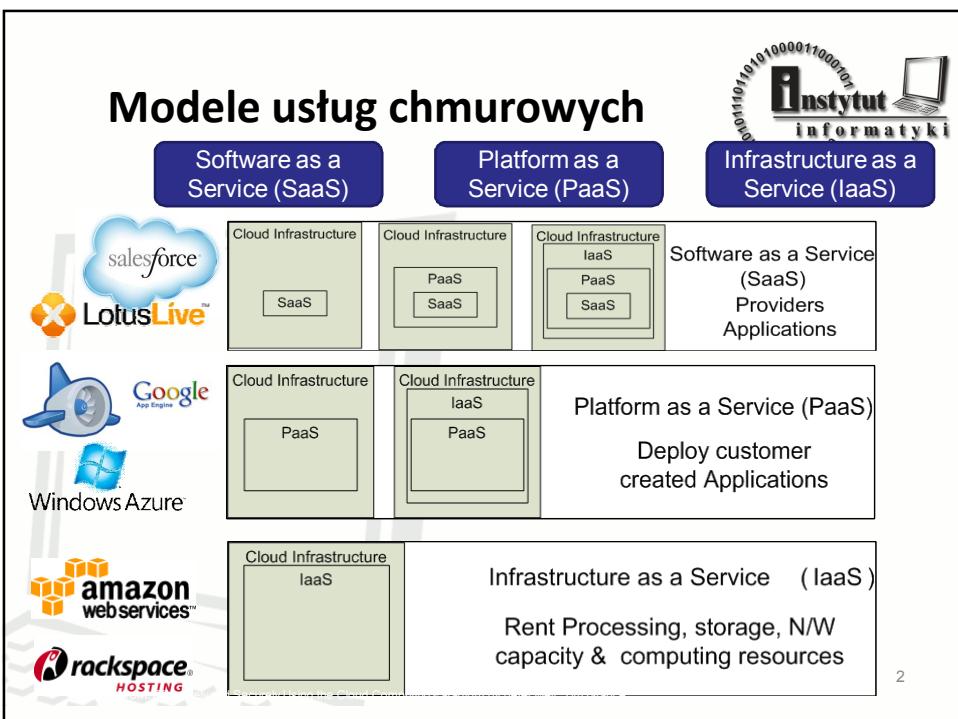


Programowanie w chmurze obliczeniowej

Dr hab. inż. Dariusz Czerwiński, prof. PL

1



2

Model rozwoju SaaS

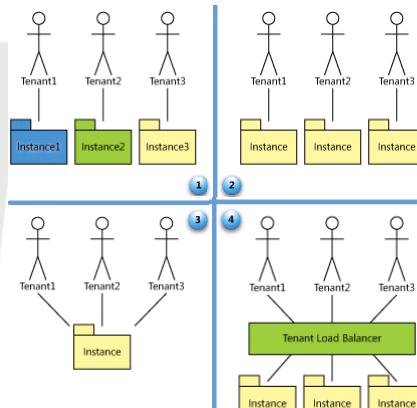


Poziom 1: Ad-Hoc/Custom – jedna instancja na klienta

Poziom 2: konfigurowalny na klienta

Poziom 3: konfigurowalny Wielo-Agentowo wydajny

Poziom 4: skalowalny, konfigurowalny i Wielo-Agentowo wydajny



3

Zródło: Frederick Chong and Gianpaolo Carraro, "Architectures Strategies for Catching the Long Tail"

Różne warstwy przetwarzania w chmurze



Application Service (SaaS)

MS Live/Exchange Labs, IBM, Google Apps, Salesforce.com, Zoho, Cisco

Application Platform

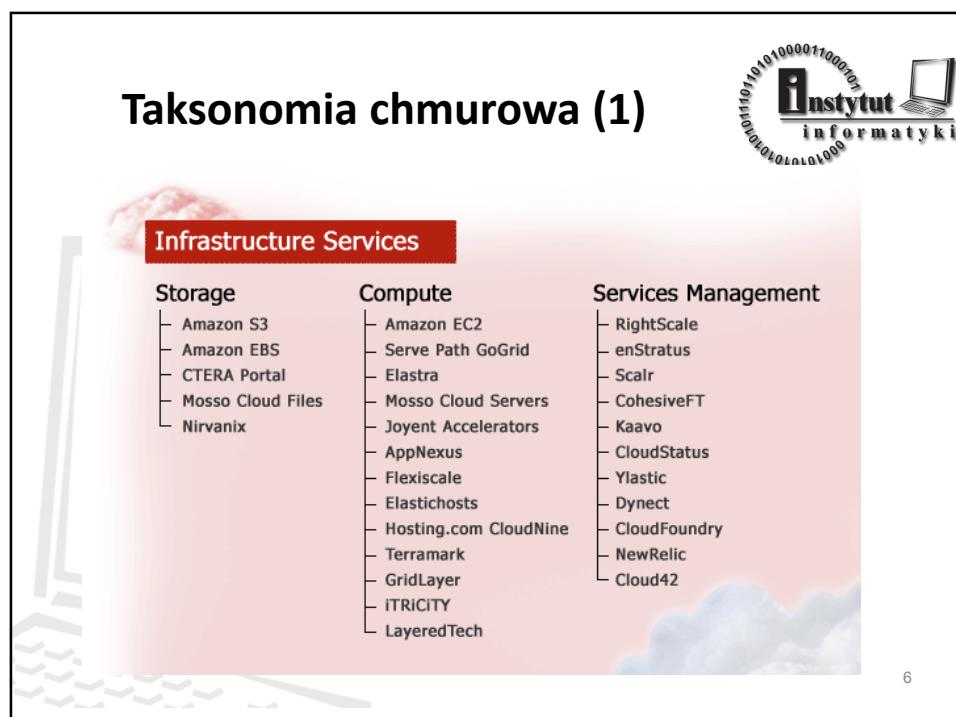
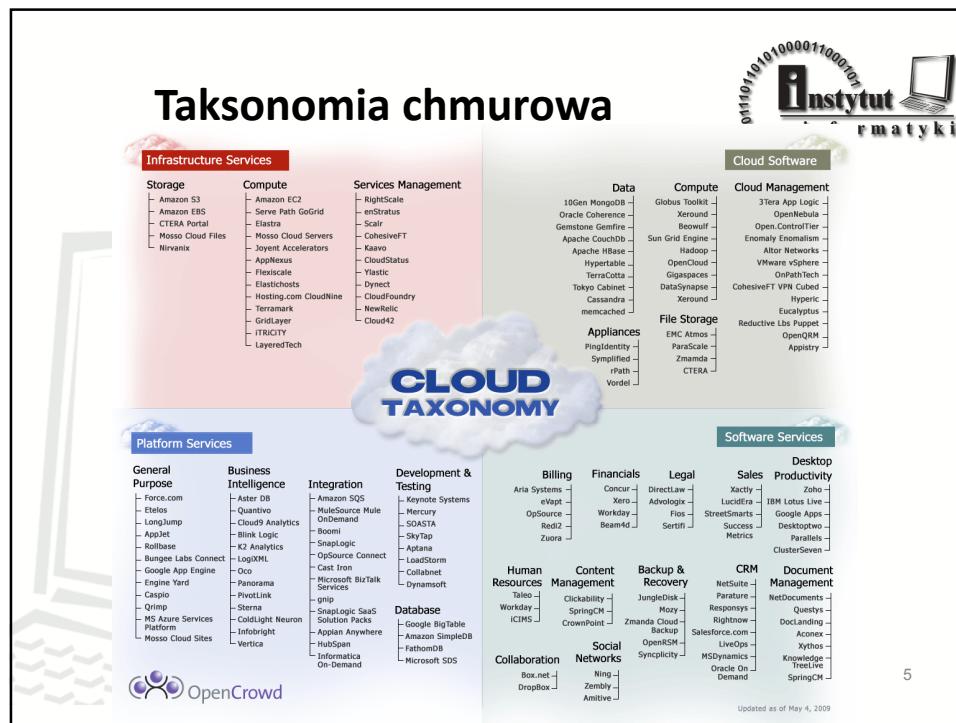
Google App Engine, Force.com, Facebook, Heroku, Amazon Web Services

Server Platform

3Tera, Eucaliptus EC2, GoGrid, RightScale, Linode

Storage Platform

Amazon S3, Dell, Apple, ...



Taksonomia chmurowa



Cloud Software

Data	Compute	Cloud Management
10Gen MongoDB	Globus Toolkit	3Tera App Logic
Oracle Coherence	Xeround	OpenNebula
Gemstone Gemfire	Beowulf	Open.ControlTier
Apache CouchDb	Sun Grid Engine	Enomaly Enomalism
Apache HBase	Hadoop	Altair Networks
Hypertable	OpenCloud	VMware vSphere
TerraCotta	Gigaspaces	OnPathTech
Tokyo Cabinet	DataSynapse	CohesiveFT VPN Cubed
Cassandra	Xeround	Hyperic
memcached		Eucalyptus
Appliances	File Storage	Reductive Lbs Puppet
PingIdentity	EMC Atmos	OpenQRM
Symplyfied	ParaScale	Appistry
rPath	Zmamda	
Vordel	CTERA	

7

Taksonomia chmurowa



Platform Services

General Purpose	Business Intelligence	Integration	Development & Testing
<ul style="list-style-type: none"> - Force.com - Etelos - LongJump - AppJet - Rollbase - Bungee Labs Connect - Google App Engine - Engine Yard - Caspio - Qrimp - MS Azure Services Platform - Mosso Cloud Sites 	<ul style="list-style-type: none"> - Aster DB - Quantivo - Cloud9 Analytics - Blink Logic - K2 Analytics - LogiXML - Oco - Panorama - PivotLink - Sterna - ColdLight Neuron - Infobright - Vertica 	<ul style="list-style-type: none"> - Amazon SQS - MuleSource Mule OnDemand - Boomi - SnapLogic - OpSource Connect - Cast Iron - Microsoft BizTalk Services - gnip - SnapLogic SaaS Solution Packs - Appian Anywhere - HubSpan - Informatica On-Demand 	<ul style="list-style-type: none"> - Keynote Systems - Mercury - SOASTA - SkyTap - Aptana - LoadStorm - Collabnet - Dynamsoft

8



Taksonomia chmurowa



Software Services

Billing	Financials	Legal	Sales	Desktop Productivity
Aria Systems	Concur	DirectLaw	Xactly	Zoho
eVapt	Xero	Advologix	LucidEra	IBM Lotus Live
OpSource	Workday	Fios	StreetSmarts	Google Apps
Redi2	Beam4d	Sertifi	Success Metrics	Desktoptwo
Zuora				Parallels
				ClusterSeven
Human Resources	Content Management	Backup & Recovery	CRM	Document Management
Taleo	Clickability	JungleDisk	NetSuite	NetDocuments
Workday	SpringCM	Mozy	Parature	Questys
iCIMS	CrownPoint	Zmanda Cloud Backup	Responsys	DocLanding
Collaboration	Social Networks	OpenRSM	Salesforce.com	Aconex
Box.net	Ning	Syncplicity	LiveOps	Xythos
DropBox	Zembly		MSDynamics	Knowledge TreeLive
	Amitive		Oracle On Demand	SpringCM

Updated as of May 4, 2009

9

Amazon Simple Storage Service (S3)



- Nielimitowane zasoby dyskowe.
- Płać za to co używasz:
 - \$0.20 za GByte przetransferowanych danych,
 - \$0.15 za GByte-Miesiąc za użyte zasoby dyskowe,
 - Update gry Second Life :
 - 1TBytes, 40 000 pobrań w 24 godz. - \$200,



10

Amazon EC2



- Amazon Elastic Compute Cloud (EC2):
 - Elastyczne rozwiązanie, zarządzanie 1 do 100+ PCs poprzez WS,
 - Specyfikacja maszyn,
 - Stosunkowo tanie
- Napędzany przez Xen – maszynę wirtualną która:
 - W odróżnieniu od VMware i VPC wykorzystuje "para-wirtualizację", gdzie system-gosć jest modyfikowany, aby używać specjalnych hiper-wywołań:
 - Sprzęt Intel (VT-x/Vanderpool) i AMD (AMD-V).
 - Wspiera "Live Migration" maszyn wirtualnych między hostami.
- Linux, Windows, OpenSolaris
- Konsola zarządzania (aplikacja)

11

EC2 - podstawy



- Załadować obraz na S3 i zarejestrować go.
- Uruchomić obraz poprzez Serwis Internetowy.
- Otworzyć wymagane porty dla obrazu.
- Połączyć się z obrazem przez SSH.
- Uruchomić własną aplikację.

12



Historia AWS

- Lipiec 2002: uruchomienie Amazon Web Services
 - Witryny osób trzecich mogą wyszukiwać i wyświetlać produkty ze strony internetowej Amazon, dodawać elementy do koszyków Amazon
 - Dostępne przez XML oraz SOAP
- Marzec 2006: Amazon S3 uruchomiony
 - Innowacyjny model rozliczeń „pay-per-use”, który stał się standardem w usługach chmurowych
 - Tańsze niż wiele małych/średnich rozwiązań składowania danych: \$0.15/GB/mies. Składowania danych, \$0.20/GB/mies. za ruch sieciowy
 - Amazon nie jest już czystym detalistą, to miejsce wprowadzania technologii
- Wrzesień 2006: uruchomienie EC2
 - Rdzeniowa infrastruktura obliczeniowa staje się dostępna

13



Historia – upowszechnianie usług

- Kwiecień 2008: uruchomienie Google App Engine
 - Niektóre rozwiązania Google używa do swoich celów: Bigtable, GFS, automatyczne skalowanie, itp.
- Listopad 2009: uruchomienie Windows Azure Beta
 - Powszechnie dostępne w 21 krajach w Lutym 2010
 - usługi online Microsoft stopniowo przeniesione do Azure
- Grudzień 2013: uruchomienie Google Compute Engine
 - Zapewnia obsługę niższym poziomie vs. App Engine; pełny zestaw usług
 - Znacznie niższe ceny, szybko dopasowane AWS i Azure

14

Zalety Amazon AWS

- Amazon jest jednym z wielu dostawców usług chmurowych
 - Inni Microsoft Azure, Google Cloud Engine / App Engine,
...
- Brak (na razie) powszechnego standardu
 - Wstępnie, MS i Google wspierają PaaS (odpowiednio .NET oraz Java)
 - Stopniowo każde rozwiązanie wzrosło do wspierania zarówno IaaS jak i PaaS
 - AWS to PaaS/IaaS z możliwością wyboru wielu ścieżek

15

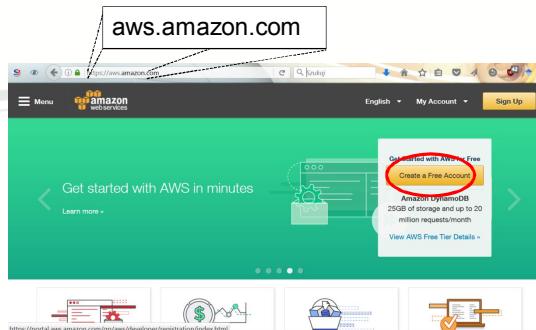
Co to Amazon AWS?

- Amazon Web Services (AWS) zapewniają dostęp do wielu serwisów włączając:
 - Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
Maszyny wirtualne do uruchamiania własnych rozwiązań programowych
 - Amazon Simple Storage Service (S3)
Magazyn klucz-wartość, dostępny przez Web
 - Amazon DynamoDB
Rozproszona baza NoSQL, jedna z wielu w AWS
 - Amazon Elastic MapReduce
Skalowalne obliczenia MapReduce
 - Amazon Mechanical Turk (MTurk)
crowdsourcing prostych zadań
 - Amazon SimpleDB
Prosta baza NoSQL

Używane do projektów

16

Założenie konta w AWS



- ❑ Aby się zapisać na aws.amazon.com

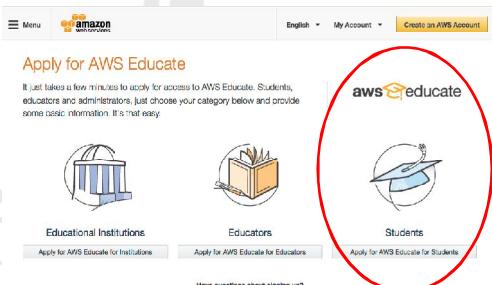
- ❑ Należy wybrać użytkownika i hasło
 - ❑ Służą tylko do interfejsu zarządzania
 - ❑ Twoje programy używają innego sposobu rozliczeń (par kluczy RSA, kluczy dostępu, ...) aby współpracować z AWS

17

Zapisanie do AWS Educate



- Uzupełnij formularz dostępny na www.awseducate.com
 - Zakłada że masz już konto w AWS
 - Adres e-mail w domenie uczelni
 - Wypełnienie formularza w.g. Amazon to 2-5 min. (FALSE)
 - Ta czynność powinna dać \$100/rok kredytów AWS

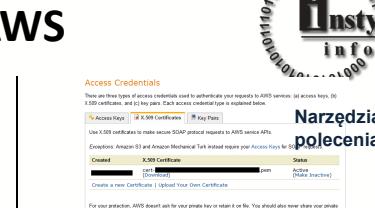


18

Rozliczenia AWS



Witryna AWS i konsola zarządzania



Rozliczenia za logowanie

Narzędzia wiersza poleceń, API SOAP

Certyfikaty X.509

API REST

Pary kluczy EC2

- Po co tyle sposobów rozliczeń?

REST i SOAP



- Uzyskanie dostępu do AWS przez program:
 - Przykład: Uruchomić instancję EC2, zapisać wartości w S3
 - Komunikacją -> protokoły REST
- Representational State Transfer (REST)
 - Zapytanie wysłane przez HTTP (GET lub POST); każdy parametr jest kodowany w URL lub zawarty w ciele
 - Odpowiedź w postaci struktury danych XML dostarczonej przez HTTP
- Wcześniej: Simple Object Access Protocol (SOAP)
 - Nie takie proste jak sugeruje nazwa
 - Bazuje na XML, rozszerzalny, ogólny, znormalizowany, ale również nieco nadmiarowy
 - Wsparcie do grudzień 2014

21

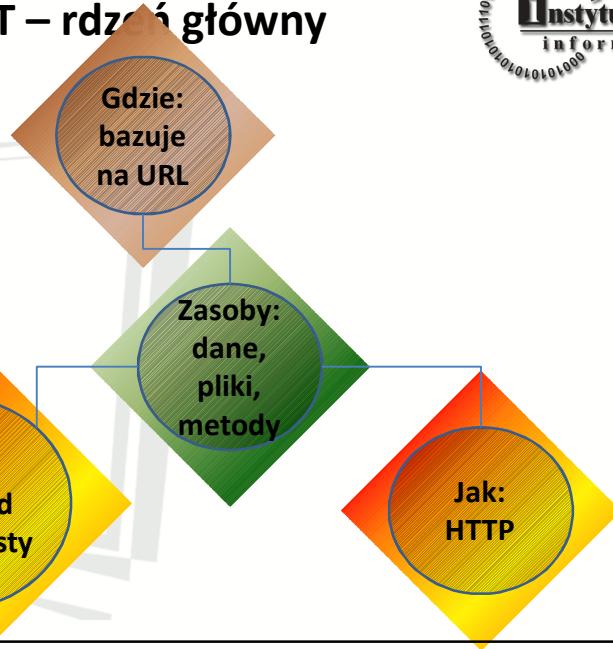
REST



- **Co to jest REST?**
 - Rodzaj architektury programowej dla systemów rozproszonych
- **Kto/Gdzie/Kiedy?**
 - Po raz pierwszy wprowadzony w doktoracie Roya Fieldinga w 2000 roku
 - Roy Fielding:
Jeden z głównych autorów dokumentacji HTTP

22

REST – rdzeń główny



23

REST i HTTP



- Motywacją dla powstania REST było uchwycić cechy sieci Web, które przyniosły sukces.
 - zasoby adresowane przez URI
 - używa protokołu HTTP
 - Utwórz Zapytanie -> Otrzymaj odpowiedź
->Wyświetl Odpowiedź
- Wykorzystuje użycie protokołu HTTP poza HTTP POST i HTTP GET
 - HTTP PUT, HTTP DELETE

24

REST – to nie standard



- REST nie jest standarde,
 - JSR 311: JAX-RS: The JavaTM API for RESTful Web Services
- Ale używa wielu standardów:
 - HTTP
 - URL
 - XML/HTML/GIF/JPEG/itp. (reprezentacja zasobów)
 - text/xml, text/html, image/gif, image/jpeg, itd. (typy zasobów, typy MIME)

25

Główne idee



Rzeczowniki (zasoby)
niewymagane
n.p., <http://uczelnia.edu/studenci/12345>

REST

Czasowniki
wymagane
n.p., GET

Reprezentacja
wymagane
n.p., XML

26

Zasoby



- Kluczową abstrakcją informacji w REST jest zasób.
- Zasób jest koncepcyjnym mapowanie do zbioru podmiotów
 - Wszelkie informacje, które mogą być nazwane mogą być zasobem: dokument lub obraz, usługa czasowa (n.p. dzisiejsza pogoda), zbiór innych zasobów, obiekt nie-wirtualny (na przykład osoba)...
- Zasób jest reprezentowany za pomocą globalnego identyfikatora (URI w HTTP)
 - <https://cloud.google.com/storage/docs/xml-api/reference-uris>

27

Nazewnictwo zasobów



- REST używa URI do identyfikacji zasobów
 - <http://localhost/ksiazki/>
 - <http://localhost/ksiazki/ISBN-1234>
 - <http://localhost/ksiazki/ISBN-1234/autorzy>
 - <http://localhost/zajecia>
 - <http://localhost/zajecia/pwcho>
 - <http://localhost/zajecia/pwcho/studenci>
- Podczas przemierzania ścieżki z bardziej ogólnej do bardziej szczegółowej, nawigujemy do danych.

28

Czasowniki



- Reprezentują akcję przeprowadzaną na zasobach
 - HTTP GET
 - HTTP POST
 - HTTP PUT
 - HTTP DELETE

29

HTTP GET



- Jak klienci pytają o informacje, których poszukuję.
- Wysyłanie żądania GET przesyła dane z serwera do klienta w jakiejś reprezentacji
- GET <http://localhost/ksiazki>
 - Pobierz wszystkie książki
- GET <http://localhost/ksiazki/ISBN-1234>
 - Pobierz książki z numerem ISBN-1234
- GET <http://localhost/ksiazki/ISBN-1234/autorzy>
 - Pobierz autorów dla książki z numerem ISBN-1234

30

HTTP PUT, HTTP POST



- HTTP POST tworzy zasób
- HTTP PUT aktualizuje zasób
- POST <http://localhost/ksiazki/>
 - Zawartość: {tytuł, autorzy[], ...}
 - Tworzy książkę z zadanymi własnościami
- PUT <http://localhost/ksiazki/isbn-1234>
 - Zawartość: {isbn, tytuł, autorzy[], ...}
 - Aktualizuje książkę z numerem ISBN-1234 podanymi wartościami

31

HTTP DELETE



- Usuwa zasób podany w URI
- DELETE <http://localhost/ksiazki/ISBN-0123>
 - Usuwa książkę o numerze ISBN-0123

32

Reprezentacje danych



- Sposób reprezentacji danych lub zwracane do klienta do prezentacji.
- Dwa główne formaty:
 - JavaScript Object Notation (JSON)
 - XML
- Powszechnie jest mieć wiele reprezentacji tych samych danych.

33

Reprezentacje



- **XML**
 - <ZAJĘCIA>
 - <ID>PWCHO</ID>
 - <NAME>Amazon Web Services</NAME>
 - </ZAJĘCIA>
- **JSON**
 - {zajęcia
 - {id: PWCHO}
 - {name: Amazon Web Services}
 - }

34

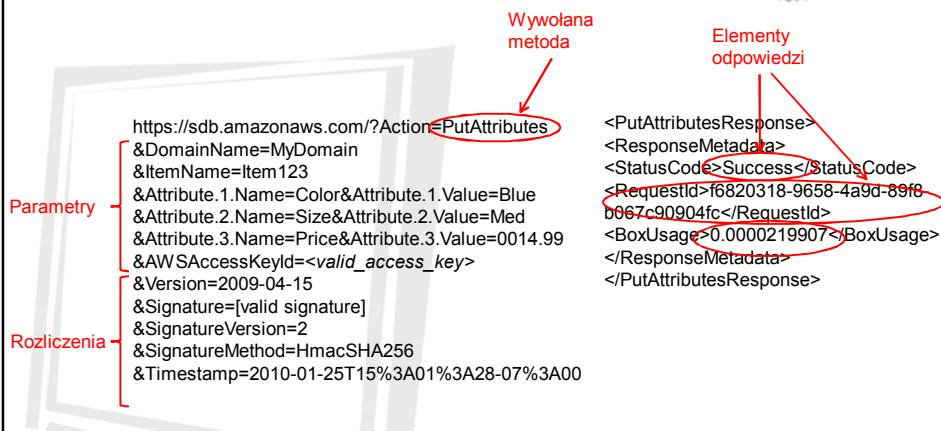
Zapytanie HTTP/Odpowiedź jako REST



15

Źródło: <http://www.javapassion.com/webservices/RESTPrimer.pdf>

Przykład REST w AWS



Przykładowe zapytanie

Przykładowa odpowiedź

36

Źródło: <http://awsdocs.s3.amazonaws.com/SDB/latest/sdb-dg.pdf>

Dla porównania SOAP



```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV='http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/'
  xmlns:SOAP-ENC='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding'
  xmlns:xsi='http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance'
  xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'>
  <SOAP-ENV:Body>
    <PutAttributesRequest xmlns='http://sdb.amazonaws.com/doc/2009-04-15'>
      <Attribute><Name>a1</Name><Value>2</Value></Attribute>
      <Attribute><Name>a2</Name><Value>4</Value></Attribute>
      <DomainName>domain1</DomainName>
      <ItemName>elD001</ItemName>
      <Version>2009-04-15</Version>
    </PutAttributesRequest>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Przykładowe zapytanie

37

```
<?xml version="1.0"?>
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap-envelope/">
  <SOAP-ENV:Body>
    <PutAttributesResponse>
      <ResponseMetadata>
        <RequestId>4c68e051-fe45-43b2-992aa24017ffe7ab</RequestId>
        <BoxUsage>0.0000219907</BoxUsage>
      </ResponseMetadata>
    </PutAttributesResponse>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Przykładowa odpowiedź

Źródło: <http://awsdocs.s3.amazonaws.com/SDB/latest/sdb-dg.pdf>

Amazon EC2

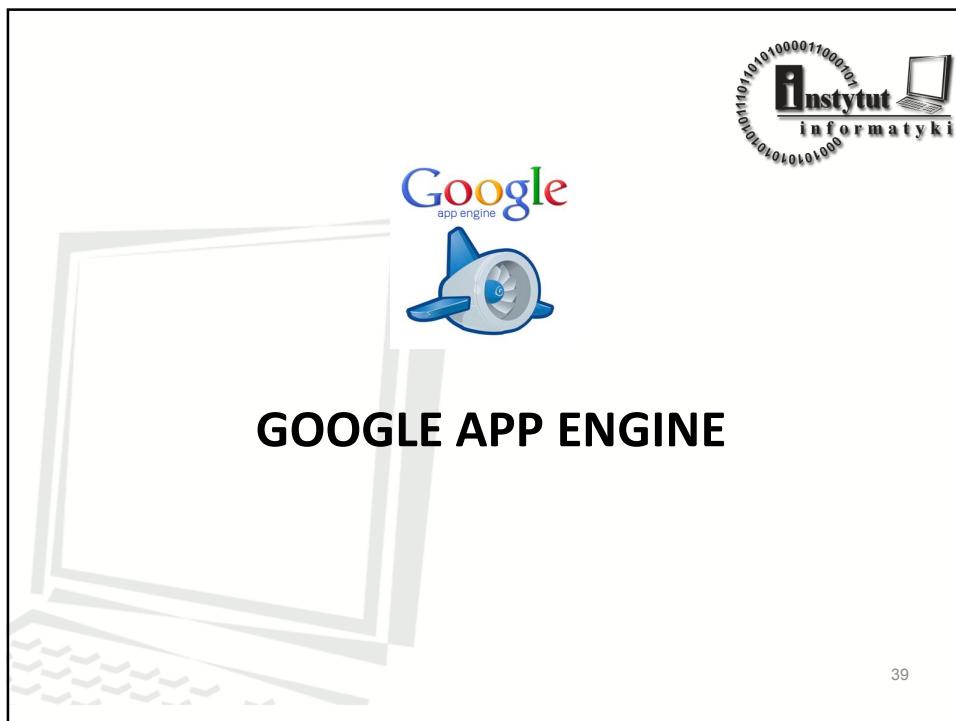
- Infrastructure-as-a-Service (IaaS)
 - Można wypożyczać różnego rodzaju maszyny na godziny
 - We własnych instancjach maszyn VM (Linux/Windows) można uruchamiać programy
 - Np: serwer Web, silnik wyszukiwacza, filmu, itp.

244 GB pamięć
36 wirtualnych rdzeni
(116 ECU)
24x2TB HDD

Compute Optimized - Current Generation						
	Cores	Memory (GB)	Instance Storage (GB)	Linux/UNIX Usage	Windows Usage	Price
c1.medium	1	Variaile	1	EBS Only	\$0.013 per Hour	
c1.small	1	Variaile	2	EBS Only	\$0.026 per Hour	
c1.medium	2	Variaile	4	EBS Only	\$0.052 per Hour	
c1.large	2	Variaile	8	EBS Only	\$0.104 per Hour	
m1.large	2	6.5	8	EBS Only	\$0.128 per Hour	
m1.xlarge	4	13	16	EBS Only	\$0.252 per Hour	
m1.2xlarge	8	26	32	EBS Only	\$0.504 per Hour	
m1.4xlarge	16	53	64	EBS Only	\$1.008 per Hour	
m1.10xlarge	40	124.5	192	EBS Only	\$2.520 per Hour	
m3.medium	1	3	3.75	1 x 4 SSD	\$0.007 per Hour	
m3.large	2	6.5	7.5	1 x 32 SSD	\$0.133 per Hour	
m3.xlarge	4	13	15	2 x 40 SSD	\$0.266 per Hour	
m3.2xlarge	8	26	30	2 x 80 SSD	\$0.532 per Hour	
Compute Optimized - Current Generation						
c4.large	2	8	3.75	EBS Only	\$0.11 per Hour	
c4.xlarge	4	16	7.5	EBS Only	\$0.22 per Hour	
c4.2xlarge	8	31	15	EBS Only	\$0.441 per Hour	
c4.4xlarge	16	62	30	EBS Only	\$0.882 per Hour	
c4.8xlarge	36	132	60	EBS Only	\$1.764 per Hour	
c5.2xlarge	2	7	3.75	2 x 16 SSD	\$0.15 per Hour	
c5.4xlarge	4	14	7.5	2 x 40 SSD	\$0.301 per Hour	
c5.8xlarge	8	28	15	2 x 80 SSD	\$0.602 per Hour	
c5.16xlarge	16	55	30	2 x 160 SSD	\$0.804 per Hour	
c5.32xlarge	32	108	60	2 x 320 SSD	\$1.608 per Hour	
Compute Optimized - Current Generation						
g2.2xlarge	8	26	15	80 SSD	\$0.65 per Hour	
g2.8xlarge	32	104	60	2 x 100 SSD	\$2.6 per Hour	
Memory Optimized - Current Generation						
ds1.large	4	5.5	15	1 x 32 SSD	\$0.175 per Hour	
ds1.xlarge	4	13	30.5	1 x 80 SSD	\$0.35 per Hour	
ds1.2xlarge	8	26	61	1 x 160 SSD	\$0.71 per Hour	
ds1.4xlarge	16	52	122	1 x 320 SSD	\$1.41 per Hour	
ds1.8xlarge	32	104	244	2 x 320 SSD	\$2.82 per Hour	
Storage Optimized - Current Generation						
d2.xlarge	4	14	30.5	1 x 800 SSD	\$0.85 per Hour	
d2.2xlarge	8	27	61	2 x 800 SSD	\$1.75 per Hour	
d2.4xlarge	16	53	122	4 x 800 SSD	\$3.51 per Hour	
d2.8xlarge	32	104	244	8 x 800 SSD	\$6.62 per Hour	
d2.16xlarge	4	14	30.5	3 x 2000 SSD	\$9.89 per Hour	
d2.32xlarge	8	28	61	6 x 2000 SSD	\$1.98 per Hour	
d2.64xlarge	16	56	122	12 x 2000 SSD	\$2.79 per Hour	
d2.128xlarge	36	116	244	24 x 2000 SSD	\$5.52 per Hour	

http://aws.amazon.com/ec2/pricing/9/2015

38



The slide features the Google app engine logo at the top left, followed by a blue gear icon. To the right is the logo for the Institute of Informatics, which includes a circular binary code pattern and a laptop icon. Below these is the title "GOOGLE APP ENGINE". The background contains a faint illustration of a computer monitor and keyboard.

39



The slide displays the Google app engine logo and the text "Google App Engine". The Institute of Informatics logo is positioned to the right. A bulleted list provides details about Google App Engine:

- **Google App Engine (GAE)** to usługa Platform as a Service (PaaS) do opracowywania i hostowania aplikacji web przechowywanych w centrach danych zarządzanych przez Google.
- Google App Engine pozwala uruchamiać aplikacja web na infrastrukturze Google.
 - łatwe w budowie
 - łatwe w utrzymaniu
 - łatwa skalowalność przy wzroście zapotrzebowania na ruch i zasoby dyskowe.
- Darmowe do 1 GB zasobów dyskowych i wystarczająca liczba CPU i pasma aby obsłużyć 5 milionów wizyt na witrynie w ciągu miesiąca. 10 aplikacji na konto Google.

GAE – wsparcie języków programowania



- Java:
- App Engine uruchamia aplikacje JAVA w maszynie wirtualnej JAVA 7 (obecnie JAVA 6 również).
- Używa standardu JAVA Servlet dla aplikacji web:
 - WAR (Web Applications ARchive) struktura katalogów
 - klasy Servlet
 - Java Server Pages (JSP)
 - pliki statyczne i zdanymi
 - deskryptor wdrożenia (web.xml)
 - inne pliki konfiguracyjne
- Odnośnik:
<https://developers.google.com/appengine/docs/java/gettingstarted/>

GAE – wsparcie języków programowania



Python:

- Używa standardu WSGI (Web Server Gateway Interface)
- Aplikacje Python mogą być pisane z użyciem:
 - szkieletu Webapp2
 - szkieletu Django
 - Dowolnego kodu python CGI (Common Gateway Interface) standard.
- Można się zapoznać:
<https://developers.google.com/appengine/docs/python/gettingstartedpython27/>

GAE – wsparcie języków programowania



- **PHP (Wsparcie eksperymentalne):**

- Lokalne serwery rozwojowe są dostępne dla każdego developera i do testowania.
- Tylko aplikacje znajdujące się na białej mogą być dystrybuowane w GAE.
- (<https://gaeforphp.appspot.com/>).
- Pomoc:
<https://developers.google.com/appengine/docs/php/>

- **Google's Go:**

- Go to środowisko programistyczne open source programming firmy Google.
- Ścisłe związane z Google App Engine.
- Aplikacje mogą być pisane z użyciem App Engine's Go SDK.
- Pomoc:
<https://developers.google.com/appengine/docs/go/overview>

GAE – przechowywanie danych



- App Engine Datastore:

- Obiektowa struktura składowania danych bez schematu NoSQL, z silnikiem zapytań i atomowymi transakcjami.
- Obiekt danych jest nazywany encją “Entity” i w pewnym sensie podobny do nazwy tabeli (~table name) oraz zestaw atrybutów (~column names).
- JAVA JDO/ JPA interfejsy oraz interfejsy składowania Python.

- Google cloud SQL:

- Dostarcza relacyjny języka SQL dla składowanych danych.
- Podobny do MySQL RDBMS.

Google Cloud Store



- Składowanie danych
- Serwis RESTful dla składowania i pozyskiwania danych.
- Szybkie, skalowalne i łatwo dostępne rozwiązanie.
- Dostarcza wielowarstwowej redundancji. Dane są replikowane w wielu centrach danych naraz.
- Zapewnia wiele różnych poziomów kontroli dostępu.
- API bazujące na HTTP.

45

Serwisy GAE



- App Engine zapewnia również szereg usług do wykonywania typowych czynności podczas zarządzania aplikacją.
- **URL Fetch:**
 - Ułatwia dostęp aplikacji do zasobów w Internecie, takich jak usługi sieciowe lub danych.
- **Mail (Poczta):**
 - Ułatwia aplikacji wysyłanie wiadomości e-mail za pomocą infrastruktury Google.
- **Memcache:**
 - Wysoka wydajność magazynowania klucz-wartość w pamięci.
 - Może być używany do przechowywania danych tymczasowych, które nie musi być utrwalone.

46

Bezpieczeństwo w GAE - Piaskownica



- **Sandbox:**

- Wszystkie hostowane aplikacje są uruchamiane w bezpiecznym środowisku, które zapewnia ograniczony dostęp do bazowego systemu operacyjnego.
- Piaskownica izoluje aplikację w swoim bezpiecznym, niezawodnym środowisku, które jest niezależne od sprzętu, systemu operacyjnego i fizycznej lokalizacji serwera WWW.

47

Bezpieczeństwo w GAE - Piaskownica



- Ograniczenia nałożone przez piaskownicę (dla bezpieczeństwa):

- Aplikacja może uzyskać dostęp do innych komputerów przez Internet za pomocą dostarczonego URL pobierania i usług e-mail. Inne komputery mogą łączyć się tylko do aplikacji za pośrednictwem protokołu HTTP / HTTPS i zapytań do standardowych portów (80/443).
- Aplikacje nie mogą zapisywać do lokalnego systemu plików w dowolnym środowisku uruchomieniowym.
- Kod aplikacji działa tylko w odpowiedzi na żądanego www, w kolejce zadań lub zaplanowanego zadania i musi zwrócić dane odpowiedzi w ciągu 60 sekund. Procedura obsługi zapytania nie może rozpoczęta podprocesu lub wykonania kodu gdy odpowiedź została wysłana.

48

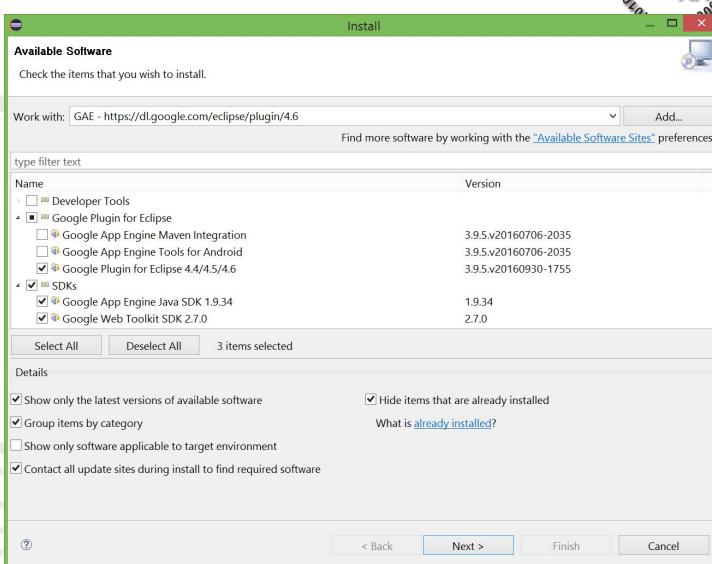
Przygotowanie IDE do GAE



- **Eclipse – dlaczego?**
 - Ponieważ istnieje wtyczka GAE do Eclipse
- **Help -> Install New Software...**
- W oknie dialogowym należy wpisać:
 - <https://dl.google.com/eclipse/plugin/4.6>

49

Eclipse plugin

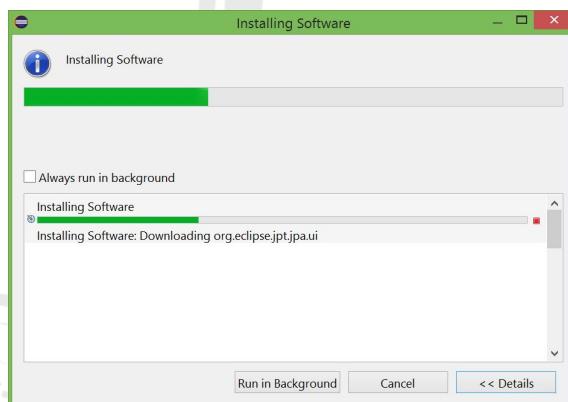


50

Eclipse plugin

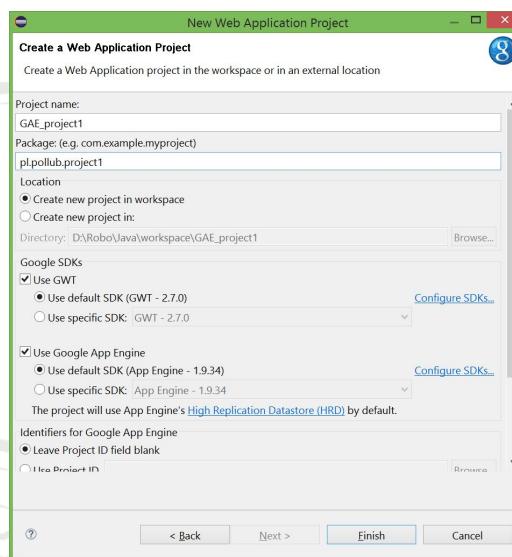


- Gdy pojawi się komunikat bezpieczeństwa ostrzegający przed niepodpisanym certyfikatem należy zatwierdzić OK

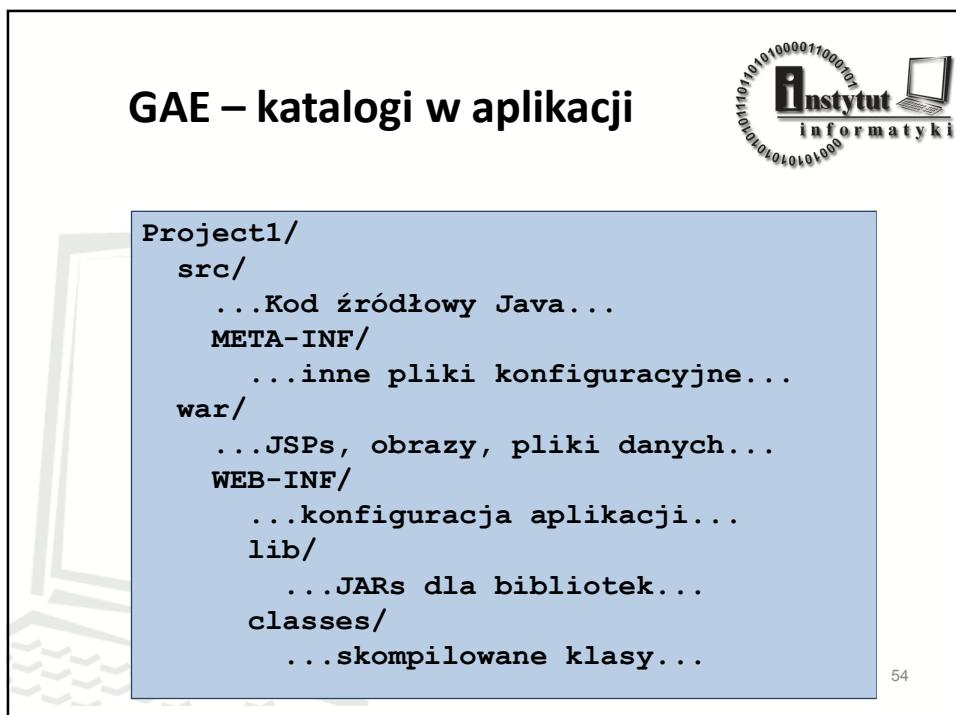
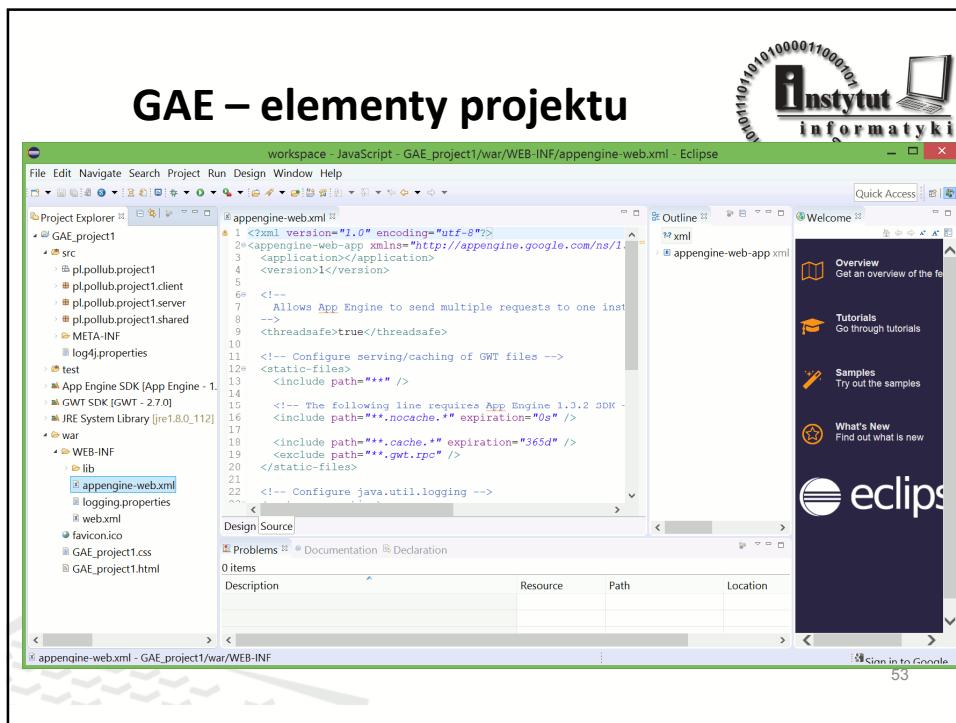


51

GAE – nowy projekt



52



Plik konfiguracyjny GAE



```
❶ *appengine-web.xml ❄
❷ 1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
❸ <appengine-web-app xmlns="http://appengine.google.com/ns/1.0">
❹   <application></application>
❺   <version>1</version>
❻   <!--
❼     Allows App Engine to send multiple requests to one instance in parallel:
➋ -->
⌋   <threadsafe>true</threadsafe>
⌌   <!-- Configure serving/caching of GWT files -->
⌍   <static-files>
⌎     <include path="***" />
⌏
⌐   <!-- The following line requires App Engine 1.3.2 SDK -->
⌑   <include path="**,nocache,*" expiration="0s" />
⌒
⌓   <include path="**,cache,*" expiration="365d" />
⌔   <exclude path="**.gwt.rpc" />
⌕   </static-files>
⌖   <!-- Configure java.util.logging -->
⌗   <system-properties>
⌈     <property name="java.util.logging.config.file" value="WEB-INF/logging.properties"/>
⌉   </system-properties>
⌊   <!--
⌋     HTTP Sessions are disabled by default. To enable HTTP sessions specify:
⌌       <sessions-enabled>true</sessions-enabled>
⌍     It's possible to reduce request latency by configuring your application to
⌎     asynchronously write HTTP session data to the datastore:
⌏       <async-session-persistence enabled="true" />
⌐     With this feature enabled, there is a very small chance your app will see
⌑     stale session data. For details, see
⌒     https://cloud.google.com/appengine/docs/java/config/appconfig#Java_appengine_web_xml_Enabling_sessions
⌓   -->
⌔   </appengine-web-app>
```

Plik konfiguracyjny appengine-web.xml



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<appengine-web-app xmlns="http://appengine.google.com/ns/1.0">
  <application></application>
  <version>1</version>

  <!-- Configure java.util.logging -->
  <system-properties>
    <property name="java.util.logging.config.file"
              value="WEB-INF/logging.properties"/>
  </system-properties>

</appengine-web-app>
```

Jak sprawdzić czy działa



- Uruchomić lokalnie:
 - Prawy przycisk urządzenia wskazującego na nazwie projektu → Run as → Web Application

57

Uruchomienie w GAE



- Założyć konto na <https://appengine.google.com/> i utworzyć ID aplikacji dla aplikacji web.
- W przykładzie podano nazwę projektu „Project123”, pobrano ID z witryny GAE i wstawiono to do **appengine-web.xml**.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <appengine-web-app xmlns="http://appengine.google.com/ns/1.0">
3   <application>project123-155706</application>
4   <version>1</version>
5
6   <!-- Configure java.util.logging -->
7   <system-properties>
8     <property name="java.util.logging.config.file" value="WEB-INF/logging.properties">
9   </system-properties>
10
11 </appengine-web-app>
```

58

Założenie konta w GAE



- Jeżeli użytkownik posiada konto Gmail to wystarczy się zalogować i utworzyć nowy projekt.

Zarejestruj się, aby skorzystać z bezpłatnej wersji próbnej, a otrzymasz 300 USD w postaci kredytu i 60 dni na poznanie oraz przetestowanie Google Cloud Platform. [Więcej informacji](#)

ZAMKNIJ ZAREJESTRUJ SIĘ, ABY SKORZYSTAĆ Z BEZPŁATNEJ WERSJI PRÓBNEJ

Google Cloud Platform Project

App Engine Panel informacyjny

Utwórz projekt

59

Założenie projektu



Zarejestruj się, aby skorzystać z bezpłatnej wersji próbnej, a otrzymasz 300 USD w postaci kredytu i 60 dni na poznanie oraz przetestowanie Google Cloud Platform. [Więcej informacji](#)

ZAMKNIJ ZAREJESTRUJ SIĘ, ABY SKORZYSTAĆ Z BEZPŁATNEJ WERSJI PRÓBNEJ

Google Cloud Platform Project

Nowy projekt

Nazwa projektu [Edytuj](#)

Identyfikator projektu będzie mieć wartość project1-155706

Chce otrzymywać e-maile z zapowiedziami nowych funkcji, sugestiami na temat poprawy wydajności, anketami dotyczącymi opinii użytkowników oraz ofertami specjalnymi.

Tak Nie

Powiadżam, że będę wykorzystywał wszelkie usługi i związane z nimi interfejsy API zgodnie z obowiązującymi [Wartownikami korzystania z usług](#).

Tak Nie

ANULUJ [UTWÓRZ](#)

60

Tworzenie aplikacji przez interfejs WWW



Google Cloud Platform Project123 ▾

App Engine

Witamy w App Engine

Doskonała platforma do tworzenia aplikacji sieciowych i mobilnych z automatycznym skalowaniem [więcej informacji](#)

Twoja pierwsza aplikacja

Na przykładzie prostej aplikacji „Hello World” zobacz, jak tworzyć i wdrażać aplikacje w App Engine. Jeśli App Engine to dla Ciebie nowość, zacznij od tego.

Node.js Java™ Python PHP

Go Ruby

Dokumentacja App Engine

Dowiedz się więcej o możliwościach i funkcjach App Engine. Pobierz też pakiet SDK App Engine, aby utworzyć własne środowisko lokalne.

→ Przeglądaj dokumentację

→ Pobierz SDK Google App Engine

61

Wybór lokalizacji



App Engine Your first app with Java

1 Wybierz Lokalizację 2 Wdrażanie

W której lokalizacji chcesz udostępniać tę aplikację?

Twoja aplikacja będzie udostępniana w wybranej lokalizacji. Każdy będzie mógł używać tej aplikacji, ale użytkownicy znajdujący się bliżej wybranego regionu będą pracować z mniejszymi opóźnieniami. Lokalizacji tego projektu nie można później zmienić.

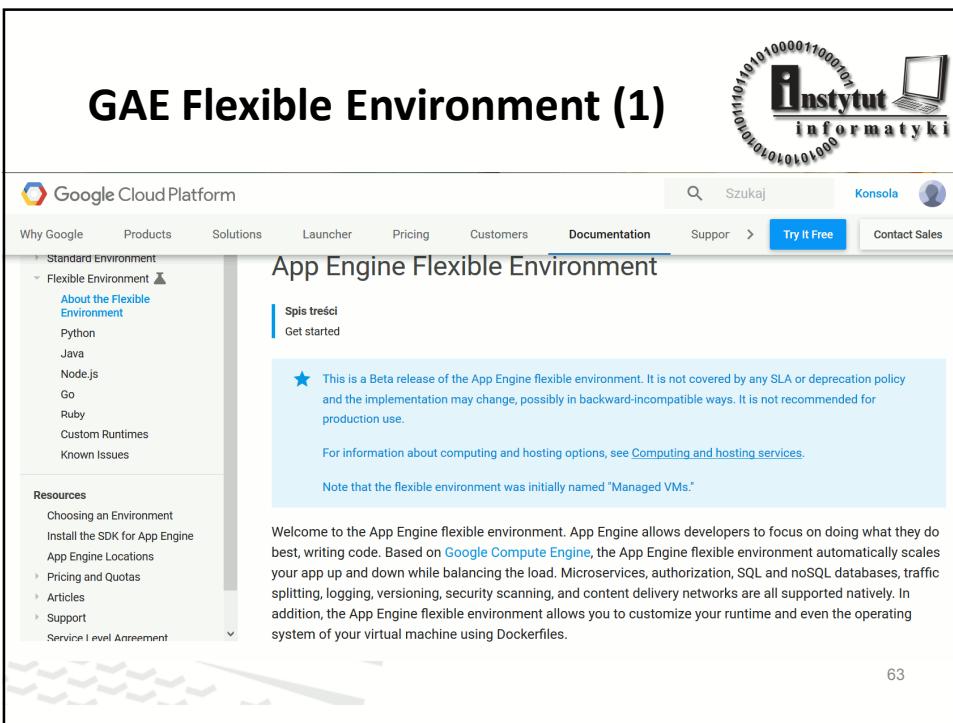
Dane do Mapy ©2017 | Warunki korzystania z programu

Wybierz lokalizację
This region does not support the App Engine flexible environment. ↗
europe-west

Next

Wybierz lokalizację
us-central

62



The screenshot shows the Google Cloud Platform interface for the App Engine Flexible Environment. At the top, there's a navigation bar with links for Why Google, Products, Solutions, Launcher, Pricing, Customers, Documentation, Support, Try It Free, and Contact Sales. A search bar and a user profile icon are also present. On the left, a sidebar menu includes Standard Environment (Flexible Environment, About the Flexible Environment, Python, Java, Node.js, Go, Ruby, Custom Runtimes, Known Issues), Resources (Choosing an Environment, Install the SDK for App Engine, App Engine Locations, Pricing and Quotas, Articles, Support, Service Level Agreement), and a decorative graphic of a server rack.

GAE Flexible Environment (1)

App Engine Flexible Environment

Spis treści
Get started

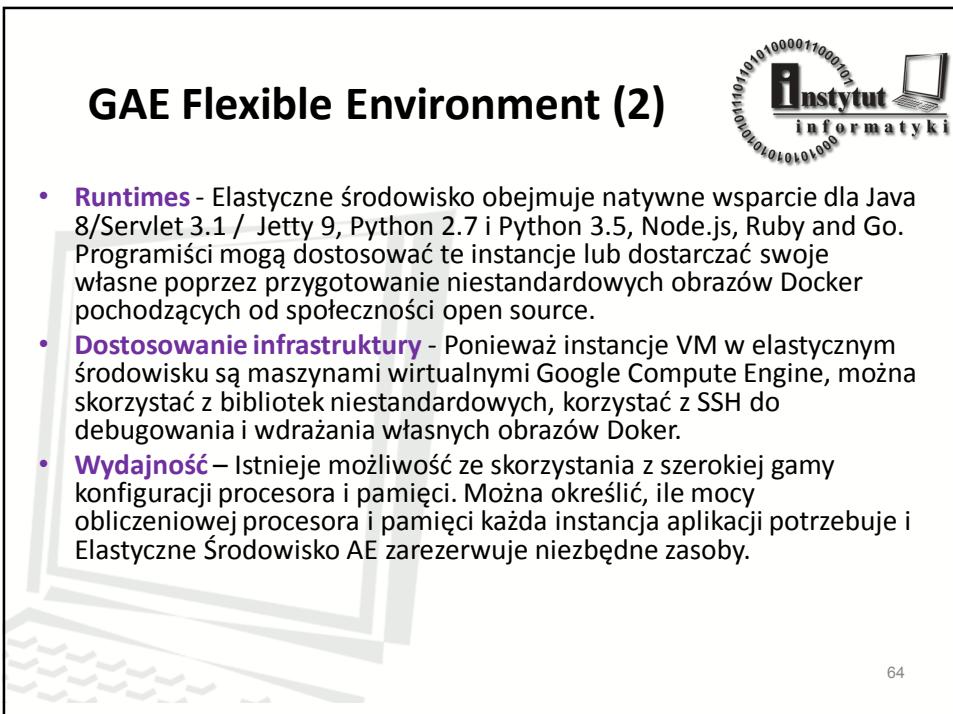
★ This is a Beta release of the App Engine flexible environment. It is not covered by any SLA or deprecation policy and the implementation may change, possibly in backward-incompatible ways. It is not recommended for production use.

For information about computing and hosting options, see [Computing and hosting services](#).

Note that the flexible environment was initially named "Managed VMs."

Welcome to the App Engine flexible environment. App Engine allows developers to focus on doing what they do best, writing code. Based on [Google Compute Engine](#), the App Engine flexible environment automatically scales your app up and down while balancing the load. Microservices, authorization, SQL and noSQL databases, traffic splitting, logging, versioning, security scanning, and content delivery networks are all supported natively. In addition, the App Engine flexible environment allows you to customize your runtime and even the operating system of your virtual machine using Dockerfiles.

63



GAE Flexible Environment (2)

• **Runtimes** - Elastyczne środowisko obejmuje natywne wsparcie dla Java 8/Servlet 3.1 / Jetty 9, Python 2.7 i Python 3.5, Node.js, Ruby and Go. Programiści mogą dostosować te instancje lub dostarczać swoje własne poprzez przygotowanie niestandardowych obrazów Docker pochodzących od społeczności open source.

• **Dostosowanie infrastruktury** - Ponieważ instancje VM w elastycznym środowisku są maszynami wirtualnymi Google Compute Engine, można skorzystać z bibliotek niestandardowych, korzystać z SSH do debugowania i wdrażania własnych obrazów Doker.

• **Wydajność** – Istnieje możliwość ze skorzystania z szerokiej gamy konfiguracji procesora i pamięci. Można określić, ile mocy obliczeniowej procesora i pamięci każda instancja aplikacji potrzebuje i Elastyczne Środowisko AE zarezerwuje niezbędne zasoby.

64

GAE Flexible Environment (3)



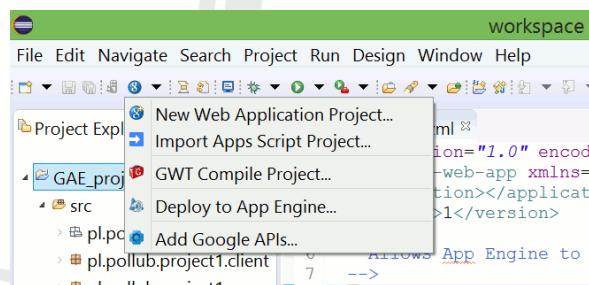
- App Engine zarządza dwoma maszynami wirtualnymi zapewniając że:
 - Instancje są sprawdzane co do zdrowia, reperowane, jeśli to konieczne, i podlegają kolokacji z innymi serwisami w ramach projektu.
 - Aktualizacje krytyczne, wstępnie kompatybilne są automatycznie instalowane w bazowym systemie operacyjnym.
 - Instancje VM są automatycznie rozmieszczane w zależności od regionu geograficznego, zgodnie z ustawieniami w swoim projekcie. Usługi zarządzania Google zapewniają, że wszystkie instancje VM projektu są tak rozmieszczone aby uzyskać optymalną wydajność.
 - Instancje VM są restartowane cotygodniowo. Podczas ponownego uruchamiania usługi zarządzania Google zastosuje wszelkie niezbędne aktualizacje systemu operacyjnego i zabezpieczeń.
 - Zawsze masz dostęp do katalogu głównego instancji Compute Engine. Dostęp SSH do instancji VM w Elastycznym Środowisku GAE jest domyślnie wyłączony. Można włączyć dostęp do konta root instancji VM swojej aplikacji.

65

Upublicznenie aplikacji z Eclipse



- Bór przycisk Google w Eclipse → Deploy to App Engine ...



66

Gdzie rozpocząć



- Przykłady Google App Engine Hello World:
- JAVA:
 - <http://www.mkyong.com/google-app-engine/google-app-engine-hello-world-example-using-eclipse/>
- Python:
 - <http://www.mkyong.com/google-app-engine/google-app-engine-python-hello-world-example-using-eclipse/>
- Więcej informacji:
 - <https://developers.google.com/appengine/>

App Engine robi jedną rzecz dobrze



- App Engine obsługuje zapytania HTTP(S), nic więcej:
 - myśląc RPC: request in, processing, response out
 - działa świetnie dla zastosowań web i AJAX jak również dla innych usług
- Konfiguracja aplikacji jest prosta
 - Nie jest wymagane dostrajanie wydajności
- Wszystko jest zbudowane w skali
 - “nieskończona” liczba aplikacji, zapytań/sekundę, pojemności składowania danych
 - proste API

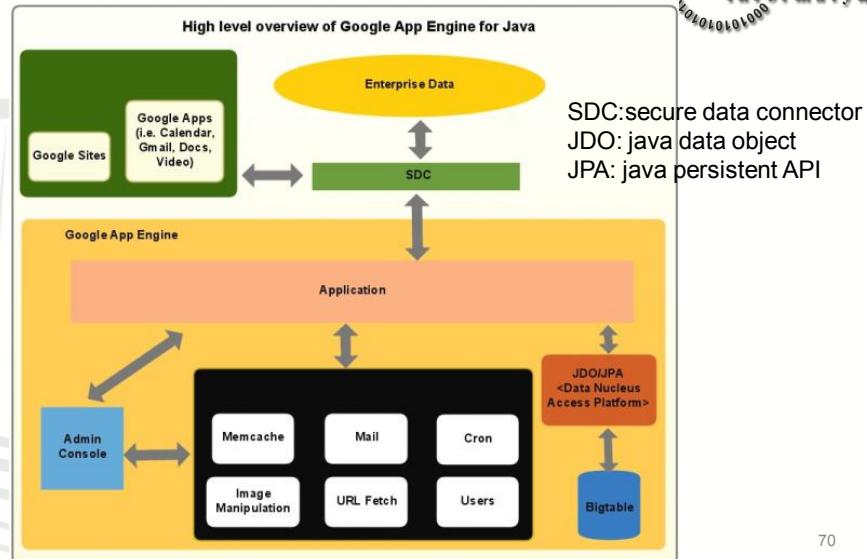
Serwisy



- URLFetch – wydobądź zasoby/serwisy web
- Images – manipulacja grafiką: rozmiar, obrót, odbicie, przycinanie
- Google Accounts
- Mail
- XMPP – natychmiastowe przesyłanie wiadomości
- Task Queue – message queue; pozwala na integracje z aplikacjami innymi niż Google API's
- Datastore – zarządzanie obiektami danych
- Blobstore – duże pliki, znacznie większe od obiektów danych, używają par <klucz, obiekt> do dostępu

69

Architektura App Engine (java)



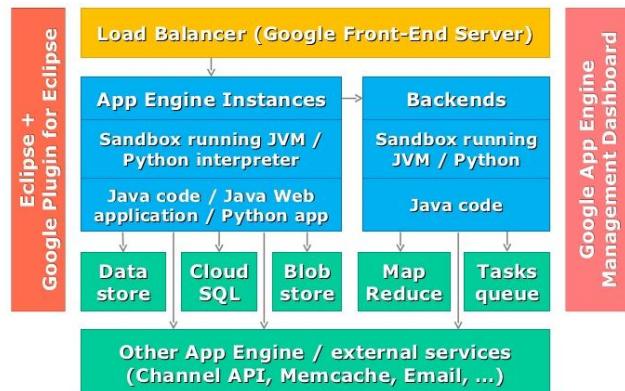
70

źródło: www.byteonic.com/2009/why-java-is-a-better-than-using-python-on-google-app-engine

Architektura GAE w ujęciu java



App Engine Architecture[®]



71

źródło: <http://academy.telerik.com>

Java w GAE



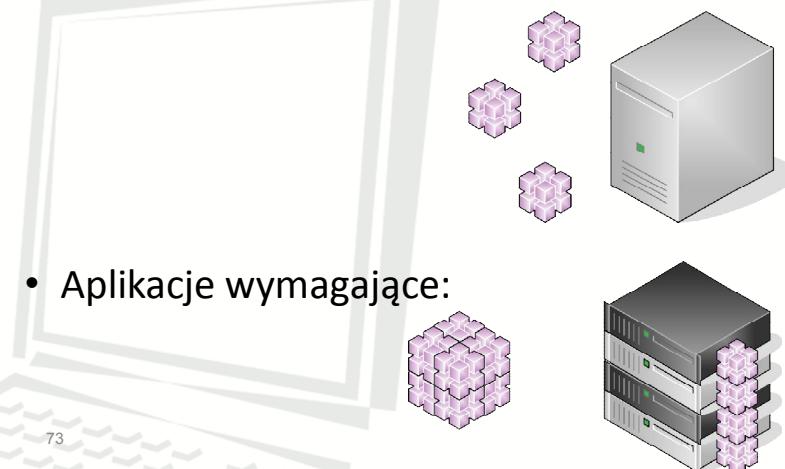
- Java Servlets, JSPs na silniku Google AppEngine
- Programista zapewnia klasy servlet, JavaServer Pages (JSPs), pliki statyczne i pliki z danymi, jak również deskryptor rozmieszczenia (plik web.xml) i inne pliki konfiguracyjne, w standardowej strukturze katalogów pliku WAR.
- App Engine obsługuje zapytania poprzez wywołanie servletów tak jak zostało to podane w deskryptorze rozmieszczenia.

72

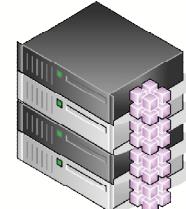
Sposób implementacji skalowania w GAE prowadzi do ograniczeń kodzie



- Aplikacje mało wymagające:



- Aplikacje wymagające:



Sposób implementacji skalowania w GAE prowadzi do ograniczeń kodzie



- Bezstanowe API są łatwe do replikacji
- Składowanie danych zbudowane na Bigtable, zaprojektowane do łatwego skalowania
 - Abstrakcja jako obudowa Bigtable
 - Skalowalność wpływa na API
 - Brak złączeń
 - Rekomendacje: denormalizować schemat, wstępnie przetwarzanie złączenia

74

Restrykcje w Java uruchamianej w GAE – nowy sposób uzyskania skalowalności



- Aby pozwolić GAE na dystrybucję zapytań dla aplikacji pomiędzy wieloma serwerami web, i aby zapobiec interferencji pomiędzy nimi, aplikacje są uruchamiane w piaskownicy.
- JVM jest uruchomione w zabezpieczonej piaskownicy aby izolować dla usług i bezpieczeństwa.
- Piaskownica zapewnia, że aplikacje mogą **wykonywać tylko czynności, które nie kolidują z wydajnością i skalowalnością innych aplikacji**.

75

Restrykcje Java w GAE



- **Aplikacja nie może wywoływać wątków, zapisywać danych do lokalnego systemu plików lub dokonywać dowolnych połączeń sieciowych.** (nie ma pozwolenia na składowanie danych w systemie lokalnym gdy kod powstaje w środowisku rozproszonym – generuje to problemy, należy użyć w zamian datastore)
 - Jakkolwiek, aplikacje mogą używać serwisu **URL Fetch** aby uzyskać dostęp do zasobów WEB oraz komunikować się z innymi hostami za pomocą protokołów HTTP i HTTPS. Aplikacje Java mogą używać klasy [java.net.URLConnection](#) i podobnych do tego aby korzystać z serwisu.
- **Aplikacja nie może używać Java Native Interface lub innego kodu natywnego.**

76



Czego nie można w GAE

- **Zapisywać do systemu plików.** ROZWIĄZANIE - Aplikacje muszą używać [App Engine datastore](#) dla składowania bieżących danych. Odczyt z systemu plików jest dozwolony, wszystkie wysłane pliki aplikacji są dostępne.
- **Otwarcie gniazda lub bezpośredni dostęp do hosta.** ROZWIĄZANIE - Aplikacja może użyć serwisu [App Engine URL fetch](#) aby obsłużyć zapytania HTTP lub HTTPS do innych hostów na portach 80 lub 443.
- **Wywołać podproces lub nowy wątek.** ZASTRZEZENIE - Zapytanie web do aplikacji musi być obsłużone w jednym procesie w przeciągu kilku sekund. Procesy, których odpowiedź zajmuje bardzo dużo czasu są zamkane, aby uniknąć przeciążenia serwera.
- **Tworzyć innych rodzajów wywołań systemowych.**

77



GAE – DLACZEGO NIE MOŻNA WYWOŁAĆ NOWYCH WĄTKÓW?

78

Bez nowych wątków



- Aplikacja Java nie może tworzyć nowych wątków **java.lang.ThreadGroup** lub **java.lang.Thread**.
- Restrykcje te dotyczą również klas JRE, które używają wątków. Dla przykładu aplikacja nie może utworzyć nowych **java.util.concurrent.ThreadPoolExecutor** czy **java.util.Timer**.
- Aplikacja może korzystać z bieżących wątków takich jak np. **Thread.currentThread().dumpStack()**.

79

Wątki - rozwiążanie



- Należy przemyśleć sposób użycia wątków:
 - można utworzyć oddzielne wątki jako aplikacje/serwisy web, które to pozwolą na ich uruchomienie i pobranie rezultatów make the separate threads web services (other apps) you can
 - Kolejki zadań + opcje zadań
 - Jeśli aplikacja musi wykonać jakąś pracę w tle, może użyć Task Queue API aby zorganizować tę pracę w małych, oddzielnych jednostkach, nazywanych zadaniami (**tasks**). Aplikacja dodaje zadania do kolejki zadań (**tasks queues**) aby były wykonane później.

80

Wątki - rozwiążanie



- Przykłady
- PYTHON: <http://code.google.com/appengine/docs/python/taskqueue/>
- JAVA: <http://code.google.com/appengine/docs/java/taskqueue/overview.html>
 - MapReduce i Google AppEngine (Distributed Computing)--
<http://code.google.com/p/appengine-mapreduce/>
 - PYTHON
tylko <http://www.youtube.com/watch?v=E1xelKcyCC0>, <http://code.google.com/appengine/docs/python/dataprocessing/overview.html>
 - Dokumentacja JAVA <http://code.google.com/p/appengine-mapreduce/wiki/UserGuideJava>

81

Coś o GAE



- Source – Google I/O 2012 – App Engine Overview
<https://www.youtube.com/watch?v=uy0nALQEAM4>