

Umjetnost

Seminarski rad – Moderni sustavi baza podataka

Sadržaj

Uvod	2
Model baze	3
Model entiteta i veza	3
Relacijski model	4
Oracle baza podataka	5
Uvjeti	6
Zadane vrijednosti	6
Komentari	7
Indeksi	7
Upiti	8
Jednostavni upiti	8
Upiti nad više tablica	10
Upiti pomoću agregirajućih funkcija	12
Složeni upiti	14
Procedure	16
Okidači	18
Zaključak	20

Uvod

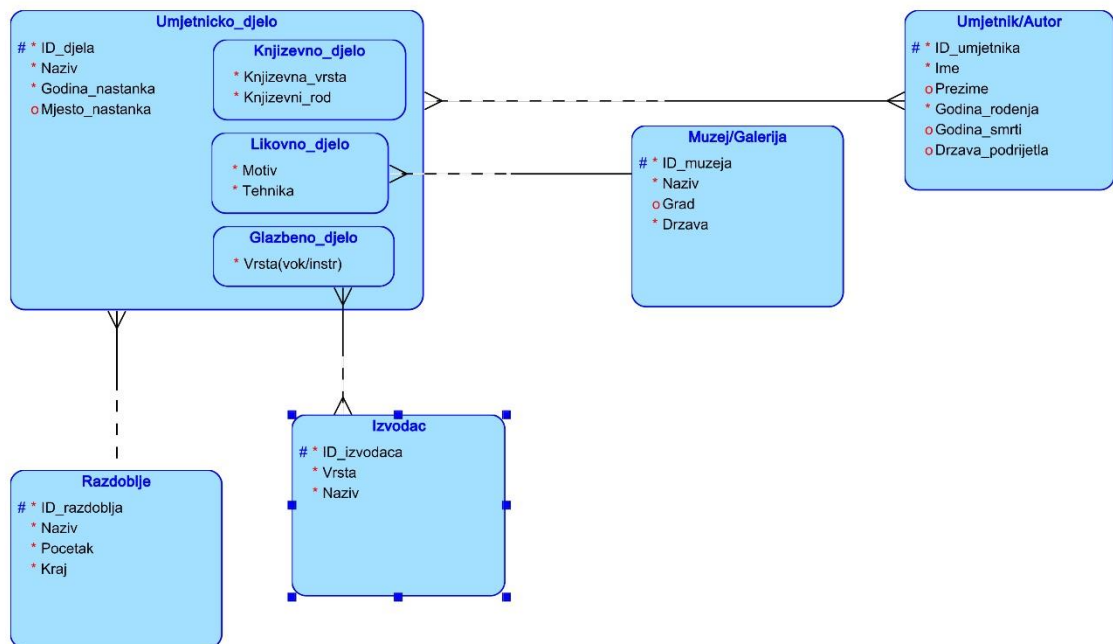
Baza podataka predstavlja ključni alat u današnjem dobu, omogućuje nam organizaciju, spremanje i upravljanje podacima na efikasan način. Primjena baza podataka seže u gotovo sve aspekte našeg života, pa tako i u umjetnost. Omogućava nam pristup i upravljanje informacijama o umjetničkim djelima, umjetnicima, galerijama i ostalim relevantnim podacima.

Ovakva baza podataka može dobro poslužiti, kako umjetnicima, tako i ljubiteljima umjetnosti. Uz dobro organiziranu bazu svatko bi lako mogao doći do informacije u kojem muzeju se nalazi njegovo omiljeno djelo ili gdje se nalaze djela njegovog najdražeg umjetnika. Uz to, možemo pročitati neke osnovne informacije vezane uz sama djela, umjetnike i muzeje.

Kombinirajući podatke iz različitih izvora, možemo otkriti zanimljive trendove, poveznice i obrasce u umjetnosti. Ove informacije mogu biti korisne za istraživače koji proučavaju povijest umjetnosti, ali i za galeriste koji planiraju izložbe ili oblikuju umjetničke kolekcije.

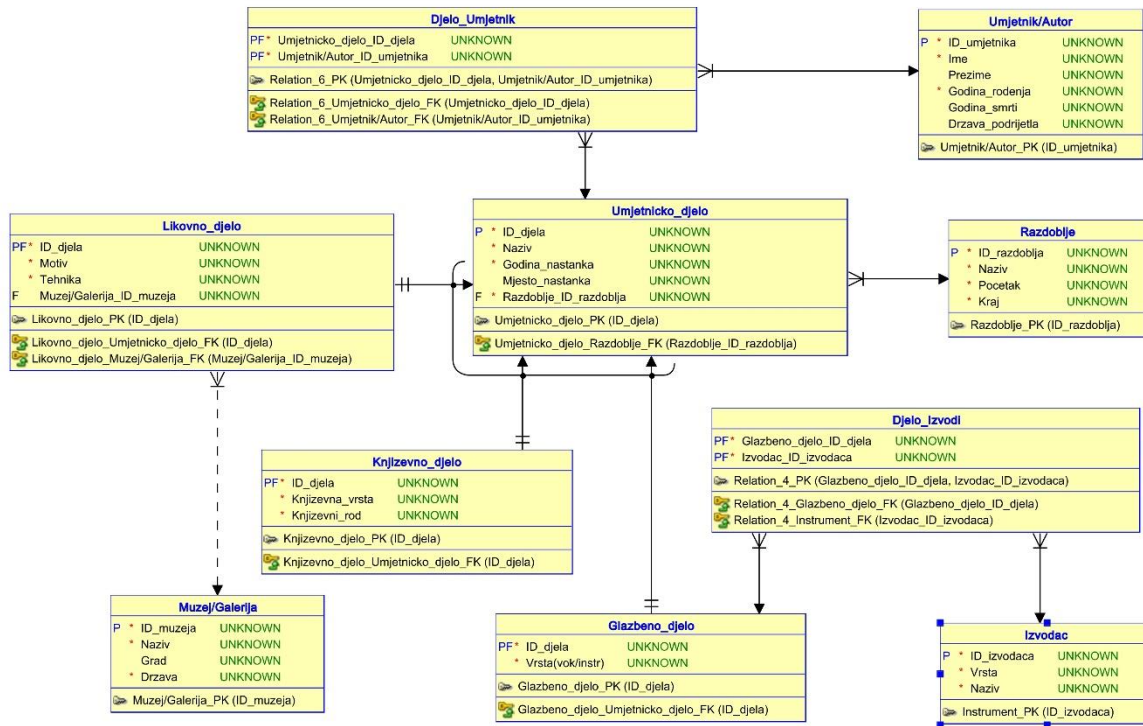
Model baze

Model entiteta i veza



Središnji entitet je *Umjetničko_djelo* s atributima *ID_djela*, *Naziv*, *Godina_nastanka* i *Mjesto_nastanka* koje dijele i podentiteti *Književno_djelo*, *Likovno_djelo* i *Glazbeno_djelo* od kojih svaki ima attribute koji se odnose pojedinačno za svaki od podentiteta. Entitet *Umjetnik/Autor* povezan je s entitetom *Umjetničko_djelo* vezom 'više-više' jer svaki umjetnik ima više svojih djela, a iako je većinom autor djela samo jedan, može ih biti i više. Entitet *Razdoblje* također je povezan s *Umjetničko_djelo*, dok su *Izvođač* i *Muzej/Galerija* povezani s podentitetima *Glazbeno_djelo*, odnosno *Likovno_djelo*. Tablice *Glazbeno_djelo* i *Izvođač* također su povezane vezom 'više-više' jer glazbeno djelo često ima više izvođača isto kao što izvođač izvodi više djela. Preostale veze su oblika '1-M'.

Relacijski model



Dvije veze 'više-više' ostvarene su pomoću dodatne tablice u koji spremamo samo primarne ključeve povezanih tablica i ta dva ključa zajedno čine primarni ključ nove tablice. Ostale veze su oblika '1-M' i ostvarujemo ih dodavanjem stranog ključa u tablicu na strani M, koji se referencira na tablicu s kojom je povezana trenutna tablica. Luk kojeg vidimo na slici iznad predstavlja isključive veze, odnosno jedno umjetničko djelo mora pripadati jednoj od tri tablice povezane lukom, što znači da umjetničko djelo mora biti ili likovno ili glazbeno ili književno djelo.

Oracle baza podataka

Kreiranje tablica vrši se pomoću naredbe 'CREATE TABLE' te se navode stupci, tipovi podataka koji će se spremati u stupce te neki uvjeti(npr. 'NOT NULL' ili 'PRIMARY KEY').

Nekoliko tablica kreiranih po relacijskom modelu navedenom na prethodnoj stranici:

```
CREATE TABLE Muzej_Galerija (  
    ID_muzeja INTEGER CONSTRAINT muzej_pk PRIMARY KEY,  
    Naziv VARCHAR2(50) NOT NULL,  
    Grad VARCHAR2(50),  
    Drzava VARCHAR2(50) NOT NULL  
);  
  
CREATE TABLE Umjetnicko_djelo (  
    ID_djela INTEGER CONSTRAINT djelo_pk PRIMARY KEY,  
    Naziv VARCHAR2(50) NOT NULL,  
    Godina_nastanka NUMBER(4) NOT NULL,  
    Mjesto_nastanka VARCHAR2(50),  
    ID_razdoblja INTEGER CONSTRAINT djelo_razdoblje_fk REFERENCES Razdoblje(ID_razdoblja)  
);  
  
CREATE TABLE Likovno_djelo (  
    ID_djela INTEGER CONSTRAINT likovno_djelo_pk PRIMARY KEY REFERENCES Umjetnicko_djelo(ID_djela),  
    Motiv VARCHAR2(50) NOT NULL,  
    Tehnika VARCHAR2(50) NOT NULL,  
    ID_muzeja INTEGER CONSTRAINT djelo_muzej_fk REFERENCES Muzej_Galerija(ID_muzeja)  
);
```

Tablice popunjavamo pomoću naredbe INSERT u koju unosimo redom podatke kako smo navodili stupce kod stvaranja tablica. U slučaju da neke podatke ne želimo unijeti moramo navesti u koje stupce želimo unijeti podatke.

```
INSERT INTO Umjetnicko_djelo  
VALUES (7,'Labuđe jezero',1877,'Moskva',3);  
  
INSERT INTO Umjetnicko_djelo(ID_djela,Naziv,Godina_nastanka,ID_razdoblja)  
VALUES (8,'Misa Solemnis',1823,3);  
  
INSERT INTO Umjetnicko_djelo(ID_djela,Naziv,Godina_nastanka,ID_razdoblja)  
VALUES (9,'Gospodar prstenova',1717,2);  
  
INSERT INTO Umjetnik_Autor  
VALUES (0,'Leonardo','da Vinci',1452,1519,'Italija');  
  
INSERT INTO Umjetnik_Autor  
VALUES (1,'Vincent','van Gogh',1853,1890,'Nizozemska');
```

Na kreirane tablice možemo dodati uvjete, zadane vrijednosti, komentare te indekse:

Uvjeti

Uvjete postavljamo na stupce kada želimo da vrijednosti koje unosimo budu određene, da korisnici ne mogu unijeti što god žele.

Tako npr. motiv umjetničkog djela može biti raznovrstan, ali se ti motivi radi lakšeg snalaženja mogu grupirati u neke osnovne skupine te ih na taj način zapisati.

Književna roda imamo tri, pa možemo staviti uvjet na taj stupac kako se ne bi unosilo nešto drugo, a znamo da su samo tri opcije.

Isto tako glazbeno djelo može biti vokalno, instrumentalno ili kombinacija pa je dobro imati uvjet na tom stupcu.

```
ALTER TABLE Likovno_djelo
ADD CONSTRAINT motiv_ck
CHECK (Motiv IN ('Portret', 'Autoportret', 'Mrtva priroda', 'Pejzaž', 'Karikatura', 'Akt'));

ALTER TABLE Knjizevno_djelo
ADD CONSTRAINT knjizevni_rod_ck
CHECK (Knjizevni_rod IN ('lirika', 'epika', 'drama'));

ALTER TABLE Glazbeno_djelo
ADD CONSTRAINT vrsta_ck
CHECK (Vrsta IN ('vokalno', 'instrumentalno', 'vokalno-instrumentalno'));
```

Zadane vrijednosti

Zadane vrijednosti koristimo kada želimo da, u slučaju da u taj stupac ne unesemo podatak, vrijednost retka u tom stupcu ne bude NULL, nego neka, zadana vrijednost.

Umjetnici potiču iz raznih razdoblja koja sežu daleko u prošlost i za neke od njih ne možemo odrediti odakle točno su potekli.

Tako i ljudi nekada davno nisu imali prezimena, pa za neke umjetnike ne možemo navesti koje im je prezime.

Za neka umjetnička djela je teško reći gdje su nastala, neka su nastajala dugi niz godina pa tako i na više mjesta, za neka djela je jednostavno nemoguće ni približe odrediti tu informaciju.

```
ALTER TABLE Umjetnik_Autor MODIFY Drzava_podrijetla DEFAULT 'nepoznata informacija';

ALTER TABLE Umjetnik_Autor MODIFY Prezime DEFAULT 'nepoznata informacija';

ALTER TABLE Umjetnicko_djelo MODIFY Mjesto_nastanka DEFAULT 'nepoznata informacija';
```

Komentari

Komentare možemo dodati na tablice, ali i na pojedine stupce. Dodajemo ih kako bi pobliže opisali ili objasnili čemu tablica služi i kakve podatke spremamo u stupce.

Iz razloga što za razdoblja ne možemo uvijek točno odrediti koje godine počinju, a koje završavaju, početak i kraj razdoblja se u tablicu spremaju pod tipom NUMBER(2) i taj broj predstavlja stoljeće u kojem počinje odnosno završava razdoblje.

Izvođač može značiti nekoliko stvari kao što su pjevač ili slično, pa je potrebno pobliže opisati na što se tablica odnosi.

Mjesto nastanka se odnosi na grad ili, u slučaju da postoji, na konkretnu lokaciju što je i objašnjeno u komentaru na taj stupac.

```
COMMENT ON TABLE Razdoblje IS 'Početak i kraj razdoblja izraženi su u stoljecima.';
```

```
COMMENT ON TABLE Izvodac IS 'Izvodac se odnosi na zborove i orkestre koji izvode djelo';
```

```
COMMENT ON COLUMN Umjetnicko_djelo.mjesto_nastanka IS 'Mjesto se odnosi na grad ili, ako postoji, konkretnija lokacija';
```

Indeksi

U Oracle bazi podataka postoje dvije vrste indeksa, b-tree i bitmap indeksi. B-tree indekse koristimo u tablicama koje imaju jako veliki broj redaka, na stupcima koji se često koriste u upitima i sadrže različite vrijednosti. Dok bitmap indekse koristimo kada također imamo puno redaka, ali su vrijednosti u tim stupcima većinom jednake.

```
CREATE INDEX i_umj_djelo_naziv ON Umjetnicko_djelo(naziv);  
-- Nazivi djela se često koriste, u većini slučajeva su to različiti nazivi.  
-- Kako se umjetnička djela dijele još na 3 skupine ima ih znatno više nego podataka u drugim tablicama.  
  
CREATE BITMAP INDEX ib_knj_djelo_rod ON Knjizevno_djelo(knjizevni_rod);  
-- Književna roda ima samo 3, a djela su mnogobrojna, zbog čega će biti puno stupaca, a samo 3 različite vrijednosti.  
  
CREATE BITMAP INDEX ib_gl_djelo_vrsta ON Glazbeno_djelo(vrsta);  
-- Vrste također imaju samo 3 pa ima smisla staviti bitmap indeks na ovaj stupac.
```


Upiti

Upite koristimo kako bi od podataka u tablicama došli do informacija koje nas zanimaju.

Upiti mogu biti jednostavni, tj. nad jednom tablicom, nad više tablica, u upitima možemo koristiti agregirajuće funkcije, te možemo koristiti podupite, ugniježdene upite te skupovne operacije.

Jednostavni upiti

Jednostavni upiti su upiti koji koriste podatke unutar samo jedne tablice.

U SELECT klauzuli upisujemo nazive stupaca koje želimo ispisati, zatim u FROM klauzuli navodimo tablicu u kojoj tražimo podatke, te u WHERE klauzuli filtriramo retke koji će biti ispisani.

```
-- 1. Navedi ime i prezime svih umjetnika čija je država podrijetla Njemačka.  
SELECT ime, prezime  
FROM Umjetnik_Autor  
WHERE drzava_podrijetla = 'Njemačka';
```

	IME	PREZIME
✓	Johann Sebastian	Bach
✓	Ludwig	van Beethoven
✓	Georg	Friedrich Handel

```
-- 2. Navedi naziv i mjesto nastanka umjetničkih djela.  
SELECT naziv, mjesto_nastanka  
FROM Umjetnicko_djelo;
```

	NAZIV	MJESTO_NASTANKA
✓	Mona Lisa	Firenca
✓	Zvezdana noć	umobolnica u Saint Remyju
✓	Van Gogh autoportret	umobolnica u Saint Remyju
✓	Rođenje Venere	nepoznata informacija
✓	Povratak Filipa Latinovicza	Zagreb
✓	Slap: Izabrane pjesme	Zagreb
✓	Hamlet	London
✓	Labuđe jezero	Moskva
✓	Misa Solemnis	nepoznata informacija
✓	Gospodar prstenova	nepoznata informacija

-- 3. Navedi sve književne vrste koje se trenutno nalaze u bazi.

```
SELECT knjizevna_vrsta  
FROM Knjizevno_djelo;
```

	KNJIZEVNA_VRSTA
<input checked="" type="checkbox"/>	roman
<input checked="" type="checkbox"/>	pjesme
<input checked="" type="checkbox"/>	tragedija

-- 4. Navedi sva umjetnička djela koja su nastala nakon 1800.

```
SELECT naziv  
FROM Umjetnicko_djelo  
WHERE godina_nastanka > 1800;
```

	NAZIV
<input checked="" type="checkbox"/>	Zvezdana noć
<input checked="" type="checkbox"/>	Van Gogh autoportret
<input checked="" type="checkbox"/>	Povratak Filipa Latinovicza
<input checked="" type="checkbox"/>	Slap: Izabrane pjesme
<input checked="" type="checkbox"/>	Labuđe jezero
<input checked="" type="checkbox"/>	Misa Solemnis

-- 5. Navedi sva razdoblja i kada počinju.

```
SELECT naziv, pocetak  
FROM Razdoblje;
```

	NAZIV	POCETAK
<input checked="" type="checkbox"/>	Srednji vijek	5
<input checked="" type="checkbox"/>	Renesansa	15
<input checked="" type="checkbox"/>	Barok	17
<input checked="" type="checkbox"/>	Klasicizam/Romantizam	18
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderna umjetnost	19

Upiti nad više tablica

Kada u upitu koristimo više tablica, tablice možemo povezati u FROM klauzuli na više načina: odvojene razmacima, tj. kartezijevim produktom tablica, pomoću INNER JOIN ili samo JOIN te OUTER JOIN koji se dijeli na LEFT JOIN, RIGHT JOIN i FULL JOIN, također postoji i CROSS JOIN.

```
-- 1. Navedi sva likovna djela rađena na platnu te njihove motive.
```

```
SELECT naziv, motiv  
FROM Umjetnicko_djelo join Likovno_djelo USING(ID_djela)  
WHERE tehnika LIKE '%na platnu';
```

	NAZIV	MOTIV
✓	Rođenje Venere	Akt
✓	Van Gogh autoportret	Autoportret
✓	Zvezdana noć	Pejzaž

```
-- 2. Navedi sva djela koja pripadaju nekoj galeriji i kojoj galeriji pripadaju.
```

```
SELECT d.naziv djelo, g.naziv galerija  
FROM Umjetnicko_djelo d JOIN Likovno_djelo l Using(ID_djela)  
| | | | | | | | | | JOIN Muzej_Galerija g using(ID_muzeja);
```

	DJELO	GALERIJA
✓	Mona Lisa	Louvre
✓	Rođenje Venere	Uffizi
✓	Van Gogh autoportret	d'Orsay
✓	Zvezdana noć	MOMA

```
-- 3. Navedi sva glazbena djela, tko ih izvodi i tko im je autor.
```

```
SELECT u.naziv djelo, (i.naziv||' '||i.vrsta) izvodac, (a.ime || ' ' || a.prezime) autor  
FROM Umjetnicko_djelo u JOIN Glazbeno_djelo USING(ID_djela)  
| | | | | | | | | | JOIN Djelo_izvodi ON ID_djela = Djelo_ID_djela  
| | | | | | | | | | JOIN Izvodac i ON ID_izvodaca = Izvodac_ID_izvodaca  
| | | | | | | | | | JOIN Umjetnicko_djelo_Umjetnik ON ID_djela = Umjetnicko_djelo_ID_djela  
| | | | | | | | | | JOIN Umjetnik_Autor a ON Umjetnik_ID_umjetnika = ID_umjetnika;
```

	DJELO	IZVODAC	AUTOR
✓	Labuđe jezero	simfonijski orkestar	Johann Sebastian Bach
✓	Misa Solemnis	simfonijski orkestar	Ludwig van Beethoven
✓	Misa Solemnis	simfonijski zbor	Ludwig van Beethoven
✓	Gospodar prstenova	simfonijski orkestar	Georg Friedrich Handel

```
-- 4. Navedi sve umjetnike i kojim razdobljima pripadaju, poredaj ih kronološki.
SELECT u.ime || ' ' || u.prezime umjetnik, r.naziv
FROM Umjetnik_Autor u JOIN Umjetnicko_djelo_Umjetnik ON ID_umjetnika = Umjetnik_ID_umjetnika
JOIN Umjetnicko_djelo ON Umjetnicko_djelo_ID_djela = ID_djela
JOIN Razdoblje r USING(ID_razdoblja)
ORDER BY r.pocetak;
```

	UMJETNIK	NAZIV
<input checked="" type="checkbox"/>	Sandro Botticelli	Srednji vijek
<input checked="" type="checkbox"/>	William Shakespeare	Renesansa
<input checked="" type="checkbox"/>	Leonardo da Vinci	Renesansa
<input checked="" type="checkbox"/>	Georg Friedrich Handel	Barok
<input checked="" type="checkbox"/>	Ludwig van Beethoven	Klasicizam/Romantizam
<input checked="" type="checkbox"/>	Johann Sebastian Bach	Klasicizam/Romantizam
<input checked="" type="checkbox"/>	Dobriša Cesarić	Moderna umjetnost
<input checked="" type="checkbox"/>	Vincent van Gogh	Moderna umjetnost
<input checked="" type="checkbox"/>	Vincent van Gogh	Moderna umjetnost
<input checked="" type="checkbox"/>	Miroslav Krleža	Moderna umjetnost

```
-- 5. Navedi sva instrumentalna glazbena djela i mjesto njihova nastanka.
SELECT d.naziv djelo, d.mjesto_nastanka
FROM Umjetnicko_djelo d JOIN Glazbeno_djelo g USING(ID_djela)
WHERE g.vrsta = 'instrumentalno';
```

	DJELO	MJESTO_NASTANKA
<input checked="" type="checkbox"/>	Labuđe jezero	Moskva
<input checked="" type="checkbox"/>	Gospodar prstenova	nepoznata informacija

Upiti pomoću agregirajućih funkcija

Primjena agregirajućih funkcija može biti vrlo raznolika. Možemo koristiti funkciju SUM kako bismo zbrojili podatke nekog stupca, COUNT kako bi prebrojali koliko redaka ima u tablici ili AVG kako bi izračunali prosječan broj godina i slično. Ove funkcije nam omogućavaju brzo i efikasno analiziranje podataka i dobivanje informacija. Unutar ovakvih upita često koristimo GROUP BY klauzulu koja omogućuje grupiranje podataka prema danim kriterijima.

-- 1. Navedi sve muzeje i koliko djela je u njima.

```
SELECT m.naziv, COUNT(ID_djela) broj_djela  
FROM Muzej_Galerija m JOIN Likovno_djelo d USING(ID_muzeja)  
GROUP BY m.naziv;
```

	NAZIV	BROJ_DJELA
<input checked="" type="checkbox"/>	Uffizi	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Louvre	1
<input checked="" type="checkbox"/>	MOMA	1
<input checked="" type="checkbox"/>	d'Orsay	1

-- 2. Koliko ima djela nastalih u razdoblju klasicizma i moderne umjetnosti?

```
SELECT r.naziv, COUNT(ID_djela) broj_djela  
FROM Razdoblje r JOIN Umjetnicko_djelo USING(ID_razdoblja)  
WHERE r.naziv = 'Klasicizam/Romantizam' OR r.naziv = 'Moderna umjetnost'  
GROUP BY r.naziv;
```

	NAZIV	BROJ_DJELA
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderna umjetnost	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Klasicizam/Romantizam	2

-- 3. Koji je prosječan broj godina svih umjetnika, zaokruženo na 2 decimale?

```
SELECT ROUND(AVG(godina_smrti-godina_rodenja),2) prosjecan_broj_godina  
FROM Umjetnik_Autor;
```

	PROSJEKAN_BROJ_GODINA
<input checked="" type="checkbox"/>	64.78

```
-- 4. Koliko je umjetnika rođeno između 1500 i 1700.?  
✓ SELECT COUNT(ID_umjetnika) umjetnici  
  FROM Umjetnik_Autor  
  WHERE godina_rođenja > 1500 AND godina_rođenja < 1700;
```

	UMJETNICI
<input checked="" type="checkbox"/>	3

```
-- 5. Navedi djela i njihove motive u listi uređenih parova oblika (djelo,motiv).  
✓ SELECT LISTAGG('(' || naziv || ',' || motiv || ')',', ') motivi  
  FROM Likovno_djelo JOIN Umjetnicko_djelo USING(ID_djela);
```

	MOTIVI
<input checked="" type="checkbox"/>	(Mona Lisa,Portret), (Rođenje Venere,Akt), (Van Gogh autoportret,Autoportret), (Zvezdana noć,Pejzaž)

Složeni upiti

U ovom poglavlju će biti navedeni podupiti, ugniježđeni upiti i upiti u kojima se koriste skupovne operacije.

Ovakvu vrstu upita koristimo kada želimo podupitima filtrirati rezultate, oni predstavljaju dio uvjeta koji mora biti zadovoljen kako bi se redci ispisali. Ugniježđene upite koristimo kada rezultat jednog upita ovisi o rezultatu drugog upita. Operacijama nad skupovima manipuliramo skupovima podataka, kombiniramo podatke, uzimamo samo zajedničke podatke ili podatke koji se nalaze u jednom, ali ne i u ostalim skupovima pomoću operacija UNION, UNION ALL, INTERSECT, MINUS i slično.

```
-- 1. Koji umjetnici su 'najstariji' i 'najstariji', tj. koji se rodio najranije, odnosno najkasnije?  
--   Navedi godine rođenja i smrti, ako ima.  
SELECT ime || ' ' || prezime, godina_rođenja, godina_smrti  
FROM Umjetnik_Autor  
WHERE godina_rođenja = (SELECT MIN(godina_rođenja) FROM Umjetnik_Autor) OR  
      godina_rođenja = (SELECT MAX(godina_rođenja) FROM Umjetnik_Autor);
```

	IME ' ' PREZIME	GODINA_RODENJA	GODINA_SMRTI
<input checked="" type="checkbox"/>	Sandro Botticelli	1445	1510
<input checked="" type="checkbox"/>	Dobriša Cesarić	1902	1980

```
-- 2. Ispiši sve podatke za glumca koji je imao najmanje godina.  
SELECT ID_umjetnika, ime, prezime, godina_rođenja, godina_smrti, drzava_podrijetla  
FROM Umjetnik_Autor  
WHERE (godina_smrti-godina_rođenja)=(SELECT MIN(godina_smrti-godina_rođenja) FROM Umjetnik_Autor);
```

	ID_UMJETNIKA	IME	PREZIME	GODINA_RODENJA	GODINA_SMRTI	DRZAVA_PODRIJETLA
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Vincent	van Gogh	1853	1890	Nizozemska

```
-- 3. Koliko je u bazi likovnih djela te koliko od njih je pravljeno uljanim bojama?  
SELECT  
  (SELECT COUNT(*) FROM likovno_djelo) ukupno_djela,  
  (SELECT COUNT(*) FROM likovno_djelo WHERE tehnika LIKE 'Ulje%') djela_ulje  
FROM dual;
```

	UKUPNO_DJELA	DJELA_ULJE
<input checked="" type="checkbox"/>	4	3

-- 4. Ispiši sve zajedničke podatke za najstarije likovno, glazbeno i književno djelo u bazi.

```
SELECT ID_djela, naziv, godina_nastanka, mjesto_nastanka
FROM Umjetnicko_djelo RIGHT JOIN Knjizevno_djelo USING(ID_djela)
WHERE godina_nastanka = (SELECT MIN(godina_nastanka) FROM Umjetnicko_djelo
|| RIGHT JOIN Knjizevno_djelo USING(ID_djela))
UNION
SELECT ID_djela, naziv, godina_nastanka, mjesto_nastanka
FROM Umjetnicko_djelo RIGHT JOIN Likovno_djelo USING(ID_djela)
WHERE godina_nastanka = (SELECT MIN(godina_nastanka) FROM Umjetnicko_djelo
|| RIGHT JOIN Likovno_djelo USING(ID_djela))
UNION
SELECT ID_djela, naziv, godina_nastanka, mjesto_nastanka
FROM Umjetnicko_djelo RIGHT JOIN Glazbeno_djelo USING(ID_djela)
WHERE godina_nastanka = (SELECT MIN(godina_nastanka) FROM Umjetnicko_djelo
|| RIGHT JOIN Glazbeno_djelo USING(ID_djela));
```

	ID_DJELA	NAZIV	GODINA_NASTANKA	MJESTO_NASTANKA
<input checked="" type="checkbox"/>	3	Rođenje Venere	1486	nepoznata informacija
<input checked="" type="checkbox"/>	6	Hamlet	1602	London
<input checked="" type="checkbox"/>	9	Gospodar prstenova	1717	nepoznata informacija

-- 5. Za djela iz razdoblja moderne umjetnosti navedi njihov naziv i autora.

```
SELECT d.naziv, a.ime || ' ' || a.prezime autor
FROM Umjetnicko_djelo d JOIN Umjetnicko_djelo_Umjetnik ON ID_djela = Umjetnicko_djelo_ID_djela
|| JOIN Umjetnik_Autor a ON Umjetnik_ID_umjetnika = ID_umjetnika
WHERE ID_djela IN (
    SELECT ID_djela
    FROM Umjetnicko_djelo JOIN Razdoblje r USING(ID_razdoblja)
    WHERE r.naziv = 'Moderna umjetnost'
);
```

	NAZIV	AUTOR
<input checked="" type="checkbox"/>	Zvezdana noć	Vincent van Gogh
<input checked="" type="checkbox"/>	Van Gogh autoportret	Vincent van Gogh
<input checked="" type="checkbox"/>	Povratak Filipa Latinovicza	Miroslav Krleža
<input checked="" type="checkbox"/>	Slap: Izabrane pjesme	Dobriša Cesarić

Procedure

Procedure su ključni elementi u Oracle bazama podataka koji omogućuju izvršavanje složenih skupova instrukcija kao jedinstvene jedinice. One omogućuju organizaciju i ponovnu upotrebu skupa instrukcija koje se izvršavaju kao cjelina. Procedure pružaju mogućnost strukturiranog i efikasnog izvršavanja kompleksnih operacija nad podacima.

Ova procedura će djelo s proslijeđenim ID-om 'prebaciti' iz galerije u kojoj je trenutno u galeriju čiji ID smo proslijedili kao drugi parametar. Kada pozivamo proceduru moramo deklarirati varijable koje ćemo proslijediti kao izlazne parametre, a ulazne parametre proslijedimo kao konkretne vrijednosti.

```
-- 1.
CREATE PROCEDURE PrebaciDjeloUMuzej(
    pID_djela IN NUMBER, pID_muzeja IN NUMBER,
    vNazivDjela OUT VARCHAR2, vGradMuzeja OUT VARCHAR2) AS
BEGIN
    -- Dohvaćanje naziva djela
    SELECT naziv INTO vNazivDjela FROM Umjetnicko_djelo WHERE ID_djela = pID_djela;

    -- Dohvaćanje grada muzeja
    SELECT grad INTO vGradMuzeja FROM Muzej_Galerija WHERE ID_muzeja = pID_muzeja;

    -- Ažuriranje podataka o muzeju u likovnom djelu
    UPDATE Likovno_djelo SET ID_muzeja = pID_muzeja WHERE ID_djela = pID_djela;
END;
/
-- poziv procedure
DECLARE vNazivDjela VARCHAR2(100);
        vGradMuzeja VARCHAR2(100);
BEGIN
    PrebaciDjeloUMuzej(0,1,vNazivDjela, vGradMuzeja);
END;
/
```

Ova procedura prima samo ulazne parametre, za proslijeđeni ID, ako djelo s tim ID-om postoji, mijenja mu naziv iz trenutnog u proslijeđeni. Pozivamo ju pomoću naredbe call nakon koje pišemo naziv procedure i parametre.

```
-- 2.  
CREATE PROCEDURE Naziv_djela(pID IN number, pNoviNaziv IN VARCHAR2)  
AS brojac NUMBER;  
BEGIN  
    SELECT COUNT(*) INTO brojac  
    FROM Umjetnicko_djelo Where ID_djela = pID;  
    IF brojac=1 THEN  
        UPDATE Umjetnicko_djelo  
        SET naziv = pNoviNaziv  
        WHERE ID_djela = pID;  
    END IF;  
END;  
/  
-- poziv procedure  
call Naziv_djela(0, 'MonaLisa');
```

Pomoću dolje navedenog upita provjerit ćemo jesu li procedure ažurirale podatke kako je zamišljeno, naziv djela bi se trebao promijeniti iz 'Mona Lisa' u 'MonaLisa', a galerija iz 'Louvre' u 'MOMA'. Prva tablica predstavlja upit pokrenut prije, a druga nakon poziva obje procedure.

```
-- Sva djela koja pripadaju nekoj galeriji i kojoj galeriji pripadaju.  
SELECT d.naziv djelo, g.naziv galerija  
FROM Umjetnicko_djelo d JOIN Likovno_djelo l Using(ID_djela)  
                        JOIN Muzej_Galerija g using(ID_muzeja);
```

	DJELO	GALERIJA		DJELO	GALERIJA
✓	Mona Lisa	Louvre	✓	MonaLisa	MOMA
✓	Rođenje Venere	Uffizi	✓	Rođenje Venere	Uffizi
✓	Van Gogh autoportret	d'Orsay	✓	Van Gogh autoportret	d'Orsay
✓	Zvezdana noć	MOMA	✓	Zvezdana noć	MOMA

Okidači

Okidači su važan koncept koji omogućuje automatizaciju radnji i manipulaciju podacima. Oni se aktiviraju kao odgovor na određene događaje unutar baze. Okidači pružaju mogućnost definiranja instrukcija koje se automatski izvršavaju kada se događaj dogodi.

Okidač na slici ispod provjerava kod unosa novih ili ažuriranja već postojećih podataka pripada li godina nastanka umjetničkog djela razdoblju kojemu ono pripada.

Nakon okidača navedena je naredba INSERT koja pokušava unijeti podatke koji će pokrenuti ovaj okidač jer je napisana godina prije početka razdoblja čiji je ID napisan unutar naredbe.

Također vidimo i da nam vraća grešku s porukom koja je zadana unutar okidača.

```
-- 1.
CREATE TRIGGER provjera_godine_nastanka
BEFORE INSERT OR UPDATE OF godina_nastanka ON Umjetnicko_djelo
FOR EACH ROW
DECLARE
    pocetak_razdoblja NUMBER(5);
BEGIN
    SELECT ((pocetak-1)*100) INTO pocetak_razdoblja
    FROM Razdoblje r
    WHERE r.ID_razdoblja = :NEW.ID_razdoblja;

    IF (:NEW.godina_nastanka < pocetak_razdoblja) THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'Godina nastanka ne može biti prije početka razdoblja.');
```

```
END IF;
END;
/

INSERT INTO Umjetnicko_djelo
VALUES (10, 'Mona Lisa', 1506, 'Firenca', 2);

INSERT INTO Umjetnicko_djelo
*
ERROR at line 198:
ORA-20001: Godina nastanka ne može biti prije početka razdoblja.
ORA-06512: at "MCUCMAN_VJEZBE.PROVJERA_GODINE_NASTANKA", line 9
ORA-04088: error during execution of trigger
'MCUCMAN_VJEZBE.PROVJERA_GODINE_NASTANKA'
```

Ovaj okidač će provjeriti pokušavamo li unijeti godinu smrti umjetnika koja je manja od godine rođenja, ako pokušamo to, kao što je dolje navedeno, sustav će vratiti grešku s porukom zadanom u tijelu okidača.

```
-- 2.  
CREATE OR REPLACE TRIGGER godina_rodenja_i_smrti  
BEFORE INSERT OR UPDATE OF godina_smrti ON UMJETNIK_AUTOR  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    IF :NEW.godina_smrti < :NEW.godina_rodenja THEN  
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001, 'Godina smrti ne može biti prije godine rođenja.');
```

```
    END IF;  
END;  
/  
  
SELECT * FROM Umjetnik_Autor WHERE ID_umjetnika = 0;  
UPDATE Umjetnik_Autor SET godina_smrti = 1450 WHERE ID_umjetnika = 0;
```

	ID_UMJETNIKA	IME	PREZIME	GODINA_RODENJA	GODINA_SMRTI	DRZAVA_PODRIJETLA
<input checked="" type="checkbox"/>	0	Leonardo	da Vinci	1452	1519	Italija

```
UPDATE Umjetnik_Autor SET godina_smrti = 1450 WHERE ID_umjetnika = 0  
*  
ERROR at line 213:  
ORA-20001: Godina smrti ne može biti prije godine rođenja.  
ORA-06512: at "MCUCMAN_VJEZBE.GODINA_RODENJA_I_SMRTI", line 3  
ORA-04088: error during execution of trigger  
'MCUCMAN_VJEZBE.GODINA_RODENJA_I_SMRTI'
```

Zaključak

Baze podataka su važan alat koji nam omogućavaju pohranu, upravljanje i manipulaciju velikim količinama podataka na strukturiran način. U svijetu umjetnosti, gdje je kreativnost i izražavanje ključno, baze podataka pružaju snažan okvir za organizaciju umjetničkih djela, umjetnika i drugih relevantnih informacija.

Važno je naglasiti da umjetnost, poput podataka u bazi, može biti raznolika i složena. Baze podataka omogućuju umjetnicima, kustosima i ljubiteljima umjetnosti da lakše istražuju, analiziraju i otkrivaju veze među umjetničkim djelima. Kroz precizne upite, baze podataka mogu pomoći u pronalaženju inspiracije, identifikaciji trendova ili čak otkrivanju skrivenih značenja u umjetnosti.