

Przeгляд grafowych baz danych

Paweł Bednarz

Porządek prezentacji:

→Wstęp

- Po co nam grafowe bazy danych?
- Reprezentacja danych, interfejsy
- Do jakich problemów je stosować?

→Porównanie grafowych baz danych

- OrientDB
- Dex
- InfiniteGraph

Po co kolejny rodzaj baz danych? Argumenty

- Dane a powiązania między danymi
- Zmniejszenie „impedance mismatch”
- Dobre skalowanie poziome
- Brak problemów z denormalizacją
- Łatwiejsze formułowanie zapytań przechodzących po krawędziach

Kto ich używa?

- FlockDB



Twitter social graphs, „13+ billion edges and sustains peak traffic of 20k writes/second and 100k reads/second”

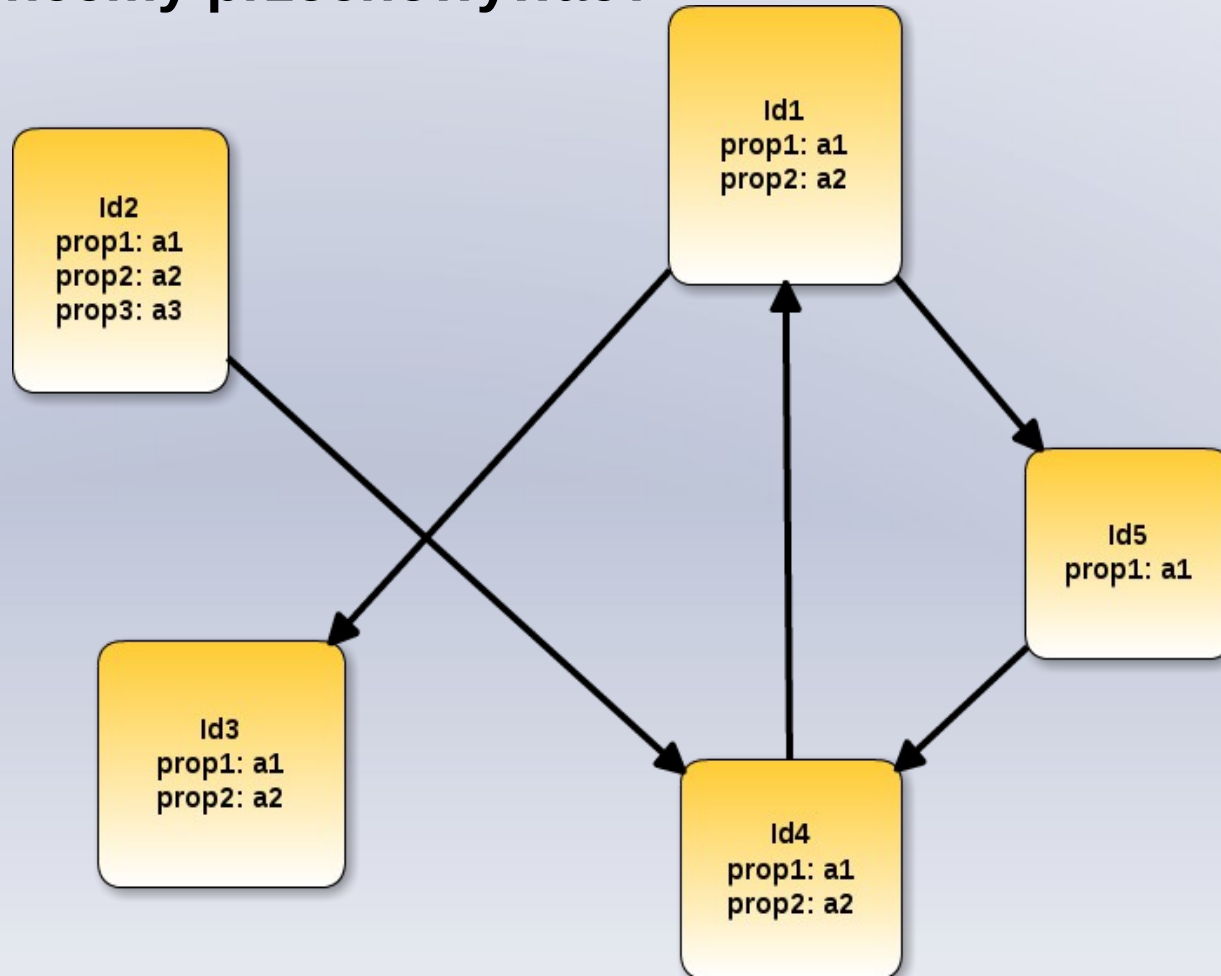
- Pregel



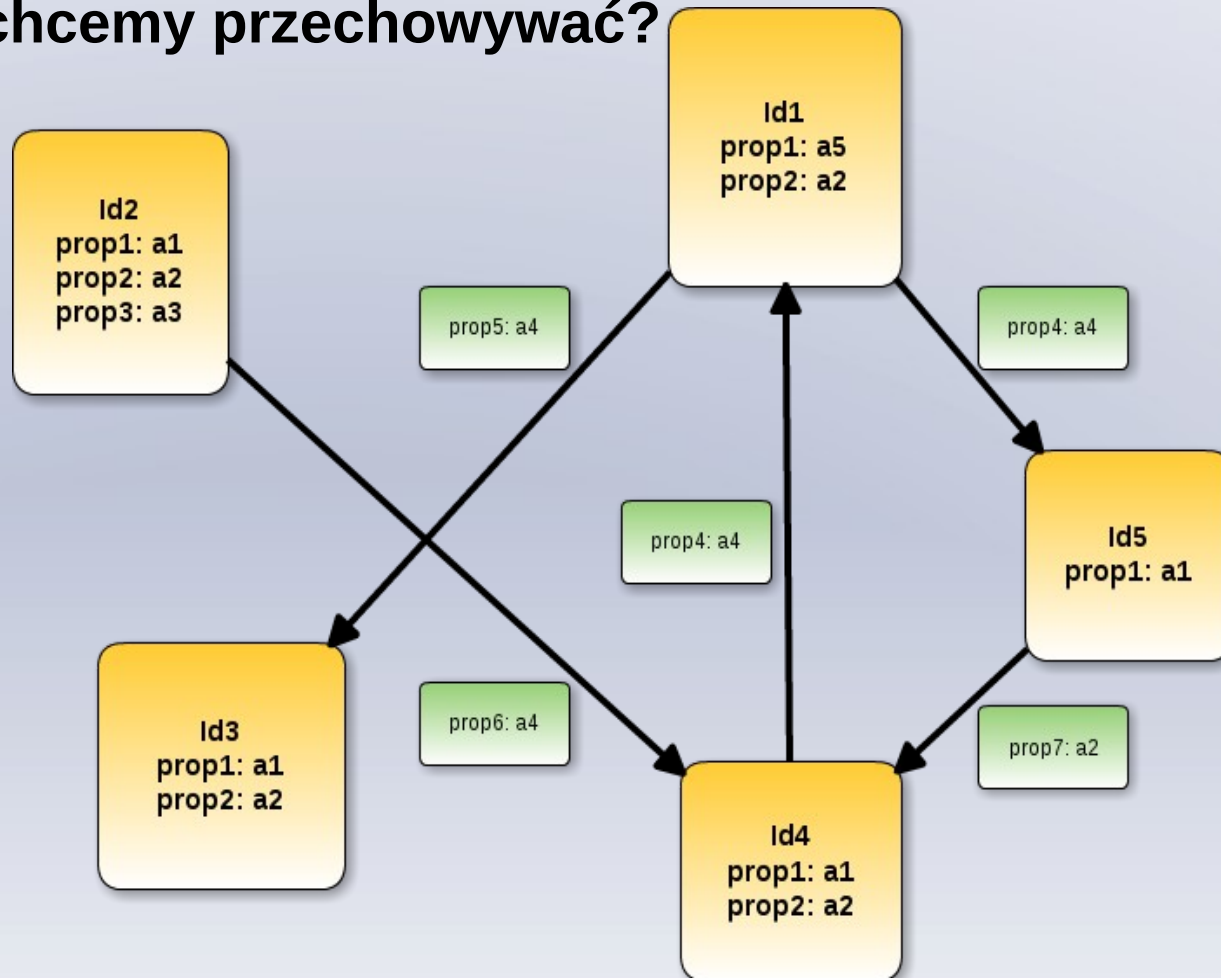
Struktura bazy

- Jakie grafy chcemy przechowywać?

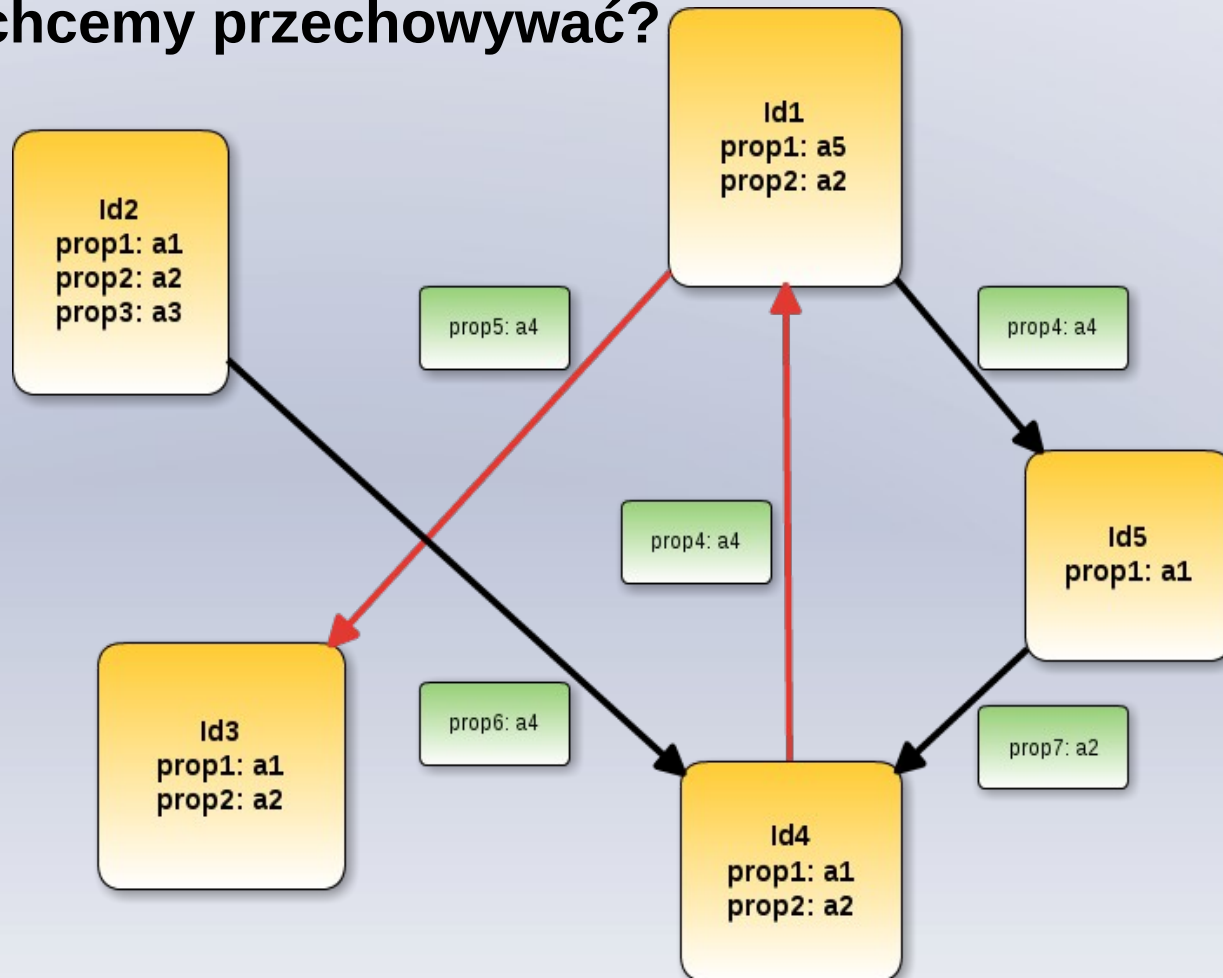
Jakie grafy chcemy przechowywać?



Jakie grafy chcemy przechowywać?



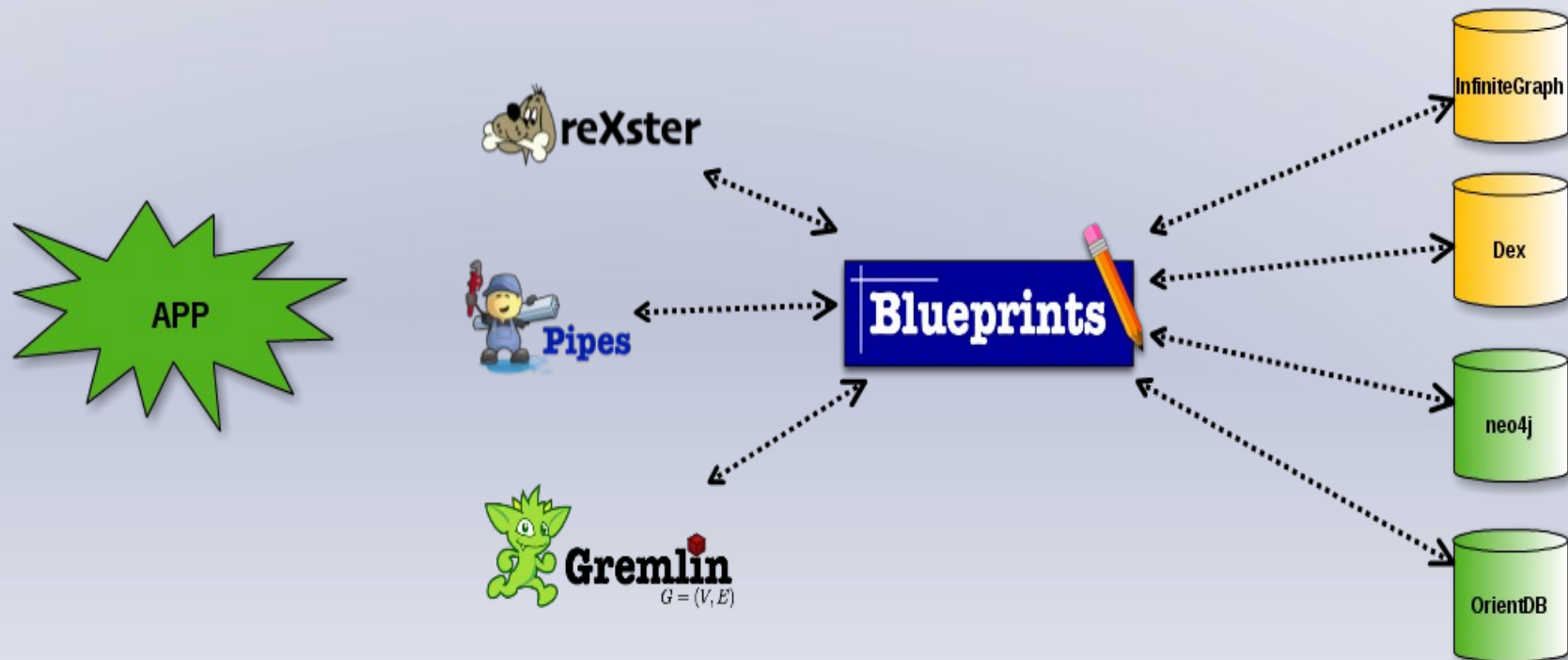
Jakie grafy chcemy przechowywać?



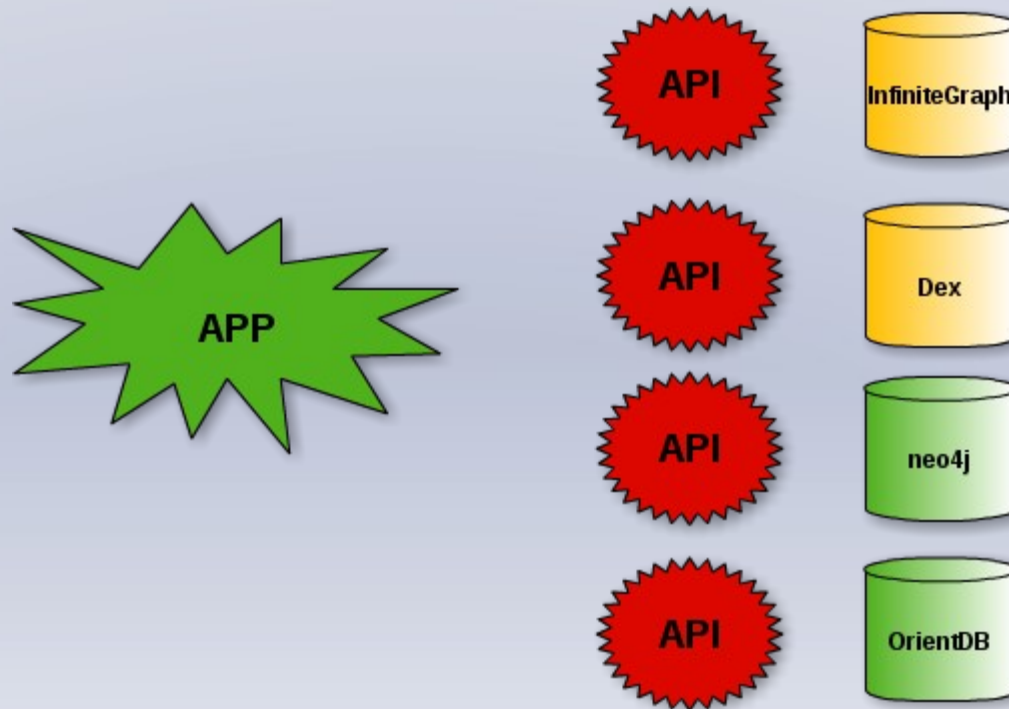
Struktura bazy

- Jakie grafy chcemy przechowywać?
- Jaki wybrać interfejs do przeszukiwania grafów?

Interfejsy do przeszukiwania grafów (wariant 1):



Interfejsy do przeszukiwania grafów (wariant 2):



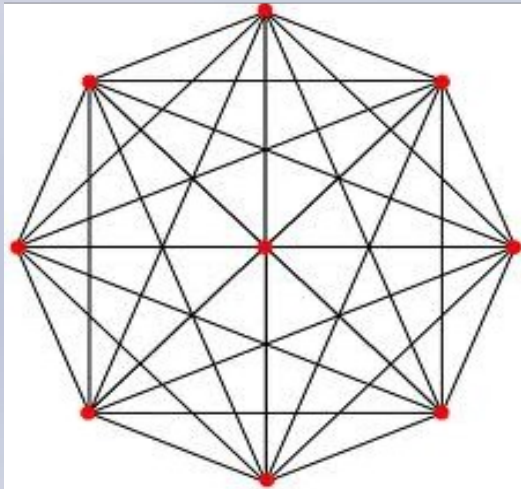
„Klasyczne” obszary zastosowań:

- Sieci transportowe, GIS
- Systemy reprezentacji wiedzy
- Sieci semantyczne

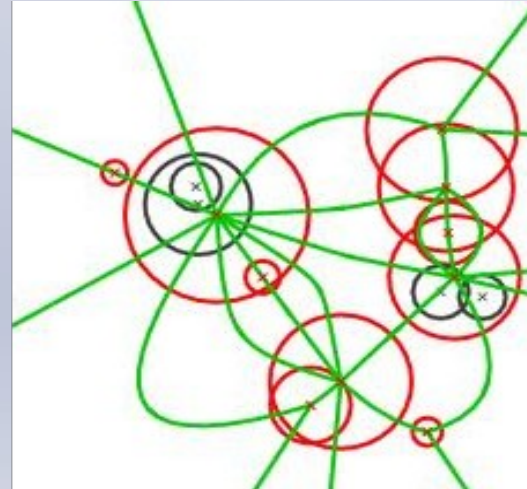
Zastosowania w sieciach złożonych:

- Sieci informacji
- Sieci społecznościowe
- Sieci biologiczne

Porównanie baz danych:



VS



Dex:



- Wersja „demo” - do 1M rekordów – darmowa
- Wersja >1M rekordów – płatna w zależności od ilości rekordów w bazie



Dex - performance:

Benchmark	#nodes	#edges	Raw(GB)	Dex(GB)	Load
IMDB	13338793	22259869	1.5	2.4	21m 8s
Social network	90873017	663546226	11	32	298m
Scopus	15107484	113294315	7	8	115m 50s
Wikipedia	1949048	180230453	5.5	7.6	129m 53s
Xmark_25	4970162	9848812	1.9	2	15m

Dex - performance:

SF	Nodes	Edges	Load	Edges /s	GB	Q1	Traversals	T/s
25	29M	0.2B	1.2h	61K	11	24m	0.5B	361K
26	58M	0.5B	2.6h	57K	21	52m	1B	337K
27	116M	1.1B	5.6h	53K	41	1.9h	2.1B	307K
28	230M	2.1B	15h	40K	83	4h	4.2B	295K

Note: The experiments are performed using a computer with two quadcore Intel(R) Xeon(R) E5440 at 2.83 GHz. The memory hierarchy is organized as follows: 6144 KB second level cache, a 64 GB main memory and a Disk with 1.7 TB. The operating system is Linux Debian etch 4.0.

Dex - cechy:

- API do javy
- Core w C++
- Reader csv, jdbc
- Writer csv, graphML
- Shell API

Dex - cechy:

- ACID tylko częściowo wspierany (Consistency and Isolation)
- Wbudowane algorytmy do działania na grafach (BFS, DFS, najkrótsze ścieżki, spójne składowe)
- DBgraph, Rgraph
- Statystyki atrybutów
- Id factory

Dex - braki:

- Kiepski manual
- Nie ma logowania
- Nie ma indexów
- Nie ma klienta, nawet konsolowego
- Nie ma kontroli nad dostępem do zasobów

OrientDB



- Open source
- Apache license 2.0



OrientDB - performance:

- „can store up to 150,000 records per second on common hardware”
- Intel 2.40Ghz, 3 GB RAM and HD 5.400rpm, Windows Vista
- 1M records
- Bez tx 1.91s, 510K req/s
- Z tx 15s, 66K req/s
- Podobno szybszy niż neo4j
- RB+Tree

OrientDB - cechy:

- Object-Document database
- Transakcje ACID
- Konsola interaktywna i wsadowa
- Indeksy
- Interfejsy binarne do javy, C, PHP, JRuby
- Interfejsy RESTowe do JS, pythona
- Przezroczyste mapowanie na obiekty javowe

OrientDB - cechy:

- Limitowany dostęp do zasobów na zasadzie użytkowników i ról
- Wbudowany SQLowy język zapytań (rozszerzony o find references, traverse)
- Triggery
- Logowanie

OrientDB - cechy:

- Bardzo rozbudowane API
- Dobry manual
- Dołączona spora testowa baza danych

OrientDB - cechy:

- Problem z pisaniem zapytań
- Tutoriale tylko po włosku

InfiniteGraph



- Darmowa wersja 60-dniowa
- Darmowy dla studentów:)
- Darmowy dla startupów do 1M\$ obrotu
- Poza tym płatny 1K\$ rocznie / developer



InfiniteGraph - cechy:

- Proste i przyjazne API
- Indeksy wbudowane
- Indeks Lucene
- Transakcje

InfiniteGraph - trawersowanie:

- Navigator
- Guide
- PathQualifier
- ResultQualifier
- NavigationResultHandler

InfiniteGraph - wady:

- Mało informacji na stronie producenta
- Uciążliwa instalacja
- Brak logowania
- Brak klienta
- Brak kontroli nad dostępem do zasobów
- Brak możliwości wczytywania i zapisywania grafów do innych formatów

Bazy danych, które mi się nie spodobały:

- vertexDB - napisane w C, api jak w FUSE, zapytania wysyła się jej po http, odpowiedzi dostaje się w JSONie
- sones – język zapytań bazuje na GQLu - grafowym rozszerzeniu SQLa, API do .NET, C#, RESTa, Javy, tragiczne WWW
- allegro - RDF, semantyczny internet, ontologie

Czego nie zdążyłem porównać:

- HypergraphDB – open source'owa baza danych, póki co w wersji 1.1, ale wygląda obiecująco
- InfoGrid – AGPL3