

CLOUD COMPUTING – O NOUĂ ETAPĂ ÎN DEZVOLTAREA INTERNETULUI

Mihail Dumitrache

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București

mihaildu@rotld.ro

Rezumat: Cloud Computing-ul reprezintă o nouă etapă în dezvoltarea Internet-ului și permite utilizatorilor să-și migreze datele, poșta electronică, aplicații etc. către sisteme virtuale care pot fi accesate oricând și de oriunde cu condiția să existe o conexiune permanentă la Internet. Această lucrare prezintă noțiuni legate de Cloud Computing, impactul economic, modelele de implementare (Private Cloud, Community Cloud, Public Cloud, Hybrid Cloud), modele de servicii (Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), Infrastructure as a Service (IaaS)), avantajele și dezavantajele implementării unui astfel de sistem, organizații de standardizare și reglementare, recomandări la nivelul Uniunii Europene - acțiuni-cheie specifice privind Cloud Computing-ul.

Cuvinte cheie: Internet, Cloud Computing, IaaS, Infrastructură ca Serviciu, PaaS, Platformă ca Serviciu, SaaS, Software ca Serviciu, aplicații, web.

Abstract: Cloud Computing is a new era in Internet development and allows its users to migrate their data, e-mails, applications and so on to virtual systems which can be accessed anytime and anywhere provided there is a permanent connection to Internet. This paper presents information on Cloud Computing, its economic impact, implementation models (Private Cloud, Community Cloud, Public Cloud, Hybrid Cloud), examples of services (Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), Infrastructure as a Service (IaaS)), advantages and disadvantages of using such a system, standardization and regulation organizations, recommendations at the level of the European Union - key actions specific to Cloud Computing.

Key words: Internet, Cloud Computing, IaaS, Infrastructure as a Service, PaaS, Platform as a Service, SaaS, Software as a Service, applications web.

1. Introducere

Conform unei definiții simplificate, termenul „Cloud Computing” se referă la stocarea, procesarea și utilizarea de date pe sisteme aflate la distanță și accesate prin intermediul Internet-ului. Aceasta înseamnă că utilizatorii pot dispune la cerere de o putere de calcul aproape nelimitată, că nu trebuie să facă investiții de capital majore pentru a-și satisface exigențele și că își pot accesa datele din orice loc, cu ajutorul unei conexiuni la Internet.

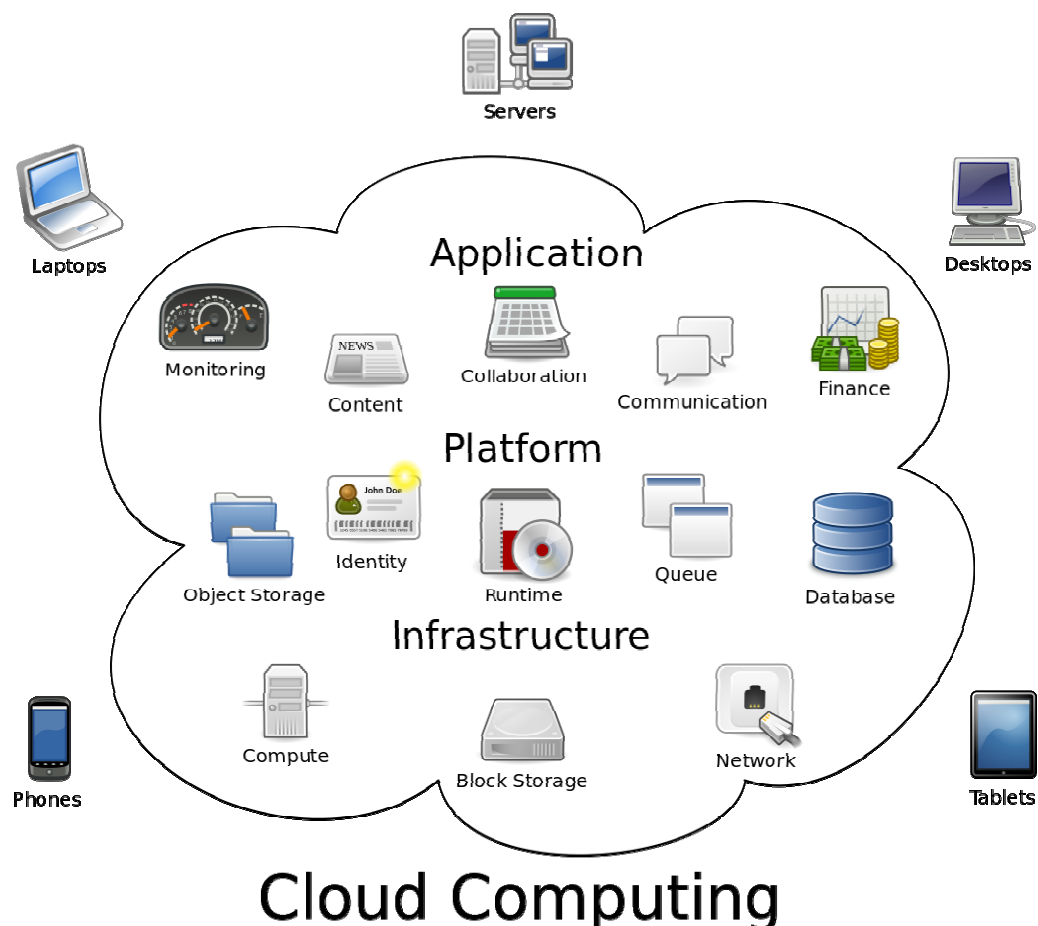
Cloud Computing-ul are potențialul de a reduce cheltuielile IT ale utilizatorilor și de a favoriza dezvoltarea unui număr mare de noi servicii. Utilizând Cloud Computing-ul, chiar și cele mai mici întreprinderi se pot adresa unor piețe din ce în ce mai mari, în vreme ce administrațiile pot spori atractivitatea și eficiența serviciilor lor, ținând în același timp sub control cheltuielile.

În vreme ce World Wide Web-ul pune informația la dispoziția tuturor, în orice loc din lume, Cloud Computing-ul pune puterea de calcul la dispoziția tuturor, în orice loc din lume. Ca și web-ul, Cloud Computing-ul reprezintă o tehnologie inovatoare care a apărut în urmă cu ceva timp și care continuă să se dezvolte. Diagrama conceptuală a Cloud Computing-ului este prezentată în Figura 1.

Cloud Computing-ul reprezintă o nouă fază de industrializare (standardizare, extindere, disponibilitate generalizată) a furnizării puterii de calcul în regim de utilitate publică („utility computing”) comparabilă cu industrializarea furnizării de electricitate de către centralele din domeniul energiei [1].

Sfârșitul primului deceniu al secolului 21 a fost descris ca fiind un „punct de cotitură istorică” în dezvoltarea serviciilor de e-guvernare și „trecerea spre maturitate” [2]. Aceste declarații, cuprinse în Documentul de lucru de e-Guvernare 2009 al sub-grupului Comisiei Europene, sunt confirmate de creșterea măsurilor de politică în acest domeniu și de schimbările în disponibilitatea și utilizarea informațiilor și comunicațiilor (TIC) pentru furnizarea de servicii publice. La lansarea Planului de

acțiune privind guvernarea electronică 2011-2015 pentru Europa [3], vice-președintele Comisiei Europene Responsabilă cu Agenda Digitală, Neelie Kroes a subliniat scopul de a „ajuta autoritățile publice să utilizeze TIC pentru a oferi servicii mai bune la costuri mai mici, pentru a face viața mai ușoară și mai bună pentru cetățeni și mediul de afaceri”. Cu toate acestea la 2 ani de la lansarea planului de acțiune, cetățenii UE sunt mai satisfăcuți de serviciile bancare online decât de serviciile publice online (6.5 nota de satisfacție pe o scară de la 0 la 10) [4], ceea ce arată că instituțiile publice trebuie să facă eforturi suplimentare în direcția e-Guvernare. Mai mult, România a rămas în urma majorității statelor membre UE în termeni legați de Tehnologia Informației și Comunicațiilor (TIC), ocupând locul 67 din 142 în The Network Readiness Index (NRI) 2012. Indexul măsoară tendința țărilor de a exploata oportunitățile oferite de TIC. Considerând același index, Bulgaria ocupă locul 70. România a căzut de pe locul 59 din 133 de țări în NRI 2009. Tot în Planul de acțiune privind guvernarea electronică 2011-2015 pentru Europa se subliniază, de asemenea, că Mediul IT folosit în prezent în administrația publică, este caracterizat de fragmentarea accesului la resurse, sisteme duplicate, slabă utilizare a resurselor disponibile, proceduri de achiziții complicate, în general un mediu greu de administrat și controlat, cu efect imediat asupra calității serviciilor prestate de administrația publică către cetățeni. Un factor important în dezvoltarea serviciilor de e-Guvernare îl reprezintă Cloud Computing-ul, cu potențial de a juca un rol major în a adresa aceste ineficiențe și de a îmbunătăți modul livrării serviciilor de către administrația publică. Modelul de Cloud Computing poate în mod semnificativ ajuta administrația publică prin servicii de înaltă disponibilitate, servicii inovative, accesibile imediat trecând peste bariera disponibilității resurselor specifice unui mediu IT tradițional.



Sursa: http://ro.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing#mediaviewer/File:Cloud_computing.svg

Figura 1. Diagrama conceptuală a Cloud Computing

În sectorul privat, furnizorii de Cloud Computing și-au extins oferta de servicii specifice, acum acesta incluzând întreaga stivă de servicii specifică IT-ului tradițional: infrastructura software și hardware, platforma middleware, componente de aplicații și servicii, aplicații la cheie. Sectorul privat a identificat acest avantaj de a folosi și oferi servicii de tip Cloud Computing, pentru a îmbunătăți modul de utilizare al resurselor, disponibilitatea, accesul și inovativitatea. În mod similar pentru sectorul public – administrația publică, Cloud Computing deține un potențial semnificativ pentru creșterea eficienței în care sunt oferite serviciile publice către cetățeni, printr-o creștere a eficienței operaționale și oferirea de resurse în mod optim.

Printre cele mai notabile inițiative de Cloud Computing la nivelul țărilor membre UE sunt: G-Cloud (Marea Britanie), Andromede (Franța) și Trusted Cloud (Germania). Toate aceste proiecte au demonstrat o eficiență deosebită rezultată în urma optimizării folosirii centrelor de date. În Marea Britanie s-a înregistrat un consum energetic sub 10% pentru infrastructură față de soluțiile standard non-Cloud. De asemenea la nivel european există un punct unic de acces la o gama mare de date ce privesc instituțiile și alte organisme ale Uniunii Europene „EUROPEAN UNION OPEN DATA” [5]. Acesta asigură un acces ușor și liber la date, cu scopul de a promova utilizarea inovatoare a acestora și creșterea potențialului economic. Se urmărește de asemenea stimularea transparenței și responsabilității instituțiilor și a altor organisme ale UE. La nivel extra-european este notabilă inițiativa Open Government (cunoscută și sub numele Open Data) a Guvernului SUA, care are ca obiectiv creșterea transparenței actului guvernamental prin standardizarea, consolidarea și prezentarea unificată a datelor publice.

Conform unui studiu efectuat la nivelul anului 2012 de către International Data Corporation [6], la nivelul Uniunii Europene, o investiție directă în servicii de tip Cloud Computing de 45 miliarde de euro, până în 2020, va avea un impact în produsul intern brut (GDP) de 957 Miliarde de euro.

2. Modele Cloud

Din punct de vedere al modelelor de Cloud se identifică 4 modele de folosință (Figura 2).

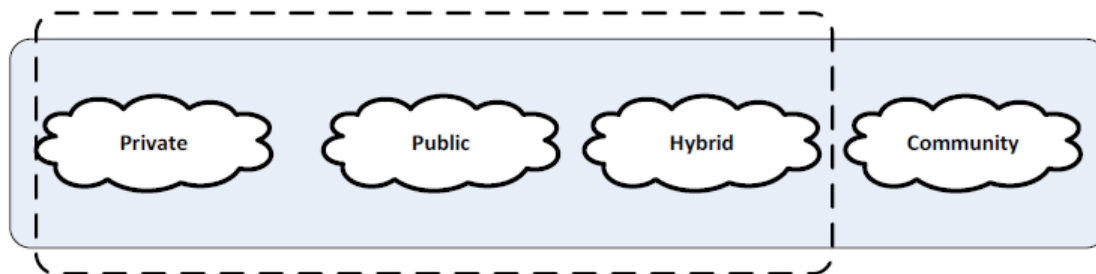


Figura 2. Modele Cloud

Modelele de Cloud folosite în organizații sunt în majoritatea cazurilor de tip Private sau Hybrid, pe când furnizorii de servicii folosesc modelul de tip Public și Hybrid.

Pe baza bunelor practici și a recomandărilor venite de la organizmele de standardizare, modelele de Cloud sunt definite astfel:

Private Cloud: Infrastructura IT este folosită de către o singură organizație formată din mai mulți consumatori și poate fi administrată de către organizația însăși sau externalizată către un terț. În Private Cloud, spre deosebire de un Centru de Date tradițional, sunt optimizate resursele disponibile. Există multe organizații care au implementat propriul sistem de Cloud privat cum ar fi IBM, HP, Microsoft etc.

Public Cloud: Infrastructura IT este disponibilă publicului sau unei părți a publicului în baza unor criterii, sau unui segment industrial sau zonă de interes. În cadrul acestui model infrastructura IT este deținută și administrată de către un furnizor de servicii (service provider) (organizație comercială, guvernamentală, academică sau mixtă). Serviciile pot fi accesate prin intermediul Internetului, iar protecția datelor este asigurată de furnizorul de servicii. Exemple de servicii de

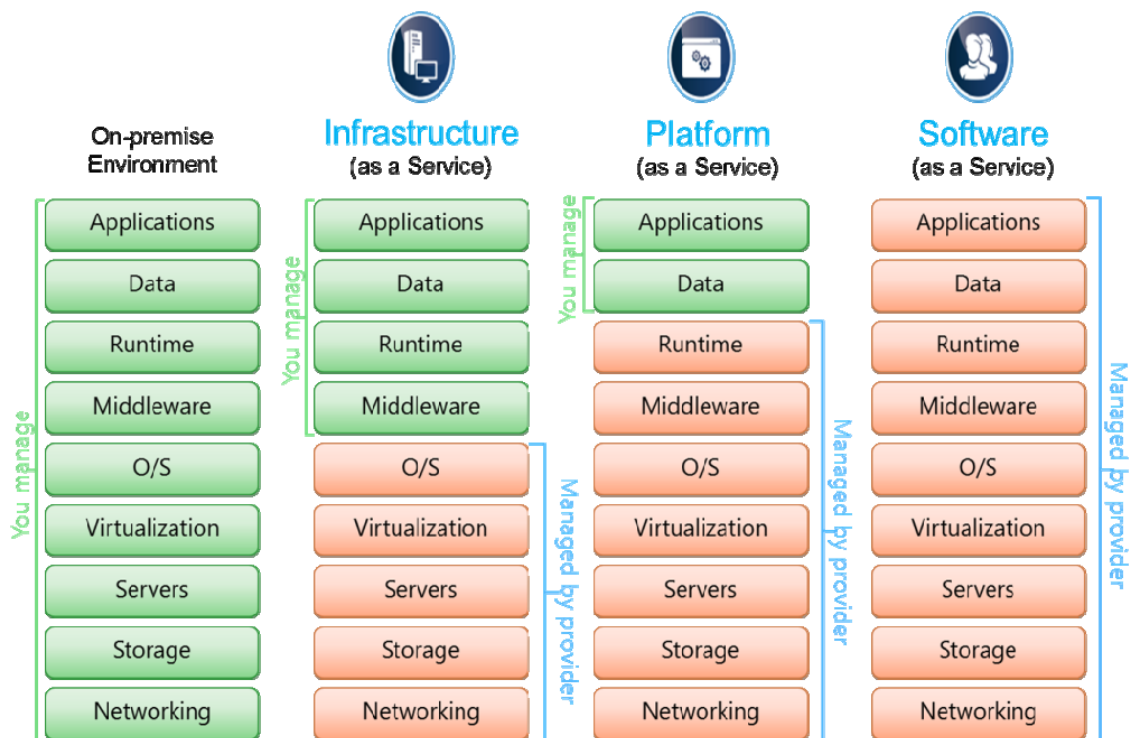
public Cloud: Windows Azure Platform de la Microsoft, AWS de la Amazon, AppEngine și Gmail de la Google etc.

Hybrid Cloud: Infrastructura IT este compusă din una sau mai multe componente Cloud de tip private sau public care sunt considerate ca un întreg folosind aceeași tehnologie.

Community Cloud: Infrastructura IT este partajată de către mai multe organizații pentru a asigura servicii unei anumite comunități, ce împărtășesc aceleași cerințe funcționale. În cadrul acestui model infrastructura IT este deținută și administrată de către una sau mai multe dintre organizațiile din comunitate, o terță parte sau o combinație a acestora și poate exista fizic în interiorul sau în afara organizației.

3. Servicii de tip Cloud Computing

Cloud Computing este format din mai multe tipuri de modele de servicii (Figura 3) [7].



Sursa: <https://www.simple-talk.com/iwritefor/articlefiles/cloud/2011/11/cloud-service-model.png>

Figura 3. Modele de servicii în Cloud Computing

În funcție de cerințele utilizatorilor, există mai multe soluții de Cloud Computing disponibile pe piață. Acestea sunt definite de NIST (National Institute of Standards and Technology) [8] în trei categorii principale sau „modele de servicii”. Aceste modele se aplică, de obicei, la ambele soluții Cloud privat și public.

IaaS (Infrastructure as a Service – Infrastructură ca Serviciu): primul model care respectă caracteristicile Cloud Computing NIST (National Institute of Standards and Technology). În cadrul acestui model un furnizor (service provider) închiriază infrastructura IT, adică mașini virtuale aflate la distanță, care pot înlocui infrastructura IT din cadrul companiilor. IaaS include întreaga stivă de resurse de infrastructură oferind automatizări până la nivelul de virtualizare și oferind de asemenea facilități cum ar fi soluții de răcire, energie electrică etc. pentru platformele hardware găzduite. Furnizorul unor astfel de servicii este responsabil pentru gestionarea unor eventuale defecțiuni hardware.

Exemple de IaaS: Amazon Web Service (AWS), Google Compute Engine (GCE), Rackspace Open Cloud, IBM SmartCloud Enterprise, HP Enterprise Converged Infrastructure.

PaaS (Platform as a Service – Platformă ca Serviciu): furnizorul întreține și oferă componente pre-configurate inclusiv limbaje de programare, servere de aplicații și baze de date pentru dezvoltatorii de aplicații web. PaaS se află între IaaS și SaaS, acesta nefiind un produs finit care poate fi accesat direct de către utilizatorii finali, dar adaugă față de IaaS un nivel suplimentar de integrare cu framework-urile de dezvoltare de aplicații, capacități de middleware și funcții, cum ar fi baze de date, stive de interogări.

Exemple de PaaS: Engine Yard, Red Hat OpenShift, Google App Engine, Heroku, AppFog, Windows Azure Cloud Services, Amazon Web Services AWS, Caspio.

SaaS (Software as a Service – Software ca Serviciu): cea mai comună formă de Cloud pentru utilizatorul obișnuit - furnizorul oferă aplicații „on-demand” utilizatorilor finali. Aceste aplicații, plătite de obicei pe bază de abonament, sunt găzduite și gestionate de către furnizorul de servicii și înlocuiesc aplicațiile tradiționale instalate de utilizatori pe echipamentele lor. Astfel de servicii sunt în mare măsură destinate aplicațiilor de birou bazate pe web cum ar fi poșta electronică, procesare de text, calcul tabelar, prezentări, calendare, agende etc.

Exemple de SaaS: Microsoft Office 365, Google Gmail, Google Docs, Zoho Office, Salesforce, Citrix GoToMeeting, Cisco WebEx.

Raportându-ne la cele trei modele de servicii (IaaS, PaaS, SaaS) prezentate anterior trebuie avut în vedere faptul că există compromisuri importante pentru fiecare, pe de o parte de caracteristici integrate, de complexitate și pe de altă parte de extensibilitate și de securitate. Compromisuri între cele trei modele de implementare Cloud includ:

- SaaS oferă cele mai integrate funcționalități, cu cea mai mică posibilitate de extensibilitate și un nivel relativ ridicat de securitate integrat (furnizorul poartă o parte importantă de responsabilitate pentru securitate);
- PaaS permite dezvoltatorilor să construiască propriile aplicații în zona superioară a platformei. Ca urmare, tinde să fie mai extensibil decât SaaS. Acest compromis se extinde la elementele de securitate, dar oferă tocmai datorită flexibilității posibilitatea integrării unui strat de securitate suplimentar;
- IaaS oferă cea mai multă extensibilitate. Acest lucru înseamnă că, în general, capacitățile de securitate și funcționalitățile nu trec dincolo de protejarea infrastructurii în sine. Acest model presupune că sistemele de operare, aplicațiile și conținutul vor fi gestionate și securizate de către consumatorul de astfel de servicii [9].

4. Avantajele și dezavantajele Cloud Computing-ului

Avantajele adoptării Cloud Computing-ului sunt ilustrate printr-un sondaj realizat în 2011 pentru Comisia Europeană, care arată că, în urma adoptării Cloud Computing-ului, 80% dintre organizații își reduc costurile cu 10-20%. Printre celelalte avantaje aduse se numără mobilitatea muncii (46%), productivitatea (41%), standardizarea (35%), precum și noi oportunități de afaceri (33%) și piețe (32%) [6]. Toate studiile economice disponibile confirmă de asemenea importanța Cloud Computing-ului, care este de așteptat să crească rapid în întreaga lume [1].

Avantajele utilizării modelului Cloud în comparație cu modelul tradițional sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Avantajele utilizării modelului Cloud

| Model Tradițional | Model „Cloud” |
|--|---|
| Fiecare entitate întreține propria infrastructura IT | Infrastructura este partajată și utilizată după necesități |
| Sistemele sunt eterogene și complexe | Platforma este omogenizată, simplificată și controlată |
| Gestiunea infrastructurii cade în sarcina responsabililor de procese | Infrastructura este virtualizată, optimizată și gestionată de un grup specializat dedicat |
| Nivel redus de suport disponibil din partea personalului autorizat | Nivel ridicat de suport în exploatare |
| Utilizare intensivă a resurselor energetice pentru funcționarea unui număr ridicat de centre de date | Utilizare optimizată a resurselor energetice prin agregarea centrelor de date |

Cloud Computing-ul prezintă o serie de caracteristici și avantaje:

- furnizorul de servicii de Cloud Computing are în gestiune sistemele și dispozitivele de stocare (hardware-ul) și nu utilizatorul care interacționează cu acesta prin Internet;
- sistemele sunt virtualizate într-o rețea, iar utilizatorul nu cunoaște exact locația exactă a datelor sau a proceselor, ceea ce poate avea o influență semnificativă asupra cadrului legal;
- utilizatorul poate modifica foarte ușor și rapid volumul hardware utilizat, ca de exemplu mărirea capacității de stocare;
- utilizatorul își poate accesa datele și utiliza programele atunci când are nevoie folosind un dispozitiv (calculator, laptop, tabletă, smartphone) conectat la Internet și de asemenea sincronizarea datelor pentru un utilizator care folosește mai multe dispozitive conectate la Cloud este simplificată;
- furnizorul de servicii de Cloud poate migra anumite procese ale utilizatorilor pentru o mai bună optimizare a resurselor disponibile;
- utilizatorul plătește în funcție de cât a consumat, asemănător unui serviciu de utilitate publică (de exemplu serviciul de energie electrică), neavând costuri legate de configurarea și exploatarea sistemelor informatice.

Dezavantaje ale Cloud Computing-ului:

- utilizatorul are nevoie de o legătură stabilă și rapidă la Internet;
- securitatea datelor – toate datele și înregistrările sunt la furnizor ceea ce poate duce la neîncrederea utilizatorului;
- atacurile nedorite – atacurile de tipul DDoS (Distributed Denial of Service) sunt mult mai frecvente în Cloud Computing;
- prelucrarea datelor cu caracter personal și libera circulație a acestor date (lipsa controlului utilizatorului asupra datelor respective și informații insuficiente cu privire la modalitatea, locul și entitatea de prelucrare/sub-prelucrare a datelor), utilizatorul nu știe în ce loc (țară sau țări) se găsesc datele sale.

5. Organizații de standardizare și reglementare Cloud Computing

National Institute of Standards and Technology (NIST) (Institutul Național de Standarde și Tehnologie) – este o agenție federală fondată în 1901 și cunoscută între 1901-1988 ca National Bureau of Standards (NBS) (Biroul Național de Standarde), iar în prezent face parte din Departamentul de Comerț al SUA. Rolul NIST este de a susține economia și industria prin

elaborarea de tehnologii și standarde și de a promova inovația și competitivitatea industrială prin avansarea științei, a standardelor și tehnologiilor astfel încât să sporească securitatea economică în folosul cetățeanului. În publicația specială „Special Publication 800-145” NIST definește Cloud Computing-ul atribuindu-i cinci caracteristici esențiale (*On-demand self-service, Broad network access, Resource pooling, Rapid elasticity, Measured service*), trei modele de servicii (*Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS), Infrastructure as a Service (IaaS)*) și patru modele de implementare (*Private Cloud, Community Cloud, Public Cloud, Hybrid Cloud*) [10].

Cloud Security Alliance (CSA) (Alianța de securitate Cloud) este o organizație non-profit cu misiunea de a promova utilizarea celor mai bune practici pentru asigurarea securității în Cloud Computing și de a oferi educație cu privire la utilizarea Cloud Computing-ului. Cloud Security Alliance este condusă de o coaliție largă de practicieni din industrie, corporații, asociații și alte părți interesate. Problematika și oportunitățile legate de Cloud Computing în cadrul comunității de securitate a informațiilor au fost dezbătute în anul 2008, iar în luna noiembrie 2008 a fost aprobat conceptul de Cloud Security Alliance în cadrul ISSA CISO Forum din Las Vegas [11].

Information Systems Audit and Control Association (ISACA) este o asociație independentă non-profit, la nivel mondial angajată în dezvoltarea, adoptarea și utilizarea la nivel global a cunoștințelor și a practicilor pentru sistemele informatice de vârf. Misiunea ISACA este sprijinirea obiectivelor companiilor prin dezvoltarea, furnizarea și promovarea cercetării, a standardelor, competențelor și practicilor eficiente de guvernare, control și asigurare a sistemelor informaționale și tehnologiilor [12].

ISACA ROMÂNIA a fost recunoscută încă din anul 2001, numără în prezent peste 260 de membri și dorește să contribuie la creșterea gradului de conștientizare cu privire la necesitatea controlului și guvernării tehnologiilor informaționale în cadrul organizațiilor, prin promovarea educației în rândul membrilor și non-membrilor. Scopul filialei din România al asociației este de a îmbunătăți și dezvolta abilitățile referitoare la audit, securitate și controlul sistemelor informaționale [13].

Article 29 Working Party – European Comision este un grup de lucru pentru protecția datelor ce a fost instituit în temeiul Directivei 95/46/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 24 octombrie 1995 privind protecția persoanelor fizice cu privire la prelucrarea datelor cu caracter personal și libera circulație a acestor date [14]. Avizul nr. 5/2012 privind „Cloud Computing” a fost adoptat de către Grupul de Lucru instituit în temeiul articolului 29 Directiva 95/46/CE. Avizul analizează, o serie de implicații negative ale serviciilor de tip „Cloud Computing” asupra protecției datelor cu caracter personal, printre care lipsa controlului utilizatorului asupra datelor respective și informații insuficiente cu privire la modalitatea, locul și entitatea de prelucrare/sub-prelucrare a datelor [15].

European Cloud Partnership (ECP) (Parteneriatul Cloud European) reunește industria și sectorul public pentru a stabili o piață unică digitală pentru Cloud Computing în Europa [16]. Acesta a fost stabilit în cadrul Strategiei Europene de Cloud (European Cloud Strategy) [17].

6. Recomandări la nivelul Uniunii Europene - Acțiuni-cheie specifice privind Cloud Computing-ul

Autoritățile publice au un rol important de jucat în crearea unui mediu Cloud Computing de încredere în Europa. Acestea au posibilitatea de a-și utiliza poziția de achizitor major pentru a promova dezvoltarea și adoptarea Cloud Computing-ului în Europa, pe baza tehnologiilor deschise și a platformelor sigure. Stabilirea unui cadru clar și solid pentru adoptarea Cloud Computing-ului de către sectorul public le va oferi utilizatorilor internaționali siguranța unui acces fiabil și va face din Europa un pol activ al inovării în materie de servicii Cloud Computing. În plus, adoptarea unor soluții de Cloud Computing fiabile de către achizitorii publici ar putea încuraja IMM-urile să adopte și ele acest tip de soluții. De asemenea, există îngrijorări legate de faptul că impactul economic al Cloud Computing-ului nu își va atinge întregul potențial decât dacă tehnologia este adoptată atât de autoritățile publice, cât și de întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri). În ambele

cazuri, până în prezent adoptarea este limitată din cauza dificultății de a evalua riscurile adoptării Cloud Computing-ului [1].

În vederea atingerii acestor obiective, Comisia Europeană a lansat trei acțiuni specifice în domeniul Cloud Computing-ului [18].

Acțiunea-cheie 1: deschiderea unui drum prin jungla standardelor - O utilizare pe scară mai largă a standardelor, certificarea serviciilor Cloud Computing pentru a demonstra că respectă aceste standarde și aprobarea certificatelor de către autoritățile de reglementare, ca probă a respectării obligațiilor legale, vor contribui la avântul Cloud Computing-ului.

Acțiunea-cheie 2: clauze contractuale și condiții sigure și echitabile - În domeniul IT, acordurile de externalizare făceau obiectul unei negocieri și vizau stocarea datelor, instalațiile de procesare și servicii definite și descrise în detaliu de la început. Pe de altă parte, contractele de Cloud Computing creează în esență un cadru în care utilizatorul are acces la capacități informatice cu o scalabilitate și flexibilitate infinită, în funcție de necesitățile sale. Cu toate acestea, în prezent, flexibilitatea mai mare a Cloud Computing-ului în comparație cu externalizarea tradițională este adesea contrabalansată de siguranța redusă a clientului, cauzată de contractele insuficient de precise și de echilibrate cu furnizorii de Cloud Computing.

Acțiunea-cheie 3: instituirea unui parteneriat european pentru Cloud Computing pentru a face din sectorul public un motor de inovare și dezvoltare - Sectorului public îi revine un rol important în configurarea pieței de Cloud Computing. În calitate de cel mai mare cumpărător din Uniunea Europeană de servicii informatice, sectorul public poate stabili cerințe stricte privind caracteristicile, performanța, securitatea, interoperabilitatea și portabilitatea datelor, precum și de conformitate cu exigențele tehnice. Acesta poate, de asemenea, să stabilească cerințe de certificare.

7. Concluzii

Cloud Computing-ul reprezintă o nouă etapă în dezvoltarea Internet-ului și o nouă fază în industrializarea puterii de calcul transformată într-o utilitate publică care poate fi livrată în orice cantitate. Tehnologia Cloud Computing permite companiilor să-și migreze datele, poșta electronică, aplicații etc. către sisteme virtuale care pot fi accesate oricând și de oriunde cu condiția să existe o conexiune permanentă la Internet, ceea ce va duce la schimbări în ceea ce privește performanțele și organizarea internă, în special în departamentul IT al companiei.

Impactul economic al Cloud Computing-ului nu își va atinge întregul potențial decât dacă tehnologia este adoptată atât de autoritățile publice, care au poziția de achizitor major pentru a promova dezvoltarea și adoptarea Cloud Computing-ului, cât și de întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri). În ambele cazuri, până în prezent adoptarea este limitată din cauza dificultății de a evalua riscurile adoptării Cloud Computing-ului. Atât timp cât temerile legate de securizarea Cloud Computing-ului nu sunt analizate și definitiv excluse, este destul de greu să beneficiezi pe deplin de avantajele acestei tehnologii. Pentru a combate aceste temeri legate de securitatea datelor, tehnicile de criptare trebuie să facă un pas important pe piață și utilizatorii să poată transmite date criptate către serviciile aflate în Cloud Computing, date care nu trebuie vizualizate sau compromise de către furnizorul de astfel de servicii, în acest fel rezolvându-se o parte din problemele legate de politicile de confidențialitate.

Comisia Europeană invită statele membre să profite de potențialul Cloud Computing-ului. Statele membre trebuie să încurajeze utilizarea Cloud Computing-ului de către sectorul public, pe baza unor abordări comune care să sporească performanța și încrederea, reducând, în același timp, costurile. Participarea activă la Parteneriatul European pentru Cloud Computing și aplicarea rezultatelor sale va fi crucială.

Chiar dacă este o etapă nouă în tehnologia informației, potențialii utilizatori nu ar trebui să se sperie. Cloud Computing-ul trebuie utilizat înainte de a fi criticat.

BIBLIOGRAFIE

1. ***: Comisia Europeană, Valorificarea cloud computingului în Europa, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0529:FIN:RO:PDF>
2. ***: Visions and priorities for eGovernment in Europe: Orientations for a post 2010 eGovernment Action Plan, European Commission eGovernment Sub-group, Working Paper (20 March 2009).
3. ***: The European eGovernment Action Plan 2011-2015: Harnessing ICT to promote smart, sustainable & innovative Government, European Commission COM(2010)743 (15 December 2010).
4. ***: Comunicat de presa Vicepreședintele Comisiei Europene, Neelie Kroes, Bruxelles, 28 mai 2013.
5. ***: Portalul de date deschise al Uniunii Europene, <http://open-data.europa.eu/ro/data/>
6. ***: Quantitative Estimates of the Demand for Cloud Computing in Europe and the Likely Barriers to Take-up IDC (2012).
7. ***: An Introduction to Cloud Computing Characteristics and Service/Deployment Models, <http://cloud.dzone.com/articles/introduction-cloud-computing>
8. ***: National Institute of Standards and Technology, <http://www.nist.gov/>
9. ***: GHID Securitatea în Cloud – Asociația Națională pentru Securitatea Sistemelor Informatice, http://www.cert-ro.eu/files/doc/775_20131030091057011764400_X.pdf
10. ***: Special Publication 800-145, National Institute of Standards and Technology, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
11. ***: Cloud Security Alliance (CSA), <https://cloudsecurityalliance.org>
12. ***: Information Systems Audit and Control Association (ISACA), <http://www.isaca.org>
13. ***: ISACA ROMÂNIA, <http://isaca.ro>
14. ***: Article 29 Working Party – European Comision, http://ec.europa.eu/justice/data-protection/article-29/index_en.htm
15. ***: Protecția datelor cu caracter personal și serviciile de tip Cloud Computing, http://www.hotnews.ro/stiri-it_telecom-14764540-protectia-datelor-caracter-personal-serviciile-tip-cloud-computing.htm
16. ***: European Cloud Partnership (ECP), <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/european-cloud-partnership>
17. ***: European Cloud Strategy, <https://ec.europa.eu/digital-agenda/node/10565>
18. ***: Rezumatul Avizului Autorității Europene pentru Protecția Datelor (AEPD) referitor la Comunicarea Comisiei privind „Valorificarea cloud computingului în Europa”, https://secure.edps.europa.eu/EDPSWEB/webdav/shared/Documents/Consultation/Opinions/2013/13-09-03_Cloud_computing_ex_sum_RO.pdf