

1.1

a. High-performance computing (HPC) system

- Претставува користење на паралелно процесирање за извршување на напредни апликациски програми, ефикасно, брзо и доверливо.

(Figure 1.1.1.2, pg 5)

b. High-throughput computing (HTC) system

- Претставува користење на користење на повеќе компјутерски ресурси, на пролонгиран временски период, со цел да се постигне заедничка пресметковна цел.

(Figure 1.1.1.3, pg 6)

c. Peer-to-peer (P2P) network

- Мрежа во која поголем број на компјутери се поврзани меѓу себе преку интернет.

(Figure 1.3.3, pg 32)

d. Computer cluster versus computational grid

- И двата начина на пресметување се доста слични меѓу себе, главната разлика е што cluster е хомогена, додека grid е хетерогена (компјутерите што работат во кластер имаат потполно исти хардвер и софтвер, додека компјутерите што работат во грид, можат да имаат различен хардвер и софтвер, пр. ОС и пропратни апликации)

(Figure 1.1.1.6, pg 7)

e. Service-oriented architecture (SOA)

- Софтверски дизајн, во кој сервисите се предадени на останатите компоненти, преку апликациски компоненти, со помош на комуникациски протокол преку мрежа.

(Figure 1.4.1.3, pg 39)

f. Pervasive computing versus Internet computing

- Pervasive computing: Вградување на чипови во секојдневни предмети кои ги користиме (јакни, патики, итн) кои ни даваат специфични информации за тоа што нас ни треба.

- Internet computing: Поврзување на сите домашни апарати преку интернет, за да се овозможи комуникација помеѓу истите (Да се овозможи контрола врз домот, преку нашиот паметен телефон)

(Figure 1.1.1.5, pg 7)

g. Virtual machine versus virtual infrastructure

- Virtual machine: Претставува емулација на компјутерски систем, базирани се на компјутерски хардвер и овозможуваат функционалности на физички компјутер.

- Virtual infrastructure: Едноставно кажано, овозможува “повеќе компјутери,, да работат на ист хардвер (Физички имаме само еден сервер, но преку апликации и виртуелизација, правиме повеќе сервери).

(Figure 1.2.4.1, pg 23)

h. Public cloud versus private cloud

- Главната разлика, е дека ние како корисници, не се грижиме за менаџментот на public cloud, додека за private, ние сме тие кои го одржуваме.

(Figure 1.3, pg 27)

i. Radio-frequency identifier (RFID)

- тип на бежична комуникација, која успева со користење на електромагнетни и електростатички поврзувања во делот од радио фреквенцијата од електромагнетниот спектрум, за да се идентифицира објект или животно суштество.

(Figure 1.1.1.4, pg 6)

j. Global positioning system (GPS)

- Сателитски-базирано радио навигација, кој ни дава информации за геолокацијата и за времето.

(Figure 1.1.1.4, pg 6)

k. Sensor network

- Се однесува на група од сензори, кои се просторно распределени и служат за следење на потребните податоци.

(Figure 1.1.1.4, pg 6)

l. Internet of Things (IoT)

- Претставува мрежно поврзување на секојдневни објекти, вклучувајќи ги компјутерите, сензорите, луѓето, итн.

(Figure 1.1.1.5, pg 7)

m. Cyber-physical system (CPS)

- Претставува резултат од интеракцијата помеѓу пресметковни процеси и физичкиот свет.

(Figure 1.1.3.2, pg 13)

1.2

1. c) Clusters of cooperative computers.

2. a) All cloud machines must be built on physical servers.

1.3

а.

- On-Demand Self Service

Потрошувачот може еднострано да обезбедува компјутерски функционалности, како што е потребно во серверот и мрежното складирање, без дополнителна интеракција со друг service provider.

- Broad Network Access

Функционалностите се достапни насекаде низ мрежата и се пристапува он нив преку стандардни механизми кои промовираат користење на хетерогени клиенти. (телефони, таблети, лаптопи, работни станици)

- Resource Pooling

Здружување на информациите за да служата на поголем дел од потрошувачите кои ги користат. Потрошувачот не знае од која точна локација ја има добиено соодветната информација.

- Rapid Elasticity

Функционалностите можат да бидат брзо и лесно проманувани и прикачувани на серверот. За потрошувачот, функционалностите *изгледаат* дека се бесконечни и можат да бидат пристапени во било кое време.

- Measured Service

Самиот облак автоматски ги оптимизира ресурсите што најмногу се користат.

(Figure 1.2.5.3, pg 26)

1.4

Globus	h
BitTorrent	f
EC2	i
TeraGrid	d
EGEE	c
Hadoop	a
SETI@home	j
Napster	b
BigTable	e
Gnutella	g

1.5

(a) Total execution time = $\max(32/1, 128/2, 64/3, 32/1) = 64$ (unit time)(b) Total execution time = $\max(48/1, 128/2, 80/3, 0/1) = 64$ (unit time)(a) Utilization = $(32/1 + 128/2 + 64/3 + 32/1) / 4 * (1/64) = 0.58$ (b) Utilization = $(48/1 + 128/2 + 80/3 + 0/1) / 4 * (1/64) = 0.54$ (b) Utilization (if processor D is ignored) = $(48/1 + 128/2 + 80/3) / 3 * (1/64) = 0.54$

1.8

a. Hardware, software, and networking support

Hardware Resources:

as cloud platform are built on top of datacenters, the hardware resources of cluster/grid cloud be part of a larger computing cloud.

Software Support:

Cloud typically needs some kind of web services or software like a Web browser.

Networking Support:

needs networking support components (LAN, WAN, SAN, etc) since cloud may be more sparsely distributed.

b. Resource allocation and provisioning methods

Cloud resources are dynamically provisioned by data centers upon user demand request while clusters are not. Additionally, cloud system provides compute power, storage space and flexible platforms for upgraded web-scale application services.

c. Infrastructure management and protection

Cloud computing relies heavily on the virtualization of all sorts of resources, and it needs stronger protection than cluster/grid.

d. Support of utility computing services

Cloud computing inherently supports utility computing services, just like utility services-electricity and water, while cluster/grid are usually deployed by individual enterprise and do not provide to public as utility.

e. Operational and cost models applied Cloud is more cost effective that cluster/grid.

Customers do not need to buy infrastructure before using it.

QoS and SLA add extra requirements on the operational and cost models.

(Figure 1.1.1.6, pg 7)

1.9

- a. Because in the recent years, they have been upgrading on what was before them, rather than replacing them.
- b. Because we might lose the progress we made with the earlier versions of the processors.
- c. Not enough memory

1.10

- a. GPUs have more cores than CPUs, but lack speed and features that are needed for modern OSs.
- b. Because there will always be certain code that cannot be paralyzed.
- c. N/A
- d. No time wasted for rotation speed, and arm movement.
- e. "You either die a hero, or live long enough to see yourself become the villain", time will tell

1.11

Processor Micro-Architecture	Architecture Characteristics	Advantages/Shortcomings	Representative Processors
Single-threaded Superscalar	Implements form of parallelism	Branching	Alpha 21162
Fine-grain Multithreading	Switches between threads on every cycle	Control	UltraSPARC T1
Coarse-grain Multithreading	Switches to issue instr. From thread	High usage	Intel Montecito
Simultaneous Multithreading	Issue multiple inst. From multiple threads	Shared memory, More ops/Shared memory	Ryzen 2700x
Multicore Chip Multiprocessor	Integrates two or more CPUs on chip	More CPUs – More Parallelism/More heat	Intel Core 2 Duo E6750

1.12

- a. Why are virtual machines and virtual clusters suggested in cloud computing systems?

Virtual machines

The main advantages of virtual machines:

- Multiple OS environments can exist simultaneously on the same machine, isolated from each other;
- Virtual machine can offer an instruction set architecture that differs from real computer's;
- Easy maintenance, application provisioning, availability and convenient recovery.

The main disadvantages of virtual machines:

- When multiple virtual machines are simultaneously running on a host computer, each virtual machine may introduce an unstable performance, which depends on the workload on the system by other running virtual machines;
- Virtual machine is not that efficient as a real one when accessing the hardware.

Virtual clusters Advantages:

- Proactive risk avoidance
- Reactive fault tolerance
- Proactive manageability

Disadvantages:

- Implementation and configuration complexity
- Update and upgrade factors
- Cluster cost factors o To implement a clustered virtual host environment, you need to

duplicate parts of the infrastructure and maintain the same VM- to-host ratios, which will involve expense

1.13

a. IaaS – Allows automated deployment of servers, processing power, storage and networking.

Microsoft Azure

b. PaaS – Providing a platform on which software can be developed and deployed

Heroku

c. SaaS – Clients provide the point of access to software running on servers.

Dropbox

1.17

CPU	GPU
Provides basic graphics	Provides cutting-edge graphics
Simple central works	Complex calculations for rendering
Fast and flexible cores	Slow, but a huge number of cores
Good at Sequential works	Good at Parallel works

1.18

Amoeba, DCE, MOSIX, each one of them have done their job for developing the newest clusters, grids, clouds, but they will never be commercial systems, mainly because of the lack of versatility, they are made for scientific purposes, not for the general population.