

CLOUD COMPUTING – NUCLEUL VIETII DIGITALE AL UTILIZATORILOR

Lenuța ALBOAIE¹

adria@info.uaic.ro

ABSTRACT: Cloud Computing has become the main trend in the IT world at the moment, besides fields such as IoT (Internet of Things), cybersecurity, Augmented Reality, Artificial Intelligence, Machine Learning, Chatbots/Business Bots.

This article aims at providing a glimpse into the emerging world of Cloud Computing and the impact that it has from both a technological and an economic standpoint. Also, the influences of Cloud technologies on current society, and more particularly on our daily lives will be approached. In the last section, we ask questions and we will probably find partial answers, but we will try to foresee the future based on Cloud technologies, relying on the present level of technical development.

KEYWORDS: cloud computing, grid computing, Internet, WWW.

1. Societatea informațională sub auspiciile Cloud Computing

Alături de domenii ca IoT (*Internet of Things*), *Cybersecurity*, *Realitate Augmentată*, *Machine Learning*, *Inteligența Artificială*, *Chatbots/Business Bots*, Cloud Computing constituie domeniul cu efervescente inovații tehnologice și cu impact imediat. Acesta se regăsește la două niveluri:

– nivelul instituțiilor/companiilor prin faptul că această tehnologie este văzută ca modalitatea care poate sprijini accelerarea creșterii unei afaceri

– nivelul utilizatorului obișnuit, context în care infrastructurile de tip Cloud au devenit deja, fără ca mulți să realizeze, centrul vieții noastre digitale („center of a users’s digital life”). Argumentul pentru ultima afirmație stă în multitudinea de aplicații desktop/mobile utilizate pe scară largă și care pot funcționa doar bazându-se pe tehnologiile oferite în Cloud.

¹ Dr. ing., Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași; membru asociat al Diviziei de Istoria Științei a Comitetului Român de Istoria și Filosofia Științei și Tehnicii al Academiei Române



Fig. 1- Exemple de aplicații în Cloud

După cum se poate observa în Figura 1, avem o multitudine de aplicații în Cloud oferite de diverși furnizori, toate acestea creînd un ecosistem complet de servicii pentru utilizatorul final.

2. Istorie și evoluție

Cloud Computing reprezintă un conglomerat de tehnologii, iar forma actuală nu ar fi fost posibilă fără momente de referință din evoluția sistemelor distribuite.

Perioada anilor 1945–1995 a fost una cu profunde transformări la nivelul calculatoarelor și a rețelelor de calculatoare. Evoluția a avut loc pe mai multe planuri. La nivelul procesoarelor, s-a trecut de la mașini care costau 10 milioane de dolari și executau o instrucțiune pe secundă, la mașini care costă 1000 de dolari sau mai puțin și execută cel puțin 1 bilion de instrucțiuni pe secundă. La nivelul memoriei avem salturi de la capacități media de 16k în 1977 la o medie de peste 8GB în 2017. La nivelul stocării, avem treceri de la 310KB/*floppy drive* în 1977, care costau 1480 de dolari, până la 3–4TB pe discuri în 2017 și care costă în jur de 100 de dolari [Computerhistory, 2015], [Alboaiie, 2012].

Și astfel am ajuns, așa cum se observă și în graficul următor la un număr impresionant de noduri.

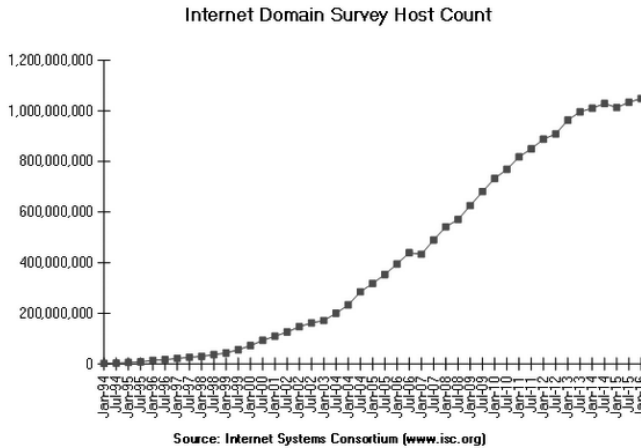


Fig. 2 – Creșterea numărului de *host-uri* din Ianuarie 1995 până în Ianuarie 2016 [ISC, 2016]

Pentru a putea folosi cu adevărat puterea computațională a acestor noduri avem nevoie ca ele să fie conectate și așa ajungem la rețelele de calculatoare. La nivelul acestora și a protocolalelor aferente, amintim câteva momente de referință [Nethistory, 2015]:

- 1967: ARPAnet este proiectat de Advanced Research Projects Agency
- 1969: primul nod operational ARPAnet, rețea de 4 calculatoare
- 1974: Cerf și Kahn – propun protocolul de comunicare TCP (Transmission Control Protocol)
- 1976 – Robert Metcalfe (Harvard) dezvoltă tehnologia Ethernet care permite transferul de date pe cablu coaxial
- 1978: suita de protocoale TCP/IP este standardizată via documentele RFC (Request For Comments)
- 1979: ARPAnet are 200 de noduri

În acest fel Internetul a căpătat forma, iar între noduri se pot transmite cantități mari de date.

La mijlocul anilor '90, s-a observat că aproximativ 90% din puterea unui procesor nu era utilizată. Acest lucru se întâmpla în contextul în care numeroase probleme de calcul, de optimizare sau de simulare necesitau super-computere cu apabilitati computationale crescute.

Pastrarea echilibrului cost/performanta a condus la apariția concepțului de Grid Computing, în analogie cu rețelele electrice (*Electrical Power Grid*) [Foster et.al., 2001].

În acest fel se dorea ca puterea computațională să poată fi folosită într-un mod similar cu utilitățile tradiționale: apă, electricitate, gaz, telefon, de aici și denumirea de *Utility Computing* sau *Computing as a Utility*. Astfel, odată cu apariția conceptului de Grid, puterea de calcul devenea cea de-a 5-a utilitate.

Grid este o infrastructură de calcul distribuit destinată inițial proiectelor științifice și mai apoi și celor industriale. Permite executarea de *task-uri* pe mai multe mașini, privite ca un calculator unic. Asigură de asemenea partajarea flexibilă, sigură și coordonată a resurselor între colecții dinamice de indivizi, instituții și resurse.

Dacă în faza inițială în Grid erau partajabile doar resursele hardware, integrarea cu tehnologiile arundate Web-ului au permis și partajarea aplicațiilor. Și astfel, din punct de vedere al specialiștilor, utilizarea serviciilor Grid era facilă.

Din punctul de vedere al utilizatorilor obișnuiți acest lucru nu avea loc, motiv pentru care Grid Computing nu este la fel de mediatizat ca și Cloud Computing, dar rolul său în lumea sistemelor distribuite este asigurat [Foster et.al., 2008].

În paralel cu dezvoltarea la nivel de Grid, prin furnizarea de putere computațională la cerere în stilul *platești ceea ce utilizezi (pay-per-use)* apare paradigma SaaS (*Software-as-a-Service*)

SaaS desemnează software care este detinut, furnizat și gestionat de un furnizor. Comparând cu un sistem software tradițional, în acest caz utilizatorul plătește funcționalitatea pentru timpul de utilizare, dar utilizatorul nu deține softul și nu face investiții în infrastructură, în licențe etc.

Serviciile în acest caz sunt consumate pe principiul *pay-per-use* via unui Web browser sau API (*Application Programming Interface*). Ceea ce remarcăm la acest nivel, este faptul că orice utilizator este capabil să folosească serviciul dacă folosește un simplu client browser.

Și am ajuns astfel, printr-o concurență a tehnologiei și a contextului mondial economic, la momentul în care Cloud Computing a prins formă [Cafaro et.al., 2011] Menționăm faptul că soluțiile oferite de Cloud Computing, au fost salvatoare în special pentru companii mici și mijlocii, în contextul crizei economice din anii 2008. În acel moment, greu din punct de vedere economic, companiile mici/mijlocii au putut să se concentreze pe cheltuieli operaționale și mai puțin pe cele de capital,

astfel se preferă achiziționarea de servicii/abonamente, decât plata unor sume mari într-o investiție [Stanoevska et.al., 2010].

3. Cloud Computing – impact și viziune

Numele de CloudComputing a fost inspirat din diagramele care erau folosite pentru reprezentarea Internetului. Într-o definiție simplificată, putem vedea Cloud ca un sistem distribuit, care furnizează în Internet, într-un mod eficient, accesul la o mare varietate de servicii.

Avem mai jos o ierarhie a principalelor tipuri de servicii oferite în sistemele de tip Cloud:

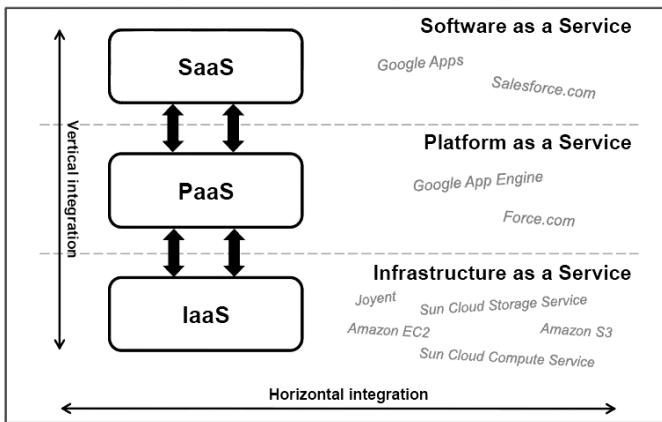


Fig. 3 – Primii furnizori de IaaS, PaaS, SaaS

În figura 3 am evidențiat tipuri de servicii, și au fost menționați primii furnizori de servicii IaaS, PaaS, SaaS care s-au remarcat la fiecare nivel.

Vom proceda mai departe la a descrie într-o manieră preponderent non-tehnică a principalelor servicii oferite în Cloud:

– IaaS (Infrastructure as a Service)

Aceste servicii permit închirierea de infrastructură (noduri de calcul, sisteme de stocare etc) și construirea unui sistem IT. În acest caz, mediul poate fi controlat în totalitate de cel care l-a configurat/creat. Remarcăm însă faptul că sistemul este închiriat, deci resursele fizice efective sunt în grija (depozitare, răcire, securitate fizica) unui furnizor de servicii IaaS.

Oferim mai jos o clasificare a principalilor furnizori de servicii IaaS în viziunea Gartner:

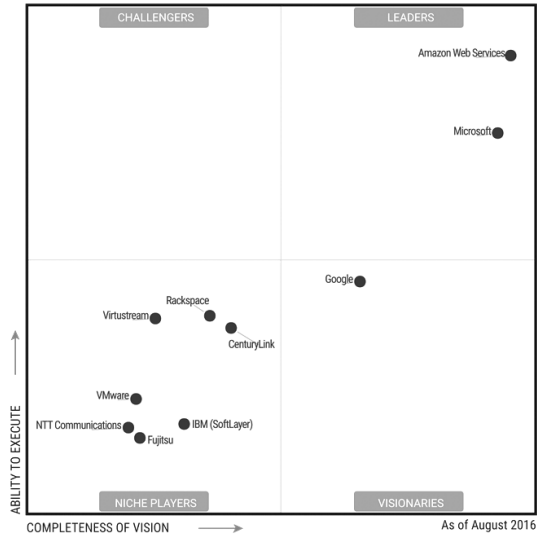


Fig. 4 – Furnizori de servicii IaaS în viziunea Gartner [Gartner-1, 2016]

– PaaS (Platform as a Service)

Aceste servicii permit dezvoltarea unui system IT pe o platformă cloud existentă, fără grija managementului resurselor la nivel scazut. În acest caz, mediul nu mai poate fi controlat în totalitate, ci doar anumite aspect pot fi personalizate.

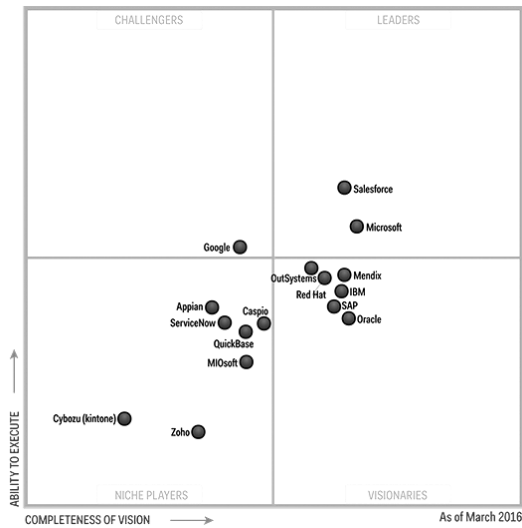


Fig. 5 – Furnizori de servicii PaaS în viziunea Gartner [Gartner-2, 2016]

– SaaS (Software as a Service)

În acest caz se folosesc sisteme IT existente, furnizate de un furnizor de servicii cloud. Aceste servicii nu necesită cunoașterea de detalii tehnice.

Existența acestui nivel de servicii a asigurat de altfel o cunoaștere a serviciilor Cloud până la nivelul utilizatorului final. Aceste servicii pot fi folosite în mod uniform (de pe orice platformă Windows, iOS, Android, Linux) și folosind dispozitive diverse. O parte din furnizorii de servicii SaaS se regăsesc în Figura 1.

Observăm astfel un număr mare de furnizori de servicii Cloud, deci indirect ne putem imagina că și utilizatorii/clientii acestor furnizori ating un număr impresionant.

Conform [Toptenreviews,2017] avem următoarea ierarhie a celor mai buni furnizori de servicii Cloud în 2017:



Fig. 6 – Top furnizori de servicii Cloud în 2017

În funcție de tipul de servicii de care cititorul este interesat (servicii de stocare, servicii pentru afaceri de nivel mediu, servicii pentru utilizare la nivel personal, etc.) puteți folosi ierarhii de acest tip pentru a apela la cele mai bune soluții.

Conform [IDC, 2016], serviciile care folosesc tehnologiile Cloud vor crește de la 70 miliarde de dolari în 2015 la peste 141 miliarde de dolari în 2019, iar furnizorii de servicii SaaS, deci cei ce oferă servicii finale, vor domina în continuare utilizarea platformelor cloud.

4. Concluzii

Finalizăm această incursiune în lumea Cloud, cu o întrebare: « Cat de mare este Cloud-ul unui furnizor de servicii? ». Și fiindcă avem atât de mulți utilizatori Facebook la nivel mondial, oferim câteva cifre publicate în februarie 2017 [Zephoria, 2017]:

– 1.86 miliarde de utilizatori sunt activi în fiecare luna și numărul lor crește

- 1.15 bilioane de utilizatori sunt activi folosind dispozitivele mobile și numărul lor crește
- 83 de milioane de profile sunt false
- se încarcă în jur de 300 de milioane de imagini în fiecare zi
- la fiecare 60 de secunde, Facebook crește cu 510.000 comentarii sau se actualizează în jur de 293.000 de status-uri

Toți acești utilizatori folosesc servicii Cloud oferite de Facebook, mulți fără să realizeze acest lucru. Chiar dacă nu vom discuta în acest articol aspecte care tin de securitatea și privacy-ul utilizatorilor, semnalăm că acestea sunt elemente esențiale ce ar trebui să ne preocupe pe fiecare din noi. Trebuie să devenim conștienți că tehnologiile ne pot fi un bun aliat dar și dușman dacă nu sunt folosite în mod corespunzător. Viața pe Internet, o concurează « cu succes » pe cea reală de aceea aș dori să adresez o întrebare: în mod uzual nu arătăm fotografii personale pe strada oamenilor străini și atunci de ce atât de multi utilizatori le postează pe Facebook sau în alte medii de socializare?

Serviciile din cloud sunt adânc încrustate în societatea actuală și indiferent de domeniu tehnologiile asociate acționează direct sau indirect: Comunicare (Twitter, Facebook, Skype, IM,...), Media (iTunes, Netflix,...), Market (Amazon, eBay, bursa, reclame,...) etc.

Trend-ul este fără îndoială așa numitul *data-centric computing*, în care datele sunt nucleul și ne referim aici la toate datele existente [Alboai, 2012]. Acestea includ și pe cele generate de utilizatorii finali și remarcăm faptul că moneda actuală pe internet o constituie timpul și acțiunile utilizatorilor care generează date/resurse.

Utilizatorii „plătesc” utilizarea Facebook, Google, iTunes, Instagram etc. deoarece toate acțiunile, legăturile și căutarile sunt înregistrate. Desigur trebuie să privim și dincolo de dimensiunea economică și să aducem în prim plan faptul că evoluția tehnologică (cloud, noi modele de programare), dar și analiza acțiunilor utilizatorilor a dus la rezultate benefice de tipul: obținerea de răspunsuri mai corecte la întrebări sau validarea ipotezelor asupra diverselor interacțiuni sociale.

Adevărata înțelegere a acestui curent creat de tehnologiile Cloud Computing înseamnă înțelegerea interacțiunilor dintre tehnologie, sisteme, rețele și oameni, atinse în diferite dimensiuni în cadrul acestui articol.

Bibliografie:

- [1] Alboaie, Lenuta, *Evoluția prelucrării și transmiterii datelor în societatea umana*, Lenuta Alboaie, Revista Noema, Vol. XI, pag 253–270, ISSN 1841–9852, 2012 [Alboaie, 2012].
- [2] Cafaro, Massimo, Aloisio, Givani, *Grids, Clouds and Virtualization*, 2011 [Cafaro et.al., 2011].
- [3] Kesselman, Foster I, Tuecke S. C, *The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organization*. International Journal of High Performance Computing Applications, 2001, 15(3):200- 222 [Foster et. al., 2001].
- [4] Stanoevska Slabeva Katarina, Wozniak, Thomas, *Grid and Cloud Computing – A Business Perspective on Technology and Applications*, 2010, Editors Santi Ristol, Springer-Verlag Berlin Heidelberg [Stanoevska et.al., 2010].
- [5] Zhao, Foster, Raicu and Lu, *Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared*, 2008 [Foster et.al., 2008].

Resurse electronice

- [6] <https://zephoria.com/top-15-valuable-facebook-statistics/> [Zephoria, 2017]
- [7] <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS40960516>[IDC, 2016]
- [8] <http://www.isc.org/solutions/survey> [ISC, 2016]
- [9] <http://www.toptenreviews.com/services/web-hosting/best-cloud-services/> [Toptenreviews,2017]
- [10] <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2G2O5FC&ct=150519> [Gartner-1, 2016]
- [11] <https://solutionsreview.com/cloud-platforms/gartner-mq-apaas/>[Gartner-2, 2016]
- [12] <http://www.nethistory.info> [Nethistory, 2015]
- [13] http://www.computerhistory.org/internet_history/ [Computerhistory, 2015]