

# NoSQL baze podataka

Predavanje 10: Baze vremenskih serija, Baze podataka sa višestrukim modelima,  
Distribuirani FS, Big Data



**Univerzitet u Novom Sadu**  
**Fakultet Tehničkih Nauka**

# Uvod

- ▶ Baze podataka vremenskih serija predstavljaju najmladju grupu NoSQL baza podataka
- ▶ Kao potpun model, pojavile su se relativno skoro
- ▶ Medjutim, našle su dosta primena u različitim tipovima aplikacija

- ▶ Ovaj model podataka reprezentuje često jednu veličinu i prikazuje njeno kretanje kroz vreme
- ▶ Prikazuje kako se neka veličina kretala kroz vreme
- ▶ Pored osnovne ideje, ove baze podataka često dopuštaju i dodavanje dodatnih elemenata koje omogućavaju lakšu pretragu i upite
- ▶ Obično imaju prilično ekspresivan upitni jezik

- ▶ Za razliku od većine drugih baza podataka, ove baze, obično ne perzistiraju podatke jako dugo
- ▶ Obično definišemo nekakav period retencije – koliko podaci treba da budu perzistentni
- ▶ Nakon tog vremena, podaci bivaju obrisani
- ▶ Naravno, ovo je moguće isključiti
- ▶ Ali zbog svoje specifičnosti obično ne čuvamo podatke jako dugo
- ▶ Medjutim, možemo sačuvati neke bitne karakteristike naših podataka

- ▶ Vremenske servije kao pojam, se dosta koriste u ekonomiji pa čak i nauci o podacima
- ▶ Kao proces predickije su izuzetno koristan model, zato što mogu da otkriju sezonske trendove
- ▶ korisnici shodno tim trendovima mogu da reaguju
- ▶ Sam model podatka je prilično pozanat i dosta se koristi i u statistici i statističkim analizama

- ▶ Baš iz razoga dugoga postojanja, i odavno se koriste i u samom računarstvu
- ▶ Nekada su se relacione baze koristile a ovakve mehanizme
- ▶ Kada je količina podataka porasla, one više nisu mogle da odgovore na ove zahteve
- ▶ Naredni model koji se dosta koristi za modelovanje ovih podataka je svakako kolonski orijentisane baze
- ▶ Apache Cassandra je čest primer baze koju ljudi koriste za ove podatke

- ▶ Iako Apache Cassandra može u velikoj meri da odgovori ovih zahtevima, stvorili su se uslovi za potpuno nov model
- ▶ Početkom 2012 godine, moguće i pre, počine implementacija ovog modela podataka iz proste potrebe i realnim problemima
- ▶ 2012 godine kompanija SoundCloud implementira svoj proizvod Prometheus, zasnovan na Google-ovom sistemu Borgman
- ▶ Gde je potrebno da se podaci skladište na specifičan način, i da se podacima pristupa na specifičan način

- ▶ Ovo je otvorilo vrata za potpuno nov mode nosql baze podataka i za razne nove upotrebe
- ▶ Pojavom ideje o Internet of Things aplikacijama, ove baze podataka su dobile itekako na značaju
- ▶ Prmetheus kao unutrašnje skladište koristi LebelDB engine, kao i većina modernih sistema i napisan je u GO-u
- ▶ Prilično važan i bitan proizvod pre svega u Cloud i okruženju mikroservisa
- ▶ Kao i sivm drugim okruženjima gde je model podataka zasnovan na neakvih metrikama kroz vreme



- ▶ Drugi važan projekat za ove baze je svakako i InfluxDB
- ▶ Sa Inicijalna objana modela je bila 2013
- ▶ Za razliku od Prometheus-a, ovaj sistem ne koristi LevelDB već svoj novi mehanizam za skladištenje vrlo sličan LevelDB-u
- ▶ Optimizovan za malo drugačije upite, takodje napisan u GO-u
- ▶ Omogućava brzo pisanje i čitanje podataka

- ▶ Obe baze su izuzetno bitne za novi rast i razvoj Cloud i raznih drugih sistema
- ▶ Omogućile su rad sa metrikama na znatno jednostavniji – prirodniji način
- ▶ I na taj način stvorile potupno nove pravce razvoja, rada i istraživanja
- ▶ Metrike su izuetno bitne za svaki aspekt pre svega modernih i komplikovanih kako aplikacija tako i samih sistema
- ▶ Model koji nikada ne treba izgubiti iz vida!

# Uvod

- ▶ Svi modeli podatka o kojima smo pričali su obično bili nezavisni jedan od drugog
- ▶ Obično je jedan sistem za skladištenje podržavao jedan model
- ▶ Ovde je izuzetak TitanDB koji je koristio Apache Cassandra za skladištenje grafova
- ▶ Medjutim, javila se suprotna ideja ovom pravcu
- ▶ Razviti bazu podataka koja je sposobna da skladišti razne modele podataka

- ▶ Ideja je vrlo jednostavna
- ▶ Napraviti takav sistem da bude sposoban da čuva podatke u raznim modelima
- ▶ Obezbediti da za to se ne koriste razni sistemi, već samo jedan
- ▶ Prednosti ovog pristupa su svakako jednostavnost
- ▶ Ne moramo da instaliramo i podesimo nekoliko sistema za skladištenje podatkam već samo jedan

- ▶ Ako pogledamo većina NoSQL baza podataka koriste vrlo sličan model za skaldištenje podataka
- ▶ Većnu podataka obično možemo posmatrati kao ključ-vrednsot
- ▶ Na kraju podaci i završe na disku na taj način ili nešto vrlo slično tome
- ▶ Izuzetak su svakako graf baze

- ▶ Ako iskoristimo ovo znanje, možemo vrlo jednostavno napraviti sistem koji je sposoban da radi sa raznim modelima podatka
- ▶ Naravno, ne možemo postići iste osobine uvek kao i potpuno nezavisni sistemi
- ▶ Ali možemo se jako dobro približiti
- ▶ Naravno uvek moramo biti svesni da neka ograničenja postoje i ne možemo ih eliminisati

- ▶ Dobar primer je svakako OrinetDB
- ▶ Ovaj sistem je sposoban da skladišti podatke i i NoSQL i SQL
- ▶ Objavljena 2010 godine i napisna u Javi
- ▶ Omogućava rad sa graph, document, key/value, and object modelima
- ▶ Jasno ograničemje koje ovde imamo je svakako odnos SQL i noSQL baza

- ▶ Da bi postigli ovu varijantu *One ring to rule them all* Orint je moram da pribegne nekim zanimljivim odlukama
- ▶ Pre svega, relacijama u relaciom modelu se upravlja kao u bazama podataka grafova sa direktnim vezama izmedju zapisa
- ▶ Na taj način imamo ograničemjne, ali jedan sistem je sposoban da skladišti razne oblike podataka



- ▶ Pored OrinetDB-a, imamo i razne druge primere baza koje mogu da ponude iste ili slične osobine
- ▶ Neke od njih idu čak i korak dalje
- ▶ Primer je svakako Aerospike sistem koji omogućava mudlit model
- ▶ Ovaj sistem je izuzetno brz obzirom da se izvršava u memoriji
- ▶ Kao takav ima određene prednosti, ali i mane u odnosu na sisteme koji skladište podatke na disku
- ▶ Ali je optimizovana i za razne real-time aplikacije

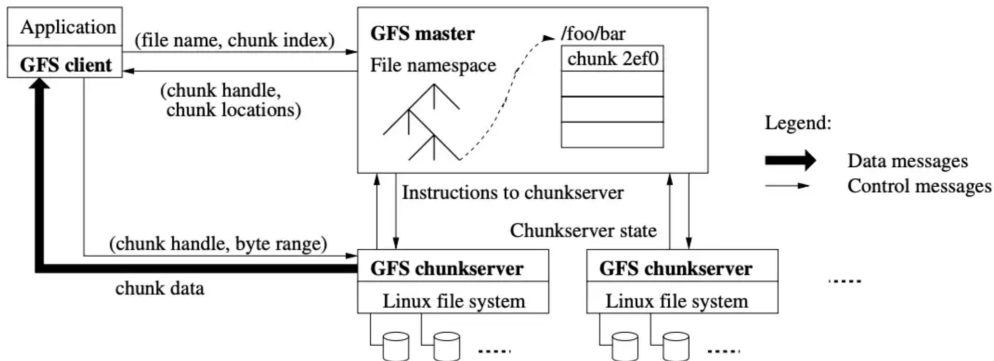
# Uvod

- ▶ Iako ovi sistemi ne spadaju direktno u baze podataka, možemo ih svakak posmatrati kao sisteme koji skladište izuetno velike količine podataka
- ▶ Pored toga omogućavaju da se podacima pristupi i da se podaci obrade
- ▶ Omogućavaju čak i nekakav jedinstevn *jezik/model za upite* – MapReduce

- ▶ Postoje razne implementacije distribuiranih FS-a
- ▶ Na ovom kursu ćemo se fokusirati na one varijante koje su proistekle iz radova Google FS-a
- ▶ Pre svega zato što omogućavaju bitan momenat u skladištenju i obradi velike količine podataka u Cloud-u
- ▶ I sa druge strane rešili su dosta problema koje su prethodnici imali
- ▶ I pored toga liče na sisteme za skladištenje podatka, a nekada se baš za to i koriste ili nekakvih derivati

## Google FS, Hadoop FS

- ▶ Pošto je GFS razvijen za potrebe kompanije Google i zatvoren je za javnost ne možemo tačno zanti sve detalje
- ▶ Srećom objavili su rad, pa možemo steći nekakve informacije
- ▶ Nakon rada nastao je Hadoop FS i započela je nova era Big Data sistema



(Google FS)

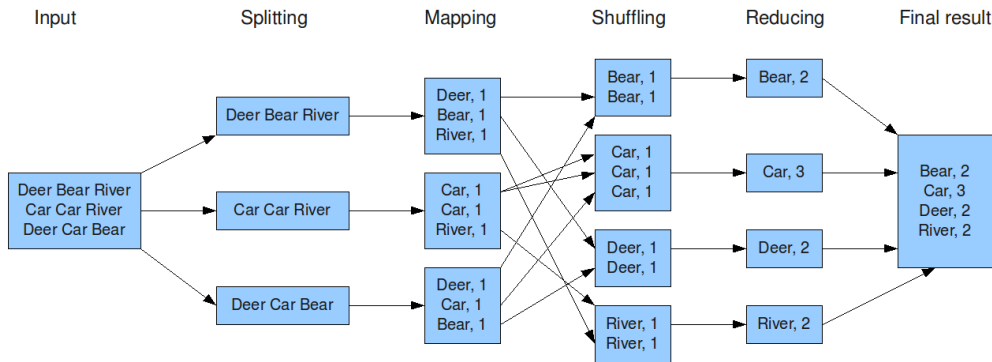
# MapReduce

- ▶ Omogućava upravljanje velikum količinama podataka – posredstvom distribuirane mreže čvorova.
- ▶ Deli velike zadatke na manje delove – pogodne za paralelno procesiranje
- ▶ MapReduce okruženje – Upravlja izvršenje MR algoritma i Obezbedjuje spregu s korisnikom

# Algoritam

- ▶ Map korak
  - ▶ Glavni čvor
    - ▶ Preuzima ulazne podatke
    - ▶ Deli ulazne podatke na manje delove
    - ▶ Distribuirira radne delove u manje čvorove
  - ▶ Radni čvor
    - ▶ Procesiraju dodeljene zadatke
    - ▶ Vraćaju odgovor glavnom čvoru
- ▶ Reduce korak
  - ▶ Glavni čvor
    - ▶ Preuzima rezultate radnih čvorova
    - ▶ Kombinuje rezultate sa ciljem dobijanja traženog rezultata

# The overall MapReduce word count process

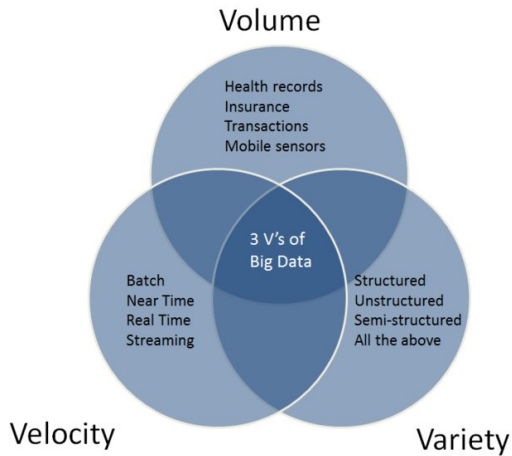


(MapReduce)



# Uvod

- ▶ NoSQL baze podatka nisu samo korisne za tipične korisničke aplikacije
- ▶ Ovi sistemi se zbog svoje osobine da skladište izuetno velike količine podatka i mogućnosti skaliranja koriste i u raznim drugim situacijama
- ▶ pojava GFS/HDFS-a i raznih nosql baza podatka dovela je do razvoja nove oblasti – Big Data
- ▶ Skladištiti, obrada i održavanje velike količine raznih oblika podataka (data engineering), i izvlačenje korisnik informacija iz tih podataka (razne analitičke pozicije)



(The application of Big Data in medicine: current implications and future directions)

- ▶ Nije uvek jasno šta je tačno Big Data niti koliko je zapravo Big
- ▶ Ali sa sigurnošću možemo reći da količina podataka koje obradi i skladišti npr. google, Facebook, twitter, itd. zasigurno jeste Big Data
- ▶ Tokom godina, razvijeni su razni alati koji koriste nosql baze kao osnovu ili GFS/HDFS, ali i sistemi koji koriste slične principe
- ▶ Neki od njih su znatna unapredjenja od samih skladišta podataka i omogućavaju razne dodatne primene i mogućnosti
- ▶ Sve u svemu Big Data je jedna zanimljiva oblast i tu je da ostane, bar neko vreme :)

## Dodatni materijali

- ▶ Making Sense of NoSQL A guide for managers and the rest of us
- ▶ Database Internals
- ▶ NoSQL Distilled A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence
- ▶ Seven Databases in Seven Weeks
- ▶ Prometheus: A Next-Generation Monitoring System (Talk)

# Pitanja

Pitanja :) ?