



### **Tomasz Bartuś**

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach  
Wydział Ekonomii  
Katedra Informatyki Ekonomicznej  
tomasz.bartus@ue.katowice.pl

## **ROZPOZNANIE WYBRANYCH OFERT RYNKU CLOUD COMPUTING**

**Streszczenie:** Głównym celem niniejszego opracowania jest dokonanie charakterystyki Cloud Computing pod kątem rozpoznania oferty rynku. W artykule przytoczono wybrane definicje terminów Cloud Computing (przetwarzanie w chmurze). W dalszej kolejności omówiono funkcjonalności wybranych usług oferowanych na rynku. Uzyskane wyniki badań mogą okazać się pomocne w usprawnieniu wykorzystania tego typu systemów w biznesie.

**Słowa kluczowe:** Cloud Computing, SaaS, PaaS, IaaS.

### **Wprowadzenie**

Dynamizm wykorzystywania rozwiązań ICT w działalności biznesowej, jak również prywatnej powoduje, że zarówno użytkownicy biznesowi, jak i osoby prywatne poszukują rozwiązań, które cechują się elastycznością, sprawnością wdrożenia i łatwością użytkowania. Głównym założeniem, jakie powinno spełniać proponowane rozwiązanie jest to, żeby szeroko rozumiane produkty i usługi IT odbiorca (w tym wypadku biznes) pozyskiwał i wykorzystywał podobnie, jak ma to miejsce w przypadku tradycyjnych mediów (tj. elektryczność, ciepło i woda, niektóre usługi telekomunikacyjne) [Zakarya, ur Rahman, Khan, 2011]. Dlatego odbiorca produktu lub usługi IT będzie chciał, aby: (1) były one dostępne wszędzie tam, gdzie wymagają tego działania biznesowe, niezależnie od technologii jaką w danym momencie się dysponuje, (2) nie obarczono go procesem tworzenia, po części wdrażania i funkcjonowania produktu lub usługi IT oraz (3) dostęp i korzystanie z produktu lub usługi IT odbywał się poprzez ogólne przyjęte standardy.

Wykorzystanie produktu lub usługi IT w przedstawiony powyżej sposób wydaje się być czymś nowym. Z tak nakreślonym sposobem nabycia i użytkowania produktów lub usług IT zgodne jest podejście, które określa się jako przetwarzanie w chmurze, czyli Cloud Computing (CC).

## 1. Definicje terminu Cloud Computing

Termin Cloud Computing jest w informatyce stosunkowo czymś nowym. Jako pierwszą przytaczaną definicję CC zaproponował profesor ekonomii na Uniwersytecie w Teksasie Ramnath K. Chellappa w 1997 r. [ECI, 2015]. Użył on terminu „cloud computing”, aby opisać nowy system komputerowy, który opiera się na współpracujących komputerach. Wyjaśnił on Cloud Computing, jako paradygmat przetwarzania, w którym jego granice będą określone przez uzasadnienia ekonomiczne, a nie ograniczenia techniczne [Binxing, 2010; ECI, 2015].

Ciekawie CC definiują niektórzy autorzy [Zakarya, ur Rahman, Khan, 2011]. Ich zdaniem, w takim modelu klientom zapewnia się dostęp do usług na podstawie ich wymagań, bez względu na to, jak usługi są hostowane lub jak są one dostarczane. CC oznacza infrastrukturę zawieszoną w „chmurze”, z której klienci korzystają w niezawodny sposób, poprzez zdalny dostęp do aplikacji z dowolnego miejsca na świecie, na żądanie, za pomocą różnych technik. Wszystkie usługi CC mają na celu zmniejszenie nakładów inwestycyjnych (*capital expenditures* – CapEx) oraz wydatków operacyjnych (*operational expenditures* – OpEx) w postaci zmniejszenia sprzętu, licencji i certyfikatów oraz zarządzania całością usługi.

Z kolei wg IBM Cloud Computing jest nowym modelem wykorzystania IT oraz stylem przetwarzania, w którym procesy biznesowe, aplikacje, dane i zasoby IT są dostarczane do użytkowników w formie usług [IBM 2010; Łagowski, 2010].

Typowy podział składa się z trzech modeli usług CC (modele usług CC określają rodzaje usług IT, które mogą być dostarczone do odbiorcy) takich jak [Qusay, 2011; IBM, 2008; Sun Microsystems, 2009; Leighton, 2009; Schubert, Jeffery and Neidecker-Lutz, 2010; Chang i in., 2011]:

- oprogramowanie jako usługa (SaaS – *Software as a Service*), model ten przeznaczony jest dla typowego konsumenta, który szuka aplikacji użytkowych (np. firmy produkcyjnej, handlowej lub usługowej),
- platforma jako usługa (PaaS – *Platform as a Service*), model ten przeznaczony jest dla firm z branży IT, które zajmują się programowaniem, debugowaniem i testami (np. firmy zajmującej się tworzeniem oprogramowania, analizą danych lub wideokonferencjami),

- infrastruktura jako usługa (IaaS – *Infrastructure as a Service*), model ten przeznaczony jest dla firm z branży IT, które zajmują się serf-service i zarządzaniem API (np. projektantów sieci).

Spotyka się czasem czwarty rodzaj usług, dane jako usługa (DaaS – *Data as a Service*). W tej usłudze chodzi o zwolnienie przedsiębiorstwa (usługobiorcy) od zakupu (i ponoszenia dużych kosztów) silników baz danych i pamięci masowej. Usługa ta oferuje możliwości korzystania z bazy danych do przechowywania informacji klienta. Wśród przykładów DaaS warto wskazać: Amazon Simple DB, Amazon RDS, Google BigTable oraz Microsoft SQL Azure Database.

Kolejnym przykładem usługi w modelu chmury jest BPaaS – *Business Process as a Service*. Model ten zakłada udostępnienie usługi przez dostawcę dla odbiorcy polegającej na wykonaniu określonego procesu biznesowego, takiego jak np. księgowość, eLearning, Help Desk, pozostawiając sobie funkcje kontrolne [Łagowski, 2011].

## 2. Oferta rynku Cloud Computing

Cloud Computing jest coraz chętniej stosowanym podejściem do IT w biznesie, jak również w domowym użytkowaniu rozwiązań informatycznych. Liczba rozwiązań i ich dostępność wciąż jest rozwijana. Poniżej przedstawiono przykładowe rozwiązania oferowane na rynku Cloud Computing. Wiele firm z branży IT posiada swoje produkty na różnym poziomie usług w Cloud Computing.

**Tabela 1.** Przykłady produktów Cloud Computing z podziałem na rodzaj usługi (SaaS, PaaS, IaaS)

	SaaS	PaaS	IaaS
<b>Private Cloud</b>		Apprenda, Stackato	VMware, Hyper-V, OpenStack, CloudStack
<b>Community Cloud</b>		NYSE Capital Markets Community Platform	NYSE Capital Markets Community Platform
<b>Pubic Cloud</b>	Salesforce.com, QuickBooks online, Office 365	Google AppEngine, Microsoft Azure, VMware CloudFoundry.com	Amazon EC2, Rackspace
<b>Hybrid Cloud</b>		Custom CloudFoundry	Custom, Rackspace

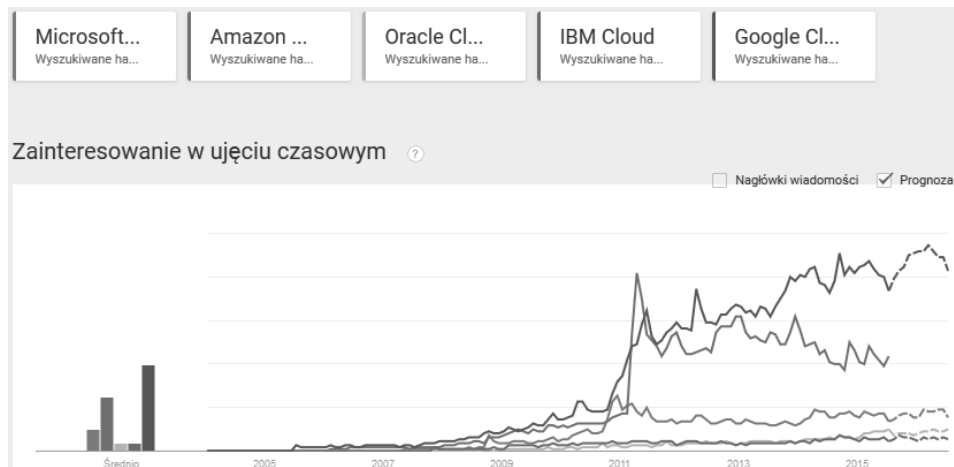
Źródło: [www 2].



**Rys. 1.** Przykładowi dostawcy usług Cloud Computing w ujęciu pełnej stratosfery

Źródło: [www 1].

Obserwując zainteresowanie poszczególnymi usługami w wyszukiwarce Google, można zauważyć, że użytkownicy właściwie wskazują głównych dostawców usług CC, jednak nie znają nazw konkretnych produktów. Rysunek 2 obrazuje trendy zainteresowań produktami firm liczących się w tej dziedzinie. W zestawieniu wpisano następujące frazy: Microsoft Cloud, Amazon Cloud, Oracle Cloud, IBM Cloud, Google Cloud. Nad całością góruje trend Amazon Cloud (który od 2012 r. jest na drugim miejscu) oraz Google Cloud (który od 2009 r. notuje ciągły wzrost, a od końca 2011 r. wysuwa się na pozycję lidera).



**Rys. 2.** Trendy w wyszukiwaniu nazw produktów CC wybranych dostawców CC – bez umieszczania nazw produktu

Źródło: Opracowania własne na podstawie: [www 3].



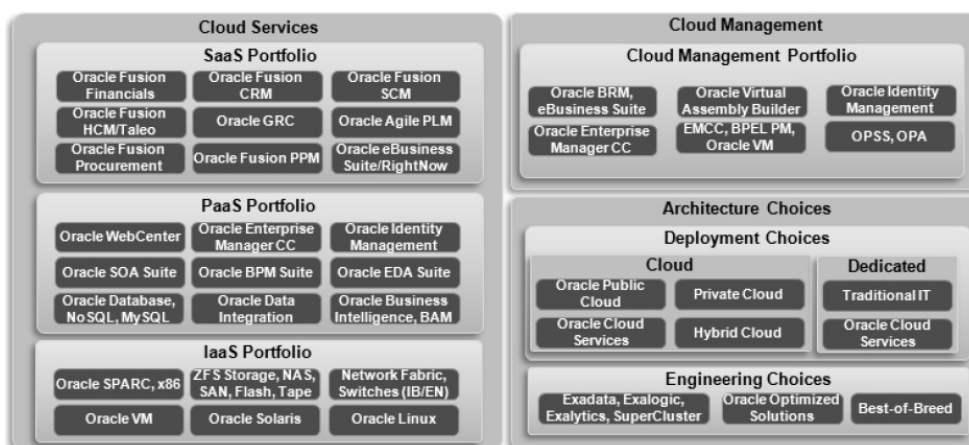
**Rys. 3.** Trendy w wynikach wyszukiwania CC wybranych dostawców CC – z nazwami produktów typu Cloud Computing

Źródło: Opracowania własne na podstawie: [www 4].

Z kolei trendy wyszukiwania nazw produktów wskazują, że najczęściej poszukiwanym produktem jest EC2, który pod koniec 2011 r. osiągnął największą liczbę zapytań. Kolejny jest Oracle Cloud oraz IBM Cloud.

## 2.1. Oferta Oracle Cloud

Oracle jest jednym ze światowych dostawców CC. Główna nazwa produktu to Oracle Cloud, który jest podstawą dla światowych publicznych i prywatnych chmur. Strategia firmy Oracle polega na zaoferowaniu szerokiej gamy oprogramowania i sprzętu, produktów i usług, tak aby zapewnić działanie każdego modelu chmury (publiczny, prywatny i hybrydowy), umożliwiając klientom wybór odpowiedniego podejścia dla nich. Na rys. 4 zawarto pełną ofertę produktów Oracle, które wspierają Cloud Computing [Oracle, 2015].



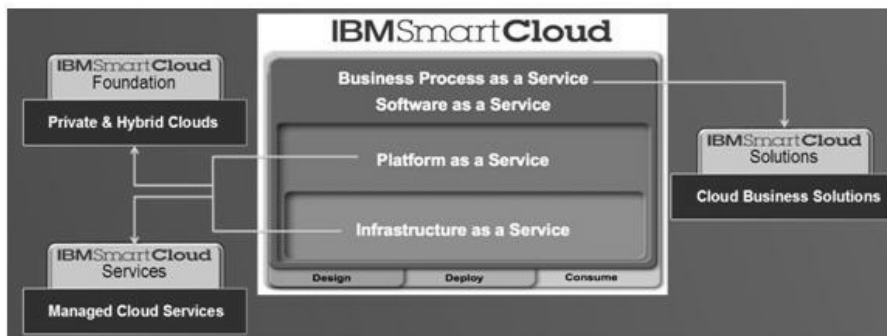
**Rys. 4.** Produkty Oracle dla Cloud Computing

Źródło: Oracle [2012].

Ciekawie prezentuje się oferta Oracle dla modelu prywatnej chmury i usługi Platform as a Service (PaaS). Oracle oferuje wiele produktów i aplikacji branżowych, które uruchamia się zgodnie ze standardami, a także udostępniane platformy usług. Do systemów inżynierskich zalicza się następujące produkty: Oracle Exadata Database Machine, Oracle Exalogic Elastic Cloud oraz Oracle Exalytics, które zapewniają wysoką wydajność platformy do budowy usług w chmurze (Platform Services). Dla modelu prywatnej chmury i usługi Infrastruktury as a Service (IaaS), Oracle oferuje dedykowane produkty sprzętowe (Oracle, 2012).

## 2.2. Oferta IBM Cloud

Propozycja IBM w Cloud Computing to zestaw usług, które koncentrują się na pełnej pętli Cloud Computing. Na poniższym rysunku przedstawiono schemat architektury IBM SmartCloud. Uwzględnia zarówno start projektu, czyli planowanie wykorzystania chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwie, przy jednoczesnym dopasowaniu do potrzeb biznesu poprzez stosowną infrastrukturę IT i oprogramowanie. Na ofertę składają się usługi: budowania strategii oraz metodyka (wskazówki) wdrożenia chmury (IBM Infrastructure Strategy and Design Services for Cloud Computing), restrukturyzacji i optymalizacji istniejącego centrum danych (IBM Data Center and Facilities Strategy Services) pod kątem wymogów CC oraz sieci (IBM Networking Strategy and Optimization Services), jak również przygotowanie i wdrożenie właściwych zabezpieczeń (IBM Professional Security Services) (IBM, 2014).



Rys. 5. Schemat architektury IBM SmartCloud

Źródło: IBM SmartCloud [2015].

Produkt IBM Smart Business Compute Cloud to propozycja zestawu usług dotyczących wdrażania chmur prywatnych. Ich przeznaczeniem jest przygotowanie chmury pod kątem wymaganego obciążenia oraz realizacji zadań obliczeniowych. W skład tego podejścia wchodzi: wirtualizacja desktopów z firmowego centrum danych (można to zrobić za pomocą IBM Smart Business Desktop Cloud), przygotowanie pamięci masowych pod kątem współpracy w modelu CC (służy do tego IBM Smart Business Storage Cloud) i na koniec uruchomieniem platformy dla dostawców usług cloud (IBM Cloud Service Provider Platform) [IBM, 2015].

Zgodnie z obecnie utrzymującym się nurtem oferta IBM w obszarze cloud zawiera tzw. usługi SoftLayer. To oferta dla sektora MŚP, ale również duże firmy mogą korzystać z tego rozwiązania. SoftLayer skierowany jest głównie do klientów specjalizujących się w handlu internetowym. Klientem mogą być agen-

cje interaktywnego marketingu, dostawcy usług i aplikacji webowych, czy wręcz twórcy i wydawcy gier. SoftLayer, świadczony jest z wykorzystaniem globalnej infrastruktury, która składa się z: centrów danych oraz dostępu do sieci tzw. point of presence [IBM, 2014].

Kolejną ciekawą propozycją IBM w chmurze jest IBM SmartCloud Control Desk. Jest to oprogramowanie unifikujące zarządzanie zasobami i usługami, które dostępne jest poprzez wspólne centrum zarządzania procesami biznesowymi. Obejmuje ono zarówno zasoby wirtualne, jak i fizyczne. Jego atrakcyjną cechą jest to, że działa zgodnie ze standardem ITIL (IT Infrastructure Library). Sam dostęp możliwy jest poprzez urządzenia mobilne. Integracja obejmuje z jednej strony serwisy społecznościowe, a z drugiej narzędzia programistyczne. Rozwiązanie to IBM oferuje w trzech głównych modelach: (1) do zainstalowania na lokalnym sprzęcie u klienta, (2) jako usługi w modelu SaaS, czyli udostępniane oprogramowanie gotowe do użytkowania oraz (3) jako obraz maszyny wirtualnej. Model korzystania z produktu może ewoluować zgodnie ze zmieniającymi się potrzebami biznesowymi.

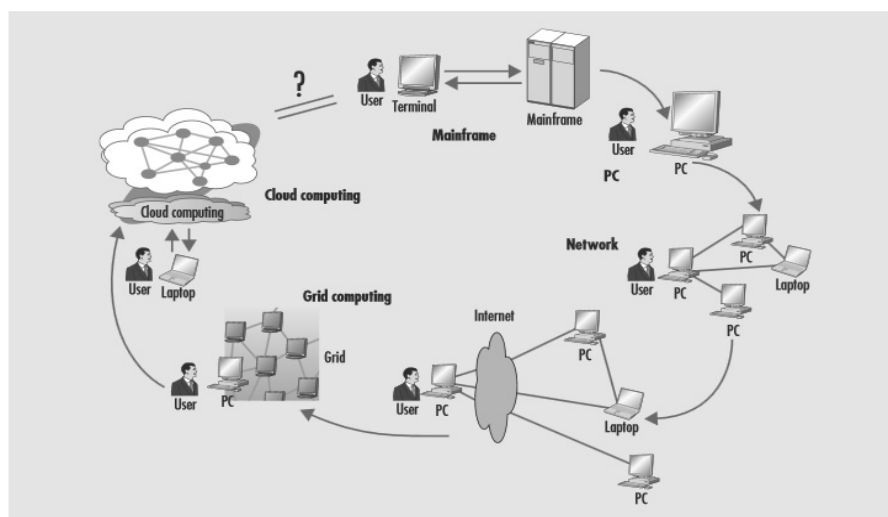
## **Podsumowanie**

Specjaliści starający się ocenić przyszłość rozwoju CC oraz oczekiwania rynku IT wskazują, że w najbliższym czasie rozwój tej koncepcji przyniesie wiele korzyści dla biznesu. Chmura będzie tańsza, bardziej niezawodna, bezpieczniejsza i prosta w użyciu. Koszty, jakie będą ponosić dostawcy chmury będą równe 25% kosztów, które firmy będą ponosić na swoje prywatne centra danych. Związane jest to m.in. z tym, że do 2020 r. stosunek liczby administratorów do liczby serwerów u najlepszego dostawcy spadnie z 1:1000 do 1:10 000. Dodatkowo, prawdopodobnie przyszłość chmury będzie związana z oprogramowaniem typu open source. Przede wszystkim chmura stanie się motorem napędzającym wzrost tych firm, które wcześniej zdecydowały się na nią przejść. A liderem rynku Cloud Computing będzie jak dotąd firma Amazon, ale pozostali gracze (Microsoft, Google, IBM, Oracle i inni) będą mocno gonić lidera.

Jak pokazano na poniższym rysunku, koncepcje przetwarzania danych ciągle się zmieniają. Ich początek opiera się na warstwie przetwarzania danych (Main-Frame) i dostępie do nich poprzez interfejs, jakim jest terminal. W modelu CC poprzez Internet użytkownik ma dostępne wszystkie zasoby, zarówno sprzętu lub oprogramowania, jak i usług, ale potrzebuje interfejsu obsługi chmury. Tak długo, jak użytkownik ma łączność z Internetem, tak długo mogą pracować z danymi na



lokalnych stacjach roboczych. CC odnosi się, zatem do technik, które umożliwiają i ułatwiają ten scenariusz. Zastanawiające jest, co przyniesie przyszłość w przetwarzaniu numerycznym i wykorzystaniu IT w biznesie. Czy ewolucja zatoczy krąg w stronę prostych terminali czy mocnych stacji roboczych (wysokowydajne komputery osobiste), a może będzie to zupełnie nowe podejście?



**Rys. 6.** Ewolucja paradygmatu przetwarzania numerycznego

Źródło: [Dodani, 2015; HCL, 2015; IBM, 2010].

## Literatura

- Binxing F. (2015), *Cloud Computing: A World-changing Power*. *Huawei Communicate* FEB 2010, ISSUE 54. Available at: <http://www.huawei.com/en/static/HW-076570.pdf> (dostęp: 02.07.2015).
- Chang V., Wills G., De Roure D. (2011), *Case Studies and Organisational Sustainability Modelling presented by Cloud Computing Business Framework*, the International Journal of Web Services Research, ISSN 1545-7362.
- Dodani M. (2015), *The Silver Lining of Cloud Computing*, [http://www.jot.fm/issues/issue\\_2009\\_03/column3](http://www.jot.fm/issues/issue_2009_03/column3) (dostęp: 02.07.2015).
- ECI, (2015). <http://www.eci.com/cloudforum/cloud-computing-history.html> (dostęp: 02.07.2015).
- HCL (2015), *Cloud Implementation*, 2014, <http://www.hcltech.com/it-infrastructure-management/cloud-implementation-migration> (dostęp: 02.07.2015).
- IBM SmartCloud (2015), <http://c3427484.r84.cf0.rackcdn.com/asset/Info-Image.jpg/> (dostęp: 02.07.2015).

- IBM (2008), *White Paper, IT Service Management to Enable the Fulfilment of Your SOA Strategy*, IBM Global Services (dostęp: 02.07.2015).
- IBM (2010), *Certification and Examination programme*. <http://www.ibm.com> (dostęp: 02.07.2015).
- IBM (2014), *Big Data at the Speed of Business*, <http://www-304.ibm.com/events/idr/idrevents/detail.action?meid=12169&ieid=5967&cmp=pw&cpb=pw&ct=pwrss&cr=pwiic&ccy=zz> (dostęp: 02.07.2015).
- IBM (2015), <http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-cloudstorag> (dostęp: 02.07.2015).
- Łagowski J. (2010), *Cloud Computing – Co to jest*, XVI Konferencja PLOUG, 2010.
- Oracle White Paper (2012), *Oracle Enterprise Transformation Solutions Series. Cloud Reference Architecture*, <https://www.oracle.com/cloud/index.html> (dostęp: 02.07.2015).
- Oracle (2015), *White Paper, Platform-as-a-Service Private Cloud with Oracle Fusion Middleware*, <http://www.oracle.com/us/technologies/cloud/036500.pdf> (dostęp: 02.07.2015).
- Qusay H. (2011), *Demystifying Cloud Computing. The Journal of Defense Software Engineering* (CrossTalk) 2011 (Jan/Feb): 16–21. Retrieved 11.
- Zakarya M., ur Rahman I., Khan M. (2011), *Cloud QoS, High Availability & Service Security Issues with Solutions*, Bahria University Journal of Information & Technology Vol. 4, Issue 1.
- [www 1] <http://virtualization.com/wp-content/uploads/2011/04/cloud-stratosphere.jpg> (dostęp: 02.07.2015).
- [www 2] <http://leverhawk.com/what-is-cloud-computing-tutorial-2012120519> (dostęp: 02.07.2015).
- [www 3] <https://www.google.com/trends/explore#q=Microsoft%20Cloud%2C%20Amazon%20Cloud%2C%20Oracle%20Cloud%2C%20IBM%20Cloud%2C%20Google%20Cloud&cmpt=q&tz=Etc%2FGMT-2> (dostęp: 02.07.2015).
- [www 4] <https://www.google.com/trends/explore#q=Microsoft%20Azure%20Cloud%2C%20Amazon%20EC2%2C%20Oracle%20Cloud%2C%20IBM%20Cloud%2C%20Google%20Compute%20Engine&cmpt=q&tz=Etc%2FGMT-2> (dostęp: 02.07.2015).

## IDENTIFY OF SELECTED CLOUD COMPUTING OFFERS

**Summary:** The main objective of this paper is to make the characteristics of cloud computing in terms of using this approach in business. The article quoted the selected definitions of the terms cloud computing (cloud computing). As further discussed functionality of selected services CC offered on the market. The results obtained may be useful for improving the use of such systems in the business.

**Keywords:** Cloud Computing, SaaS, PaaS, IaaS.