প্রস্ন ১০. First Order Logic Basic Element কি? First Order Logic এর Basic Element লিখ।***

Ans: First-order logic, Predicate logic বা First-order predicate logic নামেও পরিচিত। First-order logic হল একটি শক্তিশালী ভাষা যা আরও সহজ উপায়ে বন্ধু সম্পর্কে information develop করে এবং সেই বন্ধুগুলির মধ্যে সম্পর্ক প্রকাশ করতে পারে। First-order logic কৃত্রিম বুদ্দিমন্তায় জ্ঞান উপস্থাপনের আরেকটি উপায়া এটি propositional logic এর একটি এক্সটেনশন।

Basic Elements of First-order logic: Following are the basic elements of FOL syntax:

Constant	1, 2, A, John, Mumbai, cat,		
Variables	x, y, z, a, b,		
Predicates	Brother, Father, >,		
Function	sqrt, LeftLegOf,		
Connectives	$\Lambda, V, \neg, \Rightarrow, \Leftrightarrow$		
Equality			
Quantifier	∀,∃		

Quantifiers in First-order logic: Quantifier হলো একটি language element যা quantification তৈরি করে । দুই ধরনের কোয়ন্টিকায়ার আছে:

- i. Universal Quantifier (∀), (for all, everyone, everything)
- ii. Existential quantifier (3), (for some, at least one).

Example 1: Not all students like both Mathematics and Science.

In this question, the predicate is "like(x, y)," where x= student, and y= subject. Since there are not all students, so we will use \forall with negation, so following representation for this:

 $\neg \forall$ (x) [student(x) \rightarrow like(x, Mathematics) \land like(x, Science)].

Example 2: Only one student failed in Mathematics.

In this question, the predicate is "failed(x, y)," where x= student, and y= subject. Since there is only one student who failed in Mathematics, so we will use following representation for this:

 $\exists (x) \ [student(x) \rightarrow failed (x, Mathematics) \land \forall (y)$ $[\neg (x==y) \land student(y) \rightarrow \neg failed (x, Mathematics)].$

Example 3: Everyone loves himself.
Ans: $\forall x \text{love}(x, x)$

Example 4: Everyone loves everyone.

Ans: $\forall x \forall y \text{love}(x, y)$

Example 5: Everyone loves everyone except himself. (= Everyone loves everyone else.)

Ans: $\forall x \forall y (\neg x = y \rightarrow love (x, y))$ or $\forall x \forall y (x \neq y \rightarrow love (x, y))$ Or maybe it should be this, which is not equivalent to the pair above: $\forall x \forall y (\neg x = y \rightarrow love (x, y))$ or $\forall x \forall y (x \neq y \rightarrow love (x, y))$ The first pair allows an individual to also love himself; the second pair doesn't.

Example 6: Every student smiles. Ans: $\forall x \text{ (student(x)} \rightarrow \text{smile(x))}$

Example 7: Everyone walks or talks.

Ans: $\forall x \text{ (walk (x) Vtalk (x))}$

Example 8: Every student walks or talks. Ans: $\forall x \text{ (student(x)} \rightarrow \text{ (walk (x) Vtalk (x)))}$

Example 9: Every student who walks talks.

Ans: $\forall x \ ((student(x) \& walk \ (x)) \rightarrow talk \ (x))) \text{ or } \forall x \ (student(x) \rightarrow (walk \ (x) \rightarrow talk \ (x)))$

Example 10: Every student who loves Mary is happy.

Ans: $\forall x \ ((student(x) \& love (x, Mary)) \rightarrow happy (x)))$

Example 11: Every boy who loves Mary hates every boy who Mary loves.

Ans: $\forall x((boy(x) \& love(x, Mary)) \rightarrow \forall y((boy(y) \& love(Mary, y)) \rightarrow hate(x,y)))$

Example 12: Every boy who loves Mary hates every other boy who Mary loves.

(So if John loves Mary and Mary loves John, sentence 13 requires that John hates himself, but sentence 14 doesn't require that.)

Ans: $\forall x((boy(x) \& love(x, Mary)) \rightarrow \forall y((boy(y) \& love(Mary, y) \& y \neq x) \rightarrow hate(x,y))$

Big Data & Cloud

উত্তর: ক্রাউড কম্পিউটিং হলো এমন একটি বিশেষ পরিসেবা, যেখানে ক্রেতার তথ্য ও বিভিন্ন application কোনো সেবাদাতার সিষ্টেমে আউটলোর্স করার এমন একটি মডেল যাতে নিম্রোক্ত ৩ টি বৈশিষ্ট্য

- 3. Resource scalability
- 2.On Demand
- .Pay as you go

রিসোর্স কেলেবিলিটি: ছোট বা বড় যাই হোক ক্রেতার সব ধরণের চাহিদাই মেটানো হবে, ক্রেতা যত চাইবে সেবা দাতা ততোই অধিক পরিমানে সেবা দিতে পারবে।

অন-ডিমান্ত: ক্রেতা যখন চাইবে, তখনই সেবা দিতে পারবে। ক্রেতা তার ইচ্ছা অনুযায়ী যখন খুশি তার চাহিদা বাড়াতে বা কমাতে পারবে।

পে-আজ-ইউ-গো: এটি একটি পেযেন্ট মডেল। ক্রেতাকে আগে থেকে কোনো সার্ভিস রিজার্ভ করতে হবে না। ক্রেতা যা ব্যবহার করবে কেবলমাত্র তার জন্যই পেমেন্ট দিতে হবে।

প্রশ্ন ২ঃ ক্লাউড কম্পিউটিং এর বৈশিষ্ট্য শিখ। Write the features of cloud computing.*** উত্তর: ক্লাউড কম্পিউটিং এর বৈশিষ্ট্য:

- ১ সাবশীলভাবে কাজের উন্নতি সাধন করে।
- ২, হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার শেয়ার করা যায়।
- ৩.রিসোর্স share করে খরচ কমানো যায়।
- ৪,বিভিন্ন ডিভাইস ও জায়গায় এটি ব্যবহার করা যায়
- ৫.ভার্চয়াল প্রযুক্তি ব্যবহার করা যায়।
- ৭.এটির ধারণক্ষমতা অধিক ও রিসোর্স অধিক নিরাপদ
- ৮ এটি নিয়ন্ত্রণ বা পরিচালনা করা সহজ

ক্লাউড কম্পিউটিং এর মোট সেবা ৫টি। (cloud computing services) তাহলো-

- 1. Infrastructure as a service-IaaS
- 2. Plateform as a service-PaaS
- Software as a service-SaaS
- 4. Network as a service- NaaS
- 5. Cloud user as a Service- CuaS

IaaS: ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান তাদের নেটওয়ার্ক, সিপিইউ, স্টোরেজ ও অন্যান্য মৌলিক কম্পিটউটিং রিসোর্স ভাড়া দেয়; যেখানে user তার প্রয়োজনীয় অপারেটিং সিষ্টেম ও স্ফটওয়্যার চালাতে পারে।

PaaS: এই ব্যবস্থায় ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের প্রয়োজনীয় হার্ভওয়্যার, অপারেটিং সিষ্টেম, ওয়েব সার্ভার, ডেটাবেজ, প্রোগ্রাম এক্সিকিউশন পরিবেশ ইত্যাদি ভাড়া দিয়ে থাকে যাতে ব্যবহারকারী সহজে application ডেভেলপ ও তা পরিচালনা করতে পারে।

SaaS: এই ব্যবস্থায় ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানের উন্নয়ন করা application সফটভয়্যার ব্যবহারকারীগন ইন্টারনেটের মাধ্যমে চালতে পারেন।

NaaS: এই সেবাটি নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারীকে ক্লাউড নেটওয়ার্ক বা ট্রান্সপোর্ট কানেকটিভিটি সুবিধা প্রদান করে। এটি ব্যবহৃত নেটওয়ার্ক ও কম্পিউটার রিসোর্স অনুযায়ী ব্যবহারকারীকে রিসোর্স ব্যবহারের সর্বোচ্চ সুবিধা নিশ্তিত করে। যেমন- ব্যাভউইথ, ভিপিএন, মোবাইল নেটওয়ার্ক छार्गाणारेटलमन रेट्यामि।

CuaS: নেটওয়ার্ক ক্লায়েন্ট ডিভাইস এর মাধ্যমে ব্যবহারকারীগন ক্লাউড কম্পিউটিং এ প্রবেশ করে। এক্লেত্রে কম্পিউটার, ল্যাপটপ, ট্যাবলেট স্মার্টফোন ব্যবহার করা হয়। আমরা বিভিন্ন ধরনের ব্রাউজার ব্যবহার করে ক্লাউড কম্পিউটিং এ কাজ করতে পারি। যেমন: ফায়ার-ফক্স, তগল জোম ক্রাউড কম্পিউটিং এর প্রকারভেদ-

- ১.পাবলিক ক্লাউড
- ২.কমিউনিটি ক্লাউড
- ৩,প্রাইডেট ক্লাউড

প্রশ্ন ৩ঃ ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুবিধা দিখ় Write the advantages of cloud computing? উত্তর: ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুবিধা সমূহ:

- ১,অপারেটিং খরচ তুলনামূলক কম থাকে।
- २.निजय hardware वा जक्छे खग्नादित श्रद्याजन दम्र ना कल भन्न क्य ৩,সার্বক্ষণিক ব্যবহার করা যায়।
- ৪,যেকোনো ছান থেকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে তথ্য আপলোভ বা ভাউনলোভ করা যায়।
- েতথ্য কিভাবে প্রসেস বা সংরক্ষিত হবে তা জানার প্রয়োজন হয় না। ৬. স্বয়ংক্রিয়ভাবে সফটওয়্যার আপডেট করা হয়ে থাকে।
- ৭.বেকোনো ছোট বা বড় হার্ডগুয়্যার-এর মধ্য দিয়ে application ব্যবহারের সুবিধা রয়েছে।
- ৮, সহজে কাজকর্ম মনিটরিং এর কাজ করা যায় ফলে বাজেট ও সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে কর্মকান্ড পরিচালনা করা যায়।

প্রশ্ন ৪ঃ ক্লাউড কম্পিউটিং এর অসুবিধা শিখ ? Write the disadvantages of cloud computing?

উত্তর: ক্লাউড কম্পিউটিং এর অসুবিধা সমূহ:

১.ডেটা, তথ্য অথবা প্রোগ্রাম বা অ্যাপলিকেশন এর উপর নিয়ন্ত্রণ থাকে

- ২,এটি দ্রুতগতি সম্পর নয়।
- ৩.আবহাওয়াজনিত কারণে বা ইন্টারনেট সংযোগ বিঘিত হলে সার্ভিস বিঘ্নিত হয়।
- ৪.ক্লাউড সাইটটিতে সমস্যা দেখা দিলে ব্যবহারকারীরা তার সার্ভিস থেকে বঞ্চিত হন।
- ৫.তথ্যের গোপনীয়তা ভঙ্গের এবং তথ্য পান্টে যাওয়ার অর্থাৎ হ্যাকিং হওয়ার সম্ভাবনা থাকে
- ৬.তথ্য ক্লাউডে পাঠিয়ে দেওয়ার পর তা কোখায় সংরক্ষণ হচ্ছে ব কিভাবে প্রসেস হচ্ছে তা ব্যবহারকারীদের জানার উপায় থাকে না।

প্রশ্ন ৫ঃ ক্লাউড কম্পিউটিং এর চ্যালেঞ্জ তলো কি কি? What are the challenges of cloud computing?*** উত্র:



Security (नित्राण्डा) এवर Privacy (त्माणनीय्डा): Security (Computing এর ক্ষেত্রে সুরক্ষা এবং তথ্যের গোপনীয্তা রক্ষা ट्रिल्य वर्ष जात्वका encryption, security श्राईवगाद अवर আল্লিকেশনগুলিকে ব্যবহার করে security এবং প্রতিয়াণ্য জনিত সমস্যাগুলি সমাধা করা যেতে পারে।

Portable বিশ্বতিংযে আর একটি চ্যালেঞ্জ হল; আপ্রিকেশনগুলি সহজেই ক্রী ক্লাউড সরবরাহকারী (provider) প্রতিষ্ঠান থেকে অন্য ক্লাউডে প্রত স্থানান্তরিত করা। অবশ্যই vendor lock-in থাকা উচিত।

রব এটি এখনও সম্ভব হয্নি কারণ cloud সরবরাহকারী প্রতিষ্ঠান লা তাদের প্লাটফর্মগুলির জন্য বিভিন্ন স্ট্যান্ডার্ড ভাষা ব্যবহার করে

interoperability (আন্তঃব্যবহার্যতা)০ঃ একটি প্লাটকর্মের লাচিকেশন অন্য প্ল্যাটফর্মগুলি থেকে service incorporate জের্জ) করতে সক্ষম হওয়া উচিত। এটি web service এর মাধ্যমে সাবহার্যেই, তবে এই জাতীয় web service বিকাশ করা খুব জটিল।

Computing Performance (কম্পিউটিং পারফরম্যান)

কুটতে Data-intensive (অধিক ডাটা) অ্যাপ্লিকেশনগুলির জন্য উচ্চ নেওম্ব ব্যাভউইথ প্রযোজন, যা প্রচুর খরচ সাপেক হয়। কারণ Low bandwidth ক্লাউড অ্যাপ্লিকেশনগুলির কাজ্কিত কম্পিউটিং কর্মক্ষমতা পুরু করতে পারে না।

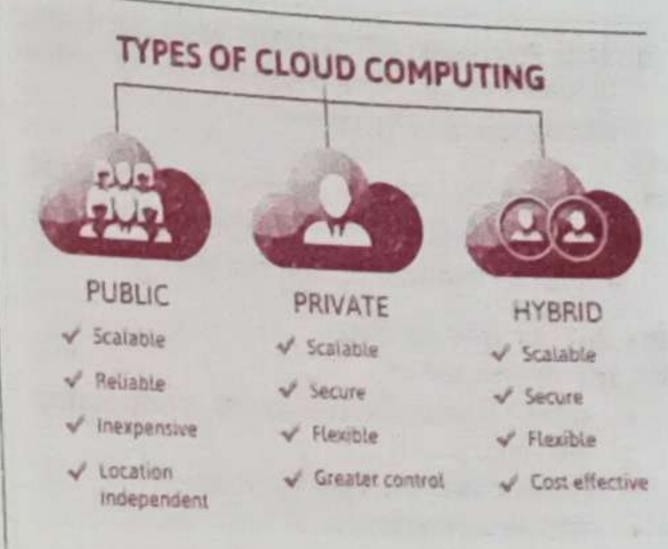
Reliability and Availability (নির্ভরযোগ্যতা এবং প্রাপ্যতা): রাট্ড সিস্টেমগুলি নির্ভরযোগ্য এবং শক্তিশালী হওয়া প্রয়োজন কারণ বেরির্ভাগ ব্যবসায্ প্রতিষ্ঠান এখন তৃতীয্ পক্ষের service এর উপর নির্নরশীল হযে উঠছে।

5. Types of Cloud Computing - Advantages and Disadvantages.

There are four types of Cloud Computing:

- a Private Cloud: Managing whole IT infrastructure by same company not shared (Traditional way).
- b. Public Cloud: A companies whole IT infrastructure is managed by single cloud provides(Oracle OCI, Microsoft Azure, Amazon AWS).
- e. Hybrid Cloud: It is a combination of private and public cloud to meet security, redundancy and reliability etc.
- d. Multi Cloud: A companies IT infrastructure is shared by multiple cloud provider.(Oracle OCI, Microsoft Azure, Amazon AWS).

Features:

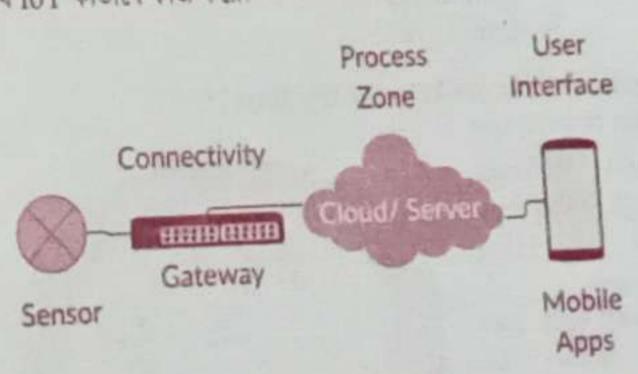


প্রশ্ন ৭ঃ ইন্টারনেট অব খিংস (IoT) বলতে কি বোঝার ?What is IoT (Internet of Things)?

উত্তর: [IoT (Internet of Things) হল interrelated computing devices, mechanical & digital machines, বৰু, প্ৰাণী বা people এর একটি সন্মিলিত system! যা unique identifiers (UIDs) প্রদান করে এবং human-to-human বা human-to-computer এর interaction ছাড়াই নেটওয়াকের মাধ্যমে ডেটা স্থানান্তর করার ক্ষমতা রাখে।

প্রস্ন ৮: IoT কিভাবে কাজ করে।***

উखाः IoT system এর 4 ि মোলিক উপাদান, या আমাদের জানায যে IoT কীভাবে কাজ করে।



- Sensors/Devices: প্রথমত, দেশর বা ডিডাইসগুলি আশেপাশের পরিবেশ থেকে minute (ক্ষণকাল/নিশিষ্ট মুহুর্ত) ভেটা সংগ্রহ করতে সহায্তা করে। উদাহরণস্বরূপ, আমাদের ফোন একটি ডিভাইস যা একাধিক সেন্দর যেমন জিপিএস, অ্যাক্সিলোমিটার, ক্যামেরা রুথেছে।
- ii. Connectivity/ Gateway (সংযোগ): পরবর্তী, সংগ্রহ করা ভেটা একটি cloud infrastructure এ প্রেরণ করা হয় তবে এটি পরিবহণের জন্য একটি মাধ্যম প্রয়েজন।

সেন্দরগুলি ঘোগাঘোগের বিভিন্ন মাধামের দ্বারা cloud এর সাথে সংযুক্ত হতে পারে যেমন cellular networks, satellite networks, Wi-Fi, Bluetooth, wide-area networks (WAN), লো পাওয়ার ওয়াইড এরিয়া নেটওয়াক এবং আরও অনেক কিছু৷

- iii. Data Processing: ভেটা সংগ্রহ করার পর এটি cloud store এ সংরক্ষণ করা হয় তারপর সক্তথ্যার ব্যবহার করে সংগৃহীত ভেটাকে processing শুরু করা হয়।
- iv. User Interface: দৰ্শেষ information ব্যবহারকারীর নিকট বিভিন্ন উপায়ে available করা হয়। ব্যবহারকারী alarm, text বা email এর মাধ্যমে notification পেয়ে থাকে।

প্রস্ন ৯ :IoT এর সুবিধা ওলো দিখ? উত্তর: IoT এর সুবিধা ওলো হল:

- overall business process এর উপর monitoring

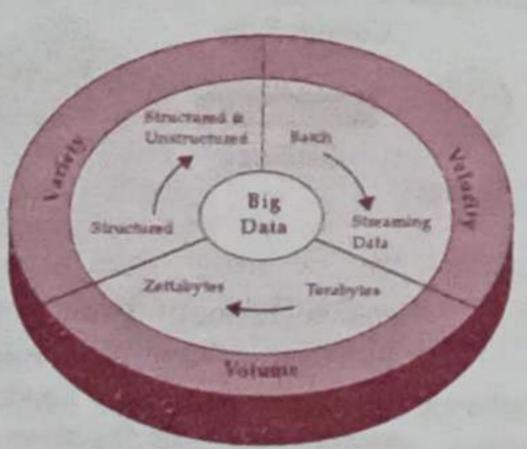
 সুবিধা দেয়।
- গ্রাহকের অভিজ্ঞতা উন্নত করতে সহায়তা করে।
- সময্ এবং অর্থ সাত্রয় করে।
- কর্মচারীদের productivity (উৎপাদনশীলতা) বৃদ্ধি করে।
- business model কে একীভূত (integrate) ও সভাতিপূর্ণ
 করে তোলে।
- ব্যবসায্ের আরও ভাল সিদ্ধান্ত নিতে সহায়তা করে; এবং
- অধিক লাতে সাহায্য করে।

Internet of Things (IoT) কিছু ব্যবহার:

- Coffee makers,
- > Washing machines,
- Headphones, lamps,
- Wearable devices
- > Smart home
- > Connected car
- Smart grid

প্রশ্ন ১০ঃ বিগ ডাটা কি? What is big Data?***

উত্তর: বিগ ডাটা হচ্ছে
High Volume,
High Velocity
এবং High
Veriety
ইনফরমেশনের এমন
এক ভাভার। বিগ
ভাটারও বেশ
করেকটি বৈশিষ্ট্য
রয়েছে। মোটামুটি
ভাবে বিগভাটার



বেসিক তিনটি বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আলোকপাত করা হয়। যাকে 3Vs বলে আখ্যায়িত করা হয়।

১) ভলিউম: বিগডাটার ক্ষেত্রে, আমরা ভলিউম বলতে বুঝি হিউজ পরিমাণ ডাটা। যা সাধারণত পরিমাপ করা হয়ে থাকে Zettabytes(ZB), Yottabytes (YB), Exabyte ইত্যাদি এককে। অর্থাৎ ভলিউম মানে উৎপন্ন এবং সংরক্ষিত ডেটার পরিমাণ। তবে কোন ডেটা বিগ ডেটা হিসেবে বিবেচনা করা যাবে কি যাবে না তা নির্ধারণ করে ডাটা সাইজ এবং ডাটা ধারণ ক্ষমতার উপর।

- ২) Velocity (rapid procreation): যে গতিতে তথা তৈরি, তথা প্রক্রিয়াকরণ, তথা উন্নয়নের অগ্রগতি, চাহিদা ও চ্যালেঞ্জগুলি সম্পন্ন করা হয় তাকে Velocity বলা হয়। বিগ ডাটা সাধারণত গতিমা বা টানা সৃষ্টি হতে থাকে। সাধারণত কোম্পানিগুলো ডাটা অ্যানালাইসিস করে থাকে batch প্রসেসসিং প্রক্রিয়ায়। যা কিনা খুব ধীর গতিময়। কিলু বিগ ডাটা ফ্রো টা হচ্ছে কন্টিনিয়াস। ফলে কোম্পানিগুলোকে রিয়েল টাইম ডাটা এনালাইসিস করে এখন তাদের বিসনেস ডিসিশন নিতে হচ্ছে।
- ত) Variety: বিগ ডাটা প্রসেসিংয়ে যে চ্যালেঞ্জগুলোর সম্মুখীন হতে হয় তার মধ্যে তথ্য টাইপ এবং তথ্যের প্রকৃতি অন্যতম। কারণ ডাটা গুলো বিভিন্ন ধরণের হয়ে থাকে। সেমি-শ্রীকচার আন-শ্রীকচার অভিও, ভিডিও , টেক্সট, লগ, ওয়েব ডাটা , XML, JSON ইত্যাদি ধরণের ডাটা নিয়েই বিগ ডাটা। ডেটা সব ধরনের ফরম্যাটে সৃষ্টি হতে পারে। তবে প্রথাগত ডেটাবেসগুলিতে সুরক্ষিত, সংখ্যাস্চক ডেটা থেকে অনুমোদিত পাঠ্য নথি, ইমেল, ভিডিও, অভিও, শ্টক টিকার ডেটা এবং আর্থিক লেনদেনগুলিতে আসে। আর এই ডাটাগুলো অর্গানাইজ করা কিছুটা ছটিল একটা প্রসেস। কারণ ডাটাগুলো রেপিডলি পরিবর্তন হয়।

এছাড়া ও বিগডাটা নিয়ে গবেষণা করলে বিগডাটার নিল্লাক্ত বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা যায়:

- 8) Variability: এটি ডাটা সেটের অসঙ্গতি এবং ডাটা সেট পরিচালনা করার প্রক্রিয়াকে ব্যাহত করতে পারে। Variability কিছু Variety কনসেন্ট থেকে সম্পূর্ণই আলাদা। এক্ষেত্রে একটা উদাহরণ দেয়া যেতে পারে, ধরুণ একটি রেন্টুরেন্ট অনেক ধরণের খাবার তৈরি করে। তো আপনি ডেইলি একই ধরণের খাবার খেলেও এক এক দিন এক এক রকমের টেন্ট পাচ্ছেন, এটাই Variability। যে সব ডাটা প্রতিনিয়ত বদলায় তাদের কে সংজ্ঞায়িত করতে Variability টার্মটি ব্যবহার করা হয়।
- ৫) Veracity: প্রাপ্ত তথ্য ডেটার গুণগতমান ব্যাপকভাবে পরিবর্তিত হতে পারে যা সঠিক বিশ্লেষণকে প্রভাবিত করে। এক্ষেত্রে Veracity আমাদেরকে বিগ ডাটা থেকে প্রাপ্ত ডাটাগুলো কতটুকু নিখুত তা নিশ্চিত করে।
- ৬) Viscocity: Viscosity বা সান্দ্রতা কোন ঘটনা কিংবা ঘটনা সম্পর্কিত উপাত্ত বর্ণনা করতে ভাটা ভলিউমের মধ্যে প্রবাহ প্রতিরোধের পরিমাণ নির্দেশ করে। উদাহরণস্বরূপ ভেটা উৎস বিভিন্ন কারণে, তথা প্রবাহ বেগ এবং প্রক্রিযাজাতকরণের সময় বিভিন্ন জটিলতার সম্মুখীন হয়ে থাকে। মূলত এটি Velocity কে আর ও সহজভাবে ব্যাখ্যা করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
- ৭) Value : ভ্যালুকে আমরা গেমের শেষ অংশ হিসাবে ধরতে পারি। বিগ ডাটার সব চেয়ে ইম্পরট্যান্ট পার্ট হচ্ছে ভ্যালু। উপরের সবগুলাই আছে কিন্তু ভ্যালু নাই, তাহলে সবাই অনর্থক। কারণ বিজনেস লিডাররা ভ্যালু থেকেই ডিসিশন নিয়ে থাকে।

প্রশ্ন ১১ঃ বিগ ডেটা শুরুত্বপূর্ণ কেন? Why is big data important? উত্তর: শুরুত্বপূর্ন কারণ:

- a. আপনার খরচ ব্রাস করবে
- b. সময়ের সঠিক ব্যবহারে সহায়তা করবে তথা সময় বায় বাস করবে

- নতুন ও উত্তম পণ্য উন্নয়ন বা নির্বানে সহায়তা করবে নতুন ও উত্তম পণ্য উন্নয়ন বা নির্বানে সহায়তা করবে নাট সিক্তান্ত গ্রহণ করতে সাহায্য করবে
- d আছাড়াও শিক্ষা, স্বাহ্য, সরকার পরিচালনা, নগর পরিচালনা সব ভাছাত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখতে পারবে।

প্রা ২ঃ বিশ ডেটা এর কিছু তরত্বপূর্ন tools এর নাম লিখ?. উল্লোখি ডেটা tools:

- NoSQL: DatabaseMongoDB, CouchDB,
 Casandra, Redis, BigTable, Hbase, Hypertable,
 Voldemort, Riak, ZooKeeper.
- MapRduce: Hadoop, Hive, Pig, Cascading, mrjob, Caffeine, S4, MapR, Acunu, Flume, Kafka, Azkaban, Oozie, Greenplum.
- Storage: S3, Hadoop Distributed File System
 Servers, EC2, Google App Engine, Elastic,
 Beanstalk.
- Processing: R, Yahoo! Pipes, Mechanical Turk,
 Solar/Lucene, ElasticSearce, Datameer,
 BigSheets, Tinkerpop.

বস্ন ১৩ঃ বিগ ডেটা এর কিছু আপ্রিকেশন লিখ? Write some applications of Big Data? ভালা বিগ ডেটা এর কিছু আপ্রিকেশনঃ

শিকা খাতেঃ তথ্যভিত্তিক গবেষণা করে শিক্ষা প্রতিষ্ঠানগুলো কুল, দিকেন, ছাত্র এবং পাঠ্যক্রমের উপর উল্লেখ্যযোগ্য প্রভাব রাখতে পারে। বিশ ডেটা ব্যবহার করে তারা ঝুঁকিপূর্ণ ছাত্রছাত্রীদের চিহ্নিত করতে পারেন। এছাড়া ছাত্রছাত্রীদের অগ্রগতি, শিক্ষক-শিক্ষিকাদের মূল্যায়নের মধ্যমে শিক্ষা ব্যবস্থার পরিবর্তন এবং উন্নয়ন করাও সম্ভব।

ব্যাংকিং খাতেঃ ব্যাংকিং খাতে বিগ ডাটা এনালাইসিস অনেক প্রাছনীয় ভূমিকা পালন করে। একটা সহজ উদাহরণ হলো, ক্রেডিট বা ভেবিট কার্ডের জালিয়াতি রোধ। কার্ডের ব্যবহারের ধরণ এবং মালিকের এর ব্যবহারের ধরণ থেকে কম্পিউটার বুজে নিতে পারে যে কোন জালিয়াতি হচ্ছে কিনা বা সম্ভাবনা কতটুকু। এ ছাড়া কোন কান্টমারকে কেমন সুবিধা দেয়া উচিত, কোন কান্টমার বেশি বিশ্বাসযোগ্য (লোন দেয়ার কেন্তে) এইসব তথ্য জানা সম্ভব বিগ ডাটা এনালাইসিস থেকে।

পণ উৎপাদনেঃ বর্তমান তীব্র প্রতিযোগীতার মার্কেটে সর্বনিম্ন খরচে
পূণগতমান সম্পন্ন প্রোডাক্ট তৈরি করা খুবই গুরুতপূর্ণ একটি কাজ।
সমস্যার দুত সমাধান এবং দুত যেকোন বিষয়ে সিজান্ত নিতে নির্মাতারা
সনক অ্যানালাইটিকেল প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে যাচ্ছে। এসব ক্ষেত্রে বিগ
ভাটা খুব গুরুতপূর্ন ভূমিকা পালন করে।

ব্যক্তার কাজেঃ যখন সরকারি সংস্থাগুলি চারপাশ থেকে সংগ্রহ করা তথাগুলো তথা বিশ্লেষণ করতে ও প্রযোগ করতে সক্ষম হবে তখন গাঁকিক নিয়ন্ত্রণ কিংবা অপরাধ নিয়ন্ত্রন করার কাজে বিগ ভাটাকে চাইকার ভাবে ব্যবহার করা যাবে। তবে বিগ ভাটার অনেক সুবিধা থাকাও সরকার ভাটার স্বান্থতা ও গোপনীয্তার বিষয়গুলি খুব ভালো ভাবে এবং অত্যন্ত সতর্কতার সাথে নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।

বাস্ত্য বাতেঃ আপনার বাবারের অভ্যেস, বুনের অভ্যেস, ভিতাইস বা নানান ওয়েবসাইট বাবহারের তথ্যের উপরে ভিত্তি করে নানান সাজেশন দেয়া, আগে থেকে রোগ সম্পর্কে ধারণা করা, এবং দুত চিকিৎসা নেয়ার জন্য বিগ ডাটা ভালো অবদান রাখবে। এর জন্য ইতিমধ্যেই শুরু হয়ে গেছে নানান কাজ। এছাও খাবারের গুণগত মান, পুষ্টি, নানান রোগ সম্পর্কে গ্রেষণা (যেমন: ক্যান্সার), এবং রোগীর তথ্য সংরক্ষণ ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হচ্ছে বিগ ডাটা

Big ভেটার সুবিধা

- বিগ ভেটা বিশ্লেষণ প্রাহকদের বুকতে এবং তাদের উপর নজরদারী করতে সহায্তা করে।
- business process optimize করতে সহায়তা করে।
- এটি বিজ্ঞান ও গবেষণার উল্লভিতে সহায্তা করে।
- এটি রোগীদের রেকর্ডের প্রাপ্যতার সাথে স্বাস্থ্যসেবা এবং জনস্বাস্থ্যের উন্নতি করে
- এটি আর্থিক বাণিজ্য, খেলাখুলা, পোলিং, সুরক্ষা / আইন
 প্রযোগকরণ, ইত্যাদিতে সহায্তা করে
- যে কেউ সমীক্ষার মাধ্যমে বিত্তত তথ্য অ্যাক্সেস করতে পারে এবং
 যে কোনও প্রশ্নের উত্তর দিতে পারে।
- একটি প্রাটফর্ম সীমাহীন তথ্য বহন করে।

প্রশ্ন ১৪ঃ বিগ ভেটা এর কিছু অসুবিধা শিখ? উত্তর: বিগ ভেটা এর কিছু অসুবিধা হল:

- প্রচলিত ভৌরেজে বড় ডেটা সঞ্চয়্ করতে প্রচুর অর্থ ব্যয়্ হতে পারে।
- অধিকাংশ big data হল unstructured.
- বিগ ভেটা বিশ্লেষণ গোপনীয্তার নীতিগুলি লজ্ঞান করে।
- এটি গ্রাহকের রেকর্ড গুলো কারসাজির জন্য ব্যবহার করতে পারে।
- এটি সামাজিক ব্যবধান বাডিংযে তুলতে পারে।
- বিগ ডেটা বিশ্লেষণ বল্প সমযে কার্যকর নয। এর সুফলগুলি লাভ করার জন্য এটি আরও দীর্ঘ সমযের জন্য বিশ্লেষণ করা দরকার।
- বিগ ভেটা বিশ্লেষণের ফলাফলগুলি কখনও কখনও বিদ্রান্তিকর হয়।

প্রশ্ন ১৫ঃ Database Tuning বলতে কী বোঝেন? [NTRCA-15]
উত্তর: Database Tuning: Data base tuning হচ্ছে একসাথে
কতগুরো কার্যকলাপের অন্তর্ভুক্তি, যা কিনা ভাটাবেজে কর্মদক্ষতাকে নিযুত্ত
ভাবে নিয়ন্ত্রন করে থাকে। ভাটাবেস টিউনিং হ'ল একটি ভাটাবেসের
performance optimizing process যা ভাটাবেস
administrator দ্বারা সম্পাদিত হয়।

প্রস্ন ১৬. Server System কত প্রকার ও কি কি? উত্তর্জ দুই প্রকার। যথাঃ

- ক) Transaction Server System (ট্রান্সজ্ঞকশন সার্ভার কিস্টেম)ঃ যে সার্ভার সিস্টেম এর মাধ্যমে ক্লায়েন্ট প্রয়োজন অনুযায়ী সার্ভার এ রিকোয়েন্ট পাঠায় এবং রিকোয়েন্ট অনুযায়ী প্রসেসকৃত ভাটা সার্ভার এ রিকোয়েন্ট পাঠায় এবং রিকোয়েন্ট অনুযায়ী প্রসেসকৃত ভাটা সার্ভার থেকে পুনরায় ক্লায়েন্ট মেশিনে ক্লের্ড আসে, তাকে ট্রান্সজ্ঞকশন সার্ভার সিস্টেম বলে।
- খ) Data Server System (ডাটা সার্ভার সিস্টেম)ঃ যে সার্ভার সিস্টেম ক্লায়েন্ট এর ডাটা কে ফাইল আকারে রিভ বা আপডেট করে সিস্টেম ক্লায়েন্ট এর ডাটা কে ফাইল আকারে রিভ বা আপডেট করে সার্ভার এর সাথে ক্রিয়াশীল হয়, তাকে ডাটা সার্ভার সিস্টেম বলে।

উভায় Server Database System এর সুবিধা ও অসুবিধা হলোঃ

- ক) এতে ক্লাকেট সাজার নেটভয়ার্ক এর মাধ্যমে LAN, MAN কিংবা WAN কে সংযুক্ত করা যাত।
- ব) তে ক্লায়েন্ট কম্পিউটার গুলোকে ডাটাকেস বিসোর্স ব্যাকআপ এর জন্য পৃথকভাবে ব্যাকআপ করার হুছোলন হয় না।
- শ) সাত্তি কল্পিউটার এর মাধামে কেন্দ্রীয় নিয়ন্ত্রন ব্যবহা গড়ে তোলা যাহ।
- য) ভাটা কাইল এর স্বধিক ব্যবহার করা যায়।
- ক) বৃহৎ ভাটাবেদ দিস্টেম গড়ে তোলা যায়।

অসুবিখ্যা

- ক) কোন কারণে সার্ভার অকেজো হলে পুরো সিস্টেম অচল হয়ে পড়বে।
- খ) নিরাপত্তা বিশ্বিত হওয়ার সম্ভবনা থাকে।
- শ) এতে নেটওয়ার্ক প্রতিষ্ঠা করার জন্য বিভিন্ন জটিশতার সমুখিন হতে হয়।
- ষ) ব্যাহ তুলনামূলক বেলি।

वह भर . Parallel Database System कि?

ভালে Parallel Database System - Relation DBMS আ ভালে সিন্দের এ Multiple Computer একটি শক্তিশালী ও প্রকাশিক Interconnection Network এর মাধ্যমে পরশার Parallely সংযুক্ত বারে প্রকাশিকতে Processing, I/O Operation একা File Sharing করা যায়। সে Database System কে Parallel Database System বলে।

প্রস্ন ১৯. Parallel Database System Architecture এর সুবিধা ও অসুবিধা শিখুন।

উত্তরঃ প্যারাদেশ ভাটাবেস সিস্টেম আর্কিচাকচার এর সুবিধাঃ

- क) ভাটা প্রমেসিং এর গতি বেশি।
- খ) একই সময়ে বহুদংখ্যক ভাটা প্রসেদিং সংক্রান্ত অপারেশন সম্পদ্ধ করা। যায়।
- ग) बाह Throughput लिन नाव्या याद ।
- ম) প্রসেদিং গরচ গুরই কম।
- a) Query Processing धत कमा कम समस्यत श्रासाक रहा। अमृतिभाष
- ক) স্টাট আপ টাইম বেমি লাগে।
- খ) প্রসেস এরিকিউশন এর ফলাফল পেতে সময় বেশি লাগে।
- শ) সিস্টেম এর দাম বেশি।

Database Architecture

प्रणादिन व्यक्ति किन्न किन्न प्राप्त किन्न प्राप्त विषयि क्ष्य प्राप्त किन्न कि

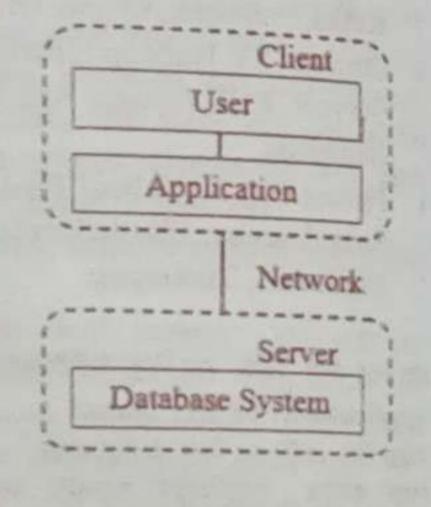
decentralized বা hierarchical হতে পারে। একটি DBMS এর আর্কিটেকচার single tier বা multi-tier হিসাবে দেখা যায়।

architecture এর tie সমুহঃ

One-tier architecture: One-tier architecture ডাটাকে বাবছারকারীর জন্য সরাসরি available। এর অর্থ হল ব্যবহারকারী সরাসরি DBMS এ বসে এটি বাবহার করতে পারেন। যে কোনও পরিবর্তন সরাসরি ডাটাবেসে করা হয়। এটি end user এর জন্য কোন কার্যকর tool সরবরাহ করে না। local application বিকাশের জন্য 1-Tier architecture ব্যবহৃত হয়, যেখানে শ্রোগ্রামাররা মুত প্রতিক্রিয়া জানতে সরাসরি ডাটাবেসের সাথে যোগাযোগ করতে পারে।

Two-tier architecture:

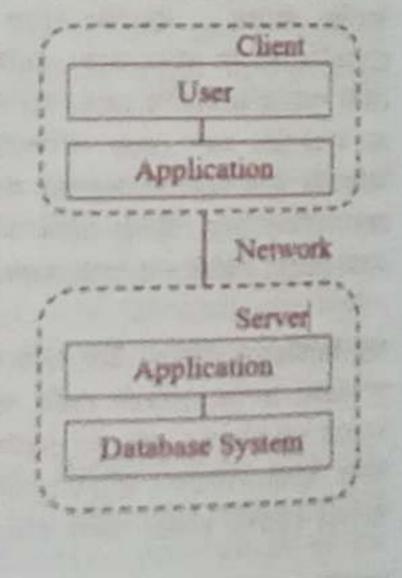
2-Tier architecture basic कार्यन्य-मार्शादाब मन कन्द्रे। 2Tier architecture क, क्रांट्रिंग वाद्या वाका वाद्याक्रिक वाद्याक्रिक मार्शिक कार्याद्याक्रिक मार्शिक कार्याद्याक्रिक मार्थि (वाचाद्याम कर्द्रिंग मार्थि (वाचाद्याम कर्द्रिंग मार्थि (वाचाद्याम कर्द्रिंग मार्थि (वाचाद्याम कर्द्रिंग मार्थि वाद्याक्र क्रांट्रिंग कर्द्रिंग वाद्याक्र क्रांट्रिंग वाद्य क्रांट्रिंट्र क्रांट्र वाद्य क्रांट्रिंग वाद्य क्रांट्र वाद्य क्रांट्र वाद्



সাইত query processing এবং transaction management মতে ক্রিয়াকলাপ provide করতে দায়বদ্ধা DBMS এর সাথে যোগাযোগের জনা, ক্রাফ্টে-সাইড জ্যাপ্লিকেশনটি সার্ভার-সাইডের সাথে সংযোগ স্থাপন করে।

■ Three-tier architecture: 3-Tier architecture 4

कारण्ये वदः माधारका मरधा करा
कारणे एवं बर्गारक। वरे
architecture के, कारण्ये
महामति माधारका मारब स्थानारयान
कतरह नारव ना। कारण्ये-व बाका
व्याधिरकनमी वकी व्याधिरकनम माधारक मारब interact करत या
वदा application server
व्याधिरक मिरकेरमह मारब स्थानारयान
करत। व्याधिरकनम माधारक वाहरत
व्याधिरक माधारक वाहरत
व्याधिरक माधारक व्याधारक माधारक
End user वह स्काम बाक्रमा
स्मरक माधारक व्याधारक व्याधारक वाहरत
वाधारक माधारक वह स्काम बाक्रमा
स्मरक माधारक वह स्थान
वाधिरकन्यमंद्र स्मरक वादक इस्था



m Tire-N architecture : N-tier architecture क कर्णी আজিকেশনকে ভিনটি পৃথক ছবে বিজয় করা হয়। ক) logic tier (পঞ্জিক ছব)

প) presentation tiers (উপস্থাপনা ভরসমূহ)

*) data tier (cubi wa)

tiers: top-most level user interface লাহকেৰে মূল কাজটি হ'ল task क्स result चूलिएक वावशातकाती। হাত বুবাৰ পারে এমন কিছুতে এই ভরতি अभवय সমালালি প্রক্রিয়া করে লজিক্যাল विका अस्य भून्याय्न धदः धन्ना সপ্তৰ করে। এটি পাশাপাশি দুই W. ADD ALL SALES হরর মধ্যে ভেটো স্থানাপ্তর এবং LAST YEAR . . क्रिय करता Data tier: এখানে তথ্য সংরক্ষণ লয় হব এবং একটি ডাটাবেস বা হাল সিটেম থেকে পুনবুছার করা য়ে এরশরে তথাটি প্রক্রিয়াকরণের ছন গছিকাল স্তরে ফেরত দেওয়া াৰ এবং শেষ পৰ্যন্ত ব্যবহারকারীর Database বাহে কিরে আসে।

and Why Do They Matter? তেটা স্পেটারের ভরপুলি की की;

Ans: A data center -- also known as a datacenter or data centre -- is a facility composed of networked computers, storage systems and computing infrastructure that businesses and other organizations use to organize, process, store and disseminate large amounts of data.

The classification levels of data centers represent a certification of design. A tier is another way of saying "level of service."

The 4 tiers of data centers are:

- . Tier I Data Center
- . Tier 2 Data Center
- Tier 3 Data Center
- . Tier 4 Data Center

The main differences in each data center tier are:

- · uptime
- redundancy
- · paths for power
- · cost
- · implementation time

Tier I data center: Tier I data center requirements feature:

- 99.671% Uptime
- no redundancy
- 28.8 Hours of downtime per year.

Tier 2 Data Center: The benefits of a Tier 2 facility include:

- 99,749% Uptime
- Partial redundancy in power and cooling
- Experience 22 hours of downtime per year

Tier 3 Data Center: Tier 3 data center specifications are utilized by larger businesses and feature:

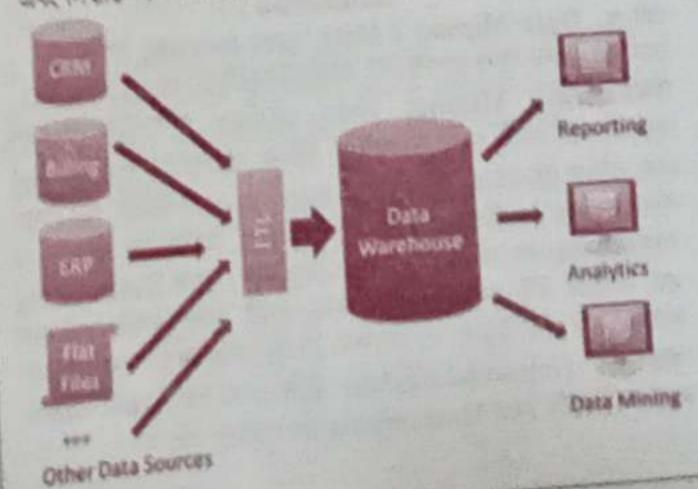
- 99.982% uptime (Tier 3 uptime)
- No more than 1.6 hours of downtime per year
- N+1 fault tolerant providing at least 72-hour power outage protection

Tier 4 Data Center: Tier 4 data center certification typically serve enterprise corporations and provide the following:

- 99.995% uptime per year (Tier 4 uptime)
- 2N+1 fully redundant infrastructure (the main difference between tier 3 and tier 4 data centers)
- 96-hour power outage protection
- 26.3 minutes of annual downtime.

প্রস্ন ২. প্রয়োজনীয় চিত্রসহ Data-Warehouse ব্যাখ্যা করুন। Fact table এবং Dimension table স্পত্রে উদাহরনসহ

উত্তব: Data Warehouse: ভেটা ভায়ারহাউজ হলো ভেটা ও ইনক্রমেশনের যৌজিক বা লজিকাল সংগ্রহ যা বিভিন্ন অপারেশনাশ ভেটাবেজ থেকে সংগৃহীত হয়। এটি ব্যবসা বিশ্রেষণ, ব্যবসায় বৃদ্ধিমন্তা এক্ সিদ্ধান্ধ গ্রহণ প্রক্রিয়ায় সমর্থন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।



bitBox ICT Master Copy - 957

২। বিপিটিটিত ভাটাকে অর্থানাইজ করে এবং অশপটতা দূর করে।

ত, ট্রানজেকশান প্রসেদিং সিস্টেমের আইস্যোলেশান জনিত সমস্যা দূর

৪। তাটা হিন্টি রাখে, এমনকি যদি ট্রানজেকশান সিস্টেম যদি নাও

१ । छाँछ। काशानिति वृष्टि करत ।

৬। কোন প্রতিষ্ঠানের তথ্যকে কনসিসটেন্টলি উপস্থাপন করে।

৭। অধিক বার্যকরি সিছার গ্রহণ।

Fact Table: dimensional model a द्वान क्रिक घटना Fact Table.

Fact Table & STA:

> Measurements/facts

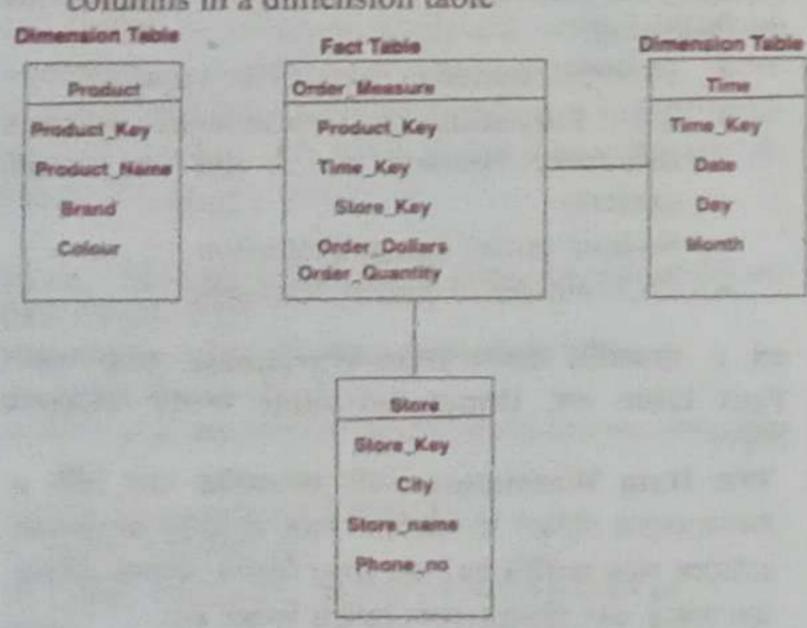
Foreign key to dimension table Dimension table:

> A dimension table contains dimensions of a fact.

They are joined to fact table via a foreign key.

Dimension tables are de-normalized tables.

> The Dimension Attributes are the various columns in a dimension table



Dimension Table পল্লত. Data Mining & Data ware housing কাতে কী বোৰায়? এদের মধ্যে সম্পর্ক কিং এদের উপকারীতা কিং[NTRCA-16] উভর: Data Mining: Data mining কম্পিউটার অপতের অপেকাকৃত একটি নতুন সংযোজন। বিভিন্ন পরিসংখ্যান (Statistics) এক কৃতিম বৃদ্দিমন্তাৰ (Artificial intelligence) প্ৰয়োগ করে বিপুল পরিমান তথ্য ও উপাত্ত থেকে নতুন প্যাটার্ন আবিষ্কারের কাজটি যে পদ্ধতিতে করা বয় তাকে Data mining বলে। মূলত Data mining এর মাধামে এই কাজটি করার জন্য একই সঙ্গে একটি ভাটাবেজ মানেজমেট সিস্টেমের ও দরকার পড়ে, সাধারনত তথ্য যাচাই, আছদশ্পৰ (Interrelationship) খুঁজে বের করা, শ্রেনী বিভাগ, नाटकल देखानि काक Data mining अत नादारपा कता द्या ।

Data Mining & Data warehousing & TON FORED BA Mining e Data warehousing मूट्टोई एक वकार राज्या বৃদ্ধিমতা সরজান (Business Intelligence tools), যা কি ভথ্যকে বা ভাটাকে ক্রিয়াশীল জ্ঞানে পরিনত করতে ব্যবহৃত হয়। Data Mining হচ্ছে একটি স্টার্টিসটিক্যাল এনালাইসিস প্রসেন । নেলিই কারিগরি সরভাম (Technical tools) ব্যবহার করে কুরেরি ও স্ক্র এর মাধ্যমে টেরাবাইট পরিমান ভাটাকে প্যাটার্নে সাজতে পার। সাধারনত এনালিস্ট এধরনের প্রকল্প তেভেলপ করে থাকেন। অন্য বিত্ত Data warehouse সাধারণত heterogeneous (বিভিন্ন ধর্ম) source থেকে ব্যবসায়িক ভেটা connect এবং analyze করতে ব্যবহৃত হয়। Data warehouse বিশেষজ্ঞ বিভিন্ন ধ্রনের ভাটার স্বেক্তন, ভাটাসমূহের একে অপরের সাথে সম্পর্কের ধারনাগত ও গঠনত मिक विदिष्ठमा करत ।

Data Mining এর উপক্রিতা সমূহ:

বাজারজাতকরন পছতিকে বিশদভাবে বর্ননা করা যায়।

অর্থিক ব্যাপারে এবং ব্যাংকিং ক্ষেত্রে কাস্টমারদের জন্য মতেন टेन्डीटन।

গবেষনার কাজে।

কাস্টমাদের মতামত ও পছন্দ যাচাইবাছাইয়ের কাজে।

ব্রান্ডের বিশ্বত্বতা বৃদ্ধিতে ।

সিদ্ধান্ত গ্রহনের ক্ষেত্রে সাহায্য পাওয়া যায়।

কোম্পানির রাজ্য বৃদ্ধিতে।

ভবিষ্যতে ব্যবসায়ের প্রবনতা সম্পর্কে ভবিষ্যত বানী করতে।

প্রেরসাইটের অপটিমাইজেশন বৃদ্ধিতে।

Data Warehousing: Data warehouse (DW) & Data warehousing (DWH) এর আরো একটি বহুল পরিচিত নাম হচ্ছে Enterprise data warehouse (EDW) । এটা अपन अको সিস্টেম যা রিপোটিং এবং তথ্য বিশ্বেদন করার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং ব্যবসা এর বৃদ্ধিমন্তার একটি মূল উপাদান হিসেবে গন্য হয়। Data warehouse সাধারণত heterogeneous (বিভিন্ন ধৰী) source থেকে ব্যবসায়িক ভেটা connect এবং analyze করতে ব্যবহাত হয্।

Data warehousing এর উপকারিতা:

উন্তমানের ব্যবসায়িক বৃদ্ধিমতা প্রদান করে।

প্রভুর পরিমানে সময় সংরক্ষন করে।

ভাটার ভনাতন কোয়ালিটি ভ দৃত্তা (Consistency) বৃদ্ধি করে।

• কোম্পানির Return on Investment (ROI) সৃষ্টি করে।

সিদ্ধান্ত তৈরীর প্রসেদকে উন্নত করে।

প্রতিযোগীতামূলক সুবিধা প্রদান করে।

তথ্যের প্রবাহ রোখা দেখায়।

वज्ञ 8. 'Big Data' जर नारव 'Hadoop' जा नान्वर्क की?*** উত্তর: 'বিশ ডেটা এত বড় বা জটিল ডেটা লেট যা traditional ডেটা প্রদেশি আপ্রিকেশন ব্যবহার করে তাদের processing করা কঠিন। Hadoop बकार framework या आनगादक विन दखरा process করতে দের। বিশ ভেটা কোন tool নয় তবে Hadoop একটি tool। विश एडिंगरिक अकि asset अब भएडा treated कवा रह, ह

saluable, অন্যদিকে Hadoop কে asset থেকে value আনার | RAID 0 নিন্টেমে জ fault tolerance করে না। গ্রাদ্রাদ্র মতে। বিবেচনা করা হয়।

What is bio-metric security? Write down some real life applications of it. वात्यात्मिक निजानचा প্রাঞ্জ কিছু বান্তব জীবনের প্রয়োগ লিখুন। • • •

। bio-metric বলতে বুঝার biological measurements। इस पार्ट वावदात करत निकिउति एन ह्यारक bio-metric উদাহরন: ফিংগারপ্রিন্ট, ফেস রিকোগনিশন, রেটিনা

खर जीवन bio-metric security धन्न किছू वाददानः

> mobile access and authentication

> airport security

> banking

> home assistance

क्रा Storage Manager अत Component नप्र निर। Storage Manager अब Component अब नमूर निम्नक नह

a) Transaction manager

b) File manger

c) Buffer manager

श्र 9. Disk Storage Manager এর Component मन्द नियुन

টাল Disk Storage Manager এর Component সমূহ হলেত্র

a) Data file

b) Data dictionary

c) Indices

d) Statistical data

RAID N

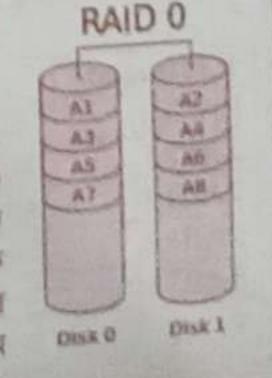
का RAID कि? RAID अत विजित्त level जालावना क्व।

RAID - এর পুর্নরূপ Redundancy Array of Independent Disk ৷ RAID এমন একটি টেকনোলজি যাতে ছনকগুলা স্টোরেজ ডিভাইসে একত্রে ডাটা স্টোর করে সিস্টেমের performance , data redundancy এक जांग ability कृषि করে। RAID এ ব্যবহৃত স্টোরেজ সমূহের অপারেটিং সিস্টেমের কাছে হরট ভিছের ন্যায় আচরন করে। RAID সাধারনত ৭টি লেভেল হাছে। বহুল ব্যবহৃত ৬টি লেভেল বর্ননা করা হল-

RAID अब विकित level

RAID 0: Striping- RAID 0 সিস্টেমে ব্যবহৃত সকল ডিছে

होंगे दर्गाह करत भिएमेंग्रेंग धार Performance कृष्ण करता RAID 0 নিমের কোন ডিছ ফেইলার হলেও সকল की नाम क्वात महावना मिर । वतुन आलीन [A,B,C,D,E,F,G,H] WIGH RAID 0 व क्लाब कतर्थ हान . रथपारन २कि रञ्छारवस विवास बावकण सरसर्थ । RAID 0 क्य 198 34 chunk - Disk One a 28 chunk Disk two words spire once मन्त्रं कांग्रे किक अभूदवत मत्था दर्गात कदत ।



Data [A,B,C,D,E,F,G,H] Disk One Disk two

Fig: RAID 0 Capacity: VD = (C * n) [VirtualDisk = (Capacity of one disk * number of disks)]

RAID 1

Disk 0 Disk 1

RAID 1: Mirroring - RAID 1 সিস্টেমে ব্যবহত সকল ভিছে ভাটার কপি ন্টোর করে। RAID 1 ভাটার redundancy ১০০% নিশ্তিত করে । ধরুন আপনি [A,B,C,D,E,F] ভাটা RAID 1 তে স্টোর করতে চান , যেখানে ২টি স্টোরেজ ভিতাইস ব্যবহৃত হয়েছে। RAID 1 প্রতিটি data chunk, alele Disk a individually কৌর করে।

> Data [A,B,C,D,]D Disk One Disk two

> > Fig: RAID 1

Capacity: VD = (C * n) / 2 [VirtualDrive =] Capacity of one disk * number of disks) / 2]

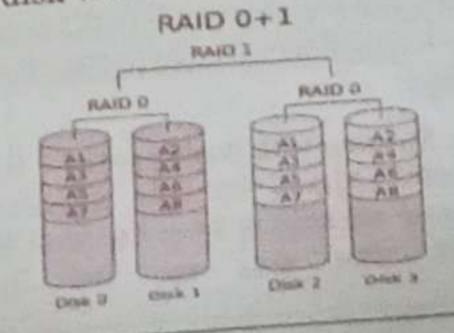
Question: Your office needs some storage device. Highest capacity is 500GB. Two system backup of 30 GB. Using RAID 1, how many storage devices will need?

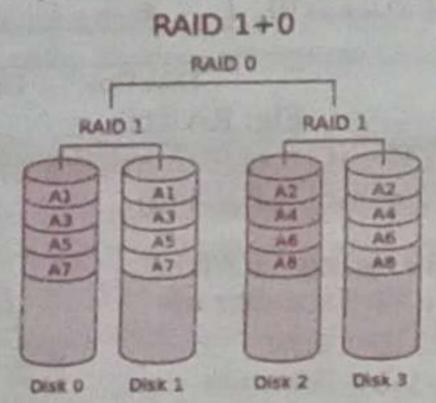
Answer.

We know, In RAID 1, Capacity: VD = (C * n) / 2 [Virtual Drive = (Capacity of one disk * number of disks)/2]

Capacity: [(500*n)/2 + (30*2)/2] *2

RAID 01(mirror of stripes): RAID 1 4 RAID 0 এর সমন্বনে গঠিত সিস্টেম যা একদিকে ১০০% ডাটার redundancy নিভিত করে অনা দিকে সিস্টেমর Performance বৃদ্ধি করে। क्यण्यक 4 disk मतकात।

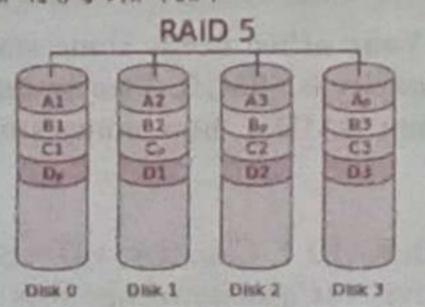




[Note: দুইটি মভেলেই একই, RAID 10 এবং RAID 01 এর মধ্যে main difference হল fault tolerance level. RAID 01 fault tolerance RAID 10 থেকে কম।]

Capacity: VD = (C * n) / n [VirtualDrive = (Capacity of one disk * number of disks) / number of disks]

RAID 5: Striping with Parity — RAID 0 striping এর মাধ্যমে সকল ডিক্কে ডাটা স্টোর করে। RAID 5 সিস্টেমে RAID 0 এর সাথে Parity জেনারেটর সংযুক্ত করা হয়েছে যা নির্ধারন করে পরবর্তী ডাটা chunk কোন ডিক্কে স্টোর হবে। ফলে ডাটা লসের অনেক অংশে কমনো সম্ভব হয়েছে। ধরুন আপনি [A0,A1,B0, B1,C0,C1] ডাটা RAID 5 তে স্টোর করতে চান, যেখানে ৩টি স্টোরেজ্ব ডিভাইস ব্যবহৃত হয়েছে। RAID 5 উক্ত ডাটা Parity বিটের মাধ্যমে পর্যায় ক্রমে ডিক্ক সমূহের মধ্যে স্টোর করে।

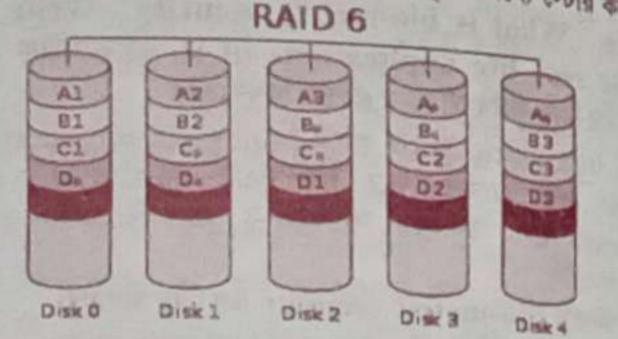


	A ₀	B ₀	Parity 0
Data	Aı	Parity 1	Co
A1,B0,	Parity 2	Aı	Cı
C_0,C_1	Disk	Disk	Disk
	One	two	three
	Fig: RAIL)5	

Capacity: VD = (C * n) - C [VirtualDrive = (Capacity of one disk * number of disks) - Capacity of one disk]

RAID 6: Striping with double parity – RAID 5 এর আপতেট ভার্সন RAID 6 যাতে ২টি individual Parity জেনারেটর সংযুক্ত করা হয়েছে যা নির্ধারন করে পরবতী ভাটা chunk কোন ভিক্তে স্টোর হবে। ধর্ন আপনি [A₀,A₁,B₀,

B₃,C₂,C₃,D₁,D₂] ভাটা RAID 6 তে স্টোর করতে চান , ফোনে প্রটি স্টোরেজ ভিভাইস ব্যবহৃত হয়েছে। RAID 6 উক্ত ভাটা Parity জেনারেটর সমূহের মাধ্যমে পর্যায় ক্রমে ভিক্ত সমূহের মধ্যে স্টোর করে।



ECC Code – Q X-OR Parity - P

	A ₀	B ₀	0.	70
Data	A ₁	Qi	Pi	Po
$[A_0,A_1,B_0,$	Q ₂	P ₂	C ₂	D.
$,C_2,C_3,D_1,D_2]$	P ₃	B ₃	C ₃	0,
	DI	D2	D2	D4

थन २: RAID সृविधा कि?

উত্তরঃ RAID ব্যবহারে নিমু সমূহ সুবিধা পাওয়া যায় -

১। redundancy বৃদ্ধি করে।

२। data availability वृद्धि करता।

ত। READ/Write performance বৃদ্ধি করে।

81 throughput वृद्धि करत।

প্রশ্ন ৩: RAID1 এবং RAID5 এর মধ্যে পার্থক্য কি?

উত্তরঃ RAID1 - সর্বনিম্ন ২ টি স্টোরেজ ডিভাইসে প্রয়োজন।
RAID1 এ ব্যবহৃত স্টোরেজসমূহের মোট ক্যাপাসিটির ৫০% জটা
স্টোরের জন্য উপযোগী।

RAID5 - সর্বনিম্ন ৩ টি স্টোরেজ ডিভাইসে প্রয়োজন। RAID5 এ ব্যবদ্বত স্টোরেজসমূহের মোট ক্যাপাসিটির (n-1)×capacity ভাটা স্টোরের জন্য উপযোগী,যোখানে n হল স্টোরেজ ডিভাইসের সংখ্যা।

প্রশ্ন 8: RAID0, RAID1, RAID5, RAID10 এবং
RAID01 এর সর্ব নিম্ন কতগুলো স্টোরেজ ডিভাইসের প্রয়োজনা
উল্লব্ধ

RAIDO - সর্বনিম ১ টি স্টোরেজ ডিভাইস।

RAID1 - नवीनस २ कि म्हात्तक फिलाइन ।

RAID5 - সর্বনিদ্র ৩ টি স্টোরেজ ডিভাইস।

RAID10 - সর্বনিম ৪ টি স্টোরেজ ডিভাইস।

RAID01 - সর্বনিম্ ৪ টি স্টোরেজ ডিভাইস।

RAID mode	Description	
RAID 0	Striped disks	
RAID 1	Mirrored disks	
RAID 3	Striped set with dedicated parity	
RAID 5	Striped disks with distributed party	
RAID 10	1+0; Striped set of Mirrored Subset	

Electrical Engineering