

ER model podataka

2. deo

Kardinalitet tipa poveznika

- Informacija o prirodi odnosa između entiteta povezanih klasa
- Binarni tip poveznika povezuje bilo koju pojavu jednog tipa entiteta sa bilo kojim brojem pojava drugog tipa entiteta
- Zadaje se za obe strane
- (a, b)
 - a – minimalni kardinalitet: 0, 1
 - b – maksimalni kardinalitet: 1, N
- Egzistencijalna zavisnost

Kardinalitet tipa poveznika

- Vrste binarnog tipa poveznika, prema maksimalnom kardinalitetu:
 - N:M – „više prema više“
 - 1:N – „jedan prema više“
 - 1:1 – „jedan prema jedan“

Uputstvo za projektovanje modela realnog sistema pomoću ER MP

- Imenice – tipovi entiteta
- Glagolski oblici – tipovi poveznika ili gerunda
- „bar jedan“, „najmanje jedan“, „više“ – kardinaliteti tipova poveznika ili gerunda
- Svako obeležje može pripadati samo jednom tipu entiteta ili samo jednom tipu poveznika
- Veze između entiteta jednog skupa – rekurzivni tip poveznika
- Vremensko prethođenje – egzistencijalna zavisnost (minimalni kardinalitet 1)
- Specifične osobine ili specifične veze jednog skupa entiteta – IS-A hijerarhija

Primer 1

- Jedan student sluša više predmeta, ali ne mora da sluša **nijedan** predmet (apsolvent).
- Jedan predmet može da sluša više studenata, ali ne mora da ga sluša **nijedan** student (izborni predmet).

student

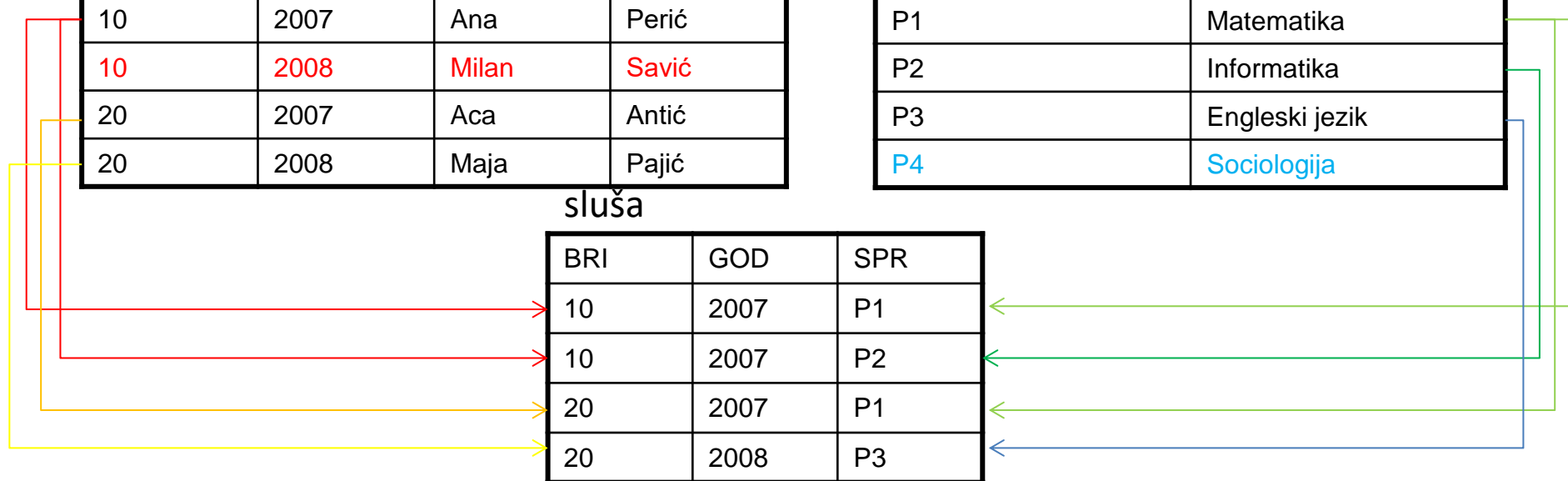
<u>BRI</u>	<u>GOD</u>	IME	PREZIME
10	2007	Ana	Perić
10	2008	Milan	Savić
20	2007	Aca	Antić
20	2008	Maja	Pajić

predmet

<u>SPR</u>	NAZIV
P1	Matematika
P2	Informatika
P3	Engleski jezik
P4	Sociologija

sluša

BRI	GOD	SPR
10	2007	P1
10	2007	P2
20	2007	P1
20	2008	P3



Primer 2

- Jedan student sluša **bar jedan** predmet.
- Jedan predmet može da sluša više studenata, ali ne mora da ga sluša **nijedan** student.

student

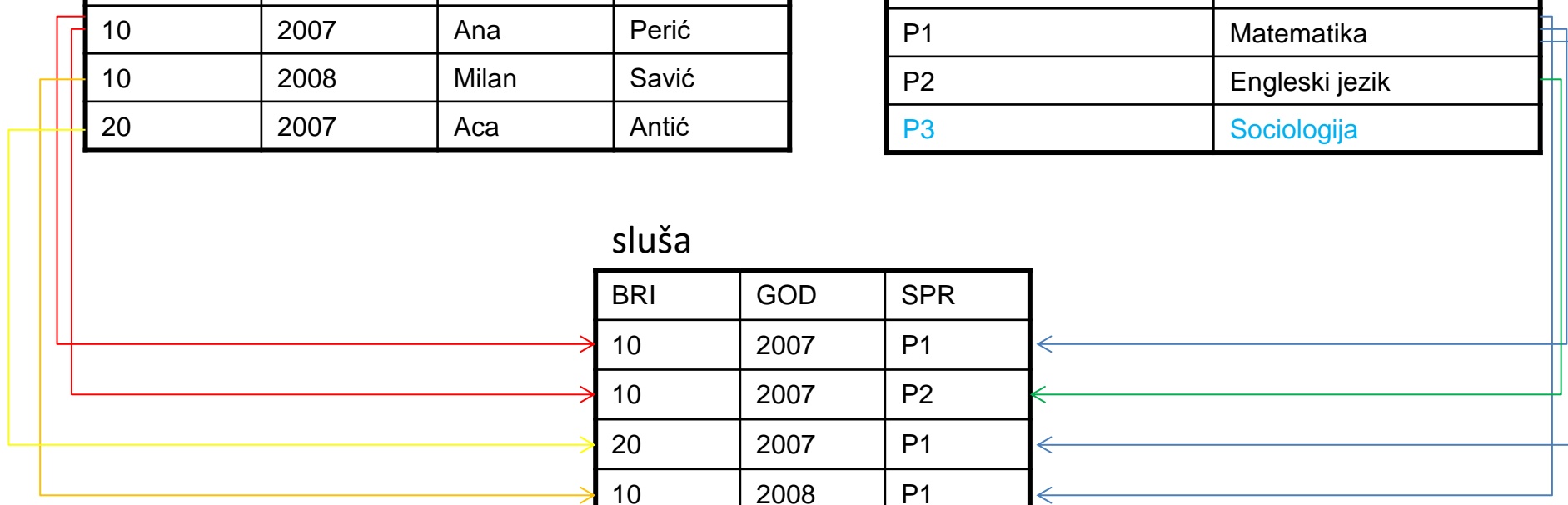
<u>BRI</u>	<u>GOD</u>	IME	PREZIME
10	2007	Ana	Perić
10	2008	Milan	Savić
20	2007	Aca	Antić

predmet

<u>SPR</u>	NAZIV
P1	Matematika
P2	Engleski jezik
P3	Sociologija

sluša

BRI	GOD	SPR
10	2007	P1
10	2007	P2
20	2007	P1
10	2008	P1



Primer 3

- Jedan radnik radi na **tačno jednom** radnom mestu.
- Na jednom radnom mestu može da radi više radnika, ali ne mora da radi **nijedan** radnik.

radnik

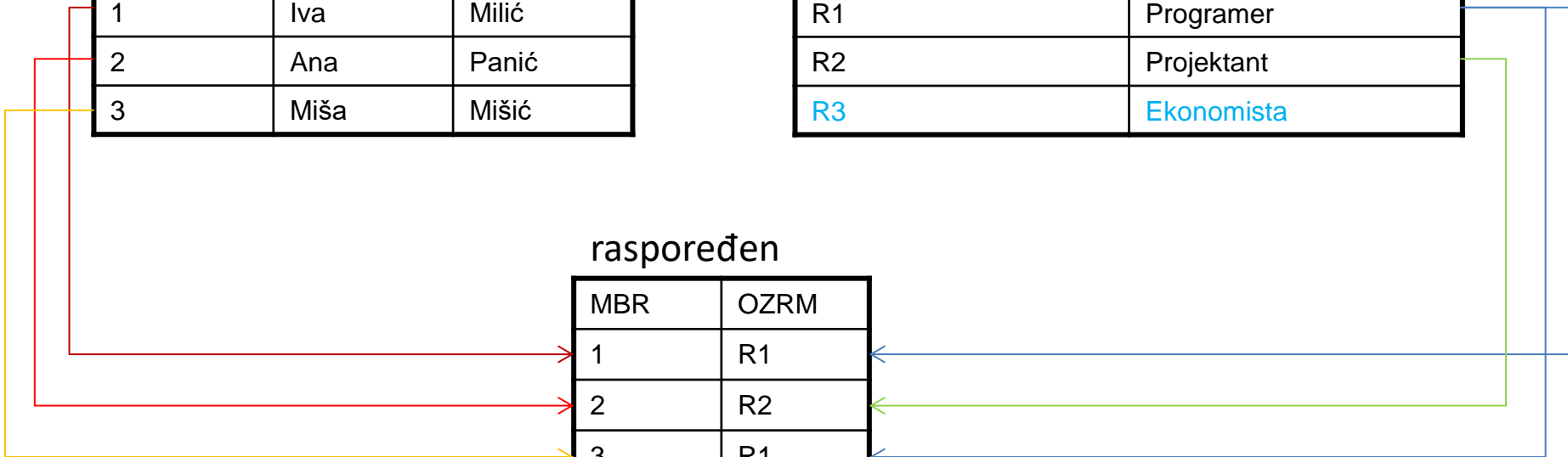
<u>MBR</u>	IME	PREZIME
1	Iva	Milić
2	Ana	Panić
3	Miša	Mišić

radno mesto

<u>OZRM</u>	NAZIV
R1	Programer
R2	Projektant
R3	Ekonomista

raspoređen

MBR	OZRM
1	R1
2	R2
3	R1



Primer 4

- Radnik radi na više projekata, ali ne mora da radi **ni na jednom** projektu.
- Na jednom projektu radi **bar jedan** radnik.
- Radnik može biti rukovodilac više projekata, a ne mora da bude rukovodilac **nijednog**.
- Jednim projektom rukovodi **tačno jedan** radnik.

radnik

<u>MBR</u>	IME	PREZIME
1	Iva	Milić
2	Ana	Panić
3	Miša	Mišić
4	Sava	Savić

projekat

<u>SPR</u>	NAZIV
P1	Obrada plata
P2	Informacioni sistem firme
P3	Održavanje mreže

radi na

MBR	SPR
1	P1
2	P2
3	P1
1	P3

rukovodi

MBR	SPR
1	P1
2	P2
4	P3

Primer 5

- Student može da položi više predmeta, ali ne mora da položi nijedan.
- Jedan predmet može da položi više studenata, ali ne mora da ga položi nijedan.
- Kada je student položio ispit iz nekog predmeta, zna se ocena i datum polaganja.

student

<u>BRI</u>	<u>GOD</u>	IME	PREZIME
10	2007	Ana	Perić
10	2008	Milan	Savić
20	2007	Aca	Antić
20	2008	Marko	Marić

predmet

<u>SPR</u>	NAZIV
P1	Baze podataka 1
P2	Analiza 1
P3	Uvod u programiranje

ispit

BRI	GOD	SPR	OCENA	DATUM
10	2007	P1	10	1.2.2009.
10	2007	P2	9	10.6.2009.
20	2007	P1	8	5.9.2009.
10	2008	P1	9	5.9.2009.

Primer 6

- Glumac glumi u **bar jednom** filmu.
- U jednom filmu glumi **bar jedan** glumac.
- Za svakog glumca koji glumi u nekom filmu, zna se njegova **uloga** i **honorar** koji je dobio.

glumac

<u>SIFRAG</u>	IME	PREZIME
G1	Tom	Hanks
G2	Helen	Hunt
G3	Brad	Pitt

film

<u>SIFRAF</u>	NAZIV
F1	Cast Away
F2	Forrest Gump
F3	Seven

glumi

SIFRAG	SIFRAF	ULOGA	HONORAR
G1	F1	Chuck	1000000
G1	F2	Forrest	1500000
G2	F1	Kelly	800000
G3	F3	David Mills	500000

Primer 7

- Jedan radnik može da bude rukovodilac za više radnika, ali ne mora da bude rukovodilac **nijednom**.
- Jedan radnik može da ima samo jednog direktno nadređenog radnika koji mu je rukovodilac, a ne mora da ima **nijednog**.

radnik

<u>MBR</u>	IME	PREZIME
1	Ana	Savić
2	Milan	Milić
3	Mila	Perić
4	Sava	Pajić
5	Mika	Radić

je šef

MBR nadređenog	MBR podređenog
1	2
2	3
3	4
4	5

Primer 8

- Jedan proizvod, kao celina, može da bude sastavljen od više drugih proizvoda, a ne mora da se **sastoji ni od jednog**.
- Jedan proizvod, kao deo, može da bude sadržan u više drugih proizvoda, ali ne mora da bude **sadržan ni u jednom**.

proizvod

<u>IDP</u>	NAZIVP
1	računar
2	monitor
3	kućište
4	matična ploča
5	memorija
6	procesor

sastoji se

<u>IDP celina</u>	<u>IDP deo</u>
1	2
1	3
3	4
3	5
3	6

Primer 9

- Dodatak za prethodni zadatak: zna se količina dela u okviru celine.

proizvod

<u>IDP</u>	NAZIVP
1	računar
2	monitor
3	kućište
4	matična ploča
5	memorija
6	procesor

sastoji se

<u>IDP celina</u>	<u>IDP deo</u>	KOLIČINA
1	2	1
1	3	1
3	4	1
3	5	1
3	6	2

Primer 10

- Radnik ima jednu polisu osiguranja.
- Polisa osiguranja pripada tačno jednom radniku.

radnik

<u>MBR</u>	IME	PREZ
1	Ana	Savić
2	Maja	Pajić
3	Sava	Milić
4	Paja	Dokić

polisa

<u>BRP</u>	IZNOS	DATUM
1	10000	1.2.2010.
2	1000	1.3.2010.
3	40000	1.12.2009.
4	2000	10.5.2009.

- Radnik ne mora da bude osiguran (nema polisu osiguranja).

ima

<u>MBR</u>	<u>BRP</u>
1	1
3	2
4	3

- Radnik ima tačno jednu polisu osiguranja.

ima

<u>MBR</u>	<u>BRP</u>
1	1
2	2
3	4
4	3

Primer 11

- Radnik ima oznaku, ime, prezime i platu.
- Projekat ima šifru i naziv.
- Radnik može da radi na više projekata, a ne mora da radi ni na jednom projektu.
- Na projektu mora da radi bar jedan radnik.
- Kada radnik radi na projektu, zna se broj sati nedeljnog angažovanja radnika na tom projektu.
- Radnik može da bude rukovodilac više projekata, a ne mora da bude rukovodilac nijednog.
- Projekat ima tačno jednog radnika koji je rukovodilac tog projekta.
- Radnik može da bude šef za više drugih radnika, a ne mora da bude šef ni za jednog.
- Radnik može da ima najviše jednog direktno nadređenog radnika (šefa), a ne mora da ima nijednog.

Primer 12

- Radnik može da ima više dece, ali ne mora da ima nijedno.
- Dete se identifikuje preko samo jednog roditelja (na primer, za zdravstveno osiguranje).

radnik

<u>MBR</u>	IME	PREZIME
1	Ana	Savić
2	Milan	Milić
3	Mila	Perić
4	Sava	Pajić
5	Mika	Radić

dete

<u>MBR</u>	<u>IMED</u>	DATUM
1	Maja	5.1.2004.
1	Sanja	4.5.2006.
2	Petar	6.2.2006.
2	Ana	9.9.2008.
2	Nina	10.10.2009.

Primer 13

- Aerodrom ima svoj naziv, kao i oznaku na osnovu koje se jedinstveno identifikuje. Aerodrom se nalazi u tačno jednom gradu. U jednom gradu može da bude i više aerodroma, a ne mora da bude nijedan.
- Grad ima svoju oznaku i naziv.
- Grad se nalazi u tačno jednoj državi, u državi postoji više gradova.
- Država ima svoju oznaku i naziv.
- Let ima tačno jedan aerodrom koji je polazni i tačno jedan dolazni aerodrom (polA, dolA). Jedan aerodrom može više puta da se pojavi i kao dolazni i kao polazni, a ne mora da se pojavi nijednom.
- Let ima svoju oznaku i vreme poletanja i očekivanog sletanja.
- Let obavlja bar jedan pilot, a pilot može da obavlja više letova, a ne mora da obavi nijedan.
- Pilot ima svoju šifru, ime i prezime.

Primer 14

- Dobavljač dobavlja deo za više projekata, a ne mora ni za jedan.
- Za projekat se dobavlja deo od strane više dobavljača, a ne mora ni od jednog.
- Dobavljač za projekat dobavlja nijedan ili više delova.

dobavljač

<u>IDD</u>	NAZIVD
1	Star
2	As
3	Pionir

projekat

<u>IDP</u>	NAZIVP
P1	mreža
P2	renoviranje

deo

<u>IDDEO</u>	NAZIVDEO
D1	kabel
D2	utičnica
D3	ruter
D4	

dobavlja

IDD	IDP	IDDEO	KOLIČINA
1	P1	D1	100
1	P1	D2	10
2	P1	D3	5

Primer 15

- 1. Nastavnik predaje predmete studentima.
- 2. Nastavnik predaje predmet za više studenata, a ne mora ni za jednog.
- 3. Studentu je predavan predmet kod više nastavnika (profesor, asistent), a mora da mu bude predavan bar kod jednog.
- 4. Jednom studentu nastavnik predaje više predmeta, a ne mora da predaje nijedan(izborni predmet).

nastavnik

<u>IDN</u>	IMEN	PREZN
1	Ana	Savić
2	Tanja	Marić
3	Mirko	Mirić
4	Darko	Perić
5	Miloš	Racković

student

<u>BRI</u>	IMES	PREZS
100	Maja	Ilić
200	Sava	Pejić
300	Sanja	Mijić
400	Pera	Perić
500	Mile	Ružić

predmet

<u>SPR</u>	NAZIV
10	BP1
20	Analiza 1
30	UP
40	IS

predaje

<u>IDN</u>	<u>SPR</u>	<u>BRI</u>
1	10	100
1	30	100
2	20	200
4	10	500
5	20	500

Primer 16

- Nastavnik predaje više predmeta, a ne mora da predaje nijedan.
- Predmet predaje bar jedan nastavnik.
- Student sluša samo one predmete koje predaje neki nastavnik. Student sluša više predmeta, a ne mora nijedan. Predmet sluša više studenata, a ne mora nijedan.

nastavnik

<u>IDN</u>	IMEN	PREZN
1	Ana	Savić
2	Tanja	Marić
3	Mirko	Mirić
4	Darko	Perić
5	Miloš	Racković

predmet

<u>SPR</u>	NAZIV
10	BP1
20	Analiza 1
30	UP
40	IS

student

<u>BRI</u>	IMES	PREZS
100	Maja	Ilić
200	Sava	Pejić
300	Sanja	Mijić
400	Pera	Perić
500	Mile	Ružić

predaje

<u>IDN</u>	<u>SPR</u>
1	10
1	40
2	20
5	10

sluša

<u>IDN</u>	<u>SPR</u>	<u>BRI</u>
1	10	100
1	10	200
5	10	200
2	20	400

Primer 17

- Radnik po zanimanju može biti programer, daktilograf, projektant. Postoji još zanimanja, koja ovom podelom nisu pokrivena. Radnik ne može da ima više zanimanja.

radnik

<u>MBR</u>	IME	PREZIME	ZANIMANJE	BRPJ	SPEC	BRZINA
1	Ana	Petrić	programer	2	♦	♦
2	Sava	Savić	projektant	♦	mreže	♦
3	Mila	Milić	daktilograf	♦	♦	120
4	Tara	Dokić	arhitekta	♦	♦	♦
5	Ivan	Dakić	programer	3	♦	♦

Primer 17 (nastavak)

radnik

<u>MBR</u>	IME	PREZIME	ZANIMANJE
1	Ana	Petrić	programer
2	Sava	Savić	projektant
3	Mila	Milić	daktilograf
4	Tara	Dokić	arhitekta
5	Ivan	Dakić	programer

programer

<u>MBR</u>	BRPJ
1	2
5	3

projektant

<u>MBR</u>	SPEC
2	mreže

daktilograf

<u>MBR</u>	BRZINA
3	120

Primer 18

Na osnovu date specifikacije kreirati model entiteta i poveznika:

- Pisac se identifikuje svojim matičnim brojem (MBR), a pored toga postoje informacije o njegovom imenu (IMEP) i prezimenu (PRZP).
- Publikacija ima svoj identifikacioni broj (IDPUB), na osnovu koga se identifikuje, i naziv (NAZPUB) i vrstu publikacije (VRPUB). Publikacija može biti članak ili knjiga.
- Pisac je autor više publikacija, a publikaciju je pisao bar jedan pisac.
- Članak se objavljuje u časopisu. Časopis ima svoj naziv (NAZCAS), broj (BRCAS) i godinu izdavanja (GODIZD). Časopis se jedinstveno identifikuje na osnovu svog broja i godine izdavanja. Članak se objavljuje u tačno jednom časopisu, u kom mora biti objavljen bar jedan članak.
- Za svaku knjigu postoje podaci o broju odštampanih primeraka. Knjigu izdaje jedan izdavač, koji se jedinstveno identifikuje preko broja izdavača (IDIZD), a postoji i informacija o nazivu izdavača (NAZIZD) i mestu izdavača (MESTIZD). Izdavač izdaje više knjiga.
- Publikacija pripada jednoj oblasti, a jednoj oblasti pripada više publikacija. Oblast se identifikuje preko svog identifikacionog broja (IDOBL), a ima i svoj naziv (NAZOBL).