

Damian Dziembek

Usługi "cloud computing" we wspomaganiu działalności organizacji wirtualnej

Ekonomiczne Problemy Usług nr 58, 289-297

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

DAMIAN DZIEMBEK

Politechnika Częstochowska
dziembor@zim.pcz.czest.pl

USŁUGI *CLOUD COMPUTING*
WE WSPOMAGANIU DZIAŁALNOŚCI ORGANIZACJI WIRTUALNEJ

Wprowadzenie

Dynamiczny postęp w technologii informacyjno-komunikacyjnej wpływa na przekształcenia dotychczasowych przedsiębiorstw oraz sprzyja powstawaniu nowych form organizacyjnych takich jako organizacja wirtualna. Model organizacji wirtualnej jest formą dynamicznej i sieciowej kooperacji niezależnych podmiotów, które łączą swe zasoby dla realizacji określonego celu. Głównym czynnikiem umożliwiającym współpracę podmiotów zgrupowanych w ramach organizacji wirtualnej są różnorodne środki i narzędzia technologii informacyjno-komunikacyjnej.

Organizacja wirtualna może korzystać z różnorodnych aplikacji, technologii i rozwiązań informatycznych dla wspomaganie swej działalności. Współcześnie popularnym modelem dostarczania technologii i rozwiązań teleinformatycznych są usługi *cloud computing*. Generalnie usługi *cloud computing* polegają na eksploatacji różnorodnych zasobów IT przez klienta/klientów udostępnionych w przestrzeni wirtualnej przez zewnętrzną organizację. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie możliwości zastosowania usług *cloud computing* w działalności organizacji wirtualnej. Aby zrealizować tak postawiony cel, wcześniej omówiono problematykę technologii informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywanych w organizacjach wirtualnych oraz przedstawiono pojęcie i istotę usług *cloud computing*.

1. Technologie informacyjno-komunikacyjne w organizacji wirtualnej

Organizacja wirtualna (OW) jest współcześnie postrzegana jako przyszłościowa forma prowadzenia działalności gospodarczej w zmiennym i niepewnym otoczeniu. W organizacji wirtualnej stanowiącej związek wielopodmiotowy, zakłada się temporalne połączenie zasobów wielu kooperantów, dążących do realizacji wspólnie ustalonego i akceptowanego celu (zlecenia klienta). W literaturze organizacja wirtualna jest różnorodnie definiowana i jak dotąd nie wypracowano wspólnej i jednolitej definicji. Ogólnie OW można określić jako tymczasową i zmienną formę kooperacji wyspecjalizowanych i rozproszonych geograficznie jednostek gospodarczych (osób fizycznych, poszczególnych działów podmiotów gospodarczych lub całych przedsiębiorstw lub instytucji), współdzielących kluczowe zdolności, zasoby, koszty oraz ryzyko i zintegrowanych w spójną jedność poprzez narzędzia oraz środki technologii informacyjno-komunikacyjnej - dla realizacji ustalonego celu, któremu podporządkowano ogół dynamicznie planowanych, przeprowadzanych i stale doskonalonych (ewoluujących) procesów [Dziembek: 2009].

W organizacji wirtualnej dla osiągnięcia wysokiej elastyczności do zmiennych potrzeb otoczenia, sprawnego wykorzystania zasobów rozproszonych terytorialnie kooperantów oraz przyspieszenia realizacji procesów - niezbędne jest wykorzystanie odpowiednich technologii informacyjno-komunikacyjnych. Sprawne, skuteczne i efektywne współdziałanie partnerów w ramach OW jest w dużej mierze determinowane ilością i jakością zastosowanych narzędzi i środków technologii informacyjno-komunikacyjnych, niwelujących ograniczenia czasowe, przestrzenne oraz organizacyjne. Różnorodność OW pod względem czasu trwania współpracy, specyfiki zlecenia klienta, ilości zaangażowanych podmiotów i natężenia kooperacji - utrudnia jednoznaczną i szczegółową egzemplifikację narzędzi i środków technologii informacyjno-komunikacyjnej. Umownie technologię informacyjno-komunikacyjną wspomagającą działalność OW można podzielić na kilka warstw, co przedstawiono w tabeli 1.

Ilość i jakość zastosowanych rozwiązań IT oraz systemów informatycznych w OW uwarunkowane są zarówno czynnikami zewnętrznymi (specyfika zlecenia, wymogi otoczenia, oczekiwania klienta) jak również czynnikami wewnętrznymi (potrzebami lidera OW, kulturą informacyjną kooperantów, okresem współpracy).

Technologia informacyjno-komunikacyjna w celu zapewnienia wymaganej dynamiki organizacji wirtualnej powinna cechować się elastycznością, łatwością implementacji oraz bazować na powszechnych standardach w obszarze IT. Ponadto stosowane narzędzia i środki technologii informacyjno-komunikacyjnej powinny podlegać nieustannym procesom doskonalenia, zapewniając organizacji wirtualnej możliwie jak najlepszą skuteczność i sprawność w realizacji swych procesów gospodarczych.

Tabela 1

Technologia informacyjno-komunikacyjna w organizacji wirtualnej

Warstwy technologii informacyjno-komunikacyjnej w OW
Warstwa infrastrukturalna
Zbiór sprzętu (serwerów i komputerów różnej klasy i typów, pamięci masowych, urządzeń elektronicznych i sieciowych, łączy telekomunikacyjnych) oraz oprogramowania systemowego umożliwiającego właściwe bezpieczne funkcjonowanie ogółu rozwiązań teleinformatycznych w organizacji wirtualnej. Warstwa infrastrukturalna jest bazą i niezbędną platformą dla implementacji oprogramowania użytkowego i rozwiązań informatycznych znajdujących się w kolejnych warstwach.
Warstwa komunikacyjna
Umożliwiająca za pośrednictwem środków i narzędzi teleinformatycznych bezpośrednią lub pośrednią realizację procesów komunikacyjnych oraz procesów wymiany dokumentów zachodzących pomiędzy podmiotami tworzącymi OW (np. przesłanie i wymianę sugestii, uwag, zapytań, danych i dokumentów, itp.). Mieszczą się tutaj różnorodne systemy komunikacji elektronicznej (np. e-mail, strony WWW, komunikatory, wideokonferencje, itp.)
Warstwa bezpieczeństwa
W skład której wchodzi różnorodne rozwiązania, umożliwiające niezawodne i bezpieczne realizowanie procesów i transakcji gospodarczych w ramach OW za pośrednictwem kanałów elektronicznych (tj. gwarantujących wspomnianym działaniom poufność, autentyczność, dostępność, integralność, identyfikację, niezawodność i niezaprzeczalność). W skład tego typu rozwiązań wchodzi także różne narzędzia i środki ochrony dla gromadzonych, przetwarzanych, przesyłanych i udostępnianych zasobów danych w OW.
Warstwa kooperacji
Obejmująca zbiór narzędzi informatycznych wspomagających tworzenie, przetwarzanie i przesyłanie dokumentów w wersji cyfrowej zgodnej z ustaloną ścieżką przepływu (np. systemy obiegu dokumentów) a także narzędzia wspomagające sterowanie przebiegiem pracy (np. systemy <i>workflow</i>) lub systemy wspierania pracy grupowej w OW.
Warstwa sterowania działalnością OW
Obejmująca zbiór systemów informatycznych umożliwiających zarządzanie organizacją wirtualną. W warstwie tej można wyróżnić systemy zarządzania wiedzą (umożliwiają kooperantom realizację takich procesów jak: pozyskiwanie wiedzy, rozwijanie wiedzy, współdzielenie i upowszechnienie wiedzy, a także zachowanie i lokalizowanie wiedzy) oraz systemy wspomagające zarządzanie OW dedykowane zasadniczo dla lidera odpowiedzialnego za funkcjonowanie i rozwój organizacji wirtualnej. Systemy wspomagające zarządzanie OW obejmują takie aplikacje jak: <ul style="list-style-type: none"> - systemy ewidencyjno-sprawozdawcze - realizujące zadania rejestracji podstawowych procesów gospodarczych zachodzących w OW i dostarczające prostych zestawień i raportów, - systemy optymalizacyjno-symulacyjne (SOS) – ułatwiają modelowanie oraz prognozowanie przyszłych zachowań różnorodnych obiektów i zjawisk związanych z OW oraz pozwalają wspierać wybrane procesy decyzyjne, - systemy informacyjno-decyzyjne – wspierają procesy decyzyjne dotyczące działalności OW, oferując zaawansowane możliwości analityczno-sprawozdawcze oraz możliwość wspomagania procesów planowania działalności organizacji wirtualnej zarówno na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym.

Źródło: opracowanie własne.

2. Pojęcie i istota usług *cloud computing*

Dynamiczny rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych, upowszechnienie szerokopasmowego dostępu do sieci Internet, popularność outsourcingu informatycznego oraz konkurencja dostawców na rynku IT przyczyniły się do powstania nowych form dostarczania usług teleinformatycznych dla klientów. Jedną

z interesujących obecnie form e-usług informatycznych dla klientów jest *cloud computing*, czyli „przetwarzanie w chmurze”. *Cloud computing* może być zdefiniowany jako:

- model przetwarzania danych, w którym wielu odbiorcom dostarcza się rozwiązań IT o wysokiej skalowalności w sposób masowy w formie usługi, za pomocą elektronicznego medium, jakim jest Internet [Gartner za Marcinek: 2009],
- nowy generalny cel technologii informatycznych bazujących na sieci Internet, w którym informacje są przechowywane na serwerach (zewnętrznych) i dostarczane jako usługa na życzenie klientów [Etro: 2009],
- model sprzedaży rozwiązań informatycznych na zasadzie opłat za użytkowanie danego rozwiązania, w miejsce konieczności zakupu infrastruktury sprzętowej, czy też licencji oprogramowania [Młynarski: 2009],
- forma przetwarzania komputerowego, w której masowe, skalowalne i dostępne zasoby IT są dostarczane w formie usługi dla zewnętrznych klientów poprzez sieć Internet [Staten: 2008].

Zatem można stwierdzić, że *cloud computing* jest modelem biznesowym dostarczania i sprzedaży w formie e-usług wydajnych, skalowalnych i wirtualnych zasobów IT (sprzętu, oprogramowania i usług), udostępnianych przez dostawców klientom za pośrednictwem sieci Internet. Zasoby IT udostępnione w ramach *cloud computingu* są opłacane przez klientów w zależności od stopnia ich rzeczywistego użytkowania. Warunkiem koniecznym skorzystania z usług *cloud computingu* jest konieczność posiadania elektronicznego urządzenia z dostępem do Internetu (np. laptopa, palmtopa, telefonu komórkowego, komputera stacjonarnego), służącego do wprowadzania/wyświetlania danych. Za pośrednictwem sieci Internet klienci bez względu na lokalizację uzyskują możliwość łatwego dostępu i użytkowania wysokiej klasy, wydajnych i skalowalnych zasobów IT. Udostępniane przez dostawcę w ramach usług *cloud computing* zasoby IT poprzez zastosowanie wirtualizacji oraz narzędzi samoobsługowych mogą być wykorzystywane równolegle przez wielu użytkowników. Do głównych usług dostępnych w ramach *cloud computing* należy zaliczyć:

- infrastruktura jako usługa (IaaS - *Infrastructure as a Service*) – to użytkowanie sprzętu komputerowego (z niezbędnym oprogramowaniem systemowym) oferowanego wraz z serwisowaniem, niezbędnego klientowi dla uruchomienia konkretnej aplikacji oraz gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych,
- oprogramowanie jako usługa (SaaS - *Software as a Service*) – to zdalne użytkowanie przez klientów różnego typu aplikacji (i powiązanych z nimi usług) w trybie na żądanie, bez konieczności wykupu licencji i lokalnej instalacji. Dostawca SaaS przejmuje na siebie pełną odpowiedzialność za poprawne funkcjonowanie aplikacji (tj. odpowiada za instalację, modyfi-

- kację, wsparcie techniczne, serwisowanie oraz dostępność oprogramowania),
- platforma jako usługa (PaaS - *Platform as a Service*) – polega na udostępnieniu środowiska programistycznego do budowania i uruchamiania aplikacji bazującej na technologiach internetowych o różnym stopniu złożoności.

Tabela 2

Korzyści i zagrożenia usług cloud computing

<i>Cloud computing</i>	
Korzyści	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> – brak konieczności zakupu kosztownego sprzętu, oprogramowania (niskie koszty wejścia) oraz utrzymywania specjalistycznych pomieszczeń (przeznaczenie zaoszczędzonych środków finansowych na inne cele biznesowe), – relatywnie niższe koszty pozyskania, utrzymania i rozwoju zasobów IT, – większa przewidywalność kosztów IT, – szybki dostęp do niezbędnych zasobów IT z dowolnego miejsca, – mniejsze zapotrzebowanie na kadre IT, – redukcja ryzyka inwestycyjnego w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych, – wysoka skalowalność i wydajność udostępnianych zasobów IT, – przeniesienie odpowiedzialności za funkcjonowanie i rozwój zasobów IT na dostawcę, – wysoki poziom zabezpieczeń zasobów IT, – profesjonalne wsparcie techniczne i obsługa świadczona przez dostawcę – prostota użytkowania zasobów IT (interfejs stanowi przeglądarka internetowa). 	<ul style="list-style-type: none"> – pewne problemy związane z bezpieczeństwem gromadzonych i przetwarzanych danych (dotyczące np. miejsca przechowywania danych, separacji danych klientów, kontroli dostępu, szyfrowania i poufności danych, przywracania danych po awarii, itp.), – awarie sieci Internet uniemożliwiające korzystanie z zasobów IT, – częściowe lub całkowite uzależnienie od dostawcy, – pewne trudności w zakresie adaptacji zasobów IT do potrzeb klienta oraz migracji danych, – możliwość czasowego obniżania wydajności, – wysokie koszty szerokopasmowych łącz internetowych, – ograniczone możliwości integracji lokalnych i zewnętrznych zasobów IT – możliwość występowania problemów natury prawnej (odmienne przepisy w różnych krajach, niekorzystne zapisy w umowach, brak wzorców postępowania, itp.).

Źródło: opracowanie własne.

Usługi *cloud computing* oferują swym odbiorcom wiele korzyści, jednakże z tą formą e-usług IT związane są również pewne zagrożenia. Prezentację głównych zalet i wad usług *cloud computing* przedstawiono w tabeli 2. Usługi *cloud computing* dostępne poprzez sieć Internet dla wielu klientów różnych organizacji (*public cloud*), mogą być również tworzone na potrzeby użytkowników tylko jednej orga-

nizacji (tzw. *private cloud*). Rozwiązaniem pośrednim jest chmura hybrydowa (*hybrid cloud*) kiedy to organizacja częściowo korzysta z prywatnej jak i publicznej chmury, a pomiędzy nimi istnieje możliwość wymiany danych.

3. Możliwości wspomagania działalności organizacji wirtualnej poprzez zastosowanie usług *cloud computing*

Okresowe korzystanie z zasobów IT w zależności od potrzeb (*on-demand*) doskonale wpisuje się w potrzeby organizacji wirtualnej. Działalność organizacji wirtualnej cechuje elastyczność i dynamika, która wymaga zastosowania rozwiązań informatycznych o takich samych atrybutach. Ponadto dostępność rozwiązań informatycznych, natychmiastowa możliwość użytkowania oraz zgodność ze standardami i wysoka jakość zasobów IT oferowanych w przestrzeni wirtualnej wszystkim podmiotom zgrupowanym w OW - również sprzyja celowości rozważenia usług *cloud computing* jako formy wspomagania informatycznego działalności organizacji wirtualnej.

Punktem wyjścia jest analiza oferty rynkowej usług *cloud computing* i jej odniesienie do potrzeb organizacji wirtualnej (zgłaszanych przez lidera OW jak i kooperantów). W kompleksowej analizie możliwości zastosowania usług *cloud computing* w OW należy rozważyć zalety i wady tej formy wspomagania informatycznego ze szczególnym uwzględnieniem relacji cena/jakość udostępnianych zasobów IT. Przed podjęciem decyzji warto zapoznać się z raportami i rankingami dostawców usług *cloud computing* publikowanymi przez instytucje badawcze oraz dokonać gruntownego testowania zasobów IT. Ponadto ważnym obszarem analizy są zapisy umowy SLA, za pomocą której można częściowo zniwelować zagrożenia związane z wyborem danego dostawcy i użytkowaniem zasobów IT w formie *cloud computing*.

Usługi *cloud computing* mogą być szczególnie istotne dla nowo powstających organizacji wirtualnych, a aktualna oferta rynkowa pozwala zaoferować szeroki zakres wsparcia informatycznego dla tego typu formacji gospodarczych. Poniżej przedstawiono najważniejsze usługi *cloud computing* odniesione do zakresu wspomagania działalności OW wraz z przykładami.

IaaS – może wspomagać warstwę infrastrukturalną OW. Usługi IaaS mogą być zastosowane w sytuacji gdy dana OW dysponuje aplikacją, której bieżące użytkowanie wymaga znacznych zasobów pamięci i mocy obliczeniowej, lub stosowane w nagłej sytuacji, gdy OW potrzebuje natychmiastowych zasobów infrastrukturalnych związanych z przetwarzaniem (np. generowaniem złożonych raportów). Usługa IaaS może być ważna szczególnie dla OW związanych z działalnością w mediach i zainteresowanych pozyskaniem dużej platformy niezbędnej dla bezpiecznego przechowywania znacznej ilości danych elektronicznych dużej objętości (zdjęć,

audio-video, grafiki, itp.). Przykładowe rozwiązania IaaS dla OW to Amazon Web Services Elastic Compute Cloud (EC2), Secure Storage Service (S3), Sun Network.com (Sun Grid).

SaaS – jest usługą, która w największym stopniu (ponad 100 gotowych do wykorzystania aplikacji w Polsce) może wspomagać działalność OW, znajdując zastosowanie we wszystkich pozostałych warstwach technologii informacyjno-komunikacyjnej organizacji wirtualnej. W warstwie komunikacyjnej usługa SaaS może dostarczać aplikacje do: wysyłania wiadomości e-mail pomiędzy partnerami OW (np. system HostedExchange dcs.pl), realizacji interaktywnych spotkań, prezentacji i szkoleń z klientami OW (np. Netviewer Meet Netviewer), obsługi klientów OW w trybie on-line lub świadczenia wsparcia technicznego (np. Contact Center Livechat Software). W warstwie bezpieczeństwa usługa SaaS może dostarczać aplikacje do archiwizowania danych OW na zabezpieczonych serwerach (np. E-Backup Ogicom) i ochrony systemów komputerowych kooperantów OW (np. McAfee SaaS). W warstwie kooperacji usługa SaaS może dostarczać narzędzi do zarządzania obiegiem dokumentów w OW (np. Google Apps, Dokumenty BetaSoft, iPartner24 mis24.pl) lub oprogramowania do zarządzania projektami (np. Daptiv PPM Solutions, ZOHO Projekty MMI Group). W warstwie sterowania OW usługi SaaS mogą dostarczać aplikacje w zakresie zarządzania wiedzą wśród partnerów organizacji wirtualnej (np. system zarządzania wiedzą i pracą grupową KM&TW Acreo, umożliwiający tworzenie baz wiedzy, intranetu, portalu korporacyjnego) oraz oprogramowanie wspomagające zarządzanie OW. Aplikacje wspomagające zarządzanie OW tworzą liczną grupę oprogramowania oferowanego w formie usług SaaS. W ramach systemów ewidencyjno-sprawozdawczych OW usługi SaaS mogą dostarczać aplikacje wspomagających obszar sprzedaży (np. Faktury Web.pl), marketingu (np. Salesforce.com NetCRM/NetCRM) oraz księgowości (Firma.pl Power Media).

W ramach systemów informacyjno-decyzyjnych w usłudze SaaS oferowane są systemy klasy ERP, które mogą w kompleksowy sposób wspomagać działalność OW, pozwalając na automatyzację, optymalizację i monitorowanie zachodzących w niej procesów (np. ISOF Heuthes, Wizja.ERP, WizjaNet, BizDesk Trasko Network).

PaaS – może wspomagać tworzenie, testowanie i dystrybucję nowych aplikacji w trybie SaaS, które są szczególnie istotne dla funkcjonowania OW (np. Google App Engine, Microsoft Windows Azure, Force.com, Salesforce.com). Usługi PaaS mogą być szczególnie ważne i interesujące dla organizacji wirtualnych tworzących oprogramowanie, zainteresowanych konkretnym środowiskiem programistycznym. Dla innych organizacji wirtualnych usługa PaaS w zasadzie będzie miała marginalne znaczenie.

Małe i dynamiczne organizacje wirtualne realizujące krótkotrwałe zlecenia klientów powinny być zainteresowane formą Public Cloud. Z kolei duże i względ-

nie statyczne OW realizujące złożone zlecenia klientów w dłuższym okresie czasu winny rozważyć usługi *cloud computing* w formie Private Cloud.

Podsumowanie

Współcześnie usługi *cloud computing* postrzegane są jako interesujący i przyszłościowy model wspomagania informatycznego przedsiębiorstw. Z uwagi na określony czas funkcjonowania organizacji wirtualnej usługi *cloud computing* (a szczególnie SaaS) wydają się szczególnie użyteczne dla tej formy współdziałania przedsiębiorstw. W celu zapewnienia jak najlepszego funkcjonowania i rozwoju OW, decyzję o zastosowaniu usług *cloud computing* powinno poprzedzać gruntowne rozpoznanie ogółu korzyści i ograniczeń, przeanalizowanie zapisów SLA danego dostawcy oraz oszacowanie relacji cena/jakość udostępnianych zasobów IT.

Badania wielu instytucji rynkowych prognozują dalszy wzrost usług *cloud computing*. Zwiększeniu ulega nie tylko ilość, ale również jakość usług *cloud computing*, co może sprzyjać ich implementacji w takich formach kooperacji podmiotów jak organizacja wirtualna.

Literatura

1. Dziembek D.: *Atrybuty organizacji wirtualnej*, w: *Multimedia w biznesie i zarządzaniu*, red. L. Kiełtyka, Difin, Warszawa 2009.
2. Marcinek M.: *Cloud computing bez tajemnic*, Computerworld, nr 25/862, 23.06.2009.
3. Etro F.: *The Economic Impact of Cloud Computing on Business Creation, Employment and Output in Europe*, Review of Business and Economics, 01.05.2009.
4. Młynarski K.: *Bezpieczeństwo danych korporacyjnych i ocena ryzyka a usługi Cloud Computing*, Seminarium CPI „Cloud computing - nowy model biznesowy”, Warszawa, 29 lipca 2009.
5. Staten J.: *Is Cloud Computing Ready For The Enterprise?*, Forrester Research, 07.03. 2008, <http://www.forrester.com/Research/Document/Excerpt/0,7211,4422-9,00.html>

**THE CLOUD COMPUTING SERVICES IN THE SUPPORT
OF THE ACTIVITY OF VIRTUAL ORGANIZATION**

Summary

In the article there were discussed possibilities of the application of Cloud Computing services in the support of virtual organization activity. At the beginning of the article there was introduced information and communication technology applied in virtual organization. Next there were briefly presented the main Cloud Computing services: Infrastructure as a Service, Software as a Service, Platform as a Service. In the final part of the article there was showed how the Cloud Computing services can support activity of virtual organization.

Translated by Damian Dziembek