



Politechnika
Wrocławska

Cechy i realizacja transakcji w rozproszonych bazach danych

Pytanie specjalnościowe nr 4

Sara Dorociak 219190



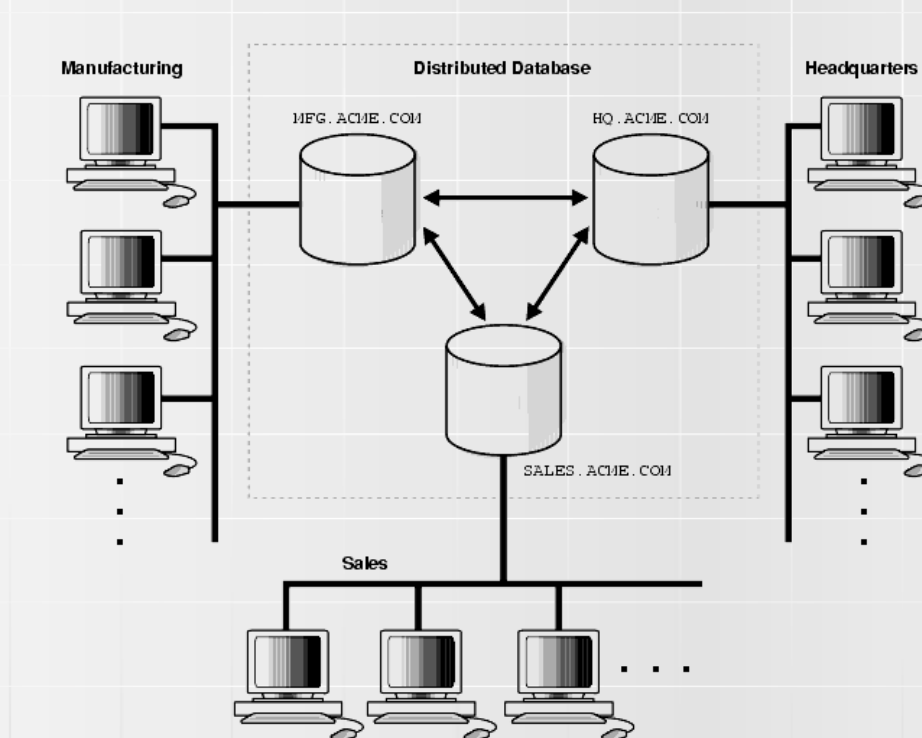
HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Plan prezentacji

1. Definicja rozproszonej bazy danych
2. Transakcje
3. Akcjomaty ACID
4. 2PC Protocol
5. Realizacja transakcji
6. Zarządzanie transakcjami
7. Tryby izolacji
8. Blokady
9. Literatura

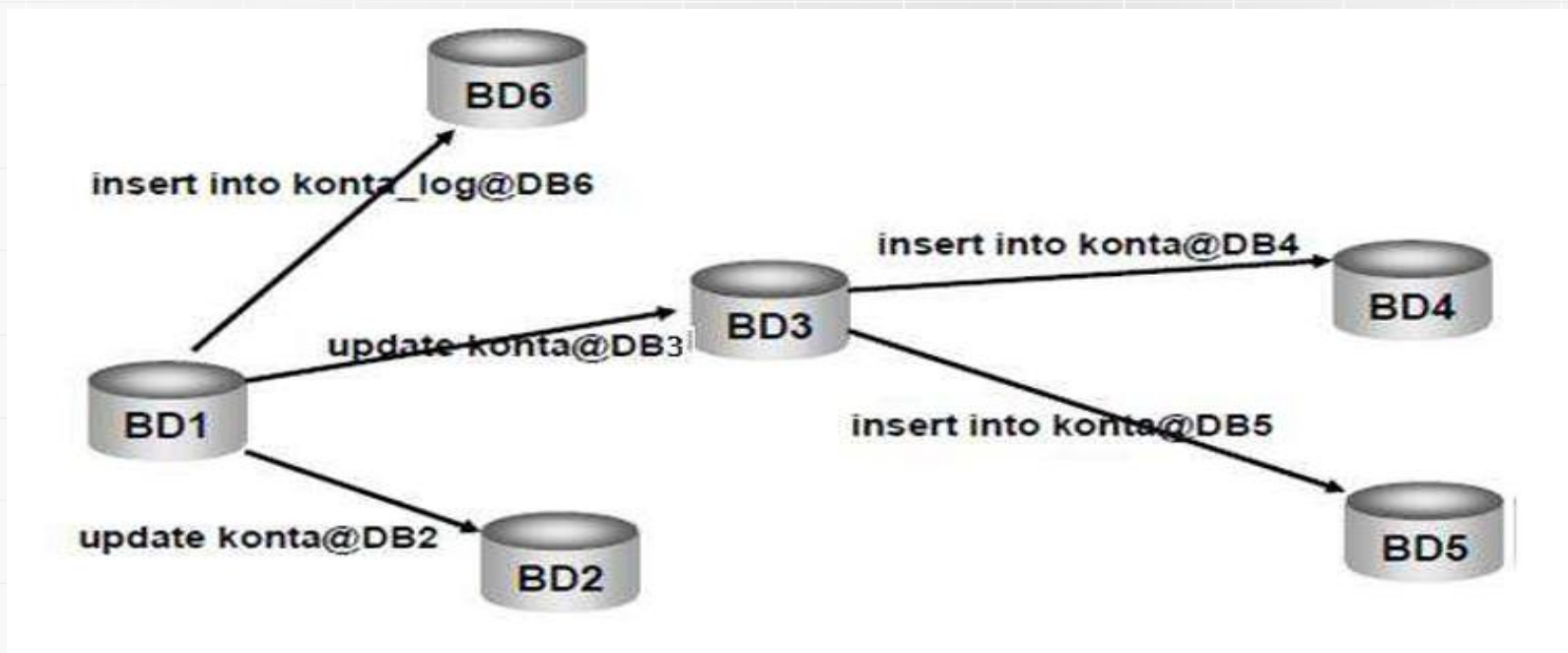
Rozproszona baza danych

zbiór składający się z wielu logicznie ze sobą powiązanych lokalnych baz danych, znajdujących się w węzłach sieci komputerowej



Transakcje

- transakcja jest logiczną jednostką współbieżnego przetwarzania w bazie danych, która może składać się z szeregu pojedynczych instrukcji języka SQL
- transakcja rozproszona jest reprezentowana przez zbiór powiązanych z nią transakcji lokalnych
- transakcje rozproszone tworzą tzw. graf wywołań transakcji, nazywany też drzewem sesji (ang. session tree)



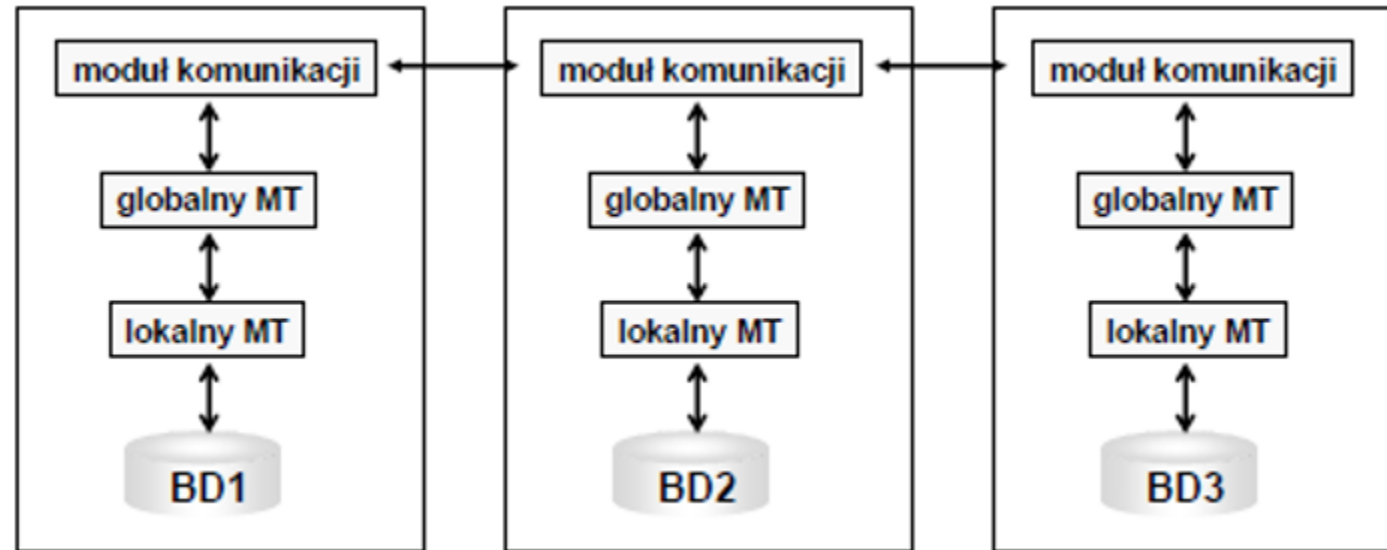
- Przetwarzanie współbieżne w systemach baz danych zwiększa wydajność, ale wymaga odpowiednich mechanizmów synchronizacji dostępu procesów do wspólnych danych
- Operacje odczytu wspólnych danych w tym samym momencie przez wielu użytkowników nie powodują konfliktów ani błędów odczytu danych
- Transakcje jako rozwiązanie problemu spójności danych

Cechy transakcji

- atomowość
- spójność
- izolacja
- trwałość

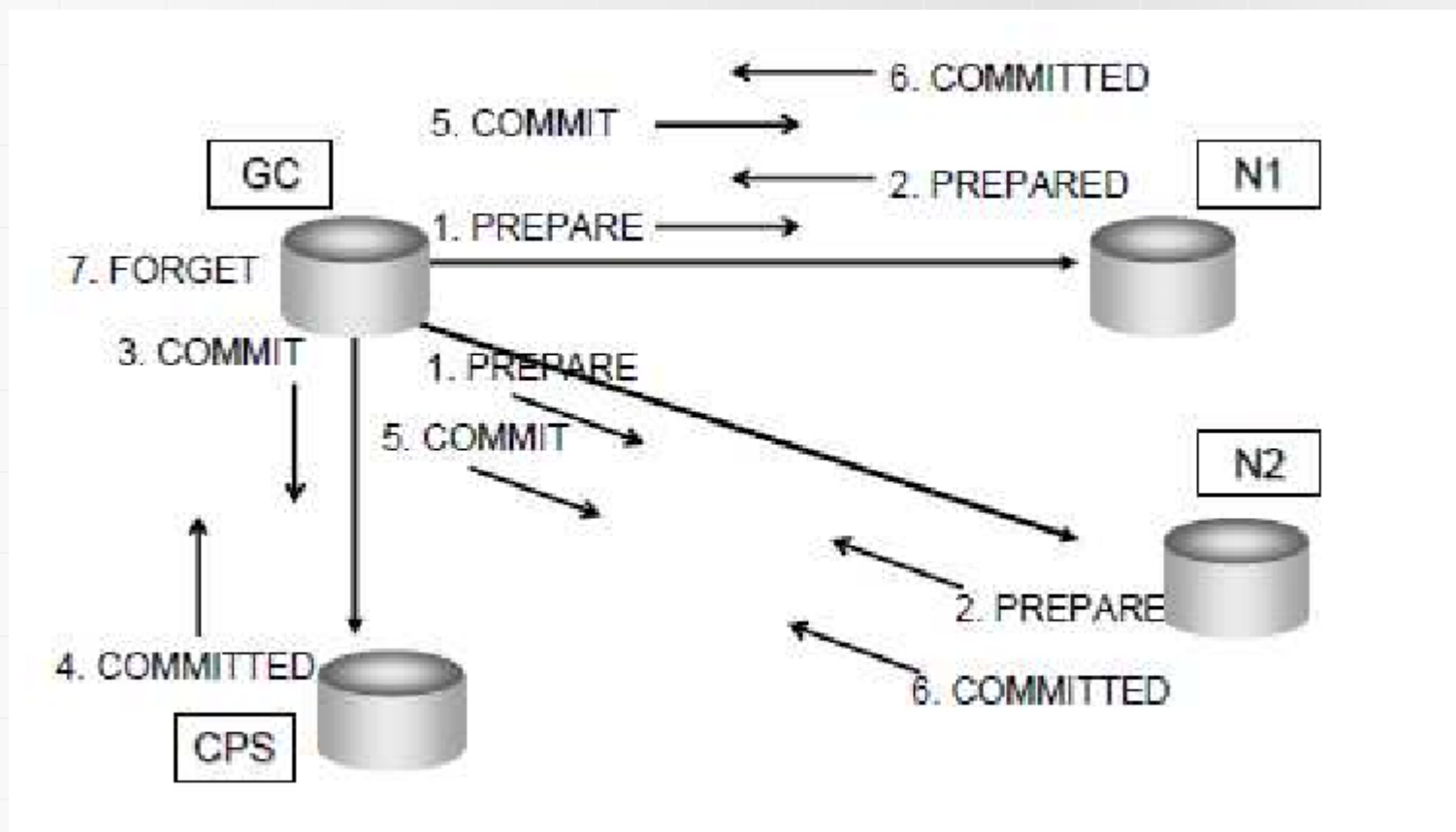
2PC protocol

- Przygotowanie (ang voting phase)
- Decyzja (decision phase)
 - zatwierdzenie (commit) || wycofanie (abort || rollback)
 - zakończenie (forget)



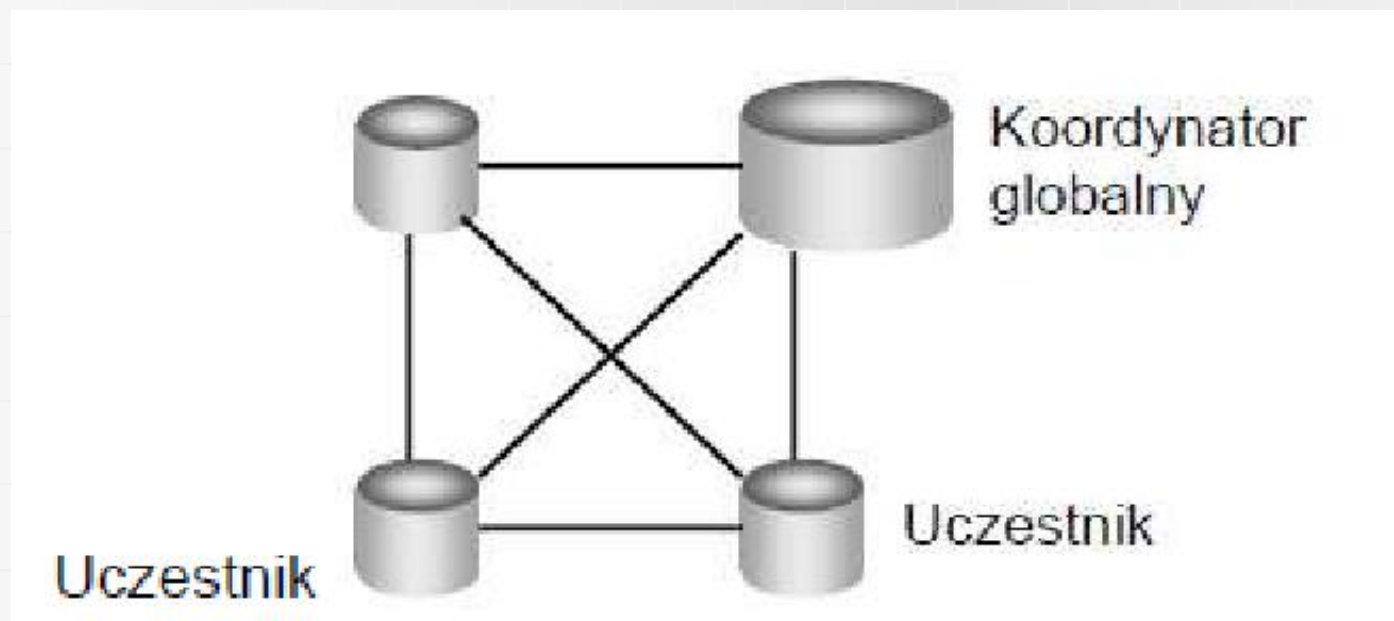
source: <http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/d/d8/ZSBD-2st-1.2-lab2.tresc-1.1.pdf>

2PC w wersji scentralizowanej



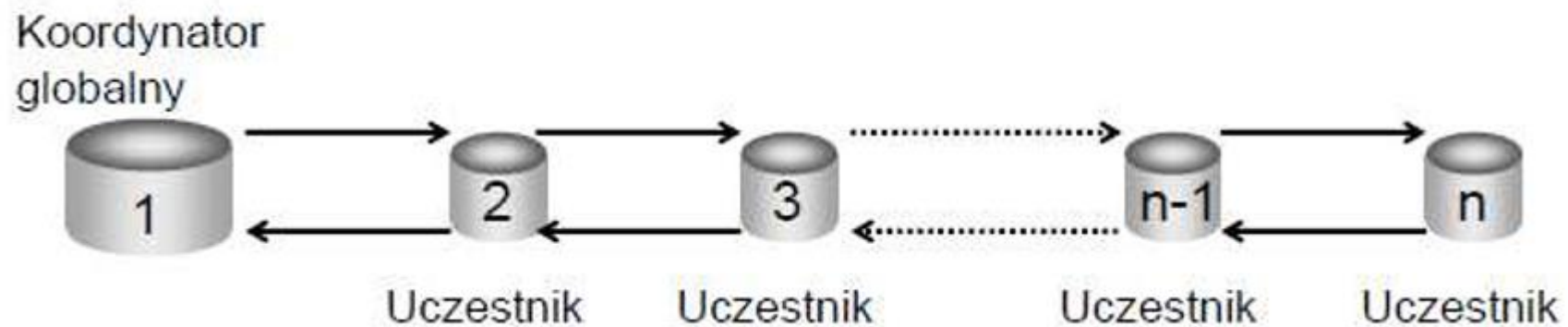
source: <http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/d/d8/ZSBD-2st-1.2-lab2.tresc-1.1.pdf>

2PC w wersji zdecentralizowanej



source: <http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/d/d8/ZSBD-2st-1.2-lab2.tresc-1.1.pdf>

2PC w wersji liniowej



source: <http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/d/d8/ZSBD-2st-1.2-lab2.tresc-1.1.pdf>

Rozpoczęcie transakcji

- Niejawnie: przy pierwszym poleceniu DML
- Jawnie: **BEGIN TRANSACTION**, SET TRANSACTION

Zakończenie transakcji

- commit
- rollback
- aborted

```
BEGIN TRANSACTION;  
DELETE FROM  
HumanResources.JobCandidate  
WHERE JobCandidateID = 13;  
COMMIT;  
END TRANSACTION;
```

```
CREATE TABLE ValueTable (id int);  
BEGIN TRANSACTION;  
INSERT INTO ValueTable VALUES(1);  
INSERT INTO ValueTable VALUES(2);  
ROLLBACK;
```

W każdej z tych sytuacji albo cała transakcja zostaje wykonana albo żadna jej część nie zostaje wykonana

Awaria węzła w trakcie trwania transakcji

- Transakcja w stanie „in doubt”
- Transakcja rozproszona w stanie “in-doubt” blokuje dane
- Automatyczne odtwarzanie transakcji rozproszonej (proces RECO)
- Ręczne odblokowywanie transakcji

Zarządzanie transakcjami

- blokady (zakładane na obiekty)
- dziennik (log)
- kopia zabezpieczająca bazy danych (backup)
- wielowersyjność - odczytywanie danych zmienianych równocześnie przez inne transakcje w takiej postaci, w jakiej istniały w pewnych chwilach w przeszłości

Plan wykonania transakcji

- ustalenie kolejności wykonywania akcji odczytu i zapisu na obiektach bazy danych przez współbieżnie działające transakcje
- Plan szeregowy
- Plan odtwarzalny

Problem współbieżnego dostępu do bazy

- Blokowanie dostępu do obiektów wykorzystywanych przez operację aktualizującą dane w ramach konkretnej transakcji, tak aby później rozpoczęte transakcje nie miały do nich dostępu (reguła wszystko albo nic)
- zezwalanie innym transakcjom tylko na czytanie współdzielonych danych podczas gdy są one modyfikowane przez ustaloną transakcję
- tryb izolacji

Tryby izolacji transakcji

- read-committed-**dirty** reads, **non-repeatable** reads, phantom reads
- read-uncommitted- **non-repeatable** reads, phantom reads
- repeatable read-**phantom** reads
- serializable

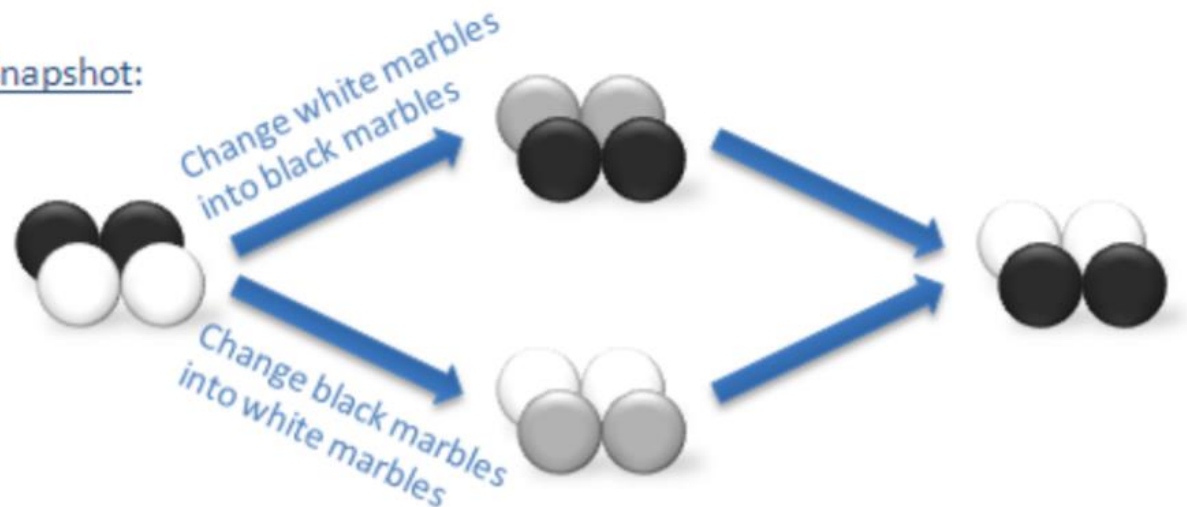
MS SQL

Snapshot - wersjonowanie wierszy

Serializable:



Snapshot:



source: https://rklopotek.blog.uksw.edu.pl/files/2017/02/Bazy_danych_wyk%C5%82ad_6_draft.pdf

Rodzaje blokad

- Współdzielona typu S (ang shared lock)
- Wyłączna typu X (ang exclusive lock)

Deadlock

BEGIN TRANSACTION

UPDATE Accounts set
balance=balance+500
where account_id=456

UPDATE Accounts set
balance=balance+100
where account_id=8899

COMMIT

(1) Blokada konta 456
(3) Czekanie na zwolnienie
blokady konta 8899

BEGIN TRANSACTION

UPDATE Accounts set
balance=balance+100
where account_id=8899

UPDATE Accounts set
balance=balance-100
where account_id=456

COMMIT

(2) Blokada konta 8899
(4) Czekanie na zwolnienie
blokady konta 456

Literatura

- <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/language-elements/begin-transaction-transact-sql?view=sql-server-2017>
- <http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/d/d8/ZSBD-2st-1.2-lab2.tresc-1.1.pdf>
- https://databasemanagement.fandom.com/wiki/Shared_Locks
- <https://db.apache.org/derby/docs/10.0/manuals/develop/develop75.html>
- https://rklopotek.blog.uksw.edu.pl/files/2017/02/Bazy_danych_wyk%C5%82ad_6_draft.pdf