

Vyhľadávanie podobných obrázkov Apache Cassandra

eduard kuric

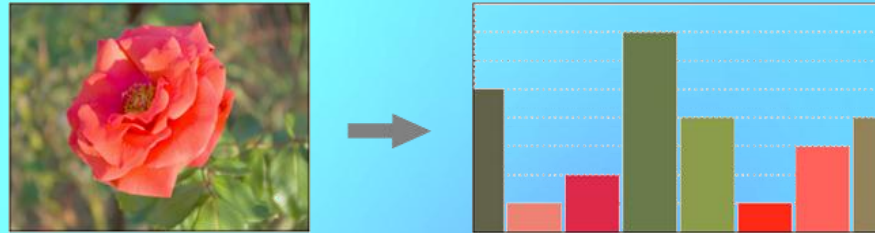


PeWe@FIIT
personalized web group

Úvod

- Vyhľadávanie podobných obrázkov k cieľovému obrázku na základe extrakcie globálnych (JCD) a lokálnych vlastností (SIFT)

Globálne vlastnosti



Lokálne vlastnosti (feature points)

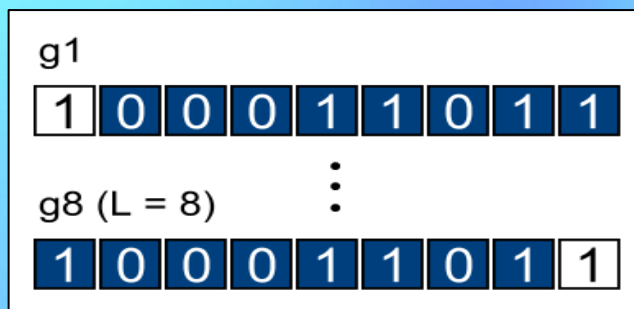


Problém

- Ak chceme použiť robustný (trénovací) dataset, ktorý bude obsahovať potenciálne milióny fotografií, vzniká problém:
 - **Z jednej fotografie môže byť extrahovaných stovky až tisíce vlastností**
 - Ako ich navzájom porovnávať v reálnom čase?
 - Ako ich uložiť tak, aby sme k nim dokázali pristupovať v reálnom čase?

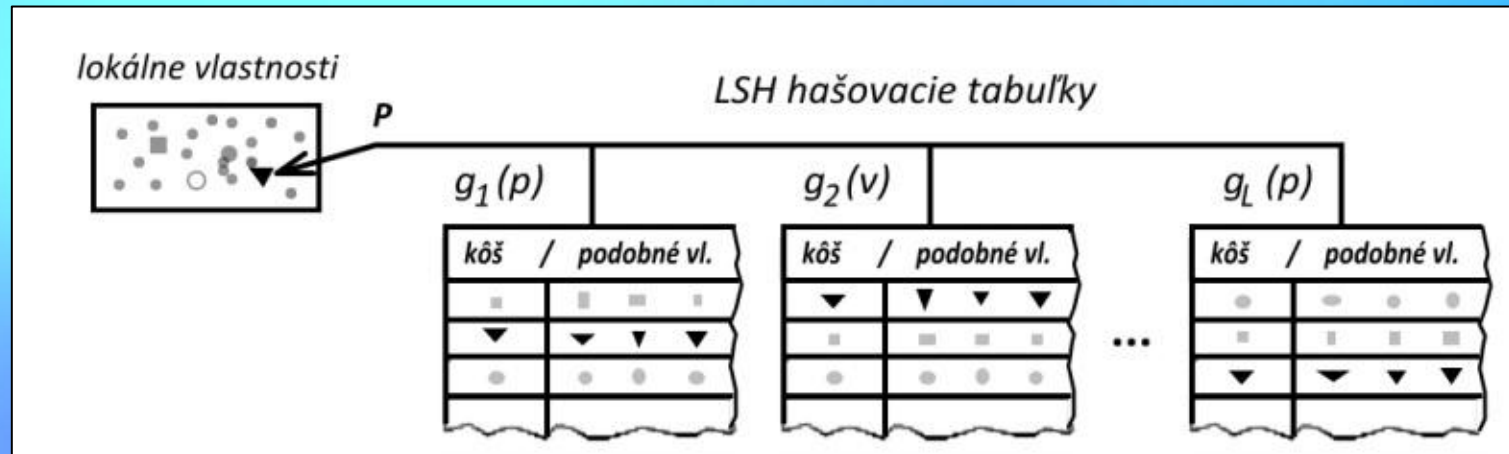
Lokálne Senzitívne Hašovanie (LSH)

- **Objekty**, ktoré sú si **podobné** sú vložené (zahašované) do **rovnakého koša** (angl. bucket) s vysokou pravdepodobnosťou
 - Rodina hašovacích funkcií ($g_1, \dots, g_L$)
 - Každá funkcia g vznikne spojením (konkatenáciou) k hašovacích funkcií:



Lokálne Senzitívne Hašovanie (LSH) / 2

- Každéj hašovacej funkcii g prislúcha jedna hašovacia tabuľka:
 - riadok v tabuľke: kľúč koša / podobné vlastnosti



Lokálne Senzitívne Hašovanie (LSH) / 3

BucketID	ImageID_x_y	ImageID_x_y	...
1	1_135_11	5_41_31	...
2	2_56_201	5_185_39	...
...	...	...	...

ImageID	Keypoint Location (x_y)			...		
	Descriptor	Orientation	Size	...	...	...
1	135_11			...		
	$[A_1, \dots, A_{128}]$	B	C	...	...	...
2	56_201			...		
	$[X_1, \dots, X_{128}]$	Y	Z	...	...	...
...	...			...		
	...	...	...	...	...	...

Apache Cassandra

- OpenSource - špeciálne navrhnutý pre spracovanie veľkého objemu údajov, distribuovaný decentralizovaný hybrid medzi stĺpcovo a riadkovo orientovaným DBMS

Amazon Dynamo

(architektúra)



- DHT (distribuovaná hašovacia tabuľka)

Google BigTable

(datový model)



- Columns families, Columns

Apache Cassandra – replikácia

- Ktorý uzol je použitý na uloženie riadku je určené **mapovaním** jeho **klúča** na hodnotu **tokenu**, ktorú určí **partitioner (DHT)**
- Každý server (uzol) je schopný uložiť tokeny v určitom rozsahu

Key	Map to	Server o	init_token	Range responsible
		0	0	$2^{127/4} * 3 .. 0$
"somekey"	45678845	1	$2^{127/4}$	$0 .. 2^{127/4}$
		2	$2^{127/4} * 2$	$2^{127/4} .. 2^{127/4} * 2$
		3	$2^{127/4} * 3$	...

Apache Cassandra – stratégie replikácie

- Typ stratégie určuje, ktoré ďalšie uzly sú vybraté od uzla, ktorý je daný hodnotou tokenu
 - Simple Strategy (default) – uzly, ktoré sú vedľa seba v kruhu
 - Network Topology Strategy – počet replík na dátové centrum

Apache Cassandra – konzistencia údajov

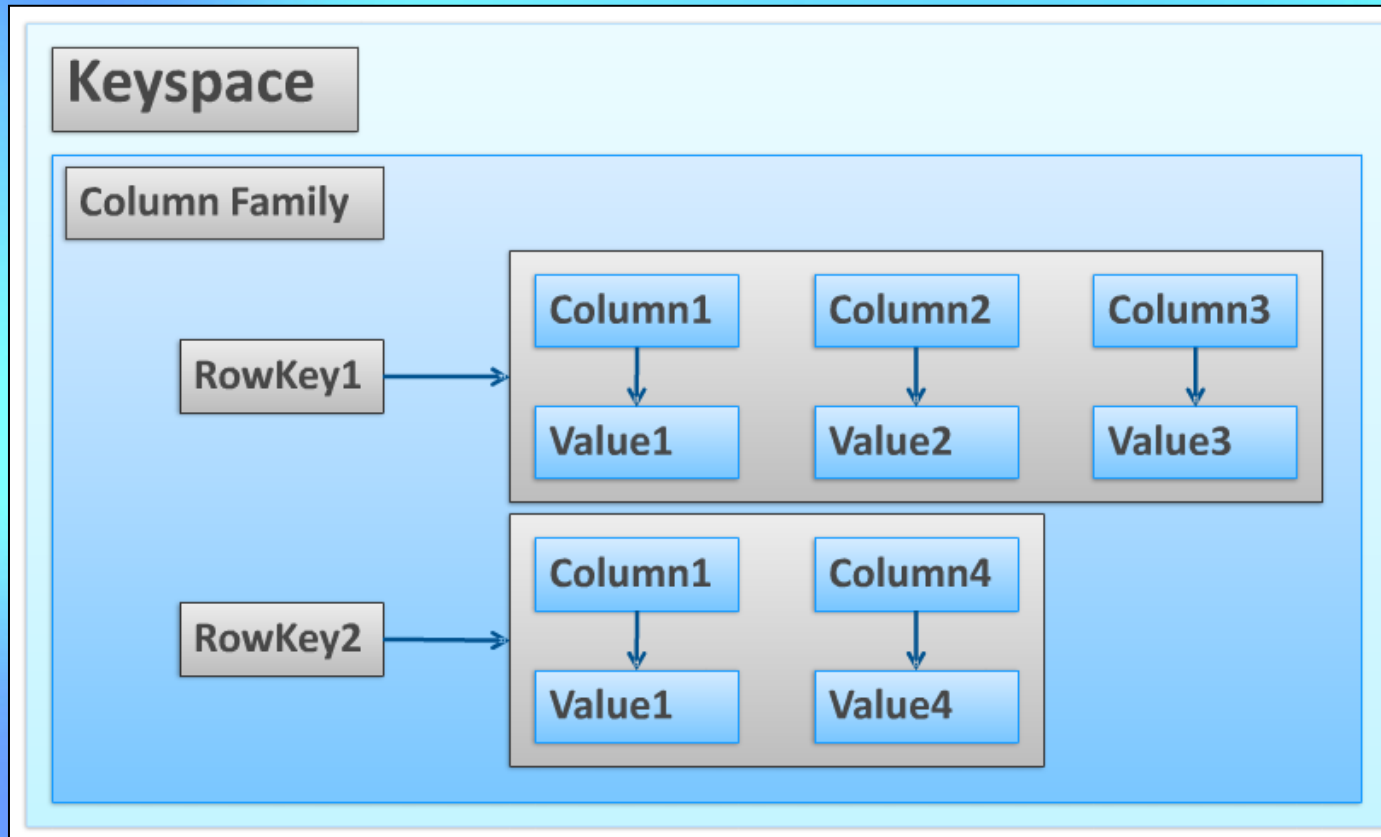
- Replikačný faktor (počet kópií)
- Úroveň konzistencie (počet replík na prístup každej read/write operácie)

Consistency level	Read / Write
ONE	1 replica
QUORUM	$N/2 + 1$
ALL	N

Apache Cassandra – hybridná orientácia

- Stĺpcova (Columns) orientácia
 - počet stĺpcov nie je fixný
 - stĺpce môžu byť usporiadané
 - stĺpce môžu byť dopytované na určitý rozsah
- Riadková (Row) orientácia
 - každý riadok je jednoznačne identifikovateľný kľúčom
 - riadky zoskupujú stĺpce a super stĺpce

Apache Cassandra – dátový model

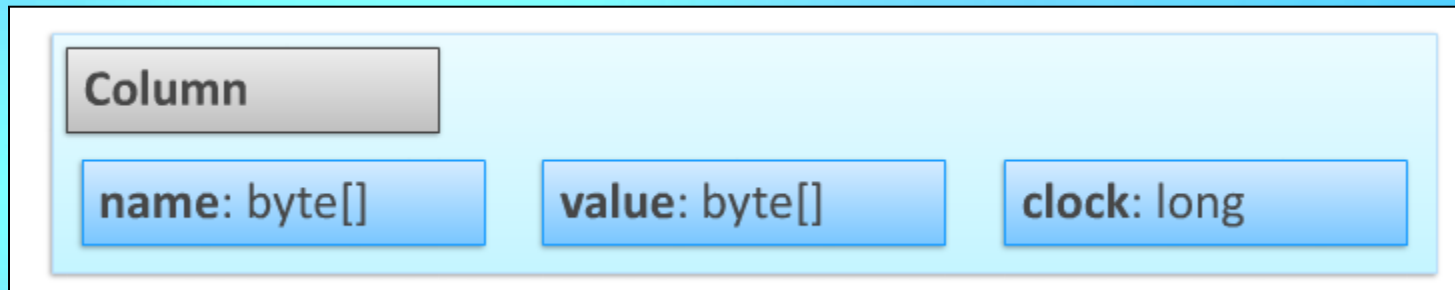


Apache Cassandra – keyspace

- V hantírke relačných DBMS = databáza
- Vlastnosti
 - replikačný faktor
 - stratégia replikácie
 - viacero rodín stĺpcov (Column Families) = tabuľky
- Pre jednu aplikáciu je možné vytvoriť viacero keyspaces (napr. pri potrebe rôznych replikačných stratégií)

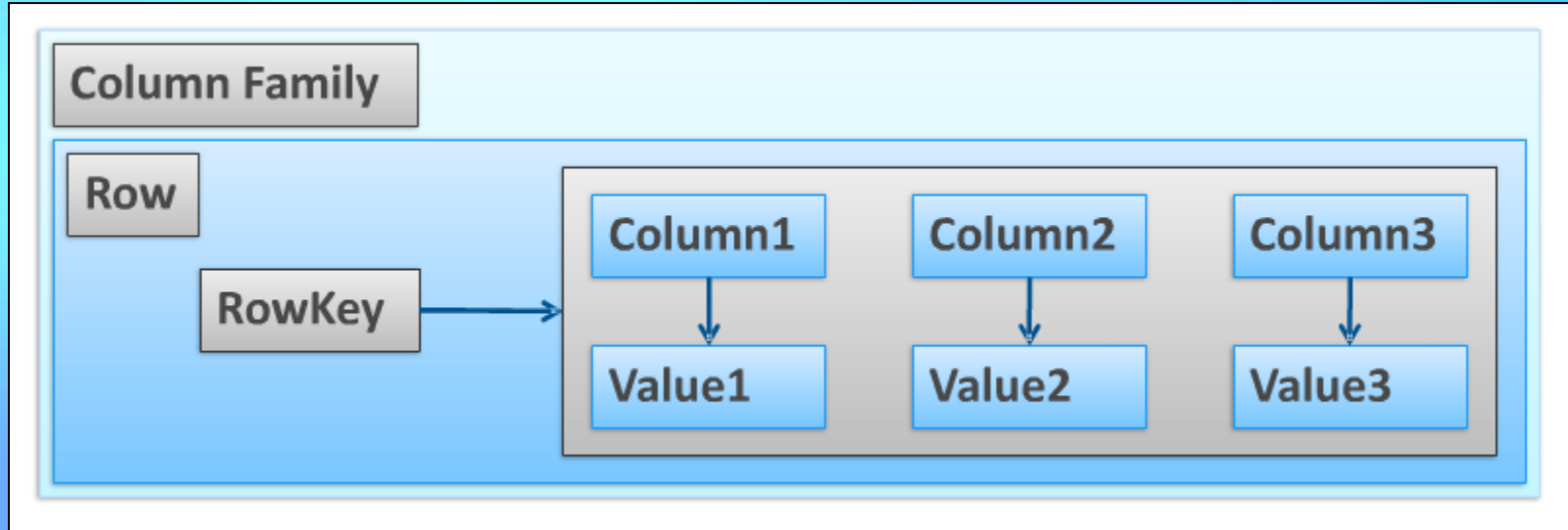
Apache Cassandra – column

- Základná jednotka údajovej štruktúry



Apache Cassandra – column family

- V hantírke relačných DBMS = tabuľka
- Kontajner pre kolekciu riadkov

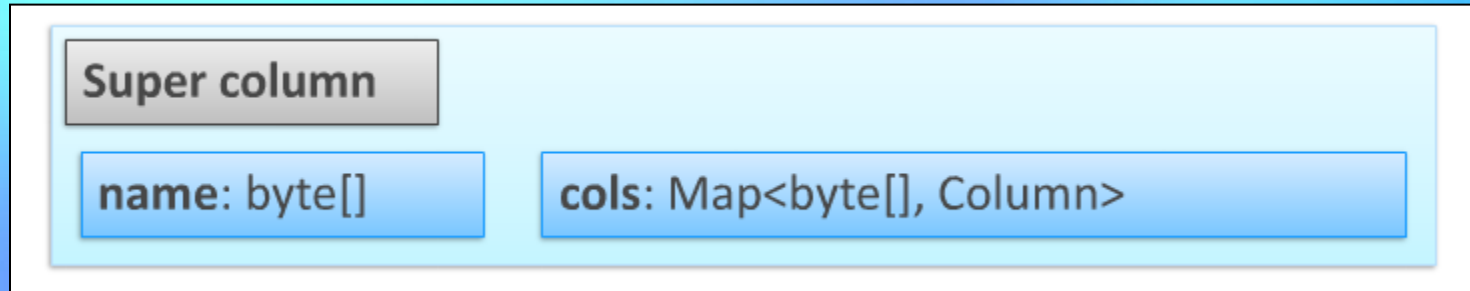


Apache Cassandra – column family /2

- 4-dimenzionálne mapovanie
[Keyspace][ColumnFamily][Key][Column]
- Počet stĺpcov nie je striktne definovaný
- Column môže byť SuperColumn
- CF má komparátor atribút – ako sú usporiadané výsledky pri dopyte
- Každá CF je uložená v separátnom súbore
(užitočné pri ukladaní príbuzných stĺpcov v rovnakej CF)

Apache Cassandra – super columns

- 5-dimenzionálne mapovanie
 - [KeySpace][ColumnFamily][Key][SuperColumn][SubColumn]
- maximálne jednoúrovňová hĺbka (SubColumn nemôže byť SuperColumn)



Apache Cassandra – wide/skinny rows

- Wide rows – veľký počet stĺpcov (Columns) a malý počet riadkov
 - zle funguje s RowCache
- Skinny rows – malý počet stĺpcov (Columns) a veľký počet riadkov
- Ak máte veľký počet riadkov a veľký počet stĺpcov, tak docielite veľké indexy
 - ~40GB dát = 10GB index

Apache Cassandra – typy komparátorov

- AsciiType
- BytesType
- IntegerType
- LongType
- TimeUUIDType
- UTF8Type

Apache Cassandra – záver

- pri dopytovaní nie je možné výsledky joinovať (klient)
- TTL column typ = expiruje po určitom čase (napr. pre uloženie session token)
- MySQL vs Cassandra (50GB dát, priemer)
 - MySQL
 - Write ~300ms
 - Read ~350ms
 - Cassandra
 - Write ~0.12ms
 - Read ~15ms