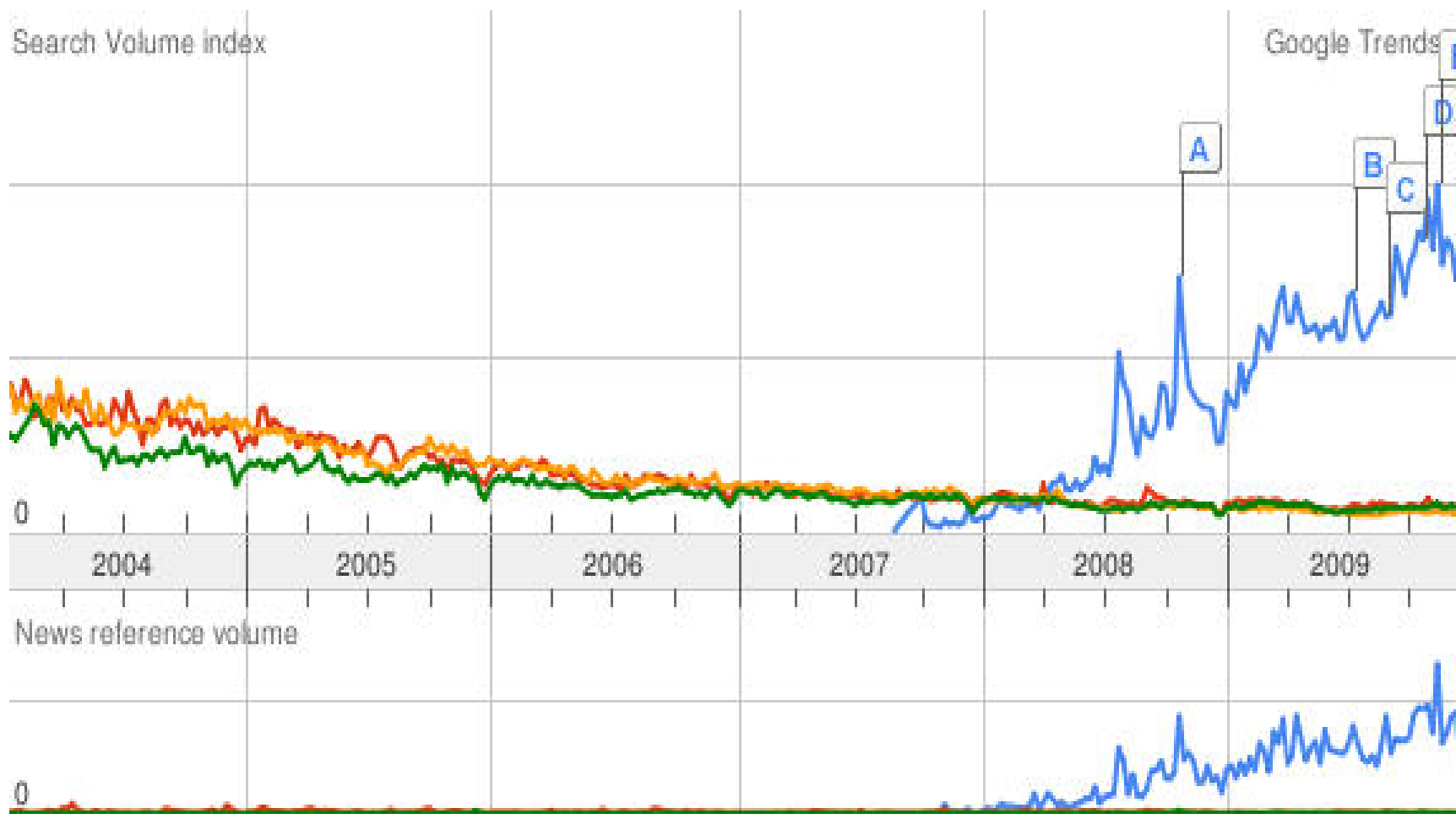

Sisteme distribuite – Tehnologii

12. Cloud Computing

Moto: “Industria calculatoarelor este singura industrie care este condusa mai mult de mode decat este moda feminina” [Oracle]

Cloud computing (CC) este un buzzword?

cloud computing grid computing peer-to-peer distributed systems



Ce este CC – calculul in nori?



- Daca sunt intrebati 10 profesioniști ce este CC, se vor obtine 10 raspunsuri diferite!
 - CC este peste tot!
 - A primit numele ca metafora pentru Internet.
 - Tipic, Internetul este reprezentat in diagramele de rețea ca și un norisor
 - Iconita nor reprezinta “toate acele lucruri” care fac o rețea sa lucreze
 - Promisiune:
 - Sa taie costuri operationale și de capital
 - Sa lase departamentele IT sa se concentreze asupra proiectelor strategice in locul subiectelor legate de intretinerea centrelor de date.
 - *In esenta,*
 - Este o constructie care permite accesarea aplicatiilor care rezida intr-o locatie alta decat calculatorul personal sau la alte dispozitive conectate pe Internet
 - Utilizarea tehnologiilor de calcul care permit strangerea de putere de calcul și stocare de la numeroase calculatoare inter-conectate fara a da atentie structurii care este in spatele acesteia
-

In directia intelegerii CC

- ? Cum sa fie crescuta capacitatea sau adaugat capacitate la infrastructura curenta fara a
 - Investii bani in cumpararea de noi infrastructuri noi
 - Necesita instruirea de personal nou
 - Necesitatea de licente pentru software nou
 - CC ofera o solutie la necesitatile de mai sus!
 - Modelele CC
 - Se refera la o paradigma pe plata pe baza de subscriere sau cat este utilizat
 - Ofera un serviciu care este utilizat peste Internet
 - Extinde capacitatile unei “magazin” de IT
 - Abordarea ofera o returnare a investitiei
 - Serviciul Cloud:
 - Este accesibil via un navigator web browser (ne-proprietar) si prin API ale unor servicii Web.
 - Nu este necesar capital pt. investitii la start.
 - Plata se face numai pe ceea ce se utilizeaza.
-

Definitia NIST

Cloud computing

este un model de plata functie de utilizare
care permite accesul,

pe baza de retea, la cerere, convenabil, disponibil,
la o grupare de resurse de calcul configurabile (ex.,
retele, servere, stocare, aplicatii, servicii)

Care pot fi oferite rapid si cu un effort de
administrare minimal sau cu interactiune
minimala cu furnizorul de serviciu.

Caracteristicile de baza (1/2)

1. *Auto-service la comanda*

- Un consumator poate obtine facilitati de calcul, precum timp server si stocare in retea, cf. necesitatilor si fara a fi necesara interventia umana cu furnizorul de servicii.

2. *Acces la retea ominiprezent.*

- Facilitatile sunt disponibile peste retea si accesate prin mecanisme standard care promoveaza utilizarea prin platforme eterogene pentru clienti precum telefoane mobile, PCuri, PDAs etc.

3. *Grupare a resurselor independente de locatie.*

- Resursele furnizorului sunt grupate pentru a servi toti consumatorii utilizand un model multitenant (multi-detinator), cu resurse fizice si virtuale asignate dinamic si reasignate cf. cerintelor consumatorilor.
 - Consumatorul in general nu are control sau cunostinta asupra locatiei exacte a resurselor oferite.
 - Exemple de resurse: stocare, procesare, memorie, latime de banda, masini virtuale.
-

Caracteristici cheie (2/2)

4. *Elasticitate rapida.*

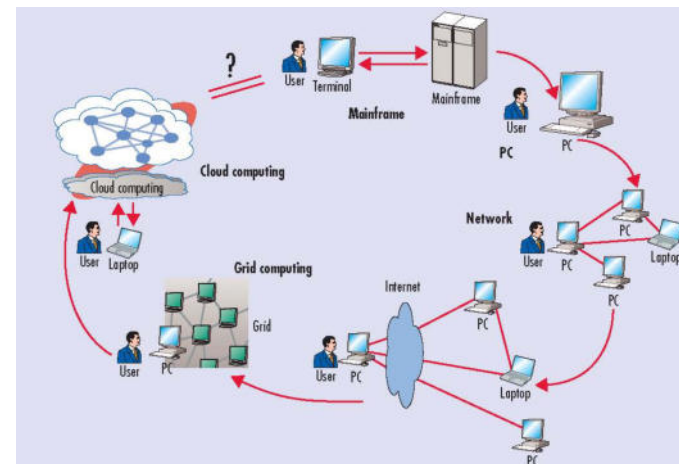
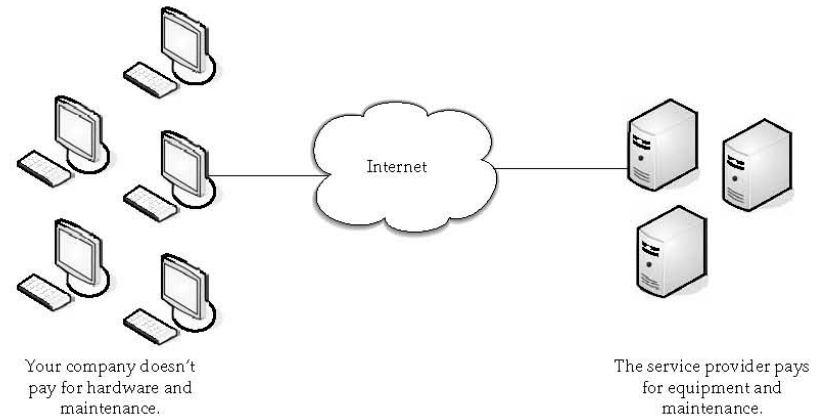
- Facilitatile sunt oferite rapid si elastic pentru a permite scalarea rapida si eliberarea rapida functie de necesitati
- La partea consumatorului, facilitatile disponibile pentru inchiriere apar a fi infinite si pot fi cumparate in orice cantitate la orice timp.

5. *Plata pentru utilizare.*

- Facilitatile sunt masurate functie de un serviciu pentru taxe per unitate pe baza unui model de plata anuntat pentru a promova optimizarea resurselor utilizate.
 - Exemple sunt masurarea stocarii, latimii de banda, si resursele de calcul consumate si facturate cf. numarului de conturi utilizatori activi per luna
 - Norii dintr-o organizatie sporesc costurile intre unitatile de afaceri si pot sa nu utilizeze efectiv unitatea ban.
-

Principalele beneficii si dezavantaje

- O companie la distanta gazduieste o aplicatie (sau o suita de aplicatii)
 - Trateaza costurile serverelor,
 - Administreaza actualizarile softwareului,
 - Utilizatorul plateste pentru serviciu.
- Inapoi in timp?
- Dezavantaje:
 - On-line
 - Stocare pe masina altuia
 - Dificultate in integrarea componentelor diparate geografic



Alte beneficii

- Costuri reduse pentru implementare si intretinere
 - Mobilitate crescuta pentru forta de lucru la nivel global
 - Infrastructuri flexible si scalabile
 - Timp rapid pentru piata
 - Transformarea departamentului de IT (focusare asupra inovarii vs. intretinere si implementare)
 - “Verzirea” centrului de date
 - Disponibilitate crescuta pentru aplicatii de calcul de performanta inalta pentru afaceri medii si mici
-

Componente CC

1. Clienti

- ❑ Mobili, terminale sau calculatoare obisnuite
- ❑ Beneficii: costuri hardware mici, costuri IT mici, securitate, consum de energie mai mic, repararea usoara si inlocuire, zgomot mic

2. Centre de date

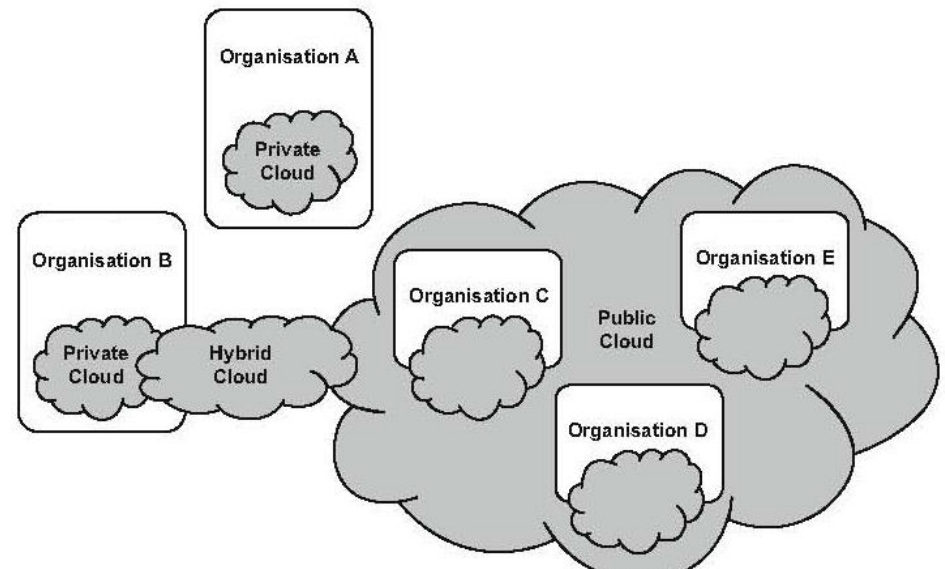
- ❑ Colectii de servere in care aplicatiile de subscriere sunt gazduite
- ❑ Poate fi bazata pe o sala mare in aceeaasi cladire sau o sala de servere in afara organizatiei
- ❑ Servere virtualizate: software-ul poate fi instalat permitand instante multiple ale serverelor virtuale care pot fi utilizate
 - O multime de servere virtuale pot rula pe un singur server fizic (multi-tenanta).

3. Servere distribuite

- ❑ Serverele nu trebuie sa fie localizate toate in aceeaasi locatie
 - Pot in locatii geografice disparate
 - ❑ Daca ceva se intampla la un site, precum o cadere de curent, serviciul poate fi accesibil din alt site
 - ❑ Daca norul necesita mai mult hardware, este adaugat de la celalalt site
-

Tipuri de Nori

- **Privat**
 - Detinut sau inchiriat de o singura organizatie si este operat numai de respectiva organizatie.
- **Al comunitatii**
 - Partajat de mai multe organizatii sau care suporta o comunitate specifica care partajeaza aceleasi teme (ex., considerente de misiune, cerinte de securitate, politici, etc).
- **Public**
 - Detinut de o organizatie care vinde servicii catre publicul general sau la un grup mare industrial.
- **Hibrid**
 - O compunere de doi sau mai multi nori (interna, a comunitatii, sau public) care raman entitati unice dar care sunt stranse impreuna prin tehnologii standardizate sau proprietar care permit portbilitatea datelor si aplicatiilor (ex., pentru a supravietui unor varfuri de utilizare).



Calcul utilitar vs. CC

- In 1961, John McCarthy a sugerat ca
 - Tehnologia de partajare a timpului de calcul poate conduce la un viitor in care puterea de calcul si chiar aplicatii specifice pot fi vandute intr-o modalitate de afaceri tipic utilitatilor
 - Aceasta idee a devenit foarte populara la sf. anilor '60, dar pe la mijlocul anilor '70 idea a trecut in umbra cand a devenit clar ca tehnologiile legate de IT de la acea data nu erau capabile sa sustina un asemenea model de calcul fantezist.
 - Odata cu noul mileniu, conceptul a fost revitalizat.
 - *Utility computing* – *calcul utilitar* poate fi definit ca furnizarea de resurse calcul si stocare ca un serviciu masurabil, similar celor oferite de companiile traditionale publice ce ofera utilitati
 - Anumite persoane considera ca CC este doar o alta varianta a modelului de calcul utilitar care a fost re-imapchetat in aceasta decada ca fiind ceva nou si la moda
 - Modelul utilitate poate fi depasit
 - Furnizorii CC sunt capabil sa ofere mai mult consumatorilor: au o mare flexibilitate su pot oferi mai multe servicii intr-unul compartiv cu ceea ce se intampla in domeniul utilitati.
-

Grid computing vs. cloud computing

- GC se aplica la resursele a numeroase calculatoare din retea care lucreaza sa rezolva o problema la un moment dat
 - Uzual este realizat pentru a adresa o problema stiintifica sau tehnica
 - Utilizarea de software care se divide si care expediază componente ale unui program la mii de calculatoare
 - In GC, un proiect mare este impartit la calculatoare multiple pentru a le utiliza resursele
 - GC este o forma de calcul distribuit care implementeaza un *supercalculator virtual* din grupari de calculatoare legate in retea ce actioneaza la unison pentru efectuarea unor sarcini de dimensiuni mari.
 - CC
 - Permite unor aplicatii mici multiple sa ruleze in acelasi timp
 - Trebuie sa fie privit ca un pas evolutiv ce se indeparteaza de la modelul Grid al utilitatii
 - Exista un numar crescand de furnizori de CC care utilizeaza structuri necentralizate precum in anumite retele P2P sau initiative de calcul voluntar
 - Mediul server nu trebuie sa fie in mod necesar foarte puternic
-

CC aduce o serie de imbunatatiri (1/2)

- Scade nivelul barierei de intrare pe piata
 - Ofertele de servicii sunt majoritatea realizate catre consumatori specifici si afaceri mici care vad beneficiul utilizarii deoarece costurile sunt minimizate
 - Infrastructura utilizata pentru aceste oferte este detinuta de un furnizor de servicii si nu trebuie sa fie cumparata de catre consumator
 - Utilizatorii nu sunt legati de un dispozitiv specific
 - Ei trebuie doar sa aiba abilitatea de a accesa Internetul
 - Internetul ofera independenta locatiei,
 - Utilizarea CC permite clientilor sa acceseze resursele de oriunde si cu orice dispozitiv.
 - Multi-tenanta permite partajarea resurselor si costurilor de catre un grup mare de utilizatori – beneficii cheie:
 - Centralizarea infrastructurii si costuri reduse
 - Capacitate crescanda pentru maxime de incarcare
 - Imbunatatiri ale eficientei sistemelor care sunt adesea neutilizate
 - Alocarea dinamica a CPU, stocarii, si latimii de banda
 - Performanta consistenta care este monitorizata de catre furnizorul de servicii
-

CC aduce o serie de imbunatatiri (2/2)

- **Increderea este adesea crescuta in medii CC**
 - Furnizorii de servicii utilizeaza site-uri multiple redundante
 - Atractiva pentru intreprinderi pentru continuitatea afacerii si ratiuni legate de recuperarea din dezastre
 - **Scalabilitate**
 - Poate varia dinamic bazandu-se pe cereri in schimbare ale utilizatorilor
 - **Securitate**
 - Furnizorul de serviciu administreaza infrastructura necesara, securitatea este adesea imbunatatita
 - Ca rezultat a centralizarii datelor, exista un focus crescand asupra protejarii resurselor clientilor mentinute de furnizorul de servicii
-

Servicii in CC

- Notiunea de serviciu in context: conceptul de a fi utiliza componente cu granulatie fina si reutilizabile intr-o retea a furnizorului.
 - “as a service.” (ca serviciu, prescurtat aaS)
 - Oferă:
 - Bariere mici pentru afacerile de dimensiuni mici
 - Scalabilitate mare
 - Multi-tenanta permite resurselor sa fie partajate de catre mai multi utilizatori
 - Independenta dispozitiilor care permite utilizatorilor sa acceseze sisteme de pe hardware diferit
-

Software as a Service (SaaS)

- Model in care o aplicatie este gazduita ca serviciu pentru clientii care o acceseaza via Internet
 - Furnizorul se ocupa de impachetare, actualizare si mentinerea infrastructurii in rulare
 - Modelul traditional al distribuirii software, in care software-ul este cumparat si instalat pe calculatoarele personale, este referit ca Software-as-a-Product.
 - Aplicatiile sunt livrate printr-un navigator la mii de clienti utilizand o arhitectura multi-utilizator
 - Focusul pentru SaaS este asupra utilizatorului in opozitie cu administrarea serviciilor
 - Tipuri de software care conduc la modelul SaaS
 - Tipic, software-ul care efectueaza un task simplu fara a fi necesara o interactiune cu alte sisteme
 - Pentru clienti car nu sunt inclinati sa efectueze dezvoltare de software dar au cerinte de aplicatii puternice
 - Cunoscut ca si Application-as-a-service (AaaS),
 - Aplicatia este livrata peste o platforma a Webului la utilizatorul final, in mod tipic prezentand aplicatia printr-un navigator.
-

Aplicatii SaaS si exemple

Organisation	Cloud Service
fluidOps	eCloudManager SAP Edition
Google	Google Docs
Google	Google Maps API
Google	OpenSocial
OpenID Foundation	OpenID
Microsoft	Office Live
Salesforce	Salesforce.com

■ Aplicatiile includ

- Administrarea resurselor clientilor (CRM)
- Conferinte video
- Administrare de servicii IT
- Gestiunea conturilor
- Analitice asupra Webului
- Administrare de continut Web

■ Exemple:

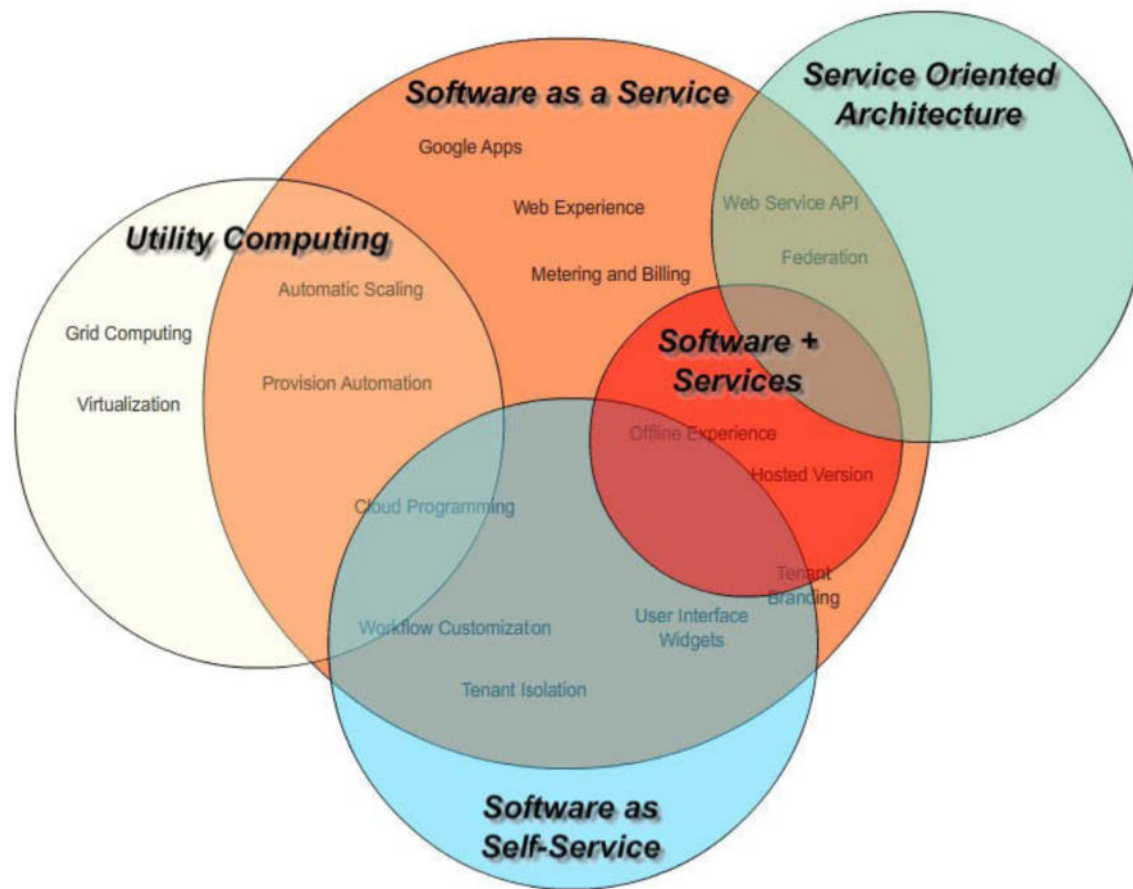
- Aplicatii de birotica automata, ex. Google Apps incluzand Google Docs, Gmail, si Google Calendar
- Administrarea serviciilor – aplicatii care sunt accesibile infrastructurii unei organizatii IT si mai putin utilizatorilor finali, precum:
 - Scanare de virusi pentru email, servicii antispam precum Postini
 - Servicii de administrare desktop precum CenterBeam sau Everdream
- Aplicatiile pentru companii precum Salesforce SFA
 - Dezvoltatorii de aplicatii utilizeaza platforma Force.com pentru a construi aplicatii de afaceri de baza, precum planificarea resurselor intreprinderilor (ERP), administrarea resurselor umane (HRM), si administrarea lanturilor de furnizare (SCM).

Caracteristicile cheie ale SaaS

1. Aplicatiile sau serviciile software sunt stocate la distanta
 2. Un utilizator poate accesa aceste servicii sau aplicatii software via Internet
 3. In majoritatea cazurilor, un utilizator nu trebuie sa instaleze nimic pe masina gazda,
 - ❑ Tot ceea ce se cere este un navigator web pentru accesarea acestor servicii
 - ❑ In anumite cazuri, un navigator poate necesita plug-in/add-on aditionate pentru anumite servicii
 4. Acces si administrare bazata pe retea la software disponibil comercial in locatii centralizate
 - ❑ In locul plasarii acestuia la site-ul clientului
 - ❑ Permite clientilor sa acceseze aplicatii la distanta via Internet
 - ❑ Imbunatatirea si actualizarea centralizata
 5. Livrarea aplicatiilor in modelul unul-la-mai-multi,
 - ❑ Opus modelului traditional unu-la-unu.
 - ❑ Instanta singulara, arhitectura multi-tenanta
 - Nivele de maturitate: Ad-hoc/Custom, Configurabil, Eficienta a Multitenantei, Scalabil
-

Alte modele/arhitecturi legate de SaaS

http://www.theartofservice.net/UserFiles/Flash/cloud_computing.swf



SaaS vs. Software + Service (S+S)

■ SaaS

- Presupune sa se realizeze o aplicatie care este gazduita si rezida la distanta in afara infrastructurii interne ale organizatiei.

■ Software plus Service

- Se refera la tehnologie gen middleware,
 - Oferă o functionalitate completa pentru aplicatii software traditionale dar si beneficiile aplicatiilor software gazduite extern.
 - Realizata prin instalarea unei aplicatii intr-o modalitate traditionala, prin care rezida pe o masina locala, dar si complementand aceasta situatie cu servicii la distanta
-

SaaS vs. ASP (Application Service Providers)

- Sunt doi termeni care sunt utilizati pentru a descrie acelasi lucru: livrarea de aplicatii software gen outsource via Internet
 - SaaS si ASP sunt foarte similare una cu cealalta
- SaaS s-a dezvoltat din ASP
 - ASP a creat primul modelul de livrare de software tip outsource
 - Acest model a fost implementat inca de la inceputul anilor 90
- ASP nu a avut prea mult succes
 - Aplicatiile fiecarui client sau seturi de aplicatii necesita un mini-centru de date ca premisa pentru ASP
 - Necesita centre de date masive daca vor sa gazduiasca aplicatii software pentru clienti numerosi
 - ASP nu poate oferi ajutor sau documentatie pentru fiecare dintre aplicatiile software a clientilor
 - Clientii tin aplicatiilor lor software in-house
- SaaS este diferit
 - in modalitatea in care este construit sa sa fie livrat
 - ASP livreaza aplicatiile software pe baza modelului unul-la-unul catre clientii sai.
 - Serviciile si aplicatiile software SaaS sunt proiectate sa livezeze catre clienti multipli.
 - Costuri pentru upfront sunt mai reduse in comparatie cu modelul de livrare ASP
 - ASP gazduieste numai o singura copie a aplicatiilor software pentru client
 - Furnizorii SaaS pot oferi acelasi set de servicii sau aplicatii software la mai multi utilizatori.

Interesul partilor in SaaS

- Pentru client, nu exista investitii in up-front pentru servere si licente de software.
 - In locul acestora plateste pentru utilizarea in functie de cantitatea de utilizare
 - In anumite cazuri nu se plateste infrastructura ci utilizarea aplicatiei.
 - Pentru furnizori, SaaS este interesant pentru ca ofera
 - Protectia puternica a proprietatii lor intelectuale
 - Crearea unui sistem de venituri continue
 - Pentru furnizorii de servicii, pentru mentinerea unui singur produs costurile sunt scazute comparativ cu cele aparute in cazul modelului clasic de gazduire la client.
-

Beneficiile SaaS

- Administrarea in linie continua
- Actualizarea automata si servicii de administrare a cailor
- Compatibilitatea datelor intr-o companie (toti utilizatorii folosesc aceasi versiune de software)
- Colaborare facilitata in cadrul unei companii
- Accesibilitate globala
- Familiaritate cu WWW
- Personal IT mai putin numeros
- Customizare
- Marketing mai bun
- Incredere bazata pe Web
- Nivel Security Secure Sockets
- Latime de banda

...

Platform as a Service (PaaS)

- Un alt model de livrare a aplicatiilor
 - Cunoscut si ca
 - cloudware
 - Servicii web in nor
 - Oferă toate resursele cerute pentru a construi aplicatii si servicii disponibile complet prin Internet, fara a fi necesara descarcarea sau instalarea de software
 - Serviciile includ:
 - Proiectarea aplicatiilor, dezvoltare, testare, lansare, si gazduire.
 - Colaborarea echipelor, integrarea serviciilor Web, integrare de baze de date, securitate, scalabilitate, stocare, administrarea starilor, si versionare.
 - PaaS este legata strans de SaaS, dar livreaza o platforma pentru lucru si mai putin o aplicatie cu care sa se lucreze
 - Oferă APIuri care permit dezvoltatorilor sa exploateze functionalitate prin Internet, in locul livrării de aplicatii complete si independente
 - Oferă medii de dezvoltare pentru programatori, analisti si ingineri software ca serviciu
-

PaaS

- Exemple: Google App Engine, Eucalyptus
 - APIuri
 - Oferă anumit suport pentru a ajuta la crearea interfețelor utilizator, și sunt în mod normal bazate pe HTML sau JavaScript.
 - Proiectate cu acest stil în minte, și oferă în general facilități automate pentru administrarea concurenței, scalabilitate, depășirea esecurilor și securitate.
 - Suportă interfețe de dezvoltare Web precum SOAP și REST care permit construirea de servicii Web multiple, uneori numite mashups
 - Interfețele sunt de asemenea capabile să acceseze bazele de date și să reutilizeze serviciile care sunt în cadrul unei rețele private
 - Un model general este implementat și baza acestuia dezvoltatorii construiesc aplicațiile
 - Proiectate pentru a rula pe infrastructura furnizorului
 - Livrat utilizatorilor via un navigator Internet.
 - Probleme: lipsa interoperabilității și portabilității între furnizori
 - Dacă se creează o aplicație pe baza facilităților unui furnizor și se dorește mutarea la un altul, nu este posibil acest lucru fără a plăti un preț înalt (în termeni de timp de lucru)
-

Exemple

Organisation	Cloud Service
Akamai	EdgePlatform
Facebook	Facebook Platform
Google	App Engine
Microsoft	Azure
Microsoft	Live Mesh
NetSuite	SuiteFlex
Salesforce	Force.com
Sun	Project Caro- line
Zoho	Zoho Creator

PaaS

- Se gaseste in una din urmatoarele tipuri de sisteme:
 - Facilitati de dezvoltare add-on – acestea permit aplicatiilor SaaS existente sa fie personalizate
 - Medii de sine statatoare – aceste medii nu includ licentiere, dependente tehnice sau financiare fata de aplicatiile SaaS specifice si sunt utilizate pentru dezvoltari generale
 - Mediile de livrare numai a aplicatiilor – aceste medii permit gazduirea de servicii la nivel de suport pentru gazduire, precum securitate si scalabilitate la cerere.
 - Nu include facilitati de dezvoltare, debugging, si testare.
 - Factorii care influenteaza adoptarea includ
 - Abilitatea de izolare geografica a echipelor de dezvoltare care lucreaza impreuna
 - Abilitatea de a combina servicii web din surse multiple
 - Abilitate de a realiza reduceri de costuri din utilizarea serviciilor pre-definite pentru securitate, scalabilitate si depasirea erorilor
 - Abilitatea de a realiza reduceri de costuri din utilizarea de abstractizari de programare de nivel inalt
 - Obstacole:
 - Furnizorii utilizeaza servicii sau medii de dezvoltare proprietar => ceea ce duce la blocarea clientilor la un singur furnizor
-

Infrastructure as a Service (IaaS or HaaS)

- Hardware as a Service (HaaS)
 - SaaS si PaaS ofera aplicatii catre clienti, HaaS nu o face.
 - Ofera hardware a.i. clientii pot sa instaleze ceea ce doresc
 - In locul cumpararii de servere, software, racuri si platirii spatiului centrului de date, furnizorii de servicii inchireaza aceste resurse:
 - Spatiu server
 - Echipament de retea
 - Memorie
 - Cicluri CPU
 - Spatiu de stocare
 - Exemple: Amazon EC2, Rackspace Mosso, GoGrid
-

Exemple

Organisation	Cloud Service
Amazon	Elastic Compute Cloud (EC2)
Amazon	Dynamo
Amazon	Simple Storage Service (S3)
Amazon	SimpleDB
Amazon	CloudFront
Amazon	SQS
AppNexus	AppNexus Cloud
Bluelock	Virtual Cloud Computing
Bluelock	Virtual Recovery
Dropbox	Dropbox Cloud Storage
Emulab	Emulab Network Testbed
ENKI	Virtual Private Data Centers
Reservoir	Open Nebula
FlexiScale	FlexiScale Cloud Computing
GoGrid	Cloud Hosting
GoGrid	Cloud Storage
Google	Google Big Table
Google	Google File System
HP	iLO
HP	Tycoon

Organisation	Cloud Service
Joyent	Accelerator
Joyent	Connector
Joyent	BingoDisk
Nirvanix	Storage Delivery Network
Openflow	OpenFlow
Rackspace	Mosso Cloud Sites
Rackspace	Mosso Cloud Storage
Rackspace	Mosso Cloud Servers
Skytap	Skytap Virtual Lab
Terremark	Infinistructure
Globus	Nimbus
todo GmbH	flexIT
UCSB	Eucalyptus
Zimory	Zimory Public Cloud Market
Zumodrive	Hybrid Cloud Storage
10gen	Mongo DB
10gen	Babble Application Server

Necesitati si beneficii ale HaaS

- Necesitati:

- Acorduri ale nivelului serviciului (SLA)
- Hardware disponibil
- Retea
- Conectivitate Internet
- Mediu de virtualizare
- Plata tip utilitate

- Beneficii:

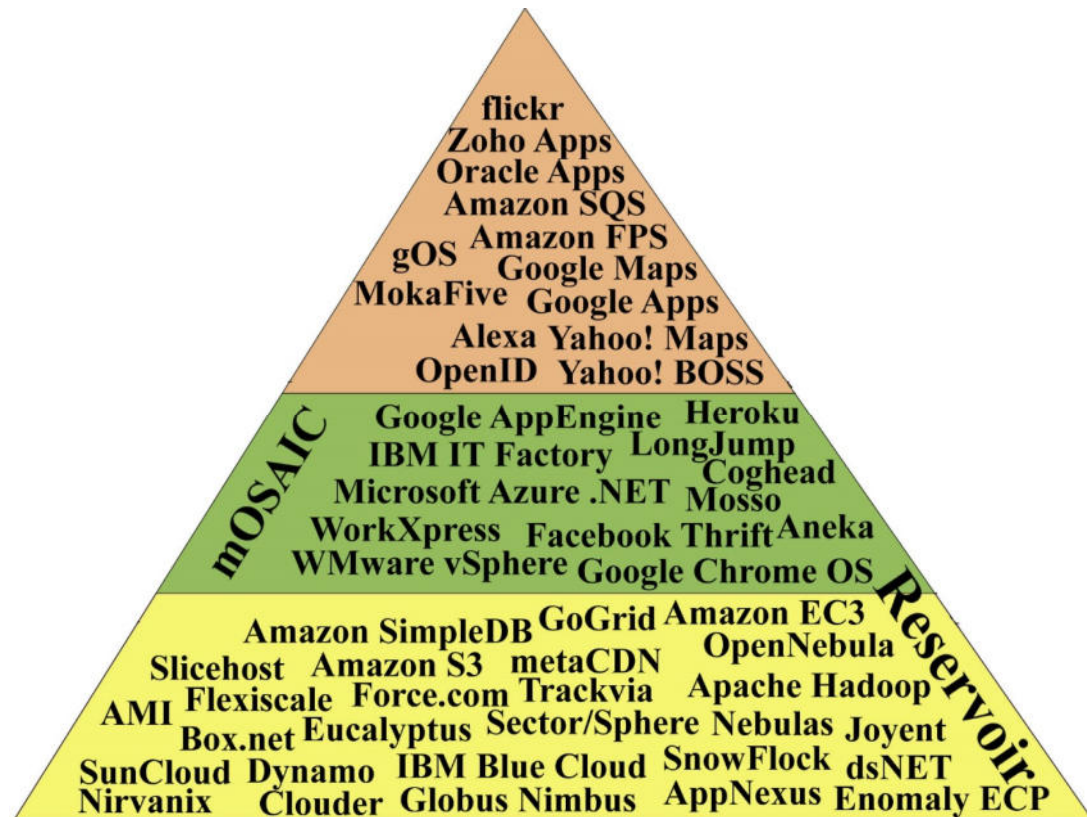
- Infrastructura poate fi scalata dinamic in sus si jos, bazandu-se pe necesitatile de resurse ale aplicatiilor.
 - Echipamentul poate servi mai multi clienti in acelasi timp (multi-tenant).
 - Consumul resursele este platit ca utilitate, astfel incat furnizorii incaseaza conform utilizarii resurselor.
-

Virtualizare

- Relevant pt. CC deoarece este una dintre modalitatile in care se pot accesa servicii in nor
 - Centrul de date la distanta poate livra servicii in format virtualizat
 - Virtualizarea completa are succes deoarece se supune urmatoarelor scopuri:
 - Partajarea unui sistem de calcul intre utilizatori multipli
 - Izolarea utilizatorilor de ceilalti si de programul de control
 - Emularea hardware pe alta masina
 - Intregul sistem este emulat (BIOS, drive etc)
 - Paravirtualizare
 - Permite sistemelor de operare multiple sa ruleze pe un singur dispozitiv hardware in acelasi timp si astfel utilizand mai eficient resusele sistemului, precu procesoare si memorie
 - Modulul de administrare opereaza cu un SO care a fost ajustat pentru a lucra intr-o masina virtuala
 - Ruleaza mai bine decat modelul de virtualizare completa care presupune emulare
-

Piramida norului

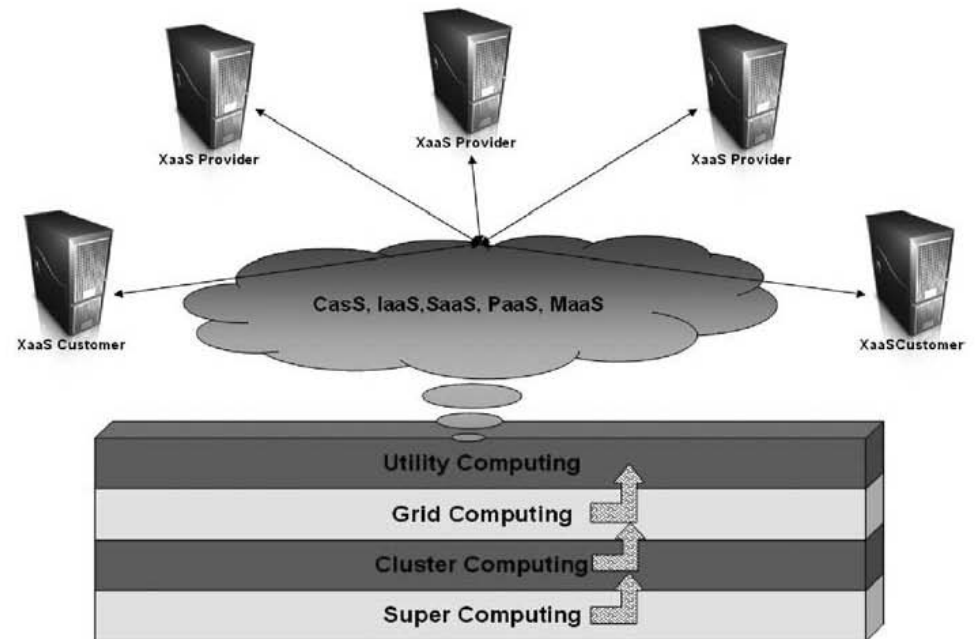
- Jos: IaaS
- Mijloc: PaaS
- Sus: SaaS



Orice ca serviciu (XaaS)

- Storage as a Service
- Database as a Service
- Communication as a Service
- Network as a Service
- Monitoring as a Service
- Testing as a Service
- HPC as a Service
- Human as a Service
- Process as a Service
- Information as a Service
- Identity as a Service
- Application as a Service
- Integration as a Service
- Governance as a Service
- Security as a Service
- Backup as a Service

...



Storage as a Service

- Cunoscuta si ca spatiu de disc la cerere
 - Abilitatea de a oferi stocare care exista fizic la siteuri la distanta dar este privita ca o resursa de stocare logica pentru orice aplicatie care necesita acea stocare.
 - Inseamna ca un furnizor tri-partit inchiriaza spatiu pe stocarea sa catre utilizatori finali care n-au bugetul sau investia necesara pentru a avea respectiva capacitate de stocare
 - Ideal cand
 - Personalul tehnic nu este disponibil sau
 - Au cunostinte inadecvate pentru a implementa si mentine acea infrastruktura de stocare
 - Data fiind complexitatea backupurilor curebte, replicarii si necesitatilor revenirii din dezastre, asemenea servicii au devenit populare
 - Exista sute de furnizori de stocare in nor pe Web,
 - Si din ce in ce mai multi li se alatura.
 - Avantajul major este cel al costurilor reduse is cost savings:
 - Inchirierea de spatiu de la furnizori utilizand model de stocare bazate pe cost al Gb sau pe baza costului datelor tranferate.
-

Exemple de furnizori specializati

- Google Docs
 - Provideri de email pe Web precum Gmail, Hotmail, si Yahoo! Mail
 - Flickr si Picasa
 - YouTube
 - Hostmonster si GoDaddy stocheaza fisiere si date pentru mai multe siteuri ale clientilor
 - Facebook si MySpace sunt site-uri de retele sociale
 - MediaMax si Strongspace ofera spatiu de stocare pentru orice tip de date digitale.
-

Database as a Service (DaaS)

- Baze de date: repozitorii de informatii cu legaturi care ajuta la cautari de date.
 - Baze de date distribuite, precum Amazon SimpleDB, impart informatie intre hardwareuri disparate fizic
 - Pentru client, informatia pare localizata in acelasi loc.
 - Ideea din spatele DaaS este aceea de a evita complexitatea si costul rularii propriei baze de date
 - Puterea consta in evitarea costurilor legat de hardware si licente software asociate cu construirea si intretinerea unei baze de date proprii.
 - Oferă abilitatea de a crește serviciile unei baze de date gazduite la distanță, prin partajarea acesteia între utilizatori și disponibilitatea acesteia ca și cum ar fi o bază locală.
 - Beneficii:
 - Usurinta in utilizare
 - Putere
 - Integrare
 - Administrare
-

Information as a Service

- Se refera la abilitatea de a consuma orice tip de informatie gazduita la distanta
 - Ex. Informatii de pret a articolelor, validarea adreselor, raportarea creditului,
 - Printr-o interfata bine definita precum un API
 - Abilitatea de a mixa si potrivi o varietate de informatii din surse variate intr-o singura aplicatie sau mashup.
 - Putem obtine informatiile legate de stoc de la un furnizor de information-as-a-service, date legate de articole de la un altul
 - GeoNames Web API, de la geonames.org,
 - Baza de data geografica ce contine peste 8 milioane de nume geografice
 - Oferă un domeniu vast de informatii pentru fiecare, de la populatia sa si forme de guvernare la topologie, drumuri, sisteme feroviare etc
-

Communication as a Service (CaaS)

- CaaS este o soluție de comunicare pentru companii gen outsource
 - Furnizorii acestui tip de soluție CC sunt responsabili pentru administrarea hardware și software
 - Oferă
 - Servicii de voce peste IP (VoIP),
 - Mesagerie instantă (IM), și
 - Facilități de conferințe video
 - Facilități avansate precum: chat, conferință multimedia, integrare cu Microsoft Outlook, prezență în timp real, telefoane “soft” (telefonie bazată pe software), apeluri video, mobilitate și mesagerie, etc
 - Proiectat pe principiul modelului tip utilitate
 - Necesită administrare puțină sau de loc din partea clienților.
 - Capacitatea de rețea și setul de facilități poate fi schimbat dinamic, astfel încât funcționalitatea este în concordanță cu cerințele clienților și resursele deținute de furnizor nu sunt risipite.
-

Identity as a Service

- Oferă o identitate digitală—un set de octeți—pentru a descrie utilizatorul
 - Bazându-se pe această informație, aplicația poate determina care utilizator se prezintă și ceea ce i se permite.
 - Aplicațiile in-house se bazează pe servicii precum Active Directory pentru a oferi verificarea identității.
 - Norii ar trebui să utilizeze propriile servicii de identitate.
 - Dacă sunt utilizate serviciile Amazon, se identifică utilizatorul folosind o identitate Amazon.
 - Google's App Engine necesită un cont Google
 - Windows utilizează Windows Live ID pentru aplicațiile CC Microsoft.
 - OpenID
 - Este un standard deschis, descentralizat și permite o singură intrare în sistem care permite utilizatorilor să fie logați la mai multe servicii folosind aceeași identitate.
 - Este prezentată în forma unui URL și nu necesită o autoritate centrală pentru a autentifica identitatea utilizatorilor.
 - Deoarece un tip specific de autentificare nu este cerut, forme nestandard de autentificare pot fi utilizate precum carduri inteligente, biometric, sau pasapoarte.
 - Utilizat în numeroase organizații incluzând: Google, IBM, Microsoft, Yahoo!
-

Monitoring as a Service (MaaS)

- Exemplu: oferirea de tip outsource de securitate, primar pe platforma de afaceri care permite realizarea de afaceri pe Internet.
 - Monitorizarea securitatii implica protectia unei intreprinderi sau client guvernamental la atacuri informatice
 - *Security-as-a-service*, este abilitatea de a oferi servicii de securitate de baza la distanta peste Internet.
 - Desi serviciile tipice de securitate curente sunt rudimentare, servicii sofisticate precum administrarea identitatii devin disponibile.
-

Process as a Service

Integration as a Service

- *Process-as-a-service*
 - Resursele la distanta care sunt cuplate impreuna, ex. servicii & date gazduite in aceeasi resursa CC sau la distanta pentru a crea procese de afaceri
 - Procese de afaceri: meta-aplicatii care se intind pe mai sisteme, combinand servicii& informatii cheie intr-o secventa pentru a forma un proces
 - Aceste procese sunt mai usor de schimbat decat aplicatiile si astfel se ofera agilitate celor care ofera aceste motoare de procese livrate la cerere
 - *Integration-as-a-service*
 - Abilitatea de a livra o stiva completa de integrare in nor
 - Incluzand interfantarea cu aplicatiile, medierea semantica, control al fluxului, proiectarea integrarii etc.
 - Se includ majoritatea facilitatilor si functiilor gasite in tehnologiile de integrare in aplicatiile enterprise traditionale, dar livrate ca serviciu
-

MaaS si TaaS

- *Management/governance-as-a-service (MaaS and GaaS)*
 - Orice serviciu la comanda care ofera abilitatea de a administra unul sau mai multe servicii
 - Acestea sunt de obicei lucruri simple precum topologia, utilizarea resurselor, virtualizarea si administrarea timpului
 - Sistemele de guvernanta ofera de exemplu abilitatea de a forta definirea de politici pentru date si servicii.
 - *Testing-as-a-service (TaaS)*
 - Abilitatea de a testa local sau in sisteme de livrare CC utilizand software de testare si servicii care sunt gazduite la distanta.
 - Cand un serviciu CC necesita testarea, sistemele TaaS au abilitatea de a testa alte aplicatii, siteuri Web si sisteme interne de intreprinderi si nu lasa amprente hardware sau software footprint in companie.
-

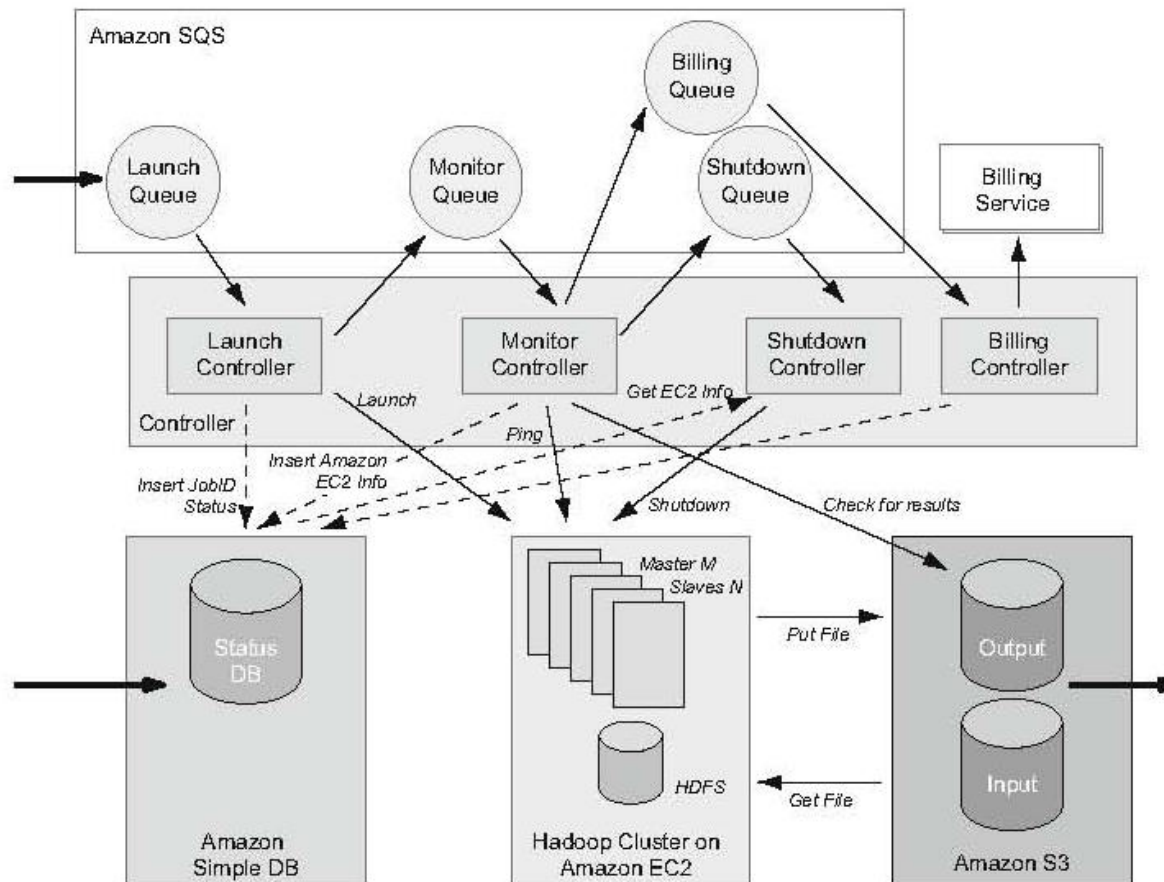
Backup as a Service

- SaaS pentru backup online
 - Exemple: EMC's Mozy
 - Servicii de subscriere lunare
 - Doua oferte:
 1. Produs consumator si
 2. Versiunea pentru companii.
 - Oferă backup offsite automatic pentru desktopurile clientilor, laptopuri, si servere Microsoft Windows
 - Administrare configurabila, lansare si centralizata via o consola administrative bazate pe web si multi-tenanta.
-

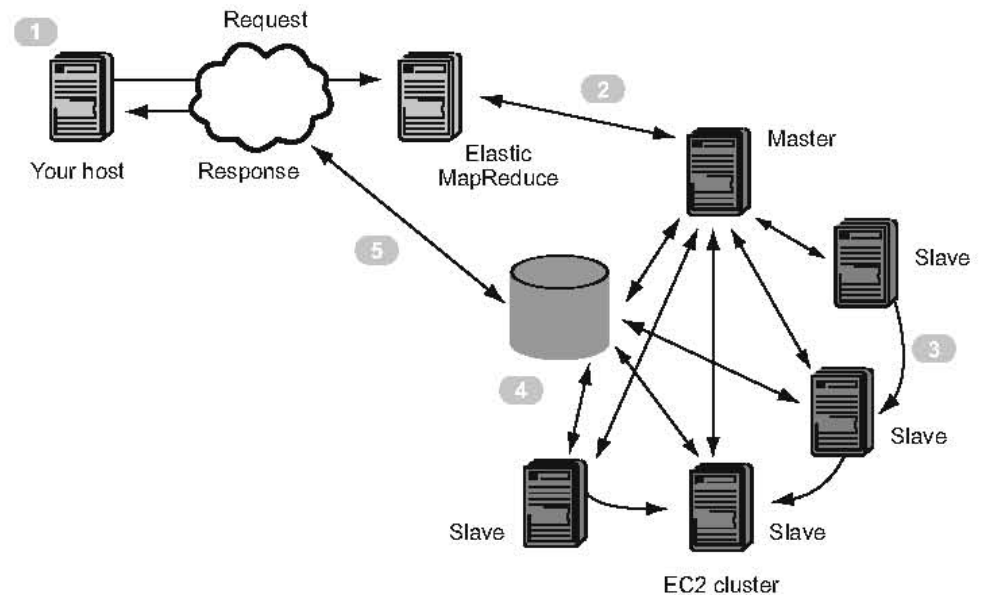
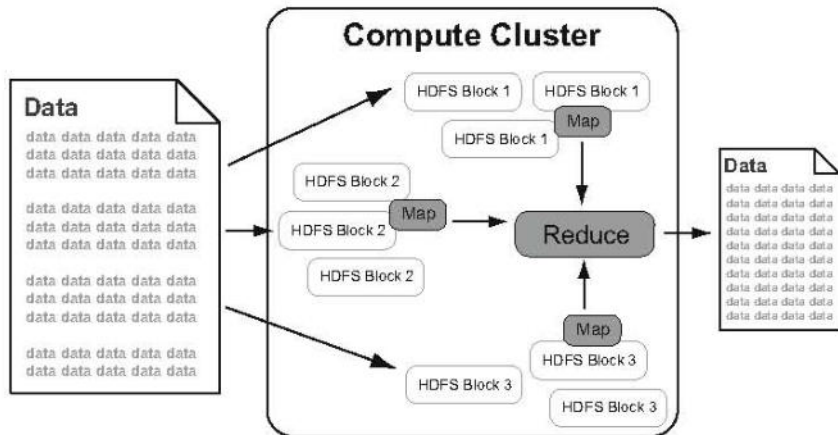
Serviciile Amazon

- Amazon a fost una dintre primele companii care au oferit servicii CC catre public, si sunt sofisticate
 - Cele mai scumpe servicii CC pana acum
 - Oferă un număr de servicii
 1. *Elastic Compute Cloud* (EC2) oferă mașini virtuale și extra cicluri CPU.
 2. *Simple Storage Service* (S3) permite stocarea de itemuri până la 5GB în dimensiune pe baza serviciilor de stocare virtuală a Amazonului.
 3. *Simple Queue Service* (SQS) permite mașinilor să vorbească între ele utilizând acest API de transmitere de mesaje.
 4. *SimpleDB* este un serviciu web pentru rularea interogărilor pe date structurate în timp real. Acest serviciu lucrează în relație directă cu S3 și EC2, oferind abilitatea de a stoca, procesa și interoga seturi de date în nor.
 5. *CloudFront* permite plasarea de conținut online la marginile rețelei, însemnând că, conținutul este livrat din locația cea mai apropiată de utilizatorii care fac solicitările.
 - Aceste servicii pot fi dificil să fie utilizate:
 - Trebuie să fie realizate în linie comandă
 - Mașinile virtuale Amazon sunt versiuni de distribuții Linux
 - Aplicațiile trebuie scrise pe propria mașină și apoi încărcate în nor
-

Utilizarea AWS



Apache Hadoop as a Service: Amazon Elastic MapReduce



Google

■ Google's App Engine

- Se bazeaza pe un nivel Python intre utilizator si baza de date
- In contradictie cu oferta Amazon.
 - La Amazon se obtin drepturi de root, pe cand in App Engine, nu se poate scrie un fisier in propriul director
 - Masura de securitate, pentru stocarea datelor trebuie utilizata baza de date de la Google
 - Reduce aplicatiile web la o set de baza de facilitati si construirea unui cadru bun pentru livrarea acestora
 - Oferă facilitati interesande de debugging

■ Google Apps

- Oferă documente online si spreadsheeturi, si incurajeaza dezvoltatorii sa construiasca facilitati pentru aceste si alte software-uri online utilizand App Engine.

■ Google's Chrome

- Prima generatie de navigatoare internet a carui scop este sa permita rulara de aplicatii online
 - Abilitatea sa consta in citirea de cod complex
 - Functiile tabulate au fiecare un proces propriu pentru a tine evidenta aplicatiilor ce ruleaza in conditii de securitate.
-

Google App Engine

- Facilitati:
 - Servire dinamica si bazata pe web, cu suport complet pentru tehnologiile web
 - Stocare persistenta cu interogari, sortari si tranzactii
 - Scalare automata si balansarea incarcarii
 - APIuri pentru autentificarea utilizatorilor si expedierea de e-mailuri utilizand produsele conturile Google
 - Un mediu de dezvoltare oferit local care simuleaza Google App Engine pe calculatorul utilizatorului
 - Mediu de rulare ce include limbajul Python si majoritatea bibliotecilor standard
 - Pentru dezvoltari extrem de usoare, se ofera platforme pt. mashup (module Ajax care sunt asamblate in cod) precum Yahoo Pipes sau Dapper.net.
-

Google Appls

- Gmail
 - Google Talk
 - Mesagerie instant si VoIP
 - Google Calendar
 - Serviciu online de calendar
 - Google Docs
 - Suita de aplicatii bazate pe Web care este oferita utilizatorilor fara plata.
 1. Aplicatie pentru procesare de texte,
 2. Aplicatia tip spreadsheet
 3. Aplicatie tip prezentare
 - Permite utilizatorilor sa
 - Creeze si editeze documentele online
 - Partajeze documentele si colaboreze cu alti utilizatori in timp real
 - Salveaza documentele in propria masina
 - suport pentru un numar de fisiere de formate diferite incluzand ODF (OpenDocument format), .doc si .xls
 - Acces utilizand telefoane mobile
 - Siteuri Google
 - Utilizate pentru crearea site-urilor de Web si wikiuri securizate
 - Google Maps
 - Aplicatii de mapare bazate pe Web oferite de Google liber
 - Serviciile include hartile strazilor, planificarea rutelor, magazine, etc
-

Solutia Microsoft pentru CC: Windows

- un SO care permite organizatiilor sa ruleze aplicatii Windows si sa stocheze fisiere si date utilizand centrele de date Microsoft
 - Platforma Azure Services include servicii care permit dezvoltatorilor sa:
 - Stabileasca identitatea utilizatorilor,
 - Administreze fluxurile de lucru,
 - Sincronizeze dateleetc
- pentru construirea de programe pe platforma de calcul Microsoft online
- Componentele cheie ale platformei Azure Services include:
 - Oferirea de servicii de gazduire si administrare si stocare, calcul si retea, scalabile si la nivel jos.
 - SQL Services – ofera servicii pentru baze de date si raportare.
 - .NET Services – ofera implementari bazate pe servicii ale conceptelor .NET Framework precum fluxuri de lucru.
 - Live Services – utilizate pentru a partaja, stoca si sincroniza documente, foto si fisiere intre PC-uri, telefoane, aplicatii PC si site-uri Web.
 - Servicii SharePoint si Dynamics CRM – utilizate pentru continut de afaceri, colaborare si dezvoltarea de solutii in nor
-

Alte solutii Microsoft

- Windows Live Messenger
 - Aplicatie IM ce ofera utilizatorilor propriile spatii personale, o aplicatie calendar, abilitatea de a crea contacte etc
 - Live ID
 - Serviciu pentru o singura semnatura pentru intrare care permite utilizatorilor sa se logheze la mai multe siteuri web si serviciile utilizeaza un singur cont
 - Office Live Small Business
 - O suita de servicii bazate pe web construite in asemenea maniera incat afacerile de dimensiuni mici pot crea o prezenta solida online.
 - Oferă companiilor mici domenii proprii si spatiu de gazduire satfel incat pot crea si gazdui propriul lor site
 - Urmatoare versiune de Office va oferi o optiune bazata pe navigator a.i. utilizatorii
 - Sa poata crea si edita documente online
 - Sa colaboreze utilizand versiuni web, mobile, si client ale Office
-

HP

- HP Adaptive Infrastructure as a Service (AlaaS),
 - Permit clientilor sa fie gazduite aplicatiile in centre de date HP optimizate pentru Microsoft Exchange, aplicatii SAP, si alte aplicatii de afaceri critice.
 - CloudPrint
 - Este un serviciu mobil liber pentru telefoane celulare sau dispozitive mobile.
 - Localizeaza un furnizor de servicii pentru printare locala
 - MagCloud
 - Permite publicarea de reviste online.
 - Trebuie doar incarcat continutul revistei online,
 - Serviciul ofera printare, posta, subscriere etc.
 - Snapfish
 - Oferă abilitatea de stocare a pozelor online
 - Suita de administrare NetSuite
 - conturi, planificarea resurselor (ERP), administrarea relatiilor cu clientii (CRM), si eCommerce.
-

SUN

- Oferta este un mediu de dezvoltare.
 - NephOS
 - Opereaza prin tehnologiile hipervizor de virtualizare
 - Utilizatorii
 - Primesc un centru virtual de date printr-o interfata Web prin specificarea care resurse virtuale sunt necesare pentru aplicatia care este se cere a fi oferita.
 - Selecteaza componentele precum serverul, stocare si latimea de retea.
 - Oferă un mediu pentru aplicatii in care serviciile livrate pot fi scalate in jos si sus.
 - Roluri
 - Furnizorii CC ofera aceste resurse ale unui centru de date virtual si administreaza infrastructura fizica si bazate pe hardware comun,
 - Clientii care au subscris administreaza propriile centre de date peste resursele furnizorului.
-

Salesforce

- Force.com – platforma CC la cerere (PaaS) care ofera:
 - Apex, un mediu de dezvoltare integrat
 - Interfata programabila, optiuni ale interfeii utilizator
 - Logica afacerii, flux de lucru si motor de aprobari
 - Lansarea automata pe dispozitive mobile
 - Integrare servicii Web,
 - O baza de date relationala
 - Rapoarte si desfasuratoare
 - Visualforce
 - Mediu pentru crearea de noi interfete
 - Pot fi construite si livrate fara a specifica cerinte ale infrastructurii software sau hardware
 - Utilizeaza HTML, AJAX, si Flex, pentru aplicatii de afaceri
 - Oferta CRM (customer relationship management) consta in Sales Cloud si Service Cloud cu cinci aplicatii de baza:
 - Sales, Marketing, Service, Collaboration, Analytics, Custom
 - AppExchange
 - Este un director de aplicatii construit pentru Salesforce.com de dezvoltari tri-partiti
 - Utilizatorii il pot cumpara si adauga la mediul lor Salesforce.com
-

EMC

- Leader mondial in produse, servicii si solutii pentru stocarea si administrarea informatiilor
 - Symmetric V-Max system, Aprilie 2009
 - Primul sistem de administrare care suporta centre de date virtuale inalt performante
 - Permit clientilor cu necesitati de stocare vaste sa administreze si extinda sistemele de stocare fara interfatare cu operatiile de zi cu zi.
 - Permite centrelor de date multiple sa fie privite ca si un tot, facand administrarea lor mai susoara si mai eficienta.
 - Altele:
 - Arhivare
 - Recuperare si backup
 - Enterprise content management
 - Intelligent information management
 - IT management
 - Replicare
 - Securitate
 - Oferta EMC pentru virtualizare s-a extins odata cu achizitionarea VMware
-

Altele

- Adobe SaaS:
 - Acrobat Connect
 - Adobe Document Centre Applications
 - Axentis
 - Specializat in solutii software pentru guvernare si risc
 - GoGrid
 - Oferă servicii de gazduire pentru servere Windows si Linux
 - Primul furnizor de Infrastructure as a Service (IaaS) pentru Windows Server 2008 “in nor”
 - SuccessFactors
 - Tratează servicii software pentru resurse umane (HR)
 - RightScale
 - Oferă un dashboard de administrare a integrării, in care aplicatiile pot fi lansate o data si administrare intre nori
 - Suport pentru FlexiScale, GoGrid, Amazon’s EC2, Rackspace’s Mosso si CloudFS.
-

Standarde

■ Comunicare:

- Http
- XMPP – standard emergent pentru CC
 - Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP)
 - Dezvoltat pentru mesagerie instantă și prezenta,
 - Pentru a rezolva problemele curente ale serviciilor CC:
 - protocoale SOAP sau bazate pe HTTP sunt toate bazate pe transmitere într-o direcție.
 - CC nu operează în timp real și pot avea dificultăți cu firewall-urile.
 - Permite comunicare în două direcții și elimină pollingul

■ Securitate

- SSL
- OpenID
- PCI DSS - Payment Card Industry Data Security Standards

■ Client:

- HTML, DHTML, DOM, XHTML, JavaScript

■ Infrastructura

- VMHI - Virtual Machine Hypervisor Interfaces
- Open Virtualization Format (OVF)
 - Cum aplicații (appliance) virtuale pot fi împachetate în format independent de furnizor și rulate în orice hipervizor

■ Servicii

- Data – în XML sau JSON
 - Web services – SOAP sau REST
-