

## Az informatika jövője a felhőben van

**Kivonat:** A cloud computing angol szó pár/fogalom még nem rendelkezik egyöntetűen elfogadott magyar szakkifejezéssel, felhőinformatikának és számítási felhőnek is fordítják/használgják. A felhőinformatika háttértartalmáról kemény viták folynak, amelyek lezárása ma még időben sem valószínűsíthető. A nézetek, elképzelések és szakvélemények enyhén szólva megosztottak: egyesek szerint semmi új nincs a felkapott divatos kifejezés (buzzword) mögött, míg mások az információtechnológia forradalmát emlegetik vele kapcsolatosan. Mindkét állításban van igazság. Miről is van szó voltaképpen és milyen jövőnek nézünk elébe az informatika és számítástechnika terén? Ezekre a kérdésekre keresi a választ a munka.

**Kulcsszavak:** Cloud Computing, Software as a Service (SaaS), Grid Computing.

### 1. Bevezetés

Az alkalmazott üzleti informatika a kezdetek kezdetén nagy számítógépközpontok szolgáltatásaként jelent meg úgy a szakberkekben, mint a köztudatban. Már ekkor felmerült az informatikának, mint közszolgáltatásnak az ötlete. Idővel a hardver és szoftver fejlődésével elterjedtek a mini-, mikro- és PC számítógépek, valamint a saját alkalmazások (információs rendszerek) használata. Az internet megjelenése sok szempontból mérföldkő, így az informatika jövőjét illetően is. Az átviteli sebesség (sáv szélesség) rohamos növekedése új lehetőségeket nyitott a számítástechnikai és informatikai szolgáltatások megjelenésében és alkalmazásában/alkalmazhatóságában. Az elmúlt néhány, és a következő néhány évet mindenképpen ezekről a szolgáltatásokról fogjuk majd megjegyezni. Most fejlődik ugyanis rohamléptekben a cloud computing, amelyet magyarul leggyakrabban felhőinformatikának vagy számítási

---

\* Dr. Petkovics Imre, egyetemi docens, Újvidéki Egyetem, Közgazdaságtudományi Kar, Üzleti Informatika és Kvantitatív Módszerek Tanszék, Szabadka, főiskolai tanár, Szabadkai Műszaki Szakfőiskola, Informatika Tanszék, Szabadka

\*\* Petkovics Ármin, egyetemi hallgató, Budapesti Műszaki Egyetem, Budapest

felhőnek neveznek. „A cloud computing fogalma alatt nagyvonalakban a számítógépes erőforrások (hardver, szoftver-plattform, adatbázis-szerver, felhasználói szoftvercsomag) interneten keresztüli felhasználását és azoknak, mintegy szolgáltatás-szintű megfizettetését érti az informatikával és számítástechnikával foglalkozók nagy többsége. Hogy mégis mennyire kiforratlan még ez a paradigma (fogalom, modell), álljon itt a 2008-as Cloud Summit Executive 2008 konferencia elnökének a bevezetőben tett szellemes megjegyzése (story-ja), miszerint húsz embert kért meg, hogy definiálja a cloud computing-t, és huszonnégy különböző választ kapott [20].” [29]. A felhőinformatikával kapcsolatos vélemények közül kettőt emelünk ki, amelyek a legszélsőségesebbek minősülnek:

1. Olyasmi, ami alapjaiban fogja megváltoztatni az emberek munkáját és a cégek működését (The Economist) [20].

2. Ostobaság. Rosszabb, mint az ostobaság: ez egy agyonreklámozott marketing-kampány. Valaki azt mondta, hogy ez elkerülhetetlen, és valahányszor ezt hallja az ember, arra kell gondolnia, hogy ez egy reklámfogás: ha sokszor hallja, a végén még el is hiszi (Richard Stallman, quoted in The Guardian, September 29, 2008.) [22].

Sem az elképzelés (informatikai/számítástechnikai szolgáltatás), sem az öt jelző fogalom (felhő-cloud) nem újkeletű. Az informatikának, mint közszolgáltatásnak az ötlete John McCarthy-tól ered, 1961-ből, aki úgy fogalmazott az egyik cikkében, hogy az adatfeldolgozást egyszer akár közszolgáltatásként is megszervezhetik („computation may someday be organized as a public utility”- [15]). A felhő fogalmát még a felhőinformatika megjelenésénél jóval korábban a telefontársaságok arra a helyzetre alkalmazták, amikor a szerződött sáv szélességet nem konkrét vezetékpárokon biztosították, hanem az átvitel pillanatában szabad telefonvonalakat aktiválták a garantált sáv szélesség biztosításához. A felhő ekkor arra az állapotra utalt, hogy előre lehetetlen kijelölni a konkrét átviteli vonalakat [29].

## *2. A felhőinformatika vagy számítási felhő*

Legjobban talán a még nem teljesen egységes és nem teljesen elfogadott definíciók mutatnak rá a cloud computing lényegére:

1. A cloud computing olyan adatfeldolgozási stílus jelent, amelyben masszívan skálázható (hangolható) számítástechnikai lehetőségeket (erő-

forrásokot) biztosítanak szolgáltatásként interneten keresztül külső felhasználók számára (Gartner) [26]

2. A cloud computing a tudományágak (discipline), a technológiák és üzleti modellek olyan halmaza, amelyek az információtechnológiai szolgáltatásokat igény szerint biztosítja a felhasználóknak (Burton Group [21]).

3. A cloud computing jól skálázható, igény szerinti, webes hozzáférésű számítástechnikai erőforrások biztosítása költséghatékony módon, rugalmas igényváltozások, szabványosítás, modularizáció és virtualizáció megvalósításával (Siemens) [27].

Annak ellenére, hogy az utóbbi Siemens-definíció a legátfogóbb, mégis szükség mutatkozik egyéb más, az alábbiakban felsorolt sajátságok felsorolására is, amelyek még erőteljesebben hangsúlyozzák a felhőinformatika ismérveit, és előrevetítik az információs technológia gyökeres átalakulási lehetőségeit: a szoftver- és hardverfejlesztések, valamint tervezések és értékesítések is átalakulnak és jelenösen olcsóbbá válnak. Az alkalmazásfejlesztőknek és a felhasználóknak sem kell komoly befektetéseket kieszközölni a szükséges hardverbe a fejlesztéseik megvalósítására, illetve a felhasználói alkalmazások futtatására (különösen a váratlan igény/szükség ingadozások esetében jelentős a megtakarítás). A leírtakat tükröző felhőinformatikát jellemző sajátságok a következők [6]:

1. igény szerinti önkiszolgálás,
2. mindenütt igénybe vehető hálózati hozzáférés,
3. helyfüggetlen erőforrás-pufferezés,
4. nagy rugalmasság és
5. használat szerinti fizetés.

A hardverre vonatkozóan is több újdonságot kínál a számítási felhő [22]:

1. A felhasználónak az az érzése, hogy korlátlan számítógép-erőforrással rendelkezik, amivel mindig ki tudja elégíteni a szükségleteit, legyenek azok akár mértéktelenül változóak is. Ennek köszönve nem kell jó előre terveznie a beszerzéseket.

2. Mivel nem kell rögtön a vállalkozás elején számolni a végső hardver-szükségletekkel, így a cégek alacsony hardver használati költségekkel indulnak a vállalkozásba, amit aztán igény szerint változtathatnak.

3. A rövid időalapú, használat szerinti hardverköltések mindenképpen alacsonyabbak a teljes számítógépek bérlésénél.

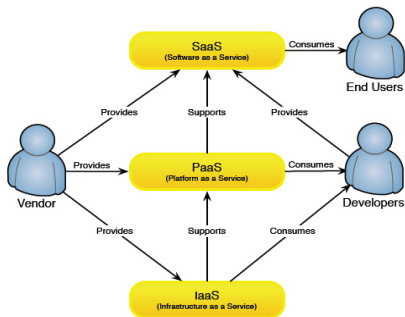
A szolgáltatások, és azok megfizettetése terén is több előnyös vonás tapintható ki a felhőinformatika felhasználóinak szemszögéből [6], [11]:

1. költséghatékony, megbízható, komoly szoftvermegoldások,
2. rugalmas igénykielégítés, könnyű skálázhatóság,
3. kiegyensúlyozott, igénybevétel szerinti megfizettetés, demokratikus, mindenkire egyformán vonatkozó, szükség szerinti kiszolgálás, és azonos árjegyzék alapján (a kis és nagy cégek egyformán fizetnek a szolgáltatásokért) történő megfizettetés,
4. a felhasználók igényeihez való igazodás a szolgáltatók részéről mindennemű hűségnyilatkozat nélkül,
5. fokozott biztonsági intézkedések megvalósítása a szolgáltatások megvalósításában,
6. biztonságos azonosítás és hozzáférés-ellenőrzés,
7. hardver- és szoftverköltések helyett a működésbe, az üzletbe történik befektetés,
8. a cloud computing sokféle platformtámogatása nagyobb elérhetőséget biztosít az alkalmazások számára,
9. gyorsabb fejlesztési lehetőségek.

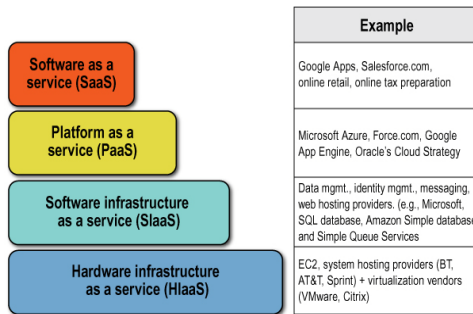
A cloud computing fejlődése a grid computing-ig vezethető vissza. Akkor még (grid computing) az volt a cél, hogy a nagyméretű feladatokat (munkaterhelés) párhuzamosan futtatható kisebb feladatokra osszák, és azokat nagyszámú (abban a pillanatban épp rendelkezésre álló) számítógépeken (számítógépfürtön) futtassák. Mai fogalommal élve a grid computing nem más, mint virtuális szerver biztosítása. A feldolgozási szolgáltatás (utility computing) már virtuális platformot biztosított a felhasználóknak, az SaaS pedig virtuális alkalmazásokat. Ezt vonta sajtósággosan össze egy csokorba az informatikai felhő [29].

### *3. Felhőinformatika-modellek*

Három fajta felhőinformatika-modell (pontosabban modelleszék) rajzolódik ki a dokumentált elképzelések és a gyakorlatban is használatos megvalósítások alapján: (a) használati modell, (b) szolgáltatói modell és (c) telepítési/megvalósítási modell.



1. ábra

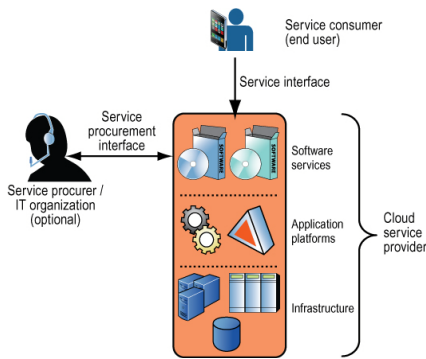


2. ábra

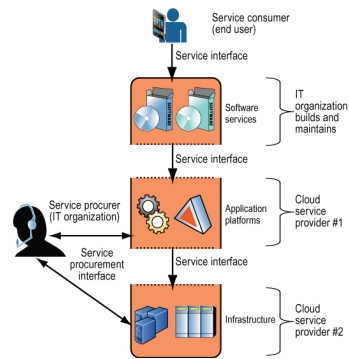
A használati modellek a felhasználók szempontjából taglalják a számítási felhő alkalmazásának lehetőségeit. A legegyszerűbb, háromrétegű modell (1. ábra [2]) felső, felhasználóhoz legközelebb eső rétege a szoftvert mint szolgáltatást, a középső a platformot mint szolgáltatást, az alsó, felhasználótól legtávolabb eső rétege pedig az infrastruktúrát mint szolgáltatást jelöli. A részletesebb négyrétegű modell (2. ábra [21]) az infrastruktúrát, mint szolgáltatást bontja hardver és szoftver infrastruktúrára. Az ábrán láthatók még az egyes rétegekhez tartozó szolgáltatás-kínálatok is. A SaaS alkalmazás-példákhoz kívánkozik még a következő néhány: CRM, ERP, Email, IM (instant messaging), SFA (sales force automation-Salesforce.com), Google Office Productivity Applications és a Microsoft Exchange Online.

A szolgáltatói modellek a számítási felhőnek, mint teljeskörű szerviznek a megvalósítási módozatait ábrázolják, azt, hogy hány szolgáltató milyen szerepkörben biztosítja a felhőinformatika-szolgáltatás összes rétegét. Itt valójában a 3. ábrán [21] látható teljes szolgáltatást nyújtó one procurer model és a 4. ábrán [21] bemutatott három szolgáltatós modell jelenti a két végletet. Minden kombináció ezeken belül elképzelhető és lehetséges, sőt bármely réteg-szolgáltatást maga a felhasználó is átvállalhatja (természetesen az összeset is!).

## A felhőinformatika telepítési-megvalósítási modelljét illetően há-



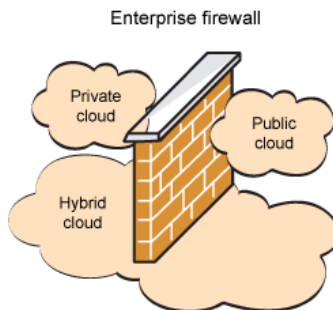
3. ábra



4. ábra

rom infrastrukturális változat áll rendelkezésre manapság (5. ábra [1]): a magán (private), a nyilvános és a hibrid felhő. A jelölt megvalósítási formák nem jelentenek egyértelműen fizikai elhelyezési korlátot is. Igaz ugyan, hogy a nyilvános felhő szokványosan csak interneten érhető el bárki számára, a privát pedig jellemzően helyben, intraneten, de a magánfelhő akár ki is szervezhető.

A magánfelhő lényege, hogy egy felhasználó (cég) számára ké-



5. ábra

szül és mások nem férhetnek hozzá, nem használhatják, a megvalósítási helytől és működtetőtől függetlenül. A private cloud működhet cégen belül (saját IT környezetben - akár céges munkatársak támogatásával,

akár külső működtetővel), de megvalósulhat külső "felhőszolgáltató" segítségével is.

A nyilvános felhőt a felhőszolgáltató biztosítja (hozza létre és működteti) nagyszámú felhasználó számára, testre szabottan, dinamikus skálázhatósággal. A public cloud egy része elkülöníthető és kizárólagosan egy felhasználóhoz rendelhető, ekkor valósul meg a virtuális magánfelhő.

A hibrid megoldás az előző kettő ötvözete a magánfelhő gyors és dinamikus bővítése céljából, illetve a nagy adatmennyiség nyilvános felhőbe való átvitelét elkerülendő [29].

#### *4. A számítási felhő jövője*

A jövőt megjósolni nagyon nehéz és hálátlan. A felhőinformatika a fejlődésének még nagyon a kezdeténél, a kialakulásnál tart csupán. Készültek azonban már felmérések, becslések, előrejelzések a számítási felhő jövőjét illetően is. Az IDC felmérése alapján a 2010-es évben 17 milliárd dollárt költenek felhőinformatika-szolgáltatásokra világszerte, és ez az összeg kivetítve a 2013-as évre 43 milliárd dollárt fog kitenni. Az IDC jóslata az, hogy a felhőinformatikára való áttérés 15-20 évet fog igénybe venni [43].

A másik ismert elemzőcég, a Gartner kimutatásai szerint a cloud computingra fordított összköltség 2010-ben 68 milliárd dollár lesz, és ez 16%-os növekedést jelent az előző évi költségekhez képest. Ez a 2014-es évre 148.8 milliárd dollár összköltséget fog eredményezni [44].

#### *5. Zárószó*

A dolgozat a számítástechnika és informatika új modelljét, a felhőinformatikát (számítási felhőt, cloud computing-t) mutatja be: a jellegzetességeket, a meghatározásokat és definíciókat, valamint az eddig kialakult használati, szolgáltatói és telepítési (megvalósítási) modelljeit. A jövőkép csak két elemző cég (IDC és Gartner) adataira és jóslataira szorítkozik, hiszen a számítási felhő fejlődése és használata még nagyon a kezdetén jár. A rendelkezésre álló adatok és növekedési trendek szép jósolnak ennek a technológiának, de mindemellett a paradigma jövője kérdéses és bizonytalan, de nem reménytelen!

## Felhasznált irodalom:

[1] Dustin Amrhein and Scott Quint: IBM Cloud computing for the enterprise: Part 1: Capturing the cloud, White Paper, IBM, 08 Apr 2009.

[2] Frank Fischer, Dr. Freda Turner: Cloud Computing as a Supply Chain, Business Operations-Systems Perspectives in Global Organizations (DDBA - 8110 - 7), Walden University, 07/10/2009.

[3] Gerard Briscoe and Alexandros Marinos: Digital ecosystems in the clouds: towards community cloud computing, Conference paper, Originally presented at IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies, 1-3 June 2009, Istanbul.

[4] Harry Katzan, Jr.: Cloud Computing Economics: Democratization And Monetization Of Services, Journal of Business & Economics Research – June, 2009 Volume 7, Number 6.

[5] Hasan, A.: Utility Based Cloud Computing Power!, Computers Journal, Monday, December 22nd, 2008.

[6] Hugh Williams: Spatial Cloud Computing (SC2), White Paper, SKE Inc., August 2009.

[7] Ian Foster et al.: Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared, This paper appears in: Grid Computing Environments Workshop, 2008. GCE '08, 12-16 Nov. 2008., pp. 1-10, Austin, TX, USA, ISBN: 978-1-4244-2860-1.

[8] IBM: Seeding the Clouds: Key Infrastructure Elements for Cloud Computing, White Paper, February 2009.

[9] Justin Cappos et al.: Seattle: A Platform for Educational Cloud Computing, *SIGCSE '09*, March 3–7, 2009, Chattanooga, Tennessee, USA.

[10] L. Wang et al: Cloud computing: A Perspective study, Proceedings of the Grid Computing Environments (GCE) workshop. Held at the Austin Civic Center: Austin, Texas, November 2008.

[11] Mike Hogan: Cloud Computing & Databases How databases can meet the demands of cloud computing, Whitepaper, ScaleDB Inc. November 14, 2008.

[12] Oracle: Platform-as-a-Service Private Cloud with Oracle Fusion Middleware White Paper, October, 2009.

[13] Scott Gerard: Cloud Computing and the iDataPlex Platform, Web 2.0 Expo September 18, 2008.

[14] Sun Microsystems: Introduction to Cloud Computing architecture, White Paper, 1st Edition, June 2009.

[15] Wikipedia: Cloud Computing, ref. December 28, 2009.



[16] Sungard, Cloud Security: Buyer be aware, white paper, [www.sungard.co.uk](http://www.sungard.co.uk), ref: Jun 10, 2010.

[17] Sungard, Cloud Solutions Infrastructure as a Service (IaaS), white paper, [www.sungard.co.uk](http://www.sungard.co.uk), ref: Jun 06, 2010.

[18] Sungard, Cloud Computing: resilience is the key for success, white paper, [www.sungard.co.uk](http://www.sungard.co.uk), ref: Jun 06, 2010.

[19] Petkovič, I., (2007), Tehnologije poslovne inteligencije za strategiju upravljanja odnosima sa kupcima (CRM), (Business Intelligence Technology for Customer Relationship Management Strategy), doktorska disertacija (PhD dissertation), Ekonomski fakultet Subotica (The Faculty of Economics Subotica).

[20] CBS Interactive Inc.: Cloud Computing—Latest Buzzword or a Glimpse of the Future?, White Paper, Copyright © CBS Interactive Inc. All rights reserved. February 2009., ref Dec. 03., 2009.

[21] Drue Reeves et al.: Cloud Computing: Transforming IT, White paper, Burton Group, v1, April 20, 2009., ref: Nov. 16., 2009.

[22] Michael Armbrust et al.: Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, Technical Report No. UCB/EECS-2009-28, <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html>, February 10, 2009, ref: Dec. 31., 2009.

[23] Kaiqi Xiong and Harry Perros, Service Performance and Analysis in Cloud Computing, Department of Computer Science, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695-7534, USA., ref: Dec. 04., 2009.

[24] Erdogmus, H. (2009). Cloud Computing: Does Nirvana Hide behind Nebula? *IEEE Software*, 4-6. p.4 in Frank Fischer, Dr. Freda Turner: Cloud Computing as a Supply Chain, Business Operations-Systems Perspectives in Global Organizations (DDBA - 8110 - 7), Walden University, 07/10/2009., ref.: Dec. 04., 2009.

[25] Anastasia Ailamaki et al.: Economic Aspects of Cloud Computing, White paper, EPFL – School of Computer and Communication Sciences – Data-Intensive Applications and Systems Laboratory, ref: Dec. 04, 2009.

[26] Ramkumar Dargh: Cloud Computing – Key Considerations for Adoption, White Paper, Infosys, April, 2009., ref: Dec. 03., 2009.

[27] Michael Jaekel and Dr. Achim Luhn: Cloud Computing – Business Models, Value Creation Dynamics and Advantages for Customers, White Paper, Siemens, 2009., ref: Dec. 04., 2009.

[28] Broadcom Corporation, Meeting the Five Key Needs of Next-Generation Cloud Computing Networks with 10 GbE White Paper, July, 2009., ref Dec. 03., 2009.

[29] Petkovics Imre, Tumbas Pere, “Felhő alakban kísért a múlt – Cloud Computing“ (“Temptation of the Past in the Shape of Clouds – Cloud Computing”), “Informatika Korszerű Technikái 2010” konferencia, Dunaujváros, 2010. március 5-6., abstr. pp.: 17, Proceedings in the press.

[30] WebMediaBrands Inc., What to Expect from Cloud Computing, an internet.com Networking eBook - © 2009, ref: Okt 28., 2009.

[31] CRM on a Cloud Challenges Software-as-a-Service, blog, [http://blogs.eweek.com/masked\\_intentions/content/crm/crm\\_on\\_a\\_cloud\\_challenges\\_softwareasaservice.html](http://blogs.eweek.com/masked_intentions/content/crm/crm_on_a_cloud_challenges_softwareasaservice.html), June 17, 2008, ref: June 30, 2010.

[32] Where is CRM on the Cloud?, blog, [www.infosysblogs.com/customer-relationship-management/2009/06/where\\_is\\_crm\\_on\\_the\\_cloud.html](http://www.infosysblogs.com/customer-relationship-management/2009/06/where_is_crm_on_the_cloud.html), June 9, 2009, ref: June 30, 2010.

[33] James A. Martin, Put Cloud CRM to Work, PC World-Business Center, April 12, 2010 7:30 PM, [http://www.pcworld.com/businesscenter/article/193463-2/put\\_cloud\\_crm\\_to\\_work.html](http://www.pcworld.com/businesscenter/article/193463-2/put_cloud_crm_to_work.html), ref: July 1, 2010.

[34] Chris Kanaracus Cloud CRM on the horizon for 2009: analyst, Computerworld, Boston, February 2, 2009., <http://computerworld.co.nz/news.nsf/mgmt/8AA6373EE6D45678CC25754E0016548B>, ref: June 30, 2010.

[35] Tricia Bennett, Cloud CRM: Ready, Steady, Roll It Out, CRMBuyer, January 10, 2010, <http://www.crbuyer.com/story/69085.htm?wlc=1278784391>, ref : July 1, 2010.

[36] Mel Duval, Cloud Services Market To Hit \$149B By 2014, Information Management Online, June 24, 2010, <http://www.information-management.com/news/cloud-services-market-growth-10018121-1.html>, ref: June 6, 2010.

[37] John Soat, The Cloud’s Five Biggest Weaknesses, [http://www.informationweek.com/cloud-computing/blog/archives/2010/06/the\\_clouds\\_five.html](http://www.informationweek.com/cloud-computing/blog/archives/2010/06/the_clouds_five.html), June 10, 2010, ref: July 1, 2010.

[38] Carl Brooks, Cloud computing benchmarks on the rise, SearchCloudComputing.com, 10 Jun 2010, [http://searchcloudcomputing.techtarget.com/news/article/0,289142,sid201\\_gci1514547,00.html](http://searchcloudcomputing.techtarget.com/news/article/0,289142,sid201_gci1514547,00.html), ref: July 1, 2010.

[39] Steve Ranger, Cloud computing wins over CIOs as deployments begin, 5 July, 2010, <http://www.silicon.com/management/cio-insights/2010/07/05/cloud-computing-wins-over-cios-as-deployments-begin-39746063/>, ref: July 6, 2010.

[40] [www.cloudharmony.com](http://www.cloudharmony.com)

[41] [www.panopta.com](http://www.panopta.com)

[42] Imre Petkovič, „CRM in the Cloud“, SISY 2010, 8<sup>th</sup> International Symposium on Intelligent Systems and Informatic, September 10-11, 2010, IEEE Catalog Number: CFP1084C-CDR, ISBN: 978-1-4244-7395-3.

[43] Mark Samuels, Dark side of the cloud: What's stopping more firms making the move?, 5 October 2010 11:52, <http://www.silicon.com/management/cio-insights/2010/10/05/dark-side-of-the-cloud-whats-stopping-more-firm-making-the-move-39746415/>, ref. October 7, 2010.

[44] Tim Ferguson, Cheat Sheet: Cloud computing - Update: How the hype is becoming a reality..., 15 September 2010 13:08, <http://www.silicon.com/management/ceo-essentials/2010/09/15/cheat-sheet-cloud-computing-39266506/>, ref. September 16, 2010.