলে তো ৮ গুন লাভ! এক কুমিরের ছানা ৮ বার দেখানোর জন্য লাগবে ভার্চুয়াল মেশিন, মানে একই কম্পিউটারের উপরে ৮টা ভার্চুয়াল মেশিন চলবে, ক্রেতারা সেগুলা ভাড়া নিবে। এই ভার্চুয়াল মেশিন গুলা আসল কম্পিউটারের প্রসেসর ও অন্যান্য সব যন্ত্রপাতি শেয়ার করবে।

এই বুদ্ধিটাই শুরু করে দিলো ক্লাউড কম্পিউটিং এর যুগের। ২০০৫-৬ সাল থেকে শুরু হয়ে গেলো আমাজন ডট কমের ইলাস্টিক কম্পিউট ক্লাউড বা EC2। এর পর আর পেছনে তাকাতে হয়নি ক্লাউড কম্পিউটিংকে। আইবিএম, মাইক্রোসফ্ট, গুগল থেকে শুরু করে প্রচুর কোম্পানি এখন ক্লাউড কম্পিউটিং ব্যবসার সাথে জড়িত।

ক্লাউডের ব্যবসায়িক সুবিধা

ক্লাউড ব্যবহার করে নানা রকমের অনলাইন সার্ভিসে কী কী সুবিধা হতে পারে? শুরুতেই দেখা যাক ক্লাউডের ইউজার বা ভোক্তাদের কথা।

১) ক্লাউড ব্যবহার করে অপারেটিং খরচ (Operating cost) যথেষ্ট পরিমাণ কমানো সম্ভব

একটা হিসাব করা যাক। ধরা যাক, আপনার কোম্পানিতে ৫টা কম্পিউটারের দরকার হয় নানা রকমের হেভিওয়েট এপ্লিকেশন প্রোগ্রাম চালাতে। একেকটা এরকম মাল্টিকোর কম্পিউটারের দাম ধরা যাক ৬০,০০০ টাকা। (হিসাবটা বিদেশে করলে দাম আরো বাড়বে, কারণ সেখানে বর‍্যান্ডএর কম্পিউটারের দাম হবে ২০০০ ডলার বা ১৬০,০০০ টাকার মতো।) সেই হিসাবে ৫টা কম্পিউটারের দাম ৩ লাখ হতে ৮ লাখ টাকার মতো।

এই কম্পিউটারগুলা আপনার কর্মীরা দিনে ৮ ঘণ্টা চালায়। ধরা যাক, কম্পিউটারগুলার আয়ু ২ বছর, কারণ ২ বছর পরে এগুলা আপগ্রেড করতে হবে। প্রতি বছর মেরামতে খরচ পড়ে ধরাযাক ৫,০০০ টাকা, মোট ৩০ হাজার টাকা।

সপ্তাহে ৫ দিন করে বছরে ৫২ সপ্তাহে ধরা যাক ২৬০ দিন কম্পিউটার গুলা চলে, মোট তাহলে ২ বছরে আপনার মোট কর্মঘণ্টা হলো

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

১৩,০০০ ঘণ্টা। আর খরচ হলো শুরুর ৩ লাখ + ৬০ হাজার, মোট ৩৬০,০০০টাকা। (এটা মিনিমাম)।

এখন দেখা যাক, ক্লাউডে খরচ কীরকম। আমাজন ডট কমের ক্লাউডে m1.medium মেশিন ভাড়া হলো $0.165/ঘণ্টা। এই হিসাবে ১৩,০০০ ঘণ্টার মোট খরচ হলো ১,৭১,৬০০ টাকা মাত্র। অর্থাৎ আপনার লোকাল মেশিন ব্যবহারের খরচের অর্ধেক। তার উপরে সুবিধাগুলা দেখুন, পাওয়ারফুল মেশিন চালাবার জন্য অতিরিক্ত বিদ্যুৎ খরচ বা মেশিন রুম ঠান্ডা রাখার দরকার নাই। আপনার অফিসে খুব লো-কনফিগারেশনের কিছু মেশিন রাখলেই হবে আর থাকতে হবে দ্রুতগতির ইন্টারনেট। অফিসের এই লো-পাওয়ার কম্পিউটার গুলা দিয়ে ক্লাউডের ভার্চুয়াল মেশিনগুলোকে এক্সেস করতে পারবেন। যেহেতু মেশিনগুলা আমাজনের সার্ভারে, তাই সেগুলার মেইন্টেনান্সের ঝামেলা নাই, খরচও নাই।

তার উপরে আরো সুবিধা আছে। ঈদের ছুটিতে অফিস বন্ধ? বযস্, ক্লাউডে তো নো-ইউজ-নো-পে মডেল। ফলে অফিস বন্ধ, মানে ক্লাউডের মেশিনগুলা লাগছেনা, ফলে পয়সাও দিতে হবে না। কিন্তু অফিসে মেশিন কিনলে সেগুলার পেছনে তো শুরুতেই পয়সা দিয়ে ফেলেছেন, সেটা তো আর ফেরত আসবেনা।

২) ক্লাউড ব্যবহার করে স্টার্টাপ কস্ট বা প্রারম্ভিক খরচ কমানো যায়

উপরের উদাহরণেই ধরুন, আপনার অফিসে শুরুতেই আপনাকে মোটা অংকের টাকা বিনিয়োগ করে বসতে হচ্ছে কম্পিউটার কেনার কাজে। অথচ ক্লাউড ব্যবহার করলে আপনার এক বারে এতোগুলো টাকা বসিয়ে রাখতে হবে না, বরং মাসে মাসে ভাড়া দিবেন মাত্র। ব্যবসার অবস্থা কখনো খারাপ হয়ে গেলে হাতি পোষার মতো দামি কম্পিউটার নিয়ে গালে হাত দিয়ে বসে থাকার দরকার নাই, বরং আমাজনের ক্লাউড কম ব্যবহার করবেন, ভাড়াও কম দিবেন, সহজ হিসাব।

৩) ছোট ও প্রাথমিক উদ্যোক্তাদের পোয়া বারো!

ধরা যাক, অল্প বাজেট নিয়ে মাঠে নেমেছেন। বাবার জমা টাকার কিছুটা, মায়ের গয়না বেচা টাকা, সব মিলিয়েও হয়তো ৫ লাখের বেশি পুঁজি হাতে নেই। এই অবস্থায় একটা ইন্টারনেট ভিত্তিক সার্ভিস দিতে গেলে পুরানো মডেলে কিন্তু আপনাকে শুরুতেই সার্ভার ভাড়া নিতে হতো, সার্ভার কিনতে হতো। এখন কিন্তু এর কোনোটাই করা লাগবেনা। অথচ ক্লাউড ব্যবহার করে কেবল মাসিক ভাড়ার টাকাটা হাতে নিয়েই নামতে পারেন মাঠে।

গুগল, মাইক্রোসফট, ফেইসবুকের সাথে পাল্লা দেয়ার মতো আইডিয়া আপনার মাথায় আছে? ১০ বছর আগে বাংলাদেশে বসে থেকে আপনি এইরকম পাল্লা দিতে পারতেন না, কারণ অল্প টাকায় ওরকম সার্ভিস দিতে হলে আপনাকে কিনতে হতো বড় সড় একটা ক্লাস্টার বা ডেটা সেন্টার। কিন্তু এখন? শুরুতে ক্লায়েন্ট বা ইউজার কম থাকলে আপনাকে ১টা বা ২টা সার্ভার আমাজন থেকে ভাড়া নিলেই চলবে। ইউজার বাড়লে বেশি সার্ভার ক্লাউড থেকে ভাড়া নিবেন, তাও ঘণ্টা হিসাবে, রাতে কম ইউজার আসলে রাতেও অতিরিক্ত সার্ভার চালু রাখতে হবে না, এভাবে সিস্টেম সেটাপ করা সম্ভব।

টুইটারের কথা সবাই জানেন তো, তাই না? এই টুইটার যখন যাত্রা শুরু করে, তখন থেকে অনেকদিন পর্যন্ত তাদের সিস্টেমটা পুরোপুরি চালু ছিলো আমাজন ডট কমের ক্লাউডের উপরে। বর্তমানের অনেক জনপ্রিয় সার্ভিস যেমন পিন্টারেস্ট এভাবে ক্লাউডের উপরেই গড়ে উঠেছে।

৪) বিজ্ঞান ও প্রকৌশলী/গবেষকদের সুবিধা

সবশেষে ধরা যাক, আপনি একজন গবেষক। আপনার একটি এক্সপেরিমেন্ট চালাবার জন্য ১০০০টি কম্পিউটার ১ ঘণ্টার জন্য দরকার।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

১০ বছর আগে হলে উন্নত বিশ্বের একেবারে সবচেয়ে বড় গবেষণাগার ছাড়া আর কোথাও এটা করা সম্ভব হতো না। কিন্তু এখন ঘণ্টায় ২ সেন্ট দিয়ে কম্পিউটার ভাড়া করা যায় আমাজন এর ক্লাউডে। কাজেই ১০০০টি কম্পিউটার ভাড়া করতে আপনার লাগবে ২০০০ সেন্ট, মানে মাত্র ২০ ডলার বা ১৬০০ টাকা। উন্নয়নশীল বিশ্বের দেশগুলোর বিজ্ঞানীদের জন্য এটা একটা বড় সুযোগ। কম্পিউটার কেনার সামর্থ না থাকলেও ভাড়া নিয়ে সহজেই এক্সপেরিমেন্ট চালানো যায় অল্প খরচে।

বাংলাদেশের প্রেক্ষিতে অবশ্য ক্লাউডের অনেক সুবিধা পেতে হলে কিছু সমস্যা এখনো রয়েছে, যেমন ক্রেডিট কার্ড না থাকা, কিংবা ধীর গতির ইন্টারনেট। কিন্তু উদ্যোক্তারা ব্যাপারটা অন্যভাবে দেখতে পারেন। ক্লাউড ডেটা সেন্টার বিদেশে থাকতে হবে এমন কথা নেই। সস্তায় কম্পিউটার কিনে বাংলাদেশেই ক্লাউড ডেটা সেন্টার বানানো সম্ভব। তার পর সেই ক্লাউডের সার্ভিস দেশীয় নানা কোম্পানিকে ভাড়া দেয়াটা একটা চমৎকার ব্যবসা হতে পারে। যেহেতু সার্ভিস দেয়া হবে দেশের ভিতরেই, সেজন্য সাবমেরিন কেবল কাটা যাওয়া টাইপের সমস্যা হবেনা। উদ্যোক্তারা এগিয়ে আসুন, ক্লাউড প্রযুক্তি বাংলাদেশের তথ্যপ্রযুক্তি খাতে একটা বিপ্লব আনতে পারবে, কম খরচে সবার কাছে কম্পিউটিং এর সুবিধা পৌছে দিতে পারবে।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

ক্লাউড কম্পিউটিং ১০১ – নানা রকমের ক্লাউড

by রাগিব হাসান

আক্কাস বাবুর্চির কথা মনে আছে তো? বিয়ের খাবার দাবারের জন্য কমিউনিটি সেন্টারের ব্যবসা করে লালে লাল হয়ে গেছিলো। হাজার লোক বসার মতো ডাইনিং ও পার্টি হল, গান বাজনার এন্টারটেইনমেন্ট সিস্টেম, আর রান্না বান্নার হাড়ি পাতিল ছাড়াও রান্নার বাবুর্চি টিম, গান বাজনার জন্য ব্যান্ড, সবই সাপ্লাই দিতো আক্কাস।
কিন্তু বিয়ের বাজার এখন বড়ই মন্দা যাচ্ছে। সবাই চায় অল্প খরচে কাজ সারতে। কাজেই একই রকমের বিয়ের প্যাকেজ দিয়ে কাজ হচ্ছেনা সবার, চাহিদা না মেলায় লোকজন চলে যাচ্ছে অন্য কমিউনিটি সেন্টারে। অবস্থা বুঝে তাই আক্কাস চালু করে দিলো ৩ রকমের প্যাকেজ।খান বাহাদুর জমিরুদ্দিনের কথাই ধরা যাক। লোকজনের, থালাবাসন, টেবিল চেয়ারের অভাব নাই তার, আবার কাঁচের গিল্টি করা বাসন/গ্লাস ছাড়া বিয়ের আয়োজন চলবেনা তার দাওয়াতীদের। কেবল আক্কাসের বিশাল বড় ডাইনিং হলটাই ভাড়া নিতে চান জমিরুদ্দিন, বাকি সব কিছু চেয়ার টেবিল থালা বাসন সব আসবে ইতালি আর ফ্রান্স থেকে, আর বাবুর্চিও আসবে খোদ লখ্নৌ থেকে। আক্কাসের ডাইনিং হলে জমির সাহেবের লোকজন এসে রান্না অরে, টেবিল চেয়ার পেতে অতিথি আপ্যায়ন করবে। শান শওকতের ব্যাপারে সব দায়িত্ব জমির সাহেবের লোকজনই দেখবে।গাজী মাহমুদউল্লাহর চাহিদা অবশ্য অন্যরকম। ছেলের জন্মদিনে পার্টি দিবেন। উনার রান্নার লোক আছে, অনুষ্ঠানে গানবাজনারও লোকজন আছে, কাজেই আক্কাসের কাজ হবে পার্টি হল, টেবিল চেয়ার, রান্নার হাড়িপাতিল, আর মিউজিকের সিস্টেম ভাড়া দেয়া কেবল।

আর প্রবাসী নজরুল মিয়ার গায়ে হলুদে আবার পুরো কাজটাই আক্কাসের হাতে থাকছে। নজরুলের বাড়ি প্রত্যন্ত অঞ্চলে, কিন্তু মেয়েপক্ষের দাবি অনুসারে অনুষ্ঠানটা করতে হচ্ছে ঢাকায়। লোকবলের অভাব মেটানোর জন্য দ্বারস্ত হয়েছে আক্কাসের। হাড়ি পাতিল মিউজিক সেন্টার চেয়ার টেবিল তো বটেই, তার সাথে সাথে গান বাজনা, রান্না বান্না সব কিছুর লোকজনও সাপ্লাই দিবে আক্কাস। পাত্রপক্ষ কেবল সময় মত হাজির হবে … এমনকি গায়ে হলুদে নাচানাচি করার জন্যও লোক ভাড়া দিবে আক্কাস।

ক্লাউডের মডেল

ক্লাউড কী সেবা দিচ্ছে, তার ভিত্তিতে ক্লাউডকে ৩ ভাগে ভাগ করা যায়

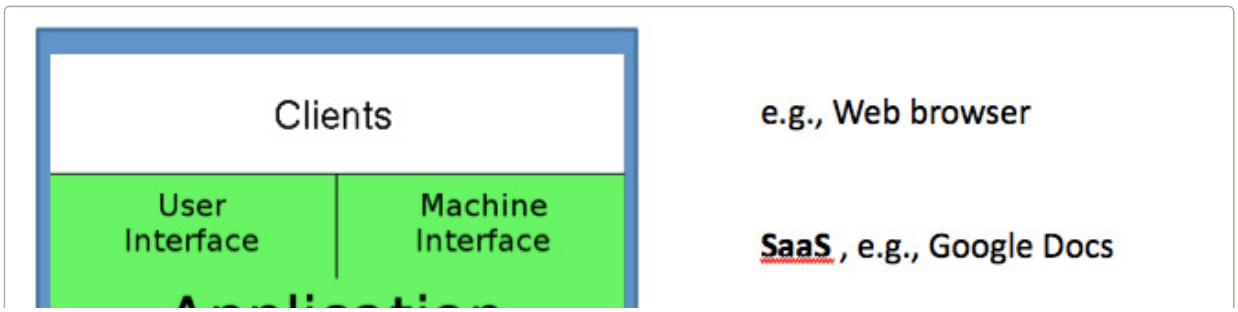
- Infrastructure-as-a-Service (IaaS) বা অবকাঠামোগত সেবা
- Platform-as-a-Service (PaaS) বা প্ল্যাটফর্মভিত্তিক সেবা
- Software-as-a-Servoce (SaaS) বা সফটওয়ার সেবা

শুরুতেই ধরা যাক, ক্লাউড ডেটা সেন্টারে কী থাকে। ওখানে থাকে হাজার হাজার সার্ভার, যারা নেটওয়ার্কের মাধ্যমে একে অপরের সাথে যুক্ত। সাধারণত প্রতিটি সার্ভার চলে বিশেষ ধরণের অপারেটিং সিস্টেমে। এই অপারেটিং সিস্টেমের উপরে ভার্চুয়াল মেশিন লেয়্যরে একাধিক ভার্চুয়াল মেশিন প্রতি সার্ভারে চালানো যায়। (ভার্চুয়াল মেশিনের ব্যাপারটা অনেকটা এক কুমিরের ছানাকে ৭ বার দেখানোর মতো। একই সার্ভার একাধিক ক্লায়েন্টের কাছে একই সাথে ভাড়া দেয়া যায়, কারণ সবাই একই মুহূর্তে কাজ করেনা, কাজেই সার্ভারের সব ক্ষমতা ভাগ করে দেয়া যায়। প্রত্যেক ক্লায়েন্টকে দেখানো হয় একটা ভার্চুয়াল মেশিন, ক্লায়েন্ট ভাবে সে একটা মেশিন একাই ব্যবহার করছে, কিন্তু প্রকৃত পক্ষে ঐ সার্ভারের সব ক্ষমতা/রিসোর্সকে ভাগাভাগি করে নেয় এই ভার্চুয়াল মেশিন গুলা)।

ক্লাউড ডেটা সেন্টারের এই সার্ভারকে উপরের ৩ উপায়ের যেকোনো মডেলে ভোক্তাদের কাছে পৌছানো যায়।

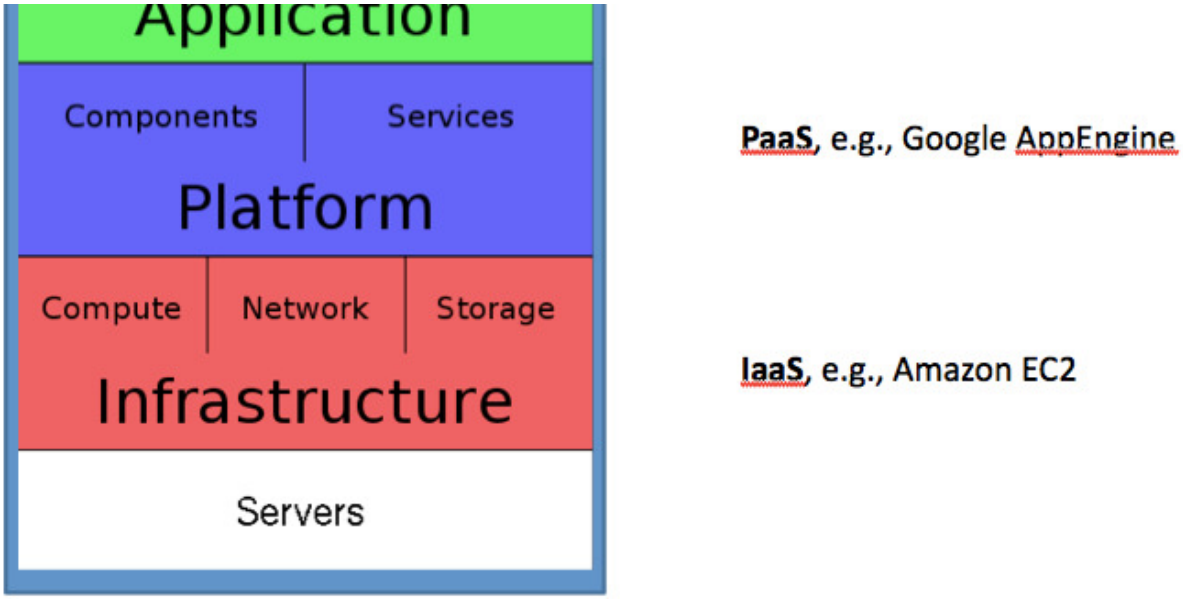
চলুন দেখা যাক কোন মডেলে কী ভাড়া দেয়া হয় …

IaaS:



Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com



ক্লাউড আর্কিটেকচার ও সার্ভিস মডেল। কোন লেয়ারে কোন সার্ভিস দেয়া হয় তা দেখানো হয়েছে উদাহরণ সহ।

Infrastructure-as-a-Service

এখানে ভাড়া দেয়া হয় অবকাঠামো। মানে সার্ভারের উপরে যে ভার্চুয়াল মেশিন চালানো হয়, সেগুলাই ক্লায়েন্টরা ভাড়া নেয়। সেই মেশিনে ক্লায়েন্ট নিজের ইচ্ছা মতো সফটওয়ার বসাতে পারে। আমাজন ইলাস্টিক কম্পিউট ক্লাউড (EC2) এইটার উদাহরণ। EC2তে ডেটাসেন্টারের প্রতিসার্ভারে ১ থেকে ৮টি ভার্চুয়াল মেশিন চলে, ক্লায়েন্টরা এইগুলা ভাড়া নেন। ভার্চুয়াল মেশিনে নিজের ইচ্ছা মতো উইন্ডোজ বা লিনাক্স অপারেটিং সিস্টেম বসানো চলে। ব্যাপারটা অনেকটা ওয়েবসাইটের মাধ্যমে একটা পুরা কম্পিউটার দূর থেকে চালানোর মতো। সফটওয়ার কি বসানো হবে, অথবা কীভাবে কাজ চালানো হবে, কম্পিউটারগুলা যোগাযোগ করবে নিজেদের মধ্যে, সব কিছু ইউজার নিজের ইচ্ছা মত নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন। (উপরের আক্কাস বাবুর্চির গল্পের প্রথম উদাহরণের মতো)।

সুবিধা হলো, সবকিছু ইউজার নিজে নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন। আর অসুবিধা হলো, ইউজারকে খেটে খাওয়া লাগে, সবকিছুর ব্যবস্থা নিজেকেই করতে হয়।

PaaS: Platform-as-a-Service

এখানে সরাসরি ভার্চুয়াল মেশিন ভাড়া না দিয়ে ভাড়া দেয়া হয় প্ল্যাটফর্ম, যার উপরে এপ্লিকেশন তৈরী করতে পারেন ইউজারেরা। ক্লাউড প্রোভাইডার এখানে ভার্চুয়াল মেশিনগুলার উপরে আরেকটা লেয়ার যোগ করেন। ইউজারেরা এই প্ল্যাটফর্ম লেয়ারের নানা সার্ভিস কনফিগার করতে পারেন ও ব্যবহার করতে পারেন Application Programming Interface ব্যবহার করে। গুগলের অ্যাপএঞ্জিন এইটার একটা উদাহরণ। আপনি এই সার্ভিস ব্যবহার করলে গুগল তাদের এপিআই ব্যবহার করতে দিবে আপনাকে, সেটার সুবিধা নিয়ে আপনি অ্যাপ্লিকেশন বানাতে পারবেন। এই অ্যাপ্লিকেশন চলবে গুগলের ক্লাউডে। সুবিধা হলো তলায় ক্লাউড কীভাবে চলছে আপনার মাথা ঘামাতে হবে না। আর অসুবিধা হলো IaaS এর মতো সবকিছু আপনার নিয়ন্ত্রণে থাকছেনা, গুগল যা ভালো বুঝে করবে, তাই আপনাকে ব্যবহার করতে হবে।

SaaS: Software-as-a-Service

সফটওয়ার এজ এ সার্ভিস হলো ক্লাউডভিত্তিক এমন একটা সেবা, যেখানে ইউজারেরা ক্লাউডের উপরে চলছে এমন সফটওয়ার ব্যবহার করছে। উদাহরণ হিসাবে Google Docs এর কথাই ধরা যাক। গুগল ডক দিয়ে মাইক্রোসফ্ট অফিসের প্রায় সব কাজই করা যায় (ডকুমেন্ট, স্প্রেডশিট, প্রেজেন্টেশন), কিন্তু সেটা আপনি করছে ইন্টারনেটে, ওয়েব ব্রাউজারে চলছে গুগল ডক। গুগল এই অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়ারটি আপনার কাছে পৌছে দিচ্ছে ইন্টারনেটের মাধ্যমে। সফটওয়ারটি চলছে গুগলের ক্লাউডের উপরে।

এতে সুবিধা হল, ইউজারদের কিছুই জানার দরকার নাই। তাদের হাতে রেডিমেইড সফটওয়ার পৌছে যাচ্ছে। সফটওয়ার কোথায় চলছে তা গুগলের মাথাব্যথা। (অনেকটা উপরের উদাহরণের নজরুল মিয়ার গায়ে হলুদের প্যাকেজের মতো)।

তো, এই হচ্ছে ক্লাউডের নানা মডেল। আপনার চাহিদা কী রকম, তার উপরে নির্ভর করছে কোন মডেলে ক্লাউডের সুবিধাগুলো আপনি

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

পেতে পারেন। একটা উদাহরণ দিয়ে শেষ করছি – ধরা যাক বাংলাদেশের ১ লাখ দোকানে ক্যাশ প্রসেসিং সফটওয়ার লাগে (বেচাকেনা, ইন্ভেন্টরি)। দোকানদারের পক্ষে সফ্টওয়ার কেনা, রক্ষণাবেক্ষণ এইসব অত্যন্ত ঝামেলার ব্যাপার। এই জায়গায় SaaS মডেলে ক্লাউডভিত্তিক ব্যবসা করা যায়। ক্লাউডের উপরে চলে এমনভাবে এই বেচাকেনার সফটওয়ার বানিয়ে স্থানীয় মোবাইল নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে দেশের সর্বত্র সার্ভিস দেয়া সম্ভব। সার্ভিসের জন্য মাসে মাসে দোকানপ্রতিক কয়েকশো করে টাকা ভাড়া নিলেই মাসে কয়েক কোটি টাকা রেভিনিউ আসবে, আর দোকানদারকেও সফটওয়ার কেনার ঝক্কি ঝামেলায় যেতে হবে না।

বিস্তারিত জানতে দেখুন

উইকিপিডিয়াতে ক্লাউড কম্পিউটিং এর নিবন্ধ

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

ক্লাউড কম্পিউটিং – নানা রকমের ডিপ্লয়মেন্ট মডেল

by রাগিব হাসান

আক্কাস বাবুর্চির সুখের দিন মনে হয় শেষ হয়ে আসলো। এক সময় এলাকার সব বিয়ে তার পার্টি সেন্টারেই হতো, কিন্তু সম্প্রতি এলাকায় কাঁচা কালো টাকার ছড়াছড়ি বেড়ে গেছে। আক্কাসের সার্ভিসে আর সবাই সন্তুষ্ট না। হিন্দি সিনেমার আজগুবি বিয়ের কাহিনী দেখে দেখে সবার চাহিদা বেড়ে গেছে। একেকজনে চায় একেক রকমের ধুম-ধাড়াক্কা। সব মিলে কুলিয়ে উঠতে পারেনা আক্কাস।

আলীশান-কালিধারা এলাকার কথাই ধরা যাক। এখানকার লোকেরা এমনিতেই আবার বেশ নাক উঁচু। আক্কাসের পার্টি সেন্টারের ডিজাইন নাকি খুব খ্যাত, তাই তারা নিজেরাই সেই এলাকায় একটা পার্টি সেন্টার খুলে বসেছে। আলীশান এলাকার বাড়ির মালিক ছাড়া অবশ্য আর কেউ ওখানে পার্টি দিতে পারে না। মুম্বাই এর ডিজাইনার দিয়ে নাকি সাজানো, হালের নানা হিন্দি সিনেমার আর সিরিয়ালের রঙ্চঙ মার্কা প্যাকেজ আছে, আলীশান এলাকার সিরিয়ালখোর লোকজন আবার এতে বেজায় খুশি। বাইরের উটকো লোকজনের ঢোকা বন্ধ করতে খোদ জাম্বিয়া থেকে মুশকো জোয়ান মার্কা গার্ডও তারা রেখেছে কয়েকখান। দেখলেই পিলে চমকে যায়, হাক্যুল্লা পার্টির বিয়ে খাওয়া সেখানে নাকি একেবারেই বন্ধ হয়ে গেছে।

“খাম্বা” ইদ্রিসের কেইস অবশ্য আলাদা। টেন্ডার বাজি করে এককালের মুরগি বিক্রেতা ইদ্রিস আজ সৈয়দ ইদ্রিস খান বাহাদুর নাম ধারণ করেছে। ইদ্রিসের আবার তিন বৌয়ের ঘরে এক ডজন ছেলে মেয়ে। বছরে সেই এক ডজনের অন্তত ২/৩জনের বিয়ে লেগেই আছে। এই সব বিয়ের কন্ট্রাক্ট আক্কাস বাবুর্চি পাবে বলে বড় আশা করেছিলো। কিন্তু জাতে ওঠা ইদ্রিস উড়িয়ে দিয়েছে হেসেই। ইদ্রিসের পুরানো প্রতিদ্বন্দ্বি বিটলু চাকলাদার নাকি নিজের বাড়ির পাশেই পার্টি সেন্টারের দালান তুলেছে, আর সেখানে আক্কাসের ছোটোখাটো পার্টিসেন্টারে বিয়ের আয়োজন করে ইদ্রিস মান সম্মান খোয়াবে নাকি! ইদ্রিস খান বাহাদুর তাই নিজের পরিবারের জন্য কোটি চারেক টাকা দিয়ে একটা প্রাইভেট পার্টি সেন্টার বানিয়ে নিয়েছে। ইদ্রিসের ডজনখানেক ছেলে মেয়ের বিয়ে ওখানেই হবে, আর তার দুই ডজন নাতিপুতির আকিকা, জন্মদিন, থেকে শুরু করে সব ধরণের অনুষ্ঠান ওখানেই হবে। বাইরের কোনো সেন্টারে যাওয়ার ঝামেলা করতে হবেনা দেখে খাম্বা ইদ্রিস গিন্নী বেজায় খুশী। মুখ কালো হলো কেবল আক্কাস বাবুর্চিরই।

কোনো মতে রক্ষা তবু “জুতা” মাহমুদ থাকায়। ইদ্রিসের মতো বিশাল কালো টাকা না থাকলেও দুর্জনেরা বলে মসজিদের জুতা চুরি করে বাটার দোকানে বেচে মাহমুদ নাকি অনেক টাকাই কামিয়েছে। ইদ্রিসের পারিবারিক পার্টি সেন্টার দেখে সেও উৎসাহিত হয়েছিলো, তবে মাত্র ১ কোটি টাকা খরচ করায় ছোট্ট একটা সেন্টার বানাতে পেরেছে। ৫০ জনের বেশি জায়গা হয়না। আক্কাস বাবুর্চির সাথে তাই চুক্তি হয়েছে, কোনো কারণে লোক বেশি হয়ে গেলেই আক্কাসের পার্টি সেন্টারে যাবে অতিরিক্ত দাওয়াতিরা। নাই মামার চাইতে কানা মামা ভালো, তাই আক্কাসও এই আক্রার বাজারে এই চুক্তিতে রাজি। এই “জুতা” মাহমুদের অতিরিক্ত দাওয়াতি, আর মধ্যবিত্তদের বিয়ের এক্সক্লুসিভ সব কন্ট্রাক্ট দিয়ে অন্তত কিছুটা লাভের মুখ দেখলেও দেখা যেতে পারে।

পার্টি সেন্টারের এই চার রকমের মডেলের সাথে ক্লাউডের একটা সম্পর্ক আছে। আজকের লেকচারে চলুন দেখে নেই সেটা …

ক্লাউডের ডিপ্লয়মেন্ট মডেল

ক্লাউডের ব্যবহারকারী কারা, তার উপরে ভিত্তি করে কয়েক রকমের মডেল চালু আছে। এগুলো হলো

- পাবলিক ক্লাউড
- কমিউনিটি ক্লাউড
- প্রাইভেট ক্লাউড
- হাইব্রিড ক্লাউড

আসুন দেখে নেই কোনটার বৈশিষ্ট্য কী, আর উপরের উদাহরণের কোনটার সাথে মিলে যাবে কোন মডেল …

পাবলিক ক্লাউড (Public Cloud)

পাবলিক ক্লাউড হলো এমন ক্লাউড যা আম জনতার জন্য উন্মুক্ত। অর্থাৎ ফেল-কড়ি-মাখ-তেল মডেলে যে টাকা দিবে, সেই সার্ভিস

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

পাবে, এমন ক্লাউডকে বলা হয় পাবলিক ক্লাউড। যেমন আমাজনের EC2। এসব ক্লাউডে সুবিধা হলো যে কেউ এর সেবা নিতে পারে। আর অসুবিধাটা হলো একই জায়গায় একাধিক ক্লায়েন্টের আনাগোনার ফলে নিরাপত্তার সমস্যা হতে পারে।

বিয়ে বাড়ির উদাহরণটাই দেখুন – আক্কাসের পার্টি সেন্টার যে কেউ যেকোনোভাবে ভাড়া নিতে পারে। ফলে সুবিধাটা বেশ ভালো কম বাজেটের লোকজনের জন্য। কিন্তু একই সময়ে একাধিক বিয়ে সেখানে চলতে পারে (ঢাকার সোহাগ কমিউনিটি সেন্টারের মতো), ফলে এক বিয়ের লোক আরেক বিয়েতে খেয়ে যাচ্ছে, বা চোর-বাটপার ঢুকে পড়ছে, এমন দুশ্চিন্তা থাকতে পারে অনেকের।

কমিউনিটি ক্লাউড (Community Cloud)

কমিউনিটি ক্লাউডও শেয়ার করা হয় অনেকের মাঝে, পাবলিক ক্লাউডের মতোই যে টাকা দেয়, সেই সার্ভিস পায়। তবে পার্থক্য হলো একটি ক্ষুদ্রতর কমিউনিটির লোকজনই এর সুবিধা নিতে পারে। ধরা যাক, ঢাকার আজিমপুর কলোনির লোকজনের চাহিদা মেটানোর জন্য একটা ক্লাউড বসানো হলো, কেবল আজিমপুর কলোনিবাসীই এর সার্ভিস নিতে পারবে। তাহলে সেটা পাবলিক ক্লাউড না হয়ে হবে প্রাইভেট ক্লাউড। উপরের উদাহরণে আলিশান-কালিধারা এলাকার পার্টি সেন্টারটা এরকম। কেবল ঐ এলাকার লোকজনেই এটা ব্যবহার করতে পারছেন। সুবিধা হলো, কমিউনিটির মধ্যে ইউজার সীমাবদ্ধ থাকে বলে এখানে অনেক সমস্যা যেমন সিকিউরিটির সমস্যাগুলা নাই। আর অসুবিধা হলো এখানে ক্লায়েন্টের সংখ্যা সীমিত বলে খরচ বেড়ে যাবে।

প্রাইভেট ক্লাউড (Private Cloud)

প্রাইভেট ক্লাউডকে ক্লাউড বলা চলে কিনা এই নিয়ে মতভেদ আছে। এই রকম ক্লাউড হলো কোনো বড় সংস্থার নিজের নানা সার্ভিস চালাবার জন্য নিজের ডেটা সেন্টারকেই ক্লাউড মডেলে ব্যবহার করা। “মুরগি” ইদ্রিসের কথাই ধরুন, সে যেভাবে নিজের ডজন খানেক ছেলেপেলের বিয়ের জন্য নিজস্ব পার্টি সেন্টার বানিয়েছে, অনেক বড় কোম্পানি সেরকম নিজের নানা কাজ করার জন্য ওভাবে নিজস্ব একটা ক্লাউড বানায়। সমস্যা হলো, এতে করে কিন্তু খরচ অনেক হচ্ছে, নিজস্ব ডেটা সেন্টার বসাতে হচ্ছে, ম্যানেজ করার জন্য লোক রাখা লাগছে। তবে বড় সংস্থার ক্ষেত্রে সুবিধাও আছে, কোনো বড় কোম্পানিতে ১০টা ডিপার্টমেন্ট থাকলে ১০টা ডেটা সেন্টার না বসিয়ে ১টাকেই ক্লাউড মডেলে ভাগাভাগি করে ব্যবহার করা যাচ্ছে। ধরা যাক, বাংলাদেশ সরকার তার নানা মন্ত্রণালয়ের কম্পিউটার ব্যবহারের hখরচ কমাতে চায়। সেক্ষেত্রে একটা সরকারী প্রাইভেট ক্লাউড ভালো সমাধান হতে পারে।

হাইব্রিড ক্লাউড (Hybrid Cloud)

হাইব্রিড ক্লাউড হলো পাবলিক আর প্রাইভেটের সংমিশ্রন। এখানে প্রাইভেট ক্লাউড দিয়ে প্রাথমিক চাহিদা মেটানো হয়, আর প্রাইভেট ক্লাউডের ধারণক্ষমতা অতিক্রান্ত হয়ে গেলে পাবলিক ক্লাউডের সাহায্য নেয়া হয়। উপরের উদাহরণে “জুতা” মাহমুদের পার্টি সেন্টারটা অনেকটা এরকম। অতিরিক্ত দাওয়াতি আসলে তারা চলে যায় আক্কাসের পার্টি সেন্টারে।

পাবলিক ক্লাউডের চাইতে হাইব্রিড ক্লাউডের খরচ বেশি, কারণ স্থানীয় স্থাপনা তো বানাতেই হচ্ছে এখানে। তবে স্থানীয়ভাবে কাজ করিয়ে নেয়ার সুবিধাগুলো থাকছে, তার সাথে অতিরিক্ত চাহিদা মেটানোরও একটা ব্যবস্থা এখানে থাকছে পাবলিক ক্লাউডে পাঠানোর মাধ্যমে।

তো, এই হলো ক্লাউডের নানা ডিপ্লয়মেন্ট মডেল, অর্থাৎ ক্লাউড ব্যবহারের নানা তরিকা। ভোক্তার চাহিদা কীরকম এবং তথ্য বা এপ্লিকেশনের কী কী সিকিউরিটি বা পার্ফর্মেন্স ফিচার লাগবে, তার ভিত্তিতে বেছে নিতে হবে যথোপযুক্ত মডেল।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

ক্লাউড কম্পিউটিং – ক্লাউডের নানা প্রোগ্রামিং মডেল

by রাগিব হাসান

(আজকের লেকচারে আক্কাস বাবুর্চিকে ঈদ উপলক্ষে ছুটি দেয়া হলো, আজ আমরা টেকনিকাল ব্যাপার স্যাপার নিয়েই আলোচনা করবো।)

ক্লাউডের নানা উপকারিতা, সুবিধা, এবং ব্যবসায়িক কার্যকারিতা নিয়ে আগেই আলোচনা করেছি। কিন্তু একজন প্রোগ্রামার হিসাবে ক্লাউডের সুবিধাটা নিবেন কীভাবে? এই প্রশ্নের উত্তর কয়েক রকমের হতে পারে, আর তা নির্ভর করছে আপনার প্রোগ্রামিং এপ্লিকেশনটি কী, তার উপরে। আরো বিশদভাবে বলতে গেলে আপনার তথ্য বা ডেটা কী রকমের, সেই ডেটা নিয়ে কী করবেন? এবং আপনার এপ্লিকেশনটির বৈশিষ্ট্য কী কী, তার উপরে বেছে নিতে হবে প্রয়োজনীয় মডেল।

IaaS মডেলে ক্লাউডের মেশিন ভাড়া করলে আপনি আসলে দরকার মতো একগাদা মেশিন পাচ্ছেন। এখন এগুলোকে নানাভাবে ব্যবহার করা সম্ভব। যদি আপনার প্রোগ্রামটি হয় একটি ওয়েবসার্ভার, তাহলে একটি সার্ভারকে লোড ব্যালেন্সিং বা চাহিদা ইনসাফ করে ভাগ করে দেয়ার কাজে লাগানো যেতে পারে, এর কাজ হবে ওয়েবসাইটে কেউ ভিজিট করলে অধীনস্ত কোনো সার্ভারে সেই চাহিদা বন্টন করে দেয়া। এতে করে সব সার্ভারে সমান ভাবে লোড পড়বে।

বাংলাদেশের পাবলিক পরীক্ষার ফলাফলের কথাই ধরা যাক। সাম্প্রতিক কালে এসএসসি, এইচএসসি, বা জুনিয়র বৃত্তি পরীক্ষার ফল অনলাইনে প্রকাশের ব্যবস্থা করা হয়েছে। এতে করে একটা সমস্যা দেখা দিচ্ছে, যখনই রেজাল্ট প্রকাশ হয়, তখন এক সাথে লাখ লাখ মানুষ ফলাফল দেখতে সাইটগুলাতে যান। ফলে অল্প সময়ের মধ্যেই সাইটগুলা ডাউন হয়ে যায়।

এই সমস্যাটা এড়াতে পারে ক্লাউডভিত্তিক ওয়েবসার্ভার। কীভাবে? ধরা যাক, কুখ্যাত নারী পাচারকারী কানকাটা রনি তার সাইট অনেক শখ করে হোস্ট করেছে ক্লাউডভিত্তিক ওয়েবসার্ভারে। গ্রেপ্তার হওয়ার পরপর তার সাইটে এভাবে গাদায় গাদায় লোকের ভীড় জমেছে। যখনই এরকম কোনো কৌতুহলী ব্যক্তি ব্রাউজারে কানকাটারনি.কম সাইটে যেতে চেষ্টা করবেন, তখন ক্লাউডের একটি মেশিনে চলা লোড ব্যালেন্সার এই রিকোয়েস্টটি পাঠিয়ে দিবে ক্লাউডের কোনো এক সার্ভারে। এখানে যে কাজটা আগেই করে রাখা হবে তা হলো একাধিক সার্ভারে ওয়েবসাইটের ফাইলের কপি রাখা ও সার্ভার চালানো। লোড ব্যালেন্সারের কাজ হলো সার্ভারের লোডগুলা একাধিক মেশিনের মধ্যে ভাগ করে দেয়া। ফলে লাখ খানেক লোক কানকাটা রনির কেচ্ছা কাহিনী দেখতে আসলেও সমস্যা নাই, সেই লোডটা একটা সার্ভারের বদলে অনেক সার্ভারের মধ্যে ভাগ হয়ে যাবে, ফলে ওয়েবসাইট ডাউনের সমস্যা থাকবেনা বললেই চলে।

এ তো গেলো সহজ একটা সার্ভিসের কথা। কিন্তু ধরা যাক, ক্লাউডের ক্ষমতাকে কাজে লাগিয়ে আপনি করতে চাচ্ছেন বিশাল আকারের একটা হিসাব। যেমন ধরুন, এসএসসি পরীক্ষার ফল বের করে জিপিএ হিসাব করতে চান। প্রতি বছর কয়েক মিলিয়ন করে ছাত্র সারা দেশে এই পরীক্ষা দেয়। ট্যাবুলেশনের কাজটা কম্পিউটারে এখন যেভাবে করা হয়, তাতে লাখ লাখ ছাত্রের সব ফলাফল হিসাবে সময় লাগে অনেক। এর বদলে ক্লাউড দিয়ে কীভাবে কাজটা করা যায়? সেটা বুঝতে হলে আমাদের জানতে হবে ক্লাউড তথা ডিস্ট্রিবিউটেড সিস্টেমে বিশাল আকারের হিসাব করার একটি পদ্ধতির কথা। এই পদ্ধতিটির নাম হলো ম্যাপ-রিডিউস (MapReduce)। বর্তমান বিশ্বে ক্লাউডের মাধ্যমে জটিল কোনো সমস্যা সমাধানের এটাই সবচেয়ে বেশি প্রচলিত পদ্ধতি। চলুন দেখা যাক, এই ম্যাপরিডিউস এর মূল ধারণাটি কী।

ম্যাপরিডিউসের মূল ধারণা

ম্যাপ রিডিউস কাজ করে বিপুল পরিমাণ ডেটা আইটেম বা তথ্যের উপরে। যেমন, উপরের এসএসসি পরীক্ষার ফলাফল নির্ধারণের উদাহরণে প্রত্যেক ছাত্রের প্রতিটি বিষয়ের নম্বর হতে পারে একটি তথ্য কণিকা। ম্যাপ রিডিউসের সুবিধা হলো একই সাথে প্যারালেল অর্থাৎ সমান্তরাল ভাবে কয়েকশ এমনকি কয়েক হাজার কম্পিউটারে এই প্রক্রিয়া চালানো যায়। প্রতিটি কম্পিউটার অল্প কিছু সংখ্যক পরীক্ষার খাতা নিয়ে কাজ করে।

ম্যাপরিডিউসের দুইটি অংশ – ম্যাপ (Map) এবং রিডিউস (Reduce)। ম্যাপ পর্যায়ে মূল ডেটা আইটেমকে (অর্থাৎ একটি বিষয়ের একটি খাতার নম্বর) প্রসেস করা হয়। ম্যাপ পর্যায়ের উদ্দেশ্য হলো তথ্যগুলাকে বিশ্লেষণ করা এবং কোনো একটি নিয়মের অধীনে প্রতিটি তথ্যকে একটি key বা ট্যাগ দেয়া। ম্যাপ পর্যায়ের আউটপুট হলো এরকম key এবং ভ্যালু অর্থাৎ মান এরকম জোড়া জোড়া তথ্য।

উদাহরণ

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

উদাহরণ দেই। ধরা যাক অসীম, আব্বাস, করিম, খায়রুল, গনেশ এরা সবাই পরীক্ষা দিয়েছে এবং এদের খাতার নম্বর ইনপুট দেয়া হয়েছে। ধরা যাক, এরা পেয়েছে যথাক্রমে ৬০, ৯৩, ৪৫, ৯২, এবং ৮৬। ম্যাপরিডিউস ক্লাউডে এরকম প্রতিটি খাতার নম্বর পাঠানোর পরে প্রথমে একটি মাস্টার নোড বা কম্পিউটার এই ডেটাগুলোকে ছোট ছোট ভাগে ভাগ করবে (মানে প্রতিটি ওয়ার্কার বা শ্রমিক কম্পিউটারে অল্প কিছু ডেটা যাবে)। ওয়ার্কার কম্পিউটারের মধ্যএ কিছু করবে ম্যাপ অপারেশন, আর কিছু করবে রিডিউস অপারেশন। শুরুতে মাস্টার নোড ডেটা পাঠাবে ম্যাপ ওয়ার্কারের কাছে।

ম্যাপ পর্যায়ে ঐ কম্পিউটারের কাজটি হলো এগুলোকে <অসীম, ৬০>, <আব্বাস, ৯৩>, <করিম, ৪৫>, <খায়রুল, ৯২>, <গনেশ, ৮৬> এভাবে আউটপুট দেয়া। এখানে যদি অসীমের আরেকটা বিষয়ের খাতার নম্বরও দেয়া হতো, যাতে সে পেয়েছে ৭৬, তাহলে আরেকটি আউটপুট আসতো <অসীম, ৭৬> এরকম।

ম্যাপিং পর্যায়ের আউটপুট গুলাকে এবার পাঠানো হয় মাস্টার নোডে, যার কাজ হবে key এর ভিত্তিতে আগের ম্যাপ পর্যায় হতে পাওয়া ডেটা গুলাকে গ্রুপ করে জড়ো করা। যেমন, অসীমের সব নম্বরের ডেটা যাবে একই রিডিউস কম্পিউটারে।

রিডিউস পর্যায়ের ওয়ার্কারের কাজ হলো একই key এর অধীন যে ডেটা সে পেয়েছে, সেগুলোর উপরে কাজ করা। যেমন, অসীমের দুইটা ডেটা <অসীম, ৬০> এবং <অসীম, ৭৬> পেলে ওয়ার্কার নোডটি এই দুইটা ডেটা থেকে অসীমের জিপিএ হিসাবের কাজ করতে পারে এবং ফলাফল বানিয়ে সেটা ফাইল আকারে লিখে রাখতে পারে।

মোটের উপর ম্যাপরিডিউস এভাবেই কাজ করে। খুব সহজ আইডিয়া, কিন্তু বিশাল আকারের ডেটার উপরে কাজ করার জন্য এইরকম কম্পিউটিং এর তুলনা হয়না।

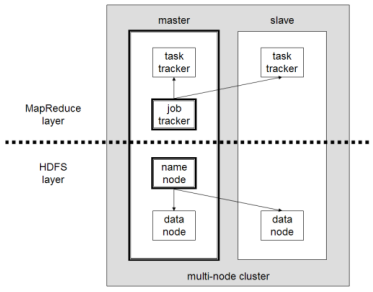
ম্যাপরিডিউসের আরেকটা উদাহরণ নিচে দেখানো হলো সিউডোকোডের মাধ্যমে। এখানে কোনো ডকুমেন্টে কোন শব্দ কতবার আছে তার হিসাবে করা হয়েছে।

```
function map(String name, String document):
  // name: document name
  // document: document contents
  for each word w in document:
    emit (w, 1)

function reduce(String word, Iterator partialCounts):
  // word: a word
  // partialCounts: a list of aggregated partial counts
  sum = 0
  for each pc in partialCounts:
    sum += pc
  emit (word, sum)
```

হাদুপ (Hadoop)

ম্যাপরিডিউসকে জনপ্রিয় করে তুলে গুগল। কিছুদিন আগে পর্যন্তও গুগলের সার্চের ইন্ডেক্স বানানোর কাজটা এভাবেই করা হতো। ম্যাপরিডিউস করার সফটওয়ারের মধ্যে রয়েছে অ্যাপাচি হাদুপ (Hadoop)। এটা অনেকেই ব্যবহার করে। এর মধ্যে রয়েছে ফেইসবুক নিজেই। ম্যাপরিডিউস দিয়ে কী বিশাল আকারের ডেটা প্রসেস করা যায়, একটা হিসাব দেই। সাম্প্রতিক সময়ে ফেইসবুকের হাদুপ ক্লাস্টারে ৩০ পেটাবাইট ডেটা আছে। (১ পেটাবাইট = ১০২৪ টেরাবাইট = প্রায় ১০,৪৮,৫৭৬ গিগাবাইট) । ক্লাউড ছাড়া অন্য কোনো মডেলে এতো বিশাল পরিমাণ ডেটা নিয়ে কাজ করাটা প্রায় অসম্ভব। এখানেই বোঝা যায় ক্লাউড কম্পিউটিং এর শক্তি!!



হাদুপ ক্লাস্টারের আর্কিটেকচার

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

ক্লাউড কম্পিউটিং – ক্লাউডের অন্ধকার দিক – ১ম পর্ব

by রাগিব হাসান

ক্লাউড কম্পিউটিং সম্পর্কে অনেক চমৎকার বিষয় নিয়ে আলোচনা এই কোর্সে করা হয়েছে। বর্তমান সময়ে ক্লাউড কম্পিউটিং সংক্রান্ত একাডেমিক গবেষণা কিংবা ক্লাউডের ব্যবসায় থাকা অনেকের কথা শুনলে মনে হয়, কম্পিউটিং এর জগতের সব সমস্যার সমাধানই হলো ক্লাউড কম্পিউটিং!

বাস্তবে কি তাই? আসলেই কি ক্লাউড কম্পিউটিং আমাদের সব সমস্যার সমাধান করে দিবে?

না!!

আজকের লেকচারে তাই আলোচনা করবো ক্লাউড কম্পিউটিং এর নানা সমস্যা, বিশেষ করে সিকিউরিটিউ বা নিরাপত্তা সংক্রান্ত সমস্যা নিয়ে।

২০০৮ সালে নানা কোম্পানির আড়াইশ জন চিফ টেকনিকাল অফিসার অর্থাৎ কারিগরি বিভাগের প্রধান কর্মকর্তাকে জিজ্ঞেস করা হয়েছিলো, কেনো ক্লাউড কম্পিউটিং ব্যবহার করায় তারা অনীহা দেখাচ্ছে। জবাবটা মোটামুটি সুস্পষ্ট ছিলো, প্রায় তিন-চতুর্থাংশ তথা ৭৫% চিন্তিত ছিলেন নিরাপত্তা নিয়ে, এর কাছাকাছি শতাংশের ভয় ছিলো সার্ভিসের মান এবং চালু থাকার নিশ্চয়তা নিয়ে।

তো, ক্লাউড নিয়ে এদের এরকম ভয়ের কারণ কী? আসুন, দেখে নেই ক্লাউডের সমস্যাগুলো।

মূল সমস্যা

ক্লাউড ব্যবহারের মূল সমস্যাটা হলো ডেটা বা তথ্য অথবা প্রোগ্রাম বা এপ্লিকেশনের উপরে নিয়ন্ত্রণ না থাকা। ক্লাউডের নানা মডেলের কথা আগের লেকচারগুলাতেই বলেছি, সেখানেই হয়তো খেয়াল করেছেন, ক্লাউড সার্ভিস প্রোভাইডাররা (যেমন আমাজন, গুগল) চায়না যে ক্লায়েন্ট অর্থাৎ ব্যবহারকারীরা জানুক ক্লাউডের ভেতরে কোথায় কী হচ্ছে, কীভাবে তথ্য সংরক্ষণ করা হচ্ছে বা কার কার হাত ঘুরে তথ্য সংরক্ষিত/প্রসেস হচ্ছে। আর কোথায় কীভাবে তথ্য রাখা হবে ইত্যাদি ক্লায়েন্টরা অনুরোধ করতে পারে, কিন্তু একবার ক্লাউডের কাছে তথ্য পাঠিয়ে দেয়ার পরে তা নিয়ে কী হচ্ছে, তা বোঝার সহজ কোনো উপায় ক্লায়েন্টদের থাকেনা।

এই ব্যাপারটা, অর্থাৎ ক্লাউডের ব্ল্যাক বক্স বৈশিষ্ট্য (কম্পিউটার বিজ্ঞানের পরিভাষায় black box মানে হলো বাইরে থেকে ভেতরে দেখা যায় না কী হচ্ছে না হচ্ছে, এমন সিস্টেম) হলো ক্লাউড ব্যবহারের সব সমস্যার মূল।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

এভাবে তুলনা করতে পারেন, ধরা যাক করিম তার খুব গোপন সব স্মৃতিচারণ, লেখা, না লেখা প্রেমপত্র এসব সম্বলিত একটা ডায়রি রহিমের কাছে জমা রাখলো। এখন রহিম আড়ালে বসে করিমের কাব্যময় লেখাগুলা পড়ে ফেলছে কি না, তা করিম কী করে বুঝবে? অথবা রহিম বিশ্বাসী লোক হলেও তার ভাতিজা ইদ্রিস যে সুযোগ বুঝে ডায়রিটা পড়ে করিমকে ব্ল্যাকমেইল করবেনা, তার গ্যারান্টি কোথায়?

ক্লাউডের ক্ষেত্রেও ঘটনা তাই। ক্লাউড সার্ভিস প্রোভাইডার খুব বিশ্বাসী, সুনাম সম্পন্ন কোম্পানি হতে পারে, কিন্তু আপনার খুব জরুরি ও গোপনীয় তথ্য তার কাছে নিরাপদে আছে কি না, তা নিশ্চিত করার উপায় নাই বললেই চলে। এই ব্ল্যাক বক্স স্বভাবটিকে এড়িয়ে যাবার উপায়ও নাই, ক্লাউডের ভিতরের সব খবর সবার কাছে বলে দিলে বাইরের শত্রুরা আরো সহজে সব আক্রমণ চালাতে পারবে।

ক্লাউডের সমস্যা – ১ – তথ্যের গোপনীয়তা

আপনার তথ্য যদি ক্লাউডে রাখেন সরাসরি, তাহলে সেই তথ্যের গোপনীয়তা ভঙ্গের সম্ভাবনা থাকে। তথ্য ক্লাউডে পাঠানোর পরে সেই তথ্য বা আপনার ফাইল শেয়ার্ড হার্ড ডিস্কে রাখা হয়। সেখানে সেই তথ্য ক্লাউড প্রোভাইডার নিজেই পড়ে ফেলতে পারে, অথবা ক্লাউড প্রোভাইডারের অসাধু কর্মচারী (যেমন সিস্টেম এডমিনিস্ট্রেটরেরা) পড়ে ফেলতে পারে। অথবা ক্লাউডের ডেটা সেন্টারে ঢুকে পড়া হ্যাকারেরা ডিস্ক থেকে সেই তথ্য চুরি করতে পারে।

তথ্যের গোপনীয়তা রক্ষার্থে সেটাকে এনক্রিপ্ট করে পাঠানো যায়। কিন্তু এনক্রিপ্ট করা হলেও তথ্য কখন কীভাবে ক্লায়েন্টেরা পড়ছে (বিশেষত এনক্রিপ্টেড ডেটাবেইজ হতে), তার উপরে ভিত্তি করে গুপ্ত তথ্যের সম্পর্কে আন্দাজ করে ফেলা যায়।

ক্লাউডের সমস্যা – ২ – তথ্য পাল্টে যাওয়ার সম্ভাবনা

ধরুন, আপনি "আমি ভাত খাই" লিখে ক্লাউডে একটা ফাইল সেইভ করলেন। দুইদিন পরে ক্লাউড থেকে ফাইলটা ডাউনলোড করে দেখলেন ওতে লেখা আছি "আমি ডাল খাই"!! অর্থাৎ ক্লাউডে আপনার আড়ালে থাকা অবস্থায় কেউ ফাইলটা পাল্টে দিয়েছে।

প্রশ্ন হলো, আপনার কাছে যদি ফাইলের কপিই না থাকে (ক্লাউডেই যদি ফাইল রাখেন, তাহলে নিজে আবার কপি কেনো রাখবেন?), তাহলে সেই ফাইল যে পাল্টে গেছে, তা বুঝবেন কী করে? একটা ব্যাপার হতে পারে এমন যে, ফাইলটার একটা ফিংগারপ্রিন্ট টাইপের কিছু (যেমন হ্যাশ ভ্যালু) নিজের কাছে রেখে দিতে পারেন। তাতেও কিন্তু সমস্যার সমাধান হয়ে যাচ্ছেনা। কারণ একটা ফাইল ক্লাউডের থেকে ডাউনলোড করার আগে কিন্তু আপনি জানতে পারছেন না যে ফাইলটা বদলে গেছে কি না। ধরুন আপনি হাজার খানেক ফাইল ক্লাউডে রাখেন। তার মানে এই হাজারটা ফাইলের একটাও পাল্টে গেছে কি না তা বুঝতে হলে আপনাকে সবগুলা ফাইল ডাউনলোড করে তার পর আপনার কাছে থাকা তথ্যের সাথে মিলিয়ে দেখতে হবে। আর একটু পর পরই সেটা করতে হবে, কারণ সপ্তাহখানেক পর পর করলে ফাইল নষ্ট করা/পাল্টে দেয়ার ১ সপ্তাহ পরে আপনি জানতে পারবেন, এমনও ঘটতে পারে।

ব্যাপারটা অনেকটা এরকম, আপনি কাউকে কিছু একটা আমানত হিসাবে হেফাজত করতে দিয়েছেন, কিন্তু তাকে ঠিক বিশ্বাস করেন না, তাই একটু পর পর জিজ্ঞেস করেন, ঐ আমার জিনিষটা তোমার কাছে আছে, তুমি বেচে দাওয়নাই/নষট করোনাই, প্রমাণ কী?

তাহলে উপায়? বিজ্ঞানীরা ক্রিপ্টোগ্রাফি ব্যবহার করে এরকম প্রমাণ বানাবার ব্যবস্থা করছেন আস্তে আস্তে, কিন্তু এখনো সমস্যার ফুলপ্রুফ সমাধান বের হয়নি। বিশেষ করে যেসব ডেটা প্রতিনিয়ত পাল্টে যায়, সেগুলোর ক্ষেত্রে এমন "আছে" টাইপের প্রমাণ বানানো অনেক পরিশ্রমসাধ্য।

Presented By www.kazirhut.com

Presented By www.kazirhut.com

ক্লাউড কম্পিউটিং – ক্লাউডের অন্ধকার দিক – ২য় পর্ব

by রাগিব হাসান

ক্লাউডের অন্ধকার দিক বা সিকিউরিটির সমস্যা নিয়ে আলোচনা শুরু করেছিলাম গত পর্বে। এই পর্বেও চলবে ক্লাউডের সমস্যাজনক দিকগুলা নিয়ে আলোচনা।

ক্লাউডের সমস্যা – ৩ – হাঁড়ির খবর ফাঁস হয়ে যাওয়া

ক্লাউড কম্পিউটিং এর ডেটা সেন্টারের সাথে বাস্তব জীবনের একটা তুলনা দিলে এই ব্যাপারটা পরিষ্কার হবে। আপনি গোপন তথ্য বা জিনিষপত্র যখন নিজের বাড়িতে রাখেন, তখন চোরের কাজটা কঠিন। কারণ আপনার জিনিষের নিরাপত্তার জন্য হয়তো দেয়াল দিতে পারবেন, মোচ ওয়ালা মুশকো দারোয়ান রাখতে পারেন, কড়া মেজাজের ডালকুত্তা রাখতে পারেন। এদের পার হয়ে চোরের আপনার বাড়ির আঙিনায় আসতেই অনেক কষ্ট হবে, ঘরে আপনার রুমে ঢুকে পড়া কিংবা আড়ি পাতা তো দূরের কথা।

ক্লাউড হলো অনেকটা হোটেলের মতো। যে কেউ টাকা দিলেই রুম ভাড়া নিতে পারে। ফলে চোর-বাটপারদের আর কষ্ট করে পাঁচিল ডিঙাতে হয়না, তারা রীতিমত প্রকাশ্য দিবালোকেই ঢুকতে পারে ভিতরে, আর গাঁড়তে পারে আস্তানা আপনার পাশের রুমেই। আর সেখানে বসে দেয়ালে কান পেতে আপনার কথা শোনার চেষ্টা করতে পারে, কখন ঘরে আসেন যান বা আপনার ঘরে কে আসে যায়, এসব ড্যাব ড্যাব করে বসে দেখতে থাকতে পারে। আর প্রথম সুযোগেই দুই রুমের মাঝের দরজা ভেঙে ঢুকে পড়ে চুরি করতে পারে আপনার মাল সামানা। এমনকি, রুমে ঢুকতে না পারলেও পেতে পারে অনেক খবর।

ক্লাউডেও ব্যাপারটা একই রকম। ক্লাউডে একই মেশিন বা সার্ভার একাধিক ইউজার ব্যবহার করছেন একই সময়ে। ফলে তারা একই মেশিনের নানা রিসোর্স ভাগাভাগি করে নিচ্ছেন। সাধারণত ক্লাউডে চলা ভার্চুয়াল মেশিনগুলা আলাদা থাকে ফলে সরাসরি একটি হতে অন্যটির তথ্য দেখা যায় না। কিন্তু যেসব রিসোর্স বা যন্ত্রাংশ শেয়ার করা হয়, সেগুলা থেকে তথ্য পাচার হতে পারে।

উদাহরণ দেই, প্রতিটি প্রসেসরের ভিতরে L2 ক্যাশ (Cache) থাকে, যা প্রসেসরের গতি বাড়াবার কাজে ব্যবহার করা হয়। বহুল ব্যবহৃত তথ্যকে মেমরি বা RAM হতে ক্যাশ এ কপি করে রাখা হয় যাতে প্রসেসর তাড়াতাড়ি সেটা পড়তে পারে। যখন যেই ইউজার প্রসেসর ব্যবহার করেন, পুরানো সব তথ্য সরিয়ে তার তথ্য ওখানে আনা হয়।

এখন ধরা যাক করিম ও রহিম দুইটি ভার্চুয়াল মেশিনের মাধ্যমে একই সার্ভার ব্যবহার করছে। করিমের প্রোগ্রামগুলা খুব ব্যস্ত, প্রচুর ডেটা প্রসেস করছে। পক্ষান্তরে রহিমের প্রোগ্রাম প্রায় বেকার বসে আছে। এই অবস্থায় প্রসেসরের এই ক্যাশের প্রায় পুরাটাতেই করিমের ডেটা থাকবে। যদি রহিম হঠাৎ করে সক্রিয় হয়ে উঠে এবং অনেক ডেটা প্রসেস করে, তাহলে তখন রহিমের ডেটা ক্যাশে আনার দরকার হবে, সেই ক্ষেত্রে করিমের ডেটাকে ক্যাশে থেকে উৎখাত করে তবেই সেটা করা যাবে।

এই ছোট্ট আইডিয়াটাকে কাজে লাগিয়েই চোরেরা ক্লাউডে আপনি কী করছেন সেই তথ্য জেনে যেতে পারে। আপনার এপ্লিকেশন খুব ব্যস্ত থাকলে ক্যাশের মধ্যে আপনার ডেটা থাকবে প্রচুর। ফলে চোরের প্রোগ্রাম যখন কোনো ডেটা নিয়ে কাজ করবে, সেটাকে প্রথমে RAM থেকে ক্যাশে নিয়ে আসতে হবে, তবেই সেটা নিয়ে কাজ করতে পারবে, এতে লাগবে কিছুটা অতিরিক্ত সময়। পক্ষান্তরে আপনার প্রোগ্রাম অলস ভাবে বসে থাকলে ক্যাশের মধ্যে চোরের ডেটা থাকবে এবং অনেক ফাঁকা জায়গা থাকবে, ফলে ক্যাশের ডেটা নিয়ে কাজ করতে সময় লাগবে কম।

এই দুই সময়ের পার্থক্য অতি সুক্ষ্ম। কিন্তু এই সময়টা মাপতে পারলেই চোরে বুঝতে পারবে ক্লাউডএ আপনার প্রোগ্রামটা কি ব্যস্ত নাকি অলস। এটা খুব ছোট্ট একটা তথ্য মনে হতে পারে, কিন্তু সম্প্রতি বিজ্ঞানীরা দেখিয়েছেন, এই ব্যাপারটা কাজে লাগিয়েই কিন্তু এনক্রিপশন কী অর্থাৎ তথ্য গোপনের সংকেত চুরি করা সম্ভব।

তবে ভয়ের কিছু নেই, এই সমস্যাগুলো এড়ানোর অনেক কৌশলও আস্তে আস্তে বেরুচ্ছে বা বেরুবে। তবে ঐ যে বললাম, ক্লাউড হলো হোটেলের মতো, হোটেল রুমে যেমন চোর বাটপার প্রতিবেশী জুটতে পারে পাশের রুমে, তেমন ক্লাউডেও একই সার্ভারে আপনার প্রতিবেশী ইউজারটি হেতে পারে এমন চোর। এটা ক্লাউডের একটি মৌলিক সীমাবদ্ধতা।

[চলবে]

Presented By www.kazirhut.com