

WYDAJNA CHMURA OBLICZENIOWA W TWOIM ZASIĘGU!

Apress®

# Platforma Windows Azure

Tejaswi Redkar, Tony Guidici

Helion 

Tytuł oryginalny: Windows Azure Platform

Tłumaczenie: Radosław Meryk

Original edition copyright © 2011 by Tejaswi Redkar and Tony Guidici.  
All rights reserved.

Polish edition copyright © 2013 by HELION SA.  
All rights reserved.

ISBN: 978-83-246-4879-5

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Wydawnictwo HELION dołożyło wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne.

Nie bierze jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Wydawnictwo HELION nie ponosi również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Wydawnictwo HELION  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE  
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:  
<ftp://ftp.helion.pl/przyklady/plawia.zip>

Drogi Czytelniku!  
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres  
<http://helion.pl/user/opinie/plawia>  
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)



# Spis treści

<b>O autorach .....</b>	<b>13</b>
<b>O recenzencie technicznym .....</b>	<b>15</b>
<b>Podziękowania .....</b>	<b>17</b>
<b>Wprowadzenie .....</b>	<b>19</b>
<b>Rozdział 1. Przegląd informacji o platformie Windows Azure .....</b>	<b>21</b>
Wprowadzenie w tematykę przetwarzania w chmurze .....	21
Terminologia związana z przetwarzaniem w chmurze .....	22
Dostawcy usług w chmurze .....	24
Migracja do paradygmatu chmury .....	25
Ekosystem chmury obliczeniowej .....	27
Dostawcy usług .....	27
Twórcy oprogramowania .....	28
Niezależni dostawcy oprogramowania .....	28
Integratorzy .....	28
Przedsiębiorstwa .....	28
Strategia firmy Microsoft w zakresie chmury obliczeniowej .....	29
Ogólne informacje o platformie Windows Azure .....	30
Architektura przetwarzania na platformie Windows Azure .....	32
Windows Azure .....	33
Usługa Compute .....	35
Usługa Storage .....	40
Usługa Management .....	42
SQL Azure .....	43
Windows Azure AppFabric .....	46
Cennik usług na platformie Windows Azure .....	48
Portal zarządzający — konfigurowanie usług .....	51
Windows Azure Marketplace DataMarket .....	53
Popularne scenariusze użycia platformy Windows Azure .....	54
Scenariusze podstawowe .....	54
Scenariusze korporacyjne .....	55
Scenariusze dla niezależnych dostawców oprogramowania .....	56

Podsumowanie .....	57
Bibliografia .....	57
<b>Rozdział 2. Windows Azure Compute .....</b>	<b>59</b>
Usługa Compute .....	59
Domeny aktualizacji i awarii .....	62
Bezpieczeństwo usługi Compute .....	65
Programowanie usług Windows Azure .....	65
Struktura API systemu Windows Azure .....	66
Środowisko programistyczne .....	66
Programy narzędziowe pakietu SDK Windows Azure .....	80
Modele usług .....	81
Lokalne środowisko testowe .....	90
Lokalny emulator magazynu danych .....	91
Diagnostyka .....	93
Rejestrowanie .....	95
Programowanie usług Windows Azure z mechanizmami komunikacji pomiędzy rolami .....	98
Cele .....	99
Dodanie mechanizmów diagnostycznych oraz komunikacji pomiędzy rolami .....	99
Uruchamianie usługi HelloAzureCloud .....	106
Publikowanie aplikacji w chmurze Windows Azure .....	107
Geolokalizacja .....	115
Włączanie opcji powinowactwa geograficznego .....	115
Zarządzanie usługami na platformie Windows Azure .....	117
Struktura API zarządzania usługami .....	117
Programowanie z wykorzystaniem API zarządzania usługami .....	118
Cykl życia projektowania usługi Windows Azure .....	120
Dobre praktyki projektowe .....	121
Podsumowanie .....	122
Bibliografia .....	122
<b>Rozdział 3. Windows Azure Storage, część I — usługi Blob i Drives .....</b>	<b>125</b>
Taksonomia usługi Storage .....	126
Architektura usługi Storage .....	128
Usługa Blob .....	129
Ograniczenia obiektów blob .....	130
Architektura usługi Blob .....	130
Konto w usłudze Windows Azure Storage .....	130
Kontenery .....	131
Obiekty blob .....	132
Typy obiektów blob .....	133
API REST .....	134
Żądanie .....	134
Odpowiedź .....	136
Interfejs API StorageClient .....	138
Działania dotyczące konta .....	143
Przykład programowania .....	146
Działania na kontenerach .....	148
Utwórz kontener .....	150

Ustaw metadane kontenera .....	152
Pobierz listę obiektów blob .....	154
Działania na obiektach blob .....	159
Wgraj obiekt blob .....	163
Pobierz obiekt blob .....	167
Kopiuj obiekt blob .....	170
Sieć Content Delivery Network .....	172
Windows Azure Drives .....	174
Przegląd informacji .....	174
Działania na dyskach usługi Windows Azure Drives .....	175
Scenariusze użycia dysków Windows Azure Drives .....	181
Scenariusze wykorzystania usługi Blob .....	183
Przekazywanie dużych ilości danych .....	183
Pamięć masowa jako usługa w chmurze .....	184
Synchronizacja plików w przedsiębiorstwie .....	185
Podsumowanie .....	187
Bibliografia .....	187
<b>Rozdział 4. Windows Azure Storage, część II — usługa Queue .....</b>	<b>189</b>
Ograniczenia usługi Queue .....	190
Architektura usługi Queue .....	190
Konto Windows Azure Storage .....	191
Kolejki .....	191
Komunikaty .....	192
API REST .....	193
Żądanie .....	193
Odpowiedź .....	195
Interfejs API StorageClient .....	196
Działania dotyczące konta .....	198
Działania na kolejkach .....	202
Utwórz kolejkę .....	203
Ustaw metadane kolejki .....	205
Działania na komunikatach .....	207
Umieść komunikat w kolejce .....	207
Pobierz komunikaty .....	210
Asynchroniczne wywołania API .....	215
Scenariusze użycia usługi Queue .....	216
Scenariusz 1. Komunikacja pomiędzy rolami Windows Azure Web i Worker .....	216
Scenariusz 2. Rozkład obciążenia pomiędzy role Worker .....	217
Scenariusz 3. Interoperacyjny system przesyłania komunikatów .....	218
Scenariusz 4. Gwarantowane przetwarzanie .....	219
Podsumowanie .....	220
Bibliografia .....	220
<b>Rozdział 5. Windows Azure Storage, część III — usługa Table .....</b>	<b>221</b>
Architektura usługi Table .....	222
Konto Windows Azure Storage .....	222
Interfejs API REST .....	226
Żądanie .....	227

Odpowiedź .....	229
Biblioteka ADO.NET Data Services (.NET Client) .....	231
Przykład modelu tabeli .....	234
Działania dotyczące konta .....	238
Operacje na tabelach .....	238
Utwórz tabelę .....	239
Wyświetl listę tabel .....	242
Działania na encjach .....	245
Wyświetl encje .....	246
Dodaj encję .....	252
Scal encję .....	255
Storage Analytics .....	259
Rejestrowanie .....	259
Metryki .....	260
Włączanie usługi Storage Analytics .....	261
Usługa Table czy SQL Azure? .....	262
Scenariusze użycia usługi Table .....	263
Scenariusz 1. Odczytywanie wskaźników wydajności z usługi Table .....	263
Scenariusz 2. Stronicowanie z wykorzystaniem usługi Table .....	265
Podsumowanie .....	267
Bibliografia .....	267
<b>Rozdział 6. Role VM i Windows Azure Connect .....</b>	<b>269</b>
Rola VM .....	269
Korzyści płynące ze stosowania ról VM i konieczne kompromisy .....	270
Scenariusze .....	270
Tworzenie maszyny wirtualnej .....	271
Komponenty integracji z platformą Windows Azure .....	271
Wgrywanie obrazu na platformę Windows Azure .....	273
Windows Azure Connect .....	277
Windows Azure Connect a Service Bus .....	277
Konfiguracja usługi Windows Azure Connect .....	278
Aktywne punkty dostępowe, grupy i role .....	279
Instalacja i aktywacja punktu dostępowego Azure na lokalnym komputerze .....	279
Włączanie usługi Windows Azure Connect dla roli .....	281
Tworzenie grupy Connect .....	282
Podsumowanie .....	283
Bibliografia .....	284
<b>Rozdział 7. AppFabric — usługa Access Control Service .....</b>	<b>285</b>
Co to jest tożsamość cyfrowa? .....	285
Co to są oświadczenia? .....	286
Model zarządzania tożsamościami bazujący na oświadczeniach .....	288
Scenariusze użycia usługi ACS .....	290
Scenariusz 1. Aplikacja korporacyjna działająca w chmurze .....	290
Scenariusz 2. Aplikacja przedsiębiorstw-partnerów .....	292
Scenariusz 3. Usługa w chmurze niezależnych dostawców oprogramowania .....	294
Pobieranie tokenów z usługi ACS .....	296
Portal zarządzający usługami Access Control Service .....	297

Definiowanie przestrzeni nazw usługi ACS .....	297
Dostawcy tożsamości .....	299
Aplikacje zależne .....	306
Grupy reguł .....	307
Certyfikaty i klucze .....	309
Tożsamości usług .....	310
Administratorzy portalu .....	311
Usługa zarządzania .....	311
Integracja aplikacji .....	312
Programowanie aplikacji korzystających z usługi Access Control Service .....	315
Pasywna federacja z ACS .....	315
Aplikacja webowa — wielu dostawców tożsamości i ACS .....	315
Dodanie dostawcy WS-Federation .....	318
Podsumowanie .....	323
Pojęcia i terminologia .....	323
Dostawca tożsamości .....	324
Aplikacje zależne .....	324
Token zabezpieczeń (token SAML) .....	324
Usługa STS .....	324
Żądanie bezpiecznego tokenu (Request for Security Token — RST) .....	324
Odpowiedź na żądanie bezpiecznego tokenu (Request for Security Token Response — RSTR) .....	324
Oświadczenie .....	325
Federacja tożsamości .....	325
Windows Identity Foundation (WIF) .....	325
Serwer ADFS 2.0 (Active Directory Federation Server 2.0) .....	325
Protokoły WRAP (Web Resource Authorization Protocol) i SWT (Simple Web Token) .....	326
Bibliografia .....	326
<b>Rozdział 8. AppFabric ServiceBus .....</b>	<b>327</b>
Wprowadzenie .....	327
Architektura firmowej magistrali usług (ESB) .....	328
Zabezpieczenia i kontrola dostępu .....	329
Infrastruktura połączeń .....	329
Korporacyjna usługa nazw .....	329
Kontrakty interfejsu .....	329
Ewolucja do internetowej magistrali usług (ISB) .....	329
Usługa przekazywania .....	331
Wprowadzenie w tematykę usługi AppFabric Service Bus .....	332
Zabezpieczenia .....	333
Usługa nazw .....	336
Rejestr usług .....	338
Blok komunikatów .....	340
Programowanie usługi AppFabric Service Bus .....	343
Przykład usługi ProAzure Energy .....	345
NetOnewayRelayBinding .....	347
netEventRelayBinding .....	360

NetTcpRelayBinding .....	365
Dowiązania komunikacji HTTP .....	373
Bufor komunikatów .....	383
Programowanie aplikacji korzystających z bufora komunikatów .....	385
Silnik komunikatów AppFabric: usługi Queues i Topics .....	388
AppFabric Service Bus Queues .....	388
Porównanie usługi AppFabric Service Bus Queues z usługą Azure Storage Queues .....	389
AppFabric Service Bus Topics .....	390
Reguły subskrypcji .....	391
Programowanie usług Queues i Topics .....	391
.NET Client API .....	391
Interfejs API REST .....	396
Podsumowanie .....	407
Bibliografia .....	407
<b>Rozdział 9. AppFabric: Caching .....</b>	<b>409</b>
AppFabric Caching a inni dostawcy usług buforowania .....	410
Konfigurowanie usługi AppFabric Cache .....	410
Klienty AppFabric Cache .....	411
Referencje do bibliotek .....	411
Konfigurowanie klienta AppFabric Cache .....	411
Programowanie usługi AppFabric Cache .....	415
Dostawca stanów sesji dla aplikacji ASP.NET .....	416
Włączenie obsługi stanów sesji w AppFabric Cache .....	416
AppFabric Cache jako bufor wyników aplikacji ASP.NET .....	416
Podsumowanie .....	417
Bibliografia .....	417
<b>Rozdział 10. SQL Azure .....</b>	<b>419</b>
Przegląd informacji na temat SQL Azure .....	419
Architektura usługi SQL Azure .....	420
Warstwa infrastruktury .....	420
Warstwa platformy .....	420
Warstwa usług .....	422
Warstwa klienta .....	422
Ograniczenia SQL Azure i obsługiwane własności .....	422
Technologie bazodanowe .....	423
Technologie aplikacyjne .....	423
Technologie administracyjne .....	423
Dostęp do danych usługi SQL Azure .....	424
Połączenia typu code-near .....	424
Połączenia typu code-far .....	424
SQL Azure — podstawy .....	426
Tworzenie serwera SQL Azure .....	426
Tworzenie bazy danych SQL Azure .....	429
Nawiązywanie połączenia z bazą danych SQL Azure .....	429
Programowanie usług Windows Azure korzystających z bazy danych SQL Azure .....	445
Opis usługi .....	445
Procesy związane z redukcją .....	445



Architektura techniczna .....	446
Projekt bazy danych o cenach i bramkach .....	448
Tworzenie bazy danych proazuredemres .....	449
Strategie migracji baz danych .....	460
Migracja definicji danych .....	460
Migracja danych .....	461
Migracja logiki biznesowej .....	462
Migracja aplikacji .....	462
Strategie rozwoju i rozbudowy bazy danych .....	463
Raportowanie w SQL Azure .....	464
Przykładowy raport .....	465
Tworzenie raportów .....	465
Obsługiwane własności pakietu SSRS .....	467
Synchronizowanie danych .....	467
Projekt mechanizmu synchronizacji danych .....	468
Opcje synchronizacji .....	468
Podsumowanie .....	468
Bibliografia .....	468
<b>Skorowidz .....</b>	<b>469</b>





# Przegląd informacji o platformie Windows Azure

W ciągu ostatnich kilku lat tzw. przetwarzanie w chmurze (ang. *cloud computing*) wywarło ogromny wpływ na branżę IT. Skalę jego oddziaływania można porównać do takich zjawisk jak internet czy też offshoring. Według badań prowadzonych przez firmę Gartner Research przetwarzanie w chmurze znalazło się wśród 10 najbardziej przełomowych technologii lat 2008 – 2012. W opinii firmy Gartner za **przełomową** można uznać technologię, która wprowadza zasadnicze zmiany w przyjętym modelu rozwiązywania określonych problemów. Dla programistów, architektów oprogramowania i projektów przetwarzanie w chmurze oznacza istotną zmianę w sposobie budowania, wytwarzania i pielęgnacji oprogramowania.

Przetwarzanie w chmurze demokratyzuje branżę IT na podobnej zasadzie, na jakiej internet zdemokratyzował rynek konsumencki. Internet otworzył cały ocean dostępnych zasobów dla konsumentów — począwszy od darmowego przeszukiwania reklam, a skończywszy na usługach bankowych online. Przetwarzanie w chmurze przynosi korzyści podobnej skali zarówno dla małych, jak i dużych firm. Mogą teraz korzystać z olbrzymiej elastyczności nowej technologii. Wystarczy uiścić opłatę za opublikowanie własnego oprogramowania w centrum obliczeniowym zarządzanym przez zewnętrzny podmiot. Dzięki dostawcom usług w chmurze z rachunku ekonomicznego całkowicie odpadają koszty sprzętu. Na pierwszy rzut oka opis przetwarzania w chmurze pasuje do usług hostingowych, z których od dawna korzystamy w celu przechowywania witryn internetowych. Pomiedzy hostingiem a przetwarzaniem w chmurze istnieje jednak wielka różnica — w tym drugim mamy do czynienia z modelem narzędziowym bazującym na wysoce skalowalnych platformach centrów obliczeniowych. Fala przetwarzania w chmurze stała się tak potężna, że nawet tak duża firma jak Microsoft zaczęła przebudowywać własny model biznesowy w celu zainwestowania w nową technologię.

W niniejszym rozdziale omówię podstawowe wiadomości dotyczące usług w chmurze, a następnie przejdę do wprowadzenia w tematykę platformy Windows Azure. W poprzednim wydaniu tej książki omawiałem modele programowania stosowane przez niektórych dostępnych na rynku dostawców usług w chmurze. Przyjąłem takie podejście, ponieważ technologia była nowością i chciałem, by czytelnicy poznali różnice w oferowanych produktach. W niniejszym wydaniu także porównuję dostawców usług w chmurze, ale nie na tym samym poziomie szczegółowości, co w wydaniu poprzednim. Dostępna powszechnie literatura dotycząca tych platform dojrzała na tyle, aby opis niektórych z nich można było wyeliminować z niniejszej książki.

## Wprowadzenie w tematykę przetwarzania w chmurze

W ramach wprowadzenia rozważmy typowy scenariusz realizowany we współczesnych średnich i dużych przedsiębiorstwach. Załóżmy, że firma ma potrzebę natychmiastowego wdrożenia wysoce interaktywnej niszowej aplikacji internetowej (mikrowitryny) dla nowego produktu, który ukaże się za pięć miesięcy. Aplikacja ma szczegółowo zaprezentować użytkownikom produkt, a także umożliwić zdefiniowanie indywidualnego

zamówienia i wysłanie go wprost z witryny internetowej. Firma dysponuje budżetem, ale nie ma czasu i środków potrzebnych do implementacji aplikacji. Tymczasem premiera aplikacji musi być gotowa w trzy miesiące.

Rodzimy zespół IT firmy rozumie potrzeby, ale wdrożenie aplikacji o tego rodzaju zasobach wymaga koordynacji sprzętu, oprogramowania oraz zespołów projektowych i pomocniczych. Załóżmy, że zamówienie sprzętu i przygotowanie kompilacji systemu operacyjnego zajęło dwa miesiące. Po tym okresie zespół IT musi przeprowadzić standardowe procesy testowania, aby mieć pewność, że wszystkie potrzeby funkcjonalne zostały właściwie zidentyfikowane. Z analizy wynika, że aplikację można wdrożyć najwcześniej za sześć miesięcy.

Właściciel firmy podkreśla ważność zadania, ale nie może wyjść poza granice wytyczonych procedur obowiązujących w przedsiębiorstwie. Ostatecznie podejmuje decyzję o zleceniu projektu firmie zewnętrznej. Dzięki temu uzyskuje działającą aplikację w trzy miesiące. Pomimo że aplikacja została dostarczona, firma nie gwarantuje odpowiedniego poziomu wsparcia dla klientów ani jakości działania. Tak wcale być nie musi — dział IT firmy powinien być preferowanym i wystarczającym źródłem do spełnienia wszystkich potrzeb biznesowych. Pomimo że skorzystanie z outsourcingu gwarantuje dużą stopę zwrotu z inwestycji, w dłuższej perspektywie firma poniesie straty na tej innowacji. Własny dział IT posiada zdolność wprowadzania innowacji w firmie. Członkowie tego działu powinni mieć możliwości realizacji tych innowacji bez sztucznych blokad ustanawianych przez wymogi proceduralne.

Z opisanymi powyżej scenariuszami spotykam się na co dzień. Nie widzę innego rozwiązania problemu, jak całkowite odnowienie procedur i struktur działania organizacji albo powszechne wdrożenie takich technologii jak przetwarzanie w chmurze.

W jaki sposób przetwarzanie w chmurze może pomóc? Aby to zrozumieć, wróćmy do pierwotnego wymogu: właściciel firmy chce jak najszybszego wdrożenia aplikacji — najpóźniej w ciągu trzech miesięcy. Ogólnie rzecz biorąc, firma potrzebuje zwinności działu IT. Jeśli stworzenie aplikacji trwa tylko jeden miesiąc, to czy naprawdę warto marnować sześć miesięcy na koordynację działań związanych z nabywaniem sprzętu?

Przetwarzanie w chmurze natychmiast daje infrastrukturę potrzebną do wdrożenia aplikacji. Zadania związane z dostarczeniem sprzętu, systemu operacyjnego i oprogramowania są zautomatyzowane i spadają na dostawców usług przetwarzania w chmurze.

## Terminologia związana z przetwarzaniem w chmurze

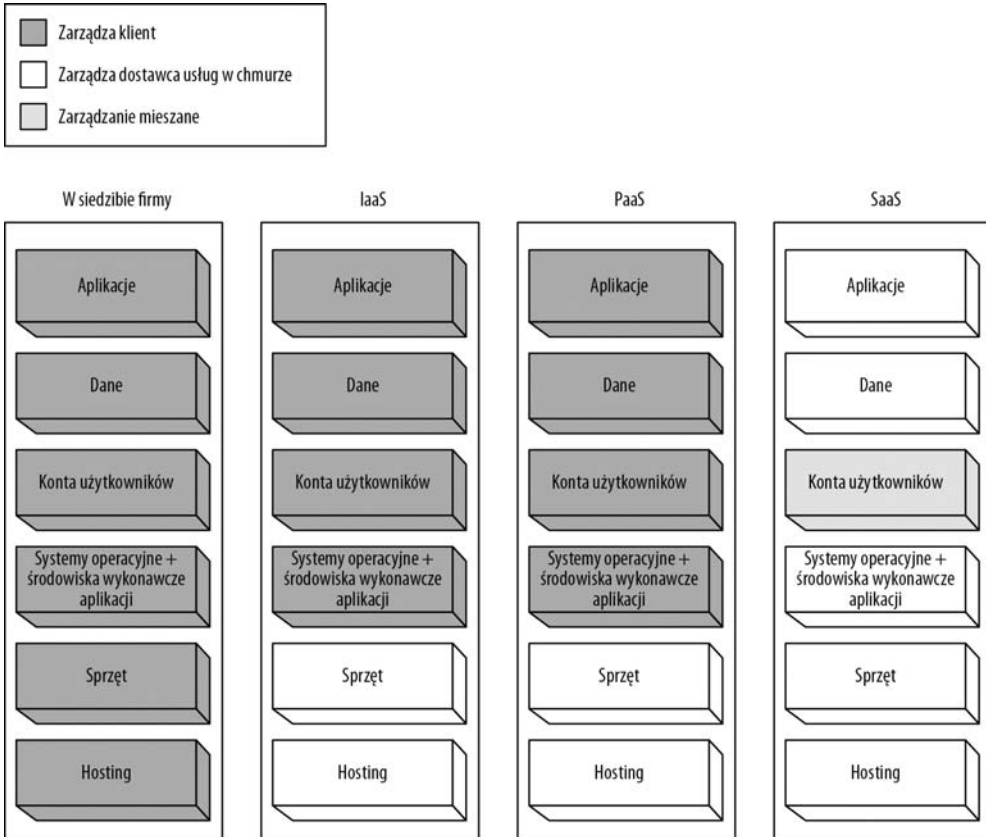
W celu ustandaryzowania ogólnej terminologii związanej z przetwarzaniem w chmurze w branży utrwaliły się trzy główne kategorie usług chmurowych: infrastruktura jako usługa (IaaS), platforma jako usługa (PaaS) oraz oprogramowanie jako usługa (SaaS).

IaaS to usługa narzędziowa, która zapewnia sprzęt i wirtualne systemy operacyjne działające w wysoce skalowalnych centrach danych dostawcy chmury obliczeniowej. Użytkownik może wynająć tę infrastrukturę do wdrożenia własnego oprogramowania i zarządzania nie tylko aplikacją w całym cyklu jej życia, ale także systemem operacyjnym, w którym ta aplikacja działa. W IaaS użytkownik jest odpowiedzialny za aktualizowanie i utrzymywanie systemów operacyjnych oraz aplikacji działających na wynajętym sprzęcie. Z tego powodu klientem docelowym usługi IaaS są administratorzy systemowi i inżynierowie projektu. W skrócie: IaaS oferuje klientowi abstrakcję infrastruktury sprzętowej i wirtualizację.

PaaS to usługa narzędziowa, która zapewnia sprzęt, systemy operacyjne oraz środowisko wykonawcze potrzebne do uruchomienia aplikacji w wysoce skalowalnych centrach danych dostawcy chmury obliczeniowej. PaaS zarządza systemami operacyjnymi i utrzymaniem sprzętu, ale klient musi sam zarządzać swoimi aplikacjami i danymi. Z tego powodu grupą docelową dla PaaS są zazwyczaj deweloperzy. Choć ostateczne wdrożenie i utrzymanie jest zarządzane przez zespoły operatorów, platforma umożliwia programistom podejmowanie pewnych decyzji projektowych za pośrednictwem konfiguracji. W skrócie: PaaS oferuje klientowi abstrakcję infrastruktury sprzętowej i systemu operacyjnego.

SaaS to usługa narzędziowa, która zapewnia klientowi oprogramowanie aplikacyjne. Odbiorca usługi musi zarządzać tylko danymi biznesowymi, które rezydują w aplikacji i są przez nią przetwarzane. Sprzętem, systemami operacyjnymi i oprogramowaniem zarządza dostawca SaaS. Dlatego grupą docelową dla SaaS stanowią zazwyczaj właściciele firm. Ich zadanie sprowadza się do odwiedzenia witryny internetowej dostawcy SaaS, zarejestrowania konta w usłudze i używania jej.

Zgodnie z naturalnym postępowaniem SaaS jest zbudowany na bazie PaaS, a PaaS jest zbudowany na bazie IaaS. Dlatego dostawcy PaaS oferują możliwości usług IaaS, które są wbudowane w PaaS. Czasem, w zależności od przyjętej strategii, IaaS jest oferowana jako oddzielna usługa. Typowe zakresy odpowiedzialności w usługach IaaS, PaaS i SaaS pokazano na rysunku 1.1.



**Rysunek 1.1.** Zakresy odpowiedzialności dla usług IaaS, PaaS i SaaS

Zarządzanie kontami użytkowników może być różne w różnych scenariuszach. Niektóre przedsiębiorstwa decydują się na stworzenie jednolitej usługi zarządzania kontami użytkowników, natomiast w innych konta użytkowników wewnątrz firmy i w usłudze SaaS są odrębne. Na przestrzeni kilku ostatnich lat można było także spotkać kilka innych terminów, np. DaaS (od ang. *Data as a Service* — dane jako usługa), *IT as a Service* — IT jako usługa, *Security as a Service* — bezpieczeństwo jako usługa i wiele innych. W niniejszej książce dla uproszczenia wszystkie usługi przypisałem do kategorii IaaS, PaaS i SaaS.

## Typy chmur

W branży mówi się nie tylko o typach usług w chmurze, ale także o typach chmur występujących na rynku. Chmura to architektura centrów danych będąca „silnikiem” usług w chmurze. Jaka jest zatem różnica pomiędzy dostawcą usług hostingowych a dostawcą usług w chmurze? Doskonałe pytanie!

Zgodnie z moimi doświadczeniami i wiedzą o chmurze mówię tylko wtedy, kiedy architektura centrum obliczeniowego dostarcza następujących usług:

- **Płać na bieżąco (ang. *pay as you go*)** — chmura musi dostarczać modelu usług narzędziowych, w którym klienci ponoszą opłaty wyłącznie za zużyte zasoby bądź za liczbę użytkowników korzystających z usługi. Cena powinna wzrastać lub maleć w sposób dynamiczny, proporcjonalnie do stopnia korzystania z usługi.
- **Portal samoobsługowy (ang. *self-service provisioning portal*)** — chmura musi dawać klientowi dostęp do portalu samoobsługowego pozwalającego na alokację i zwalnianie zasobów w sposób ręczny i programowy.
- **Abstrakcja sprzętu serwerów (ang. *server hardware abstraction*)** — chmura musi zwalniać klienta z konieczności alokowania i (lub) utrzymywania serwerowych zasobów sprzętowych niezbędnych do uruchomienia aplikacji.
- **Abstrakcja sprzętu sieciowego (ang. *network hardware abstraction*)** — chmura musi zwalniać klienta z konieczności alokowania i (lub) utrzymywania sieciowych zasobów sprzętowych niezbędnych do działania aplikacji.
- **Dynamiczna skalowalność (ang. *dynamic scalability*)** — chmura musi dostarczać ręcznej i (lub) programowej opcji dynamicznego skalowania aplikacji (w górę lub w dół) w zależności od wymagań.
- **Umowa dotrzymania wysokiej dostępności (SLA) (ang. *Service Level Agreement*)** — chmura musi jasno definiować umowę SLA określającą gwarantowaną dostępność platformy.

Typ chmury determinuje także jej lokalizacja. Chmury mogą być **prywatne** bądź **publiczne**. Dla zapewnienia prostoty opisu zdefiniuję tylko te dwa typy chmur.

**Chmura publiczna** to centrum obliczeniowe dostępne publicznie przez internet. Chmurą publiczną zarządza dostawca usług w chmurze. Niektóre platformy chmur publicznych zapewniają integrację z usługami intranetowymi firmy za pośrednictwem sieci federacyjnych, wirtualnych sieci prywatnych lub podobnych mechanizmów łączności. Główne aplikacje i dane w dalszym ciągu rezydują w centrum obliczeniowym dostawcy usług w chmurze.

**Chmura prywatna** to infrastruktura działająca we własnym ośrodku obliczeniowym przedsiębiorstwa. Ze względu na to, że termin „chmura” może być różnie interpretowany, spotyka się różne definicje chmur prywatnych. Osobiście za niezbędne minimum do tego, by nazwać coś „chmurą” publiczną bądź prywatną, uznaję spełnienie wymienionych wcześniej wymagań. Jeśli chmura prywatna nie spełnia żadnego z nich, to jest to jedynie zoptymalizowane centrum obliczeniowe. Niekoniecznie musi to oznaczać coś złego. W niektórych scenariuszach zoptymalizowane centra obliczeniowe sprawdzają się lepiej od chmur obliczeniowych. Zasadniczą różnicą pomiędzy chmurami prywatną i publiczną jest wielkość kapitału, jaki trzeba zaangażować, aby dostarczyć infrastrukturę. Chmury publiczne nie wymagają tworzenia infrastruktury.

---

■ **Uwaga** W niniejszej książce w zależności od kontekstu będę zamiennie używał terminów *usługa w chmurze* oraz *aplikacja w chmurze* w ogólnym znaczeniu przetwarzania w chmurze. Usługę w chmurze można czasami uznać za zbiór aplikacji w chmurze, ale w kontekście niniejszej książki oba terminy oznaczają to samo.

---

## Definicje terminów używanych w książce

Zanim zagłębię się w tematykę chmury obliczeniowej, zaprezentuję terminologię stosowaną w niniejszej książce. Dla zapewnienia spójności stworzyłem ten podrozdział w celu zdefiniowania ważnych terminów. Używane pojęcia wraz z opisem znaczenia, w jakim występują one w tej książce, zestawiono w tabeli 1.1.

## Dostawcy usług w chmurze

W ciągu kilku ostatnich lat niektóre duże firmy z branży oprogramowania i platform internetowych zaczęły oferować usługi w chmurze. Dla takich firm jak Amazon, Google i Microsoft, które już wcześniej uzyskały wysoką pozycję w internecie, była to naturalna transformacja. Firma VMware zbudowała ofertę usług w chmurze na drodze przejścia innych firm, na przykład Springsource lub Zimbra. Oferty dostawców chmury obliczeniowej

są różnorodne. Czasami są trudności w zaprezentowaniu wachlarza usług oferowanych tylko przez jednego dostawcę. W tabeli 1.2 wyszczególniłem kilku dostawców oferujących dojrzałe usługi w chmurze. Tę samą tabelę można zastosować do dowolnego dostawcy usług w chmurze, zarówno obecnie, jak i w przyszłości.

**Tabela 1.1.** Terminologia stosowana w książce

Termin	Definicja
Azure lub Windows Azure	Platforma Microsoft Windows Azure
Aplikacja w chmurze	Aplikacja wdrożona na platformie chmury obliczeniowej. Zazwyczaj część większej usługi w chmurze
Platforma chmury	Usługa PaaS oferowana przez dostawcę chmury obliczeniowej do wdrażania usług w chmurze (np. platforma Windows Azure oferowana przez Microsoft)
W siedzibie	Dotyczy aplikacji lub usług zainstalowanych i zarządzanych przez przedsiębiorstwo w jego własnych centrach obliczeniowych
Poza siedzibą	Dotyczy aplikacji bądź usług w chmurze
Rozwiązanie	Termin użyty samodzielnie dotyczy zbioru aplikacji i (lub) usług w chmurze zaprojektowanych w celu spełnienia specyficznego celu biznesowego (np. system płacowy składający się z trzech usług w chmurze i czterech aplikacji działających w siedzibie klienta)

**Tabela 1.2.** Właściwości chmur obliczeniowych

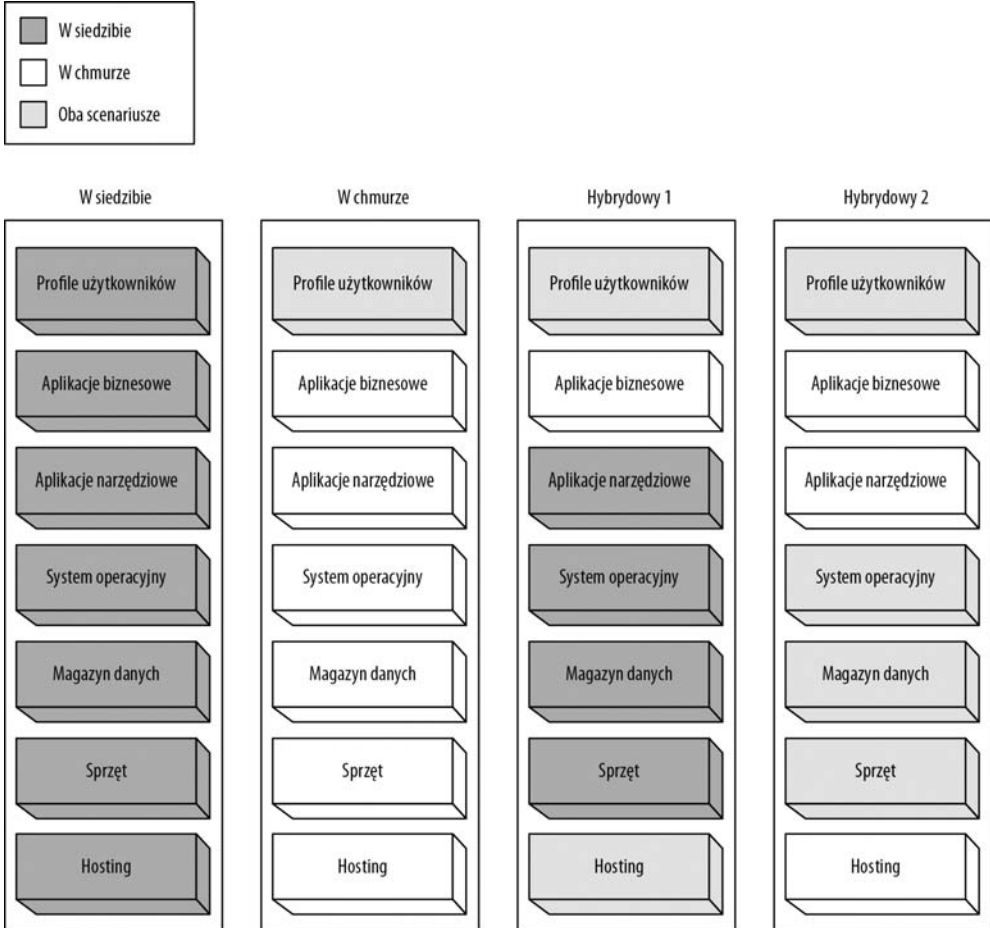
Właściwość	IaaS	PaaS	SaaS
Publiczne	Amazon EC2	Platforma Windows Azure	Office 365
	Windows	Windows Azure AppFabric	Salesforce.com
	Rackspace.com	Force.com	Google Apps
		Google AppEngine	
Prywatne	VMWare vSphere Hyper-V	Windows Azure Appliance (jeszcze niedostępne)	SharePoint jako usługa IT

Na podstawie tabeli 1.2 można oceniać dostawców usług w chmurze spełniających określone wymogi. Zazwyczaj trudno znaleźć jednego dostawcę chmury obliczeniowej, który odpowiadałby wszystkim kryteriom, ale podobnie jest w przypadku oprogramowania działającego w siedzibie przedsiębiorstwa.

## Migracja do paradygmatu chmury

Jak wynika z poprzedniego podrozdziału, możliwość wyboru wynikająca z szerokiej oferty usług w chmurze może stwarzać dylematy. Zwykle przed podjęciem decyzji o wyborze konkretnej usługi w chmurze trzeba przetestować co najmniej dwie. Migracja od tradycyjnego modelu oprogramowania działającego w siedzibie klienta do modelu chmury jest dla firm fundamentalną zmianą paradygmatu. Zazwyczaj firmy, które wewnętrznie zarządzają swoimi zasobami IT, osiągnęły pewien stan komfortu. Decydując się na model przetwarzania w chmurze, firmy muszą opuścić strefę komfortu i przeprowadzić migrację paradygmatu do chmury obliczeniowej. Tylko w ten sposób mogą bowiem sprostać konkurencji. Migracja nie odbywa się w ciągu jednej doby, zwykle rygorystyczna analiza, planowanie i implementacja zajmuje kilka miesięcy. W zależności od

kosztów, korzyści, ryzyka i wymagań bezpieczeństwa firma może pozostać przy rozwiązaniu oprogramowania „w siedzibie”, w pełni przejść na chmurę obliczeniową bądź też zdecydować się na model hybrydowy, gwarantujący oszczędności, a jednocześnie zachowanie najważniejszych aplikacji „w siedzibie”. Na rysunku 1.2 zaprezentowano odpowiedzialność za kluczowe zasoby przy zastosowaniu scenariuszy „w siedzibie”, „w chmurze” oraz modeli hybrydowych.



**Rysunek 1.2.** Scenariusze „w siedzibie”, „w chmurze” i hybrydowe

Zalecanym sposobem migracji jest przechodzenie krok po kroku — po jednej aplikacji. Kiedy w początkach tego wieku zaczął zyskiwać popularność offshoringowy model wytwarzania oprogramowania, firmy stawały przed podobnym dylematem. Obecnie wiele firm w dużym stopniu korzysta z offshoringu i zdecydowanie im się to opłaca. Przeprowadzenie migracji paradygmatu do offshoringowych projektów wytwarzania oprogramowania zajęło firmom sporo czasu i wymagało nauki. Aby chmura obliczeniowa odniosła sukces, firmy ponownie muszą przeprowadzić podobną migrację paradygmatu.

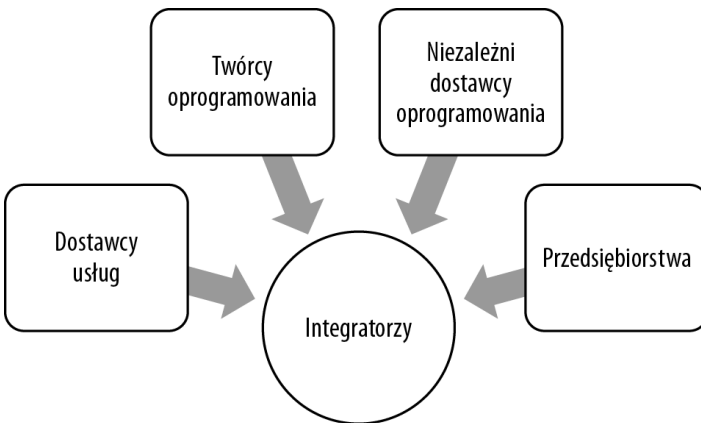


Scenariusze „w siedzibie” i „w chmurze” zaprezentowane na rysunku 1.2 są dość łatwe do zrozumienia, ponieważ albo wszystkie zasoby są umieszczone w siedzibie klienta, albo w chmurze obliczeniowej. Profile użytkowników zwykle są wymagane po obu stronach ze względu na wymóg pojedynczego logowania dla usług „w siedzibie” i „w chmurze”. W modelach hybrydowych firmy muszą prowadzić negocjacje i w ich wyniku

podjąć decyzję co do tego, które zasoby i usługi powinny być umieszczone w siedzibie, które w chmurze, a które w obu tych lokalizacjach. W scenariuszu „hybrydowy 1” profile użytkowników i mechanizmy hostingu występują po obu stronach, aplikacje biznesowe są umieszczone w chmurze, natomiast aplikacje narzędziowe, systemy operacyjne, magazyn danych i sprzęt działają w siedzibie przedsiębiorstwa. W scenariuszu „hybrydowy 2” profile użytkowników, systemy operacyjne, magazyn danych i sprzęt występują po obu stronach, natomiast aplikacje biznesowe, aplikacje narzędziowe i mechanizmy hostingu działają w chmurze obliczeniowej. Większość firm zwykle decyduje się na jakiś model hybrydowy, który najbardziej odpowiada ich potrzebom.

## Ekosystem chmury obliczeniowej

Ekosystem chmury obliczeniowej obejmuje pięć głównych ról, które zaprezentowano na rysunku 1.3.



**Rysunek 1.3.** Ekosystem chmury obliczeniowej

### Dostawcy usług

Dostawcami usług są firmy, które dostarczają chmurę obliczeniową firmom i konsumentom. Firmy te prowadzą olbrzymie centra obliczeniowe, w których działają wysoce zwirtualizowane i redundantne systemy sprzętu i oprogramowania. Do kategorii dostawców usług można zaliczyć takie podmioty jak Amazon z usługą EC2 oraz Microsoft z platformą Windows Azure. Firmy te nie tylko mają doświadczenie w zarządzaniu centrami obliczeniowymi, ale także potrafią zarządzać skalowalnymi systemami oprogramowania. Dostawcy usług mogą oferować swoje usługi bezpośrednio firmom, indywidualnym konsumentom bądź niezależnym dostawcom oprogramowania.

## Twórcy oprogramowania

Oprogramowanie przeznaczone do działania w siedzibie przedsiębiorstwa znacząco różni się od oprogramowania przeznaczonego do działania w chmurze. Pomimo że jedno i drugie dostarcza użytkownikom tych samych funkcjonalności biznesowych, to bardzo różnią się one pod względem architektury. W oprogramowaniu działającym w chmurze znacznie większego znaczenia niż przy architekturze oprogramowania w siedzibie przedsiębiorstwa nabierają takie cechy jak wielofirmowość (ang. *multi-tenancy*), skalowalność, niezawodność i wydajność. Oprogramowanie w chmurze działa w centrach obliczeniowych udostępnianych przez dostawców chmur obliczeniowych. W niektórych przypadkach role dostawców usług i twórców oprogramowania nakładają się na siebie. Na przykład platforma Microsoft Windows Azure, Microsoft Office 365 oraz Google Apps to oprogramowanie w chmurze działające w centrach obliczeniowych swoich producentów. W celu zoptymalizowania dostarczania sprzętu wraz z oprogramowaniem za pośrednictwem chmury obliczeniowej firmy te uznały za ekonomicznie uzasadnione umieszczenie ich we wspólnych centrach obliczeniowych.

## Niezależni dostawcy oprogramowania

Niezależni dostawcy oprogramowania (ang. *Independent software vendors — ISVs*) odgrywają kluczową rolę w sukcesie usług w chmurze ze względu na swe doświadczenie w dziedzinowych aplikacjach biznesowych. Zazwyczaj budują oni aplikacje dziedzinowe na bazie istniejących platform. Identyfikują wymagania biznesowe dla konkretnego rozwiązania i oferują rozwiązanie na bazie gotowej platformy. Chmura obliczeniowa to doskonała platforma dla niezależnych dostawców oprogramowania, świetnie nadająca się do tworzenia aplikacji dziedzinowych. Na przykład można stworzyć w chmurze rozwiązanie naliczania opłat za usługi medyczne i zaoferować je wielu lekarzom oraz placówkom medycznym. Infrastruktura potrzebna do zbudowania wielofirmowego, skalowalnego oprogramowania jest dostarczana przez dostawcę chmury obliczeniowej. Niezależni dostawcy oprogramowania mogą zatem skoncentrować się na tworzeniu rozwiązania biznesowego. Dzięki temu zdobywanie nowych rynków może odbywać się błyskawicznie.

## Integratorzy

**Integratorzy** (nazywani także **implementatorami**) to firmy oferujące usługi kompletnych rozwiązań tworzonych na bazie integracji oprogramowania wytwarzanego przez różnych producentów. Wiele firm zakupuje od producentów licencje na oprogramowanie, ale ze względu na brak strategicznej inicjatywy lub doświadczenia z produktem nigdy nie dochodzi do wdrożenia. Integratorzy wypełniają istniejącą lukę poprzez oferowanie usług konsultingowych dla zakupionego oprogramowania. Takie firmy jak Microsoft Consulting Services oraz IBM Global Services oferują usługi niezależnie od platformy. Integratorzy odgrywają kluczową rolę, ponieważ skalają usługi „w siedzibie” z usługami w chmurze lub tworzą kompletne rozwiązania w chmurze spersonalizowane pod kątem wymagań konkretnego odbiorcy. Chmura obliczeniowa daje integratorom możliwość rozszerzenia oferty poza rozwiązania działające „w siedzibie”.

## Przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwa są końcowym odbiorcą i źródłem zapotrzebowania na produkty i usługi oprogramowania. Jeśli firmy dostrzegą wartość lub oszczędności finansowe w konkretnym rozwiązaniu, nie zawahają się przed jego wdrożeniem. Aby pozostać konkurencyjnymi na współczesnym rynku, firmy muszą zachować aktualność swoich portfeli zasobów IT i aplikacji i tam, gdzie to możliwe, czerpać tzw. korzyści skali. Usługi w chmurze obliczeniowej zostały zaprojektowane z myślą o osiągnięciu korzyści skali, ponieważ wspierają wiele przedsiębiorstw na skalowalnej i zautomatyzowanej platformie. Aby oferta chmury obliczeniowej odniosła sukces, dostawcy usług, twórcy oprogramowania, niezależni dostawcy oprogramowania i integratorzy muszą działać wspólnie w kierunku tworzenia aplikacji i usług w chmurze. Aplikacje te nie tylko przynoszą oszczędności finansowe, ale także podnoszą konkurencyjność firm, a przez to dają korzyści konsumentom.

# Strategia firmy Microsoft w zakresie chmury obliczeniowej

Aby firma mogła stworzyć skuteczny biznes bazujący na chmurze obliczeniowej, musi najpierw zainwestować w utworzenie globalnych centrów danych, które są wysoce zautomatyzowane, wydajne i odpowiednio połączone. Stworzenie takich centrów obliczeniowych wymaga znaczących inwestycji, a czerpanie z nich zysków jest możliwe tylko przy wsparciu partnerów biznesowych zajmujących się wytwarzaniem oprogramowania i systemów operacyjnych. Z tego powodu usługi chmury obliczeniowej na globalną skalę oferują tylko duże firmy, takie jak Microsoft czy Amazon.

Firma Microsoft to największy producent oprogramowania na świecie. Działająca w jej ramach grupa Global Foundation Services (GFS) wykonała doskonałą pracę, tworząc globalną sieć centrów obliczeniowych. Centra te mogą być wykorzystywane przez partnerskie grupy wytwarzania oprogramowania w celu dostarczania rozwiązań programowych. Tę sieć centrów obliczeniowych zarządzanych przez Microsoft określa się terminem **chmury Microsoft**. Miałem okazję odwiedzić jedno z tych centrów obliczeniowych. W mojej opinii należą one do najbardziej zaawansowanych na świecie. Poniżej zamieściłem listę 10 największych centrów obliczeniowych na świecie. Cztery spośród tych 10 należą do firmy Microsoft (zaznaczyłem je pogrubieniem).<sup>1</sup>

1. 350 East Cermak / Lakeside Technology Center (Digital Realty)
2. Metro Technology Center, Atlanta (Quality Technology)
3. The NAP of the Americas, Miami (Terremark)
4. NGD Europe, Newport Wales (Next Generation Data)
5. **Container Data Center, Chicago (Microsoft)**
6. **Microsoft Dublin (Microsoft)**
7. Phoenix ONE, Phoenix (i/o Datacenters)
8. CH1, Elk Grove Village, Ill. (DuPont Fabros)
9. **9A i 9B. Centra obliczeniowe firmy Microsoft w Quincy w stanie Washington i San Antonio**
10. The SuperNAP, Las Vegas (Switch Communications)

W miarę wzrostu znaczenia w branży IT usług w chmurze powyższa lista będzie się zmieniała.

---

■ **Uwaga** Aby uzyskać więcej informacji na temat centrów obliczeniowych firmy Microsoft oraz grupy GFS należy odwiedzić witrynę internetową [www.globalfoundationservices.com](http://www.globalfoundationservices.com).

---

Strategię firmy Microsoft w zakresie chmury obliczeniowej kształtują następujące cztery główne inicjatywy:

1. Stworzenie światowej sieci powszechnie dostępnych centrów obliczeniowych jako platformy dla wytwarzania oprogramowania przyszłości.
2. Wykorzystanie tych centrów obliczeniowych w celu dostarczania oferty usług PaaS.
3. Wykorzystanie stworzonych centrów obliczeniowych w celu dostarczania oferty usług SaaS.
4. Wykorzystanie sieci partnerskiej w celu dostarczania oferty usług IaaS.

Oferty usług PaaS i SaaS będą w przyszłości zasadniczym sposobem dostarczania większości oprogramowania. W ostatnich dwóch latach platforma Windows Azure firmy Microsoft uzyskała pozycję lidera wśród rozwiązań publicznych chmur obliczeniowych. Microsoft poczynił dodatkowy postęp dzięki zaoferowaniu usług PaaS obok tradycyjnych usług IaaS. Obecnie z platformy Windows Azure aktywnie korzysta kilka firm z listy Fortune 500, a także wiele małych i średnich firm. Ostatecznie firma Microsoft będzie zmuszona do zaoferowania

---

<sup>1</sup> [www.datacenterknowledge.com/special-report-the-worlds-largest-data-centers/](http://www.datacenterknowledge.com/special-report-the-worlds-largest-data-centers/)

usług IaaS w celu ułatwienia przedsiębiorstwom procesu wdrażania usług chmury obliczeniowej. Bieżący proces wdrażania nie jest atrakcyjny dla klientów korporacyjnych ze względu na konieczność ponoszenia kosztów migracji tradycyjnych aplikacji na platformę Windows Azure.

## Ogólne informacje o platformie Windows Azure

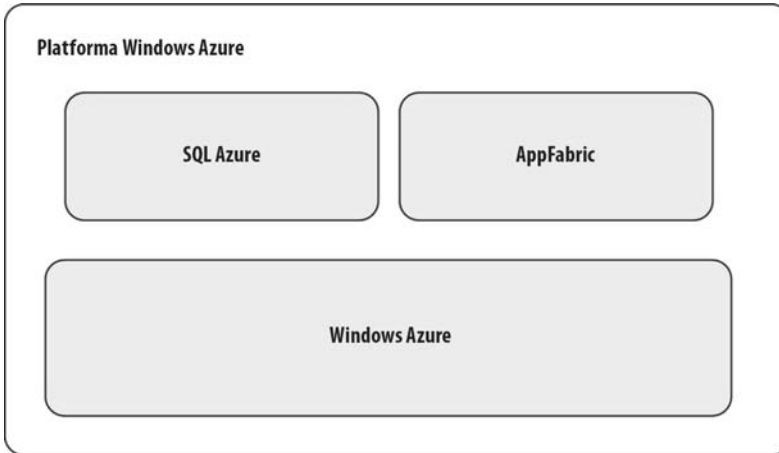
W 2008 roku podczas konferencji Professional Developer's Conference (PDC) firma Microsoft zaprezentowała platformę Windows Azure i jednocześnie ogłosiła swoje oficjalne wejście na arenę usług PaaS. Choć już od kilku lat Microsoft oferował usługi SaaS pod nazwą Business Productivity Online Suite (BPOS) lub Office 365, platforma Windows Azure była pierwszą próbą stworzenia kompletnej oferty PaaS. Schemat usług PaaS pokazano na rysunku 1.4.



**Rysunek 1.4.** Platforma jako usługa

Platforma Windows Azure jest kluczowym komponentem strategii firmy Microsoft w zakresie chmury obliczeniowej. Korzystanie z platformy Windows Azure stanowi migrację paradygmatu — użycie nieograniczonych zasobów w celu stworzenia i opublikowania dowolnej aplikacji .NET jest kwestią minut. Platforma Windows Azure zaprzecza wspólnie stosowanym sekwencyjnym sposobom myślenia zorientowanym na procesy. Firma Microsoft zaprojektowała platformę Windows Azure jako system operacyjny dla centrów danych. Nie trzeba już czekać na dostarczenie serwera lub sprzętu sieciowego, a następnie systemu operacyjnego po to, aby wdrożyć aplikację. Platforma Windows Azure drastycznie skraca czas od pomysłu do realizacji dzięki całkowitemu wyeliminowaniu etapu dostarczania sprzętu i systemów operacyjnych.

Platforma Windows Azure to zbiór bloków budulcowych do wytwarzania usług w chmurze. Firma Microsoft już od pewnego czasu oferuje usługi chmury obliczeniowej za pośrednictwem konsumenckich usług w chmurze, takich jak MSN, Xbox Live i Hotmail. Microsoft zmodyfikował również pakiet aplikacji biurowych Office 365, obejmujący takie usługi jak SharePoint Online, Exchange Online oraz komunikator (Microsoft Office Lync). Platforma Windows Azure składa się z trzech zasadniczych komponentów: Windows Azure, SQL Azure oraz Windows Azure AppFabric. Komponenty te pokazano na rysunku 1.5.



**Rysunek 1.5.** Platforma Microsoft Windows Azure (źródło: [www.microsoft.com/windowsazure/features/](http://www.microsoft.com/windowsazure/features/))

Główne komponenty można podzielić na kilka mniejszych składników. Jednak ogólnie rzecz biorąc, idea polega na dostarczeniu całego wachlarza usług w taki sposób, aby we własnym rozwiązaniu można było wykorzystywać dowolny z dostępnych komponentów. Cena za usługę zwykle zależy od poziomu wykorzystania każdego ze składników. Zestaw dostępnych funkcji jest aktualizowany co sześć miesięcy. Z pewnością od czasu napisania tej książki do jej opublikowania pojawią się nowe funkcje.

- 
- **Uwaga** Na rysunku 1.5 uwzględniono tylko główne komponenty platformy Windows Azure. W miarę jak platforma dojrzewa, firma Microsoft powoli promuje niektóre podkategorie do osobnych kategorii. Jednym z przykładów jest kategoria Sieci wirtualne obejmująca usługi Windows Azure Connect i Traffic Manager. Kategoria Marketplace obecnie obejmuje usługę Windows Azure Marketplace DataMarket. Pozwala ona na publikowanie i odpłatne udostępnianie danych poprzez standardowe interfejsy. Opis kategorii *DataMarket* wykracza poza ramy tej książki.
- 

Windows Azure to system operacyjny dla centrów obliczeniowych dostarczający mocy obliczeniowej, magazynu danych oraz usług zarządzających. SQL Azure to silnik relacyjnej bazy danych na platformie Windows Azure. Windows Azure AppFabric to komponent warstwy pośredniej (ang. *middleware*) składający się z takich

usług jak Service Bus, Access Control oraz Caching Services. Deweloperzy mogą tworzyć usługi obejmujące wszystkie wymienione komponenty albo wybierać komponenty w miarę potrzeb dyktowanych przez architekturę usługi. Ogólną koncepcją platformy Windows Azure jest udostępnienie deweloperom możliwości włączania do chmury środowisk zgodnie z wymaganiami wynikającymi z architektury usługi.

W niniejszej książce omówiłem wszystkie trzy główne komponenty razem z ich komponentami składowymi.

Współczesne oprogramowanie zazwyczaj obejmuje jeden bądź kilka wymienionych poniżej typów aplikacji:

- **Aplikacje typu „bogaty klient” i aplikacje internetowe** — przykładami są Windows Client, Windows Presentation Foundation, HTML5 oraz Silverlight.
- **Usługi sieciowe i aplikacje webowe** — przykładami są ASP.NET, ASP.NET Web Services oraz Windows Communications Foundation.
- **Aplikacje serwerowe** — przykładami są Windows Services, WCF, oprogramowanie middleware, kolejki komunikatów (ang. *message queuing*) oraz bazy danych.
- **Aplikacje mobilne** — przykładami są .NET Compact Framework oraz aplikacje na urządzenia mobilne.

Platforma Windows Azure dostarcza narzędzi programistycznych oraz platformy deweloperskiej pozwalającej na wytwarzanie i publikowanie wszystkich wymienionych powyżej typów aplikacji.

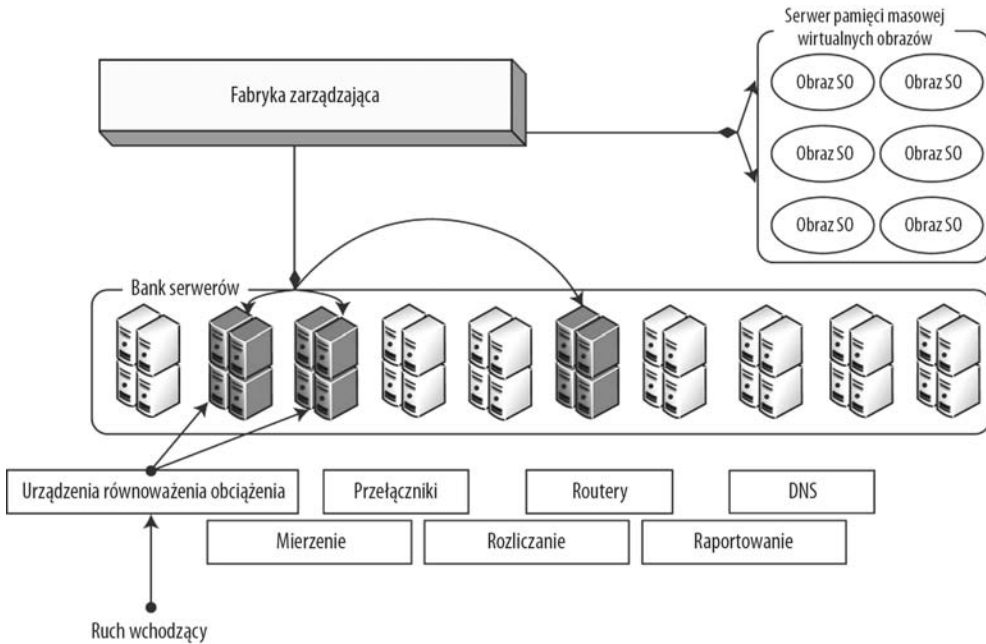
- **Uwaga** Napisanie tego rozdziału zajęło mi więcej czasu niż opracowanie i wdrożenie skalowalnej aplikacji na platformie Windows Azure. Przy tradycyjnym podejściu opracowanie i wdrożenie aplikacji zwykle zajmowało od 6 do 12 miesięcy.

## Architektura przetwarzania na platformie Windows Azure

Ogólnie rzecz biorąc, architektura platformy Windows Azure bazuje na programowym kontrolerze-fabryce działającym w centrum obliczeniowym. Kontroler ten definiuje czytelną abstrakcję pomiędzy sprzętem serwera a systemami operacyjnymi. Kontroler-fabryka automatyzuje instalację obrazów wirtualnych systemów operacyjnych na sprzęcie serwerowym. W najprostszej formie typowe centrum obliczeniowe w chmurze składa się z banku sprzętu serwerowego oraz obszernego magazynu danych pozwalającego na przechowywanie w pełni działających obrazów systemów operacyjnych. Kontroler-fabryka zarządza cyklem życia instalacji dzięki alokowaniu i zwalnianiu sprzętu i obrazów systemów operacyjnych w miarę potrzeb. Kiedy użytkownik próbuje zainstalować usługę w chmurze, kontroler-fabryka dostarcza sprzęt serwerów, instaluje na nich obrazy systemów operacyjnych, dostarcza odpowiednie oprogramowanie sieciowe, np. routery, bądź mechanizmy równoważenia obciążenia i, na koniec, instaluje usługę na serwerach. Po zainstalowaniu usługi na serwerach jest ona gotowa do wykorzystania przez użytkowników. Liczba egzemplarzy usługi jest konfigurowana przez właściciela usługi. Zazwyczaj zależy to od zapotrzebowania oraz wymagań dostępności usługi. W czasie trwania cyklu życia egzemplarza usługi kontroler-fabryka jest odpowiedzialny za automatyzację konserwacji, bezpieczeństwo, działanie oraz dostępność egzemplarzy. Architekturę obliczeniową platformy Windows Azure zaprezentowano na rysunku 1.6.

W skład architektury wchodzi również pewne trwałe zasoby, takie jak przełączniki, routery i serwery DNS odpowiedzialne za rozkład obciążenia na wiele egzemplarzy usługi. Opisana wyżej architektura jest podzielona na komponenty i rozmieszczona w kilku geograficznie rozproszonych centrach obliczeniowych. Dzięki temu usługi uwzględniają geolokalizację. Infrastrukturę uzupełniają komponenty odpowiedzialne za mierzenie, rozliczanie i raportowanie. Mechanizmy te są zdolne do pomiaru i raportowania poziomu wykorzystania usługi przez poszczególnych użytkowników.

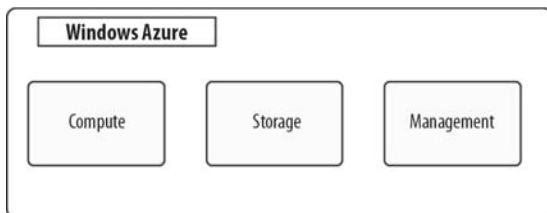
- **Uwaga** Platforma Windows Azure rezyduje w sześciu centrach obliczeniowych na świecie: Centrala Północ USA (1), Centrala Południe USA (1), Europa (2), Azja (2). Właściciel usługi może wybrać lokalizację centrum obliczeniowego dla swojej aplikacji z poziomu portalu administracyjnego. Firma Microsoft oferuje firmom wycieczki do swoich centrów obliczeniowych. Warto nakłonić kierownictwo firmy do zafundowania wycieczki do jednego z tych światowej klasy centrów. Więcej informacji o centrach obliczeniowych można znaleźć pod adresem [www.oraclepressbooks.com](http://www.oraclepressbooks.com).



**Rysunek 1.6.** Architektura obliczeniowa platformy Windows Azure

## Windows Azure

Windows Azure to główny system operacyjny platformy udostępniający wszystkie niezbędne funkcje potrzebne do hostingu usług w chmurze. Zapewnia środowisko wykonawcze, w skład którego wchodzi serwer WWW IIS, usługi tła, pamięć masowa, kolejki, usługi zarządzania oraz mechanizmy równoważenia obciążenia. Windows Azure udostępnia także deweloperom lokalną fabrykę wytwarzania oprogramowania pozwalającą na tworzenie i testowanie usług, zanim zostaną one opublikowane w środowisku Windows Azure działającym w chmurze. Ponadto Windows Azure bezproblemowo integruje się ze środowiskiem programistycznym Visual Studio 2010 wyposażonym w mechanizmy publikowania usługi oraz funkcję IntelliTrace. Trzy główne usługi platformy Windows Azure zaprezentowano na rysunku 1.7.



**Rysunek 1.7.** Główne usługi platformy Windows Azure

Poniżej zamieszczono zwięzły opis trzech głównych usług platformy Windows Azure:

**Compute (dosł. obliczenia)** — usługa *Compute* oferuje skalowalny hosting usług w 64-bitowym systemie Windows Server 2008 R2. Platforma jest zwirtualizowana, pozwala na dynamiczne skalowanie w zależności od potrzeb. Na platformie działa serwer WWW IIS w wersji 7 obsługujący aplikacje webowe ASP.NET. Począwszy od wersji 1.3 pakietu SDK, deweloperzy mają pełny dostęp do funkcjonalności serwera IIS oraz jego funkcji administracyjnych. Można także tworzyć skrypty startowe pozwalające

na wykonywanie takich działań wymagających praw administratora, jak zapis do rejestru, instalowanie bibliotek DLL w technologii COM czy też instalowanie komponentów firm zewnętrznych, na przykład maszyny wirtualnej Javy. Deweloperzy mogą pisać zarządzany i niezarządzany kod aplikacji przeznaczonych do działania w usłudze Windows Azure *Obliczenia* bez obaw o infrastrukturę systemów operacyjnych potrzebnych do ich działania.

**Storage (dosł. magazyn danych)** — platforma Windows Azure wspiera trzy typy magazynu danych: tabele, obiekty blob i kolejki. Do wymienionych powyżej typów magazynu danych istnieje bezpośredni dostęp za pośrednictwem API REST. Tabele Windows Azure w odróżnieniu od tabel SQL Server nie mają nic wspólnego z tabelami w pojęciu relacyjnych baz danych. Pozwalają jednak na przechowywanie strukturalnych danych. Do tego celu wykorzystywany jest niezależny model danych popularnie znany jako model encji. Tabele pozwalają na przechowywanie i szybki dostęp do terabajtów niewielkich obiektów. Dobrym kandydatem do umieszczenia w tabelach są konta użytkowników witryn e-commerce dużej skali. Z kolei obiekty blob platformy Windows Azure są przeznaczone do przechowywania w chmurze dużych zbiorów danych binarnych, na przykład nagrań wideo, zdjęć i muzyki. Kolejki Windows Azure to kanały asynchronicznej komunikacji pozwalające na połączenia pomiędzy usługami i aplikacjami nie tylko na platformie Windows Azure, ale także pomiędzy aplikacjami działającymi „w siedzibie” klienta. Kolejki są również polecany sposobem komunikacji pomiędzy różnymi egzemplarzami ról platformy Windows Azure. Infrastruktura kolejek została zaprojektowana do obsługi nieograniczonej liczby komunikatów, ale maksymalny rozmiar pojedynczego komunikatu nie może przekroczyć 8 kB. Z tabel, obiektów blob i kolejek można korzystać z dowolnego konta z dostępem do usługi *Storage*. Całkowita pojemność jednego konta magazynu danych wynosi 100 TB. Jeden użytkownik może dysponować wieloma takimi kontami. Usługa Windows Azure *Drives* (dosł. dyski) daje dostęp do dysków NTFS dla aplikacji Windows Azure działających w chmurze. Można zatem stworzyć dysk, zapisać go do obiektu blob w usłudze *Storage*, a następnie dołączyć jako dysk zewnętrzny do egzemplarza Windows Azure. Usługa *Drives* gwarantuje trwały sposób zapamiętywania danych w obrębie roli. Należy jednak pamiętać, że decydując się na korzystanie z niej, tracimy rozproszoną naturę przechowywania obiektów blob rozmieszczonych na wielu serwerach magazynu danych. Z punktu widzenia platformy Windows Azure dysk jest pojedynczym obiektem blob.

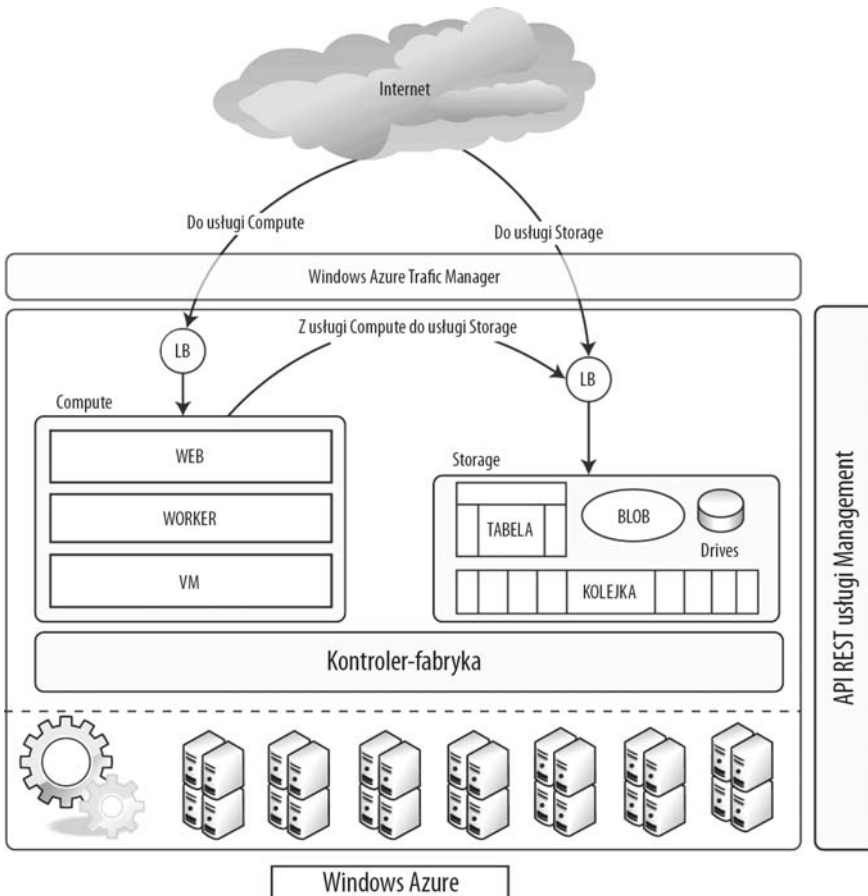
**Management (dosł. zarządzanie)** — usługa *Management* dostarcza zautomatyzowanej infrastruktury do zarządzania usługami działającymi w chmurze na platformie Windows Azure. Jej możliwości obejmują automatyczne alokowanie maszyn wirtualnych i instalowanie na nich usług, a także konfigurowanie przełączników, routerów i urządzeń równoważenia obciążenia niezbędnych do utrzymania zdefiniowanego przez użytkownika stanu usługi. Usługa *Management* składa się z kontrolera-fabryki odpowiedzialnego za utrzymanie usługi w sprawności. Kontroler-fabryka zapewnia dynamiczną aktualizację usługi bez przestoju ani obniżenia jej jakości. Usługa *Management* platformy Windows Azure zapewnia również funkcje rejestrowania i śledzenia, a także monitorowania poziomu korzystania z usługi. Deweloperzy mają dostęp do usługi *Management* za pośrednictwem bezpiecznego API REST. Większość funkcjonalności dostępnych za pośrednictwem portalu platformy Windows Azure jest również dostępna za pośrednictwem interfejsu API usługi *Management*, co pozwala na programowe wykonywanie zadań. API jest powszechnie wykorzystywany do automatyzacji zadań konfigurowania i dynamicznego skalowania. Na przykład funkcja publikowania w Visual Studio oraz polecenia *cmdlets* Windows Azure PowerShell wykorzystują „za kulisami” API usługi *Management* do instalowania usług w chmurze na platformie Windows Azure.

Architekturę systemu Windows Azure pod kątem dostępnych usług pokazano na rysunku 1.8.

Kiedy do aplikacji przychodzi żądanie z internetu, przechodzi przez mechanizm równoważenia obciążenia, a następnie trafia do konkretnego egzemplarza roli (Web lub Worker) odpowiedzialnych za uruchomienie aplikacji. Kiedy do aplikacji przychodzi żądanie usługi *Storage*, przechodzi przez mechanizm równoważenia obciążenia i trafia do właściwego komponentu usługi *Storage*.

**Windows Azure Traffic Manager** to globalna usługa wysokiej dostępności umożliwiająca skonfigurowanie reguł różnicowania ruchu dla aplikacji działających w wielu centrach obliczeniowych Windows Azure. Usługa *Traffic Manager* powinna być kluczowym komponentem w strategii firmy w obszarach awaryjnego odtwarzania i zapewnienia ciągłości działania. Choć usługa *Traffic Manager* zarządza ruchem, to nie replikuje danych na wiele centrów obliczeniowych. Aby zapewnić spójność danych, trzeba zadbać o replikację danych na poszczególne centra.





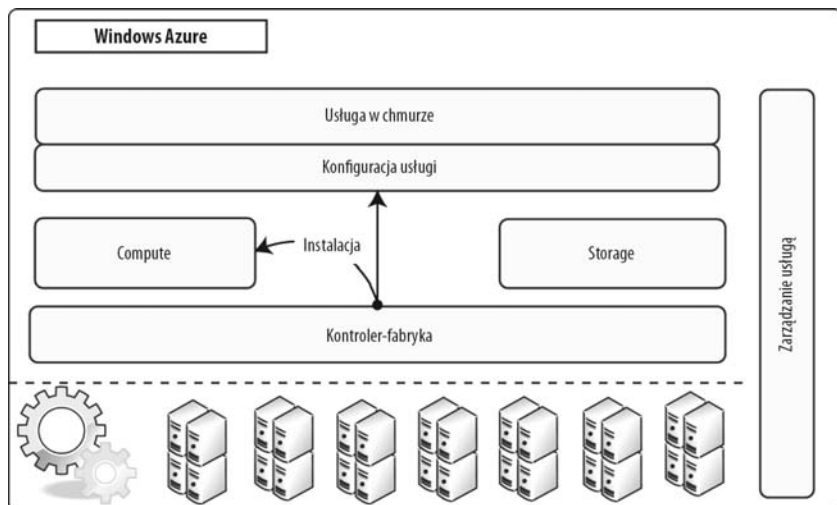
**Rysunek 1.8.** Windows Azure

W czasie, kiedy powstawała niniejsza książka, usługa *Traffic Manager* nie była dostępna w wydaniu produkcyjnym. W bieżącej wersji dostępne były trzy reguły różnicowania ruchu: *Fault-tolerance* (tolerancja na błędy), *Performance-based* (na podstawie wydajności) oraz *Round-Robin* (cyklicznie). W wersji CTP można wypróbować te reguły za darmo.

## Usługa Compute

Usługa *Compute* platformy Windows Azure bazuje na rolach. Aby zaimplementować usługę na platformie Windows Azure, trzeba zaimplementować jedną bądź kilka ról wspieranych przez usługę. W bieżącej wersji systemu Windows Azure dostępne są trzy role: Web, Worker oraz VM. Rola definiuje specyficzne zachowanie egzemplarzy maszyny wirtualnej działających w chmurze. Rola Web służy do instalowania witryn internetowych, rola Worker jest przeznaczona do instalacji usług „działających w tle” lub usług warstwy pośredniej, natomiast rola VM (maszyna wirtualna) zazwyczaj służy do uruchamiania aplikacji, do których nie pasuje rola Web ani rola Worker. Do roli VM dobrze pasują aplikacje o złożonym procesie instalacji (wymagającym interwencji użytkownika). Typy ról potrzebnych w aplikacji powinny wynikać z jej architektury.

Oddzieleniem ról od sprzętu zarządza kontroler-fabryka. Odpowiada on za pełną automatyzację egzemplarzy ról — począwszy od dostarczenia sprzętu, a skończywszy na utrzymaniu dostępności usługi. Kontroler-fabryka odczytuje informacje konfiguracyjne podane przez użytkownika i odpowiednio dostosowuje profil instalacji. Sposób działania kontrolera-fabryki pokazano na rysunku 1.9.



Rysunek 1.9. Kontroler-fabryka instaluje aplikację

W konfiguracji usługi należy określić początkową liczbę egzemplarzy określonej roli. Ze statusem instalacji można zapoznać się za pośrednictwem portalu konfiguracyjnego oraz API usługi *Management*. Po zainstalowaniu usługi w chmurze jest ona w całości zarządzana przez system Windows Azure. Użytkownik jest odpowiedzialny wyłącznie za aplikację i dane.

### Rola Web

Rola Web umożliwia zainstalowanie witryny internetowej lub usługi sieciowej działającej w środowisku serwera IIS 7. Najczęściej są to aplikacje webowe ASP.NET lub zewnętrzne punkty końcowe usługi Windows Communications Foundation. Choć rola Web pozwala na hosting wielu witryn, to jest przypisana tylko do jednego zewnętrznego punktu końcowego bądź punktu wejścia. Istnieje jednak możliwość skonfigurowania różnych portów tego samego punktu wejścia dla połączeń http, https oraz spersonalizowanych połączeń TCP.

■ **Uwaga** Obecnie usługi Windows Azure nie obsługują protokołu UDP.

Rola Web wspiera także moduł rozszerzenia FastCGI do serwera IIS 7.0. Pozwala to programistom na tworzenie aplikacji webowych w językach interpretowanych, na przykład PHP, a także w językach natywnych, takich jak C++. Platforma Windows Azure obsługuje uruchamianie w trybie Full Trust. Dzięki czemu można uruchamiać aplikacje webowe FastCGI za pośrednictwem roli Web. Aby uruchomić aplikację FastCGI, należy ustawić atrybut `enableNativeCodeExecution` roli Web na `true`. Atrybut ten można zmodyfikować w pliku `ServiceDefinition.csdef`. Do konfigurowania aplikacji FastCGI za pośrednictwem roli Web służy także nowy plik konfiguracyjny `Web.roleconfig`. Plik ten powinien być zapisany w katalogu głównym projektu webowego. Powinien on zawierać referencję do aplikacji hosta FastCGI — np. `php.exe`.

Aby zachować spójność tematyki tej książki, nie będę opisywał aplikacji FastCGI. Więcej informacji na temat działania aplikacji FastCGI na platformie Windows Azure można znaleźć w witrynie internetowej Windows Azure SDK, pod adresem <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd573345.aspx>.

■ **Ostrzeżenie** Chociaż platforma Windows Azure pozwala na uruchamianie natywnego kodu, to kod ten działa w kontekście użytkownika, a nie administratora. W związku z tym niektóre aplikacje korzystające z WIN32 API i wymagające uprawnień administratora nie będą domyślnie dostępne. Można je jednak skonfigurować za pomocą zadań startowych oraz mechanizmu promowania uprawnień (ang. *privilege elevation*). Zadania startowe zostaną szczegółowo omówione w następnym rozdziale.

## Czy można uruchamiać aplikacje serwerowe Javy na platformie Windows Azure?

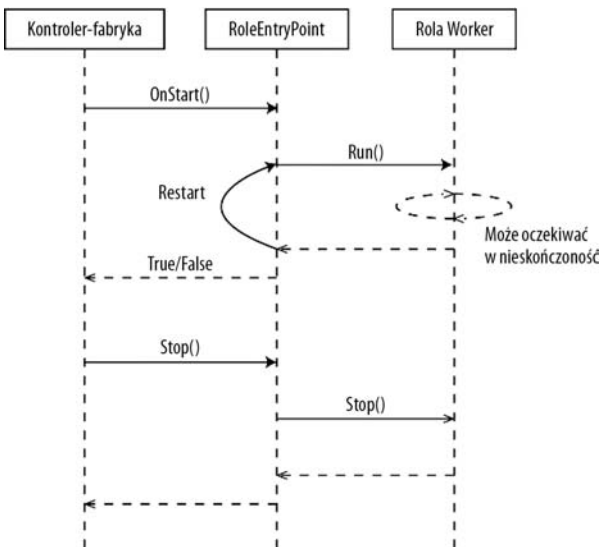
Aplikacje Javy działają w wielu przedsiębiorstwach. Migracja tych aplikacji na platformę Windows Azure to olbrzymia szansa dla firmy Microsoft na sukces tej platformy i utrwalenie jej pozycji. „Za kulisami” platforma Windows Azure działa w systemie operacyjnym Windows Server. Jak wiadomo, w tym systemie można uruchomić maszynę wirtualną Javy. Dzięki temu istnieje możliwość napisania spersonalizowanych skryptów, które zainstalują wirtualne maszyny Javy na egzemplarzach usługi *Compute*. W ten sposób można uruchamiać w tych egzemplarzach aplikacje Javy. Tworzenie spersonalizowanych skryptów na platformie Azure opisałem trochę bardziej szczegółowo w następnym rozdziale. Jednak krótka odpowiedź na pytanie postawione w niniejszym podpunkcie brzmi: „tak, można uruchamiać aplikacje serwerowe Javy na platformie Windows Azure”. Pomimo to aplikacje Javy nie są „obywatelami pierwszej klasy” ze względu na ograniczenia narzędzi i punktów końcowych.

### Rola Worker

Rola Worker daje możliwość uruchomienia w chmurze ciągłego procesu działającego „w tle”. Worker jest analogią do usług na platformie Windows. Z technicznego punktu widzenia jedyną istotną różnicą pomiędzy rolami Web i Worker jest występowanie w roli Web serwera IIS. Rola Worker pozwala na eksponowanie wewnętrznych i zewnętrznych punktów końcowych, a także na wywoływanie zewnętrznych interfejsów. Rola Worker pozwala także na komunikowanie się z usługami magazynu danych — tabelami, obiektami blob i kolejkami. Egzemplarz roli Worker działa na odrębnej maszynie wirtualnej od egzemplarza roli Web pomimo tego, że obie te role mogą być częścią tej samej aplikacji działającej w chmurze. W przypadku niektórych usług Windows Azure może występować potrzeba komunikowania się pomiędzy rolami Web i Worker. Choć role Web i Worker udostępniają punkty końcowe służące do komunikacji, zalecany sposób niezawodnej komunikacji są kolejki Windows Azure. Zarówno role Web, jak i Worker posiadają dostęp do kolejek Windows Azure, co umożliwi przesyłanie komunikatów w fazie wykonywania programu. Kolejki platformy Windows Azure zostały opisane w dalszej części tej książki.

Klasa spełniająca rolę Worker musi dziedziczyć po klasie `Microsoft.WindowsAzure.ServiceRuntime`.

↳ `RoleEntryPoint`. `RoleEntryPoint` to klasa abstrakcyjna, która definiuje funkcje do inicjowania, uruchamiania i zatrzymywania usługi roli Worker. Rola Worker może zostać zatrzymana w momencie jej instalowania na innym serwerze albo kiedy użytkownik wykona akcję Stop z portalu deweloperskiego platformy Windows Azure. Diagram cyklu życia dla roli Worker zaprezentowano na rysunku 1.10.



Rysunek 1.10. Diagram cyklu życia usługi roli Worker

Na rysunku 1.10 pokazano trzy obiekty: kontroler-fabrykę, egzemplarz klasy `RoleEntryPoint` oraz implementację roli `Worker`. Kontroler-fabryka to obiekt reprezentujący wywołania realizowane przez kontroler-fabrykę platformy Windows Azure do aplikacji roli `Worker`. Kontroler-fabryka wywołuje metodę `Initialize()` obiektu `RoleEntryPoint`. `RoleEntryPoint` to klasa abstrakcyjna, zatem nie musi mieć własnego egzemplarza. Klasa ta jest dziedziczona przez egzemplarz roli `Worker` w celu umożliwienia przyjmowania przez nią wywołań. `OnStart()` to metoda wirtualna, a więc nie musi być zaimplementowana w klasie realizującej rolę `Worker`. Zazwyczaj metoda ta wykonuje zadania inicjalizacji, na przykład uruchamianie usługi diagnostycznej lub subskrypcję zdarzeń roli. Logika aplikacji roli `Worker` jest uruchamiana wewnątrz metody `Run()`. Aby metoda `Run()` działała nieprzerwanie, musi być zamknięta w pętli nieskończonej. W przypadku zakończenia działania metody `Run()` następuje restart roli za pomocą wywołania metody `OnStart()`. Jeśli uruchomienie roli zakończy się powodzeniem, metoda `OnStart()` zwróci `True` do kontrolera-fabryki, w przeciwnym przypadku zwróci `False`. Kontroler-fabryka wywołuje metodę `Stop()` w celu zamknięcia roli w momencie przeinstalowywania roli na inny serwer lub w przypadku uruchomienia akcji `Stop` z portalu deweloperskiego platformy Windows Azure.

## Rola VM

Rola VM została specjalnie zaprojektowana przez firmę Microsoft do minimalizowania barier związanych z przechodzeniem na platformę Windows Azure. Rola VM umożliwia personalizację maszyny wirtualnej Windows Server 2008 R2 Enterprise na bazie wirtualnego dysku twardego (VHD). Po wykonaniu takiej personalizacji uzyskany obraz systemu może być wykorzystywany jako podstawowy na platformie Windows Azure. Typowe scenariusze użycia roli VM są następujące:

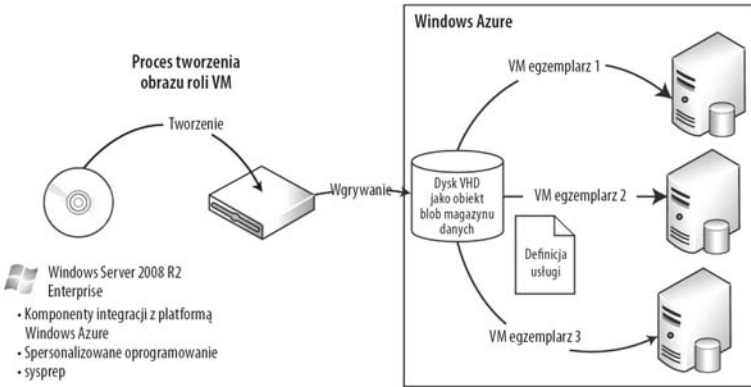
- Zainstalowanie oprogramowania, które nie pozwala na instalację bez udziału użytkownika.
- Zainstalowanie specyficznego komponentu programowego wymagającego ręcznej interwencji.
- Zainstalowanie aplikacji firmy zewnętrznej, która w celu uruchomienia jej w roli `Web` lub `Worker` wymaga znaczących modyfikacji.
- Zainstalowanie dowolnej aplikacji, która nie pasuje do modelu ról `Web` lub `Worker`.
- Szybkie testowanie funkcjonalności wybranych komponentów oprogramowania przeznaczonych do późniejszego uruchamiania „w siedzibie”.

Rola VM daje większą kontrolę nad oprogramowaniem, które można zainstalować na maszynie wirtualnej, zanim zostanie ono wgrane i uruchomione na platformie Windows Azure. Z tego powodu podczas tworzenia roli VM najpierw tworzymy wirtualny dysk twardy na maszynie lokalnej, instalujemy na niej odpowiednie oprogramowanie, a dopiero potem wgrujemy obraz systemu na platformę Windows Azure. Po wgraniu obrazu systemu operacyjnego możemy stworzyć definicję usługi, a następnie zainstalować wiele egzemplarzy obrazu systemu operacyjnego zgodnego ze spersonalizowaną definicją. W przypadku ról `Web` i `Worker` obraz systemu operacyjnego otrzymujemy z platformy Windows Azure, natomiast w przypadku roli VM usługa działa wewnątrz stworzonego przez nas obrazu. Ogólny schemat procesu tworzenia obrazu roli VM na platformie Windows Azure pokazano na rysunku 1.11. Dokładniej cały proces tworzenia i uruchamiania ról VM został opisany w dalszej części tej książki.

- 
- **Wskazówka** Nie warto korzystać z roli VM, o ile nie jest to bezwzględnie konieczne. Należy pamiętać, że po uzyskaniu większej kontroli nad obrazem systemu operacyjnego trzeba być przygotowanym na wszystkie zagrożenia i kłopoty związane z jego konserwacją. Platforma Windows Azure nie potrafi kontrolować kondycji aplikacji działających w obrębie roli VM, dlatego odpowiedzialność za śledzenie tej kondycji spada na użytkownika. Modele ról `Web` i `Worker` powinny mieć pierwszeństwo przed rolą VM niezależnie od typu aplikacji działających na platformie Windows Azure.
- 

## Windows Azure Connect

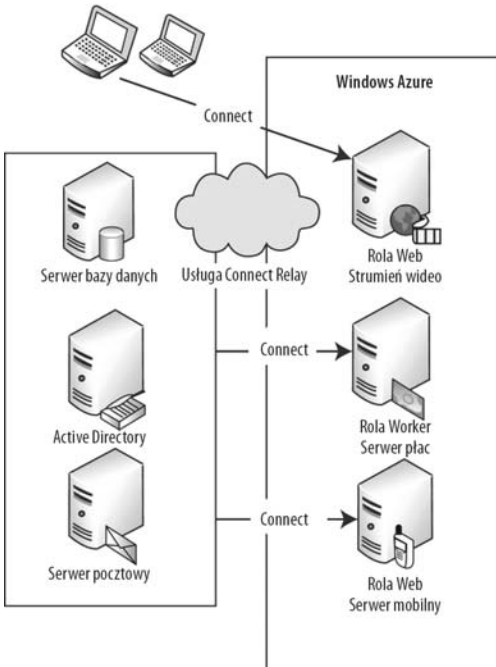
Usługa Windows Azure Connect (opracowana w tzw. projekcie Sydney) zapewnia bezpieczną komunikację sieciąową pomiędzy maszynami działającymi „w siedzibie” a egzemplarzami ról platformy Windows Azure. Windows Azure Connect to nowa usługa, która pojawiła się wraz z wydaniem Windows Azure SDK w wersji 1.3.



**Rysunek 1.11.** Rola VM platformy Windows Azure

Dzięki usłudze Windows Azure Connect aplikacje w chmurze mogą łączyć się z danymi i aplikacjami działającymi „w siedzibie”. Motywacją dla stworzenia tej funkcjonalności było eliminowanie barier wejścia na platformę Windows Azure. W przedsiębiorstwach mogą istnieć dane, których z różnych powodów nie można przenieść do chmury. Może to wynikać z różnych regulacji prawnych, przepisów wewnętrznych lub strategii IT. Dzięki usłudze Windows Azure Connect dyskusja nad przeniesieniem aplikacji na platformę Windows Azure ogranicza się do oceny kompromisu pomiędzy opóźnieniami sieciowymi a korzyściami wynikającymi z zastosowania platformy Windows Azure.

W bieżącej wersji usługa Windows Azure Connect pozwala na komunikację punkt-punkt pomiędzy egzemplarzami ról platformy Windows Azure a komputerami działającymi w siedzibie przedsiębiorstwa. Pozwala także na dołączanie egzemplarzy Windows Azure do domeny wewnętrznej. Ogólny schemat możliwości usługi Windows Azure Connect zaprezentowano na rysunku 1.12.



**Rysunek 1.12.** Windows Azure Connect

Na rysunku 1.12 pokazano sytuację, kiedy serwer bazy danych, serwer Active Directory oraz serwer pocztowy tworzą grupę, która łączy się z egzemplarzami ról Windows Azure serwera płac i serwera mobilnego. Z kolei komputery deweloperskie tworzą grupę, która łączy się z egzemplarzem roli strumienia wideo. Portal administracyjny systemu Windows Azure umożliwia skonfigurowanie połączeń zarówno na poziomie grupy, jak i pojedynczych komputerów. Połączenia pomiędzy aplikacjami „w siedzibie” oraz egzemplarzami usług Windows Azure są zabezpieczone za pomocą IPsec. Usługa Windows Azure Connect wykorzystuje także działającą w chmurze usługę przekazywania jako zaporę firewall oraz NAT dla ruchu sieciowego pomiędzy komputerami „w siedzibie” a egzemplarzami ról Windows Azure.

---

■ **Uwaga** W bieżącej wersji (1.3) nie można skorzystać z usługi Windows Azure Connect do realizacji połączeń pomiędzy egzemplarzami ról Windows Azure, ponieważ zakłada się, że połączenia są realizowane bezpośrednio pomiędzy nimi. Na potrzeby tego rodzaju komunikacji wykorzystuje się kolejki Windows Azure albo wejściowe bądź wewnętrzne punkty końcowe.

---

■ **Wskazówka** Nie należy używać usługi Windows Azure Connect, jeśli nie jest to absolutnie konieczne, ponieważ utrzymywanie danych z dala od aplikacji wiąże się, ze względu na opóźnienia, z obniżeniem wydajności. W przypadku interaktywnej aplikacji webowej lepiej przenieść dane bliżej aplikacji do usługi *Storage* bądź *SQL Azure* systemu Windows Azure. W niektórych przypadkach można odseparować wrażliwe dane i przechowywać je „w siedzibie”, natomiast pozostałe dane przenieść do chmury. W takim przypadku do wywoływania aplikacji „w siedzibie” należy korzystać z usługi Windows Azure Connect.

---

## Usługa Storage

Usługa *Storage* daje węzłom obliczeniowym dostęp do skalowalnego systemu pamięci masowej. Usługa ta posiada wbudowane mechanizmy wysokiej dostępności w obrębie centrum obliczeniowego. „Za kulisami” w każdym momencie przechowywane są trzy różne kopie danych. Do usługi *Storage* można uzyskać dostęp z dowolnego miejsca za pomocą API REST. Otwarta architektura usługi umożliwia projektowanie aplikacji, które za pośrednictwem API REST przechowują dane. Architekturę usługi *Storage* w systemie Windows Azure pokazano na rysunku 1.13.

Usługa *Storage* oferuje cztery typy usług: obiekty blob, dyski, kolejki i tabele. Obiekty blob, kolejki i tabele mają niezależne interfejsy API REST. Dyski to specjalny typ magazynu danych, który różni się od pozostałych usług. Jest to rodzaj stronicowanego obiektu blob, który wgrzywa się do usługi blob w celu zamontowania przez węzły obliczeniowe. Dla dysków nie istnieje osobny API REST, ponieważ po zapisaniu ich jako obiektów blob działają one tak samo jak inne stronicowane obiekty blob. Dla dysków istnieje zarządzany API w SDK. Z tego API można korzystać w węzłach obliczeniowych.

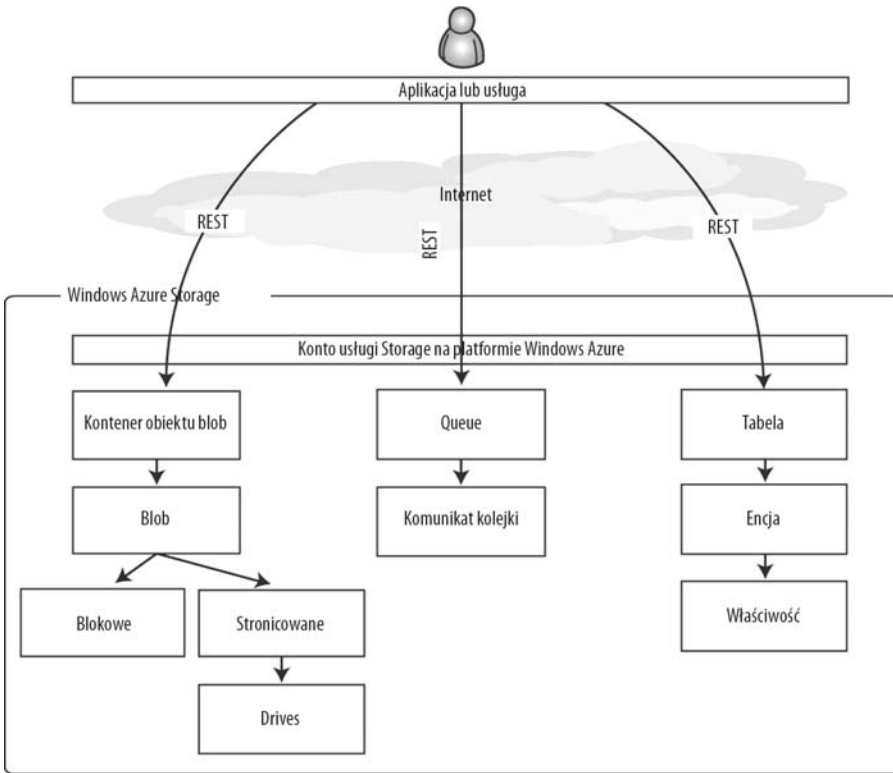
Obiekty magazynu danych na platformie Windows Azure są związane z indywidualnym kontem.

Oznacza to, że po otwarciu konta w usłudze *Storage* uzyskujemy dostęp do wszystkich usług pamięci masowej: obiektów blob, kolejek i tabel.

Konto obiektów blob jest zbiorem kontenerów. W obrębie konta można stworzyć dowolną liczbę kontenerów. Kontener zawiera pewną liczbę obiektów blob. Obiekt blob może się składać z wielu bloków lub stron. Bloki i strony opisałem w rozdziale poświęconym obiektom blob.

Konto kolejki jest zbiorem kolejek. Jedno konto może zawierać dowolną liczbę kolejek. Kolejka składa się z komunikatów przesyłanych przez aplikacje-nadawców.

Cechy wspólne i różnice pomiędzy trzema typami pamięci masowej w systemie Windows Azure pokazano w tabeli 1.3.



Rysunek 1.13. Architektura usługi Storage

Tabela 1.3. Obiekty w usłudze Storage na platformie Windows Azure

Własność	Blob	Kolejka	Tabela
Schemat Url	<i>http://[Konto_Storage].blob.core.windows.net/</i>	<i>[Nazwa_kontenera]/[Nazwa_obiektu_blob]</i>	<i>http://[Konto_Storage].queue.core.windows.net/[Nazwa_kolejki]</i> <i>http://[Konto_Storage].table.core.windows.net/[Nazwa_tabeli]?\$filter=[Zapytanie]</i>
Maksymalny rozmiar	200 GB (blob blokowy)/ 1 TB (blob stronicowany)	8 kB (tekst)	Umożliwia przechowywanie terabajtów danych
Zalecany sposób wykorzystania	Do przechowywania danych binarych o dużej pojemności	Zaprojektowany jako środek komunikacji pomiędzy usługami	Do przechowywania mniejszych obiektów strukturalnych, na przykład statusu użytkowników w sesji
Opis API	<i>http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd135733.aspx</i>	<i>http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd179363.aspx</i>	<i>http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd179423.aspx</i>

Chociaż usługa *Storage* pozwala na łatwy dostęp do danych w chmurze z usług obliczeniowych platformy Windows Azure, do danych można także uzyskać bezpośredni dostęp za pomocą API REST z aplikacji działających „w siedzibie”. Na przykład możemy napisać aplikację do zarządzania plikami muzycznymi, która umożliwi przesłanie plików MP3 z maszyny klienckiej do obiektu blob z całkowitym pominięciem usługi *Compute* platformy Windows Azure. W systemie Windows Azure można korzystać z usług *Compute* i *Storage* niezależnie od siebie. Istnieje pewna grupa użytkowników, którzy korzystają z usługi *Storage* wyłącznie w celu archiwizowania w chmurze danych z aplikacji „w siedzibie”. W celu wgrywania plików do obiektów blob platformy Windows Azure można stworzyć specjalne narzędzie działające automatycznie zgodnie z ustalonym harmonogramem. W ten sposób możliwe jest czytelne rozdzielenie danych produkcyjnych od kopii zapasowej.

- 
- **Uwaga** Pakiet SDK platformy Windows Azure zawiera zarządzane klasy .NET służące do wywoływania API REST usługi *Storage*. Osobom programującym w środowisku .NET polecam używanie klas z przestrzeni nazw `Microsoft.WindowsAzure.StorageClient`.
- 

Windows Azure jest platformą, zatem nie dostarcza bezpośrednio żadnego interfejsu użytkownika do wgrywania plików do obiektów magazynu danych. W celu skorzystania z usługi *Storage* trzeba stworzyć własną aplikację kliencką. Na rynku dostępnych jest kilka rozwiązań niezależnych dostawców. Jednym z nich jest system Cloud Storage Studio firmy Cerebrata ([www.cerebrata.com/Products/CloudStorageStudio/Default.aspx](http://www.cerebrata.com/Products/CloudStorageStudio/Default.aspx)). Za pomocą tego narzędzia można wgrywać pliki do usługi *Storage* i pobierać je stamtąd.

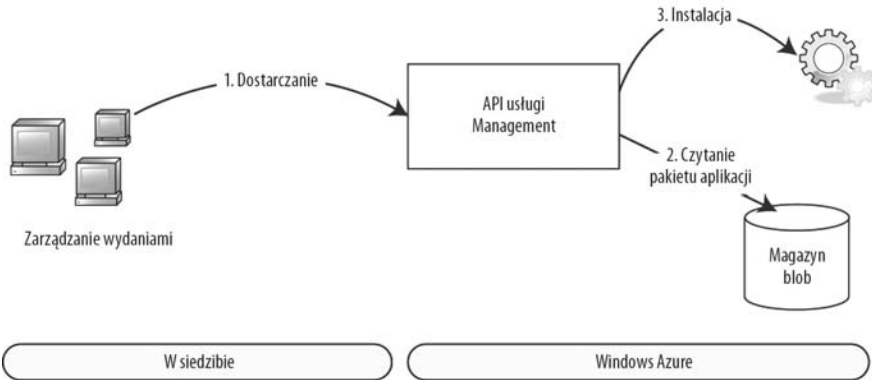
- 
- **Uwaga** Usługa *Storage* platformy Windows Azure jest niezależna od usługi bazodanowej *SQL Azure* również dostępnej za pośrednictwem platformy Windows Azure. Usługi magazynu danych platformy Windows Azure są bardzo specyficzne dla tej platformy. W odróżnieniu od usług *Compute* i *SQL Azure* nie istnieją dla nich odpowiedniki wśród produktów firmy Microsoft działających „w siedzibie”.
- 

## Usługa Management

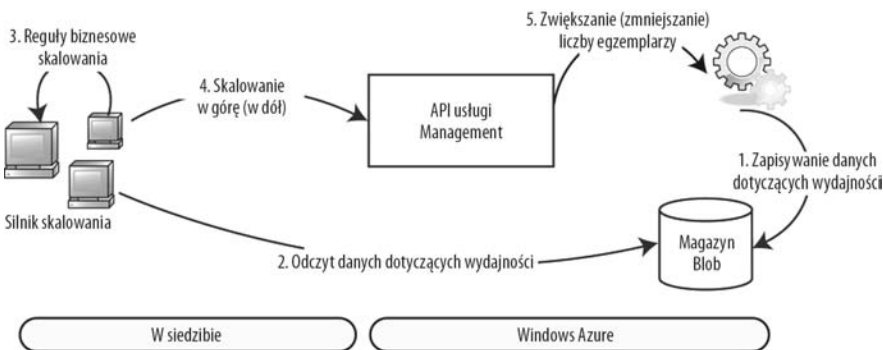
W odróżnieniu od aplikacji działających „w siedzibie” instalacja usług w chmurze w trybie PaaS z perspektywy dewelopera obejmuje nie tylko dostarczenie oprogramowania. W skalowalnym środowisku skonfigurowanie wielu usług w tysiącach egzemplarzy wymaga większej programowej kontroli nad procesem konfiguracji. Ręczne wgrywanie pakietów oprogramowania, a następnie uruchamianie i zatrzymywanie usług za pośrednictwem interfejsu portalu sprawdza się dla mniejszych usług, ale w przypadku usług większej skali jest czasochłonne i stwarza prawdopodobieństwo popełnienia błędów. Interfejs API usługi *Management* platformy Windows Azure pozwala na programową realizację większości funkcji konfiguracyjnych konta w chmurze systemu Windows Azure za pośrednictwem interfejsu REST. API usługi *Management* to ukryty klejnot platformy. Dzięki niemu jest ona rzeczywiście dynamicznie skalowalną platformą pozwalającą na skalowanie aplikacji „w górę” lub „w dół” w zależności od zapotrzebowania. Dzięki API usługi *Management* można zautomatyzować instalowanie usług w chmurze, odinstalowywanie ich i skalowanie oraz administrowanie nimi. Oto kilka popularnych scenariuszy wykorzystywania API usługi *Management*:

- Automatyzacja instalowania i odinstalowywania usług w chmurze z wykorzystaniem ściśle zdefiniowanego procesu zarządzania wydajnością. Typowy proces instalowania składający się z ładowania pakietu aplikacji z magazynu blob i instalowania go za pośrednictwem API usługi *Management* pokazano na rysunku 1.14.
- Dynamiczne skalowanie aplikacji w górę lub w dół w zależności od zapotrzebowania i wydajności aplikacji. Typową architekturę skalowania bazującą na metrykach wydajności egzemplarzy ról aplikacji pokazano na rysunku 1.15.
- API usługi *Management* pozwala także na tworzenie w chmurze na platformie Windows Azure magazynu aplikacji działających w przedsiębiorstwie. Połączenie tej własności z innymi usługami platformy Windows Azure, na przykład Access Control oraz Windows Identity Foundation, pozwala na scalenie podmiotów „w siedzibie” z aplikacjami działającymi na platformie Windows Azure.





**Rysunek 1.14.** Instalacja z wykorzystaniem API usługi Management



**Rysunek 1.15.** Skalowanie z wykorzystaniem API usługi Management

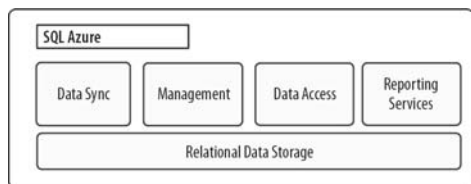
- **Uwaga** Na rynku istnieje kilka produktów niezależnych dostawców oferujących dynamiczne skalowanie w formie usługi. Jednym z takich narzędzi jest AzureWatch firmy Paraleap ([www.paraleap.com/AzureWatch](http://www.paraleap.com/AzureWatch)). Dodatkowo nawet grupa Microsoft Consulting Services posługuje się pakietem narzędzi Auto-scale, który jest proponowany w ramach oferty konsultingowej. Posługując się API usługi *Management*, można stworzyć własne narzędzie do dynamicznego skalowania.

## SQL Azure

SQL Azure to usługa relacyjnej bazy danych na platformie Windows Azure. Dostarcza ona podstawowych funkcjonalności systemu zarządzania relacyjną bazą danych (ang. *Relational Database Management System* — RDBMS) i bazuje na produkcie SQL Server. W bieżącej wersji programiści mogą korzystać z usługi SQL Azure z wykorzystaniem strumienia danych tabelarycznych (ang. *tabular data stream* — TDS) — standardowego mechanizmu dostępu klientów SQL do egzemplarzy systemu SQL Server działających „w siedzibie”. W roli klienta SQL może występować dowolna aplikacja obsługująca standard TDS, na przykład ADO.NET, LINQ, ODBC, JDBC albo ADO.NET Entity Framework.

- **Uwaga** W czasie, kiedy powstawała niniejsza książka, maksymalny rozmiar dozwolony dla bazy danych wynosił 50 GB. Istnieją mechanizmy partycjonowania (np. *sharding*) pozwalające na dystrybucję danych na wiele egzemplarzy 50-gigabajtowych baz danych. W przyszłych wersjach usługi SQL Azure można się spodziewać wprowadzenia wbudowanej obsługi federacji.

Główne komponenty usługi SQL Azure zaprezentowano na rysunku 1.16.



Rysunek 1.16. Główne komponenty usługi SQL Azure

Główne usługi dostępne za pośrednictwem SQL Azure opisano poniżej:

**Relational Data Storage** (dosł. pamięć masowa relacyjnych danych) — silnik pamięci masowej relacyjnych danych jest „kręgosłupem” usługi SQL Azure. Silnik ten bazuje na kodzie systemu SQL Server. Komponent udostępnia tradycyjne funkcjonalności systemu SQL Server: tabele, indeksy, perspektywy, procedury składowane i wyzwalacze. Z punktu widzenia programisty SQL Azure jest relacyjnym podzbiorem systemu SQL Server. Z tego powodu programiści, którzy pisali aplikacje dla SQL Server, nie powinni mieć problemów z pisaniem programów korzystających z SQL Azure. Większość różnic pomiędzy tymi dwoma systemami dotyczy fizycznego zarządzania danymi. Poza tym w usłudze SQL Azure nie są dostępne pewne własności oprogramowania middleware, na przykład ServiceBroker.

**Data Sync** (synchronizacja danych) — komponent synchronizacji danych dostarcza funkcjonalności związanych z synchronizowaniem i agregacją danych pomiędzy usługą SQL Azure a urządzeniami korporacyjnymi, stacjami roboczymi, sieciami partnerskimi oraz urządzeniami korzystającymi z Microsoft Sync Framework. Komponent synchronizacji danych występuje w dwóch odmianach: synchronizacja danych pomiędzy egzemplarzami SQL Azure oraz synchronizacja danych pomiędzy bazą danych „w siedzibie” a systemem SQL Azure. Obie te usługi bazują na Microsoft Sync Framework. Dzięki połączeniu wymienionych powyżej odmian można wymieniać dane pomiędzy usługą SQL Azure a urządzeniami zainstalowanymi w zdalnych lokalizacjach.

---

■ **Uwaga** Microsoft Sync Framework jest częścią produktu SQL Server 2008 (<http://msdn.microsoft.com/en-us/sync/default.aspx>).

---

**Management** (zarządzanie) — komponent *Management* dostarcza do usługi SQL Azure takich funkcjonalności jak automatyczne konfigurowanie, pomiary, rozliczanie, równoważenie ruchu, działanie w warunkach awarii oraz bezpieczeństwo. Każda baza danych jest replikowana na jeden serwer główny i dwa zapasowe. W przypadku awarii przełączenie pomiędzy serwerem głównym a zapasowym następuje automatycznie, bez przerw w działaniu usługi. Bazami danych SQL Azure można zarządzać z portalu Windows Azure, a także za pośrednictwem innych programów narzędziowych, takich jak SQL Server Management Studio, OSQL czy BCP.

**Data Access** (dostęp do danych) — komponent definiuje różne metody programowego dostępu do usługi SQL Azure. W bieżącej wersji SQL Azure obsługuje tabelaryczny strumień danych (TDS). Format ten obsługują takie klienty jak ADO.NET, Entity Framework, ODBC, JDBC oraz LINQ. Programiści mogą korzystać z SQL Azure bezpośrednio z aplikacji „w siedzibie” albo za pośrednictwem usług w chmurze zainstalowanych na platformie Windows Azure. Dla zapewnienia szybszego dostępu do danych można także umieścić klaster obliczeniowy Windows Azure razem z egzemplarzem usługi SQL Azure w tym samym centrum obliczeniowym.

**Reporting Services** (usługi raportowania) — platforma Windows Azure jest nowością, dlatego należy się spodziewać, że z roku na rok będzie zawierała coraz więcej funkcjonalności. Firma Microsoft zobowiązała się do zmniejszenia luki pomiędzy aplikacjami „w siedzibie” a usługami działającymi na platformie Windows Azure. Usługa SQL Azure nie jest tu wyjątkiem. Podczas konferencji PDC w 2010 roku firma

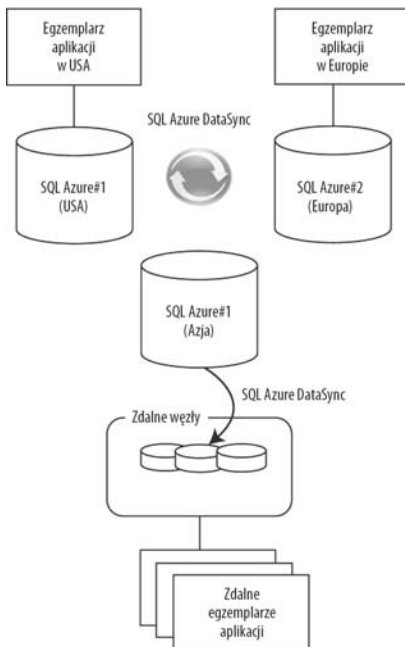
Microsoft zapowiedziało dostępność usługi SQL Reporting Services na platformie Windows Azure. Dzięki temu programiści uzyskają dostęp do funkcji raportowania w swoich aplikacjach. Będzie to także znaczący krok w kierunku stworzenia usług klasy Business Intelligence w chmurze.

Oto kilka popularnych scenariuszy wykorzystywania usługi SQL Azure:

**Konsolidacja baz danych** — posiadanie SQL Azure jako jednej z opcji strategii konsolidacji baz danych dla użytkowników korzystających z baz danych zainstalowanych w komputerach desktop lub wyizolowanych lokalizacjach w znaczący sposób pomoże w osiągnięciu długoterminowego celu w postaci zminimalizowania ilości potrzebnych operacji. Na platformę SQL Azure można migrować z takich platform bazodanowych jak Access, MySQL, SQL Server, DB2, Oracle, Sybase, a także wielu innych relacyjnych baz danych. Migrację można zrealizować za pomocą różnych narzędzi, na przykład SQL Server Migration Assistant (SSMA) oraz SQL Azure Migration Wizard firmy Codeplex. Jeśli nie istnieje bezpośrednia ścieżka migracji do usługi SQL Azure dla konkretnej bazy danych, wtedy najczęściej wykorzystywaną ścieżką jest migracja z bazy danych zewnętrznego dostawcy na platformę SQL Server, a następnie w kolejnym kroku z platformy SQL Server do SQL Azure. Usługa SQL Azure daje możliwość szybkiego dostarczania baz danych, przez co skraca czas wprowadzenia na rynek tworzonych rozwiązań. W celu wdrożenia bazy danych do eksploatacji nie trzeba czekać na dostarczenie specjalizowanego sprzętu serwerowego.

**Zaplecze dla usługi Compute platformy Windows Azure** — SQL Azure jest zalecaną relacyjną bazą danych dla aplikacji korzystających z usług obliczeniowych platformy Windows Azure. Umieszczenie egzemplarzy usługi *Compute* i *SQL Azure* w tym samym centrum obliczeniowym gwarantuje uzyskanie doskonałej wydajności bez żadnych kosztów transferu danych.

**Georeplikacja danych** — usługi SQL Azure i Data Sync dla SQL Azure pozwalają na dwukierunkową synchronizację danych pomiędzy wieloma lokalizacjami geograficznymi. Jednocześnie umożliwiają dostarczanie danych do zdalnych węzłów. Takie przemieszczanie danych umożliwia przechowywanie danych bliżej aplikacji, co usprawnia korzystanie z danych przez użytkowników. Popularny schemat georeplikacji w usłudze Windows Azure pokazano na rysunku 1.17.



Rysunek 1.17. Georeplikacja w usłudze SQL Azure

**Szybkie migracje aplikacji** — usługa SQL Azure pozwala na szybką migrację komponentu relacyjnej bazy danych z aplikacji „w siedzibie” na platformę Windows Azure. Ta własność w istotny sposób wyróżnia firmę Microsoft w porównaniu z jej konkurentami. Przy minimalnym wysiłku można szybko przenieść relacyjne dane na platformę Windows Azure, a następnie skoncentrować się na migracji aplikacji. Po przeniesieniu danych do usługi SQL Azure wystarczy zmodyfikować ciąg połączenia w aplikacji w taki sposób, aby wskazywał na bazę danych SQL Azure.

- 
- **Wskazówka** Dla usługi SQL Azure jest prowadzony program badawczy, który umożliwi darmowe wypróbowanie zapowiadanych własności. W ten sposób można przekazać własne uwagi członkom zespołów projektowych firmy Microsoft. Więcej informacji na temat tego programu można znaleźć pod adresem [www.sqlazurelabs.com](http://www.sqlazurelabs.com).
- 

## Windows Azure AppFabric

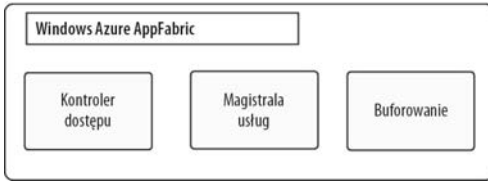
AppFabric to działająca w chmurze warstwa middleware platformy Windows Azure. AppFabric można uznać za „klej” scalający kluczowe fragmenty rozwiązania w chmurze i „w siedzibie”. Z pewnością czytelnicy wielokrotnie słyszeli od osób z branży, a nawet zwykłych entuzjastów przetwarzania w chmurze, że „wszystko przenosi się do chmury”. Osobiście mam nadzieję, że **nie wszystko** przenosi się do chmury. Rewolucyjny efekt przetwarzania w chmurze przypomina zamieszenie spowodowane upowszechnieniem się telefonów komórkowych. Telefony komórkowe zapewniły użytkownikom szybką instalację i dostęp do usług komunikacyjnych z dowolnego miejsca. Jednak niektóre kluczowe funkcje, na przykład systemy bezpieczeństwa, w dalszym ciągu bazują na łączach naziemnych i nie ma planów przenoszenia ich do sieci komórkowej. Usługa Windows Azure AppFabric udostępnia komponenty potrzebne do integracji aplikacji Windows Azure z aplikacjami „w siedzibie”. Oto główne komponenty usługi Windows Azure AppFabric:

1. Internetowa szyna usług znana pod nazwą **Service Bus** (magistrala usług) pozwalająca na łączenie aplikacji działających w systemie Windows Azure (i innych domenach) z aplikacjami „w siedzibie”.
2. Usługa mapowania żądań znana jako **Access Control** (kontroler dostępu), dostarczająca funkcji autoryzacji na żądanie w aplikacjach działających w systemie Windows Azure oraz „w siedzibie”.
3. Rozproszona usługa buforowania w obrębie platformy Windows Azure, znana jako **Windows Azure AppFabric Cache**.

- 
- **Uwaga** Windows Azure AppFabric oraz Windows Server AppFabric to dwa różne produkty. W dłuższej perspektywie firma Microsoft zamierza zawrzeć w usłudze Windows Azure AppFabric funkcjonalności dostępne w Windows Server AppFabric. Niektóre własności, na przykład kontroler dostępu (ACS) oraz magistrala usług, zawsze będą dostępne wyłącznie za pośrednictwem produktu Windows Azure AppFabric.
- 

Osobiście uważam usługę Azure AppFabric za integracyjną warstwę middleware platformy Windows Azure. Warstwa ta udostępnia bowiem dla rozproszonych aplikacji takie funkcjonalności jak komunikacja, buforowanie, federacja żądań autoryzacji oraz przesyłanie komunikatów. Własności te można wykorzystać nie tylko dla usług działających w chmurze, ale także dla aplikacji „w siedzibie”. Strategią firmy Microsoft jest dostarczenie produktu Windows Azure AppFabric jako warstwy middleware. Ma ona również spełniać rolę bloków budulcowych do tworzenia i instalowania rozproszonych aplikacji w systemie Windows Azure. Trzy główne usługi warstwy Windows Azure AppFabric zaprezentowano na rysunku 1.18.

**Kontroler dostępu** — usługa kontroli dostępu dostarcza sterowanej regułami i bazującej na żądaniach funkcji kontroli dostępu dla rozproszonych aplikacji. Usługa kontroli dostępu ma za zadanie odseparowanie od aplikacji tzw. dostawców tożsamości. Usługa odwzorowuje wejściowe żądania pochodzące od różnych dostawców tożsamości na standardowe wyjściowe żądania w formacie znanym aplikacji. Taka architektura dostarcza modelu pozwalającego na dynamiczne dodawanie i usuwanie dostawców tożsamości bez konieczności zmiany nawet jednego wiersza kodu aplikacji. Do najpopularniejszych zastosowań usługi kontroli dostępu należą:



Rysunek 1.18. Główne usługi warstwy Windows Azure AppFabric

- zapewnienie federacji tożsamości pomiędzy wieloma partnerskimi dostawcami tożsamości oraz portalami;
- zapewnienie federacji tożsamości za pośrednictwem ADFS 2.0 oraz aplikacji korporacyjnych działających w systemie Windows Azure.

**Magistrala usług** — usługa internetowa bazująca na modelu programowania Windows Communication Foundations (WCF). Jest analogią do korporacyjnej magistrali usług (*Enterprise Service Bus* — ESB) występującej w dużych korporacjach. W odróżnieniu od ESB magistrala usług modułu Azure AppFabric została zaprojektowana do działania w internecie dla wielu przedsiębiorstw oraz scenariuszy hybrydowych obejmujących komunikację pomiędzy rozwiązaniami w chmurze i „w siedzibie”. Magistrala usług dostarcza kluczowych wzorców komunikacyjnych, takich jak publikowanie-subskrybowanie oraz punkt-punkt. Udostępnia także trwałe bufory wymiany komunikatów pomiędzy rozproszonymi aplikacjami zarówno w chmurze, jak i „w siedzibie”. Istnieje możliwość udostępnienia interfejsu aplikacji branżowej działającej „w siedzibie” jako punktu końcowego magistrali usług, a następnie skorzystania z tego punktu końcowego z poziomu aplikacji Windows Azure albo dowolnej innej aplikacji. Do najpopularniejszych zastosowań magistrali usług należą:

- Dostęp do danych branżowych z aplikacji działających na platformie Windows Azure.
- Połączenia z danymi rezydującymi w aplikacjach „w siedzibie” na poziomie usługi sieciowej (komunikację na poziomie sieci zapewnia usługa Windows Azure Connect).

**Buforowanie** — usługa buforowania została zapowiedziana na konferencji PDC 2010. Jest to uzupełnienie usług rodziny Azure AppFabric, ale jedno z najcenniejszych. Usługa ta zapewnia funkcje rozproszonego buforowania dla aplikacji na platformie Windows Azure. Buforowanie jest istotnym komponentem każdej aplikacji internetowej. Przed pojawieniem się usługi buforowania deweloperzy byli zmuszeni do tworzenia własnych komponentów odpowiedzialnych za buforowanie albo modyfikowania komponentów firm zewnętrznych, np. memcached (<http://memcached.org/>). Pojawienie się usługi Azure AppFabric sprawiło, że buforowanie stało się pełnoprawnym obywatelem platformy Windows Azure. Usługa dostarcza funkcjonalności buforowania zarówno w pamięci, jak i w formie zewnętrznej usługi zlokalizowanej w centrum obliczeniowym. Do najpopularniejszych zastosowań usługi buforowania na platformie Windows Azure należą:

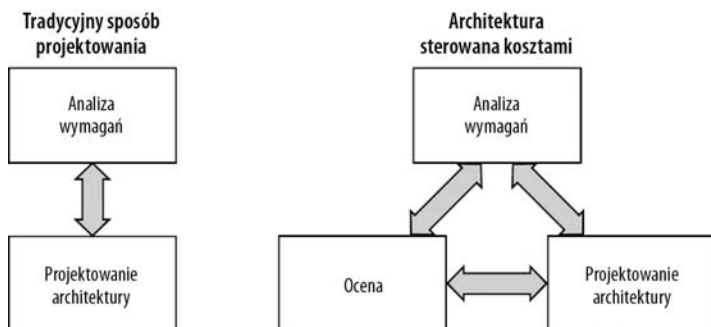
- buforowanie w pamięci danych pochodzących z baz danych usługi SQL Azure;
- buforowanie danych aplikacji „w siedzibie” przeznaczonych do wykorzystania przez aplikacje Windows Azure;
- buforowanie danych interfejsu użytkownika aplikacji typu multi-tenant w celu zapewnienia wysokiego stopnia interaktywności;
- buforowanie danych o statusie użytkowników w grach, z których korzysta wielu graczy;
- buforowanie informacji związanych z lokalizacją;
- buforowanie danych sesji użytkowników.

- 
- **Wskazówka** Podobnie jak dla usługi SQL Azure, również dla usługi Windows Azure AppFabric uruchomiono program badawczy pozwalający na darmowe testowanie zapowiadanych własności. Aby wziąć udział w programie, wystarczy zarejestrować konto pod adresem <https://portal.appfabriclabs.com>.
-

Po zaprezentowaniu podstawowych pojęć technologicznych związanych z platformą Windows Azure przyjrzmy się strukturze opłat za opisane własności. Korzystanie z wszystkich własności w chmurze jest mierzone na podstawie zużycia na zasadach podobnych jak w rachunku za energię. Z tego powodu architekci systemów i deweloperzy muszą dokonać wyboru odpowiednich funkcjonalności i są w naturalny sposób zmuszeni do doboru właściwej architektury aplikacji.

## Cennik usług na platformie Windows Azure

Dla każdego komponentu platformy Windows Azure obowiązują inne ceny, a w ramach każdego komponentu istnieją dodatkowe plany cen. Architekci systemowi są przyzwyczajeni do projektowania aplikacji przy założeniach dotyczących wielkości kapitału potrzebnego do zapewnienia maksymalnych możliwości. Platforma w chmurze oferuje jednak elastyczność projektowania aplikacji dla minimalnych możliwości. Aplikację można później dynamicznie skalować w zależności od potrzeb. Elastyczność ta powoduje jednak, że w projekcie pojawia się nowa zmienna — „koszt działania”. Z każdym zasobem w chmurze, z którego planujemy skorzystać, w projekcie są związane określone koszty. Przetwarzanie w chmurze przyczyniło się do powstania nowego paradygmatu architektury, który określiłem terminem architektury sterowanej kosztami (ang. *cost-driven architecture* — CDA). W architekturze CDA planista iteracyjnie ocenia koszty działania architektury i modyfikuje architekturę w zależności od ograniczeń w sposób zaprezentowany na rysunku 1.19.



**Rysunek 1.19.** Architektura sterowana kosztami

Architektura CDA jest ściśle związana z cennikiem usług w chmurze. Cennik poszczególnych komponentów platformy Windows Azure jest dostępny pod adresem: <http://www.windowsazure.com/pl-pl/pricing/calculator/>. Cennik dla usług *Compute* i *Storage* zaprezentowano na rysunku 1.20.

Oto kilka spraw, które warto zauważyć na rysunku 1.20:

Opłaty za usługę obliczeniową są obliczane według stawek za godzinę korzystania. Cena jest określana na podstawie rozmiaru egzemplarza maszyny wirtualnej. Opłaty ponosi się nie tylko za działające aplikacje, ale także za aplikacje, które zostały zainstalowane, ale nie są uruchomione. Aby uniknąć ponoszenia opłat, należy odinstalować aplikację.

Opłaty za korzystanie z usługi *Storage* są obliczane za 1 GB przestrzeni, a także za wchodzące i wychodzące transakcje. Jeśli więc egzemplarze usługi *Compute* i *Storage* są zlokalizowane w tym samym centrum obliczeniowym, to nie trzeba ponosić kosztów związanych z transferem danych pomiędzy nimi. Jeśli jednak egzemplarze usługi *Compute* korzystają z usługi *Storage* zlokalizowanej w innym centrum obliczeniowym, to konieczne jest poniesienie kosztów transakcji.

- **Uwaga** Firma Microsoft już nie nalicza opłat za pasmo wchodzących danych. Opłatę ponosimy tylko za dane wychodzące. Dzięki temu migracja danych do platformy Windows Azure jest łatwiejsza.

**Windows Azure**

- Compute = \$0.12 / hour for small instance and \$0.05 / hour for extra small instance\*
- Windows Azure Connect = No charge during CTP\*\*
- Storage = \$0.15 / GB stored / month
- Storage transactions = \$0.01 / 10K
- Data transfers (excluding CDN) = \$0.10 in / \$0.15 out / GB - (\$0.10 in / \$0.20 out / GB in Asia)\*\*
- CDN data transfers = \$0.15 GB for North America and Europe (\$0.20 GB elsewhere)\*\*
- CDN transactions = \$0.01 / 10K\*\*

\* Extra small compute instances will begin availability in beta this calendar year and will be billed separately from other compute instance sizes.

\*\* The Windows Azure Connect service will begin its Community Technology Preview (CTP) this calendar year.

\*\*\* No charge for inbound data transfers during off-peak times through March 31, 2011

Click "Sign up now" to view our offers page.

Sign up now

**Windows Azure Service Level Agreement**  
 For compute, we guarantee that when you deploy two or more role instances in different fault and upgrade domains, your internet facing roles will have external connectivity at least 99.95% of the time. For storage and CDN, we guarantee that at least 99.9% of the time we will successfully process correctly formatted requests. [More information on Service Level Agreement.](#)

**Measuring Windows Azure Consumption**

- **Compute time, measured in service hours:** Windows Azure compute hours are charged only for when your application is deployed. When developing and testing your application, developers will want to remove the compute instances that are not being used to minimize compute hour billing. Partial compute hours are billed as full hours.
- **Storage, measured in GB:** Storage is metered in units of average daily amount of data stored (in GB) over a monthly period. For example, if a user uploaded 30GB of data and stored it on Windows Azure for a day, her monthly billed storage would be 1 GB. If the same user uploaded 30GB of data and stored it on Windows Azure for an entire billing period, her monthly billed storage would be 30GB. Storage is also metered in terms of storage transactions used to add, update, read and delete storage data. These are billed at a rate of \$0.01 for 10,000 (10k) transaction requests
- **Data transfers measured in GB (transmissions to and from the Windows Azure datacenter):** Data transfers are charged based on the total amount of data going in and out of the Azure services via the internet in a given 30-day period. Data transfers within a sub region are free.
- **Transactions, measured as application requests.**

**Rysunek 1.20.** Cennik za usługi obliczeniowe i magazynu danych platformy Windows Azure

Cennik za usługę SQL Azure pokazano na rysunku 1.21.

Warto zwrócić uwagę na kilka elementów zaprezentowanych na rysunku 1.21:

- Są dwie wersje wydania bazy danych: *Web* i *Business* (konto o pojemności 5 GB lub więcej to wydanie *Business*).
- Maksymalny rozmiar jednej bazy danych wynosi 50 GB. Można jednak stworzyć wiele 50-gigabajtowych baz danych i rozdzielić dane pomiędzy te egzemplarze.
- Opłata za bazę danych jest amortyzowana w ciągu miesiąca i naliczana za dzień. Jeśli dynamicznie tworzymy i usuwamy bazy danych, powinniśmy pamiętać o uwzględnieniu tego dziennego kosztu.
- Na podobnej zasadzie jak dla usługi SQL Azure opłaty są naliczane także za transfer danych pomiędzy centrami obliczeniowymi. Za transfer danych w obrębie tego samego centrum obliczeniowego nie są naliczane opłaty.

Sposób naliczania opłat za usługę Windows Azure AppFabric zaprezentowano na rysunku 1.22.

- 
- **Wskazówka** W celu szybkiego oszacowania kosztów można posłużyć się kalkulatorem cen dostępnym w witrynie internetowej Windows Azure, pod adresem <http://www.windowsazure.com/pl-pl/pricing/calculator/>. Zachęcam do wypróbowania go i porównanie z dowolną z aplikacji działających „w siedzibie”.
- 

Wszystkimi komponentami platformy Windows Azure można zarządzać z poziomu portalu zarządzającego. Omówię go w następnym podrozdziale.

**SQL Azure**

- Web Edition:
  - Up to 1 GB relational database = \$9.99 / month
  - Up to 5 GB relational database = \$49.95 / month\*\*
- Business Edition:
  - Up to 10 GB relational database = \$99.99 / month
  - Up to 20 GB relational database = \$199.98 / month\*\*
  - Up to 30 GB relational database = \$299.97 / month\*\*
  - Up to 40 GB relational database = \$399.96 / month\*\*
  - Up to 50 GB relational database = \$499.95 / month\*\*
- Data transfers = \$0.10 in / \$0.15 out / GB - (\$0.10 in / \$0.20 out / GB in Asia)\*

\* No charge for inbound data transfers during off-peak times through March 31, 2011

Click "Sign up now" to view our offers page.

Sign up now

**SQL Azure Service Level Agreement**  
SQL Azure customers will have connectivity between the database and our internet gateway. SQL Azure will maintain a "Monthly Availability" of 99.9% during a calendar month. [More information on Service Level Agreements.](#)

### Measuring SQL Azure Consumption

Web Edition Relational Database includes:

- Up to 5 GB of T-SQL based relational database\*
- Self-managed DB, auto high availability and fault tolerance
- Support existing tools like Visual Studio, SSMS, SSIS, BCP
- Best suited for Web application, Departmental custom apps

Business Edition DB includes:

- Up to 50 GB of T-SQL based relational database\*
- Self-managed DB, auto high availability and fault tolerance
- Additional features in the future like auto-partition, CLR, fanouts etc
- Support existing tools like Visual Studio, SSMS, SSIS, BCP
- Best suited for SaaS ISV apps, custom Web application, Departmental apps

A monthly fee is charged for each user database of SQL Azure. That database fee is amortized over the month and charge on a daily basis. You pay for the user databases you have on the days you have them. Master databases are not charged.

**Rysunek 1.21. Cennik usługi SQL Azure**

**Windows Azure AppFabric**

**Access Control**

- Access Control transactions = \$1.99/100K

**Service Bus connections**

- \$3.99 per connection on a "pay-as-you-go" basis
- \$9.95 for a pack of 5 connections
- \$49.75 for a pack of 25 connections
- \$199 for a pack of 100 connections
- \$995 for a pack of 500 connections

**Data transfers**

- Data transfers = \$0.10 in / \$0.15 out / GB - (\$0.10 in / \$0.20 out / GB in Asia)\*

\* No charge for inbound data transfers during off-peak times through March 31, 2011

Click "Sign up now" to view our offers page.

Sign up now

**AppFabric Service Level Agreement**  
Uptime percentage commitments and SLA credits for AppFabric are similar to those specified in the Windows Azure SLA. [More information on Service Level Agreements.](#)

### Measuring AppFabric Consumption

AppFabric Service Bus connections can be provisioned individually on a "pay-as-you-go" basis or in a pack of 5, 25, 100 or 500 connections. For individually provisioned connections, you will be charged based on the maximum number of connections you use for each day. For connection packs, you will be charged daily for a pro rata amount of the connections in that pack (i.e., the number of connections in the pack divided by the number of days in the month). You can only update the connections you provision as a pack once every seven days. You can modify the number of connections you provision individually at any time.

For AppFabric Access Control transactions, customers will be charged the actual number of transactions utilized for the billing period (i.e., not in discrete blocks of 100,000 transactions), plus data transfers in or out.

**Rysunek 1.22. Cennik usługi Windows Azure AppFabric**

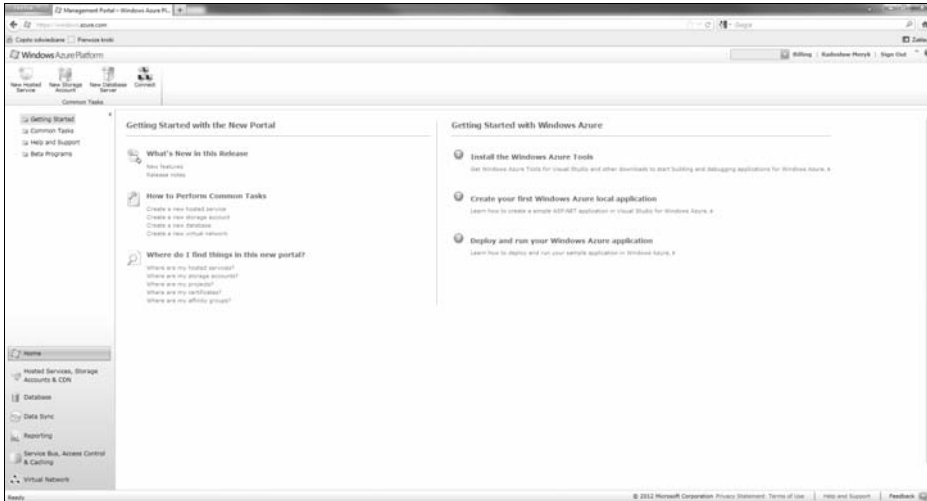


# Portal zarządzający — konfigurowanie usług

- **Uwaga** Zanim niniejsza książka zostanie wydana, wygląd portalu może znacząco się zmienić. Ogólne pojęcia pozostaną jednak niezmiennione.

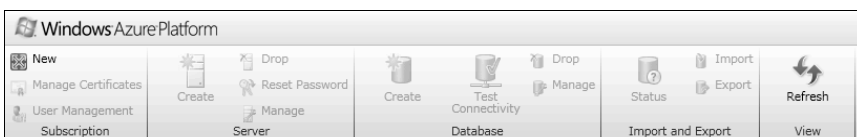
Firma Microsoft zaprojektowała portal zarządzający platformy Windows Azure w technologii Silverlight. Dzięki temu uzyskano większą interaktywność centralnej konsoli zarządzania wszystkimi komponentami platformy. Portal jest dostępny pod adresem <https://windows.azure.com>. Przed uzyskaniem dostępu do portalu trzeba dokonać subskrypcji, posługując się identyfikatorem Live Id. Firma Microsoft kieruje do nowych klientów szereg ofert promocyjnych. Można się z nimi zapoznać pod adresem [www.microsoft.com/windowsazure/offers/](http://www.microsoft.com/windowsazure/offers/). Od czasu do czasu dostępne są miesięczne darmowe okresy próbne. Subskrybenci usługi MSDN także otrzymują kilka darmowych godzin miesięcznie. Po utworzeniu subskrypcji można zalogować się do portalu zarządzającego, korzystając z tego samego identyfikatora Live Id, którego użyto do utworzenia subskrypcji.

Po utworzeniu subskrypcji można uzyskać dostęp do wszystkich komponentów platformy Windows Azure. Bezpośrednio po zalogowaniu w portalu zarządzającym użytkownik trafia na jego główną stronę. Zrzut ekranu tej strony zaprezentowano na rysunku 1.23.



**Rysunek 1.23.** Portal zarządzający platformy Windows Azure

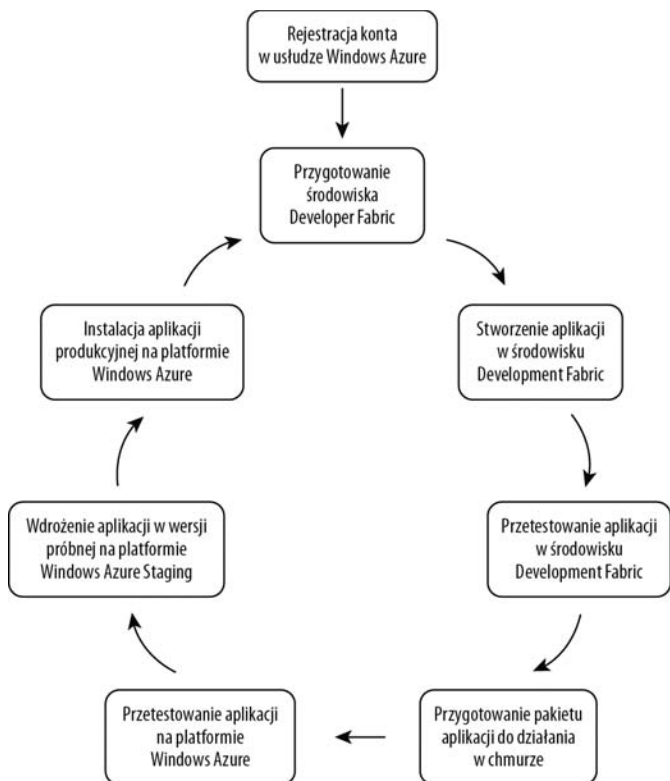
Interfejs użytkownika portalu zarządzającego jest interaktywny. Użytkownik ma wrażenie, jakby posługiwał się aplikacją desktop. Lewy panel nawigacyjny zawiera listę wszystkich usług platformy Windows Azure, natomiast na górnym pasku nawigacji znajduje się lista poleceń zgodnie z wybranym kontekstem. Na przykład na stronie głównej można stworzyć nowe usługi: *Hosted Service*, *Storage Service*, *Database Server* oraz *Windows Azure Connect*. Przejście do zakładki *Database* spowoduje zmianę wyświetlanych poleceń w kontekście serwera bazy danych SQL Azure. Nowy zestaw poleceń pokazano na rysunku 1.24.



**Rysunek 1.24.** Polecenia portalu zarządzającego w kontekście bazy danych

W celu uruchomienia przykładów z tej książki potrzebne będzie konto w usłudze Windows Azure. Choć niektóre aplikacje można uruchomić w środowisku *Windows Azure Development Fabric*, to jednak w celu zdobycia doświadczenia z rzeczywistym środowiskiem przetwarzania w chmurze lepiej skonfigurować konto na platformie Windows Azure.

Typowy schemat pracy programisty platformy Windows Azure pokazano na rysunku 1.25.



**Rysunek 1.25.** Schemat pracy programisty aplikacji Windows Azure

Oto typowe kroki programisty tworzącego aplikację przeznaczoną do działania na platformie Windows Azure:

1. Stworzenie konta Windows (np. konta dla Windows Azure, AppFabric oraz SQL Azure).
2. Pobranie i przygotowanie środowiska Development Fabric w celu stworzenia lokalnej platformy chmury.
3. Stworzenie aplikacji w środowisku Development Fabric.
4. Przetestowanie aplikacji w środowisku Development Fabric.
5. Przygotowanie pakietu aplikacji do działania w chmurze.
6. Przetestowanie aplikacji na platformie Windows Azure w chmurze.
7. Wypróbowanie aplikacji w środowisku Windows Azure Staging w chmurze.
8. Wdrożenie aplikacji produkcyjnej.

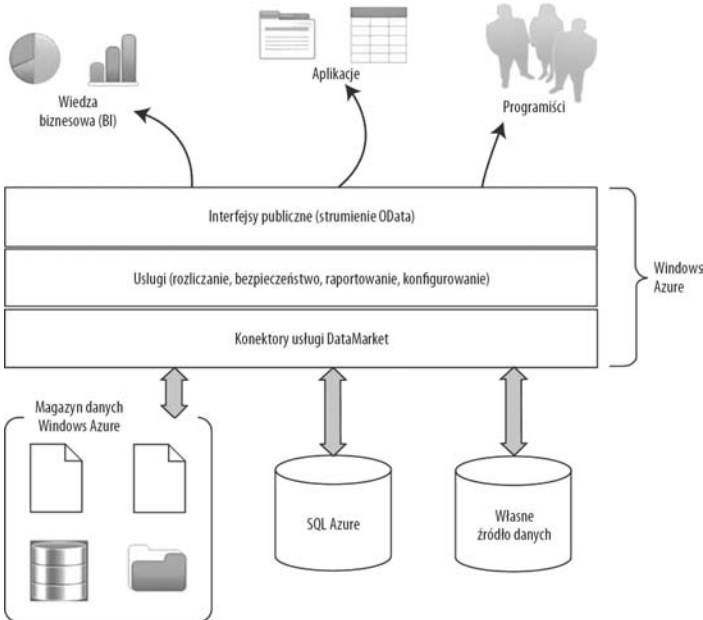
Platforma Windows Azure dynamicznie się zmienia. Nowe własności są dodawane co kilka tygodni. Jedną z własności, których nie opisałem szczegółowo, jest Windows Azure Marketplace DataMarket. Poniżej zaprezentuję jej zwięzły opis, tak by czytelnicy mogli ogólnie zapoznać się z ofertą usługi.

# Windows Azure Marketplace DataMarket

Windows Azure Marketplace DataMarket to usługa typu **sprzedawca usług danych** (ang. *data service broker*) działająca na platformie Windows Azure. Usługa standaryzuje interfejsy konsumpcji i publikowania danych za pomocą standardowego protokołu internetowego znanego pod nazwą *Open Data Protocol* (OData).

Przypuśćmy, że zamierzamy stworzyć aplikację mobilną, która oferuje użytkownikom wgląd w dane sprzedaży nieruchomości oraz wysokość opłat za wynajem w relacji do lokalnych statystyk przestępczości. Jaki będzie proces tworzenia takiej aplikacji? Aplikacja w całości jest sterowana danymi dostępnymi publicznie i korzysta z trzech różnych źródeł danych: sprzedaż nieruchomości, dane o cenie wynajmu oraz statystyki przestępczości. Po wstępnej analizie danych stwierdzamy, że interfejsy programistyczne dla powyższych źródeł danych są różne. Ostatecznie decydujemy się na stworzenie własnej usługi, która przekształca i agreguje dane z wymienionych trzech źródeł, po czym prezentuje je użytkownikowi. Idealnie byłoby, gdyby wszystkie trzy źródła danych posługiwały się standardowym interfejsem. Dzięki temu nie musielibyśmy przejmować się przekształcaniem danych, a jedynie ich agregowaniem i prezentowaniem w kontekście użytkownika.

Usługa *DataMarket* standaryzuje tę komunikację dzięki udostępnianiu podobnych źródeł danych w formacie OData. OData jest protokołem internetowym, który standaryzuje publikowanie i pobieranie danych, dzięki czemu ściśle zintegrowane dane mogą zostać udostępnione jako standardowe, niezależne od platformy źródła. Więcej informacji na temat protokołu OData można znaleźć pod adresem [www.odata.org](http://www.odata.org). Witryna zawiera także informacje o klientach (konsumentach) i serwerach (producentach). Dla programistów i niezależnych dostawców oprogramowania usługa *DataMarket* oferuje sposób konsumpcji danych różnego typu w standardowym formacie. Mogą to być zarówno dane dostępne za darmo (*public domain*), jak i udostępniane komercyjnie. Użytkownik usługi *DataMarket* płaci jeden rachunek firmie Microsoft. Nie musi przejmować się wypisywaniem wielu czeków dla różnych dostawców danych. Dla dostawców danych usługa *DataMarket* udostępnia globalny kanał sprzedaży pozwalający na dostarczanie danych do odbiorców na całym świecie. *DataMarket* oferuje również model autoryzacji pozwalający na dostarczanie danych wyłącznie do własnych klientów. Aby publikować dane globalnie, nie trzeba przejmować się koniecznością utrzymywania odrębnej usługi relacji z klientami oraz wyszukiwanej infrastruktury. Więcej informacji na temat usługi *DataMarket* można znaleźć pod adresem <https://datamarket.azure.com/>. Ogólny schemat architektury platformy *DataMarket* pokazano na rysunku 1.26.



**Rysunek 1.26.** Windows Azure Marketplace DataMarket

Jak pokazano na rysunku 1.26, za pomocą usługi *DataMarket* możemy udostępnić własne źródło danych, źródło danych SQL Azure lub źródło danych usługi *Storage* platformy Windows Azure. Usługa *DataMarket* sama w sobie nie służy do magazynowania danych, ale dostarcza „targowiska” dla danych. Konektory usługi *DataMarket* dostarczają API do publikowania danych w usłudze *DataMarket*. Z kolei usługa *DataMarket* „wystawia” dane konsumentom w postaci strumieni OData. Warstwa usług zarządza rozliczaniem, bezpieczeństwem, raportowaniem i konfigurowaniem.

Wiedzę najlepiej wykorzystuje się w kontekście rzeczywistych scenariuszy. W następnym podrozdziale omówię popularne scenariusze użycia wszystkich komponentów platformy Windows Azure, które opisałem do tej pory. Podrozdział ten pomoże w utworzeniu „sceny” dla kolejnych rozdziałów i pozwoli na przedstawienie zagadnienia w perspektywie konkretnych rozwiązań.

## Popularne scenariusze użycia platformy Windows Azure

Na podstawie kilkuletnich doświadczeń w pracy z klientami na platformie Windows Azure skompilowałem listę najpopularniejszych scenariuszy użycia platformy. Scenariusze te pogrupowałem w trzy główne kategorie: podstawowe, przedsiębiorstwa i niezależni dostawcy oprogramowania.

### Scenariusze podstawowe

Są to najpowszechniejsze scenariusze architektury aplikacji działających w chmurze. Wykorzystuje się w nich podstawowe własności oferty PaaS. Opis podstawowych scenariuszy zestawiono w tabeli 1.4.

*Tabela 1.4. Scenariusze podstawowe*

Scenariusze podstawowe	Opis
Dynamiczne skalowanie	Najważniejsza własność architektury PaaS. Platforma Windows Azure oferuje tę funkcjonalność za pośrednictwem interfejsów API. W tym scenariuszu silnik skalowania śledzi wydajność egzemplarzy aplikacji, a następnie na podstawie określonej reguły biznesowej, np. progu wydajności lub czasu, dynamicznie zwiększa bądź zmniejsza liczbę egzemplarzy aplikacji działających w chmurze.
Rozproszone buforowanie	Aplikacje w chmurze działają na współdzielonym sprzęcie zlokalizowanym w centrum obliczeniowym Microsoft. Użytkownik nie ma dostępu do serwerów i sieci na poziomie warstwy sprzętu. Dlatego optymalizacja wydajności oprogramowania jest realizowana za pomocą takich technik, jak rozproszone buforowanie. Taką funkcjonalność udostępnia moduł buforowania usługi Windows Azure AppFabric.
Wielofirmowość (ang. <i>multi-tenancy</i> )	Aby pojedyncza aplikacja mogła obsługiwać wielu klientów, trzeba zaimplementować wielofirmowość we wszystkich warstwach aplikacji. Każda warstwa wykorzystuje własne wzorce projektowe budowania aplikacji wielofirmowej. Jeśli model biznesowy tego wymaga, można również zainstalować osobne aplikacje dla poszczególnych firm. Największym wyzwaniem w tworzeniu aplikacji wielofirmowych jest mierzenie poziomu wykorzystania usługi i rozliczanie poszczególnych odbiorców. W aplikacji trzeba zaimplementować haki przechwytywania danych, które pozwolą na pomiar korzystania z aplikacji przez każdego z użytkowników.
Georeplikacja	W związku z globalizacją aplikacji konsumenckich i korporacyjnych replikacja danych na serwerach rozmieszczonych na całym świecie, a także dwukierunkowa synchronizacja danych stały się koniecznością. SQL Azure DataSync oraz Microsoft Sync Framework to dwie technologie, które można wykorzystać nie tylko do globalnej replikacji danych, ale także do dostarczania danych aż do urządzeń konsumenckich. W ten sposób można zapewnić optymalną wydajność aplikacji i komfort użytkowników.

**Tabela 1.4.** Scenariusze podstawowe — ciąg dalszy

Scenariusze podstawowe	Opis
Zarządzanie kontami użytkowników	Zarządzanie kontami użytkowników to jedno z głównych wymagań wobec rozszerzalnych i wstecznie zgodnych aplikacji w chmurze. Integracja kont konsumentów z korporacyjnymi w aplikacjach w chmurze ma istotne znaczenie dla osiągnięcia uniwersalności i zgodności wstecz bez konieczności modyfikowania kodu. Moduł kontrolera dostępu usługi Windows Azure AppFabric oraz Windows Identity Foundation to usługa i framework pozwalające na zintegrowanie różnych dostawców tożsamości w aplikacji.
Zarządzanie magazynowaniem danych	Chociaż platforma Windows Azure zapewnia usługę magazynowania danych oraz bazodanową usługę SQL Azure, trzeba samodzielnie zaprojektować mechanizmy zabezpieczeń oraz przepływ danych ze źródeł danych do chmury i z powrotem. W aplikacjach w chmurze trzeba jawnie zadbać o mechanizmy zarządzania magazynowaniem danych.

## Scenariusze korporacyjne

Scenariusze korporacyjne to modele użycia najczęściej spotykane w aplikacjach w chmurze wykorzystywanych w korporacjach. Korporacje są podmiotami biznesowymi, które nie tylko zarządzają własnym przedsiębiorstwem, ale także wchodzi w interakcje z innymi firmami — partnerami firmowymi. Scenariusze korporacyjne są ściśle powiązane z realiami korporacji, na przykład kontami użytkowników oraz korporacyjnymi strategiami bezpieczeństwa. Opis scenariuszy korporacyjnych zestawiono w tabeli 1.5.

**Tabela 1.5.** Scenariusze korporacyjne

Scenariusze korporacyjne	Opis
Integracja kont użytkowników	Korporacyjne aplikacje w chmurze potrzebują dostępu do korporacyjnych kont użytkowników w celu uwierzytelniania i autoryzacji. Obecnie na platformie Windows Azure nie jest dostępna usługa Active Directory. W związku z tym w celu zintegrowania kont użytkowników „w siedzibie” z kontami użytkowników w chmurze trzeba posłużyć się takimi narzędziami jak ADFS 2.0 lub WIF. Narzędzia te pozwalają także na bezproblemową integrację z kontami użytkowników partnerów biznesowych (portale partnerów, aplikacje awaryjnego odtwarzania itp.).
Migracje aplikacji	Migracje aplikacji to scenariusz powszechnie spotykany w korporacjach. Platforma Windows Azure dostarcza środowiska wykonawczego pozwalającego na uruchomienie skonsolidowanego zbioru aplikacji. Korporacje budują strategie konsolidacji aplikacji na bazie platformy Windows Azure w celu uzyskania korzyści w zakresie kosztów, elastyczności i wysokiej dostępności.
Migracje danych	W wielu korporacjach pożądaną funkcjonalnością byłoby zwolnienie z obowiązku zarządzania danymi, które nie są wrażliwe. Zwykle dane w korporacjach rezydują w źródłach strukturalnych i pozbawionych struktury. Korporacje wykorzystują obiekty blob i usługę SQL Azure do przechowywania danych bez struktury oraz danych relacyjnych. Po migracji danych i zorganizowaniu ich w chmurze dowolne aplikacje z dowolnego miejsca mogą bezpiecznie korzystać z tych danych.
Aplikacje firm zewnętrznych	Rola VM jest dla korporacji atrakcyjną opcją instalacji aplikacji zewnętrznych dostawców w systemie Windows Azure. Zazwyczaj aplikacje te charakteryzują się długotrwałym procesem instalacji i nie wymagają skalowania.

**Tabela 1.5. Scenariusze korporacyjne — ciąg dalszy**

Scenariusze korporacyjne	Opis
Wiedza biznesowa (BI) w chmurze	Ze względu na nieograniczone możliwości magazynowania danych i moc obliczeniową w chmurze korporacje mogą „wydobywać” dane biznesowe bez obaw o moc obliczeniową wymaganą do osiągnięcia tego celu. SQL Reporting Services w chmurze oraz Silverlight to popularne narzędzia prezentacji informacji BI na platformie Windows Azure. Często spotykam się z praktyką budowania na platformę Windows Azure własnych aplikacji raportowania informacji BI korzystających z SQL Azure i Silverlight. Narzędzia SQL Server Analysis Services (SSAS) oraz SQL Server Integration Services (SSIS) w dalszym ciągu nie są dostępne w chmurze, przez co nie da się przenieść do chmury kompletnego procesu prezentowania informacji BI. Jednak w ciągu kilku następnych lat można się spodziewać pojawienia się potrzebnych narzędzi.
Aplikacje hybrydowe	Rozbudowane aplikacje korporacyjne, na przykład aplikacje branżowe, nie są na razie dostępne w chmurze i korporacje muszą godzić się na uruchamianie ich „w siedzibie”. Istnieją także scenariusze, w których 90% aplikacji może swobodnie działać w chmurze, ale 10% wymaga dostępu do wrażliwych danych, których nie można przenieść do chmury. W takich sytuacjach korporacje wykorzystują moduł magistrali usług Windows Azure AppFabric lub usługę Windows Azure Connect w celu pobrania 10% danych ze źródeł zlokalizowanych „w siedzibie”.

## Scenariusze dla niezależnych dostawców oprogramowania

Platforma Windows Azure jest bardzo atrakcyjna dla niezależnych dostawców oprogramowania, ponieważ pozwala im na zainstalowanie swojego oprogramowania i zaferowanie go wielu klientom za pośrednictwem jednego bądź kilku punktów końcowych. W tym celu niepotrzebne jest utrzymywanie żadnego sprzętu. Ponadto rozwiązanie można dynamicznie skalować wraz ze wzrostem liczby klientów. Opis scenariuszy użycia platformy przez niezależnych dostawców oprogramowania zamieszczono w tabeli 1.6.

**Tabela 1.6. Scenariusze dla niezależnych dostawców oprogramowania**

Scenariusze dla niezależnych dostawców oprogramowania	Opis
Przetwarzanie na dużą skalę (przetwarzanie masowe)	Przetwarzanie na dużą skalę wymaga dynamicznie skalowanej mocy obliczeniowej oraz zdolności „wylączenia na żądanie” po obsłużeniu obciążenia, tak by zminimalizować czas przestoju. Na podobnych zasadach każdy system przetwarzania wsadowego wymaga tylko określonego przedziału czasu na obsługę obciążenia. System zazwyczaj jest beczynny do czasu zainicjowania następnego obciążenia. Platforma Windows Azure dostarcza nieograniczonej mocy obliczeniowej, zapewnia dynamiczną skalowalność i możliwości zatrzymywania systemu po obsłużeniu obciążenia. W ten sposób można przeciwdziałać niepotrzebnemu beczynnemu pozostawianiu systemu w gotowości.
Dynamiczny rozwój	Firmy wchodzące na rynek (ang. <i>start-ups</i> ) bądź też nowe inicjatywy w większych przedsiębiorstwach wykorzystują możliwości dynamicznego skalowania platformy Windows Azure. Najpierw szybko wdrażają nową aplikację, która później jest dynamicznie skalowana w miarę wzrostu zapotrzebowania. Jeśli zapotrzebowanie na aplikację zmniejszy się, można łatwo zmniejszyć jej skalę lub całkowicie ją usunąć. Nie trzeba z góry angażować kapitału po to, by zaprojektować system o maksymalnych możliwościach.

**Tabela 1.6.** Scenariusze dla niezależnych dostawców oprogramowania — ciąg dalszy

Scenariusze dla niezależnych dostawców oprogramowania	Opis
Modernizacja oprogramowania	Istnieje wiele pakietów niezależnego oprogramowania działających jako „wyspy” w korporacjach i małych firmach. Dzięki powstaniu fali aplikacji mobilnych zapotrzebowanie na tego rodzaju pakiety oprogramowania stale maleje. Niektórzy niezależni dostawcy oprogramowania modernizują istniejące instalacje oprogramowania poprzez dostarczenie interfejsów magistrali usług z modułu Windows Azure AppFabric, co pozwala na mobilny dostęp do tych interfejsów.
Nagle zmiany zapotrzebowania (przewidywalne i nieprzewidywalne)	Czasami można zaobserwować nagłe zmiany w zapotrzebowaniu na użytkowanie określonej aplikacji. Na przykład w okresie finału rozgrywek futbolu amerykańskiego występuje nagły wzrost liczby składanych zamówień na pizzę. Jeśli system nie będzie przygotowany na takie nagłe skoki, firma może ponieść straty. Skoki mogą być przewidywalne i nieprzewidywalne. W systemie Windows Azure skoki można wykryć dzięki monitorowaniu wydajności egzemplarzy aplikacji bądź jej kolejek wejściowych. Następnie na podstawie reguł biznesowych można zwiększyć możliwości aplikacji poprzez dynamiczne uruchomienie większej liczby egzemplarzy.

Wymienione powyżej kategorie to tylko wskazówki, które niekoniecznie muszą zostać uwzględnione w aplikacjach niezależnych twórców oprogramowania lub korporacjach. W praktycznych zastosowaniach można spotkać kombinacje powyższych scenariuszy. Są one stosowane w bardzo różnych rodzajach firm.

## Podsumowanie

Platforma Windows Azure to najbardziej wszechstronna z oferowanych obecnie w branży usług PaaS. W niniejszym rozdziale zaprezentowałem ogólny przegląd wszystkich własności platformy Windows Azure. Omówiłem także kilka popularnych scenariuszy i trendów, które zaobserwowałem w dziedzinie przetwarzania w chmurze. W ciągu kolejnych kilku lat z pewnością da się zauważyć olbrzymi wpływ przetwarzania w chmurze na przedsiębiorstwa. Zawsze radzę swoim klientom, aby przygotowali dokładną strategię postępowania z takimi zmianami, zamiast gwałtownie rzucać się na nową technologię na potrzeby jednej czy drugiej aplikacji. W miarę dojrzewania platformy i pojawiania się nowych własności będzie można obserwować coraz większą liczbę firm przenoszących swoje aplikacje do chmury.

W następnym rozdziale szczegółowo omówię usługę *Obliczenia* systemu Windows Azure. Opiszę także sposoby tworzenia aplikacji dla usługi *Obliczenia* systemu Windows Azure.

## Bibliografia

Apache Software Foundation (brak daty), *Apache Hadoop*. Pobrane z witryny <http://hadoop.apache.org>.

A. Factor (2001), *Analyzing Application Service Providers*. Prentice Hall.

Google (brak daty), *Google AppEngine*. Pobrane z serwisu Google: <http://code.google.com/appengine>.

Google (brak daty), *Google AppEngine*. Pobrane z serwisu Google Apps: <http://www.google.com/apps/intl/en/business/index.html>.

Mario Barbacci, M. H. (1995), *Quality Attributes*. Pittsburgh, Pennsylvania 15213: Instytut Inżynierii Oprogramowania, Uniwersytet Carnegie Mellon.

Firma Microsoft (brak daty), *About Windows Azure*. Pobrane z witryny Windows Azure: <http://www.azure.com/>.

Firma Microsoft (brak daty), *Windows Azure Pricing*. Pobrane z witryny Windows Azure: <http://www.microsoft.com/azure/pricing.aspx>.

Open ID Foundation (brak daty). Pobrane z witryny <http://openid.net/foundation/>.

J. Staten (2008), *Is Cloud Computing Ready For The Enterprise?* Forrester Research, Inc.



# Skorowidz

## A

Access Control, 46  
ACL, Access Control List, 132  
ACS, Access Control Service, 285  
adresy URL REST, 127  
akcja startowa, 71  
aktualizacja połączenia, 373  
aktywacja  
    punktu dostępowego, 279  
    usługi Connect, 281  
algorytm SHA256, 228  
API REST, 118, 134, 193, 226  
API StorageClient, 138, 196, 232  
aplikacja  
    bramki, 457  
    Database Manager, 437  
    Facebook Developers, 304  
    FastCGI, 36  
    HelloAzureCloud, 106, 107  
    korporacyjna, 290  
    NetEventRelayBinding, 375  
    NetEventRelayGateway, 365, 374  
    NetEventRelayServer, 366  
    NetOnewayRelayClient, 358  
    NetOnewayRelayServer, 359  
    PartnerAccess, 293  
    ProAzureDemResDbApp, 453  
    przedsiębiorstw-partnerów, 292  
    RESTGatewayServer, 381  
    Windows ADONETConnection, 444  
    WS2007HttpRelayBinding, 377  
aplikacje  
    internetowe, 32  
    mobilne, 32  
    serwerowe, 32  
    typu „bogaty klient”, 32

    w chmurze, 24  
    webowe, 32  
    zależne, 306, 324  
APP, Atom Publishing Protocol, 338  
AppFabric, 46  
architektura  
    aplikacji DemResGateway, 458  
    bufora komunikatów, 383  
    code-near, 424  
    encja-atrybut-wartość, 420  
    ESB, 328  
    klasy netEventRelayBinding, 360  
    obliczeniowa, 33  
    sterowana kosztami, 48  
    systemu Dem-Res, 447  
    usługi  
        AppFabric Service Bus, 332  
        AppFabric Service Bus Queues, 389  
        Azure AppFabric Caching, 409  
        Blob, 130, 131  
        ProAzure Energy, 346  
        Queue, 190, 191  
        SQL Azure, 420, 421  
        Storage, 41, 127–129  
        Table, 222  
asynchroniczne wywołania, 215  
atak  
    DoS, 65  
    typu SQL Injection, 444  
atrybut  
    PartitionKey, 225  
    RowKey, 225  
atrybuty komunikatu, 192  
Azure, 25, 30, 271  
Azure AppFabric, 31, 46  
Azure Blob, 270  
Azure Caching, 269

Azure Compute, 59  
 cykl projektowania, 120  
 diagnostyka, 93  
 programowanie, 98  
 programowanie usług, 65  
 zarządzanie usługami, 117  
 Azure Connect, 269, 277–281  
 Azure Drives, 125, 174  
 Azure Marketplace DataMarket, 53  
 Azure Queue, 189  
 Azure SDK, 66  
 Azure Storage, 125, 189, 221  
 Azure Table, 221  
 Azure Throughput Analyzer, 184

## B

bezpieczeństwo  
 komunikatów, 336, 362  
 przekazywania, 350, 370  
 usługi Compute, 65  
 biblioteka  
 ADO.NET Data Services, 231  
 Microsoft.ServiceBus.dll, 391  
 StorageClient, 215, 226  
 blob, 41  
 blok komunikatów, messaging fabric, 340  
 bloki, 133  
 błąd serwera, 396  
 bramki sterujące, 372  
 bufor  
 AppFabric Cache, 413  
 komunikatu, 341, 383, 385  
 buforowanie, 47  
 buforowanie wyników, 416

## C

CDN, Content Delivery Network, 172  
 cechy operacji, 144  
 cennik usług, 48  
 centra obliczeniowe, 29  
 certyfikat, 88, 272, 309  
 TempCA X.509, 355  
 X.509, 118  
 chmura, 23  
 Microsoft, 29  
 obliczeniowa, Cloud Computing, 19  
 prywatna, 24  
 publiczna, 24  
 CLR, Common Language Runtime, 226, 420  
 CTP, Community Technology Preview, 278  
 cykl  
 projektowania usługi, 120  
 życia dysku, 176  
 życia usługi, 37  
 czasownik HTTP, 134, 227

## D

DaaS, dane jako usługa, 23  
 Data Access, 44  
 Data Sync, 44  
 debugowanie, 76  
 definicja danych, 460  
 definiowanie  
 zapytania, 465  
 źródła danych, 465  
 destrukcyjny odczyt, 386  
 DFS, Distributed File System, 128  
 diagnostyka, 99  
 diagram  
 klas, 175, 384  
 sekwencji, 258  
 DNS, Domain Name System, 336  
 dodawanie  
 administratora portalu, 311  
 certyfikatu, 301, 309  
 dostawców tożsamości, 303, 316  
 dostawcy WS-Federation, 318  
 reguly oświadczeń, 302  
 rolę, 74  
 domeny  
 aktualizacji, 62  
 awarii, 62  
 w kontekście aplikacji, 64  
 DoS, Denial of Service, 65  
 dostawca  
 oprogramowania, 28  
 tożsamości, 184, 324  
 ADFS 2.0, 299  
 Facebook, 301, 305  
 Google, 301  
 Windows Live, 301  
 Yahoo!, 301  
 tożsamości globalny, 301  
 usług, 27  
 buforowania, 410  
 w chmurze, 24  
 dostęp do  
 Azure, 51  
 danych, 44, 444  
 Database Manager, 437  
 Full IIS, 86  
 konta Storage, 201  
 obiektu blob, 259  
 publicznych kontenerów, 173  
 tabeli, 223  
 usługi  
 ACS, 311  
 AppFabric Cache, 415  
 Blob, 130, 138, 143  
 Queue, 196, 198

- SQL Azure, 424
- Storage, 139
- Table, 232
- zasobów, 88
- dowiązania HTTP, 373, 375
- dowiązanie WS2007HttpRelayBinding, 376
- dowód posiadania, proof-of-possession, 309
- dysk zamontowany lokalnie, 178
- dyski
  - VHD, 177
  - Windows Azure Drives, 182
- dystrybucja danych, 43
- działania
  - dotyczące konta, 143, 198, 238
  - na dyskach, 175
  - na encjach, 245
  - na kolejkach, 202
  - na komunikatach, 207
  - na kontenerach, 148
  - na obiektach blob, 159
  - na tabelach, 238
  - z usługą Queue, 198
- działanie
  - Dodaj encję, 252, 255
  - Kopiuj obiekt blob, 170
  - Pobierz komunikaty, 210, 212
  - Pobierz listę kolejek, 195, 200
  - Pobierz listę kontenerów, 137, 143, 154
  - Pobierz listę obiektów blob, 158
  - Pobierz obiekt blob, 167
  - Scal encję, 255–258
  - Umieść komunikat w kolejce, 207, 209
  - Ustaw metadane kolejki, 205, 206
  - Ustaw metadane kontenera, 152, 153
  - Utwórz kolejkę, 203, 204
  - Utwórz kontener, 150–152
  - Utwórz tabelę, 239
  - Wgraj blok, 165
  - Wgraj listę bloków, 166
  - Wgraj obiekt blob, 163, 164
  - Wyświetl encję, 246, 248, 251
  - Wyświetl listę tabel, 242–244
- dzienniki
  - infrastruktury diagnostycznej, 93
  - nieudanych żądań, 93
  - serwera IIS, 93
  - śladu, 93
  - zdarzeń Windows, 93

## E

- EAV, Entity-Attribute-Value, 420
- element ExpirationTime, 212
- emulator
  - magazynu danych, 75, 91
  - usługi Blob, 187
  - usługi Compute, 91, 107

- encje, 223, 245
- ESB, Enterprise Service Bus, 47, 327

## F

- fazy projektowania, 120
- federacja tożsamości, 325
- FIFO, First In First Out, 189
- firewall, 428
- format JSON, 314
- framework
  - ADO.NET Data Services, 267
  - WIF, 286
- funkcja
  - InitializeCache(), 175
  - ListTables(), 243
  - SetupDiagnostics(), 97
- funkcje diagnostyczne usługi Connect, 280

## G

- generowanie skryptów, 461
- geolokalizacja, 115
- georeplikacja danych, 45
- grupy reguł, 307
- gwarancja jakości usług, 62
- gwarantowane przetwarzanie, 219

## H

- hierarchia kontenera, 154
- hipernadzorca Azure, 60
- HMAC, Hash Message Authentication Code, 130, 190
- hosting usługi, 356, 363, 371
- hosting usługi netEventRelayBinding, 363
- HVAC, Heating Ventilation Air Conditioning, 345

## I

- IaaS, infrastruktura jako usługa, 22, 269
- identyfikator
  - GUID, 225
  - Live Id, 51
- implementacja
  - Dodaj encję, 254
  - Wyświetl encję, 248
- informacje o kolejce, 400
- instalacja
  - roli VM, 276
  - usługi, 79
- instrukcja SELECT, 443, 454
- integracja aplikacji, 312
- integratorzy, 28

## interfejs

- .NET Client API, 391
- API, 392
- API REST, 40, 134, 193, 226, 396
- API StorageClient, 196, 232
- IEnergyServiceGatewayOperations, 369
- IMulticastGatewayOperations, 361
- IONewayEnergyServiceOperations, 348
- NetEventRelayGateway, 364
- REST, 42
- Storage Analytics, 261
- IP-SITS, 299
- ISB, Internet Service Bus, 330
- ISV, Independent Software Vendor, 294

**K**

katalog Active Directory, 285

katalogi wirtualne, 86

## klasa

- CloudBlobClient, 140
- CloudBlobDirectory, 158
- CloudDrive, 175
- CloudQueueClient, 198
- CloudQueueMessage, 214
- CloudTableClient, 242
- GatewayService, 379
- HelloWorkerRole, 103
- HelloServiceImpl, 104
- MessageBufferPolicy, 385
- NamespaceManager, 391
- NamespaceManagerSettings, 391
- NetDataContractSerializer, 416
- netEventRelayBinding, 360
- ProAzureReader, 234
- ProAzureReaderDataContext, 235
- ProAzureReaderDataSource, 236
- SqlConnectionStringBuilder, 442
- WASStorageHelper, 146, 151, 169, 243
- WebHttpRelayBinding, 378
- WS2007HttpRelayBinding, 377

## klasy dostępu do usługi

- Blob, 138
- Queue, 196
- Storage, 139
- Table, 233

klasy w interfejsie API, 393

klient AppFabric Cache, 411

klucz, 309

- do uwierzytelniania, 189
- podpisujący, signing key, 286

kodowanie Base64, 228

kolejka, queue, 41, 125, 189, 202

kolejka QueueListener, 214

## komponenty

- Azure AppFabric, 46

Azure Compute, 60

integracji, 271

komunikatu, 393

programowe, 59

sieciowe, 59

SQL Azure, 44

Storage Analytics, 259

żądania HTTP, 227

## komunikacja

dwukierunkowa, 331

pomiędzy przedsiębiorstwami, 293

pomiędzy rolami, 99, 217

komunikat o błędzie, 228

komunikaty, 192, 207

osierocone, orphan messages, 214

zatrute, poison messages, 214

## konfiguracja

bufora, 410

certyfikatu, 73

ciągu połączenia, 96

frameworka WIF, 318

klienta AppFabric Cache, 411, 413

konta, 201

nasłuchu śladu, 95

punktu dostępowego, 276, 371, 412

ról, 69

usług, 51

ACS, 316

AppFabric Cache, 410

Connect, 278

WS2007HttpRelayBinding, 376

zdalnego pulpitu, 80

konsolidacja baz danych, 45

kontenery, 131

## konto

Blob, 126

Queue, 126

Storage, 126, 143, 191, 198, 222

## kontrakt

AppFabric, 347, 361, 368

netEventRelayBinding, 361

kontrola dostępu, *Patrz* usługa ACS

kontroler dostępu, 46

kontroler-fabryka, 60

kontrolka DataGridView, 213

kopiowanie plików, 178

**L**

licznik energii, 378, 382

liczniki wydajnościowe, 93

## lista

kontenerów, 147

reguł, 407

logi Intellictrace, 112

logika biznesowa, 462  
 logowanie do bazy danych, 431  
 lokalne środowisko testowe, 90  
 lokalny magazyn danych, 85

## Ł

łącze rejestru usług, 339  
 łączenie atrybutów, 225

## M

magazyn danych, 75  
 magistrala  
   AppFabric Service Bus, 338, 341  
   ESB, 328, 329  
   ISB, 330  
   usług, 47, 277  
 Management, 44  
 Marketplace, 31  
 maszyna wirtualna, 271  
 mechanizm kolejkowania, 389  
 metadane  
   kolejki, 205  
   kontenera, 152  
 metoda  
   AddMessage(), 210  
   CopyBlob(), 171  
   CreateContainer(), 152  
   CreateMessage(), 394  
   CreateQueue(), 205  
   CreateTable(), 242  
   DeleteTable(), 242  
   evt.Set(), 216  
   GetBlob(), 169  
   GetBlobContentsAsFileIfModified(), 169  
   GetContainers(), 146  
   GetKWhValue(), 379  
   GetMessages(), 213  
   ListContainers(), 147  
   ListContainersSegmented(), 147  
   ListQueues(), 201  
   ListTables(), 244  
   OnStart(), 103  
   PeekLock(), 386  
   PutBlob(), 165  
   Retrieve(), 386  
   SetContainerMetadata(), 153  
   SetMetadata(), 152, 198  
   SetPermissions(), 152  
   SetQueueMetadata(), 206  
   TurnEverythingOff(), 372  
   UpdateUrl(), 257–259  
   UploadFromStream(), 165  
 metody asynchroniczne, 215

Metryki, Metrics, 259  
 migracja  
   aplikacji, 462  
   baz danych, 460  
   danych, 461  
   definicji danych, 460  
   logiki biznesowej, 462  
   paradygmatu, 26  
 model  
   hybrydowy, 26  
   oświadczeń, 295  
   usług, 61, 81, 99  
 monitorowanie mierników energii, 345  
 montowanie dysku, 179  
 MSMQ, Microsoft Message Queuing, 189, 330, 388

## N

nagłówki  
   odpowiedzi, 137, 229  
   warunkowe, 136  
   żądania, 135, 194, 227  
 narzędzia migracji, 461  
 narzędzie  
   cupload.exe, 273  
   Database Manager, 436  
   SQLCMD.exe, 440  
   SSIS, 457, 458  
   sysprep, 273  
   sysprep.exe, 272  
   Zarządzanie dyskami, 177  
 nasłuch zdarzeń, 214  
 NAT traversal, 331

## O

obiekt  
   CloudQueue, 205  
   DataServiceContext, 258  
   NamespaceManager, 392  
   ResultSegment, 266  
 obiekty blob, 40, 125, 132  
   blokowe, 133  
   stronicowane, 133  
 obiekty w usłudze Storage, 41  
 obniżenie przepustowości, 278  
 obraz  
   VHD, 275  
   VM, 274  
 obsługa  
   komunikatów, 395  
   sieci CDN, 173  
   stanów sesji, 392, 416  
 odbieranie komunikatów, 394, 396  
 odłączanie dysku, 179

odpowiedź  
 HTTP, 136, 195, 229  
 na żądanie, 156, 324  
 odpowiedź REST, 145, 150

ograniczenia  
 bazy danych, 463  
 emulatora, 92, 94  
 encji, 226  
 SQL Azure, 422  
 usługi Queue, 190  
 właściwości, 226

okno New Query, 433

opcja  
 .NET Trust Level, 69  
 Instance count, 70  
 skalania, 258  
 VM size, 70

opcje synchronizacji, 468

operacje na koncie Blob, 146

opóźnienia sieciowe, 278

oprogramowanie SalesAccess, 293

optymalizacja zapytań, 454

oświadczenia, 286, 295, 320

użytkownika, 325

wejściowe, 325

wynikowe, 325

## P

PaaS, platforma jako usługa, 22, 30

pakiet

instalacyjny usługi, 76

SSRS, 467

System Center Operations Manager, 98

Windows Azure SDK, 80

pamięć masowa, 184, 272

pamięć masowa relacyjnych danych, 44

parametr

numofmessages, 213

visibilitytimeout, 212, 219

parametry

URI, 135, 144, 155, 227

żądania REST, 145

partycje, 223

plan zapytania, 456

platforma

chmury, 25

Windows Azure, 30

plik

app.config, 146, 351

AppMsgSecNoClientCreds.config, 353

FederationMetadata.xml, 318

Global.asax.cs, 140

ServiceConfiguration.cscfg, 88, 282

ServiceDefinition.csdef, 36, 81, 110

wavmroleic.iso, 272

web.config, 90, 416

Web.roleconfig, 36

pliki .cspkg, 76

pobieranie

komunikatów z bufora, 386

tokenów, 296

podpisywanie tokenów, 309

pojedyncze logowanie, 286

pojedynczy punkt awarii, 182

polecenia zarządzania, 406

polecenie

Attach debugger, 91

Peek-Lock, 401

połączenie

code-far, 424

code-near, 424

połączenie z bazą danych, 429, 436

ADO.NET, 442

Database Manager, 436

SQL Server Management Studio, 430

SQLCMD, 440

połączenie zdalnego dostępu, 114

portal zarządzający, 51

powiązanie

AppFabric Service Bus, 342

NetOnewayRelayBinding, 347

netTcpRelayBinding, 365

WCF, 342

powinowactwo geograficzne, 115

procedura

AddSampleData, 455

InsertEnergyMeterValues, 451

InsertGateway, 451

InsertPricingCalendar, 451

InsertPricingLocations, 450

UpdateGatewayLastCommunication, 452

procedury składowane, 450

program

Azure Diagnostics Manager, 97

csupload.exe, 274

Hyper-V Manager, 271

Network Monitor, 359

SQL Server Management Studio, 430, 434

System Preparation Tool, 273

vhdupload.exe, 179

Windows Azure Compute Emulator, 76

programowanie

aplikacji WCF, 407

sterowane zdarzeniami, 213

usług, 65

AppFabric Cache, 415

AppFabric Service Bus, 343

Blob, 146

Queues, 391

Topics, 391

programowe modyfikowanie konfiguracji, 96

programy narzędziowe, 80

projekt

ADONETConnection, 444

bazy danych, 448

interfejsu użytkownika, 105, 357

klienta, 356, 363, 372

MessageBuffer, 387

RESTGatewayServer, 378

roli Web, 69

StorageClient, 201

systemu Dem-Res, 446

taksonomii, 185

usługi, 68

projektowanie, 121

aplikacji, 98

atrybutów, 225

oświadczeń, 319

reguł ACS, 320

promowanie uprawnień, privilege elevation, 36

protokoły WRAP, 326

protokół

HTTPS, 280

ICMPv6, 280

IPv6, 280

OData, 53

REST, 122

TCP, 388

TDS, 425

WS-Federation, 315

przechowywanie wyników, 416

przedsiębiorstwa, 28

przekazywanie

danych, 183

dysku do usługi, 179

komunikatów, 376

przełącznik oświetlenia, 381

przepływ informacji, 445

przesyłanie komunikatów, 218

przetwarzanie w chmurze, 21

publikowanie aplikacji, 107, 109

pułapki, breakpoints, 93

punkt awarii, 182

punkt dostępowy usługi, 355

Blob, 130

netEventRelayBinding, 362

Queue, 189

Table, 221

punkty dostępowe, 83

aktywne, 279

wejściowe, 71

wewnętrzne, 71, 83

zewnętrzne, 84, 102

## R

raportowanie w SQL Azure, 464

raporty, 466

RDBMS, 43

redukcja obciążenia, 445

referencje do

bibliotek, 411

punktów dostępowych, 314, 317

reguły

firewall, 428, 429

subskrypcji, 391

rejestr usług, 338

rejestrwanie, Logging, 95, 259

relacyjne bazy danych, 420

Relational Data Storage, 44

replikacja danych, 186

repliki baz danych, 421

Reporting Services, 44

REST, 127

rola

fasady, 185

HelloWorkerRole, 114

VM, 38, 269

Web, 36, 67, 105

Worker, 37, 67, 102

role

aplikacji, 61

usług w chmurze, 67

w bazie danych, 436

rozkład obciążenia, 217

rozproszony system plików, 128

RST, Request for Security Token, 324

RSTR, Request for Security Token Response, 324

## S

SaaS, oprogramowanie jako usługa, 22

SAN, Storage Area Network, 462

scenariusz aplikacji korporacyjnej, 291

scenariusze

dla dostawców oprogramowania, 56

korporacyjne Azure, 55

podstawowe Azure, 54

użycia dysków, 181

użycia usługi

ACS, 290

Blob, 183

Queue, 216

Table, 263

wymiany komunikatów, 388

schemat

encji, 236

usług PaaS, 30

sekwencja wywołań, 258  
 Service Bus, 46  
 serwer  
   ADFS 2.0, 325  
   SQL Azure, 426  
 serwery  
   frontonu, 128  
   kasetowe, 60  
 sieci wirtualne, 31  
 sieć CDN, 172  
 silnik komunikatów, 388  
 skalowalność, 225  
 skalowanie  
   baz danych, 419  
   dynamiczne, 43  
 składnik Integration Components, 272  
 SLA, Service Level Agreement, 62, 409  
 sposoby migracji, 25  
 sprzedawca usług danych, 53  
 SQL Azure, 31, 419, 426  
 SQL Azure Data Sync, 467  
 SQL Azure Reporting, 467  
 SQL Server, 43, 419  
 SQL Server Express, 187  
 SQL Server Integration Services, 457  
 SQL Server Management Studio, 434  
 SSRS, SQL Server Reporting Services, 464  
 standard TDS, 43  
 stany sesji, 416  
 sterowanie  
   ogrzewaniem, 345  
   oświetleniem, 345, 378  
 Storage Analytics, 259  
 struktura API, 66  
 STS, Security Token Service, 291  
 subskrypcje, 404  
 sygnatury współdzielonego dostępu, 141  
 synchronizowanie  
   danych, 44, 467  
   plików, 185  
 system  
   Dem-Res, 445  
   Windows Server 2008 R2 Hyper-V, 269  
 systemy operacyjne, 61  
 szybkie migracje aplikacji, 46  
 szyfrowanie, 185  
 szyfrowanie tokenów, 309  
 szyna usług, 46

## Ś

środowisko programistyczne, 66

## T

tabela WADPerformanceCountersTable, 263  
 tabele, 41, 125, 222, 238  
 technologia  
   ADO.NET Data Services, 227  
   ASP.NET Session State, 416  
   IntelliTrace, 76  
   Session State, 415  
 technologie  
   administracyjne, 423  
   aplikacyjne, 423  
   bazodanowe, 423  
 termin  
   IP-STS, 299  
   REST, 127  
 testowanie tworzenia danych, 454  
 token  
   aktywacyjny, 281  
   SAML, 289, 309, 324  
   SWT, 289  
 tożsamości usług, 310  
 tożsamość cyfrowa, 285  
 translacja adresów, 331  
 treść odpowiedzi, 137, 229  
 tryb  
   Full IIS, 86  
   Relayed, 367  
 tworzenie  
   aplikacji, 52, 65  
   aplikacji zależnej, 307  
   bazy danych, 429, 449  
   bufora komunikatów, 385  
   certyfikatów, 310  
   grupy Connect, 282  
   identyfikatorów użytkowników, 434  
   kolejki, 391, 399  
   komunikatów, 394  
   maszyny wirtualnej, 271  
   migawki dysku, 180  
   obiektu blob, 140, 173  
   pakietu instalacyjnego, 78  
   procedur składowanych, 439, 450, 453  
   raportów, 465  
   reguły, 406  
   scenariuszy hybrydowych, 277  
   serwera SQL Azure, 426  
   subskrypcji, 404  
   sygnatur współdzielonego dostępu, 142  
   tabel, 439, 441, 449  
   usługi, 108  
   usługi hosted service, 274  
   użytkownika, 435  
   wirtualnego dysku twardego, 177  
   zapytań, 438



typ wycieniowy, 366

typy

- aplikacji, 32
- chmur, 23
- danych, 93, 226
- komunikacji, 340
- obiektów blob, 133
- pamięci masowej, 126
- projektów, 66
- zadań tokenów, 289

## U

uprawnienia, 87

URI żądania, 134, 227

urządzenia HVAC, 356, 368

usługa

- ACS, 287
  - administratorzy portalu, 311
  - grupy reguł, 307
  - pobieranie tokenów, 296
  - portal zarządzający, 297
  - projektowanie reguł, 320
  - przestrzeni nazw, 297
  - strona logowania, 313, 322
  - zabezpieczanie żądań, 396
- Active Directory, 287
- ADFS 2.0, 299
- AppFabric Cache, 414–417
- AppFabric Service, 373
- AppFabric Service Bus, 327, 332
  - blok komunikatów, 340
  - rejestr usług, 338
  - usługa nazw, 336
  - zabezpieczenia, 333
- AppFabric Service Bus Queues, 389
- Azure AppFabric Cache, 416
- Azure Storage Queues, 389
- Blob, 129, 187
- buforowania, 46
- Compute, 33, 35, 59
- Connect, 277–281
- DaaS, 23
- DataMarket, 53
- diagnostyczna, 96
- Drives, 187
- EC2, 27
- HelloAzureCloud, 106, 111
- hosted service, 274
- Hosted service, 116
- IaaS, 23
- IOnewayEnergyServiceOperations, 348
- ISB, 330
- kontroli dostępu, 46, 285
- Management, 34, 42

mapowania, 46

MSDN, 51

nazw, 336

netEventRelayBinding, 363

PaaS, 23

ProAzure Energy, 345

przekazywania, relay service, 331, 340

Queue, 189–191, 220

Queues, 343, 388

- operacje na komunikatach, 397

- zarządzanie komunikatami, 398

raportowania, 44

SaaS, 23

Service Bus, 277

SQL Azure, 43, 45, 262, 419, 426, 468

- warstwa infrastruktury, 420

- warstwa klienta, 422

- warstwa platformy, 420

- warstwa usług, 422

SQL Azure Data Sync, 467

SQL Azure Reporting, 465, 467

Storage, 34, 40, 126, 128

Storage Analytics, 261

Storage as a Service, 184

STS, 291, 299, 324

Table, 221, 222, 259, 266, 267

Topics, 343, 388, 390

- operacje na komunikatach, 400

- zarządzanie komunikatami, 402

typu żądanie-odpowiedź, 445

w chmurze, 24, 294

WCF, Windows Communications Foundation, 36, 106

Windows Azure AppFabric Caching, 409

Windows Azure Connect, 38

Windows Azure Drives, 174

Windows Azure Traffic Manager, 34

zarządzania, 311

żądanie-odpowiedź, 458

usługi

- przełącznikowe, 277

- sieciowe, 32

- Windows Azure, 33

usuwanie

- kolejki, 400

- reguły, 407

- subskrypcji, 405

uwierzytelnianie, 286

przekazywania, 333

SWT, 362

zadań, 130

## V

Visual Studio, 78

## W

warstwa  
 middleware, 46  
 partycji, 128  
 wdrażanie usługi hosted service, 276  
 wersja interfejsu API REST, 170  
 wiązanie  
 netEventRelayBinding, 362  
 netTcpRelayBinding, 370  
 usług, 349  
 właściwości, 339  
 wielofirmowość, multi-tenancy, 28  
 WIF, Windows Identity Foundation, 286, 325  
 Windows Azure Runtime API, 95  
 wirtualne dyski twarde, 174  
 własności  
 działań na encjach, 245  
 działań na kolejkach, 203  
 działań na komunikatach, 208  
 działań usługi Queue, 199  
 pakietu SSRS, 467  
 usługi Table, 234  
 wymiany komunikatów, 389  
 właściwości, 223  
 chmur obliczeniowych, 25  
 ConnectivityMode, 350  
 obiektu QueueDescription, 399  
 obiektu RuleDescription, 406  
 włączanie usługi Connect, 281  
 współdzielone hasło, 351  
 wstawienie danych do tabeli, 454  
 wydajność, 225  
 wydajność usługi Queue, 220  
 wymiana komunikatów, 389, 393  
 wysyłanie komunikatów do bufora, 386  
 wyświetlanie tabel, 442  
 wywołanie zwrotne DemRes, 459  
 wznawianie zapytań, 267  
 wzorzec ESB, 328

## Z

zabezpieczanie żądań API REST, 396  
 zabezpieczenia komunikatów, 352, 371  
 zadania startowe, 85  
 zakładka  
 Certificates, 73, 102  
 Configuration, 69  
 Endpoints, 71, 101  
 Local Storage, 72, 102  
 Settings, 71  
 Virtual Network, 73, 278  
 zaplecze dla usługi Compute, 45  
 zapytanie LINQ, 251  
 zarządzanie, 44  
 certyfikatami, 88  
 komunikatami, 404  
 plikami, 270  
 poświadczeniami, 351  
 stanami, 269  
 tożsamościami, 286, 288  
 usługami, 117, 119  
 usługą ACS, 298  
 zdalny  
 dostęp, 276  
 pulpit, 113  
 znacznik kontynuacji, 265  
 zrzuty awaryjne, 93

## Ź

źródło danych, 465

## Ż

żądanie  
 bezpiecznego tokenu, 324  
 GetBlob, 260  
 HTTP, 134, 193, 227  
 REST, 144, 150, 157  
 żądanie-odpowieź, 445

# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄZKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA WYDAWNICZA

 **Helion SA**

Chmury obliczeniowe nie są już tylko marzeniami i niedojrzalymi produktami w fazie testów. One nas otaczają, a efekty ich obecności widać gołym okiem. Każdy w ciągu kilkunastu minut może stać się właścicielem niezawodnej, wydajnej platformy dla swojego biznesu. Zrezygnujesz między innymi z dodatkowych inwestycji we własne serwerownie, administratorów i mierzenia się z codziennymi problemami z zasilaniem lub łącznością z internetem. Brzmi wspaniale? I tak właśnie jest!

Ta książka jest poświęcona jednej z takich platform – Windows Azure. W trakcie lektury odkryjesz możliwości chmury firmy Microsoft oraz dowiesz się, jak wykorzystać jej potencjał. W kolejnych rozdziałach poznasz poszczególne komponenty platformy. Compute jest odpowiedzialny za zadania obliczeniowe, Storage zajmuje się bezpiecznym przechowywaniem danych, Fabric gwarantuje dostęp do informacji na temat stanu technicznego chmury. Ponadto znajdziesz tu dokładny opis komponentu Windows Azure Platform AppFabric, który oferuje dodatkowe funkcje pozwalające między innymi na caching czy kontrolę dostępu. Książka ta jest niezbędną pozycją dla każdego programisty chcącego uruchamiać aplikacje w chmurze Windows Azure.

**Sięgnij po tę książkę i wykorzystaj możliwości chmury obliczeniowej:**

- niezwykłą skalowalność
- blisko 100-procentową niezawodność
- ogromną wydajność
- przyjemne zarządzanie
- redukcję kosztów!

# Apress®

Nr katalogowy: 13297

Księgarnia internetowa:  
<http://helion.pl>

Zamówienia telefoniczne:  
**0 801 339900**  
**0 601 339900**

**helion.pl**  
księgarnia internetowa

Sprawdź najnowsze promocje:  
• <http://helion.pl/promocje>  
Książki najchętniej czytane:  
• <http://helion.pl/bestsellery>  
Zamów informacje o nowościach:  
• <http://helion.pl/nowości>

**Helion**

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice  
tel.: 32 230 18 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
<http://helion.pl>

sięgnij po **WIECEJ**



KOD KORZYŚCI

Cena 79,00 zł  
ISBN 978-83-245-4879-5



9 788324 648795