Emilia Brandys

Nr albumu: 409963, Geoinformatyka

Ćwiczenie nr. 9

TESTOWANIE WYDAJNOŚCI ZŁĄCZEŃ I ZAGNIEŻDŻEŃ DLA SCHEMATÓW ZNORMALIZOWANYCH I ZDENORMALIZOWANYCH

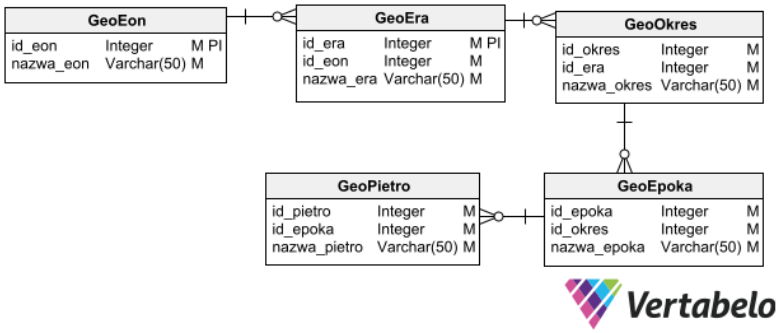
1. Wstęp

Celem ćwiczenia nr. 9 jest szybkości działania dwóch serwerów SQL: PostgreSQL oraz MySQL. Czerpiąc z badania dotyczącego relacyjnych baz danych pt.: „Wydajność złączeń i zagnieżdżeń dla schematów znormalizowanych i zdenormalizowanych” zrealizowanego przez Łukasza Jaśnicę oraz Adama Piórkowskiego wykonano te same przedstawione tam kroki, aby samodzielnie zbadać wydajność złączeń oraz zapytań na własnym sprzęcie.

2. Stworzenie tabeli geochronologicznej

W języku SQL stworzono nową bazę danych, a w niej skonstruowano skróconą tabelę geochronologiczną (Tabela 1) aby zaprezentować:

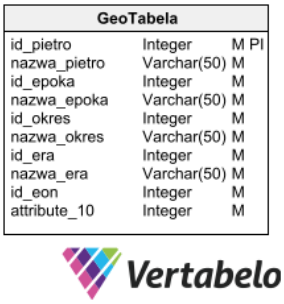
a) Schemat znormalizowany (schemat płatka śniegu)
Stworzono go w następujący sposób:
Utworzono 5 znormalizowanych tabel: GeoEon, GeoEra, GeoOkres, GeoEpoka, GeoPietro oraz przedstawiono na schemacie (Rysunek 1). Tabele wypełniono nazwami oraz indeksami eonu, er, okresów, epok i pięter oraz ustawiono klucze obce.



Rysunek 1

b) Schemat zdenormalizowany (schemat gwiazdy)
Utworzono tabelę GeoTabela, która jest złączeniem naturalnym wszystkich powyższych tabel za pomocą zapytania:

```
CREATE TABLE GeoTabela AS (SELECT * FROM GeoPietro NATURAL JOIN GeoEpoka
NATURAL JOIN GeoOkres NATURAL JOIN GeoEra NATURAL JOIN GeoEon );
```



Rysunek 2

EON	ERA	OKRES (opis barwy)		EPOKA / ODDZIAŁ		Wiek granic (mln lat)
FANEROZOIK	KENOZOICZNA Kz	CZWARTORZĘD (odcienie pastelowe)	Q	Holocen	Q_h	0,01
				Plejstocen	Q_p	2,6
		NEOGEN (żółta)	Ng	Pliocen	Pl	5,3
				Miocen	M	23
		PALEOGEN (pomarańcz.-różowa)	Pg	Oligocen	Ol	34
				Eocen	E	56
				Paleocen	Pc	66
	MEZOZOICZNA Mz	KREDA (zielona)	Cr	późna / górna	Cr_3	
				wczesna / dolna	Cr_1	145
		JURA (niebieska)	J	późna / górna	J_3	
				środkowa / środk.	J_2	
				wczesna / dolna	J_1	201
		TRIAS (fioletowa)	T	późny / górny	T_3	
				środkowy / środk.	T_2	
				wczesny / dolny	T_1	252
	PALEOZOICZNA Pz	PERM (czerwono-brązowa)	P	późny / górny	P_3	
				wczesny / dolny	P_1	299
		KARBON (szaro-niebieska)	C	późny / górny	C_3	
				wczesny / dolny	C_1	359
		DEWON (brązowa)	D	późny / górny	D_3	
				środkowy / środk.	D_2	
				wczesny / dolny	D_1	419

(TRZECIORZĘD Tr)

Tabela 1

3. Testy wydajności

W zapytaniach łączono dane razem z danymi o rozkładzie jednostajnym z Tabeli milion(Rysunek 3), która została stworzona na podstawie złączenia Tabeli dziesięć(Rysunek 3) w następujący sposób:

```
create table Dziesiec(cyfra int,bit int);
create table Milion(liczba int,cyfra int, bit int);
```

```
insert into Dziesiec values (0,1);
            …
insert into Dziesiec values (9,1);
```

```
CREATE TABLE Milion(liczba int,cyfra int, bit int); INSERT INTO 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 Dziesiec a1,
Dziesiec a2, Dziesiec a3, Dziesiec a4, Dziesiec a5, Dziesiec a6 ;
```

Rysunek 3 Schemat tabel

3.1. Parametry sprzętu i oprogramowania na którym zostały wykonane poniższe zapytania

a) CPU: Intel Core i5-8265U 1.6GHz with Turbo Boost up to 3.9 GHz
b) RAM: 8GB DDR4 Memory
c) SSD: 512GB PCIe NVMe
d) S.O. : Windows 11
e) Systemy zarządzania bazami danych: MySQL wersja 8.0.33 oraz PostgreSQL wersja

3.2. Zapytania

1:

```
SELECT COUNT(*) FROM Milion INNER JOIN GeoTabela ON
(mod(Milion.liczba,68)=(GeoTabela.id_pietro));
```

2:

```
SELECT COUNT(*) FROM Milion INNER JOIN GeoPietro ON
(mod(Milion.liczba,68)=GeoPietro.id_pietro) NATURAL JOIN GeoEpoka NATURAL
JOIN GeoOkres NATURAL JOIN GeoEra NATURAL JOIN GeoEon;
```

3:

```
SELECT COUNT(*) FROM Milion WHERE mod(Milion.liczba,68)= (SELECT id_pietro
FROM GeoTabela WHERE mod(Milion.liczba,68)=(id_pietro));
```

4:

```
SELECT COUNT(*) FROM Milion WHERE mod(Milion.liczba,68)= (SELECT
GeoPietro.id_pietro FROM GeoPietro NATURAL JOIN GeoEpoka NATURAL JOIN
GeoOkres NATURAL JOIN GeoEra NATURAL JOIN GeoEon;
```

Testy wykonano w dwóch częściach:

1) Z indeksami tylko na kluczach głównych tabel

```
CREATE INDEX IndEon ON GeoEon(id_eon);
CREATE INDEX IndEpoka ON GeoEpoka(id_epoka);
CREATE INDEX IndEra ON GeoEra(id_era);
CREATE INDEX IndOkres ON GeoOkres(id_okres);
```

```
CREATE INDEX IndPietro ON GeoPietro(id_pietro);
CREATE INDEX IndTabGeo ON GeoTabela(id_pietro);
```

2) Z indeksami na wszystkich kolumnach tabel, które brały udział w złączeniu

```
CREATE INDEX IndTab ON GeoTabela(id_eon, id_era, id_okres, id_epoka);
CREATE INDEX IndMilion ON Milion(Liczba);
```

4. Wyniki testów

Powtarzając kilkukrotnie zapytania otrzymano następujące wyniki i zestawiono je w tabeli (Tabela 2):

	1 ZL		**2 ZL**		**3 ZG**		**4 ZG**	
	MIN[s]	**SR[s]**	**MIN[s]**	**SR[s]**	**MIN[s]**	**SR[s]**	**MIN[s]**	**SR[s]**
BEZ INDEKSÓW								
MySQL	1,562	1,582	2,547	2,711	1,609	1,687	2,578	2,652
PostgreSQL	0,195	0,230	0,327	0,346	9,392	10,162	0,192	0,262
Z INDEKSAMI								
MySQL	0,875	0,965	1,407	1,473	0,953	1,039	1,437	1,480
PostgreSQL	0,166	0,193	0,280	0,320	9,398	9,763	0,196	0,224

Tabela 2

5. Wnioski

Podsumowując, czas wykonania zapytań w PostgreSQL jest mniejszy w przypadku wykonywania wszystkich zapytań, nie licząc 3, gdzie jest zdecydowanie dłuższy. Po dodaniu indeksowania czas jest krótszy i w MySQL jak i PostgreSQL.