

Cloud Storage

Conf.dr. Cristian KEVORCHIAN

Facultatea de Matematică și
Informatică

ck@fmi.unibuc.ro

Storage as a Service

- Stocarea ca serviciu este un model de business în care o companie furnizoare închiriază spațiu de stocare în infrastructura proprie unei alte companii sau persoane fizice.
- Avantajele oferite de “Storage as a Service” constau în reducerea costurilor de: personal, hardware suport de stocare dar și o capacitate de scalare superioară în condiții de disponibilitate ridicată.

Abstracțiile care fundamentează Azure Storage

- **BLOB** - Oferă o interfață simplă pentru stocarea fișierelor împreună cu metadatele asociate acestora.
- Fișiere – Disponibilizate pentru acces distribuit
- **Tabele** - Oferă stocare structurată de tip noSQL masiv scalabilă. O tabelă este o familie de entități care conțin o mulțime de proprietăți. O aplicație poate gestiona entitățile și poate interoga oricare dintre proprietățile stocate într-o structură relațională.
- **Cozi** - Oferiți o stocare și o livrare sigură a mesajelor pentru o aplicație pentru a construi fluxul de lucru(cuplat și scalabil) între diferitele părți (roluri) ale aplicației .
- **Drivere** - Oferă volume durabile NTFS pentru aplicațiile Windows Azure de utilizat. Acest lucru permite aplicațiilor să utilizeze API-uri NTFS pentru a accesa o unitate durabilă atașată la rețea. Fiecare unitate este o pagină atașată în rețea Blob formatată ca un singur volum NTFS VHD. În acest post, nu ne concentrăm asupra drive-urilor, deoarece scalabilitatea lor este cea a unui singur bloburi.

Contul din Azure Storage

Contul de stocare, permite lucrul cu:

- BLOB-uri
- Entități
- Mesaje

în limitele a 500TB(în 25 conturi de storage/subscriptie).

Windows Azure Storage

Abstarctiile serviciului de stocare

Blob-uri

Sistem de gestiunea fisierelor in cloud

Table

Stocare structurata masiv scaabila

Queues

Stocare si livrare de mesaje

File Storage

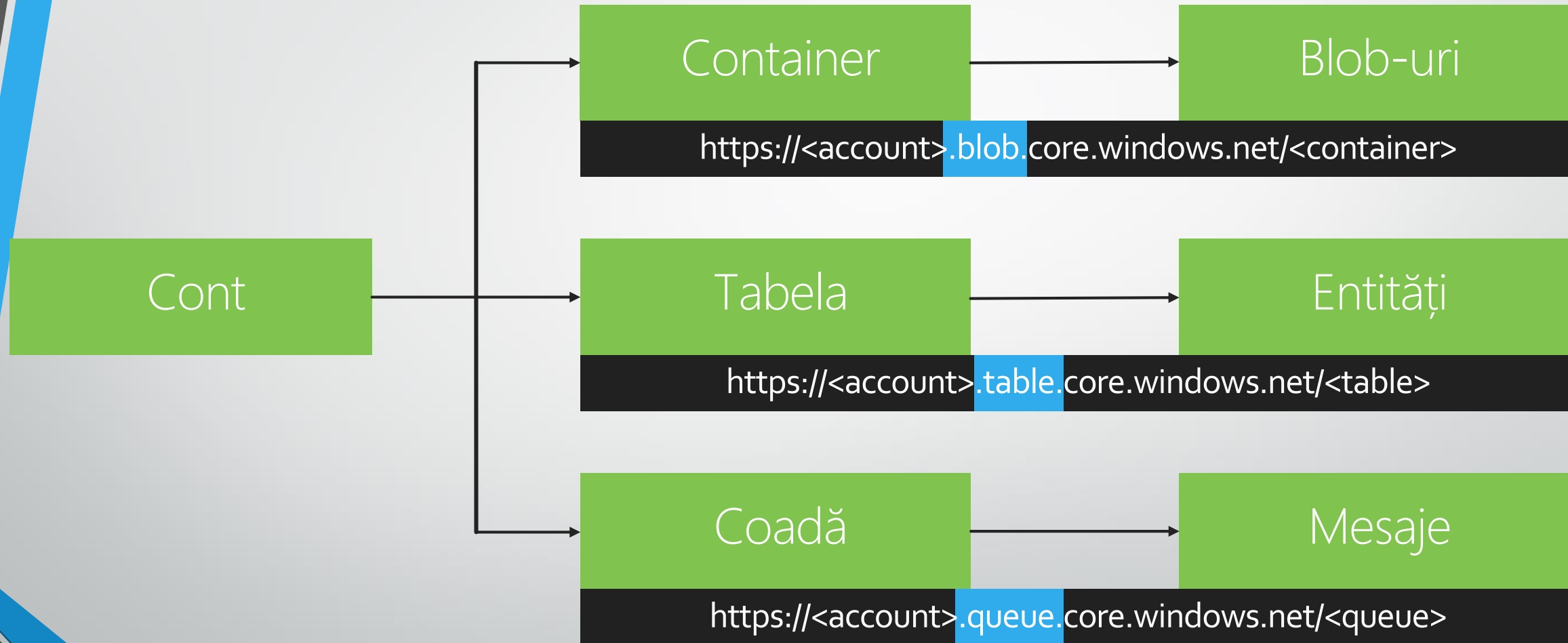
Volume NTFS pentru aplicatii in Windows Azure

Utilizare facila

Simplu de utilizat REST API-urile si Librarie-iile

Exista NTFS API-uri for Windows Azure Drivere

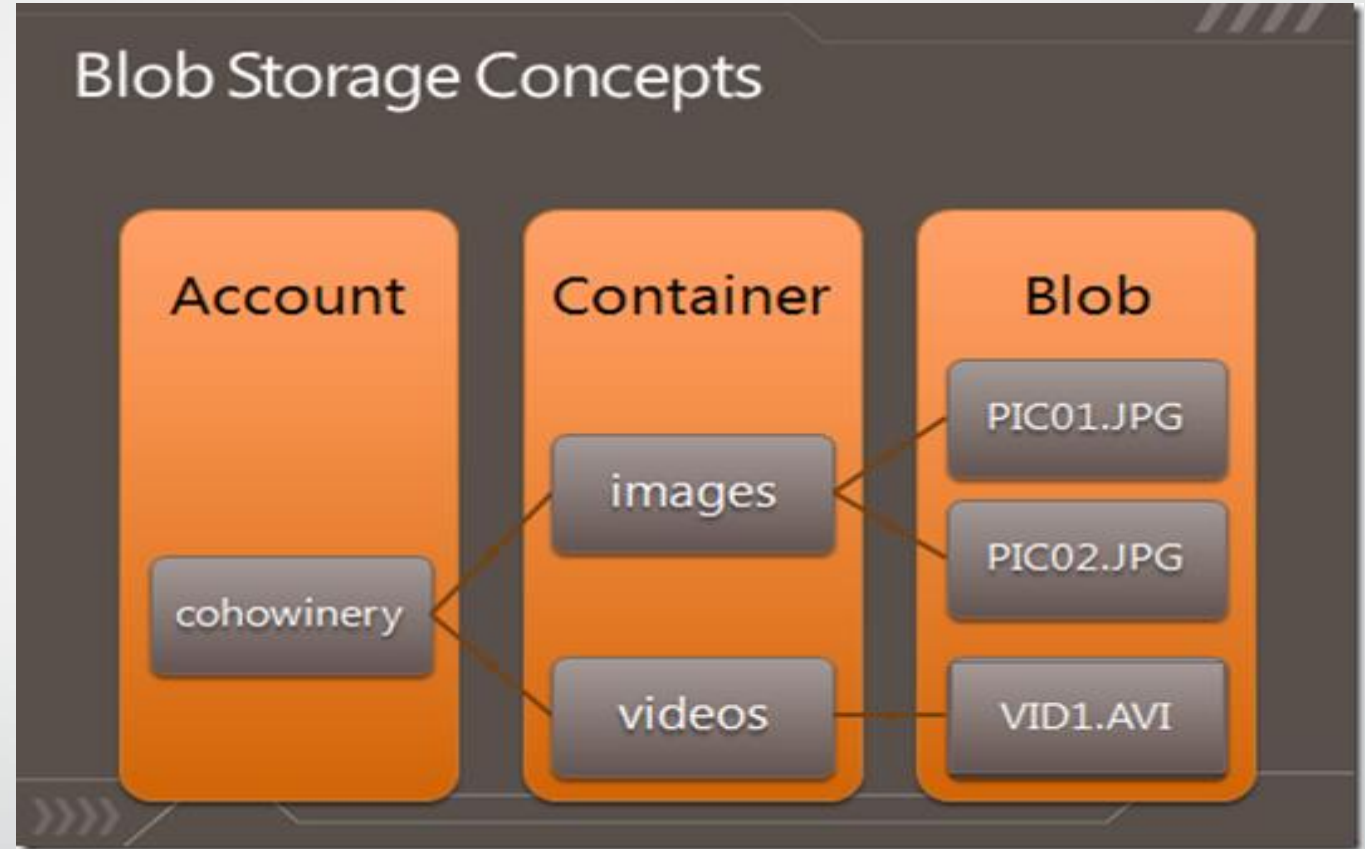
Concepte-Windows Azure Data Storage



BLOB-uri în Windows Azure

Conceptele de stocare ale sistemului Windows Azure BLOB sunt:

- Cont de stocare
- Container
- BLOB-uri



BLOB-uri

- Blob-urile sunt stocate în Containerele Blob
- Blob-urile pot avea **metadata** asociate de forma **<nume, valoare>** și au o dimensiune de până la 8KB/blob.
- URI-ul pentru un BLOB este structurat după cum urmează:
- `http://<cont>.blob.core.windows.net/<container>/<numeBLOB>`

BLOB-uri Windows Azure

Un sistem de gestiunea
fisierelor durabil si scalabil
in cloud.

Container Blob

- Oferă o grupare de seturi de bloburi.
- Numele containerului este cuprins de cont.
- Politicile de distribuire sunt setate la nivelul containerului, unde un container poate fi setat ca privat sau să fie accesibil publicului.
- Când un container este setat la "**Public**", întregul său conținut poate fi citit de oricine fără a fi necesară autentificarea. Atunci când un container este privat, este necesară autentificarea pentru a accesa blob-urile din container.
- Containerele pot avea, de asemenea, metadate asociate cu acestea. Metadatele sunt sub formă de perechi <nume, valoare> și au o dimensiune de până la 8KB pe container.
- Exista, posibilitatea de a lista toate bloburile din container.

Contul de stocare

- accesul la spațiul de stocare Windows Azure se realizează printr-un cont de stocare.
- cel mai înalt nivel al spațiului de nume pentru accesarea bloburilor
- un cont poate avea numeroase containere Blob

Tabele Windows Azure

Windows Azure Tables reprezintă un sistem de stocare structurat și scalabil non-relațional, de tip cheie-valoare, destinat stocării unor volume mari de date nestructurate.

Deoarece stocarea datelor într-o paradigmă relațională, cum ar fi SQL Server-cu un design bazat pe normalizarea structurilor, fiind optimizată pentru stocarea de date, așa încât interogările să fie ușor de realizat, soluțiile de stocare non-relaționala, cum ar fi volumele de date livrate în timp real sunt optimizate pentru extragerea simplă și adaugare rapidă.

Tabele Windows Azure

Storage Structurat și Scalabil

- Încarcă tabele cu miliarde de intrări si TB de data
- Schema Flexibilă(NoSQL)
- Modelul de Date
 - a. O tabelă este o familie de intrări(linii)
 - b. O entitate este o familie de proprietati(coloane)

API ușor de utilizat

- Protocol OData
- Serviciul de date WCF – clase .NET și LINQ

Tabele Windows Azure

- O entitate este o abstractizare a unei structuri de date identificată printr-un set de proprietăți ale acesteia.
- O entitate poate fi identificata cu o relatie între proprietatile(coloane) unei anumite structuri
- este mai mult decât o colecție de proprietăți și valori care au fost stocate împreună într-un tabel.
- Spre deosebire de SGBDR, entitățile în cadrul unei tabele nu trebuie să aibă aceeași structură sau schemă.
- Acest lucru înseamnă că am putea avea o entitate care stochează proprietăți ale unui produs în aceeași tabelă cu o entitate care stochează proprietăți despre opțiunile produsului

Tabele Windows Azure

- Există cîteva reguli referitoare la entităţi: fiecare entitate poate avea pînă la 252 proprietăţi dar mărimea entităţii nu poate depăşi 1 MB.
- Entităţile asociate Table au asociate următoarele tipuri de date: **Byte array**, **Boolean**, **DateTime**, **Double**, **GUID**, **Int32**, **Int64** şi **String** (pînă la 64KB).
- Există următoarele trei proprietăţi pentru fiecare entitate: **PartitionKey**, **RowKey** şi **TimeStamp**.
- RowKey este unic identificator al entitatii în cadrul partiţiei.
- **Timestamp** reprezintă ora ultimei modificări a entităţii şi este gestionată de sub sistemul Storage.
- Dimensiunea admisă 200TB

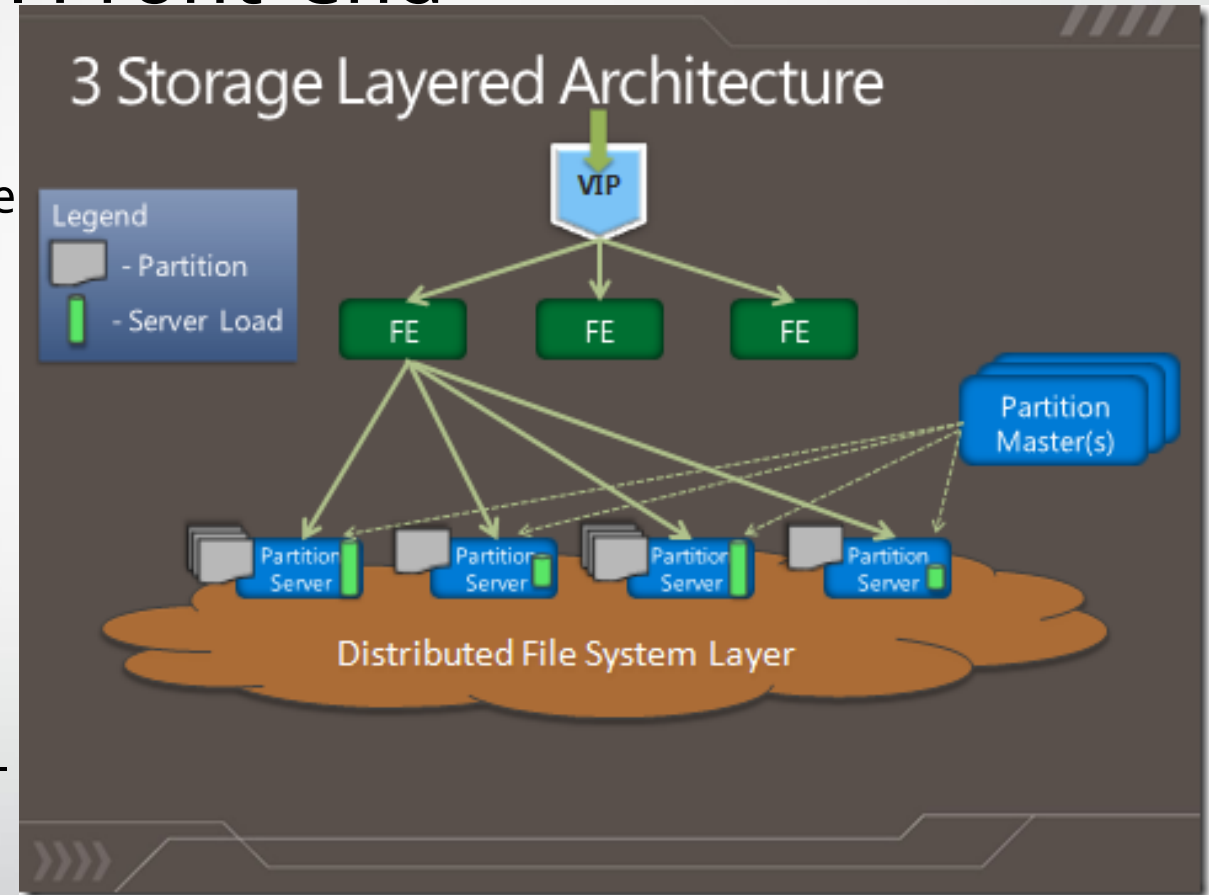
Servicii de Stocare în Cloud(STaaS)

- STaaS este un model de cloud computing destinat stocării datelor în format digital de o manieră logică, stocarea fizică fiind realizată pe sisteme distribuite de servere geolocate, iar mediile fizice sunt în mod uzual deținute și administrate de o companie furnizoare de servicii cloud. Acești furnizori de stocare în cloud răspund pentru păstrarea datelor și accesibilitatea acestora, precum și de protejarea și funcționarea mediului fizic. Utilizatorii achiziționează sau închiriază capacitate de stocare de la furnizorii de servicii pentru a stoca date necesare utilizatorilor privați, companiilor sau aplicațiilor deținute de acestia.

Arhitectura serviciului Azure Storage

Nivelul Front-end

- Front-End Layer(FE)-Acest layer preia cererile, autentifică și autorizează solicitările și apoi le direcționează spre un server de partiții din layerul de partiții.
- Front-end-ul stabilește către ce server de partiții să trimită fiecare cerere, deoarece fiecare server de front-end gestionează în cache o hartă de partiții.
- Harta partițiilor realizează evidența partițiilor pentru accesarea serviciului (Blob-urilor, Table-urilor sau Queue-urilor) și ce server de partiții controlează accesul la fiecare partiție din sistem.



Arhitectura serviciului Azure Storage

Nivelul Partiție

- Nivelul partiție - gestionează partajarea tuturor obiectelor de date din sistem.
- Obiectele au asociată o cheie de partiționare.
- Un obiect aparține unei singure partiții și fiecare partiție este alocată de un singur server de partiții.
- Acesta este nivelul care gestionează ce partiție este alocată unui server de partiții dat. În plus, acesta asigură echilibrarea încărcării partițiilor de pe servere pentru a răspunde nevoilor de trafic ale Blob-urilor, Table-urilor și Queue-urilor.
- **Un singur server de partiții poate gestiona mai multe partiții.**

Arhitectura serviciului Azure Storage






Nivelul de Distribuție și Replicare al Fisierelor

- Nivelul DFS(Distributed and replicated File System)- este nivelul care gestionează stocarea efectivă pe disc și este responsabil de distribuirea și replicarea datelor pe mai multe servere pentru a le menține durabilitatea.
- Un concept cheie pentru a înțelege aici este faptul că datele sunt stocate de stratul DFS, dar toate serverele DFS sunt (și toate datele stocate în stratul DFS este) accesibile de pe oricare dintre serverele de partiții.

Opțiuni în “data storage”

- **Baze de date cheie-valoare** = stochează un singur obiect serializat pentru fiecare pereche cheie-valoare.
- **Azure BLOB storage** = este o bază de date cheie- valoare care funcționează drept sistem de gestiunea fișierelor în cloud bazat pe un sistem de identificare prin perechi (director, nume fișier) nu elemente de conținut.
- **Azure Table Storage** = este o bază de date cheie-valoare. Fiecare valoare fiind o entitate. Instrument software scalabil dar dificil de interogată.
- **Baze de date coloana** = stochează date cheie / valoare care permit structurarea datelor ce vor fi stocate în colecții de coloane aferente schemei bazei.

Variante de implementare

Relational 	Key/Value 	Column Family 	Document 	Graph 
<ul style="list-style-type: none">• Azure SQL Database• SQL Server• Oracle• MySQL• SQL Compact• SQLite• Postgres	<ul style="list-style-type: none">• Azure Blob Storage• Azure Table Storage• Azure Cache• Redis• Memcached• Riak	<ul style="list-style-type: none">• Cassandra• HBase	<ul style="list-style-type: none">• MongoDB• RavenDB• CouchDB	<ul style="list-style-type: none">• Neo4J

Microsoft Azure

- Windows Azure reprezintă fundamentul platformei de cloud Microsoft Azure
- Este un "Sistem de operare in cloud" și furnizează servicii esențiale pentru cloud

A cloud operating system is a type of operating system designed to operate within cloud computing and virtualization environments. A cloud operating system manages the operation, execution and processes of virtual machines, virtual servers and virtual infrastructure, as well as the back-end hardware and software resources.

A cloud operating system may also be called a virtual operating system.

TEHNOPEdia

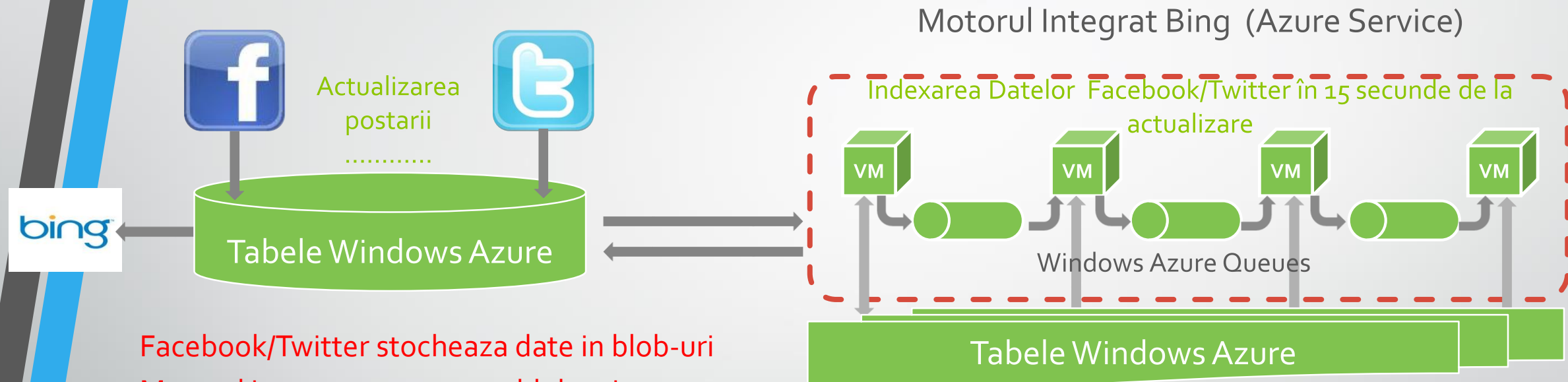
- Calculabilitate virtualizată
- **Stocare scalabilă**
- Management automat
- SDK pentru dezvoltatori

Abstractizarea datelor

- BLOB – Furnizează o interfață simplă pentru stocarea de fișiere împreună cu metadatele asociate.
- **Tabele – Furnizează stocare structurată; O tabela este o familie de entități care se caracterizează printr-o familie de proprietăți.**
- Cozi – Furnizează storage și livrează mesaje pentru aplicații.

Windows Azure Storage

Bing, facebook/twitter integreaza motoare de cautare in timp real



Facebook/Twitter stocheaza date in blob-uri

Motorul integrat proceseaza blob-uri

Clasifică conținutul cu auth/spam/adult scores, extinde link-urile, etc

Utilizeaza intensiv Tablele pentru indexare

Utilizeaza Queue-uri pentru managementul "workflow-urilor"

Rezultatele sunt încărcate înapoi în blob-uri

Bing preia rezultatele din blob-uri și le plasează într-un index(de cautare)

vîrfuri la 40,000 solicitari/sec
2-3 miliarde de cereri/zi

Windows Azure Storage Account

Utilizatorii creaza un cont global, unic de stocare.

Se alege o locație primara pentru gazduirea contului de storage.

North Central US

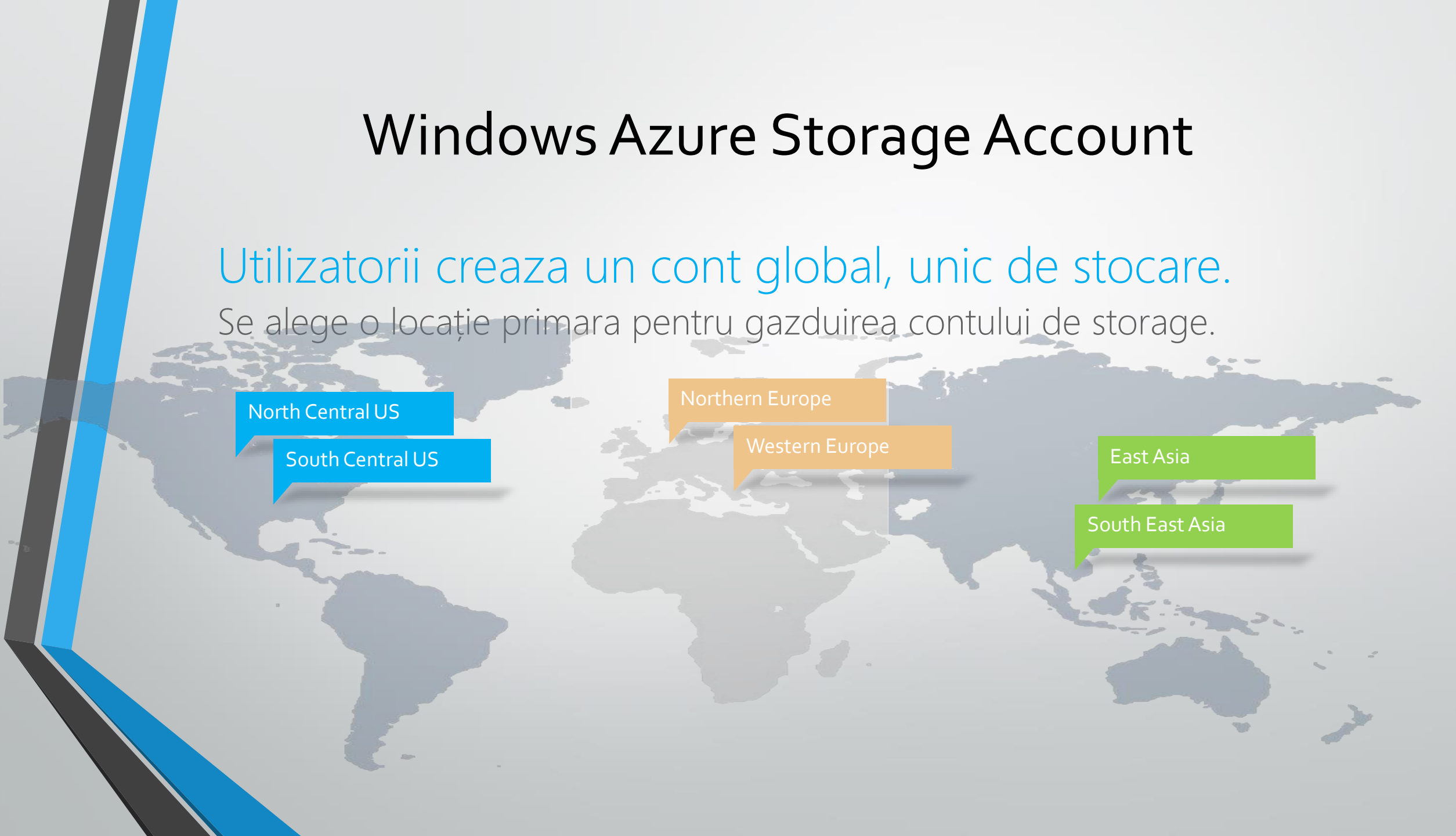
South Central US

Northern Europe

Western Europe

East Asia

South East Asia



Cozi de mesaje in Windows Azure

Semantica Programului – Un mesaj poate fi procesat o singura data

Livrare de mesaje

Plasarea mesajului într-o coadă

Preluarea mesajului îl face invizibil in coadă pentru un timp specificat.

Stergerea mesajului in procesul de prelucrare implica eliminarea lui din coada.

Daca procesul worker cade atunci mesajul devine vizibil in coada pentru alt proces worker.

Windows Azure Queue

Update Message Example

Periodically store progress information in message content

Extend visibility timeout with another 5 minutes

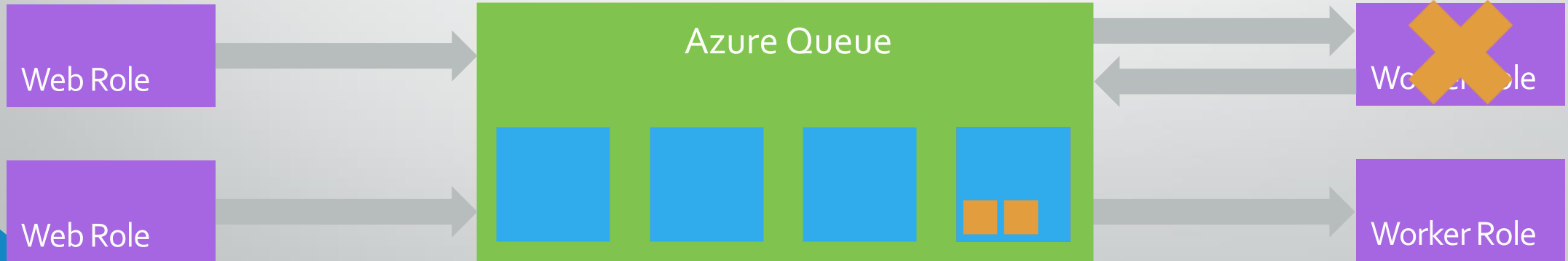
Get Message with 5 minutes visibility timeout

Current time

7:04

Work items

Expires @ 7:09AM



Retrieve progress from queue message and resume



DEMO