

# Virtualizarea resurselor de calcul

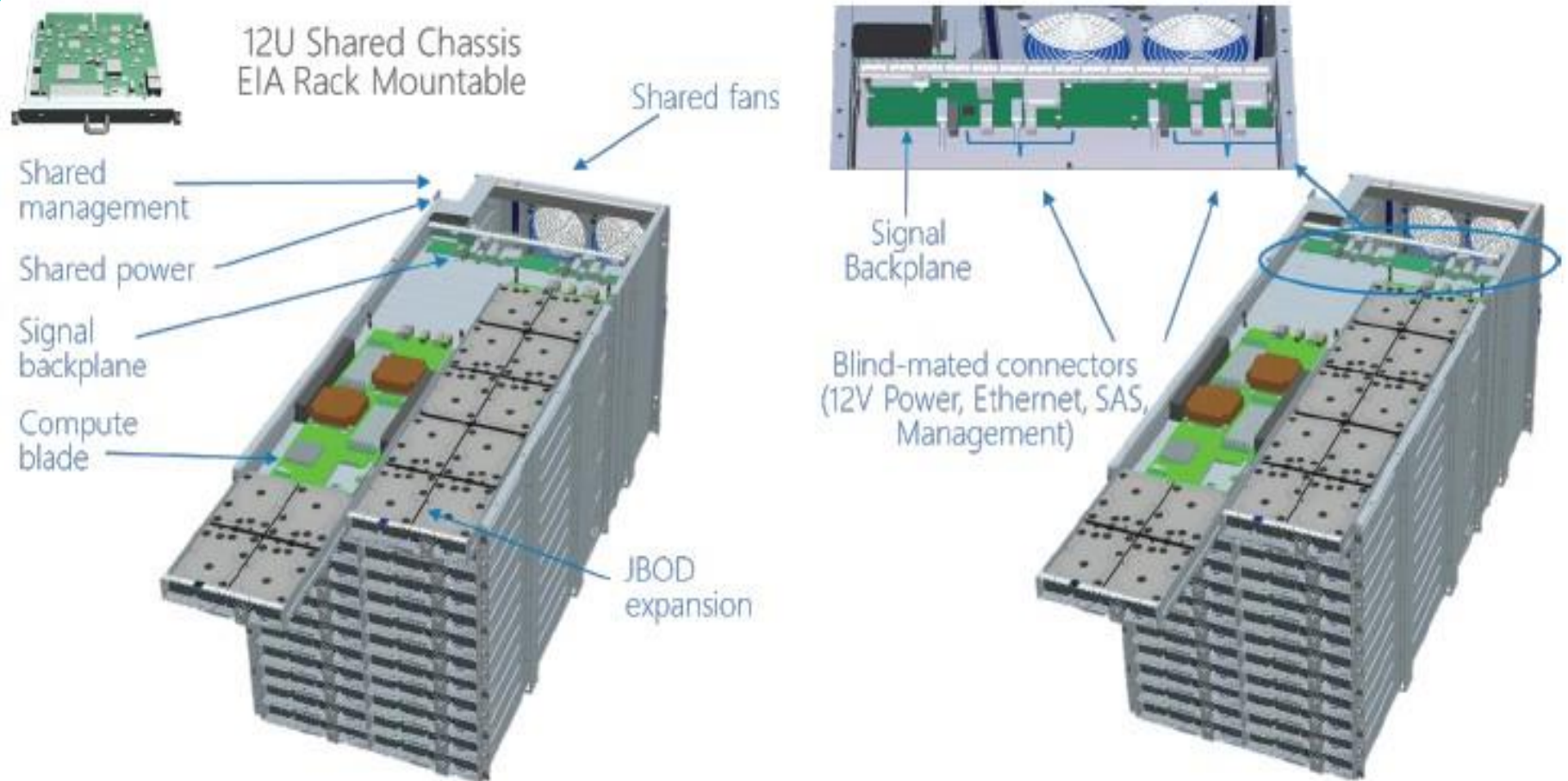
Conf. Dr.Cristian KEVORCHIAN  
Facultatea de Matematică și Informatică  
ck@fmi.unibuc.ro

# Centre de Date

- **Centrele de date mari(50000 de sisteme) sunt mai economice decât cele de dimensiuni medii(1000 de sisteme). Totalul centrelor de date în 2021 este de 3 milioane (1cd/100 de locuitori)**
- Costurile pentru networking in USD pe Mbits/lună sunt de 7.1 ori, iar cele de stocare Gbyte/lună sunt de 5.7 ori mai mari decât în centrele medii.
- In 2006 in SUA erau aprox 6000 de centre de date, care consumau energie electrica in valoare de 4.5 miliarde de USD, iar în 2011 se cheltuia dublu
- În 2021 in USA erau 2670 de centre de date
- **Microsoft avea în aprilie 2021 peste 4 milioane de servere în centre de date din întreaga lume**

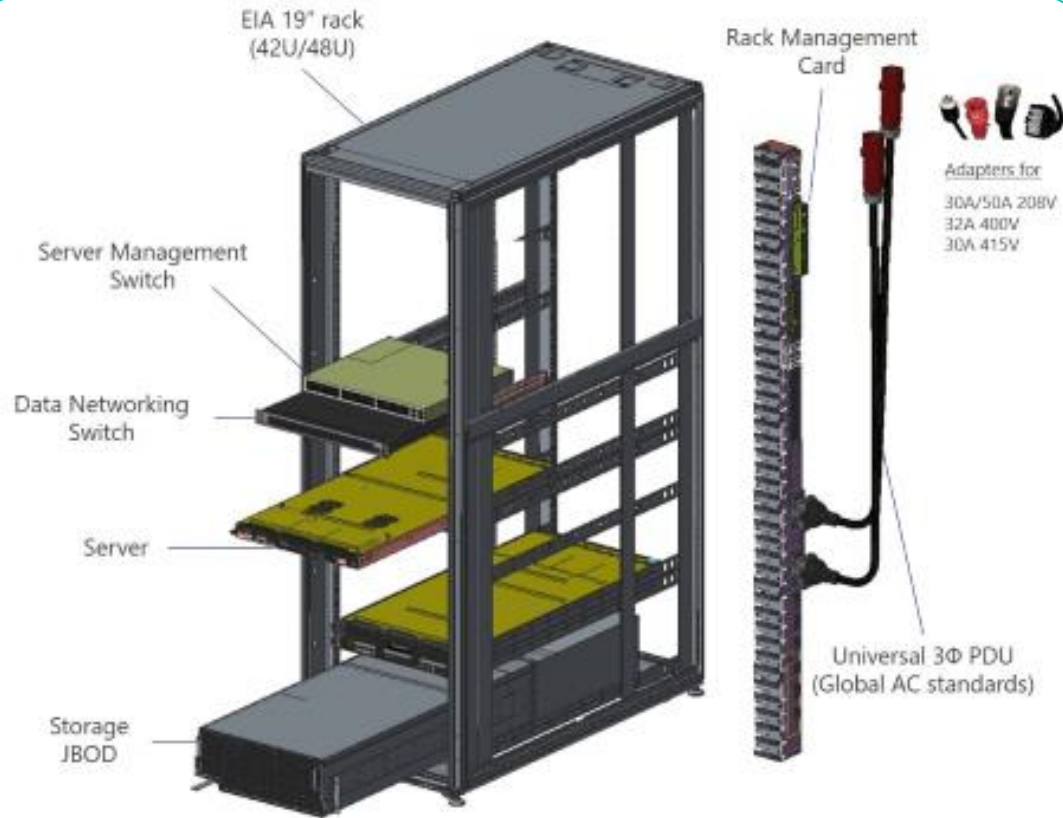
# Open Compute Project

- Reprezintă o comunitate globală de lideri în domeniul tehnologiei care cooperează pentru a elimina blocajele de la nivelul infrastructurii IT proprietare în scopul eficientizării producției de hardware prin creșterea flexibilității și scalabilității acestora în scopul unei adaptări mai bune la cerințele de business.
- Proiectul **OLYMPUS** - dezvoltarea open-source a proiectelor hardware pentru cloud computing.
- Proiectul OLYMPUS permite operatorilor IT și datacentrelor să beneficieze de inovațiile dezvoltate de comunitate și să extindă modelele hardware care se dovedesc utile în contexte de business specifice

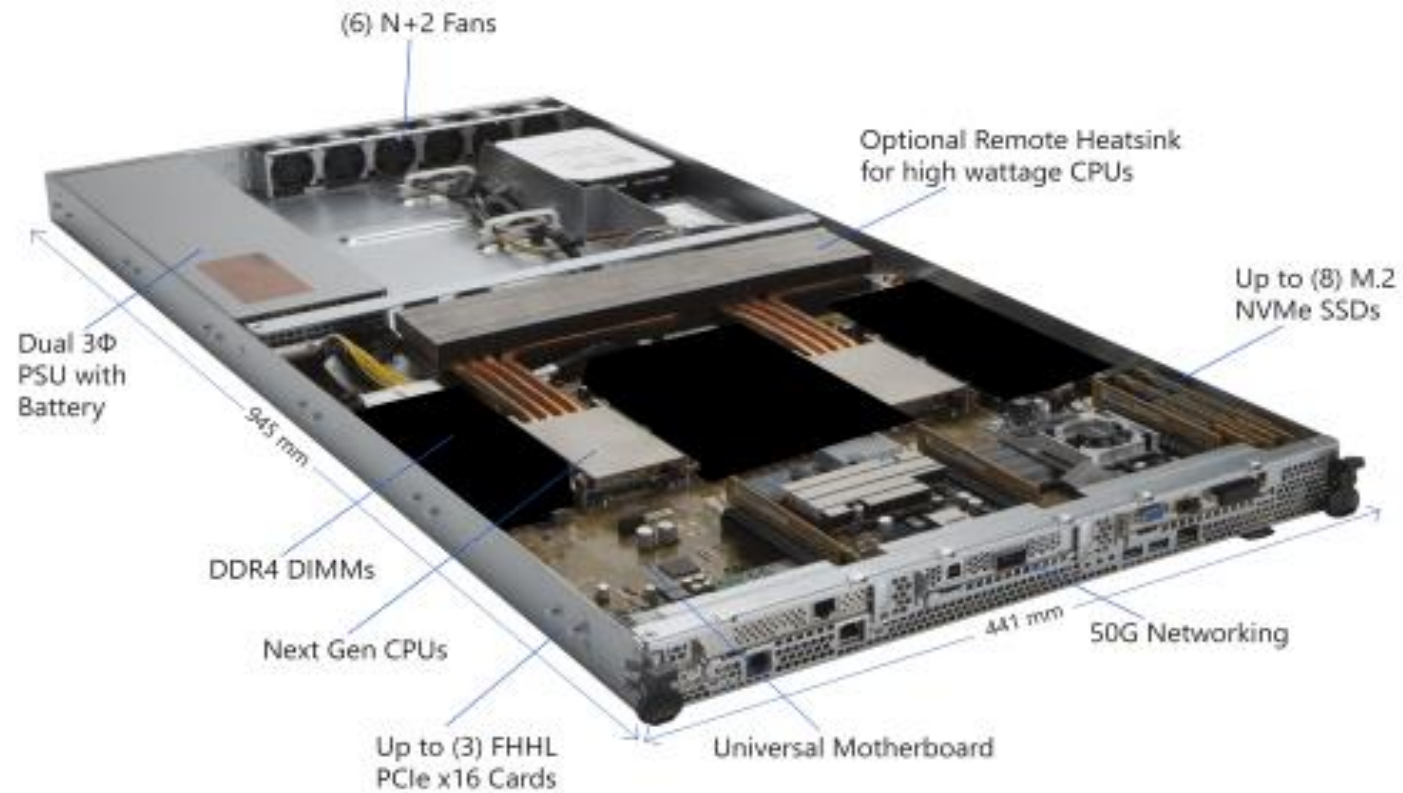


**Arhitectura serverelor cloud se bazează pe o abordare modulară a șasiului de înaltă densitate, care permite partajarea eficientă a resurselor pe mai multe noduri de server.(JBOD-“Just a Bunch of Disks.”)**

# Un șasiu de 12U găzduiește 24 servere blade de consum



- Fiecare blade are **10 procesoare** Intel dual-core Xeon E5-2400.
- 96 servere/rack (3-4 șasiuri)
- X86 SoC (System-on-Chip) – management
- Aprox. 1770 km de cablu economisit la 120000 servere.
- Ignite 2017 – 3 milioane de servere (estimare: aprox 4 milioane in 2019)



# Cloud Computing-Definiție

- Cloud este **un mediu multi-tenant partajat** caracterizat printr-un înalt nivel de automatizare, preferabil bazat pe o **infrastructura virtualizată** în care resursele IT livrate ca servicii pot fi provizionate și măsurate.



# Virtualizare-Definitie

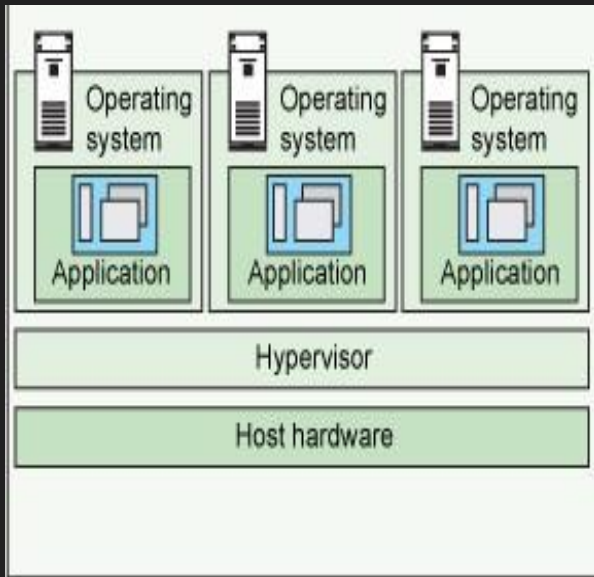
- Virtualizare reprezintă procesul prin care este creată o versiune virtuală (mai degrabă posibilă decât reală) a unor entități computaționale, incluzând aici platforme hardware virtuale, dispozitive de stocare și resurse de rețea.
- Limbaje destinate descrierii structurilor hardware HDL (VHSIC-HDL, Very High Speed Integrated Circuit- Hardware Description Language) Verilog-Gateway Design Automation, 1985; RHDL-un HDL bazat pe Ruby etc.)



# Virtualizarea

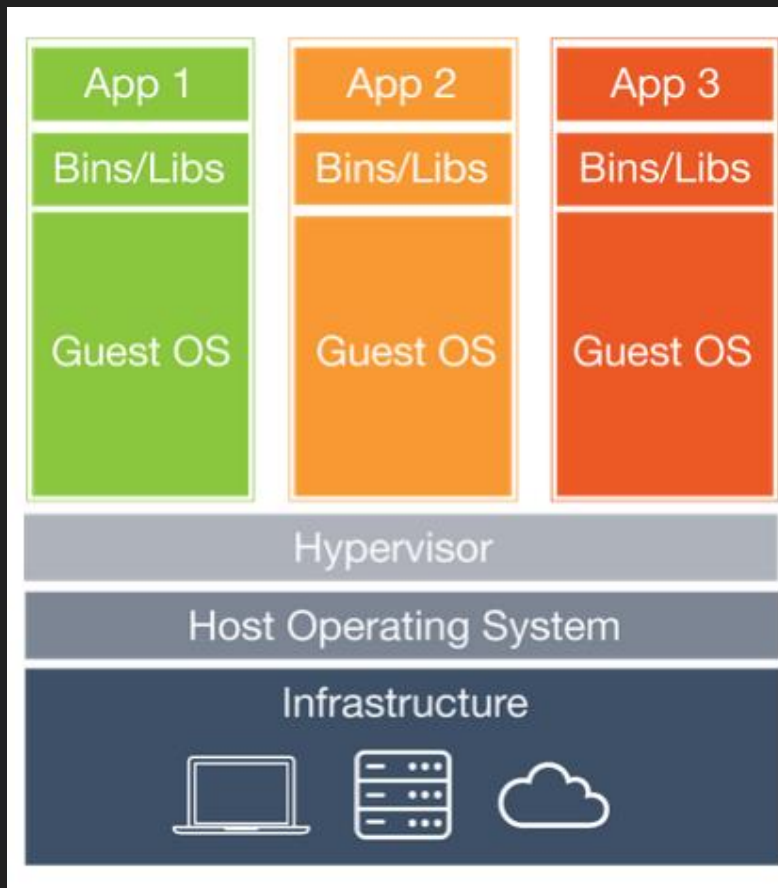
- **Virtualizare totală**- este un proces de natura computatională în care o mașina rulează pe o alta (datează din 1967 și a fost realizată pe un IBM CP-40)
- **Virtualizarea este principala metodă în baza căreia IT-ul se livrează ca serviciu**
- AMD-V și IVT (Intel Virtualization Technology) au permis obținerea unei virtualizări totale:
  - Partajarea unui sistem de calculatoare între mai mulți utilizatori
  - Emulare hardware pe o altă mașină
  - Izolarea utilizatorilor prin interfața de management

## Hypervisor Tip I



- Hypervizoare-componentă software care permite partajarea resurselor asociate unei structuri de calcul fizice cu mai multe mașini virtuale:
- Hypervisor de tip I: este instalat după o strategie "bar-metal" în care prima componentă instalată pe mașina fizică este hypervisorul. Principalul avantaj al acestei arhitecturi este acela că hypervisorul comunică direct cu nivelul fizic partajat. Se spune că resursele fizice sunt **paravirtualizate** și dirijate către mașinile virtuale.
- Exemplu VMware ESX Server, Windows Hyper-V server,

## Hipervizor Tip II

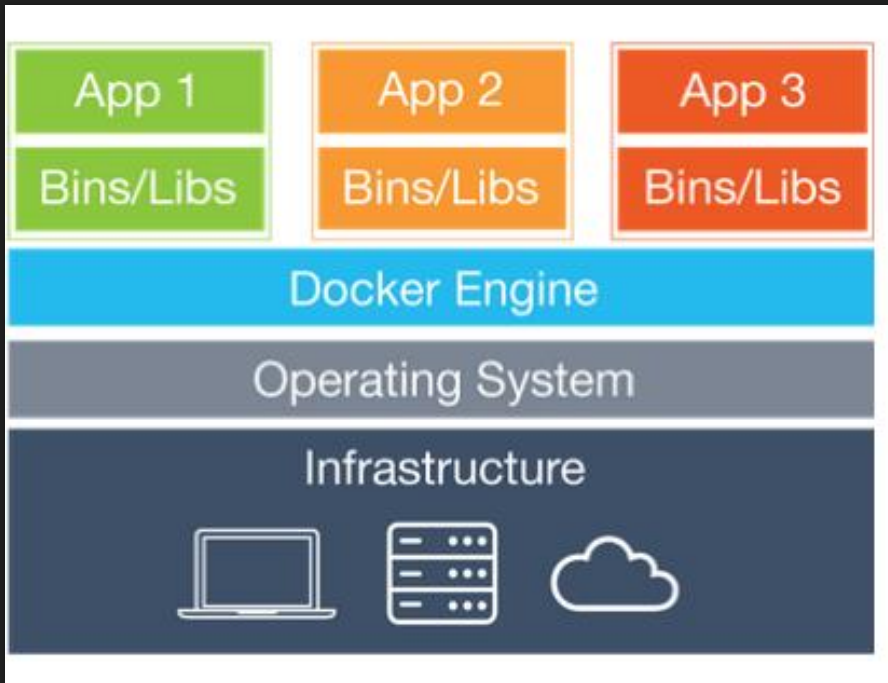


- Hipervizor de tip II(**hosted hypervisor**): Nu este instalat după un scenariu "bar-metal", contextul de lucru fiind un sistem de operare gazdă pentru hipervizor. Latența este minimală.
- Exemplu: un sistem de operare Windows Server 2016 poate găzdui un hipervizor VMware Workstation 10 cu pînă la 64 procesoare virtuale, storage 8Tb si 64Gb RAM sau Hyper-V V3.

# Paravirtualizare

- Permite lucrul cu sisteme de operare diferite pe același hardware.
- În virtualizare totală întreaga infrastructură hardware și software este virtualizată (BIOS, drivere, etc)
- În paravirtualizare managementul se realizează în conexiune cu un sistem de operare.  
Paravirtualizarea este mai facilă virtualizării totale.  
Exemplu:

# Containere



## Definiție.

- Containerele furnizează medii de runtime izolate destinate aplicațiilor utilizator. Întregul spațiu utilizator este expus ca un container și orice modificare a acestuia nu influențează celelalte containere.

# Modele de implementare pentru Cloud Computing

- **Cloud Privat**-soluția este operată exclusiv de beneficiar și se poate exploata atât "on premises" cât și "off premises". Managementul poate fi realizat de organizație sau de un provider de cloud, "third-party"
- **Cloud Public**-serviciile de cloud sunt furnizate publicului larg sau organizațiilor și este deținut și administrat de organizații specializate în furnizarea de servicii de cloud
- **Cloud al Comunității**-modelul implică partajarea resurselor de către una sau mai multe organizații fiind susținut de o comunitate specifică caracterizată prin preocupări comune. Managementul poate fi realizat de o organizație sau de un provider de cloud "third-party"
- **Cloud Hibrid**-modelul cuprinde două sau mai multe tipuri de cloud și permit portabilitatea datelor și aplicațiilor între diferite tipuri de cloud.

# Caracteristici

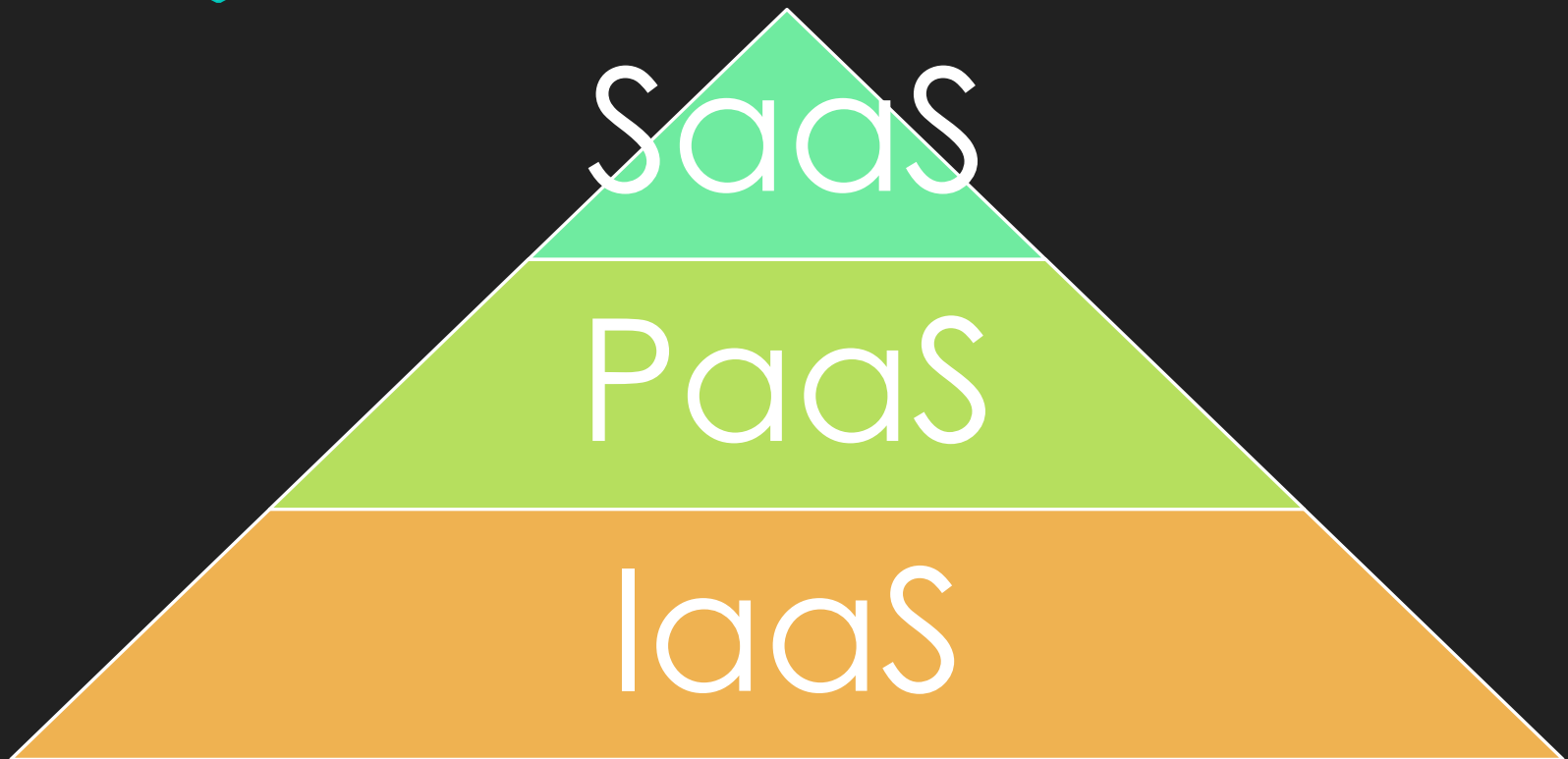
- Furnizarea de servicii la cerere
- Resurse agregate
- Elasticitate în alocarea resurselor
- Masurabilitatea resurselor alocate prin servicii
- Partajare multi-tenanat



# Modele de servicii în Cloud

- IaaS(Infrastructure as a Service)-furnizează infrastructura IT ca serviciu către utilizatori-finali. Modelul permite utilizatorilor provizionarea proceselor, resurse de stocare și networking necesare utilizării de resurse software cum ar fi sistemele de operare, mediile de dezvoltare și aplicațiile. Utilizatorul are controlul acestor resurse și poate monitoriza volumul acestora.
- PaaS(Platform as a Service)-utilizatorul beneficiază de o platformă pentru dezvoltare software livrată ca serviciu peste infrastructura din cloud.
- SaaS(Software as a Software)-acest nivel furnizează funcționalități computationale ca serviciu. Aceste funcționalități pot fi accesate prin intermediul unui browser pe un thin client.

# Cloud Computing nivelele de organizare



# Resurse de Calcul

- Virtualizarea este realizată prin intermediul unui hipervizor care permite mașinilor virtuale să interacționeze cu resursele hardware.
- Resursele serverelor fizice sunt accesate de mașinile virtuale prin intermediul hipervizoarelor Hyper-V, VMware, sau Xen.
- Un server fizic poate gazdui mai multe mașini virtuale care pot accesa pachetul de resurse al suportului fizic în regim multi-tenant.

# Servicii

- Serviciile în cloud vizează posibilitatea utilizării de componente disponibile în rețeaua vendorului de servicii
- Sufixul “as a service” implică:
  - Exploatarea fără bariere în a putea “consuma” serviciile
  - Scalabilitate extinsă
  - Capacitate de partajare extinsă (Multitenancy)
  - Posibilitate de a consuma serviciul de pe diferite platforme

# Software as a Service

- SaaS este un model de distribuire a componentelor software stocate ca serviciu si accesate de consumatori prin Internet
- Pentru autori o garantie pentru protecție intelectuală
- Categori de aplicații:
  1. Video conferință
  2. IT service management
  3. Contabilitate
  4. Web analytics
  5. Web content management
  6. CRM(Customer Resource Management)

- Aplicații SaaS diferă de soluțiile de calcul distribuit. SaaS a fost dezvoltat în special pentru a folosi instrumente web (browser-ul) fapt ce îl face web-nativ.
- SaaS oferă posibilitatea livrării software-ului disponibil în comerț dintr-o locație centrală de unde clienții o pot accesa ori de câte ori au acces web.
- PaaS-SaaS este adesea folosit în combinație cu alte componente software. Când este utilizat ca o componentă a unei alte aplicații, acest lucru este cunoscut ca fiind un mash up sau un plugin.

# Beneficii

- SaaS ușor de exploatat și întreținut.
- Ușor configurabil. Scaderea cheltuielilor cu personalul IT de înaltă calificare
- Securitate ridicată.
- Lățimea de bandă în permanentă creștere permite o exploatare performantă



# Obstacole

- Probleme cu organizațiile care exploatează aplicații specifice
- Aplicații open-source ieftine rulate pe echipamente ieftine pot conduce la soluții avantajoase atât financiar cât și tehnic

The background consists of a teal upper section and a black lower section, separated by a jagged horizontal line. The teal section has a fine, diagonal hatching pattern.

# Multumesc