
Damian Siemieniec
Akademia Górniczo-Hutnicza
Geoinformatyka 4 semestr

1. Wprowadzenie

Bazy danych stanowią istotny składnik dzisiejszego świata. W czasach, gdy żyjemy tak blisko technologii istnienie takiego narzędzia jest nieodzowne. Wielokrotnie bazy posiadają w sobie wiele informacji co może stanowić pewien problem. Duża ilość danych sprawia, że cały system będzie działał mniej wydajnie. Warto więc wiedzieć co robić, aby cały proces przebiegał bardziej płynnie.

Przeprowadzone przeze mnie testy wydajności polegają na porównaniu złączeń oraz zapytań. Wykonałem je na dwóch komputerach marki ASUS i DELL używając MySQL, a także PostgreSQL.

2. Tabela Stratygraficzna

Istotną częścią projektu jest tablica stratygraficzna. Przedstawia ona dzieje ziemi podzielone na jednostki na podstawie np. występowania charakterystycznych gatunków. Tablica jest ustalana przez Międzynarodową Komisję Stratygrafii. Działania na stworzonej tablicy są istotną częścią testów wydajności.

3. Testy Wydajności

Porównałem wydajność złączeń oraz zapytań zagnieżdżonych. Testy zostały przeprowadzone na dwóch różnych komputerach oraz maszynach:

- PostgreSQL
- MySQL

3.1. Konfiguracja Sprzętowa i Programowa

Komputer 1. ASUS

Procesor: Intel(R) Celeron(R) CPU N3350 @ 1.10GHz 1.10 GHz

RAM: 4,00 GB

Typ systemu: 64-bitowy system operacyjny, procesor x64

SO: Windows 10 HOME

MySQL 8.0 CE

PostgreSQL 13.7

Komputer 2, DELL

Procesor: Intel(R) Core™ i7-5500U CPU @ 2.40GHz 2.40 GHz

RAM: 8,00 GB

Typ systemu: 64-bitowy system operacyjny, procesor x64

SO: Windows 8.1

MySQL 8.0 CE

PostgreSQL 13.7

Testy na każdym komputerze i dla każdego systemu zarządzania bazą danych zostały wykonane 5 razy.

3.2. Kryteria Testów

Testy polegały na wykonaniu zapytań. Na początku pięć zapytań zostało zrealizowanych na danych gdzie jedynymi indeksowanymi danymi były klucze główne tabel, a następnie indeksy pojawiły się na reszcie kolumn i powtórzono przeprowadzanie zapytań.

Zapytanie 1 – 1ZL. Złączenie syntetycznej tablicy miliona wyników z utworzoną wcześniej tablicą stratygraficzną w postaci znormalizowanej. Mod został dodany, aby dopasować zakresy wartości złączanych kolumn.

```
SELECT COUNT(*) FROM Stratygrafia.Milion INNER JOIN Stratygrafia.Tabela ON  
(mod(Stratygrafia.Milion.liczba,102)=(Stratygrafia.Tabela.IdPietra));
```

Zapytanie 2 – 2ZL. Złączenie syntetycznej tablicy miliona wyników z utworzoną wcześniej tablicą stratygraficzną w postaci znormalizowanej.

```
SELECT COUNT(*) FROM Stratygrafia.Milion INNER JOIN Stratygrafia.Pietro ON  
(mod(Stratygrafia.Milion.liczba,102)=Stratygrafia.Pietro.IdPietra) NATURAL JOIN Stratygrafia.Epoka NATURAL JOIN  
Stratygrafia.Okres NATURAL JOIN Stratygrafia.Era NATURAL JOIN Stratygrafia.Eon;
```

Zapytanie 3 -3ZG. Złączenie syntetycznej tablicy miliona wyników z tablicą stratygraficzną w postaci znormalizowanej. Wykorzystano zagnieżdżenie skorelowane, zapytanie wewnętrzne jest złączeniem tabel poszczególnych jednostek stratygraficznych.

```
SELECT COUNT(*) FROM Stratygrafia.Milion WHERE mod(Stratygrafia.Milion.liczba,102) =  
(SELECT IdPietra FROM Stratygrafia.Tabela WHERE mod(Stratygrafia.Milion.liczba,102)=(IdPietra));
```

Zapytanie 4 – 4ZG. Złączenie syntetycznej tablicy miliona wyników z tablicą stratygraficzną w postaci znormalizowanej. Tak jak w zapytaniu 3 wykorzystano zagnieżdżenie skorelowane, zapytanie wewnętrzne jest złączeniem tabel poszczególnych jednostek stratygraficznych.

```
SELECT COUNT(*) FROM Stratygrafia.Milion WHERE mod(Stratygrafia.Milion.liczba, 102) IN
(SELECT Stratygrafia.Pietro.IdPietra FROM Stratygrafia.Pietro NATURAL JOIN Stratygrafia.Epoka
NATURAL JOIN Stratygrafia.Okres NATURAL JOIN Stratygrafia.Era NATURAL JOIN Stratygrafia.Eon);
```

4. Wyniki Testów

Dla MySQL oraz PostgreSQL wykonałem po 5 testów dla zapytań z indeksami oraz bez. Wykorzystałem też dwa komputery. Czasy wykonania zapytań prezentują się następująco:

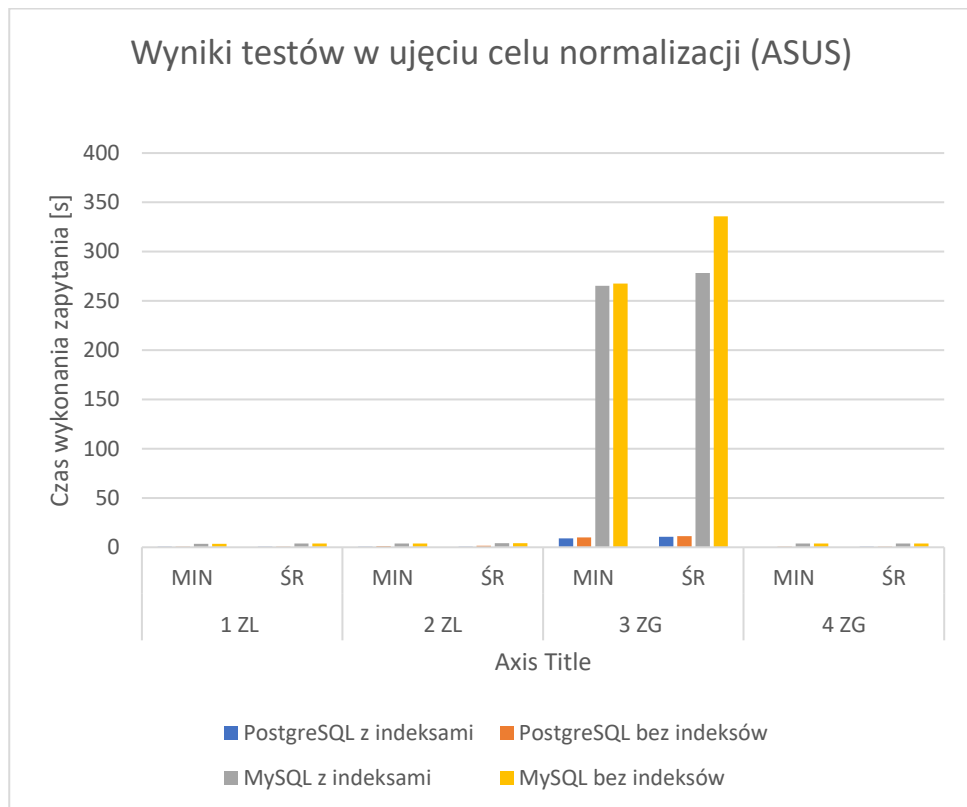
ASUS	1 ZL		2 ZL		3 ZG		4 ZG	
	MIN	ŚR	MIN	ŚR	MIN	ŚR	MIN	ŚR
PostgreSQL z indeksami	0,451	0,638	0,502	0,586	9,131	10,773	0,333	0,561
PostgreSQL bez indeksów	0,481	0,647	1,243	1,439	9,817	11,249	0,413	0,604
MySQL z indeksami	3,602	3,824	3,9	4,015	265,258	278,228	3,646	3,812
MySQL bez indeksów	3,621	3,912	3,93	4,057	267,563	335,843	3,732	3,843

Tab. 1. ASUS. Czas uzyskany w sekundach [s]

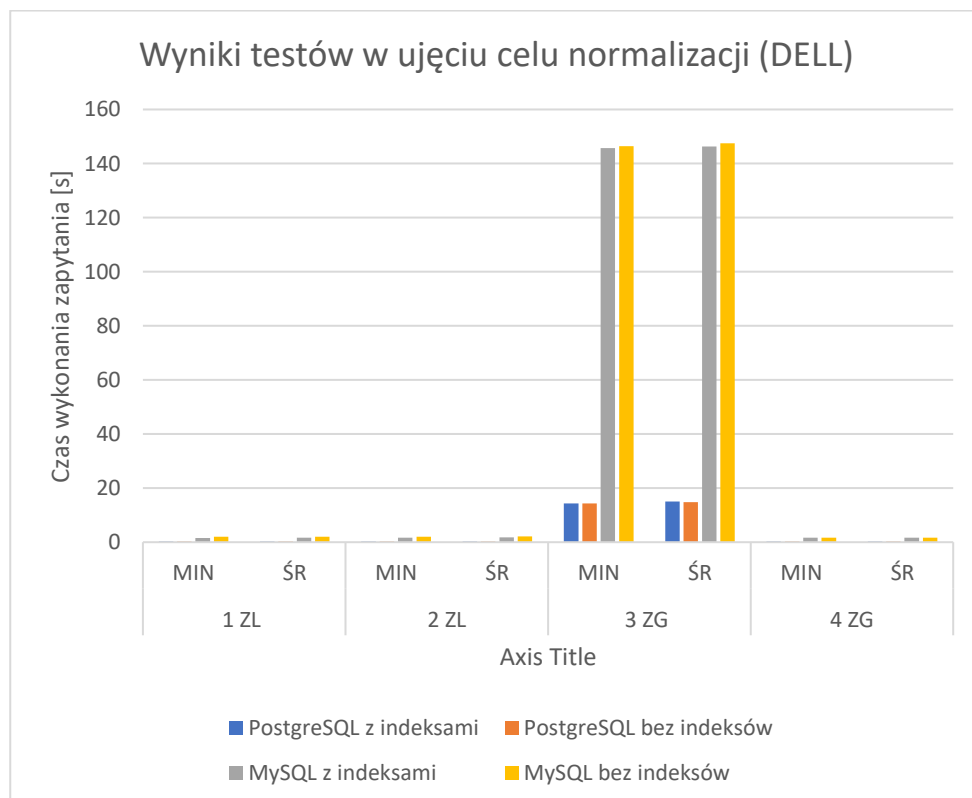
DELL	1 ZL		2 ZL		3 ZG		4 ZG	
	MIN	ŚR	MIN	ŚR	MIN	ŚR	MIN	ŚR
PostgreSQL z indeksami	0,235	0,275	0,251	0,244	14,372	14,992	0,228	0,247
PostgreSQL bez indeksów	0,238	0,302	0,252	0,262	14,382	14,833	0,229	0,265
MySQL z indeksami	1,594	1,611	1,688	1,743	145,688	146,365	1,621	1,646
MySQL bez indeksów	1,984	2,043	2,078	2,124	146,422	147,494	1,625	1,65

Tab. 2. DELL. Czas uzyskany w sekundach [s]

Aby łatwiej przeanalizować uzyskane wartości wykonałem wykresy.

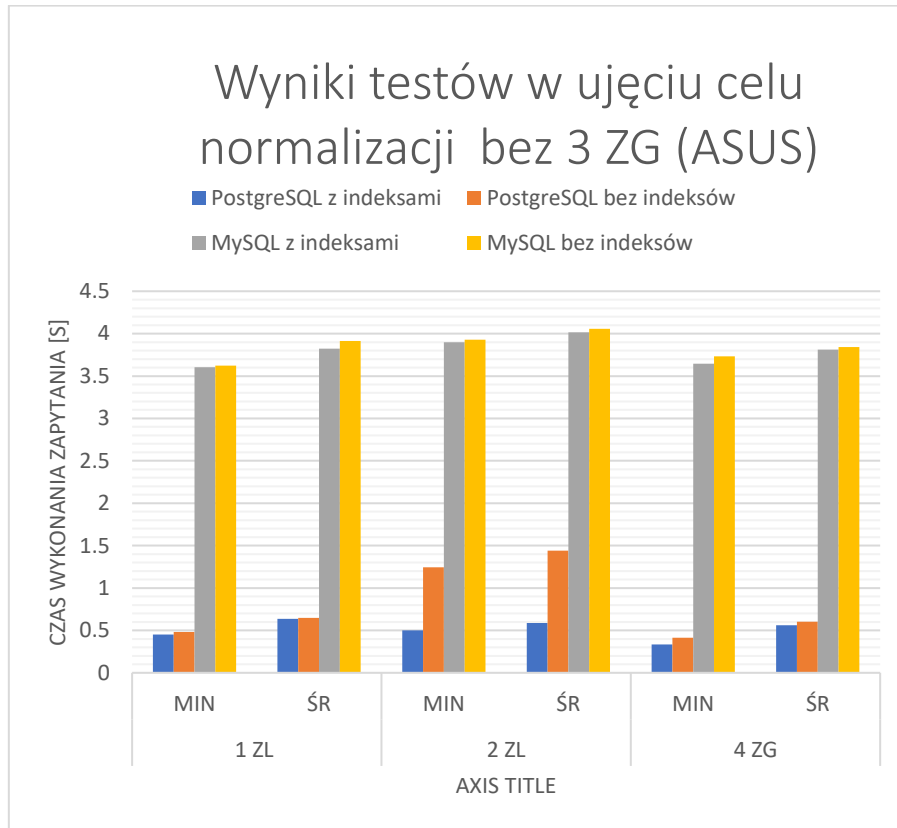


Rys. 1. Wyniki testów ASUS

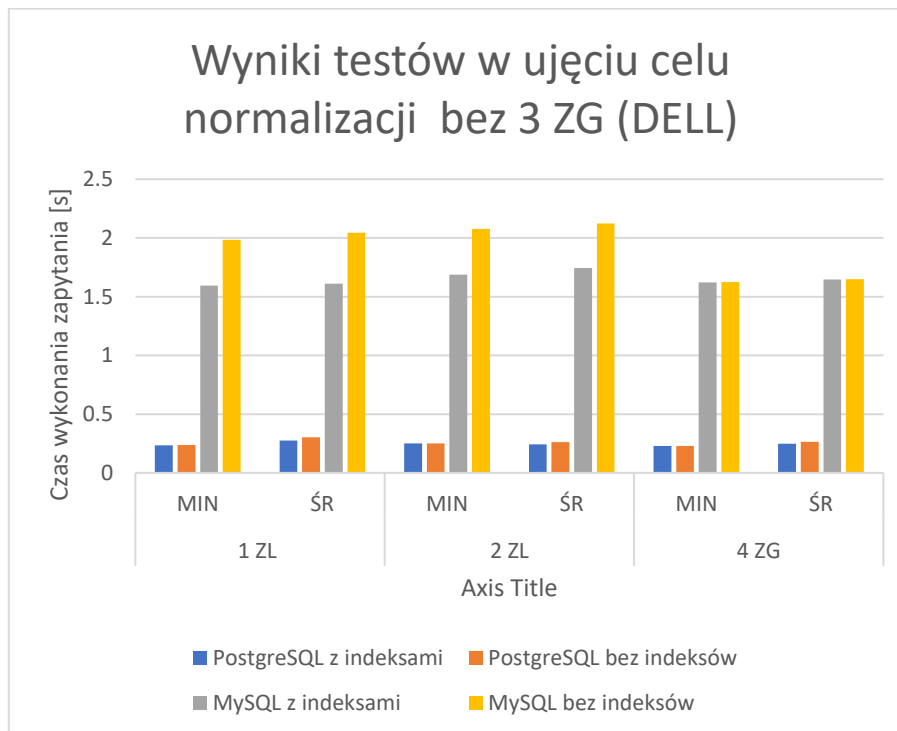


Rys. 2. Wyniki testów DELL

Z uwagi na bardzo duże wartości dla zapytania 3 ogólny obraz wykresów może być nieczytelny. Aby lepiej zaobserwować zachodzące zależności przygotowałem wykres bez zapytania 3.



Rys. 3. Wyniki testów bez 3ZG ASUS.



Rys. 4. Wyniki testów bez 3ZG DELL.

5. Wnioski

Na podstawie powyższych wyników można wyciągnąć następujące wnioski:

- Indeksy w większości przypadków przyspieszają czas realizacji zapytania
- PostgreSQL jest wydajniejszy od MySQL
- Zapytanie 3 odznacza się najdłuższym czasem realizacji zarówno dla MySQL i PostgreSQL oraz ASUSA i DELLA
- Wersja z indeksami jest mniej wydajna od zapytania bez indeksów jedynie w przypadku 3 zapytania na DELL
- Największą różnicą między MySQL i PostgreSQL odznacza się zapytanie 3
- MySQL jest wydajniejszy dla postaci znormalizowanej niż znormalizowanej
- Postać znormalizowana z indeksami jest najwydajniejsza dla PostgreSQL.

6. Bibliografia

- Jajeńska Ł., Piórkowski A., Wydajność złączeń i zagnieżdżeń dla schematów znormalizowanych i zdenormalizowanych, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Informatyka vol. 31 no. 2A, s. 445–456, 2010
- Baza danych, w: Wikipedia, the free encyclopedia [online], dostępny w: https://pl.wikipedia.org/wiki/Baza_danych, dostęp 16.06.2022.
- Tablica stratygraficzna, w: Wikipedia, the free encyclopedia [online], dostępny w: https://pl.wikipedia.org/wiki/Tabela_stratygraficzna, dostęp 16.06.2022.

7. Kod SQL

```
CREATE DATABASE Projekt_Bazy;
CREATE SCHEMA Stratygrafia;
USE Projekt_Bazy;
#Tworzenie Tabel

CREATE TABLE Stratygrafia.Eon(
  IdEonu INT PRIMARY KEY NOT NULL,
  NazwaEonu VARCHAR(50) NOT NULL);

CREATE TABLE Stratygrafia.Era(
  IdEry INT PRIMARY KEY NOT NULL,
  IdEonu INT NOT NULL,
  NazwaEry VARCHAR(50) NOT NULL);
ALTER TABLE Stratygrafia.Era ADD CONSTRAINT
  KluczObcyIdEonu FOREIGN KEY (IdEonu)
  REFERENCES Stratygrafia.Eon(IdEonu);

CREATE TABLE Stratygrafia.Okres(
  IdOkresu INT PRIMARY KEY NOT NULL,
  IdEry INT NOT NULL,
  NazwaOkresu VARCHAR(50) NOT NULL);
ALTER TABLE Stratygrafia.Okres ADD
  CONSTRAINT KluczObcyIdEry FOREIGN KEY
  (IdEry) REFERENCES Stratygrafia.Era(IdEry);

CREATE TABLE Stratygrafia.Epoka(
  IdEpoki INT PRIMARY KEY NOT NULL,
  IdOkresu INT NOT NULL,
  NazwaEpoki VARCHAR(50) NOT NULL);
ALTER TABLE Stratygrafia.Epoka ADD
  CONSTRAINT KluczObcyIdOkresu FOREIGN KEY
  (IdOkresu) REFERENCES
  Stratygrafia.Okres(IdOkresu);

CREATE TABLE Stratygrafia.Pietro(
  IdPietra INT NOT NULL,
  IdEpoki INT,
  NazwaPietra VARCHAR(50) NOT NULL);
ALTER TABLE Stratygrafia.Pietro ADD
  CONSTRAINT KluczObcyIdEpoki FOREIGN KEY
  (IdEpoki) REFERENCES
  Stratygrafia.Epoka(IdEpoki);

#DODAWANIE WARTOŚCI-----

#EON

INSERT INTO Stratygrafia.Eon VALUES (1,
  'Fanerozoik');

#ERA

INSERT INTO Stratygrafia.Era VALUES (1, 1,
  'Kenozoik');
INSERT INTO Stratygrafia.Era VALUES (2, 1,
  'Mezozoik');
INSERT INTO Stratygrafia.Era VALUES (3, 1,
  'Paleozoik');

#OKRES

INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(1, 1,
  'Czwartorzęd');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(2, 1,
  'Neogen');
```

```
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(3, 1,
  'Paleogen');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(4, 2,
  'Kreda');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(5, 2,
  'Jura');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(6, 2,
  'Trias');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(7, 3,
  'Perm');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(8, 3,
  'Karbon');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(9, 3,
  'Dewon');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(10, 3,
  'Sylur');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(11, 3,
  'Ordowik');
INSERT INTO Stratygrafia.Okres VALUES(12, 3,
  'Kambr');

#EPOKA

INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(1, 1,
  'Halocen');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(2, 1,
  'Plejstocen');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(3, 2,
  'Pliocen');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(4, 2,
  'Miocen');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(5, 3,
  'Oligocen');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(6, 3,
  'Eocen');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(7, 3,
  'Paleocen');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(8, 4,
  'Późna Kreda');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(9, 4,
  'Wczesna Kreda');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(10, 5,
  'Jura Późna');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(11, 5,
  'Jura Środkowa');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(12, 5,
  'Jura Wczesna');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(13, 6,
  'Późny Trias');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(14, 6,
  'Środkowy Trias');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(15, 6,
  'Wczesny Trias');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(16, 7,
  'Loping');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(17, 7,
  'Gwadalup');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(18, 7,
  'Cisural');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(19, 8,
  'Pensylwan');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(20, 8,
  'Missisip');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(21, 9,
  'Późny Dewon');
```



```

INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(22, 9,
'Sródkowy Dewon');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(23, 9,
'Wczesny Dewon');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(24, 10,
'Przydol');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(25, 10,
'Ludlow');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(26, 10,
'Wenlok');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(27, 10,
'Ladower');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(28, 11,
'Ordowik Późny');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(29, 11,
'Ordowik Środkowy');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(30, 11,
'Ordowik wczesny');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(31, 12,
'Furong');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(32, 12,
'Miaoling');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(33, 12,
'Oddział 2');
INSERT INTO Stratygrafia.Epoka VALUES(34, 12,
'Terenew');

```

#PIĘTRO

```

INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(1, 1,
'Megalaj');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(2, 1,
'Northgrip');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(3, 1,
'Grenland');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(4, 2,
'Późny');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(5, 2,
'Chiban');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(6, 2,
'Kalabr');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(7, 2,
'Gelas');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(8, 3,
'Piacent');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(9, 3,
'Zankl');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(10, 4,
'Messyn');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(11, 4,
'Torton');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(12, 4,
'Serrawal');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(13, 4,
'Lang');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(14, 4,
'Burdygat');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(15, 4,
'Akwitan');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(16, 5,
'Szat');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(17, 5,
'Rupel');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(18, 6,
'Priabon');

```

```

INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(19, 6,
'Barton');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(20, 6,
'Lutet');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(21, 6,
'Iprez');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(22, 7,
'Tanet');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(23, 7,
'Zeland');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(24, 7,
'Dan');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(25, 8,
'Mastrycht');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(26, 8,
'Kampan');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(27, 8,
'Santon');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(28, 8,
'Koniak');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(29, 8,
'Turon');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(30, 8,
'Cenoman');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(31, 9,
'Alb');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(32, 9,
'Apt');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(33, 9,
'Barrem');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(34, 9,
'Hoteryw');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(35, 9,
'Walanżyn');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(36, 9,
'Berrias');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(37, 10,
'Tyton');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(38, 10,
'Kimeryd');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(39, 10,
'Oksford');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(40, 11,
'Kelowej');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(41, 11,
'Baton');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(42, 11,
'Bajos');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(43, 11,
'Aalen');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(44, 12,
'Toark');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(45, 12,
'Pliensbach');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(46, 12,
'Synemur');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(47, 12,
'Hettang');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(48, 13,
'Retyk');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(49, 13,
'Noryk');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(50, 13,
'Karnik');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(51, 14,
'Ladyn');

```

```

INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(52, 14,
'Anizyk');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(53, 15,
'Olenek');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(54, 15,
'Ind');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(55, 16,
'Czangsing');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(56, 16,
'Wucziaping');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(57, 17,
'Kapitan');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(58, 17,
'Word');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(59, 17,
'Road');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(60, 18,
'Kungur');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(61, 18,
'Artinsk');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(62, 18,
'Sakmar');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(63, 18,
'Assel');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(64, 19,
'Gzel');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(65, 19,
'Kasimow');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(66, 19,
'Moskow');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(67, 19,
'Baszkir');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(68, 20,
'Serpuchow');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(69, 20,
'Wizen');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(70, 20,
'Turnej');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(71, 21,
'Famen');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(72, 21,
'Fran');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(73, 22,
'Żyewt');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(74, 22,
'Eifel');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(75, 23,
'Ems');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(76, 23,
'Prag');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(77, 23,
'Lochkow');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(78, 24,
'Przydol');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(79, 25,
'Ludford');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(80, 25,
'Gorst');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(81, 26,
'Homer');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(82, 26,
'Szejnwud');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(83, 27,
'Telicz');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(84, 27,
'Aeron');

```

```

INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(85, 27,
'Ruddan');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(86, 28,
'Hirnant');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(87, 28,
'Kat');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(88, 28,
'Sandb');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(89, 29,
'Darriwil');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(90, 29,
'Daping');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(91, 30,
'Flo');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(92, 30,
'Termadok');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(93, 31,
'Piętro 10');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(94, 31,
'Dziangszan');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(95, 31,
'Paib');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(96, 32,
'Gužang');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(97, 32,
'Drum');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(98, 32,
'Wuliuian');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(99, 33,
'Piętro 4');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(100,
33, 'Piętro 3');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(101,
34, 'Piętro 2');
INSERT INTO Stratygrafia.Pietro VALUES(102,
34, 'Fortun');

```

```

CREATE TABLE Stratygrafia.Tabela AS ( SELECT *
FROM Stratygrafia.Pietro NATURAL JOIN
Stratygrafia.Epoka NATURAL
JOIN Stratygrafia.Okres NATURAL JOIN
Stratygrafia.Era NATURAL JOIN Stratygrafia.Eon
);
SELECT * FROM Stratygrafia.Tabela

```

```

CREATE TABLE Stratygrafia.Milion(liczba
int,cyfra int, bit int);
CREATE TABLE Stratygrafia.Dziesiec(cyfra int,bit
int);

```

```

insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (0,
00000000);
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (1,
00000001);
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (2,
00000010);
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (3,
00000011);
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (4,
00000100);
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (5,
00000101);
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (6,
00000110);
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (7,
00000111);

```

```
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (8,  
00001000);  
insert INTO Stratygrafia.Dziesiec VALUES (9,  
00001001);
```

```
INSERT INTO Stratygrafia.Milion SELECT  
a1.cyfra +10* a2.cyfra +100*a3.cyfra +  
1000*a4.cyfra  
+ 10000*a5.cyfra + 10000*a6.cyfra AS liczba ,  
a1.cyfra AS cyfra, a1.bit AS bit  
FROM Stratygrafia.Dziesiec a1,  
Stratygrafia.Dziesiec a2, Stratygrafia.Dziesiec  
a3, Stratygrafia.Dziesiec a4,  
Stratygrafia.Dziesiec a5, Stratygrafia.Dziesiec  
a6 ;
```

```
SELECT * FROM Stratygrafia.Milion;
```

```
#Zapytanie 1
```

```
SELECT COUNT(*) FROM Stratygrafia.Milion  
INNER JOIN Stratygrafia.Tabela ON  
(mod(Stratygrafia.Milion.liczba,102)=(Stratygra  
fia.Tabela.IdPietra));
```

```
#Zapytanie 2
```

```
SELECT COUNT(*) FROM Stratygrafia.Milion  
INNER JOIN Stratygrafia.Pietro ON  
(mod(Stratygrafia.Milion.liczba,102)=Stratygrafi  
a.Pietro.IdPietra) NATURAL JOIN  
Stratygrafia.Epoka NATURAL JOIN  
Stratygrafia.Okres NATURAL JOIN  
Stratygrafia.Era NATURAL JOIN  
Stratygrafia.Eon;
```

```
#Zapytanie 3
```

```
SELECT COUNT(*) FROM Stratygrafia.Milion  
WHERE mod(Stratygrafia.Milion.liczba,102) =  
(SELECT IdPietra FROM Stratygrafia.Tabela  
WHERE  
mod(Stratygrafia.Milion.liczba,102)=(IdPietra));
```

```
#Zapytanie 4
```

```
SELECT COUNT(*) FROM Stratygrafia.MILION  
WHERE mod(Stratygrafia.Milion.liczba, 102) IN  
(SELECT Stratygrafia.Pietro.IdPietra FROM  
Stratygrafia.Pietro NATURAL JOIN  
Stratygrafia.Epoka  
NATURAL JOIN Stratygrafia.Okres NATURAL  
JOIN Stratygrafia.Era NATURAL JOIN  
Stratygrafia.Eon);
```

```
CREATE INDEX Index1 ON Stratygrafia.Era  
(IdEonu);
```

```
CREATE INDEX Index12 ON Stratygrafia.Okres  
(IdEry);  
CREATE INDEX Index123 ON Stratygrafia.Epoka  
(IdOkresu);  
CREATE INDEX Index1234 ON  
Stratygrafia.Pietro (IdEpoki);
```