Napredne računarske aplikacije

Predavanje broj: 04

Nastavne teme:

- ✓SELECT ..FROM, WHERE, ORDER BY, GROUP BY
- ✓OPERATORI, OPERACIJE;
- ✓UGRAĐENE FUNKCIJE
- ✓ UPITI NAD JEDNOM TABELOM

Naredbe za rukovanje sa podacima - DML

NAREDBE ZA RUKOVANJE PODACIMA omogućavaju izveštavanje iz baze podataka (izdvajanje postojećih i izračunavanje novih informacija) i ažuriranje baze podataka u širem smislu.

Izveštavanje iz baze podataka:

- SELECT – pristup podacima, prikaz pronađenih ili izračunatih sadržaja iz baze podataka.

Ažuriranje baze podataka:

- INSERT – unošenje podataka, dodavanje novih redova u tabelu,
- DELETE – brisanje podataka, izbacivanje redova iz tabele,
- UPDATE – ažuriranje, izmena vrednosti podataka u koloni.

SELECT – kompletna sintaksa

SELECT ([ALL | DISTINCT] <lista_atributa1>) | *
FROM <lista_tabela>
[WHERE <lista_uslova1>]
[GROUP BY <lista_atributa2>]
[HAVING <lista_uslova2>]
[ORDER BY <lista_atributa3>]

SELECT koji atributi
FROM iz kojih tabela
WHERE uslov nad zapisima date tabele
GROUP BY grupisanje po atributima
HAVING uslovi za kreirane grupe
ORDER BY sortiranje po atributima

Termini

- **Ključna reč**

  Ključna reč ukazuje na poseban SQL-iskaz. Ključne reči su: SELECT, FROM, WHERE, GROUP BY, HAVING, ORDER BY

- **Klauzula**

  Klauzula je deo SQL-rečenice. Na primer, klauzule su:

  - SELECT id, plata
  - WHERE plata=3000
  - FROM radnici
  - ORDER BY plata

- **Rečenica (naredba)**

  Rečenica je jedna klauzula ili kombinacija dve ili više klauzula, kojom se izvršava neka operacija nad bazom podataka. Završava se znakom *;*

  - SELECT ime FROM radnici;
  - SELECT * FROM radnici;
  - SELECT id_radnik, ime, plata FROM radnici ORDER BY plata;

SELECT

U naredbi **SELECT** se:

- Navode atributi (<lista_atributa$_1$>) čije vrednosti želimo prikazati – odgovara operatoru **projekcije**,
- Izdvajaju tabele (<lista_tabela>) u kojima se nalaze vrednosti tih atributa – odgovara operatoru **spajanja**,
- Definišu uslovi (<lista_uslova$_1$> , <lista_uslova$_2$>), koje podaci treba da zadovoljavaju – odgovara operatoru **selekcije** (**restrikcije**),
- Definiše grupisanje (<lista_atributa$_2$>),
- Definše uređenje (<lista_atributa$_3$>).

Osnovna anatomija SELECT rečenice

U najjednostavnijem obliku, SELECT rečenica mora da sadrži:

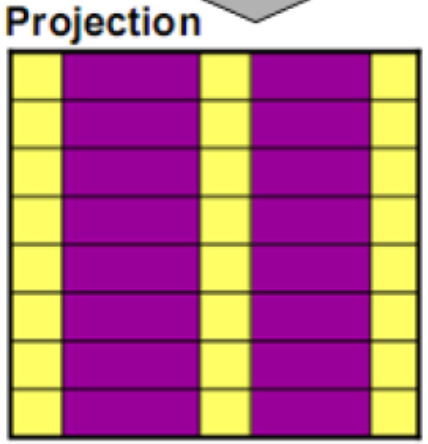
- SELECT klauzulu, koja specificira koja kolona se prikazuje
- FROM klauzulu, koja specificira tabelu kojoj pripada kolona navedena u SELECT klauzuli.

Osnovna anatomija SELECT rečenice

SELECT-rečenicom se izvršavaju operacije:

PROJEKCIJA je operacija koja iz skupa atributa izdvaja samo one koji su od interesa. Omogućava izbor kolona iz tabele!

→ klauzula **SELECT**



SELEKCIJA je operacija koja izdvaja instance koje zadovoljavaju specificiran uslov. Omogućava izbor redova iz tabele (restrikcija).

→ klauzula **WHERE**

Osnovna anatomija SELECT rečenice

Klauzula **SELECT** nam omogućava:

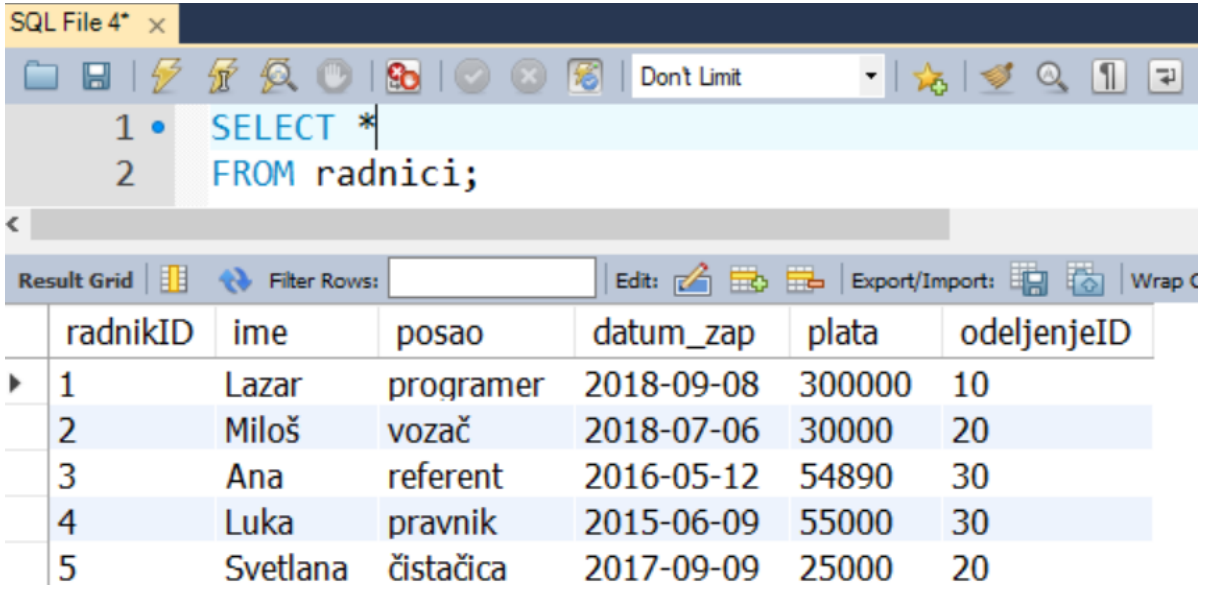
- Da izaberemo atribute čije vrednosti želimo dobiti
- Da definišemo redosled prikazivanja atributa u odgovoru (ovaj redosled se ne mora poklapati sa redosledom atributa u definiciji tabele)
- Da sprečimo pojavu identičnih instanci:
  - Opcija DISTINCT eliminiše identične vrednosti po kolonama iz rezultata.

SELECT – prikazivanje svih kolona tabele

Prikazivanje svih kolona podataka u tabeli može se izvršiti korišćenjem ključne reči SELECT sa zvezdicom(*).

Prikazati sve podatke o radnicima.

```
SELECT *
  FROM RADNICI
```



radnikID	ime	posao	datum_zap	plata	odeljenjeID
1	Lazar	programer	2018-09-08	300000	10
2	Miloš	vozač	2018-07-06	30000	20
3	Ana	referent	2016-05-12	54890	30
4	Luka	pravnik	2015-06-09	55000	30
5	Svetlana	čistačica	2017-09-09	25000	20

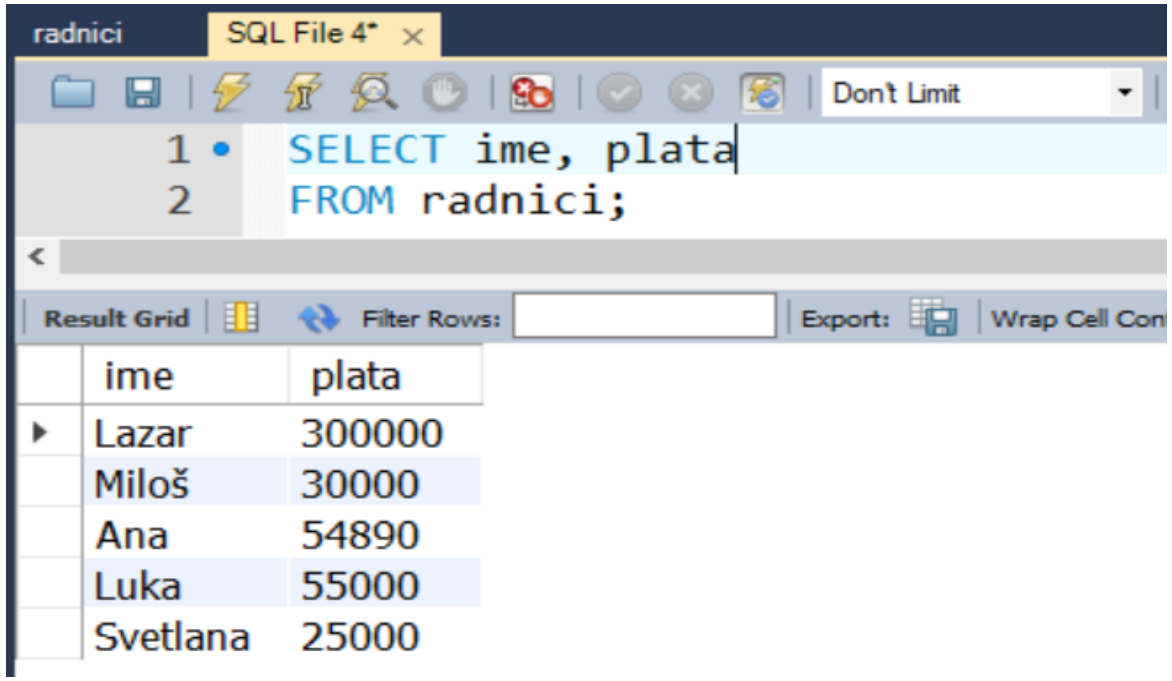
SELECT – navođenje kolona za prikaz

Prikazati ime i platu radnika

- Za dodavanje kolone plata u već kreiranu tabelu koristili smo klauzulu ALTER TABLE
  - ALTER TABLE radnici
    ADD COLUMN plata FLOAT NOT NULL AFTER datum_zap;

- Upit za prikaz imena i plate radnika

```
SELECT ime, plata
FROM radnici;
```



SELECT – navođenje kolona za prikaz

Prikazati ime, platu i datum zaposlenja radnika.

```
SELECT ime, plata, datum_zap
    FROM radnici;
```

```
1 • SELECT ime, plata, datum_zap
2   FROM radnici;
```

Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap

ime	plata	datum_zap
Lazar	300000	2018-09-08
Miloš	30000	2018-07-06
Ana	54890	2016-05-12
Luka	55000	2015-06-09
Svetlana	25000	2017-09-09

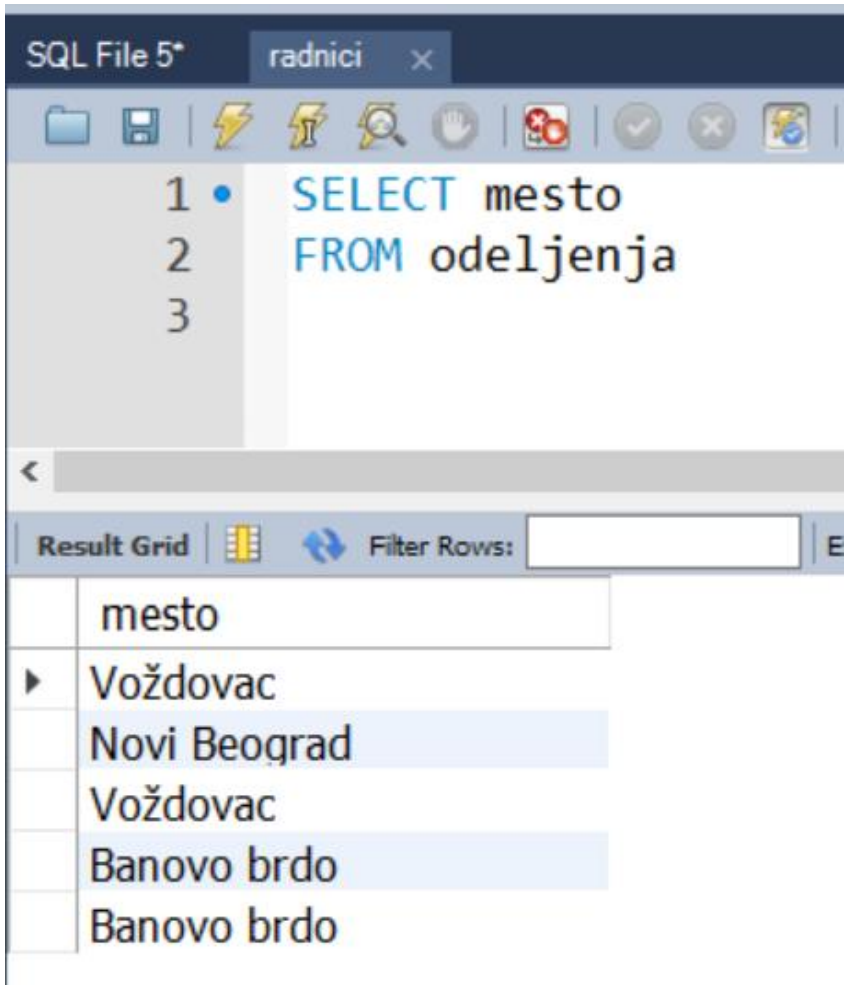
SELECT i ključna reč DISTINCT

SELECT rečenica koja se koristi za projekciju određenih kolona iz neke tabele, prikazuje sve vrednosti iz tih kolona, pri čemu može da se desi da se neke vrednosti ponavljaju

SELECT mesto **FROM** odeljenja;

Ova rečenica daje informaciju o mestima na kojima se nalaze odeljenje. Postoje 2 odeljenja koja se nalaze na Voždovcu i dva odeljenja na Novom Beogradu.

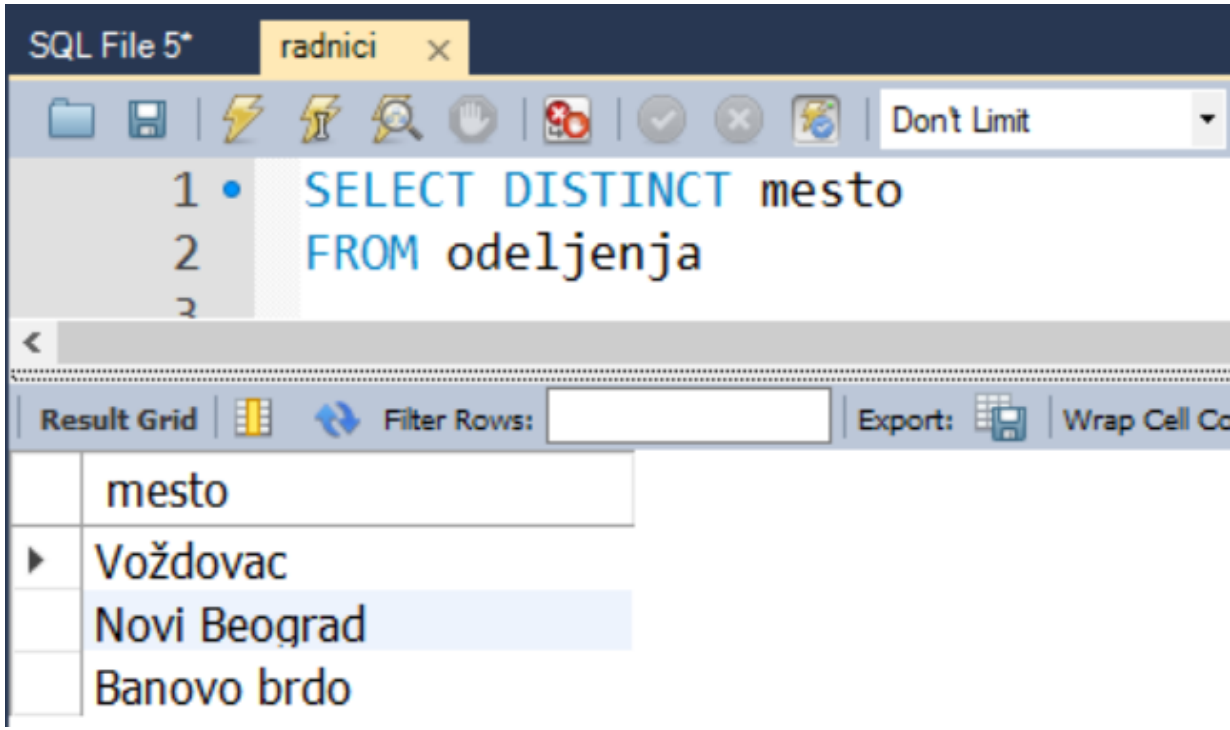
Zbog toga ovakav upit vraća redove koji se ponavljaju.



SELECT i ključna reč DISTINCT

Prikazati bez ponavljanja lokacije odeljenja

Ako je potrebno prikazati samo različite vredosti, a ne i koliko puta se pojavljuju, koristiće se ključna reč DISTINCT.




```
SELECT DISTINCT mesto
    FROM odeljenja
```

Sada su prikazana dva reda manje. Svi prikazani redovi imaju različite vrednosti.

SELECT – selekcija - restriktivan izbor redova

- **SELEKCIJA** je operacija koja izdvaja instance koje zadovoljavaju specificiran uslov.
- U naredbi **SELECT** uslov se zadaje klauzulom **WHERE**.
- U uslovu se kao operandi javljaju atributi ili ugnježdena naredba **SELECT** i **OPERATORI POREĐENJA**.
- Neki operatori porede datu kolonu ili izraz sa jednom vrednošću (**jednoredni operatori**), a drugi porede sa skupom ili intervalom vrednosti (**višeredni operatori**).

SELECT – selekcija – operatori poređenja

Operator	Opis operatora	Primer upotrebe
=, <, >, <>, <=, >=	Standardni relacijski operatori	ime='Petar' plata> 2000
AND, OR, NOT	Standardni logički operatori	ime='Petar' AND (OdeljenjeID =20 OR OdeljenjeID=30)
LIKE	Omogućava pronalaženje traženog teksta u nekom podatku znakovnog tipa.	ime LIKE 'M%'; ime LIKE '%M' ime LIKE '%M%'; Ime LIKE '_'
BETWEEN ... AND	Ispituje da li se vrednost datog izraza nalazi između dve zadate vrednosti uključujući i zadate vrednosti	Plata BETWEEN 1000 AND 5000
IN	Ispituje da li se vrednost datog izraza nalazi u specificiranoj listi	mesto IN ('Beograd', 'Zemun')
ALL	Ispituje da li se sve vrednost datog izraza nalazi u specificiranoj listi	radnikID = ALL (SELECT radnikID FROM ucesce WHERE finasije > 100000)
ANY	Ispituje da li se bar jedna vrednost datog izraza nalazi u specificiranoj listi	radnikID = ANY (SELECT radnikID FROM ucesce WHERE finasije > 100000)

WHERE klauzula

Kada se zahtevaju podaci iz baze podataka, možda nisu potrebni svi redovi iz tabele pa je neophodno ograničiti redove podataka koji će biti prikazani. Ovo se postiže WHERE klauzulom. WHERE klauzula sadrži uslov kojim mora da se ispuni i navodi se odmah posle FROM klauzule u SQL rečenici.

Alijasi i agregatne funkcije se ne mogu upotrebljavati u WHERE klauzuli!

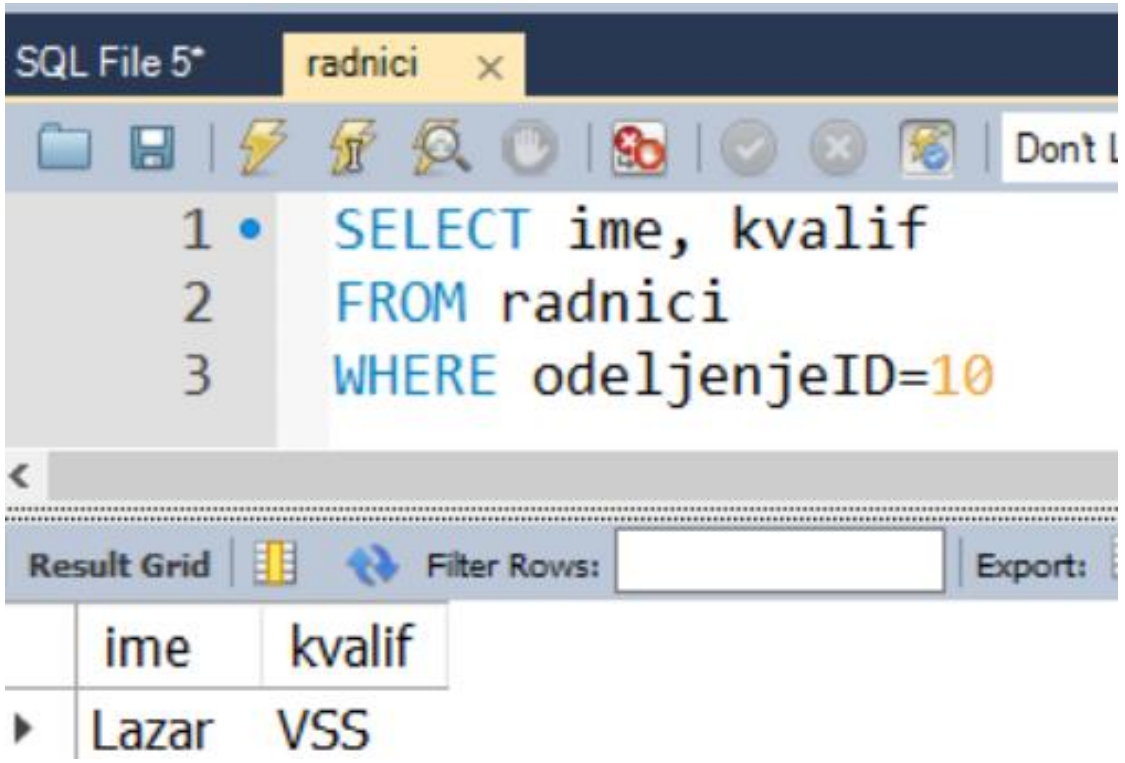
Sintaksa WHERE klauzule:

WHERE ime_kolone uslov_poređenja vrednost || lista_vrednosti

WHERE klauzula

Prikazati imena i kvalifikacije svih zaposlenih u odeljenju 10.

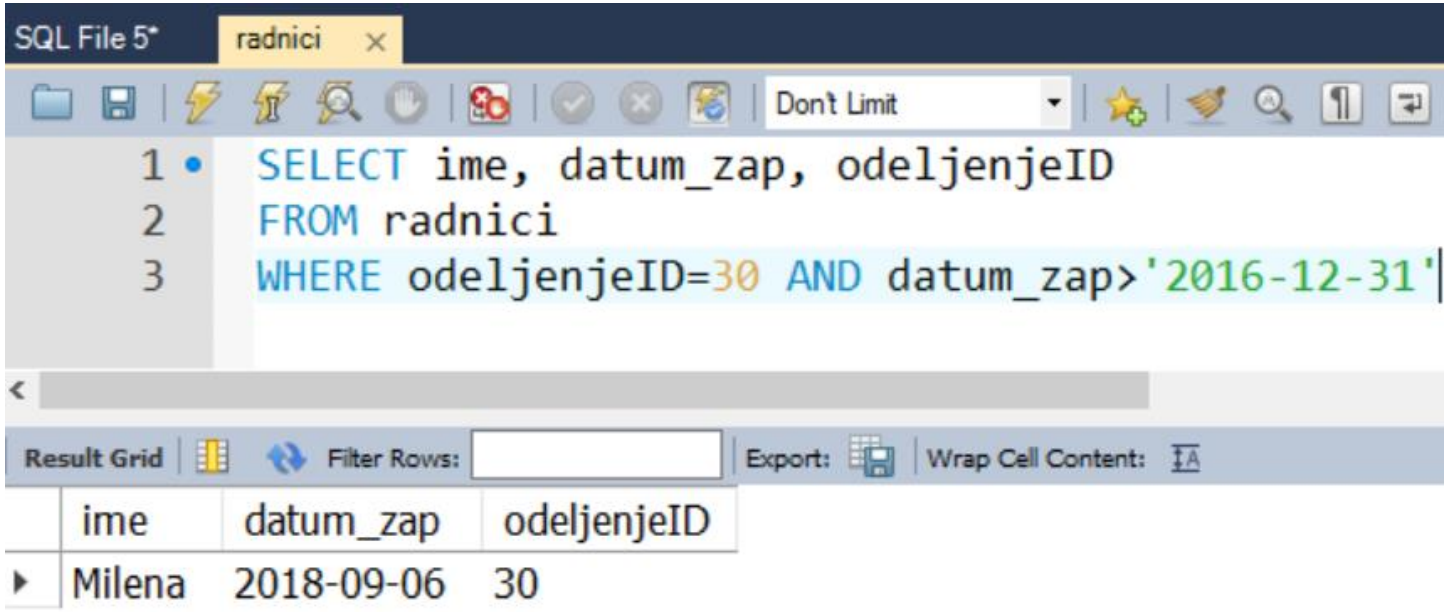
```
SELECT ime, kvalif
FROM radnici
WHERE odeljenjeID=10
```



AND operator

Prikazati imena i datume zaposlenja zaposlenih u odeljenju 30 koji se se zaposlili posle 31. 12. 2016. godine:

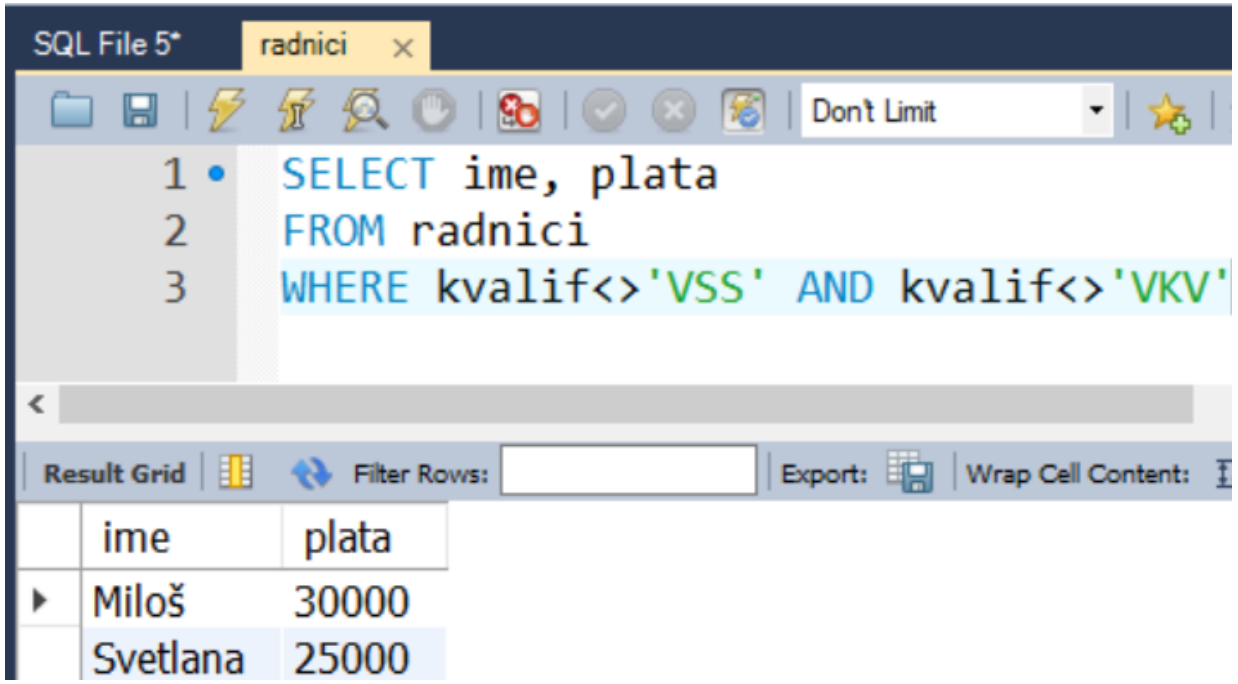
```
SELECT ime, datum_zap
FROM radnici
WHERE odeljenjeID=30 AND datum_zap>'2016-12-31'`
```



AND i <> operator

Prikazati imena i plate zaposlenih koji nemaju visoku (VSS) ili visoko kvalifikovanu stručnu spremu (VKV).

```
SELECT ime, plata
FROM radnici WHERE kvalif<>'VSS'
AND kvalif<>'VKV'
```

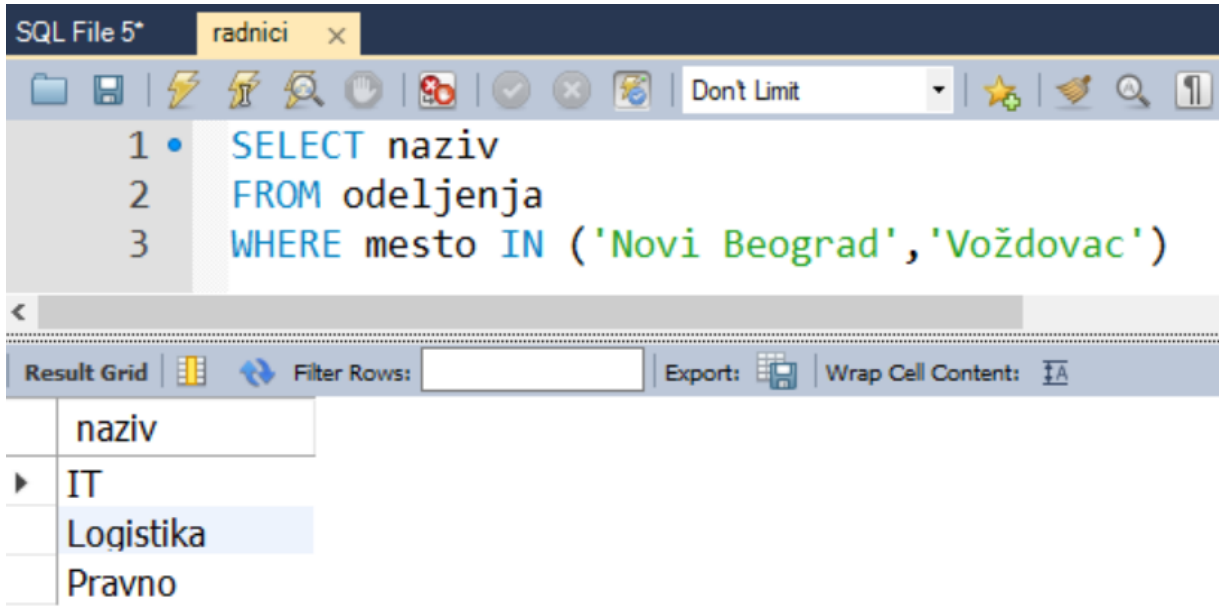


IN operator

Prikazati nazive odeljenja koja se nalaze na Novom Beogradu ili Voždovcu.

SELECT naziv FROM odeljenja WHERE mesto IN ('Novi Beograd','Voždovac')

Operator poređenja IN se koristi da bi se proverilo da li neka vrednost pripada skupu vrednosti.

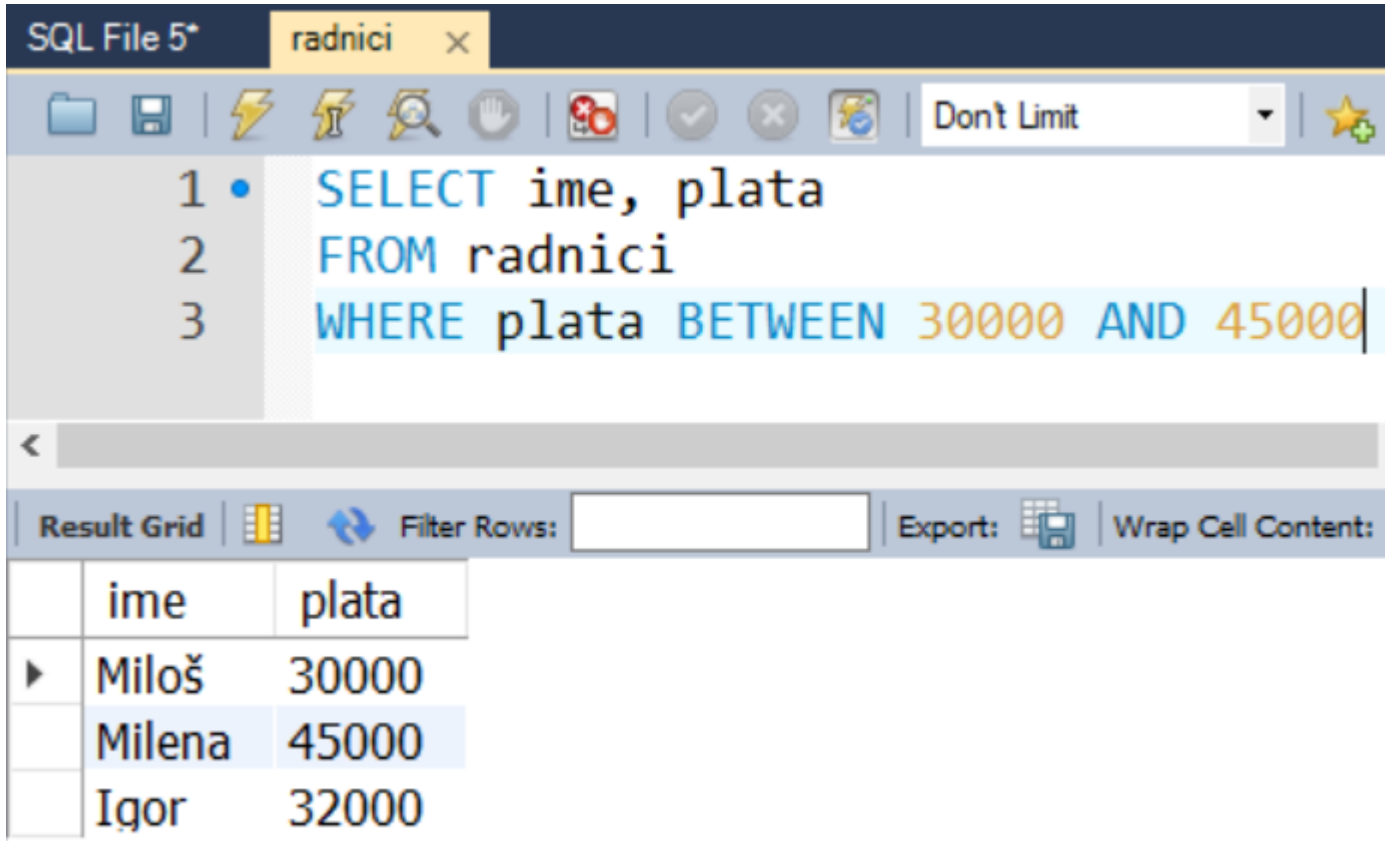


BETWEEN...AND operator

Prikazati imena i plate radnika čija je plata između 30000 i 45000 uključujući i te vrednosti.

SELECT ime, plata FROM radnici WHERE plata BETWEEN 30000 AND 45000

Ne postoje neke posebne razlike u performansama kada se koristi BETWEEN...AND u odnosu na druge operatore komparacije. Operator BETWEEN...AND se koristi zbog jednostavnosti u čitanju koda i dobijanju rezultata iz baze podataka.



BETWEEN...AND ili IN

Po čemu se razlikuju rezultati datih upita:

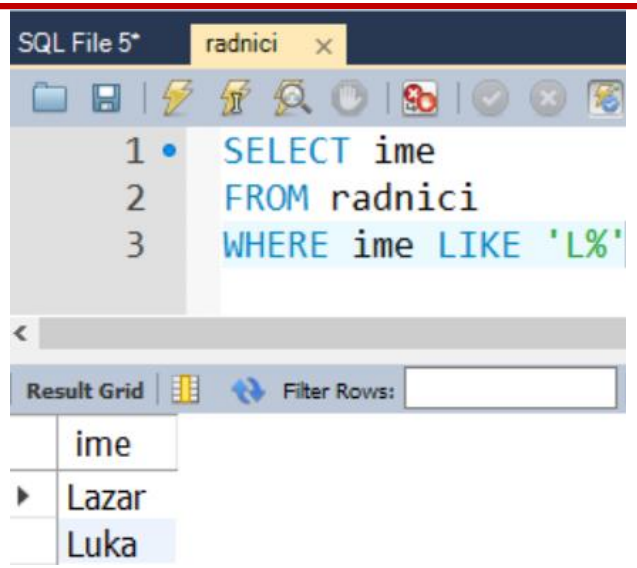
```
SELECT title, year
FROM d_cds
WHERE year BETWEEN 1999 AND 2001;
```

```
SELECT title, year
FROM d_cds
WHERE year IN (1999,2001);
```

LIKE operator

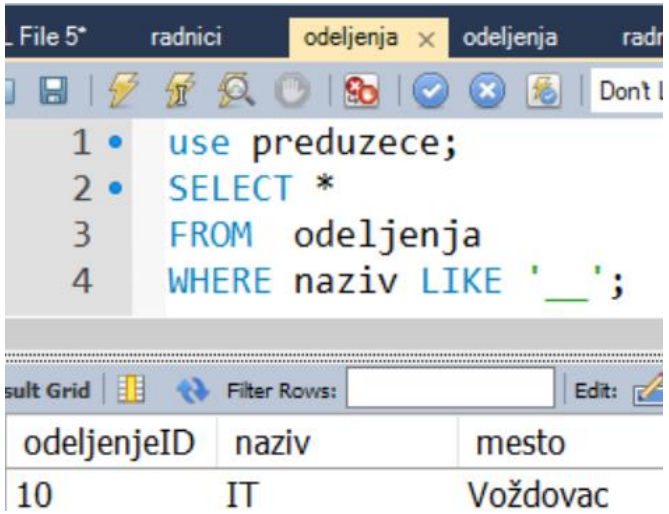
Prikazati imena radnika čije ime počinje sa slovom L

```
SELECT ime
  FROM radnici
    WHERE ime LIKE 'L%’
```



Prikazati odeljenja koja imaju 2 karaktera u nazivu odeljenja.

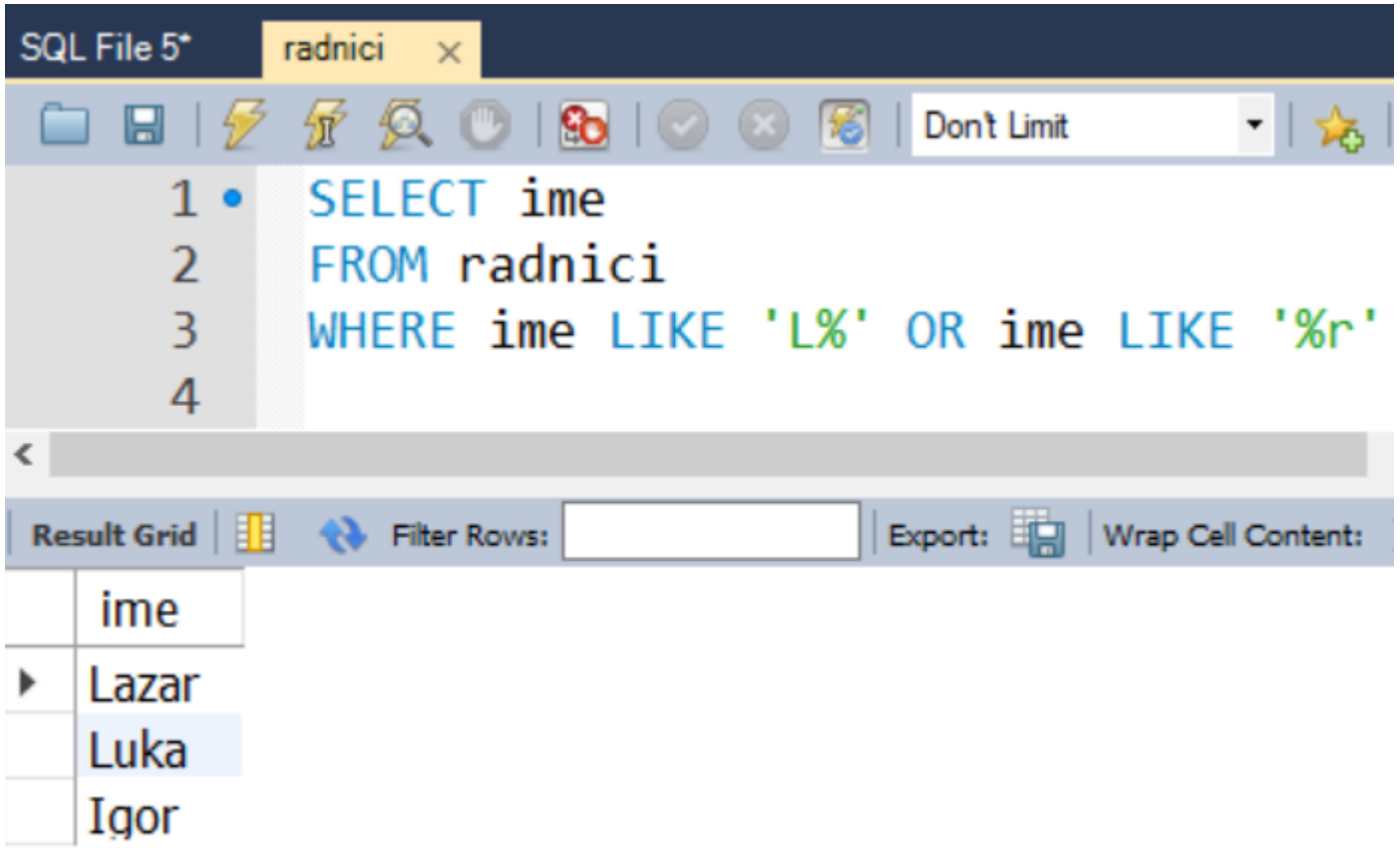
```
SELECT *
FROM  odeljenja
WHERE naziv LIKE '__';
```



OR operator

Prikazati imena radnika čije ime počinje slovom L ili završava slovom r

```
SELECT ime
  FROM radnici
    WHERE ime
      LIKE 'L%' OR
        ime LIKE '%r'
```



SELECT – ALL i ANY

Operatori ALL i ANY se koriste na sledeći način:

kolona/izraz jednoredni_operator ALL (niz vrednosti)

kolona/izraz jednoredni operator ANY (nizvrednosti)

- Uslov sa ALL je ispunjen ako jednoredni operator vraća vrednost True za sve vrednosti iz datog niza vrednosti.

- Uslov sa ANY je ispunjen ako jednoredni operator vraća vrednost True za bar jednu vrednost iz datog niza vrednosti

Zadaci

Id_radnika	Ime	Prezime	Posao	Kvalif	Rukovodilac	Dat_zap	Premija	Plata	Id_odeljenja
5367	Petar	Vasic	vozac	SSS	5780	1/1/1978 12:00:...	1500	17000	20
5497	Aleksandar	Maric	elektricar	VŠS	5662	2/17/1990 12:00...	1000	20000	10
5519	Vanja	Kondic	prodavac	VŠS	5662	11/7/1991 12:00...	1200	19000	10
5652	Jovan	Peric	elektricar	SSS	5662	5/31/1980 12:00...	500	18000	10
5662	Janko	Mancic	upravnik	VSS	6789	9/12/1993 12:00...	1000	50000	10
5696	Marijana	Dimic	cistac	SSS	5662	6/30/1991 12:00...	0	15000	10
5780	Bodzidar	Ristic	upravnik	VSS	6789	8/11/1984 12:00...	NULL	47000	20
5786	Pavle	Sotra	upravnik	VSS	6789	5/22/1983 12:00...	NULL	52000	30
5842	Milos	Markovic	direktor	VSS	NULL	12/15/1981 12:0...	NULL	55000	40
5867	Svetlana	Grubac	savetnik	VSS	5842	8/8/1970 12:00:...	NULL	51000	40
5874	Tomislav	Bogovac	elektricar	SSS	5662	4/19/1971 12:00...	1500	18000	10
5898	Andrija	Ristic	nabavljac	SSS	5786	1/20/1980 12:00...	2000	17000	30
5900	Slobodan	Petrovic	vozac	SSS	5780	10/3/2002 12:00...	1500	15000	20
5932	Mitar	Vukovic	savetnik	VSS	5842	3/25/2000 12:00...	NULL	45000	20

Id_radnika	Id_projekta	Br_sati	Funkcija
5497	400	2000	izvrsilac
5652	100	1000	izvrsilac
5652	300	1000	izvrsilac
5662	300	2000	sef
5780	200	2000	organizator
5786	100	2000	konsultant
5842	100	2000	sef
5867	200	2000	konsultant
5898	200	2000	izvrsilac
5900	100	2000	izvrsilac

Id_odeljenja	Ime_od	Mesto	Sef_odeljenja
10	Komercijala	Novi Beograd	5662
20	Plan	Dorcol	5780
30	Prodaja	Stari Grad	5786
40	Direkcija	Banovo Brdo	5842
50	Racunarski centar	Zemun	NULL

Id_projekta	Ime_proj	Sredstva	Rok
100	uvoz	1000000	5/2/2009 12:00:00 AM
200	izvoz	2000000	5/13/2010 12:00:00 AM
300	plasman	4000000	6/25/2009 12:00:00 AM
400	projektovanje	3500000	7/18/2009 12:00:00 AM
500	izgradnja	NULL	3/22/2010 12:00:00 AM

1. Prikazati ime i mesto odeljenja za odeljenja koja sadrži slovo n u imenu.
2. Prikazati nazive različitih poslova u preduzeću.
3. Prikazati imena zaposlenih koji rade u odeljenju 10.
4. Prikazati imena i identifikacione brojeve svih zaposlenih u preduzeću za radnike koji imaju kvalifikaciju KV ili VKV ili VSS.
5. Prikazati ime, prezime i platu za radnike koji rade obavljaju posao analitičara ili imaju platu veću od 2000 i manju od 5000 uključujući i te vrednosti .
6. Prikazati posao zaposlenih koji rade u odeljenju 20 i zaposleni su posle 2000. godine.

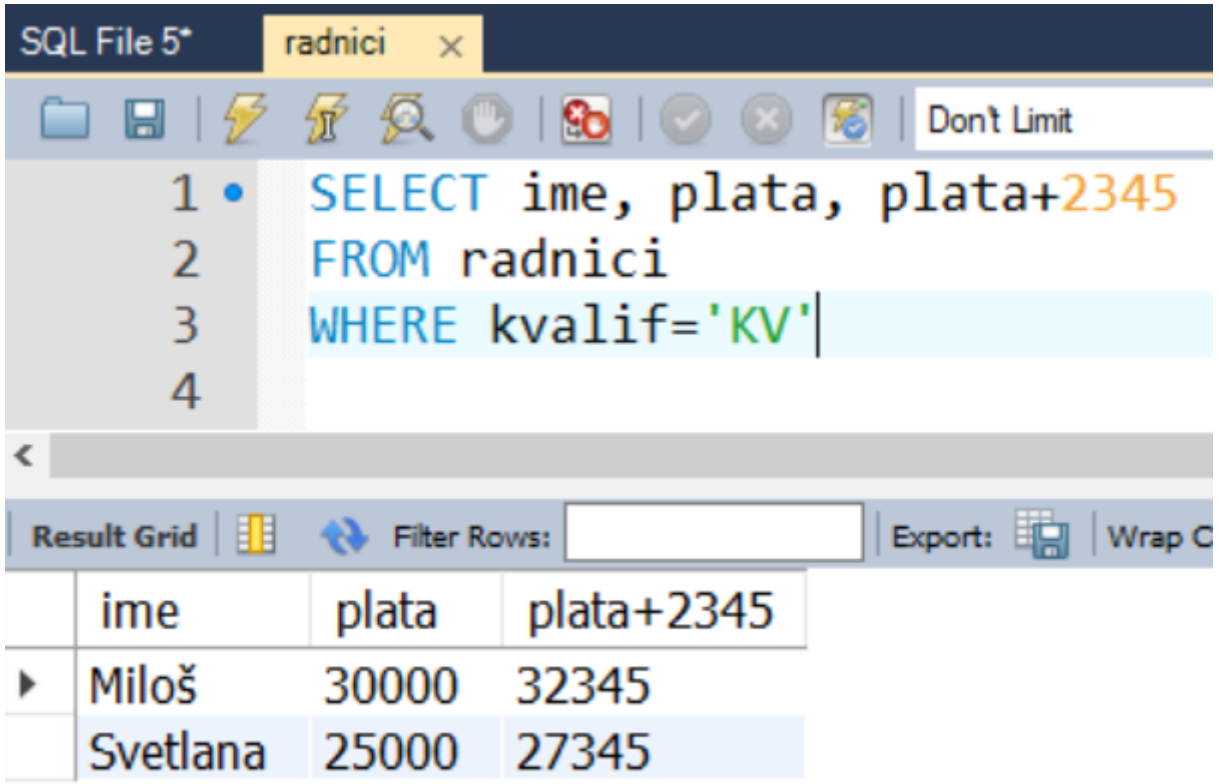
SELECT i aritmetički operatori

Primer primene aritmetičkih operatora:

```
SELECT ime, plata, plata+2345
FROM radnici
WHERE kvalif='KV'
```

Dati primer pokazuje upotrebu aritmetičke operacije sabiranja da bi se izračunala plata povećana za 2345 zaposlenima koji imaju KV kvalifikaciju.

Prikazana je kao nova kolona plata+2345.



ime	plata	plata+2345
Miloš	30000	32345
Svetlana	25000	27345

SELECT i aritmetički operatori

Prioritet aritmetičkih operacija:

1. ()
2. *, /
3. +, -

Primeri primene aritmetičkih operatora:

Operator Precedence

LAST_NAME	SALARY	12 * SALARY + 100
Hartstein	13000	156100
Fay	6000	72100
Higgins	12000	144100

Using Parentheses

LAST_NAME	SALARY	12 * (SALARY+100)
Hartstein	13000	157200
Fay	6000	73200
Higgins	12000	145200

SELECT – primeri selekcije i sortiranja-ORDER BY

- **UREĐIVANJE REZULTATA UPITA (SORTIRANJE)** po vrednosti izabranih atributa postiže se klauzulom **ORDER BY**.
- Klauzula **ORDER BY** eksplicitno određuje redosled instanci u rezultatu upita po nekom kriterijumu (po abecedi, po veličini, itd.) u rastućem (**ASC**) ili opadajućem (**DESC**) poretku.
- Klauzula **ORDER BY** je **uvek poslednja klauzula** u naredbi **SELECT** jer se instance najpre izdvajaju, a zatim uređuju.
- Sortiranje se može obavljati po više atributa.
- Rastući redosled se podrazumeva, pa je odrednica ASC izostavljena.

SELECT – primeri selekcije i sortiranja-ORDER BY

Prikazati sve podatke o radnicima sortirane po imenima u rastućem redosledu.

```
SELECT * FROM radnici
ORDER BY ime
```

Prikazati sve podatke o radnicima sortirane po imenima u rastućem pa po plati u opadajućem redosledu.

```
SELECT * FROM radnici
ORDER BY ime ASC, plata DESC
```

SELECT – selekcija i sortiranje-ORDER BY

Prikazati naziv fakulteta bez ponavljanja sortirane po opadajućem redosledu

```
SELECT DISTINCT naziv FROM fakultet
ORDER BY naziv DESC;
```

Prikazati sve podatke o radnicima koji imaju kvalifikaciju KV sortirane po imenima u rastućem pa po plati u opadajućem redosledu.

```
SELECT * FROM radnici
WHERE kvalif='KV'
ORDER BY ime ASC, plata DESC
```

Rad sa NULL vrednostima

- Null je vrednost koja je nedodeljena, nepoznata ili neupotrebljiva.
- Null nije isto što i nula ili blanko znak. U SQL-u nula je broj, blanko je znak, a null znači ne postojanje bilo kakve vrednosti. Dakle, NULL znači da nema vrednosti.
- Ako je neko svojstvo neprimenljivo na većinu primeraka entiteta, onda taj atribut treba eliminisati iz tabele još u fazi projektovanja.
- Ako je vrednost bilo koje kolone u aritmetičkom izrazu null, rezultat je null (nepoznat).

Rad sa NULL vrednostima

- Npr., mogući atribut entiteta STUDENT je ***nagrada***. Međutim, većina studenata u toku studija ne osvaja nikakve nagrade, pa bi za većinu studenata u toj rubrici stajala NULL vrednost. S druge strane, neki studenti osvajaju i više nagrada, pa taj podatak ne bi bio atomski. Stoga je ispravno uvesti novi entitet **NAGRADA<*šifra_nagrade#*, *naziv_nagrade, broj_indeksa$*, *godina*>.** Tada bi se u odgovarajućoj tabeli registrovali samo nagrađeni studenti svojim brojem indeksa i nazivom nagrade koju su dobli.

- Mogući atribut entiteta RADNIK je ***telefon***, ali je moguće da radnici nisu u obavezi da podatak o telefonskom broju učine dostupnim.

- Tabela RADNIK u prethodnim primerima je definisana tako da dopušta da postoje radnici za koje broj odeljenja nije poznat (odgovarajući atribut može uzeti vrednost NULL).

Rad sa NULL vrednostima

Vrednosti u koloni *Nova plata* izračunate su po formuli:

Nova plata = Plata * (1 + Povećanje)

Prezime	Posao	Plata	Povećanje	Nova plata
King	AD-PRES	24000	2%	24480
Kochhar	AD-VP	17000		
Zlotkey	SA-MAN	10500	0%	10500
Abel	SA-REP	8600	5%	9030

Kochhar i Zlotkey nisu imali povećanje pa bi trebalo da ostanu na istoj plati, ali je Kochhar ostao bez plate. Zašto?

Rad sa NULL vrednostima

Rad sa NULL vrednostima u SQL-u podržan je operatorima:

- IS NULL (“je nula vrednost”)
- IS NOT NULL (“nije nula vrednost”)

- Prikazati sve podatke o radnicima koji nisu raspoređeni ni u jedno odeljenje.

```
SELECT *
   FROM RADNIK
     WHERE odeljenjeID IS NULL
```

- Prikazati imena i datume zaposlenja za sve zaposlene koji imaju premiju.

```
SELECT ime, datum_zap
   FROM RADNIK
     WHERE premija IS NOT NULL
```

Rad sa NULL vrednostima

Rad sa NULL vrednostima u SQL-u podržan je i funkcijom ISNULL u slučaju SQL Servera odnosno za MySQL IFNULL (<ime_atributa> , <vrednost>):

- Služi da u upitu sistematski dodeli datu vrednost poljima koja u datoj koloni imaju vrednost NULL. Ta dodela vrednosti je samo privremena i odnosi se na izvršavanje tog upita.
- S obzirom da je cilj dodele da se nad poljima sa NULL vrednostima obavi neka operacija, vrednost koja se dodeljuje je obično neutralna u odnosu na tu operaciju.
- Ako treba da sabiramo ili oduzimamo, vrednost treba da bude 0; ako treba da množimo ili delimo vrednost treba da bude 1; ako treba da konkateniramo znakovne podatke vrednost treba da bude prazna znakovna konstanta.

Rad sa NULL vrednostima

Neka je tabela RADNIK dopunjena atributima ***plata*** i ***kredit***:

```
ALTER TABLE RADNIK
ADD COLUMN plata INT,
ADD COLUMN kredit INT
```

Sledeća naredba prikazuje identifikacione brojeve, prezimena, imena i primanja svakog radnika:

```
SELECT id_br, prezime, ime, plata+IFNULL(kredit,0)
FROM RADNIK
```

ALIJASI KOLONE

- Alijas je način preimenovanja imena kolona na izlazu.
- Bez alijasa, kolone prikazane kao rezultat SQL –rečenice imaće ista imena kao kolone u tabeli ili ime koje pokazuje aritmetičku operaciju, kao 12*(plata+100).
- Nekada je poželjno da na izlazu bude prikazano ime kolone koje je lakše razumeti, ime koje je više „user friendly“. Alijasi kolona dozvoljavaju preimenovanje kolone na izlazu.

ALIJASI KOLONE

- Postoji nekoliko pravila kod korišćenja alijasa kolona.

Alijas kolone:

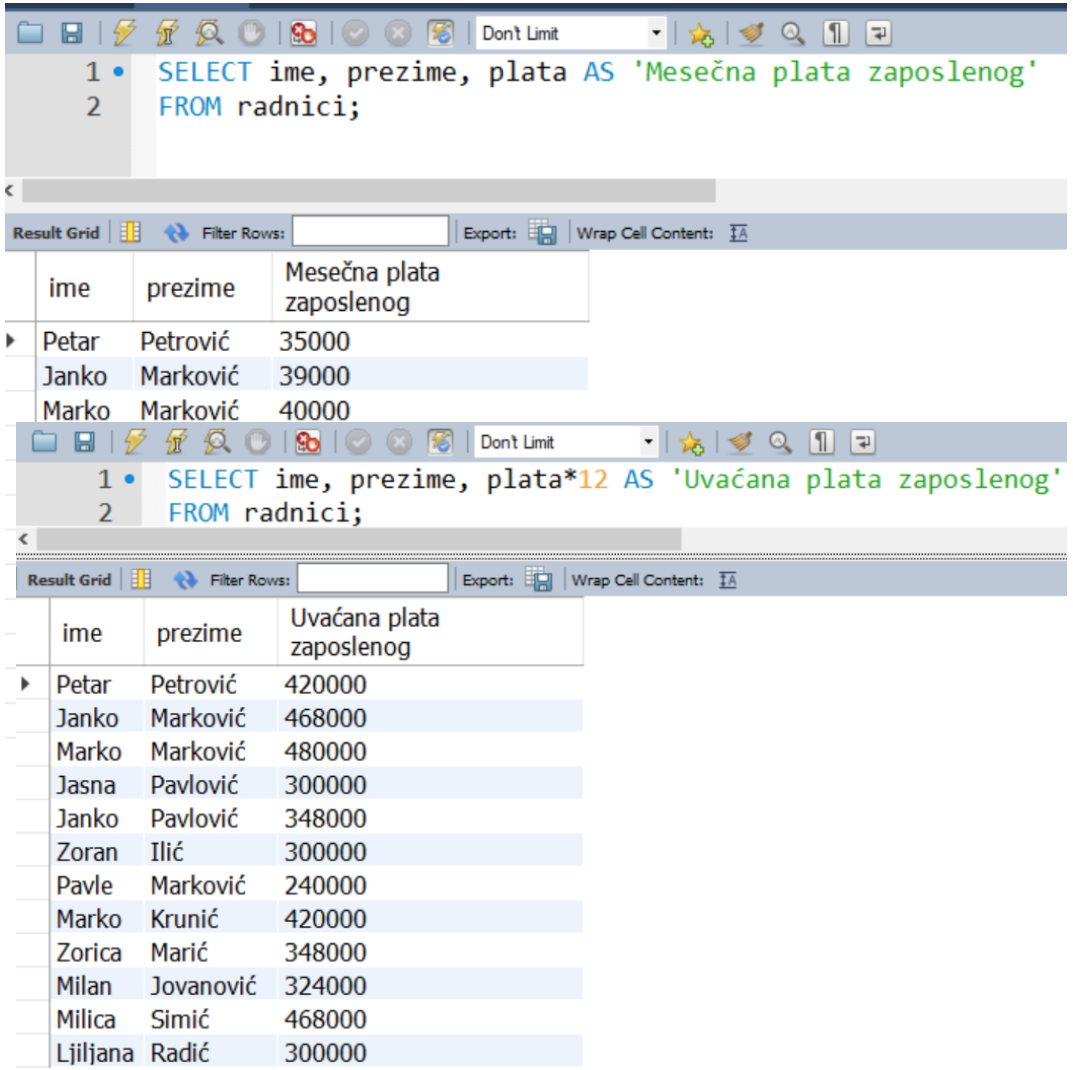
- menja naslov kolone,
- koristan je kod proračuna,
- navodi se odmah posle imena kolone,
- može imati opcionalnu ključnu reč AS između imena kolone i alijasa,
- zahteva znake navoda ako alijas sadrži blanko-znak, specijalne znake ili je osetljiv na velika i mala slova.

ALIJASI KOLONE

Primeri upotrebe alijasa:

SELECT ime, prezime, plata AS 'Mesečna plata zaposlenog' FROM radnici;

SELECT ime, prezime, plata*12 AS 'Uvaćana plata zaposlenog'
FROM radnici;



ime	prezime	Mesečna plata zaposlenog
Petar	Petrović	35000
Janko	Marković	39000
Marko	Marković	40000

ime	prezime	Uvaćana plata zaposlenog
Petar	Petrović	420000
Janko	Marković	468000
Marko	Marković	480000
Jasna	Pavlović	300000
Janko	Pavlović	348000
Zoran	Ilić	300000
Pavle	Marković	240000
Marko	Krunić	420000
Zorica	Marić	348000
Milan	Jovanović	324000
Milica	Simić	468000
Ljiljana	Radić	300000

Grupisanje instance - GROUP BY

- Klauzula **GROUP BY** iza koje sledi lista atributa po kojima se grupisanje vrši omogućava **GRUPISANJE instanci** u rezultatu naredbe **SELECT.**

- Klauzulom **GROUP BY** instance u rezultatu bivaju presložene tako da sve instance unutar grupe imaju jednake vrednosti atributa po kojima se grupisanje vrši.

- Ako se navede više atributa po kojima se vrši grupisanje, prvo seređaju instance sa jednakom vrednošću prvog atributa, zatim se unutar tih grupa preslažu prema vrednostima drugog atributa, itd.

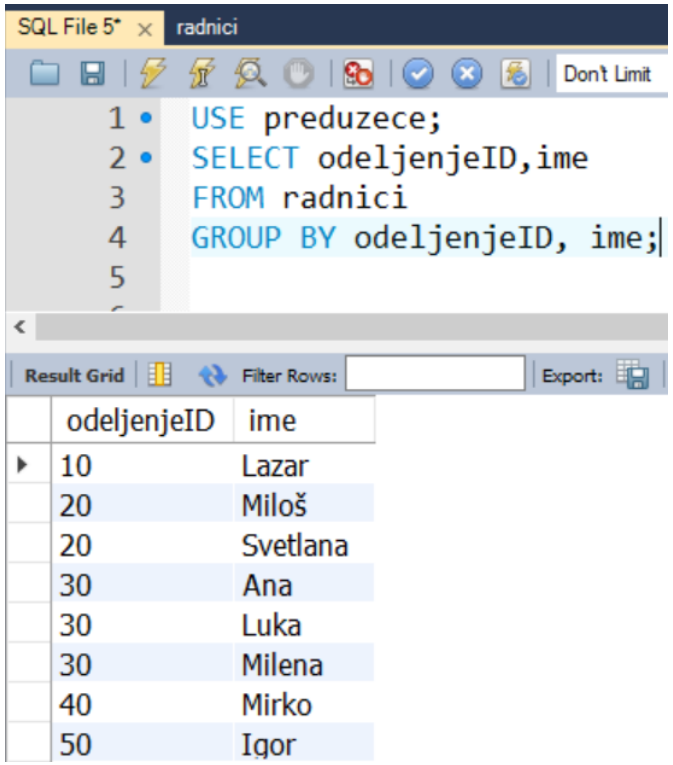
Grupisanje instance - GROUP BY

- Iako izgleda da postoji velika sličnost između klauzula **ORDER BY** i **GROUP BY** ova sličnost je samo prividna.
- Uređenje se ne mora vršiti po svim atributima navedenim u SELECT klauzuli, a grupisanje mora;
- Uređenje može biti i rastuće i opadajuće, a grupisanje samo rastuće;
- Agregatne funkcije, o kojima će kasnije biti reči, mogu biti primenjene na grupe podataka i u tome je upravo i prava uloga klauzule **GROUP BY** .

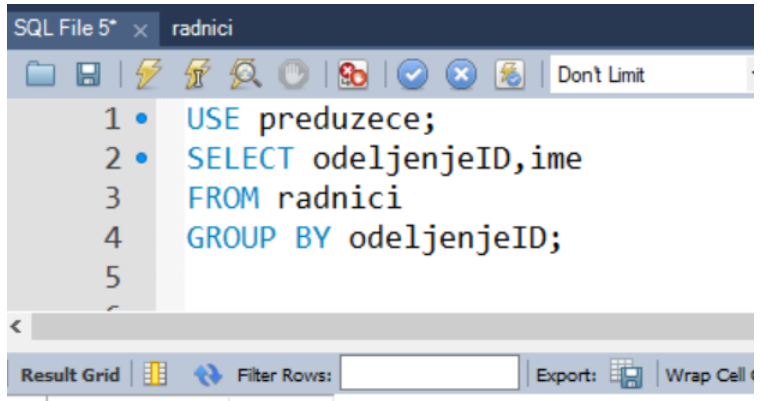
Grupisanje instance - GROUP BY

Prikazati imena radnika po odeljenjima.

```
SELECT odeljenjeID, ime  FROM radnici
    GROUP BY odeljenjeID, ime;
```



odeljenjeID	ime
10	Lazar
20	Miloš
20	Svetlana
30	Ana
30	Luka
30	Milena
40	Mirko
50	Igor



odeljenjeID	ime
10	Lazar
20	Miloš
30	Ana
40	Mirko
50	Igor

Operacije i funkcije

Operacije i funkcije omogućavaju da se na osnovu podataka prisutnih u bazi dođe do novih relevantnih informacija.

- Aritmetičke – +, -, *, /, % (ostatak celobrojnog deljenja),
- Znakovne – + (konkatenacija, spajanje stringova),
- Relacijske – =, <, >,<>, <=, >=,
- Logičke – NOT, AND, OR,

MySQL podržava veliki broj ugrađenih funkcija, kao i mogućnost uvođenja korisničkih funkcija. Funkcije mogu biti: determinističke i nedeterminističke. Determinističke funkcije vraćaju isti rezultat pri svakom pozivu nad istim skupom ulaznih vrednosti, a nedeterminističke ne.

Operacije i funkcije

Ugrađene funkcije u SQL-u su grupisane u desetak kategorija, a za nas su interesantne sledeće:

- Matematičke (numeričke) funkcije,
- Funkcije za rad sa znakovnim podacima,
- Funkcije za rad sa datumima,
- Agregatne funkcije.

Operacije i funkcije

Ime funkcije	Opis funkcije
NOW	Vraća trenutni vremenski žig servera.
CURDATE	Vraća trenutni datum servera.
CURTIME	Vraća trenutno vreme servera.
DATE_ADD	Dodaje određeni vremenski interval na vrednost datuma.
DATE_SUB	Oduzima određeni vremenski interval od vrednosti datuma.
DATEDIFF	Računa razliku između dva datuma u danima.
DATE_FORMAT	Prikazuje datum u definisanom formatu.
FORMAT	Vraća string dobijen na osnovu definisanog formata.
TRIM	Uklanja sve beline ispred i iza vidljivih karaktera u stringu.
LOWER	Pretvara sva velika slova u mala u datom stringu.
UPPER	Pretvara sva mala slova u velika u datom stringu.
SUBSTRING	Vraća deo stringa sa određene pozicije i broja karaktera.
REVERSE	Vraća okrenut string.
CONCAT	Vraća string dobijen spajanjem više tekstualnih vrednosti.

Operacije i funkcije

Ime funkcije	Opis funkcije
CONCAT_WS	Vraća string spajanjem tekstualnih vrednosti separatorom.
SIN	Vraća rezultat trigonometrijske funkcije sin.
COS	Vraća rezultat trigonometrijske funkcije cos.
ASIN	Vraća rezultat trigonometrijske funkcije asin.
ACOS	Vraća rezultat trigonometrijske funkcije acos.
ATAN	Vraća rezultat trigonometrijske funkcije atan.
TAN	Vraća rezultat trigonometrijske funkcije tan.
ATAN2	Vraća rezultat trigonometrijske funkcije atan za 2 argumenta.
COT	Vraća rezultat trigonometrijske funkcije ctan.
ABS	Vraća apsolutnu vrednost datog broja.
CEIL	Vraća broj zaokružen na višu celobrojnu graničnu vrednost.
FLOOR	Vraća broj zaokružen na nižu celobrojnu graničnu vrednost.
MOD	Vraća ostatak pri deljenju dva broja.
ROUND	Zaokružuje realnu vrednost na određeni broj decimala.
TRUNCATE	Odseca decimale iza određene pozicije, bez zaokurživanja.

Operacije i funkcije

Ime funkcije	Opis funkcije
CONV	Konvertuje zapis broja iz jedne osnovice (baze) u drugu.
DEGREES	Konvertuje ugao iz radijana u stepene.
RADIANS	Konvertuje ugao iz stepeni u radijane.
LN	Vraća vrednost prirodnog logaritma.
LOG	Vraća vrednost prirodnog logaritma.
LOG10	Vraća vrednost logaritma osnovice 10.
LOG2	Vraća vrednost logaritma osnovice 2.
SIGN	Vraća znak date vrednosti.
DIV	Koristi se za celobrojno deljenje.
EXP	Koristi se za stepenovanje.
POW	Vraća vrednost broja stepenovanog na određeni broj.
SQRT	Vraća kvadratni koren date vrednosti.
RAND	Vraća pseudo-nasumičnu realnu vrednost.
LENGTH	Vraća dužinu stringa u bajtovima.
ASCII	Vraća ASCII numeričku vrednost prvog karaktera.
CHAR	Vraća karakter koji predstavlja data vrednost.

Operacije i funkcije

Ime funkcije	Opis funkcije
SPACE	Vraća string sa definisanim brojem razmaka.
REPEAT	Umnožava dati string dati broj puta.
REPLACE	Menja pominjanje dela teksta u datom tekstualnom podatku.
STRCMP	Vrši poređenje dva tekstualna podatka.
BIN	Vraća string koji sadrži binarni prikaz određenog broja.
HEX	Vraća heksadecimalni prikaz datog broja.
OCT	Vraća oktalni zapis datog broja.
UNHEX	Vraća vrednost konvertovanu iz heksadecimalnog zapisa.
LPAD	Vraća tekst određene širine dopunom simbolima levo.
RPAD	Vraća tekst određene širine dopunom simbolima desno.
LTRIM	Uklanja beline ispred teksta.
RTRIM	Uklanja beline iza teksta.
LEFT	Vraća dati broj karaktera sa početka datog stringa.
RIGHT	Uklanja beline iza teksta.
CHAR_LENGTH	Vraća broj karaktera u datom stringu.

Operacije i funkcije

Ime funkcije	Opis funkcije
FROM_BASE64	Koristi se za dekodiranje teksta iz BASE64 kodiranog zapisa.
TO_BASE64	Koristi se za kodiranje teksta u BASE64 kodirani zapis.
MATCH	Obavlja tekstualnu pretragu u datom tekstualnom podatku.
LIKE	Obavlja uparivanje teksta po prostom šablonu.
RLIKE	Obavlja uparivanje teksta po regularnom izrazu.
ENCODE	Kodira string
DECODE	Dekodira string kodiran naredbom ENCODE
PASSWORD	Računa PASSWORD heš string datog teksta
SHA1	Računa SHA1 kontrolni string
SHA2	Računa SHA2 kontrolni string
INET_ATON	Konvertuje tekstualni zapis IP adrese u brojčanu vrednost
INET_NTOA	Konvertuje brojčanu vrednost zapisa IP adrese u tekst
IS_IPV4	Utvrđuje da li je dati argument ispravna IPv4 adresa
INET6_ATON	Konvertuje tekstualni zapis IPv6 adrese u brojčanu vrednost
INET6_NTOA	Konvertuje brojčanu vrednost zapisa IPv6 adrese u tekst
IS_IPV6	Utvrđuje da li je dati argument ispravna IPv6 adresa
UUID	Vraća jedinstveni univerzalni identifikator (UUID)
UUID_SHORT	Vraća smračeni jedinstveni univerzalni identifikator (UUID)
UUID_TO_BIN	Konvertuje tekstualni zapis UUID u binarni

Operacije i funkcije

Neka je tabela RADNIK kreirana sledećom naredbom:

```
CREATE TABLE RADNICI     (
   id_radnik  INT PRIMARY KEY,
   CONSTRAINT id_radnik_provera CHECK (id_radnik>=1 AND id_radnik<=99999),
   ime VARCHAR(15) NOT NULL,
   prezime VARCHAR(20) NOT NULL,
   kvalif CHAR(3),
   datum_zap DATE,
   posao VARCHAR(10),
   plata REAL,
   odeljenjeID int,
   CONSTRAINT odeljenjeID_sk FOREIGN KEY(odeljenjeID)
   REFERENCES ODELJENJA(odeljenjeID)
   ON DELETE NO ACTION
   ON UPDATE  CASCADE);
```

Operacije i funkcije

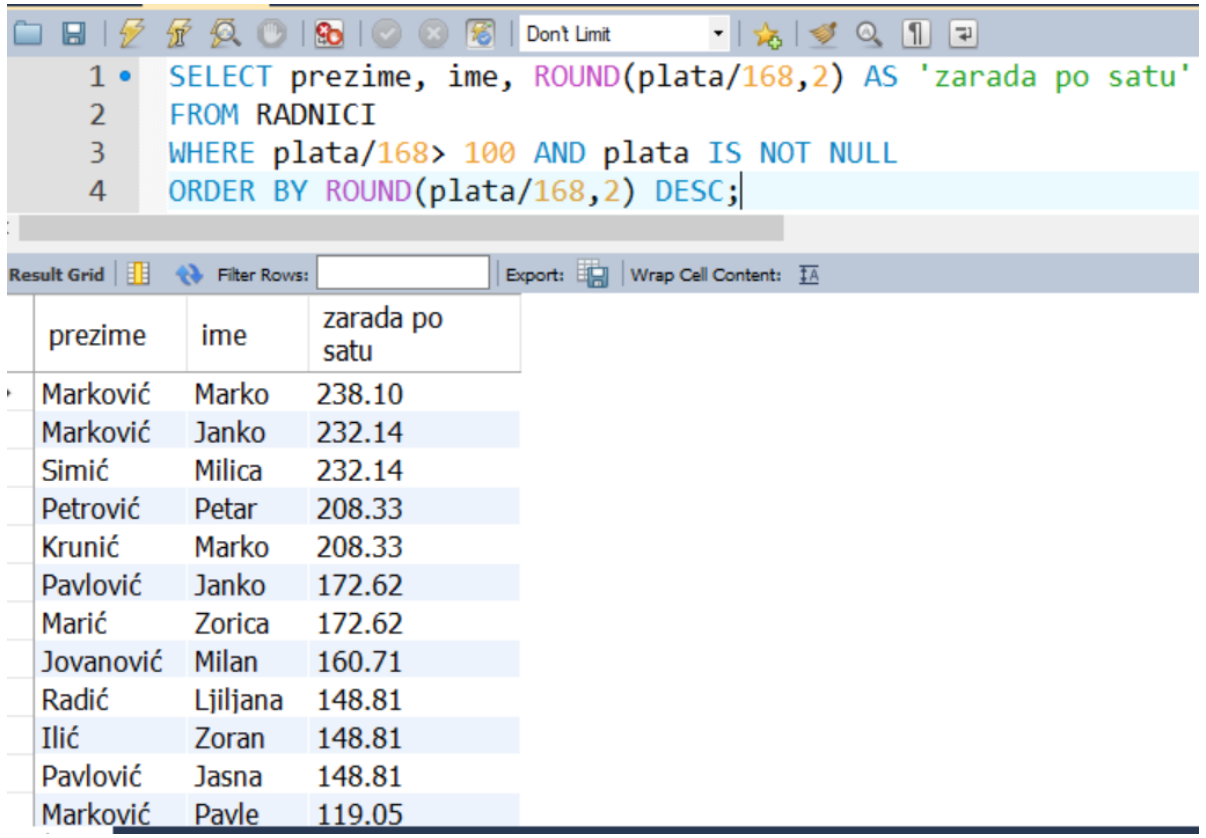
Popunjena na sledeći način:

id_radnik	ime	prezime	kvalif	datum_zap	posao	plata	odeljenjeID
11	Petar	Petrović	SSS	2000-03-21	knjigovođa	35000	50
12	Janko	Marković	VS	2001-10-19	sekretar	39000	50
22	Marko	Marković	VSS	2001-03-15	analitičar	40000	10
23	Jasna	Pavlović	KV	2008-04-04	spremačica	25000	20
30	Janko	Pavlović	KV	2011-04-19	kuvar	29000	20
32	Zoran	Ilić	NULL	2015-06-09	NULL	25000	10
33	Pavle	Marković	SSS	2016-09-19	magacioner	20000	10
42	Marko	Krunić	VSS	2018-12-14	referent	35000	30
43	Zorica	Marić	NULL	2017-05-23	NULL	29000	50
44	Milan	Jovanović	NULL	2018-07-25	NULL	27000	10
45	Milica	Simić	SSS	2018-09-24	analitičar	39000	50
51	Ljiljana	Radić	VK	2018-12-12	kuvar	25000	20

Operacije i funkcije

Prikazati prezimena, imena i zarade svih radnika čija je zarada po satu veća od 100 novčanih jedinica. Radnici su sortirani prema opadajućem redosledu svojih zarada po satu. Podrazumeva se da mesec ima 168 radnih sati.

```
SELECT prezime, ime,
ROUND(plata/168,2) AS 'zarada po satu'
FROM RADNIK
WHERE plata/168> 100 AND plata IS
NOT NULL
ORDER BY ROUND(plata/168,2) DESC
```

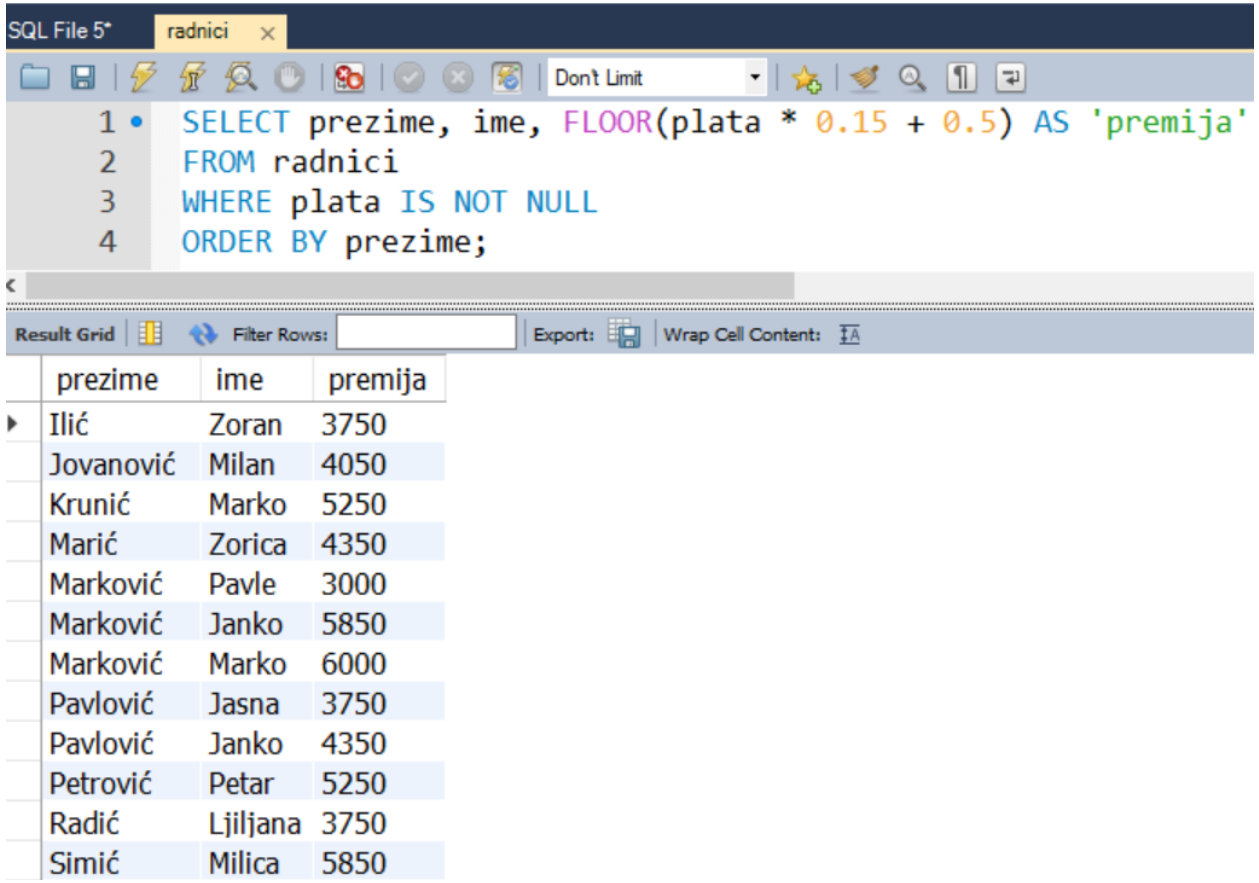


prezime	ime	zarada po satu
Marković	Marko	238.10
Marković	Janko	232.14
Simić	Milica	232.14
Petrović	Petar	208.33
Krunić	Marko	208.33
Pavlović	Janko	172.62
Marić	Zorica	172.62
Jovanović	Milan	160.71
Radić	Ljiljana	148.81
Ilić	Zoran	148.81
Pavlović	Jasna	148.81
Marković	Pavle	119.05

Operacije i funkcije

Prikazati prezimena, imena i premije svih radnika za koje podatak o plati nije NULL. Premija je 15% plate, zaokruženo na ceo broj. Radnici su sortirani po prezimenima.

```
SELECT prezime, ime,
FLOOR(plata*0.15) AS 'premija'
FROM RADNIK
WHERE plata IS NOT NULL
ORDER BY prezime
```



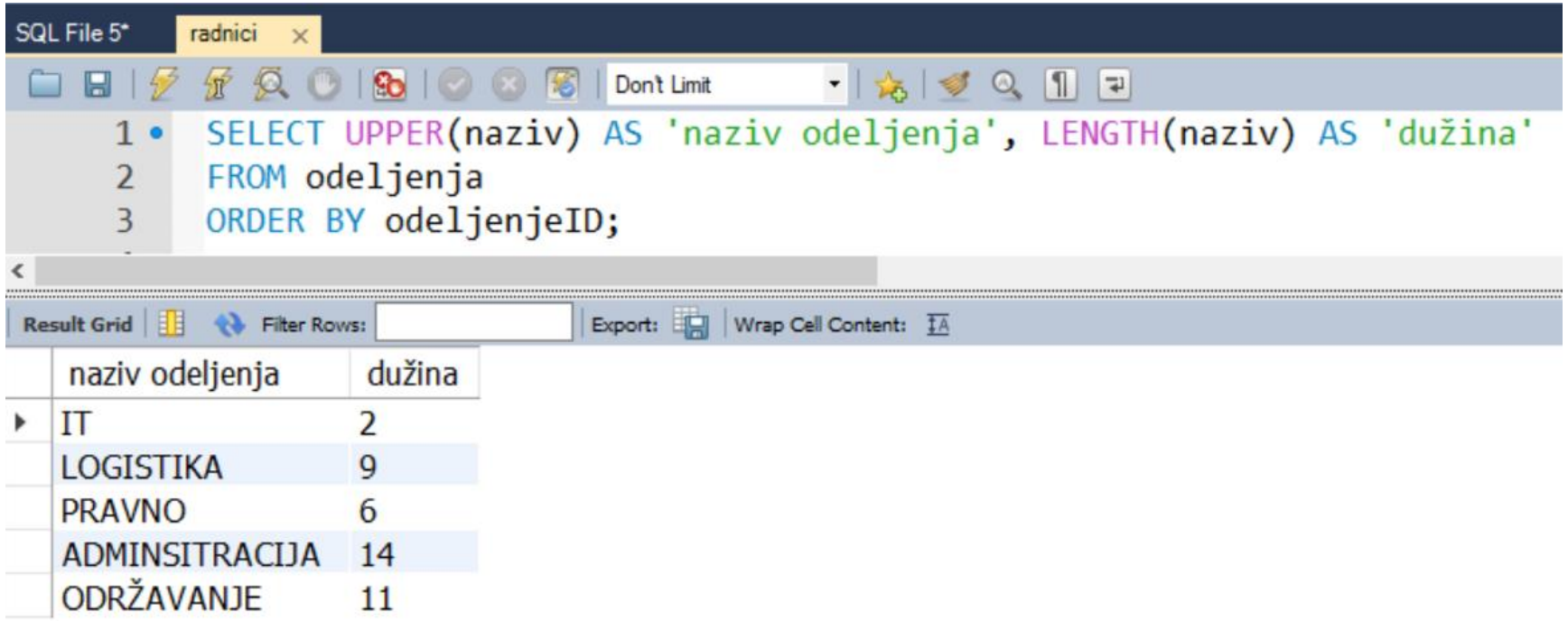
prezime	ime	premija
Ilić	Zoran	3750
Jovanović	Milan	4050
Krunić	Marko	5250
Marić	Zorica	4350
Marković	Pavle	3000
Marković	Janko	5850
Marković	Marko	6000
Pavlović	Jasna	3750
Pavlović	Janko	4350
Petrović	Petar	5250
Radić	Ljiljana	3750
Simić	Milica	5850

Isti efekat kao FLOOR(plata*0.15) ima i ROUND(plata*0.15,0)!

Operacije i funkcije

Prikazati nazive odeljenja velikim slovima u abecednom poretku kao i broj karaktera u nazivu odeljenja.

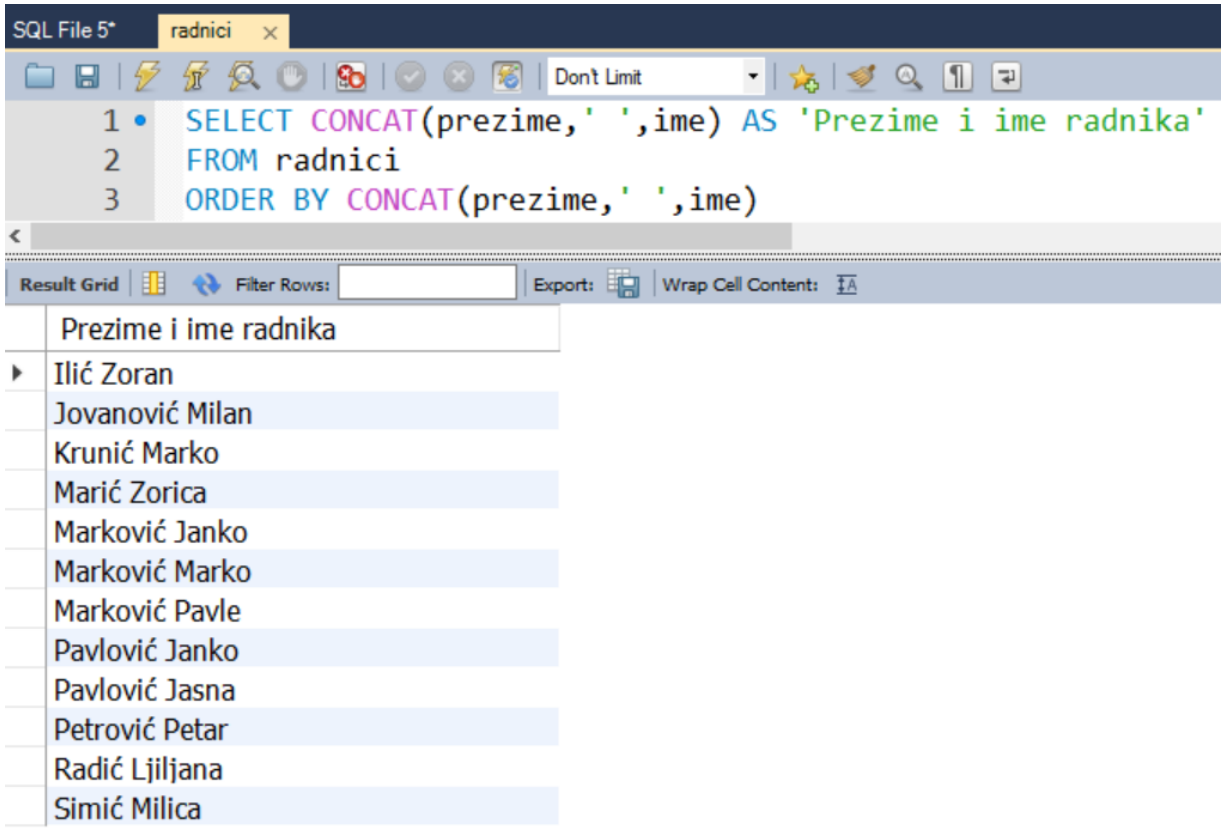
```
SELECT UPPER(ime_od) AS 'naziv odeljenja', LENGTH(ime_od) AS 'dužina'
FROM ODELJENJE
ORDER BY ime_od
```



Operacije i funkcije

Prikazati prezimena i imena radnika u abecednom poretku, pri čemu su ime i prezime razdvojeni jednim blanko simbolom.

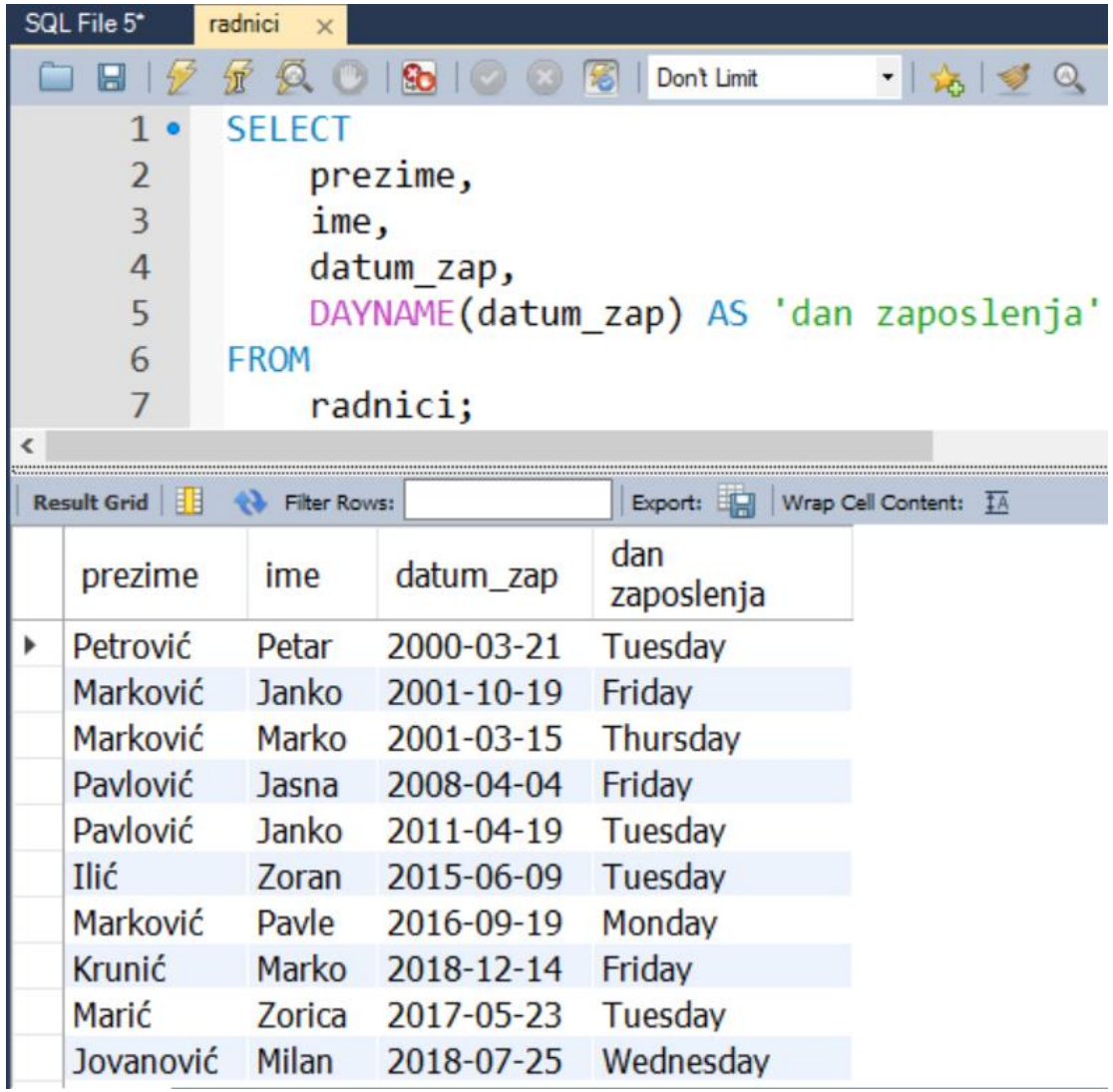
```
SELECT CONCAT(prezime,' ',ime) AS
'Prezime i ime radnika’
FROM radnici
ORDER BY CONCAT(prezime,' ',ime)
```



Operacije i funkcije

Prikazati prezimena, imena, datume zaposlenja i imena dana u sedmici kada su se radnici zaposlili.

SELECT prezime, ime, datum_zap, DAYNAME(datum_zap) AS 'dan zaposlenja' FROM radnici;



prezime	ime	datum_zap	dan zaposlenja
Petrović	Petar	2000-03-21	Tuesday
Marković	Janko	2001-10-19	Friday
Marković	Marko	2001-03-15	Thursday
Pavlović	Jasna	2008-04-04	Friday
Pavlović	Janko	2011-04-19	Tuesday
Ilić	Zoran	2015-06-09	Tuesday
Marković	Pavle	2016-09-19	Monday
Krunić	Marko	2018-12-14	Friday
Marić	Zorica	2017-05-23	Tuesday
Jovanović	Milan	2018-07-25	Wednesday

Operacije i funkcije

Neka radnik posle 20 meseci rada u preduzeću ima pravo na kredit. Prikazati prezimena, imena, datume zaposlenja i datume sticanja prava na kredit.

SELECT prezime, ime, datum_zap, DATE_ADD (datum_zap, interval 20 month) AS 'Datum sticanja prava na kredit' FROM radnici;

```
1  SELECT
2      prezime,
3      ime, datum_zap,
4      DATE_ADD(datum_zap, interval 20 month) AS 'Datum sticanja prava na kredit'
5  FROM
6      radnici;
```

Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content:

prezime	ime	datum_zap	Datum sticanja prava na kredit
Petrović	Petar	2000-03-21	2001-11-21
Marković	Janko	2001-10-19	2003-06-19
Marković	Marko	2001-03-15	2002-11-15
Pavlović	Jasna	2008-04-04	2009-12-04
Pavlović	Janko	2011-04-19	2012-12-19
Ilić	Zoran	2015-06-09	2017-02-09
Marković	Pavle	2016-09-19	2018-05-19

Operacije i funkcije

Prikazati prezimena, imena, datume zaposlenja i broj godina rada (Broj godina rada računati kao razliku između tekuće godine i godine zaposlenja).

SELECT prezime, ime, YEAR(CURDATE())-YEAR(datum_zap) AS 'Staž radnika'
FROM radnici;

```
1  SELECT
2      prezime,
3      ime,
4      YEAR(CURDATE())-YEAR(datum_zap) AS 'Staž radnika'
5  FROM
6      radnici;
```

sult Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content:

prezime	ime	Staž radnika
Petrović	Petar	19
Marković	Janko	18
Marković	Marko	18
Pavlović	Jasna	11
Pavlović	Janko	8
Ilić	Zoran	4
Marković	Pavle	3
Krunić	Marko	1
Marić	Zorica	2
Jovanović	Milan	1

Funkcije agregacije

Funkcije agregacije služe za dobijanje grupnih, sumarnih informacija.

Grupu može predstavljati čitava tabela, instance tabele koje zadovoljavaju postavljeni uslov (klauzula WHERE), grupe formirane po jednom ili više atributa (klauzula GROUP BY), instance grupe koje zadovoljavaju postavljeni uslov (klauzula HAVING). Sve agregatne funkcije su determinističke!

Agregatne funkcije	
Funkcija	**Opis**
AVG([ALL | DISTINCT] *numeričke vrednosti*)	nalazi prosek svih ili svih različitih vrednosti; NULL vrednosti se zanemaruju
SUM ([ALL | DISTINCT *numeričke vrednosti)*	sabira vrednosti, NULL vrednost se zanemaruje

Agregatne funkcije

Agregatne funkcije	
Funkcija	**Opis**
COUNT(([ALL | DISTINCT] *vrednosti*) | *)	broj svih ili broj svih različitih vrednosti; ako je argument *, broje se i NULL vrednosti; rezultat je tipa INT
MAX ([ALL | DISTINCT] *vrednosti*)	nalazi maksimum svih ili svih različitih vrednosti; NULL vrednosti se zanemaruju
MIN([ALL | DISTINCT] *vrednosti*))	nalazi minimum svih ili svih različitih vrednosti; NULL vrednosti se zanemaruju