**MINISTERU EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII**

**UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLŢI**

**FACULTATEA DE ŞTIINŢE REALE, ECONOMICE ȘI ALE MEDIULUI**

**CATEDRA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ**

**TEHNOLOGIA „CLOUD” VIITORUL SOLUTIILOR IT**

**REFERAT LA CURSUL INFORMATICA GENERALĂ**

**Autor:**

Studentul grupei IS11Z

**Liviu COJOCARU**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Conducător știintific:**

**Olesea SKUTNIȚKI**

magistru, asist. univ.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**BĂLȚI, 2021**

CUPRINS

[Introducere 3](#_Toc71744641)

[Isotric 4](#_Toc71744642)

[Caracteristici definitorii ale cloud computing-ului 5](#_Toc71744643)

[Modele de implementare ale cloud computing-ului 6](#_Toc71744644)

[Modele de servicii în cloud 9](#_Toc71744645)

[SaaS – Software as a Service (Software ca Serviciu) 10](#_Toc71744646)

[PaaS – Platform as a Service (Platformă ca Serviciu) 11](#_Toc71744647)

[IaaS – Infrastructure as a Service (Infrastructură ca Serviciu) 12](#_Toc71744648)

[Bibliografie 13](#_Toc71744649)

Introducere

***Cloud computing*** (literal „computerizare în nori”, este un concept modern în domeniul [computerelor](https://ro.wikipedia.org/wiki/Computer) și [informaticii](https://ro.wikipedia.org/wiki/Informatic%C4%83), reprezentând un ansamblu distribuit de servicii de calcul, aplicații, acces la informații și stocare de date, fără ca utilizatorul să aibă nevoie să cunoască amplasarea și configurația fizică a sistemelor care furnizează aceste servicii. Pentru *cloud computing* încă nu există un nume românesc încetățenit.

Expresia *cloud computing* derivă dintr-o reprezentare grafică simbolică a Internetului des întâlnită în formă de nor (*„the cloud”*), folosită atunci când detaliile tehnice ale Internetului pot fi ignorate, Conceptul și termenul englez au apărut în practică prin anii 2006-2007.

Cloud computing semnifică convergența a două tendințe majore ale IT-ului zilelor noastre: eficiența IT - unde puterea calculatoarelor moderne este utilizată mai eficient printr-o scalare înaltă a resurselor de hardware și software și agilitatea de business – unde tehnologia informațională poate fi folosită ca instrument competitiv pe piață prin livrare rapidă, loturi paralele de procesare, utilizarea instrumentelor de inteligență a afacerilor, care necesită calcul intensiv și aplicații mobile interactive și care răspund în timp real cerințelor utilizatorului.

**Figura 1.** Domeniile de utilizare Cloud.



Isotric

Relativ la scara istoriei, evoluția tehnologiilor de calcul și de rețea este contemporană cu majoritatea dintre noi. Expansiunea tehnologiilor IT&C aduce schimbări semnificative în modul în care lucrează și interacționează social oamenii. Majoritatea dintre noi au fost martorii trecerii de la bani la cardurile cu care poți achiziționa produse din cele mai îndepărtate colțuri ale lumii, de la poza pixelată de pe o dischetă de 5 inch la televizoarele conectate la baze de date de filme on-line,

Evoluții în timp a tehnologiilor

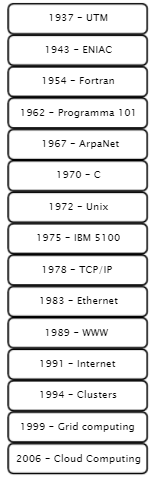
corelate cu cloud computing-ul

Evoluții în timp a tehnologiilor

corelate cu cloud computing-ul

Evoluții în timp a tehnologiilor

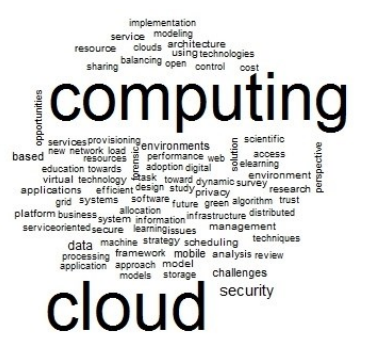
corelate cu cloud computing-ul

de la telefonul public cu fise la dispozitivele mobile, cu comunicare video în timp real și încă nu știm ce ne rezervă viitorul. Profitând de interesul ofensiv sau defensiv al armatelor lumii de a investi în tehnologiile IT&C, cercetătorii din marile universități ale lumii au pus bazele unei evoluții constante și sustenabile a acestora. Interesul comercial a fost de asemenea unul din factorii decisivi în adopția tehnologiilor informaționale, prețurile scăzând de la decadă la decadă, colaborat cu o creștere a gamei de produse și servicii puse la dispoziția consumatorilor. În luna august a anului 2006, firma Amazon anunță lansarea primului serviciu de tip cloud disponibil companiilor. Principalele repere în timp pe care se bazează apariția conceptului de cloud computing au la bază apariția primelor calculatoare electronice care să respecte principiile universale ale mașinilor Turing, a limbajelor de programare, sistemelor de operare, calculatoarelor personale și a celor portabile. Rolul esențial este jucat de apariția protocoalelor de comunicare TCP/IP și deschiderea în 1991 a Internetului către publicul larg. Istoria și proveniența tehnologiile cloud este tratată de anumiți autori ca un derivat al conceptului de mainframe, predominant în perioada anilor 1960-1970 sau a centrelor teritoriale de date care au funcționat o perioadă însemnată de timp în anumite centre industriale mari.

**Figura 2.** Evoluția în timp a tehnologiilor corelate cu cloud ccomputing-ul

Epoca cloud computing-ului este considerată astăzi o piatră de hotar a tehnologiilor informaționale, impactul acestora în modul în care se vor derula afacerile viitorului fiind greu de anticipat. Puterea de calcul teoretic nelimitată, accesul de oriunde și colaborarea la un alt nivel va avea un impact direct în eficiența departamentelor de IT prin schimbarea modului în care își vor desfășura atribuțiile și a activității economice în general prin accesul mai rapid la activele informaționale din cadrul companiei.

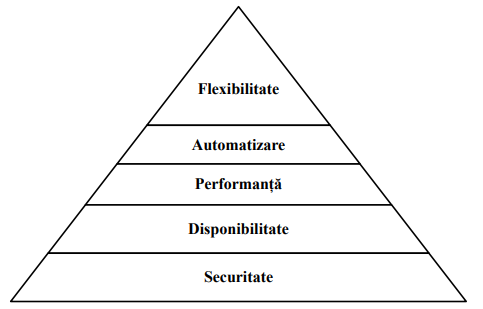
Caracteristici definitorii ale cloud computing-ului

Conceputul de cloud computing a devenit atât de omniprezent în activitatea economică și socială încât pare aproape normal să știm sau să înțelegem ce înseamnă. În fapt, sesizăm că multe din principiile și conceptele care guvernează acest concept devin pe zi ce trece tot mai transparente față de utilizatorul final. Caracteristicile esențiale ale infrastructurilor cloud includ autoservice la cerere, acces în bandă largă la rețea, resurse utilizate în mod partajat, flexibilitate rapidă și instrumente de comensurare a calității serviciilor oferite. Accesul la cloud este permis în mod concurent unui număr mare de consumatori prin intermediul tehnologiilor de virtualizare cu funcții de autoscalare și provizionare automatizate în funcție de numărul de cereri de procesare. Din punct de vedere teoretic cantitatea de resurse de procesare și stocare de care poate beneficia un utilizator este nelimitată. În acest capitol vom descrie succint principalele caracteristici ale tehnologiilor cloud expunând principalele beneficii și limitări. Aceste caracteristici ne vor ajuta să prezentăm principalele modele de servicii și implementare a tehnologiilor cloud.

**Figura 3** - Proiecție plot a terminologiei cloud computing

Goetsch (2014) expune o ierarhie a caracteristicilor cloud-ului, oferind în acest fel o perspectivă a dependenței între concept:

**Figura 4** - Ierarhia caracteristicilor cloud computing



Modele de implementare ale cloud computing-ului

Conceptul de cloud a acaparat în egală măsură interesul marilor companii de software cât și a corporațiilor de dimensiuni foarte mari precum și a instituțiilor de reglementare, cercetare și ale organismelor guvernamentale. În funcție de proveniența sumelor investite, a formei de proprietate și natura clienților s-au delimitat în timp trei modele principale de implementare ale cloud computing-ului și o formă încă nu foarte bine reglementată:

* Cloud-ul public;
* Cloud-ul;
* Cloud-ul hibrid
* Cloud-ul de comunitate;

**Cloud-ul public** este bazat pe investițiile unei companii mari de software și destinat consumatorilor globali indiferent de dimensiune și domeniu de activitate;

**Cloud-ul privat** este bazat pe investițiile unei companii sau unui conglomerat de companii verticalizate, destinat în mare parte exclusiv consumatorilor din interiorul companiei;

**Cloud-ul hibrid** este bazat pe folosirea unor servicii oferite de cloud-ul public interconectate cu entități informaționale interne, destinat în mare parte companiilor de dimensiuni foarte mari și vizează extinderea anumitor capacități de procesare internă în scopul deservicii consumatorilor din interiorul companiei. Hibrid Comunita te Privat Public.

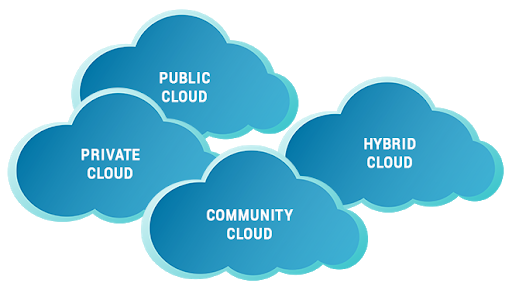
**Cloud-ul de comunitate** – bazat pe partajarea în comun a resurselor unui grup de organizații din cadrul aceluiași domeniu de activitate economico-socială.

Tabelul 1. Analiza comparative a serviciilor de cloud public/privat

|  |  |
| --- | --- |
| **Cloud public** | **Cloud privat** |
| Flexibilitate completă | Flexibilitate redusă |
| Capacitate teoretică nelimitată | Capacitate fizică fixă |
| Plata pentru utilizare comensurabilă | Preț fix pe serviciu |
| Dezvoltare sau adaptare a aplicațiilor oferite | Aplicațiile dedicate |
| Configurare de către furnizor | Configurare de compania proprietară |
| Întreținere și gestionare de furnizor | Întreținere și gestionare de companie |
| Capacitate limitată de schimbare a configurațiilor de bază | Capacitate completă de schimbare a configurațiilor de bază |
| Capacitate limitată de schimbare a configurațiilor de bază | Capacitate completă de utilizare a dispozitivelor hardware personalizate |

**Sumar**: Virtualizarea poate oferi flexibilitatea puterii de calcul ybridi unui ybrid ybridiste specific dar nu poate îndeplini singură caracteristicile esențiale pentru ca un centru de procesare al unei companii să fie considerat cloud privat. Este nevoie ca serviciile să poată fi oferite cu autoservire la cerere și să poată fi ybridiste. Implementarea cloud-ului privat implică investiții inițiale semnificative și o schimbare a modului de livrare a anumitor servicii informaționale. Considerat de mulți ybridist un domeniu de viitor, cloud-ul ybrid îmbină funcționalitățile și caracteristicilor cloud-ului privat cu cel public, în sensul asigurării unui echilibru între puterea de prelucrare, costuri și serviciile care pot fi livrate. Fiind foarte complex, necesită costuri de implementare și operare sporite dar are avantajul asigurării unui nivel acceptabil al confidențialității, integrității și disponibilității datelor și serviciilor informaționale

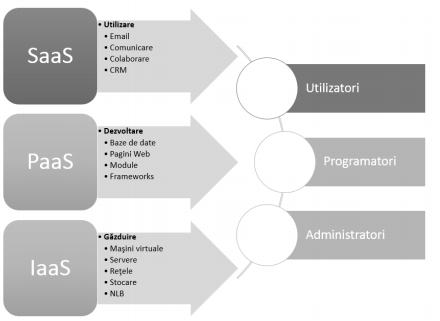
**Figura 5**. Tipurile de Cloud.

Principalii furnizori de cloud public

Există o serie de opțiuni gratuite de stocare în cloud disponibile în aceste zile. Aceste spații de stocare în cloud sunt ușor de utilizat și oferă spațiu de stocare gratuit de până la 200 GB. Aceste soluții de stocare pot fi utilizate atât pentru stocarea personală, cât și pentru cea de afaceri. Tot ce aveți nevoie este să obțineți câteva cunoștințe de bază despre aceste spații de stocare gratuite în cloud și să alegeți cea mai potrivită. Aici aducem lista celor mai bune spații de stocare gratuite în cloud (Tabela.2), să ne adâncim pentru a afla mai multe despre aceste soluții de stocare în cloud.

Tabela 2. Diagrama spațiului gratuit oferit de companii.

Modele de servicii în cloud

Modelele de servicii cloud reprezintă un model de organizare a ofertei de servicii pe care le pot achiziționa clienții oricărui model în scopul rezolvări unei probleme specifice a domeniului de activitate socio-economică. Diferența între cele trei modele de bază este dată de natura utilizatorilor precum și din punct de vedere tehnic, fiecare având un nivel de abstractizare, interacțiune și automatizare diferite. Primele servicii livrate de marii furnizori de cloud public au fost serviciile de e-mail, comunicare și colaborare, iar specific domeniului de business au fost instrumentele de gestiune a relațiilor cu clienții (CRM). Dezvoltarea comunicațiilor și implicit a internetului a determinat apariția multor furnizori de Software as a Service, care ulterior și-au dezvoltat oferta spre site-uri web găzduite, care puteau utiliza baze de date, module și metode de programare specifice, luând astfel naștere conceptul de Platform as a Services. Apariția și dezvoltarea accelerată a tehnologiilor de virtualizare pe fondul unei ieftiniri a componentelor hardware a determinat apariția conceptului de Infrastructure as a Services. După ce aceste concepte au ajuns la maturitatea tehnologică necesară, marii furnizori de cloud public le-au implementat în diferite formate, mai mult sau mai puțin integrate, ofertele acestora fiind uneori comparabile, alteori complet diferite prin natura de distribuție, cunoștințele tehnice, model de preț și de parteneriat, integrarea cu mediile de prelucrare și stocare locale. În continuare vom detalia principalele caracteristici ale fiecărui model de servicii, evidențiind diferențe între ele și beneficiile fiecăruia.

**Figura 6.** Imagine de ansamblu a modelelor de servicii cloud

SaaS – Software as a Service (Software ca Serviciu)

SaaS reprezintă unul din cele mai utilizate modele de servicii în cloud prin faptul că permite unui număr mare de utilizatori să beneficieze în mod gratuit sau plătit de un set de aplicații specifice, standardizate și necesare în derularea activităților curente. Accesul la aplicații se realizează prin intermediul browser-elor web sau pentru altele prin intermediul aplicațiilor client dedicate (ex. Outlook, Skype, DropBox, Google Drive etc.). La nivel de companie, SaaS reprezintă o alternativă viabilă pentru serverele de e-mail, serverele web, serverele de comunicare în timp real, serverele de colaborare și stocare de documente, la un cost mai mic, modelul de licențiere fiind acela al plății unui abonament lunar sau anual pentru utilizare, întreținere și suport.

Furnizorul de cloud are obligația de a gestiona și întreține aplicațiile, efectuarea actualizărilor și a realizării copiilor de siguranță, un alt avantaj fiind acela al omogenizării serviciilor oferite, prin asigurarea faptului că toți utilizatorii din companie folosesc aceeași versiune a unei aplicații.

În același timp, SaaS prin faptul că este accesibil din Internet oferă o mobilitate crescută angajaților și implicit posibilități noi de colaborare și teleworking, accesul fiind asigurat în mod direct sau prin aplicații specifice de pe orice terminal: PC, Laptop, Tabletă, SmartPhone care au o conexiune de date la Internet. În anumite cazuri utilizatorii trebuie să instaleze plug-in-uri specifice în browser-ele lor pentru a putea avea acces la toate funcționalitățile puse la dispoziție. Alteori, în funcție de furnizor, sunt disponibile doar anumite funcționalități în browser: Office 365 nu este suportat complet pe browser-ul Chrome, iar din Google App for Work se pot încărca doar în Chrome anumite aplicații.

Din punct de vedere al caracteristicilor cloud, SaaS are la bază multi-tenanța, o singură versiune a aplicației fiind oferită tuturor clienților prin instanțiere multiplă și balansare automată și transparentă a cererilor de prelucrare între centrele distribuite teritorial (Collier & Shahan, 2015).

PaaS – Platform as a Service (Platformă ca Serviciu)

PaaS reprezintă unul din cele mai complexe modele de servicii cloud pentru că este o suită de aplicații și servicii destinate construirii altor aplicații și servicii, oferind programatorilor seturi specifice de API-uri. În acest model de servicii dezvoltatorii nu au nevoie să își instaleze și configureze propriile servere de prelucrare (middleware), de persistență (baze de date) sau de prezentare (servere web). Acestea sunt puse direct la dispoziție de furnizorul de cloud, dezvoltatorul fiind mult mai focusat pe integrarea și logica de business a componentelor propriilor aplicații. Sigur, apar o serie de schimbări de paradigmă în programare, în sensul îmbunătățirii elementelor de securitate și canalelor de comunicație, dar migrarea de la dezvoltarea ”în local” la cea în PaaS este relativ simplă.

Prin intermediul PaaS se pot dezvolta aplicații de sine stătătoare adresate clienților în format SaaS sau pot fi personalizate și dezvoltate module pentru aplicațiile și serviciile deja oferite prin SaaS. Un alt avantaj este legat de faptul că unii furnizori pun la dispoziția programatorilor instrumente de colaborare și monitorizare a proiectelor de dezvoltare precum și instrumente de versionare a codului, controlul surselor, instrumente de testare și altele. Un dezavantaj al dezvoltării aplicațiilor în PaaS este lipsa portabilității aplicațiilor dezvoltate între furnizorii de cloud public. În momentul în care o aplicație este dezvoltată pe un anumit API oferit, apar costuri suplimentare legate de adaptarea aplicației și a tuturor nivelurilor acesteia la un alt furnizor.

Chiar dacă fiecare PaaS are propriile sale limbaje de programare și instrumente de dezvoltare, sensul corect al acestora este de a oferi posibilitatea dezvoltării interfețelor utilizator pentru standarde deschise, cum ar fi: HTML, JavaScript, CSS și altele (Sosinsky, 2011).

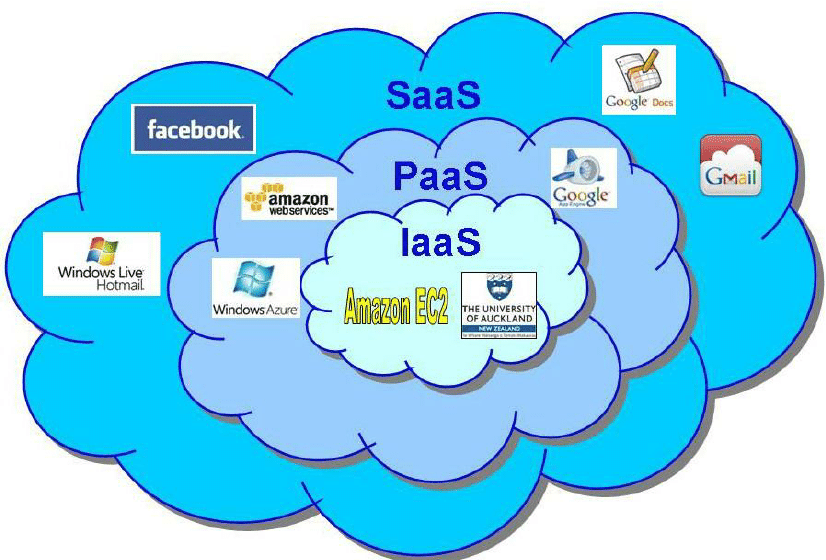
IaaS – Infrastructure as a Service (Infrastructură ca Serviciu)

IaaS reprezintă unul din cele mai noi modele de servicii în cloud și permite clienților crearea propriilor infrastructuri de calculatoare, echipamente de rețea și de stocare. Este cunoscut și sub denumirea de HaaS (Hardware as a Service) pentru că pune la dispoziție posibilitatea de configurare a echipamentelor prin specificarea numărului de procesoare și tipul lor, cantitatea de memorie RAM alocată, dimensiunea spațiului de stocare și modul de conectare în rețea. Elementul cheie în facilitarea serviciilor de tip IaaS este virtualizarea și echipamentele cu suport pentru hypervisor.

Chiar dacă termenul de virtualizare apare la începutul anilor 1970, marile companii de echipamente fizice au implementat primele tehnologii hypervisor la începutul anilor 2000. Mai este cunoscut și sub denumirea de VMM27 și poate fi de tip hypervisor nativ/fizic (type-1) implementat ca funcție a echipamentelor de calcul sau logic (type-2) ca funcție a anumitor sisteme de operare.

În cloud, modelul de servicii IaaS beneficiază la nivel fizic de hypervisor type-1, care este transparent față de utilizatorii serviciului și de un hypervisor logic pus la dispoziția utilizatorilor pentru crearea propriilor infrastructuri de rețea. În mod specific furnizorii livrează clienților un număr limitat de opțiuni de instalare a sistemelor de operare și a aplicațiilor preinstalate pe mașinile virtuale. Ulterior, clienții pot opta pentru configurarea mașinilor virtuale în deservirea propriilor activități și procese, având posibilitatea de transfer și instalare a propriilor aplicații și oferirea accesului către clienți sau proprii utilizatori prin intermediul tehnologiilor Internet. Furnizorii dețin dreptul de proprietate asupra echipamentelor fizice și a licențelor sistemelor de operare și aplicațiilor instalate, iar clienții dețin dreptul de proprietate intelectuală pe aplicațiile pe care le construiesc în cloud a datelor stocate.

**Figura 7**. Modelele Cloud



Bibliografie

1. Cloud computing[online] Accesibil in internet la adresa:

<https://ro.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing> (accesat 08.04.2021)

1. Introducere/Cloud era/ Modele de implementare ale cloud computing-ului[online] Accesibil in internet la adresa:

<https://www.researchgate.net/publication/289952478_Cloud_Computing_Caracteristici_si_Modele#pf2e> (accesat 17.04.2021)

1. Principalii furnizori de cloud public:

<https://www.whizlabs.com/blog/best-free-cloud-storage/> (accesat 17.04.2021)

1. Imagini la tema cloud computing:

<https://medium.com/devopsturkiye/core-infrastructure-with-cloud-computing-de494f4b9852> (accesat 21.04.2021)

1. Modele de servicii in cloud

<https://www.researchgate.net/figure/Forms-of-Cloud-computing-SaaS-Software-as-a-Service-PaaS-Platform-as-a-service-IaaS_fig2_48333206> (accesat 07.05.2021)