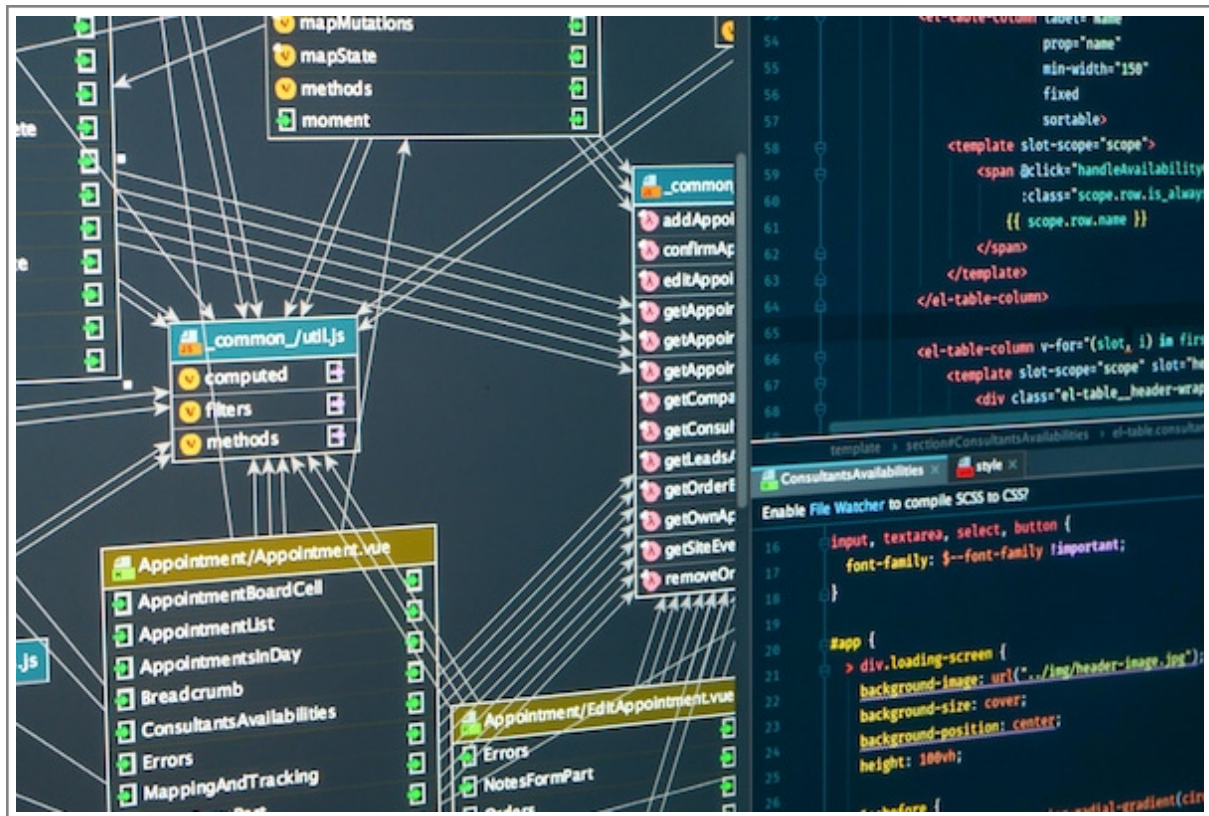


Ćwiczenie 9 - sprawozdanie

Wydatność złączeń i zagnieżdżeń dla schematów znormalizowanych i zdenormalizowanych



Dominik Pawlus

06.06.2021

1. Cel projektu

Celem projektu jest sprawdzenie wpływu indeksacji danych na czas wykonywania zapytania w języku SQL. Do tego celu utworzona została baza danych zawierająca informacje znajdujące się w tabeli stratygraficznej oraz syntetyczną tabelą wypełnioną liczbami od 0 do 999999. Dzięki wykonywaniu zapytań łączących ze sobą dwie powyższe tabele, można uzyskać statystycznie wartościowe wyniki obrazujące czas wykonywania operacji w języku SQL.

Dodatkowo, każdą z operacji wykonano w dwóch różnych systemach operacyjnych:

1. Na natywnie pracującym systemie Mac OS
2. Na wirtualizacji systemu Windows 10 poprzez platformę VM Ware Fusion

2. Konfiguracja sprzętowa

iMac 27" 2019

- CPU: Intel Core i9 (8 rdzeni) 3,6 GHz
- GPU: Radeon Pro Vega 48; 8 GB
- RAM: 64GB 2667 MHz DDR4
- Pamięć masowa: APPLE SSD SM1024L
- System operacyjny: Mac OS Big Sur 11.2.3

Konfiguracja maszyny wirtualnej:

- Oprogramowanie: VM Ware Fusion 12.1.2
- System operacyjny: Windows 10 x64
- Przydzielona liczba rdzeni procesora: 4
- Przydzielona pamięć RAM: 16GB

Programem służącym do wykonania zadania w obu środowiskach był MySQL.

3. Wykonanie zadania

Po utworzeniu bazy danych oraz odpowiednich tabel każde z czterech zapytań zostało uruchomione **20** razy.

1ZL

```
SELECT COUNT(*) FROM Milion INNER JOIN GeoTabela ON
(MOD(Milion.liczba, 88) = (GeoTabela.id_pietro));
```

2ZL

```
SELECT COUNT(*) FROM Milion INNER JOIN GeoPietro ON
(MOD(Milion.liczba, 88) = GeoPietro.id_pietro) NATURAL JOIN GeoEpoka
NATURAL JOIN GeoOkres NATURAL JOIN GeoEra NATURAL JOIN GeoEon;
```

3ZL

```
SELECT COUNT(*) FROM Milion WHERE MOD(Milion.liczba, 88) =
(SELECT id_pietro FROM GeoTabela WHERE MOD(Milion.liczba, 88) =
(id_pietro));
```

4ZL

```
SELECT COUNT(*) FROM Milion WHERE MOD(Milion.liczba, 88) IN
(SELECT GeoPietro.id_pietro FROM GeoPietro NATURAL JOIN GeoEpoka
NATURAL JOIN GeoOkres NATURAL JOIN GeoEra NATURAL JOIN
GeoEon);
```

Poniższa tabela prezentuje otrzymane wyniki pomiarów przed dodaniem indeksów:

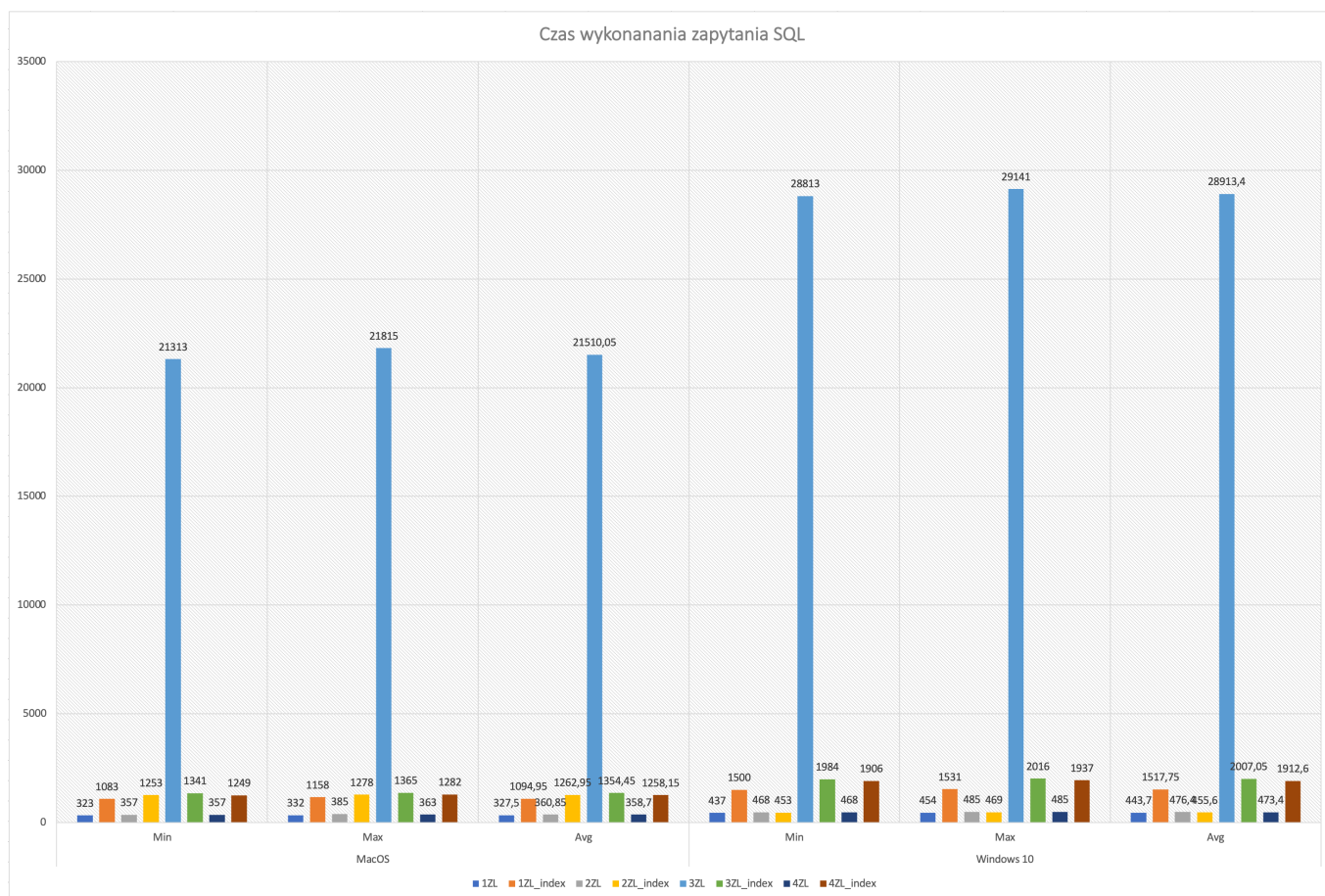
MacOS - MySQL				Windows 10 -MySQL			
ZL1	ZL2	ZL3	ZL4	ZL1	ZL2	ZL3	ZL4
327	385	21566	360	453	469	28875	485
328	358	21473	360	438	484	28859	484
323	360	21713	358	437	484	28875	484
328	359	21371	363	438	484	28922	469
327	358	21313	357	453	485	28922	469
326	363	21433	357	453	485	28906	469
324	361	21470	359	437	485	28813	468
330	360	21586	358	437	484	28891	484
328	358	21326	358	453	469	28953	469
326	362	21575	359	438	484	29063	484
329	363	21334	360	437	468	28891	469
324	357	21499	358	453	484	29141	469
326	358	21354	361	438	469	28969	469
326	359	21743	357	438	468	28969	469
327	358	21815	359	437	468	28875	469
326	360	21475	358	454	468	28907	468
332	358	21739	357	453	469	28875	469
326	360	21369	359	453	484	28844	468
324	361	21715	358	437	468	28859	484
326	359	21332	358	437	469	28859	469

Oraz po dodaniu indeksów:

MacOS - MySQL				Windows 10 -MySQL			
ZL1	ZL2	ZL3	ZL4	ZL1	ZL2	ZL3	ZL4
1158	1262	1349	1282	1515	453	2000	1937
1094	1262	1358	1250	1515	453	2000	1906
1099	1256	1351	1257	1531	453	2016	1907
1097	1272	1349	1257	1516	453	2000	1922
1090	1253	1357	1257	1516	454	2000	1906
1089	1270	1357	1262	1515	453	2000	1906
1098	1263	1358	1255	1515	453	2016	1907
1096	1278	1347	1263	1531	453	2000	1906
1096	1265	1354	1257	1500	453	2015	1907
1083	1268	1351	1254	1531	453	2016	1906
1091	1261	1355	1254	1515	469	2016	1922
1088	1257	1364	1249	1515	454	2000	1907
1093	1265	1365	1255	1516	453	2016	1922
1094	1256	1341	1264	1515	453	1984	1906
1088	1274	1360	1254	1515	454	2015	1922
1089	1257	1359	1261	1516	469	2000	1906
1089	1261	1345	1252	1516	469	2015	1922
1086	1262	1358	1258	1515	454	2000	1907
1093	1253	1360	1259	1516	453	2016	1922
1088	1264	1351	1263	1531	453	2016	1906

Podsumowanie uzyskanych wyników prezentują poniższa tabela oraz wykres:

	MacOS			Windows 10		
	Min	Max	Avg	Min	Max	Avg
1ZL	323	332	327,5	437	454	443,7
1ZL_index	1083	1158	1094,95	1500	1531	1517,75
2ZL	357	385	360,85	468	485	476,4
2ZL_index	1253	1278	1262,95	453	469	455,6
3ZL	21313	21815	21510,05	28813	29141	28913,4
3ZL_index	1341	1365	1354,45	1984	2016	2007,05
4ZL	357	363	358,7	468	485	473,4
4ZL_index	1249	1282	1258,15	1906	1937	1912,6



4. Wnioski

Po przeanalizowaniu wyników można dojść do wniosku, że indeksacja przyspiesza wykonywanie zapytań tylko w niektórych przypadkach. Na systemie Mac OS w zapytaniach nr 1, 2 oraz 4 czas po wykonaniu indeksacji tabel wyraźnie wzrastał. Wyjątkiem było zapytanie nr 3 podczas którego średni czas spadł prawie dwudziestokrotnie. Podczas eksperymentu na platformie Windows zapytania nr 1 oraz 2 również wymagały więcej czasu na wykonanie po zastosowaniu indeksacji. Czas wykonania zapytania nr 2 zmienił się bardzo nieznacznie (o ok. 4%), natomiast w przypadku 3 zaobserwowany został równie duży przeskok co w przypadku Mac OS.