

Programowanie usług w chmurze komputerowej

Wykład 4

mgr inż. Jarosław Szkoła

Wybrane standardy wymiany danych

- JSON,
- XML.

JSON

- JSON (JavaScript Object Notation):
 - samoopisujący się standard wymiany danych w aplikacjach internetowych,
 - sposób przekształcania obiektów JavaScript w łańcuch tekstowy i odwrotnie.
- Format JSON jest formatem tekstowym niezależnym od języka programowania.
- JSON oparty jest o:
 - zbiory par "atrybut-wartość",
 - uporządkowane listy wartości.

JSON

- Zalety JSON w stosunku do XML:
 - JSON jest bardziej efektywny (używa mniejszej liczby znaków),
 - transformacje danych w formacie JSON na postać tekstową i odwrotnie jest szybsze niż przetwarzanie plików XML,
 - składnia JSON jest zgodna ze składnią języka JavaScript,
 - w JSON mogą być używane tablice.

JSON a XML

Używanie XML jest wskazane w przypadkach złożonych obiektów oraz w sytuacjach gdy istnieją zdefiniowane transformacje XSLT.

JSON

- Wspólne cechy formatów JSON i XML:
 - są samoopisujące się,
 - są hierarchiczne,
 - mogą być parowane w programach napisanych w różnych językach,
 - mogą być przesyłane za pomocą XMLHttpRequest.

Składnia JSON

- Dane są parami "atrybut-wartość".
- Dane są odseparowane od siebie za pomocą przecinka.
- Nawiasy klamrowe { } obejmują obiekt.
- Nawiasy prostokątne [] obejmują tablice.

Składnia JSON

- Wartość JSON może być:
 - liczbą (całkowitą lub zmiennoprzecinkową),
 - łańcuchem znaków,
 - wartością logiczną (*true* albo *false*),
 - tablicą,
 - obiektem,
 - wartością pustą (*null*).

Dane w formacie JSON

- Przykład danych w formacie JSON:

```
{ "miasta": [  
    {"nazwa": "Rzeszów", "status":  
"wojewódzkie"},  
    {"nazwa": "Jasło", "status":  
"powiatowe"},  
    {"nazwa": "Krosno", "status":  
"powiatowe"}  
]}
```

Dane w formacie JSON

- Obiekty i tablice:

```
{ "miasta":
```

```
[
```

```
  {"nazwa": "Rzeszów", "status": "wojewódzkie"},
```

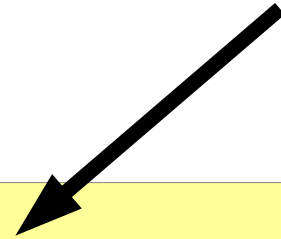
```
  {"nazwa": "Jasło", "status": "powiatowe"},
```

```
  {"nazwa": "Krosno", "status": "powiatowe"}
```

```
]
```

```
}
```

Tablica



Obiekt



Dane w formacie XML

- Przykład danych w formacie XML:

```
<miasta>  
  <miasto><nazwa>Rzeszów</nazwa>  
  <status>wojewódzkie</status></miasto>  
  <miasto><nazwa>Jasło</nazwa>  
  <status>powiatowe</status></miasto>  
  <miasto><nazwa>Krosno</nazwa>  
  <status>powiatowe</status></miasto>  
</miasta>
```

Pliki JSON

- Dla plików JSON używane jest rozszerzenie ".json".
- Content-Type dla JSON to "application/json".

Przegląd platform cloud computing

- Analiza potencjału rozwoju usług chmurowych
- Dostępne platformy
- Przykładowe usługi

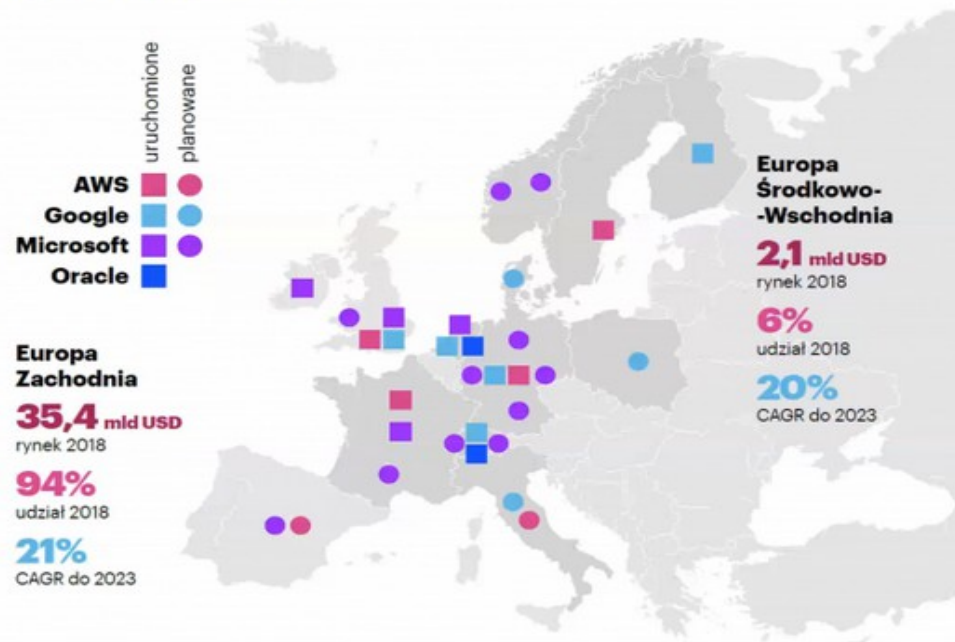
Analiza potencjału rozwoju usług chmurowych

- Cloud Computing ma olbrzymi potencjał komercyjny.

Adopcja chmury w Europie

Obszar CEE, w tym Polska, odstaje od reszty świata w adaptacji chmury. Wdrażanie nowych regionów w Europie ma być kontynuowane przez największych graczy, m.in. AWS, Google, Microsoft

- Europejski „rynek chmurowy” jest bardzo zróżnicowany. Średnio co czwarty przedsiębiorca na Starym Kontynencie korzysta z usług chmurowych.
- Liderem jest Finlandia. Usługi chmurowe wykorzystywane są tam przez 65,3% przedsiębiorstw. Prym pod tym względem wiodą kraje północnej Europy.
- Rysuje się wyraźny podział na Europę Zachodnią i Europę Środkowo-Wschodnią – wartość rynku publicznych usług chmurowych na Zachodzie wyniosła ok. 35 mln USD, podczas gdy w regionach centralnych i wschodnich jedynie 2,1 mld USD.
- W Europie Zachodniej najszybciej będą się rozwijały usługi PaaS (28,5%) oraz IaaS (27,4%). W przypadku SaaS mowa jest o wzroście rzędu 17,7%. W Europie Środkowo-Wschodniej rynek usług PaaS w chmurze publicznej również będzie rość najszybciej (23,9%), jednak rozwój SaaS (20,4%) będzie szybszy niż IaaS (17,1%).



Kierunki rozwoju usług typu cloud computing

1. Znaczący rozwój rozwiązań typu multicloud

- Według raportu RightScale „2017 State of The Cloud”:
 - 67% specjalistów IT zadeklarowało, że ich firmy korzystają z chmury hybrydowej,
 - 22% przedsiębiorstw korzysta z chmury publicznej,
 - 5% z chmury prywatnej
 - 85% przedsiębiorstw wybiera wiele rozwiązań chmurowych (multicloud).

Kierunki rozwoju usług typu cloud computing

- Szacowany rynek rozwiązań opartych o chmurę prywatną na rok 2021 ocenia się na 302 mld USD, z czego 117 mld USD mają stanowić rozwiązania typu SaaS, oraz znaczący wzrost dla usług typu IaaS, PaaS,
- Większa otwartość dostawców na migrację, komunikację pomiędzy platformami chmurowymi.

Kierunki rozwoju usług typu cloud computing

2. Przetwarzanie i gromadzenie danych w chmurze

- W 1992 roku na świecie powstawało 100 GB danych dziennie,
- w 1997 roku 100 GB na godzinę,
- obecnie jest to ponad 50 000 GB na sekundę,
- Za 30% generowanych danych odpowiadają przedsiębiorstwa,
- skala produkowanych i przetwarzanych globalnie danych będzie ciągle rosła m.in. za sprawą IoT, Big Data

Kierunki rozwoju usług typu cloud computing

3. Internet Rzeczy (IoT)

- Funkcjonowanie Internetu Rzeczy jest praktycznie niemożliwe bez wsparcia chmury,
- Według szacunków Cisco, już w 2021 roku do sieci podłączonych będzie 50 mld urządzeń,
- Potencjał koncepcji IoT rośnie wraz z ilością połączonych urządzeń i skalą analizowanych danych,
- AWS IoT, Microsoft Azure IoT, Google Cloud IoT Core

Kierunki rozwoju usług typu cloud computing

4. Nowa jakość bezprzewodowej komunikacji

- sieci 5G – miliona połączeń na kilometr kw.,
- 4G/LTE – tylko kilka tysięcy,
- Zastosowanie do IoT, Smart City,
- Opóźnienia w transmisji danych:
 - 5G wynosić będzie 1ms,
 - 4G/LTE ok 40ms
- Założenia standardu 5G:
 - download na poziomie 10 G/s,
 - upload rzędu 1 G/s.

Kierunki rozwoju usług typu cloud computing

5. Wyzwania związane z bezpieczeństwem

- Usługi w modelu chmury publicznej są z reguły dużo lepiej zabezpieczone niż większość rozwiązań IT w przedsiębiorstwach,
- wzrost zaufania do publicznych dostawców usług chmurowych w zakresie bezpieczeństwa:
 - 2015 roku – obawy zgłasza 45% ankietowanych,
 - 2020 rok – obawy zgłasza ok 35% ankietowanych
- opracowanie, wdrożenie i przestrzeganie odpowiednich polityk bezpieczeństwa jest wyzwaniem – czynnik ludzki

Platformy chmurowe

Firma	Platforma	Rok uruchomienia	Cechy platformy
Amazon	AWS (Amazon Web Services)	2006	Infrastructure as Service (Storage, Computing, Message queues, Datasets, Content Distributiion)
Microsoft	Azure	2009	Application platform as a service (.NET, SQL data services)
Google	Google App. Engine	2008	Web Application Platform as a Service (Python run-time environment)
IBM	Blue Cloud	2008	Virtualised Blue Cloud Data Center
Salesforce	Force.com	2008	Proprietary 4GL Web Application framework as an on-demand platform

Platformy chmurowe - koszty

- Ceny dla platform chmurowych są wyznaczane na podstawie następujących usług:
- Usługa magazynowania, zazwyczaj miara dotyczy dziennej ilości transferowanych danych w GB, obliczana miesięcznie,
- Pasma, miara całkowitej ilości danych przesyłanych do i z platformy. Transfer w ramach samej platformy jest zwykle darmowy,
- Obliczenia, miara jednostki czasowej przydzielonej instancjom, aplikacjom, do obsługi żądań

Platformy chmurowe - koszty

Porównanie cen jednostkowych popularnych platform chmurowych (wartości uśrednione)

Zasób	Jednostka	Amazon	Google	Microsoft
Przechowywanie danych	GB/mies.	\$0,1	\$0,15	\$0,15
Transakcje przechowywania	10 tys. żądań	\$0,1		\$0,1
Pasmo wychodzące	GB	\$0,1 - \$0,17	\$0,12	\$0,15
Pasmo przychodzące	GB	\$0,1	\$0,1	\$0,1
Obliczenia	Godziny instancji	\$0,1 - \$1,2	\$0,1	\$0,12

Przykładowe typy usług

- Infrastructure as a Service (IaaS)
- Platform as a Service (PaaS)
- Software as a Service (SaaS)
- Usługi powiązane

Infrastructure as a Service

Amazon EC2

- Amazon dostarcza popularne uniwersalne i łatwe do zastosowania rozwiązanie nazwane Amazon Elastic Compute Cloud (EC2),
- Rozwiązanie to zostało publicznie udostępnione w wersji beta 25 sierpnia 2006 i gwałtownie rozwinęło się przez kilka następnych lat,
- Oznaczenie „beta” zostało usunięte 23 października 2008 po dodaniu do EC2 wielu istotnych cech
- Obecnie EC2 zapewnia pełną kontrolę nad zasobami obliczeniowymi, dzięki czemu nowe instancje serwerów mogą zostać zdefiniowane i uruchomione w ciągu kilku minut, do zarządzania maszynami służy prosty interfejs usługi sieciowej (web service).

Infrastructure as a Service

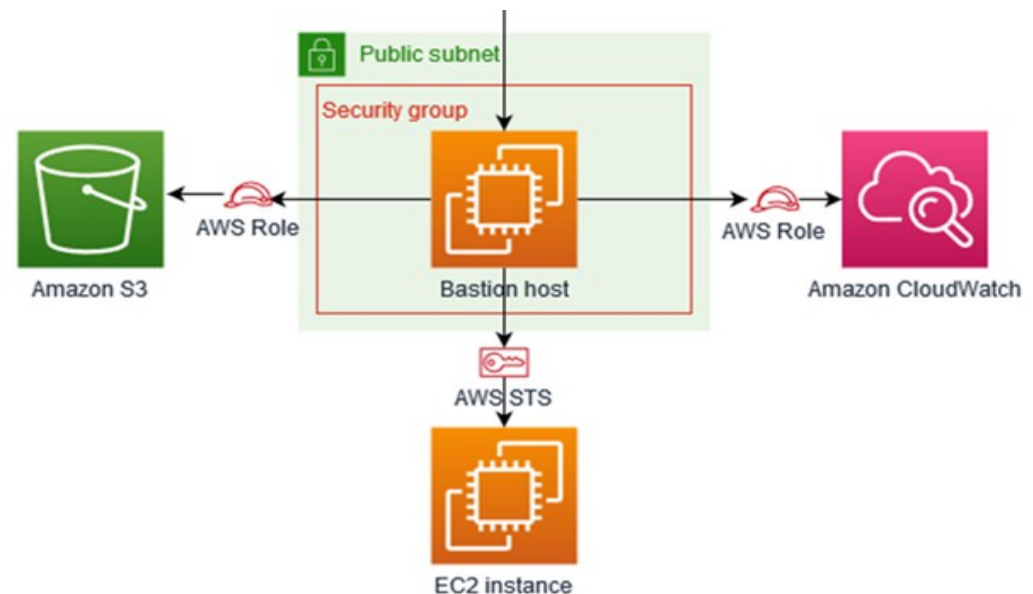
Amazon EC2

- EC2 zapewnia klientom wiele użytecznych cech, włączając w to:
 - Dojrzały i niedrogi system billingowy, który obciąża kosztami na bardzo niskim poziomie (użycie pamięci, CPU, transfer danych, itp.),
 - Wdrożenia między osobnymi lokalizacjami,
 - Elastyczne adresy IP,
 - Połączenia do istniejącej infrastruktury klienta przez VPN,
 - Monitorowanie usług przez Amazon CloudWatch,
 - Elastyczny load balancing.

Infrastructure as a Service

Amazon EC2

- Amazon's EC2 dostarcza środowiska obliczeniowe oparte na wirtualnych maszynach. Do zarządzania obrazami i instancjami wirtualnych maszyn (Amazon Machine Image, AMI) używa hipervisoru Xen,
- Używając prostego interfejsu usługi sieciowej, użytkownicy mogą uruchamiać, wykonywać, monitorować i usuwać swoje instancje



Infrastructure as a Service

Amazon S3

- Amazon Simple Storage Service (S3) jest usługą magazynowania on-line oferowana przez AWS (Amazon Web Services),
- S3 dostępna jest dla użytkowników przez usługi sieciowe, RESTowe interfejsy HTTP lub interfejs SOAP,
- Podobnie do innych usług cloud computing, użytkownicy mogą żądać małych lub dużych objętości magazynowania w czasie rzeczywistym, uzyskując wysoko skalowalny system magazynowania.

Infrastructure as a Service

Amazon S3

- Amazon S3 organizuje magazynowanie w formie licznych „kubłów” (buckets), gdzie każde posiada własną globalnie unikatową przestrzeń nazw, co pozwala lokalizować adresy danych, identyfikować konta użytkowników w zakresie płatności i gromadzić informacje o użyciu zasobów,
- S3 obsługuje wszystkie typy danych jako obiekty i przechowuje je wraz z ich metadanymi w pojemniku wybranym przez właściciela danych,
- Dostęp do obiektu można uzyskać przez URL złożony z jego klucza i identyfikatora wersji (w ramach przestrzeni nazw kubelka) jako prefiksu.

Infrastructure as a Service

Amazon S3

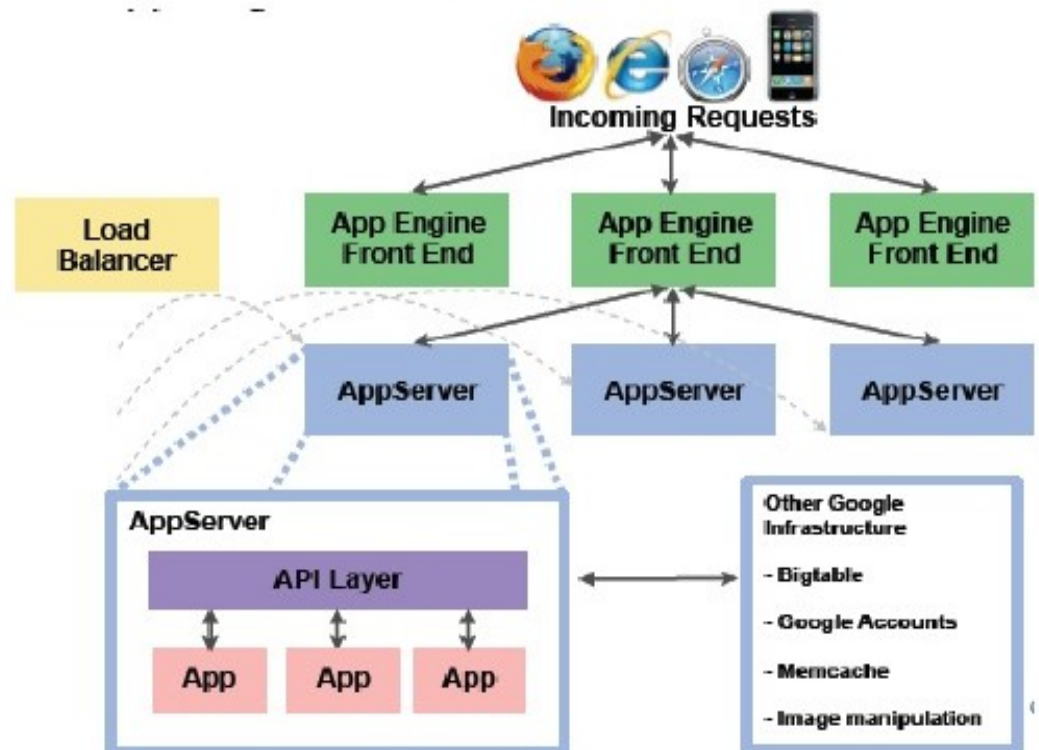
- Zastosowania Amazon S3 są dosyć szerokie, przykłady technologii i platform które korzystają z tej usługi:
 - SmugMug, Slideshare i Twitter używają Amazon S3 do hostingu obrazów,
 - Apache Hadoop używa S3 do przechowywania danych obliczeniowych,
 - Narzędzia synchronizacji on-line, jak na przykład Dropbox czy Ubuntu One, wykorzystują S3 jako udogodnienie dla własnego magazynowania i przesyłania danych

Platform as a Service

Google App Engine

- Głównym celem Google App Engine (GAE) jest wydajne działanie aplikacji webowych użytkowników,
- GAE wspiera środowiska wykonawcze Pythona i Javę dla serwerów aplikacji oraz proste API dla dostępu do usług Google.

Architecture



Platform as a Service

Google App Engine

- Front-end obsługuje zadania HTTP z load balancingiem i strategiami routingu zależnymi od zawartości,
- Systemy czasu wykonania na serwerach aplikacji obsługują logikę przetwarzania aplikacji i dostarczają dynamiczną zawartość webową, podczas gdy statyczne strony są obsługiwane przez współdzieloną infrastrukturę Google.
- W celu rozdzielenia danych trwałych od serwerów aplikacji, GAE umieszcza je w składzie danych (Datastore) zamiast w lokalnym systemie plików. Aplikacje mogą integrować usługi danych i inne usługi Google App, np. email, magazynowanie obrazów odbywa się poprzez API oferowane przez GAE.

Platform as a Service

Google App Engine

- Poza usługami, Google zapewnia także deweloperom niektóre narzędzia, aby pomóc im sprawnie budować aplikacje przeznaczone na platformę GAE. Ponieważ są one ściśle związane z infrastrukturą Google, istnieją pewne restrykcje ograniczające funkcjonalność i przenośność tych aplikacji.

Platform as a Service

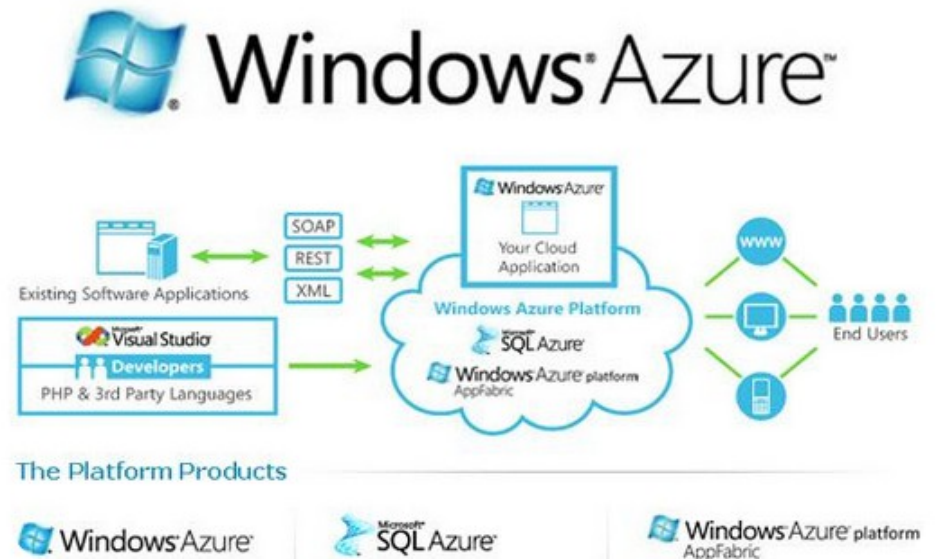
Microsoft Azure

- Strategią chmury Microsoftu jest utworzenie platformy chmurowej, do której użytkownicy mogą przenosić swoje aplikacje w prosty sposób i zapewnienie, że zarządzane przez nią zasoby są dostępne dla zarówno usług chmurowych i lokalnych (on-premises) aplikacji.
- Microsoft oferuje Windows Azure Platform (WAP), zbudowana z chmurowego systemu operacyjnego (Windows Azure) i zestawu pomocniczych usług.
- On-premises - oznacza, że dany zasób informatyczny znajduje się na całości w posiadaniu Twojej firmy, np. serwer znajduje się bezpośrednio w firmie.

Platform as a Service

Microsoft Azure

- Windows Azure stanowi podstawowa część WAP. Używa wirtualnych maszyn jako środowisk wykonawczych.
- Aplikacje w chmurze Microsoftu można podzielić na dwa typy:
 - Instancje Web role, które mogą obsługiwać zadania poprzez IIS (internet information services),
 - Instancje Worker role, które mogą jedynie otrzymywać komunikaty z innych instancji Web role lub aplikacji lokalnych (on-premises).



Platform as a Service

Microsoft Azure

- Windows Azure używa „fabric controllera” w celu zarządzania wirtualnymi maszynami i serwerami magazynowania na fizycznych maszynach w centrum danych MS.
- Podobnie do magazynowania GAE, WAP zapewnia bazę danych (SQL Azure) przechowującą dane w chmurze. Jedną z cech SQL Azure jest zapewnianie narzędzia dla synchronizacji danych pomiędzy bazami lokalnymi (on-premises) i/lub (off-premises).
- Usługa infrastruktury wspierana przez WAP opiera się na .NET i aktualnie zawiera kontrole dostępu i eksponowanie usług. Obydwie są dostępne w chmurze i dla aplikacji lokalnych (on-premises).

Platform as a Service

Force.com

- Force.com jest biznesowa (enterprise) platforma cloud computing oferowaną przez Salesforce,
- Pomaga dostawcom usług rozwijać i dostarczać stabilne, bezpieczne i skalowalne aplikacje.

Platform as a Service

Force.com

- Dwie kluczowe technologie Force.com dotyczą pracy w trybie „wielu użytkowników naraz” (multi-tenancy) oraz metadanych:
- Podejście multi-tenancy pozwala różnym użytkownikom współdzielić szablony aplikacji na publicznej fizycznej puli zasobów, podczas gdy instancje aplikacji pozostają niezależne od siebie.
- Dla spersonalizowanych aplikacji oferowana jest architektura sterowana metadanymi (metadata-driven architecture), która generuje komponenty aplikacji zgodnie z własnymi opisami.
- Pozostałe technologie i usługi platformy Force.com dotyczą infrastruktury dostarczania usług, bazy danych, usług logicznych, interfejsów użytkownika i narzędzi deweloperskich.

Platform as a Service

Force.com

- Idea rozwiązania chmury Force.com opiera się na założeniu, że powinna ona zajmować się wszystkimi podległymi wymaganiami, podczas gdy użytkownicy mogą skupić się na projektowaniu aplikacji,
- Jednym z potencjalnych problemów jest silna zależność aplikacji od infrastruktury i usług Force.com, co ogranicza ich przenośność.

Software as a Service

Desktop as a Service: G.ho.st

- „Global Hosted Operating SysTem” (G.ho.st) jest darmowym i kompletnym zestawem internetowego wirtualnego komputera (virtual computer, VC), włączając osobisty desktop, pliki i aplikacje,
- Oferuje użytkownikom obraz systemu operacyjnego symulowany w dowolnej przeglądarce za pomocą Flasha i Javascriptu, lub technologii HTML5,
- Usługi aplikacji G.ho.st są hostowane na AWS, więc użytkownicy mogą używać zasobów EC2 i S3 ze swoich pulpitów G.ho.st,
- Jedynym ograniczeniem G.ho.st, jako lekkiej (lightweight) usługi pulpitu, jest to, że wspiera jedynie aplikacje on-line i użytkownicy nie mogą uruchamiać własnych programów.

Software as a Service

Desktop as a Service: VDI

- W przeciwieństwie do przeglądarkowego G.ho.st, Desktone Virtual-D Platform implementuje usługę pulpitu przez enkapsulowanie w usłudze pulpitu opartego na wirtualnej maszynie, zwanego Virtual Desktop Infrastructure (VDI),
- Zaletą VDI jest to, że może oferować to samo środowisko, co natywne systemy operacyjne i pozwala użytkownikom instalować własne oprogramowanie,
- Desktone Virtual-D Platform integruje warstwy wirtualizacji i upraszcza zarządzanie pulpitem, poprawia to bezpieczeństwo oraz zapewnia kompatybilność z natywnymi systemami,
- Rozwiązanie jest dostarczane jako nisko płatna usługa subskrypcyjna z chmury.

Software as a Service

Google Apps

- Google Apps to typowa implementacja SaaS. Dostarcza szereg aplikacji webowych z funkcjonalnością podobną do tradycyjnego oprogramowania biurowego (edycja tekstu, arkusze kalkulacyjne, itp.). Ponadto pozwala użytkownikom komunikować się oraz wygodnie i wydajnie współpracować,
- Ponieważ wszystkie te aplikacje mają charakter on-line i dostępne są przez przeglądarkę, użytkownicy mają dostęp do swoich kont z dowolnego komputera podłączonego do Internetu i nie muszą instalować niczego lokalnie.

Software as a Service

Google Apps

- Google Apps zawiera kilka komponentów:
 - Komponenty komunikacyjne opierają się na poczcie Google i Google Talk (email, instant messaging i rozmowy głosowe),
 - Komponenty biurowe zawierają dokumenty i arkusze kalkulacyjne,
 - Google Calendar to elastyczna aplikacja do zarządzania spotkaniami i wydarzeniami,
 - Google Web Pages pozwalają administratorom publikować swoje strony webowe,
 - Google Start Pages oferują bogata zawartość i pozwalają się łatwo personalizować.

Software as a Service

Google Apps

- Google Apps oferuje kilka kluczowych cech:
 - Zapewnia łatwy w użyciu panel sterowania ułatwiający większość standardowych zadań administracyjnych, np. włączanie/wyłączanie aplikacji, zarządzanie kontami i personalizacją interfejsu,
 - Pomimo hostowania na Google, użytkownik może kontrolować branding na wszystkich interfejsach, np. adresy email będą zawierać domenę organizacji, nie wspominając o Google w ciele wiadomości, użytkownicy mogą dowolnie dostosować interfejsy webowe, układy i kolory,
 - Administratorzy mogą integrować istniejące platformy jak również rozszerzać główną funkcjonalność aplikacji Google Apps poprzez oferowane API. Dostępne API dotyczą dostarczania (provisioning), raportowania, migracji, obsługi danych w kalendarzu i arkuszach kalkulacyjnych oraz integracji z systemami SSO (single sign-on).

Software as a Service

Salesforce

- Salesforce to biznesowa platforma SaaS oferująca personalizowane aplikacje, głównie usługi CRM (customer relationship management),
- Istnieją dwa główne produkty oferowane przez Salesforce:
 - Sales Cloud jest grupa wszechstronnych aplikacji mających na celu poprawienie wygody i wydajności czynności biznesowych,
 - Service Cloud integruje aplikacje społecznościowe, tj. Facebook i Twitter, dla zbudowania społeczności obsługi klientów.

Software as a Service

Salesforce

- Usługi Salesforce CRM działają na platformie Force.com, która obsługuje architekturę zorientowaną na multi-tenancy i jest sterowana metadanymi,
- Multi-tenancy pozwala na współdzielenie jednej wersji aplikacji pomiędzy wieloma użytkownikami, przy czym każdy użytkownik ma dostęp jedynie do swoich prywatnych danych, co utrzymuje ich działania w izolacji,
- Wszystkie funkcjonalności i konfiguracja aplikacji opisane są przez metadane, więc użytkownicy mogą personalizować dowolnie swoje instancje aplikacji.

Software as a Service

Salesforce

- Pomimo możliwości interferencji między użytkownikami współdzielącymi aplikacje, SaaS Salesforce posiada kilka zalet:
- Dostawcy usług mogą rozwijać jedynie jedną wersję aplikacji i nie muszą się martwić o heterogeniczne środowiska wykonawcze,
- Dzielenie fizycznego zasobu obliczeniowego, systemu operacyjnego i środowiska wykonawczego obniża koszt obsługi aplikacji,
- Konsumenci usług mogą dowolnie wybierać preferowaną wersję aplikacji i dopasowywać ją do swojego biznesu.

Software as a Service

Inne platformy cloud computing

Dostawca	Kluczowe usługi
A2Zapps.com	Automatyzacja marketingu, Automatyzacja szkół (ERP)
Envysion.com	Zarządzanie video
Learn.com	Szkolenia, HR, kursy on-line
Microsoft	Office Live Meeting, Dynamics CRM, SharePoint
OpenID	Identyfikacja/logowanie
Zoho	Poczta, dokumenty, wiki, CRM, spotkania, biznes

IaaS oparte na AWS

RightScale

- Rightscale jest webowym rozwiązaniem wdrażającym i zarządzającym usługami na wierzchu chmur IaaS dostawców takich jak Amazon czy GoGrid.
- RightScale pozwala użytkownikom w prosty sposób budować, monitorować i automatycznie skalować ich wirtualną infrastrukturę.
- Pojawił się na liście „top 10 companies to watch in cloud computing” po olbrzymim sukcesie związanym z zarządzaniem usługami EC2 dla firm takich jak Animoto i G.ho.st.
- RightScale dostarcza także narzędzia do zarządzania wdrożeniami poprzez wiele chmur, zapewniając elastyczność wyboru wszystkich rodzajów usług.

IaaS oparte na AWS

RightScale

- Ostatnio wiele przedsiębiorstw zaczęło korzystać z Rightscale, wdrażając tam różne aplikacje jak skalowalne strony webowe (ShareThis), aplikacje gridowe (Animoto), testowanie i rozwój oraz aplikacje social gaming (PlayFish).

IaaS oparte na AWS

Heroku

- Heroku jest PaaS opartym na Ruby'm, oferującym przeglądarkowe wielo-użytkownikowe środowisko deweloperskie Ruby on Rails z chmurowymi usługami hostingowymi,
- Platforma Heroku jest całkowicie oparta na AWS (EC2 i S3), Dzięki temu może skalować swoją infrastrukturę w celu zaspokojenia oczekiwań klientów za ułamek tradycyjnych kosztów.

IaaS oparte na AWS

Heroku

- W Heroku kod użytkowników jest kompilowany do zamkniętych samodzielnych jednostek (slugs), które następnie są wykonywane wewnątrz pewnej liczby dynos, zależnie od potrzeb aplikacji,
- Dalej, w celu skalowania aplikacji, nowe dyno mogą być uruchomione dla większości aplikacji w ciągu 2 sekund. Dyno to niezależny proces rozciągający się na wiele serwerów,
- Ostatnimi czasy Heroku wykorzystywane jest przez wielu deweloperów.

IaaS oparte na AWS

Animoto

- Animoto to aplikacja webowa, która automatycznie generuje szybkie darmowe (do 30 s) i unikalne wideo ze zdjęć, klipów i muzyki użytkowników,
- Oparte jest na własnej opatentowanej technologii i projekcie. System zbudowany jest na AWS (EC2, S3 i SQS),
- EC2 używane jest dla serwerów webowych, serwerów aplikacji, serwerów uploadu i serwerów baz danych,
- Cała muzyka i zdjęcia są obsługiwane przez S3,
- SQS jest wykorzystane do połączenia wszystkich operacji w procesie tworzenia wideo.

IaaS oparte na AWS

Animoto

- Wcześniej Animoto używało regularnie 50 wirtualnych maszyn EC2, jednak po olbrzymim sukcesie aplikacji Facebooka, rozbudowało się do 3500 instancji przy wykorzystaniu RightScale – jedynie w trzy dni,
- W szczytowym momencie RightScale uruchamiał i konfigurował 40 nowych instancji na minute.

IaaS oparte na AWS

SmugMug

- SmugMug jest firma zajmującą się współdzieleniem (sharing) zdjęć, która oferuje nieograniczoną przestrzeń magazynowania na S3,
- Na początku 2006 SmugMug (z 15 pracownikami i 1 programistą) przeniosło swoje magazynowanie do S3 i stało się w pełni działające w ciągu jednego tygodnia, posiadając około 100 TB zdjęć klientów (70 000 000 oryginalnych i 6 wyświetlanych kopii każdego).
- Zaoszczędziło to ok. 500 000 USD w porównaniu z klasyczną rozbudowa własnego centrum danych,
- W 2010 roku serwis zgromadził ponad 2PB zdjęć (więcej niż 1024TB)

Dziękuję za uwagę