

Wprowadzenie do informatyki


**Jerzy Nawrocki**  
Wydział Informatyki  
Politechnika Poznańska  
jerzy.nawrocki@put.poznan.pl



**Bazy danych**

Wprowadzenie do informatyki

**Baza danych**



= zorganizowana kolekcja danych

Bazy danych (2)

Wprowadzenie do informatyki

**Cel**




**Przedstawić relacyjny model baz danych**

Bazy danych (3)

Wprowadzenie do informatyki

**Agenda**



- Era przed-relacyjna
- Relacyjne bazy danych
- SQL

Bazy danych (4)

Wprowadzenie do informatyki

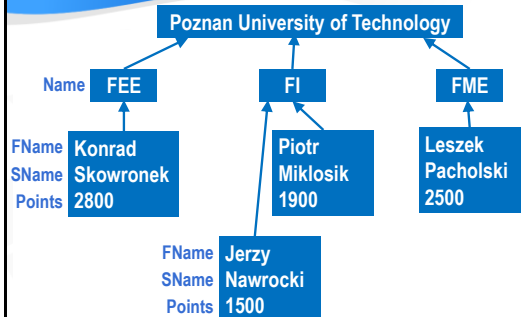
**Model hierarchiczny**

• Ile osób jest zatrudnionych na PP?

Bazy danych (5)

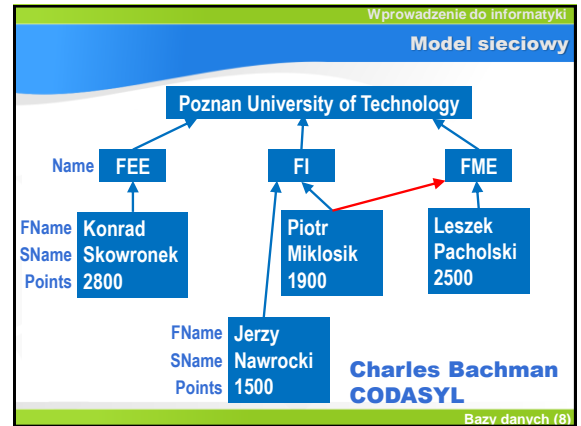
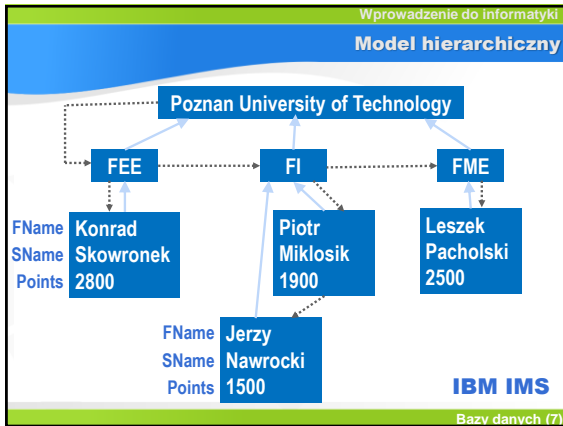
Wprowadzenie do informatyki

**Model hierarchiczny**



```
graph TD; PU[Poznan University of Technology] --> FEE; PU --> FI; PU --> FME; FEE --> KS["FName Konrad, SName Skowronek, Points 2800"]; FI --> PM["FName Piotr, SName Miklosik, Points 1900"]; FI --> JN["FName Jerzy, SName Nawrocki, Points 1500"]; FME --> LP["FName Leszek, SName Pacholski, Points 2500"];
```

Bazy danych (6)



Wprowadzenie do informatyki

### Agenda

- Era przed-relacyjna
- Relacyjne bazy danych
- SQL

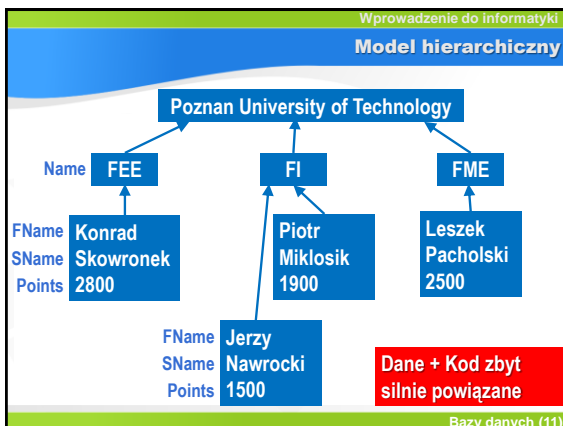
Bazy danych (9)

Wprowadzenie do informatyki

### Edgar Frank Codd

1923-08-23: Portland, Dorset  
 Studiował matematykę and chemię na Oxfordzie  
 Pilot RAF-u  
 1948: IBM, New York  
 1963: Ph.D., Univ. of Michigan, Ann Arbor  
 1970: „A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks”  
 1981: Turing Award  
 2003-04-18: Died in Williams Island, Florida (US)

Bazy danych (10)



Wprowadzenie do informatyki

### Model relacyjny

Faculties		
Key	Name	Dean
1	FEE	20
2	FI	22
3	FME	23

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Jerzy	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Employment	
Worker	Faculty
20	1
21	2
22	2
23	3

Ile osób pracuje na PP?  
 SELECT COUNT(\*) FROM Workers;

Bazy danych (12)

Wprowadzenie do informatyki

### Model relacyjny

Faculties		
Key	Name	Dean
1	FEE	20
2	FI	22
3	FME	23

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Jerzy	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Worker	Faculty
20	1
21	2
22	2
23	3

Ile osób pracuje na FI?

```
SELECT COUNT(*)
FROM Employment, Faculties
WHERE Faculties.Name='FI' AND
Faculties.Key=Employment.Faculty;
```

Bazy danych (13)

Wprowadzenie do informatyki

### Model sieciowy

Bazy danych (14)

Wprowadzenie do informatyki

### Model sieciowy

Faculties		
Key	Name	Dean
1	FEE	20
2	FI	22
3	FME	23

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Jerzy	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Worker	Faculty
20	1
21	2
22	2
23	3

Ile osób pracuje na PP?

```
SELECT COUNT(*) FROM Workers;
```

Bazy danych (15)

Wprowadzenie do informatyki

### Model relacyjny

Faculties		
Key	Name	Dean
1	FEE	20
2	FI	22
3	FME	23

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Jerzy	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Worker	Faculty
20	1
21	2
22	2
23	3

Ile osób pracuje na FI?

```
SELECT COUNT(*)
FROM Employment, Faculties
WHERE Faculties.Name='FI' AND
Faculties.Key=Employment.Faculty;
```

Bazy danych (16)

Wprowadzenie do informatyki

### Podejście formalne

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Jerzy	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Workers: Key x FName x SName  
 Key = 0, 1, 2, ...  
 FName = {"a", ..., "z", "aa", ..., "zz", ..., "A", ..., "Z", ..., "Aa", ..., "Az", ...}  
 SName = {"a", ..., "z", "aa", ..., "zz", ..., "A", ..., "Z", ..., "Aa", ..., "Az", ...}  
 Workers = { (20, "Konrad", "Skowronek"),  
 (21, "Piotr", "Miklosik"), ..., (23, "Leszek", "Pacholski") }

Bazy danych (17)

Wprowadzenie do informatyki

### Podstawowe operacje

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Jerzy	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Projekcja:

```
SELECT SName FROM Workers;
```

SName
Skowronek
Miklosik
Nawrocki
Pacholski

Bazy danych (18)

Wprowadzenie do informatyki

### Podstawowe operacje

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Selekcja:

```
SELECT * FROM Workers
WHERE FName='Konrad';
```

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
22	Konrad	Nawrocki

Bazy danych (19)

Wprowadzenie do informatyki

### Podstawowe operacje

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Selekcja z projekcją:

```
SELECT SName FROM Workers
WHERE FName='Konrad';
```

SName
Skowronek
Nawrocki

Bazy danych (20)

Wprowadzenie do informatyki

### Model relacyjny

Faculties

Key	Name	Dean
1	FEE	20
2	FI	22
3	FME	23

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Jerzy	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Połączenie:


```
SELECT Name, SName
FROM Faculties, Workers
WHERE Dean=Workers.Key;
```

Name	SName
FEE	Skowronek
FI	Nawrocki
FME	Pacholski

Bazy danych (21)

Wprowadzenie do informatyki

### Agenda



- Era przed-relacyjna
- Relacyjne bazy danych
- SQL

Bazy danych (22)

Wprowadzenie do informatyki

### Tworzenie tabeli

Workers

```
CREATE TABLE Workers
(Key SERIAL,
FName VARCHAR(40),
SName VARCHAR(40)
);
```

Podstawowe typy:

SERIAL  
 VARCHAR (n)  
 CHAR (n)  
 INTEGER  
 NUMERIC (n.f)

Bazy danych (23)

Wprowadzenie do informatyki

### Wstawianie danych

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Jerzy	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
INSERT INTO Workers
VALUES ('Konrad', 'Skowronek');
INSERT INTO Workers
VALUES ('Piotr', 'Miklosik');
INSERT INTO Workers
VALUES ('Jerzy', 'Nawrocki');
INSERT INTO Workers
VALUES ('Leszek', 'Pacholski');
```

```
CREATE TABLE Workers
(Key SERIAL,
FName VARCHAR(40),
SName VARCHAR(40)
);
```

Bazy danych (24)

Wprowadzenie do informatyki

### Sortowanie danych

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
SELECT SName, FName
FROM Workers
WHERE FName='Konrad'
ORDER BY SName ASC;
```

Key	FName	SName
20	Konrad	Nawrocki
22	Konrad	Skowronek

Bazy danych (25)

Wprowadzenie do informatyki

### Sortowanie danych

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
SELECT SName, FName
FROM Workers
WHERE FName='Konrad'
ORDER BY SName DESC;
```

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
22	Konrad	Nawrocki

Bazy danych (26)

Wprowadzenie do informatyki

### Praca domowa

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
SELECT SName, FName
FROM Workers
WHERE FName='Konrad'
ORDER BY SName;
```

Jaki będzie wynik?

Bazy danych (27)

Wprowadzenie do informatyki

### Elementy bez powtórzeń

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Imiona pracowników?

```
SELECT FName
FROM Workers
ORDER BY FName ASC;
```

FName
Konrad
Konrad
Leszek
Piotr

Bazy danych (28)

Wprowadzenie do informatyki

### Elementy bez powtórzeń

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Imiona pracowników?

```
SELECT DISTINCT FName
FROM Workers
ORDER BY FName ASC;
```

FName
Konrad
Leszek
Piotr

Bazy danych (29)

Wprowadzenie do informatyki

### Jeśli nie podoba Ci się nazwa kolumny ...

Workers

Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Imiona pracowników?

```
SELECT DISTINCT FName
FROM Workers
ORDER BY FName ASC;
```

FName
Konrad
Leszek
Piotr

Bazy danych (30)

Wprowadzenie do informatyki

Jeśli nie podoba Ci się nazwa kolumny ...

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
SELECT DISTINCT FName
AS "First name"
FROM Workers
ORDER BY FName ASC;
```

First name
Konrad
Leszek
Piotr

Bazy danych (31)

Wprowadzenie do informatyki

Wzorce

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
SELECT FName, SName
FROM Workers
WHERE SName LIKE '%ki';
```

FName	SName
Konrad	Nawrocki
Leszek	Pacholski

Bazy danych (32)

Wprowadzenie do informatyki

Wzorce

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
SELECT FName, SName
FROM Workers
WHERE SName LIKE '_a%';
```

FName	SName
Konrad	Nawrocki
Leszek	Pacholski

Bazy danych (33)

Wprowadzenie do informatyki

Zapisywanie wyników w tabeli

Imiona pracowników

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
SELECT DISTINCT FName
FROM Workers
ORDER BY FName ASC;
```

WorkNams	
FName	
Konrad	
Leszek	
Piotr	

Bazy danych (34)

Wprowadzenie do informatyki

Zapisywanie wyników w tabeli

Imiona pracowników

```
CREATE TABLE WorkNams
( Key SERIAL,
Name VARCHAR(40),
);
```

```
INSERT INTO WorkNams (Name)
SELECT DISTINCT FName
FROM Workers
ORDER BY FName ASC;
```

WorkNams	
Key	Name
1	Konrad
2	Leszek
3	Piotr

Bazy danych (35)

Wprowadzenie do informatyki

Aktualizacja danych

Jerzy, nie Konrad

```
UPDATE Workers
SET FName= 'Jerzy'
WHERE SName= 'Nawrocki';
```

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Bazy danych (36)

Wprowadzenie do informatyki

### Aktualizacja danych

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	<b>Jerzy</b>	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

Jerzy, nie Konrad

```
UPDATE Workers
SET FName= 'Jerzy'
WHERE SName= 'Nawrocki';
```

Bazy danych (37)

Wprowadzenie do informatyki

### Usuwanie wierszy

Workers		
Key	FName	SName
20	Konrad	Skowronek
21	Piotr	Miklosik
22	Konrad	Nawrocki
23	Leszek	Pacholski

```
DELETE FROM Workers
WHERE SName= '%ro%';
```

Key	FName	SName
21	Piotr	Miklosik
23	Leszek	Pacholski

Bazy danych (38)

Wprowadzenie do informatyki

### Funkcje agregujące

Workers		
Key	Hours	SName
20	170	Skowronek
21	90	Miklosik
22	140	Nawrocki
23	160	Pacholski

```
SELECT COUNT(SName)
FROM Workers;
```

count
4

Bazy danych (39)

Wprowadzenie do informatyki

### Funkcje agregujące

Workers		
Key	Hours	SName
20	170	Skowronek
21	90	Miklosik
22	140	Nawrocki
23	160	Pacholski

```
SELECT COUNT(*)
FROM Workers;
```

count
4

Bazy danych (40)

Wprowadzenie do informatyki

### Funkcje agregujące

Workers		
Key	Hours	SName
20	170	Skowronek
21	90	Miklosik
22	140	Nawrocki
23	160	Pacholski

```
SELECT MIN(Hours)
FROM Workers;
```

min
90

Bazy danych (41)

Wprowadzenie do informatyki

### Funkcje agregujące

Workers		
Key	Hours	SName
20	170	Skowronek
21	90	Miklosik
22	140	Nawrocki
23	160	Pacholski

```
SELECT MAX(Hours)
FROM Workers;
```

max
170

Bazy danych (42)

Wprowadzenie do informatyki

### Funkcje agregujące

Workers		
Key	Hours	SName
20	170	Skowronek
21	90	Miklosik
22	140	Nawrocki
23	160	Pacholski

```
SELECT SUM(Hours)
FROM Workers;
```

sum
560

Bazy danych (43)

Wprowadzenie do informatyki

### Funkcje agregujące

Workers		
Key	Hours	SName
20	170	Skowronek
21	90	Miklosik
22	140	Nawrocki
23	160	Pacholski

```
SELECT AVG(Hours)
FROM Workers;
```

avg
140

Bazy danych (44)

Wprowadzenie do informatyki

### Zagnieżdżanie zapytań

Workers		
Key	Hours	SName
20	170	Skowronek
21	90	Miklosik
22	140	Nawrocki
23	160	Pacholski

```
SELECT * FROM Workers
WHERE Hours > (SELECT AVG(Hours) FROM Workers);
```

Key	Hours	SName
20	170	Skowronek
23	160	Pacholski

Bazy danych (45)

