

Bazy Danych i Usługi Sieciowe

Wstęp do problematyki baz danych

Paweł Daniluk

Wydział Fizyki

Jesień 2011



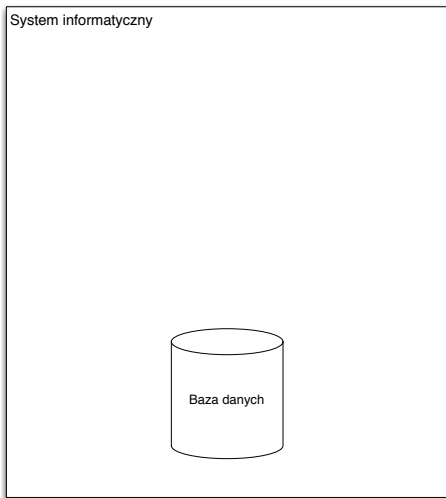
Plan wykładu

1 Bazy danych

- 1 Motywacja
- 2 Podstawowe pojęcia
- 3 Model relacyjny
- 4 Normalizacja
- 5 Modelowanie związków encji
- 6 SQL (*Structured Query Language*)
- 7 Wydajność

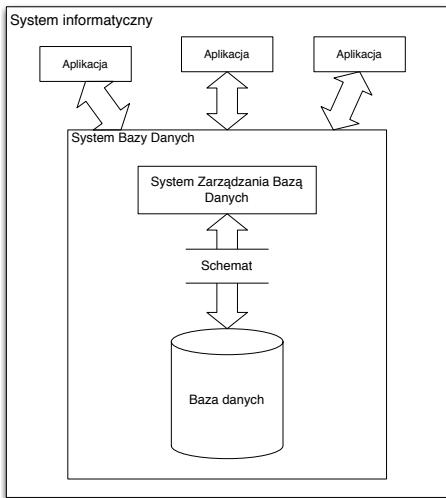
2 Usługi sieciowe

- 1 Sieci lokalne i internet
- 2 Model klient-serwer
- 3 Wybrane protokoły sieciowe (RPC, HTTP)
- 4 Aplikacje internetowe (PHP, AJAX)
- 5 Język XML
- 6 Bezpieczeństwo
- 7 Publiczne bazy danych i usługi związane z bioinformatyką
- 8 Środowisko Taverna
- 9 Klastry i gridy obliczeniowe



Wymagania

- 1 Dane są niezależne od korzystających z nich aplikacji
- 2 Długi czas przechowywania (kilkadziesiąt lat)
- 3 Ilość danych przekracza rozmiar pamięci operacyjnej
- 4 Równoczesny dostęp wielu użytkowników
- 5 Wydajność
- 6 Bezpieczeństwo



Spójność bazy danych

- 1 Zgodność danych z rzeczywistością
- 2 Zgodność zależności między danymi z przyjętym modelem
- 3 Odporność na błędy i awarie
- 4 Brak anomalii związanych ze współbieżnym dostępem
- 5 Odporność na błędy użytkowników

Transakcje

- Atomic – wykonują się w całości albo wcale
- Consistent – nie naruszają spójności bazy danych
- Isolated – są od siebie niezależne
- Durable – wynik zakończonej transakcji nie może zostać utracony

- Przetwarzanie transakcyjne (On-Line Transaction Processing) - OLTP
 - ▶ systemy ewidencyjne
- Przetwarzanie analityczne (On-Line Analytical Processing) - OLAP
 - ▶ hurtownie danych
- Inne
 - ▶ Computer Aided Desing - CAD
 - ▶ Geographical Information Systems - GIS
 - ▶ Protein Data Bank - PDB

Pierwsze maszyny

1 US Census

Pierwsze maszyny

1 US Census

- ▶ W 1880 spisano 50 mln ludzi.
Wyniki sumowano 7 lat.



Pierwsze maszyny

1 US Census

- ▶ W 1880 spisano 50 mln ludzi. Wyniki sumowano 7 lat.
- ▶ W 1890 spisano 62 mln. Wyniki sumowano 2.5 roku. Zastosowano wynalazek Hermana Holleritha.



Pierwsze maszyny

1 US Census

- ▶ W 1880 spisano 50 mln ludzi. Wyniki sumowano 7 lat.
- ▶ W 1890 spisano 62 mln. Wyniki sumowano 2.5 roku. Zastosowano wynalazek Hermana Holleritha.

2 Tabulatory



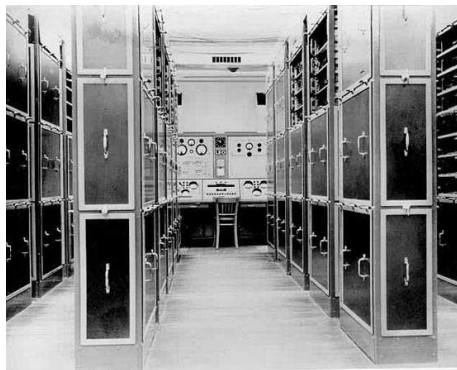
Pierwsze maszyny

1 US Census

- ▶ W 1880 spisano 50 mln ludzi. Wyniki sumowano 7 lat.
- ▶ W 1890 spisano 62 mln. Wyniki sumowano 2.5 roku. Zastosowano wynalazek Hermana Holleritha.

2 Tabulatory

3 Lyons Electronic Office (LEO) (8 KB pamięci)



1 Pliki

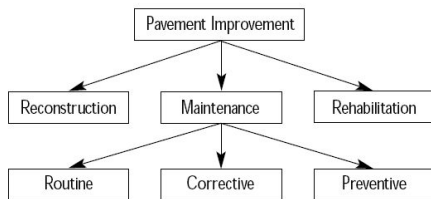
Flat File Model

	Route No.	Miles	Activity
Record 1	I-95	12	Overlay
Record 2	I-495	05	Patching
Record 3	SR-301	33	Crack seal

Modele baz danych

- 1 Pliki
- 2 Model hierarchiczny

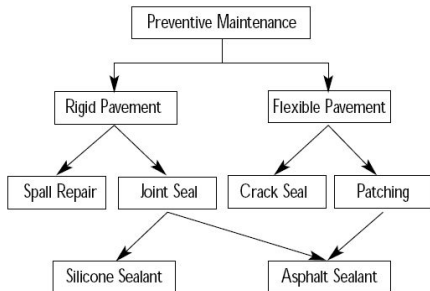
Hierarchical Model



Modele baz danych

- 1 Pliki
- 2 Model hierarchiczny
- 3 Model sieciowy

Network Model



Modele baz danych

- 1 Pliki
- 2 Model hierarchiczny
- 3 Model sieciowy
- 4 Model relacyjny

Relational Model

Activity Code	Activity Name
23	Patching
24	Overlay
25	Crack Sealing

Key = 24

Activity Code	Date	Route No.
24	01/12/01	I-95
24	02/08/01	I-66

Date	Activity Code	Route No.
01/12/01	24	I-95
01/15/01	23	I-495
02/08/01	24	I-66

Modele baz danych

- 1 Pliki
- 2 Model hierarchiczny
- 3 Model sieciowy
- 4 Model relacyjny
- 5 Model obiektowy

Object-Oriented Model

Object 1: Maintenance Report

Date	
Activity Code	
Route No.	
Daily Production	
Equipment Hours	
Labor Hours	

Object 1 Instance

01-12-01
24
I-95
2.5
6.0
6.0

Object 2: Maintenance Activity

Activity Code	
Activity Name	
Production Unit	
Average Daily Production Rate	

Przykład

Pracownicy

id_prac	nazwisko	imie	etat	id_szefa	zatrudniony	placa_pod	placa_dod	id_zesp
100	Marecki	Jan	DYREKTOR	NULL	1968-01-01	4730.00	980.50	10
110	Janicki	Karol	PROFESOR	100	1973-05-01	3350.00	610.00	40
120	Nowicki	Pawel	PROFESOR	100	1977-09-01	3070.00	NULL	30
130	Nowak	Piotr	PROFESOR	100	1968-07-01	3960.00	NULL	20
140	Kowalski	Krzysztof	PROFESOR	130	1975-09-15	3230.00	805.00	20
150	Grzybowska	Maria	ADIUNKT	130	1977-09-01	2845.50	NULL	20
160	Krakowska	Joanna	SEKRETARKA	130	1985-03-01	1590.00	NULL	20
170	Opolski	Roman	ASYSTENT	130	1992-10-01	1839.70	480.50	20
180	Makowski	Marek	ADIUNKT	100	1985-02-20	2610.20	NULL	10
190	Kotarski	Konrad	ASYSTENT	140	1993-09-01	1971.00	NULL	20
200	Przywarek	Leon	DOKTORANT	140	1994-07-15	900.00	NULL	30
210	Kotlarczyk	Stefan	DOKTORANT	130	1993-10-15	900.00	570.60	30
220	Siekierski	Mateusz	ASYSTENT	110	1993-10-01	1889.00	NULL	20
230	Dolny	Tomasz	ASYSTENT	120	1992-09-01	1850.00	390.00	NULL

- Klucze podstawowe – id_prac, (nazwisko, imie)
- Klucze obce – id_szefa, id_zesp

Przykład c.d.

Pracownicy

id_prac	nazwisko	imie	etat	id_szefa	zatrudniony	placa_pod	placa_dod	id_zesp
100	Marecki	Jan	DYREKTOR	NULL	1968-01-01	4730.00	980.50	10
110	Janicki	Karol	PROFESOR	100	1973-05-01	3350.00	610.00	40
120	Nowicki	Pawel	PROFESOR	100	1977-09-01	3070.00	NULL	30
...

Etaty

nazwa	placa_od	placa_do
PROFESOR	3000.00	4000.00
ADIUNKT	2510.00	3000.00
ASYSTENT	1500.00	2100.00
DOKTORANT	800.00	1000.00
SEKRETARKA	1470.00	1650.00
DYREKTOR	4280.00	5100.00

Zespoły

id_zesp	nazwa	adres
10	Administracja	Piotrowo 2
20	Systemy rozproszone	Piotrowo 3a
30	Systemy eksperckie	Strzelecka 14
40	Algorytmy	Wieniawskiego 16
50	Badania operacyjne	Mielzynskiego 30

- Klucze podstawowe – id_prac, (nazwisko, imie), nazwa, id_zesp
- Klucze obce – id_szefa, nazwa, id_zesp
- Więzy – $placa_od \leq placa_pod \leq placa_do$

Język SQL (*Structured Query Language*)

- Opracowany w latach siedemdziesiątych w IBM
- Ustandaryzowany
- Deklaratywny

Przykład

```
SELECT nazwisko, etat, placa_pod  
FROM pracownicy  
WHERE id_zesp=30 AND etat='kierownik';
```

SQL DML(*Data Manipulation Language*)

Operacje na danych. Między innymi:

- Wyszukiwanie SELECT

Przykład

```
SELECT nazwisko, etat,  
       placa_pod  
FROM pracownicy  
WHERE id_zesp=30  
       AND etat='kierownik';
```

SQL DML(*Data Manipulation Language*)

Operacje na danych. Między innymi:

- Wyszukiwanie SELECT
- Wstawianie INSERT

Przykład

```
INSERT INTO zespoly
    (id_zesp, nazwa, adres)
VALUES
    (60, 'Marketing', 'Aferalna 18
```

SQL DML (*Data Manipulation Language*)

Operacje na danych. Między innymi:

- Wyszukiwanie SELECT
- Wstawianie INSERT
- Aktualizacja UPDATE

Przykład

```
UPDATE pracownicy
  SET pensja_pod =
      pensja_pod * 1.5
  WHERE etat='dyrektor';
```


SQL DML (*Data Manipulation Language*)

Operacje na danych. Między innymi:

- Wyszukiwanie SELECT
- Wstawianie INSERT
- Aktualizacja UPDATE
- Usuwanie DELETE

Przykład

```
DELETE FROM pracownicy  
WHERE imie = 'Jan'  
AND nazwisko = 'Kowalski';
```

SQL DDL (*Data Definition Language*)

Operacje na definicjach elementów.

Między innymi:

- Tworzenie CREATE tabel, baz danych, indeksów, ...

Przykład

```
CREATE TABLE zespoly (  
    id_zesp int(11) NOT NULL,  
    nazwa varchar(50) NOT NULL,  
    adres varchar(100) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (id_zesp)  
)
```

SQL DDL (*Data Definition Language*)

Operacje na definicjach elementów.

Między innymi:

- Tworzenie CREATE
tabel, baz danych, indeksów, ...
- Usuwanie DROP
j.w.

Przykład

```
DROP TABLE pracownicy
```

SQL DDL (*Data Definition Language*)

Operacje na definicjach elementów.

Między innymi:

- Tworzenie CREATE
tabel, baz danych, indeksów, ...
- Usuwanie DROP
j.w.
- Modyfikacja ALTER
np. dodawanie kolumny

Przykład

```
ALTER TABLE pracownicy  
ADD telefon VARCHAR(255);
```

SQL DCL (*Data Control Language*)

Operacje uprawnieniach do obiektów bazodanowych. Między innymi:

- GRANT
- REVOKE
- DENY