МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет

11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Технике оптимизације упита

Пројектовање база података

Василије Тодоровић, Анђела Дамњановић, Александар Стефановић

9. мај 2025.

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Садржај

1. Технике оптимизације упита
2. Задатак 1
3. Задатак 2

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Садржај

1. Технике оптимизације упита
2. Задатак 1
3. Задатак 2

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Неефикасност упита

- Поред употребе индекса, постоји и низ других техника за оптимизацију упита
- Неке од њих су:
  - Трансформација упита
  - Денормализација базе података
  - Партиционисање табела
  - Кеширање резултата упита
  - Употреба материјализованих погледа
- У наставку ћемо пажњу посветити техникама трансформације упита

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Избегавати SELECT *

Приликом писања упита, кључно је идентификовати колоне које је заправо потребно приказати у резултату. Иако је корисна као пречица за испис вредности свих колона, овако написана наредба може бити доста скупа у зависности од броја колона и њихових типова.
Сем лоших перформанси, упит написан на овакав начин може произвести грешке унутар апликације. Уколико се табели дода нова колона, SELECT * ће обухватити и ту нову колону, што може довести до нежељених промена у подацима које апликација прима. Како би се ови проблеми избегли, предлаже се навођење листе колона које су од интереса за тај упит.

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Дохватати онолико редова колико је потребно

Размотримо пример веб странице која приказује артикле неке онлајн продавнице. На свакој страници се приказује по 10 производа. Уколико би се у бази складиштио огроман број артикала, учитаванје свих артикала, а затим издвајање првих 10, захтевало би доста времена, тако да би корисник потенцијално провео доста времена чекајући учитавање жељене странице. Оптимизација оваквог упита могућа је коришћењем LIMIT клаузуле. На крају упита је само потребно поставити LIMIT на то колико редова је потребно учитати. Уколико је потребно учитати других 10 редова, то би се могло постићи навођењем LIMIT 10 OFFSET 10 на крају упита. OFFSET означава почев од ког реда је потребно читати податке.

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Опрезно користити спајање

- Користити INNER JOIN уместо Декартовог производа са WHERE условом
- Избегавати LEFT, RIGHT и OUTER JOIN тамо где је то могуће и уместо тога користити INNER JOIN
- Приликом спајања табела, избегавати коришћење функција над колонама над којима се врши спајање:

```
SELECT * FROM users JOIN orders
ON UPPER(users.username) = orders.username
```

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Избегавати употребу функција у WHERE клаузули

Уколико се у WHERE клаузули користе функције над колонама које учествују, тада није могуће искористити потенцијално већ постојеће индексе:

```
SELECT COUNT(*)
FROM orders
WHERE CAST(order_timestamp AS DATE) > '2024-02-01';
```

Трансформацијом над константом избегавамо позив CAST функције, чиме се омогућава употреба индекса над order_timestamp колоном:

```
SELECT COUNT(*)
FROM orders
WHERE order_timestamp > '2024-02-01 00:00:00';
```

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

У ситуацијама када није могуће избећи позив функције, алтернативно решење је пружено у виду функцијских индекса. Ови индекси се могу дефинисати над функцијом над неком колоном.

```
CREATE INDEX students_name_length_idx ON students (LENGTH(name));

SELECT name
FROM students
WHERE LENGTH(name) = 7;
```

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

EXISTS или IN

У случају употребе подупита, некада је могуће добити боље перформансе у зависности од тога да ли се користи EXISTS ili IN. Често је пожељно користити EXISTS уколико је број редова резултата подупита јако велики, а IN уколико је мали. Разлог за ово је то што се EXISTS подупит завршава чим се наиђе на поклапање.

```
SELECT * FROM table1
WHERE table1.column IN (SELECT column FROM table2);

SELECT * FROM table1
WHERE EXISTS (
    SELECT table2.column FROM table2
    WHERE table1.column = table2.column
);
```

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

EXISTS или COUNT

За проверу да ли је нека табела празна, пожељно је користити EXISTS уместо провере COUNT(*) = 0. EXISTS ће се зауставити на првом реду и вратити True, а COUNT ће проћи кроз целу табелу и пребројати све редове.

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Услови у WHERE или HAVING

Често је боље писати услове за филтрирање у WHERE клаузули уместо у HAVING уколико је то могуће.

```
SELECT session_date, COUNT(user_id) nr_sessions
FROM sessions
GROUP BY session_date
HAVING COUNT(user_id) > 0;

SELECT session_date, COUNT(user_id) nr_sessions
FROM sessions
WHERE user_id IS NOT NULL
GROUP BY session_date;
```

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Садржај

1 Технике оптимизације упита

2 Задатак 1

3 Задатак 2

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Задатак 1

Написати упит којим се издвајају јединствена имена и презимена студената који су рођени између 2000. и 2002. године и слушају предмет са шифром R273. Исписати податке о највише 10 студената.
Релације на располагању:

- Student(id, ime, prezime, datumRodjenja)
- Slusa(idStudenta, idPredmeta)

Упит написати тако да се извршава што ефикасније. По потреби дефинисати одговарајуће индексе.

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Садржај

1 Технике оптимизације упита

2 Задатак 1

3 Задатак 2

МАТФ
Универзитет у Београду
Математички факултет
11001 БЕОГРАД
Студентски трг 16
П.П. 550
Телефон: 011 20 27 801
Факс: 011 26 30 151
matf@matf.bg.ac.rs
www.matf.bg.ac.rs

Задатак 2

Трансформисати дати упит тако да је његово извршавање што ефикасније:

```
SELECT *
FROM Orders LEFT JOIN Users
ON Orders.UserID = Users.ID
WHERE Users.ID IS NOT NULL AND Orders.Price * 0.9 < 1200;
```

Релације на располагању:

- Orders(Id, Price, UserID)
- Users(ID, Address)

По потреби дефинисати одговарајуће индексе.