



# Превођење ER модела и модела класа у релациони модел

Пројектовање база података

Василије Тодоровић, Анђела Дамњановић, Александар Стефановић

14. април 2026.



## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата



## Садржај

- 1 **Увод**
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата



## Увод

Подсетимо се, пројектовање се одвија у више нивоа:

- 1 Концептуално пројектовање
- 2 Логичко пројектовање и
- 3 Физичко пројектовање



## Логичко пројектовање

- Након што је завршен корак концептуалног пројектовања и направљен је одговарајући концептуални модел, следи корак **логичког пројектовања**.
- Процес логичког пројектовања као улаз прима одговарајући концептуални модел (добијен у првој фази), а као излаз даје **логички модел**.
- Логички модел спушта се ближе имплементационом моделу и стога је пре започињања процеса логичког моделовања потребно најпре одабрати врсту базе података која ће бити коришћена.
- Како се најчешће користе **релационе базе података**, као основ логичког модела најчешће се користи **релациони модел**.



## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата



## Релациони модел

- Релациони модел приказује податке и односе кроз колекције релација
- Свака релација састоји се од редова и колона
- Свака колона има јединствено име и одговара неком атрибуту (нпр. колона **Индекс** у релацији **Студент**)
- Сваки ред у релацији представља један ентитет из стварног света и састоји се од низа конкретних вредности додељених атрибутима те релације
  - На пример, ако би релација **Студент** имала атрибуте **Име**, **Презиме** и **Индекс**, један ред у тој релацији представљао би једног студента који је дефинисан својим именом, презименом и бројем индекса



## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел**
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата



## Превођење ER дијаграма у релациони модел

- Превођење елемената из ER дијаграма у релациони модел може се вршити произвољним редом све док елемент који треба превести **не зависи** од елемената који још нису преведени, тј. могуће је превести све независне елементе, као и оне елементе који зависе само од оних елемената који су већ преведени
- Како би превођење било што лакше, саветује се да се елементи преводе следећим редом:
  - Најпре се преводе **независни ентитети**,
  - затим **зависни ентитети** и **специјализације**
  - и на крају **односи** и **агрегирани објекти**



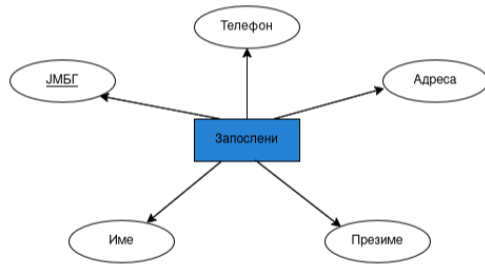
## Превођење независних ентитета

- Независни ентитет се преводи у **засебну релацију**
- Његови атрибути постају атрибути релације
- Кључ ентитета који се преводи постаје примарни кључ релације
- Резултујућа релација се записује тако што се наведе њено име, за којим се у заградама наводи листа атрибута (при чему је примарни кључ подвучен)



## Пример

- Задатак: превести следећи ентитет у релацију



- Решење:

**Запослени:** (ЈМБГ, име, презиме, телефон, адреса)

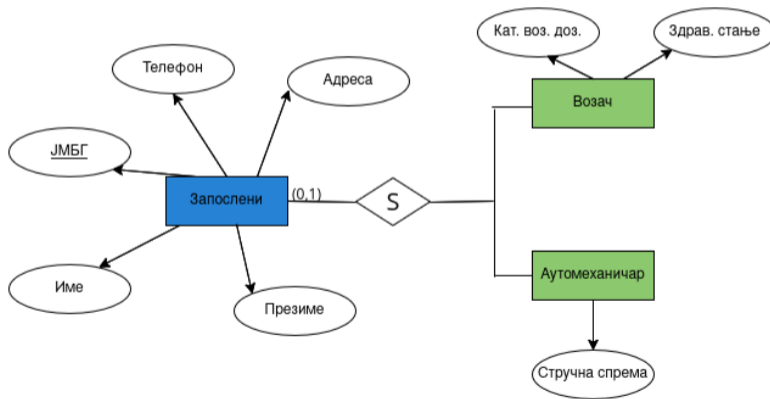


## Превођење зависних ентитета и специјализација

- И зависни ентитети и специјализације се преводе у засебну релацију
- Тој релацији се као атрибути додају атрибути ентитета
- Кључ независног ентитета од кога зависни/специјализација зависи такође се додаје као атрибут релацији и постаје део примарног кључа
- Ако је и зависни ентитет имао свој идентификатор у оквиру ентитета од кога зависи, и тај идентификатор улази у састав примарног кључа
- Кад год се кључ неке релације додаје као страни кључ новој релацији, потребно је то посебно назначити следећом синтаксом:

**Нова\_релација**[страни\_кључ]  $\subseteq$  **Постојећа\_релација**[примарни\_кључ]  
(види пример)

## Пример - превођење специјализације





Да би ентитети који представљају специјализацију могли бити преведени, најпре је потребно превести независне ентитете.

**Запослени:** (ЈМБГ, име, презиме, телефон, адреса)

Сада је могуће превести и специјализације:

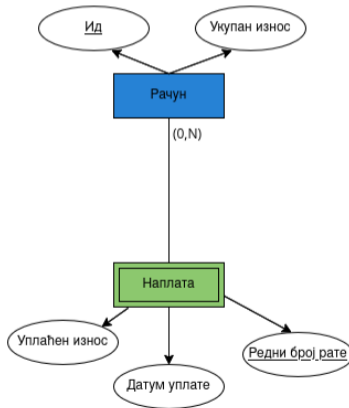
**Возач:** (ЈМБГ, категорија\_возачке\_дозволе, здравствено\_стање)

**Возач**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Запослени**[ЈМБГ]

**Аутомеханичар:** (ЈМБГ, стручна\_спрема)

**Аутомеханичар**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Запослени**[ЈМБГ]

## Пример - превођење зависног ентитета





**Напомена:** пошто је могуће извршити више наплата истог датума са истим износом на исти рачун, потребно је некако идентификовати о којој се тачно уплати ради, па је неопходно да и зависни ентитет *Наплата* има свој идентификатор, што је овде *Редни број рате*



Поново се најпре преводи независни ентитет:

**Рачун:** (ид, укупан\_износ)

А затим и зависни:

**Наплата:** (ид\_рачуна, редни\_број\_рате, датум\_наплате, уплаћен\_износ)

**Наплата**[ид\_рачуна]  $\subseteq$  **Рачун**[ид]

**Напомена:** Овај пример уједно демонстрира и да страни кључ једне релације и примарни кључ друге **не морају** имати исти назив!



## Превођење односа/агрегираног објекта

- Начин на који се преводе односи зависи од њихове кардиналности.
- Односи се преводе следећим редом:
  - ① Најпре се преводи однос који има са једне стране кардиналност  $(1,1)$  уколико га је могуће превести
  - ② Ако такав однос не постоји, преводи се однос који има са једне стране кардиналност  $(0,1)$  уколико га је могуће превести
  - ③ Иначе се преводи однос коме су обе стране одозго ограничене са  $N$

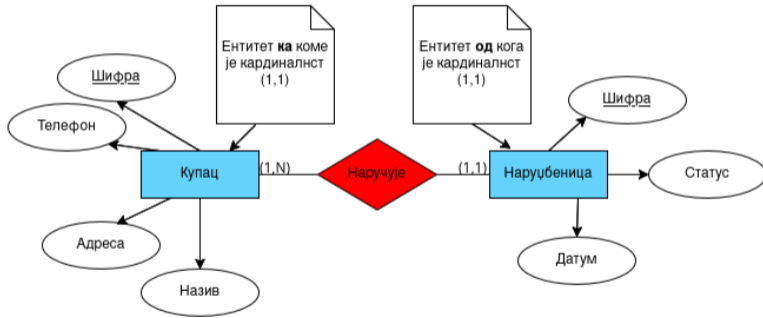


## Превођење односа/агрегираног објекта - кардиналност $(1,1)$

- Ако је са бар једне стране односа/агрегираног објекта кардиналност  $(1,1)$ , не прави се нова релација, већ се кључ ентитета ка коме је кардиналност  $(1,1)$  додаје релацији од које је та кардиналност.
- Такође, релацији од које је кардиналност  $(1,1)$  додају се и сви атрибути односа/агрегираног објекта.



## Пример превођења односа са кардиналношћу (1,1)





Најпре преводимо независне ентитете:

**Купац:** (шифра, телефон, адреса, назив)

**Наруџбеница:** (шифра, датум, статус)

Затим преводимо однос. Пошто је са једне стране кардиналност (1,1) нема потребе за новом релацијом, већ је довољно шифру купца додати релацији *Наруџбеница*, те је крајње решење:

**Купац:** (шифра, телефон, адреса, назив)

**Наруџбеница:** (шифра, датум, статус, шифра\_купца)

**Наруџбеница**[шифра\_купца]  $\subseteq$  **Купац**[шифра]



Зашто је релацији *Наруџбеница* додат атрибут са именом *шифра\_купца* а не само *шифра* као у оригиналној релацији?

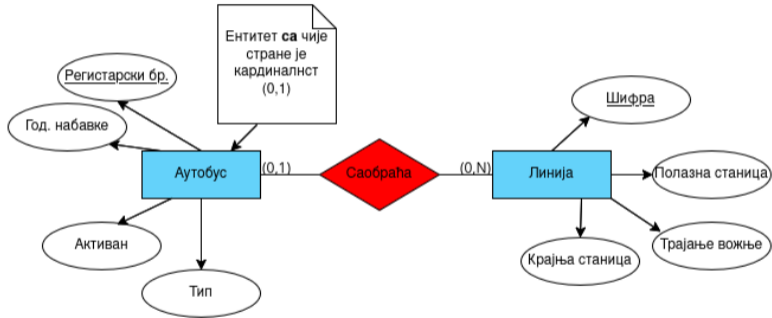


## Превођење односа/агрегираног објекта - кардиналност $(0,1)$

- Ако је са једне стране односа кардиналност  $(0,1)$ , а са друге стране **није** кардиналност  $(1,1)$ , прави се нова релација.
- релацији се додају сви атрибути односа/агрегираног објекта који се преводи.
- Кључеви ентитета који су спојени овим односом такође се додају релацији.
- Примарни кључ релације је **кључ ентитета са стране са које је кардиналност  $(0,1)$**



## Пример превођења односа са кардиналношћу $(0, 1)$





**Аутобус:** (регистарски\_број, година\_набавке, активан, тип)

**Линија:** (шифра, дужина\_трајања, полазна\_станица, крајња\_станица)

Пошто је са једне стране кардиналност  $(0, 1)$  прави се нова релација којој се као атрибути додају кључеви ентитета који у њој учествују:

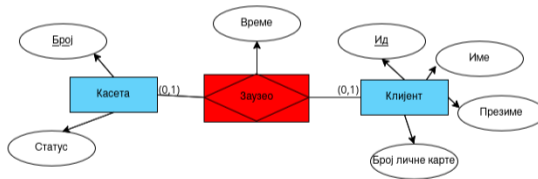
**Саобраћа:** (регистарски\_број, шифра\_линије)

**Саобраћа**[регистарски\_број]  $\subseteq$  **Аутобус**[регистарски\_број]

**Саобраћа**[шифра\_линије]  $\subseteq$  **Линија**[шифра]

## Пример превођења агрегираног објекта - кардиналност $(0,1)$

- Ако је са **обе** стране односа кардиналност  $(0,1)$ , онда се за примарни кључ нове релације може узети **било који** од кључева релација које релација спаја, али **не и оба истовремено**.





**Касета:** (број, статус)

**Клијент:** (ид, број\_личне\_карте, име, презиме)

**Заузео:** (број\_касете, ид\_клијента, време)

**Заузео**[број\_касете]  $\subseteq$  **Касета**[број]

**Заузео**[ид\_клијента]  $\subseteq$  **Клијент**[ид]

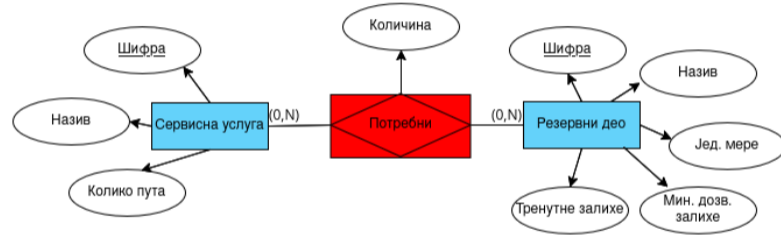


## Превођење односа/агрегираног објекта - $(0, N)/(1, N)/(M, N)$

- Ако је кардиналност таква да је горња граница са обе стране  $N$ , прави се нова релација.
- Релацији се као поља додају сви атрибути који припадају релацији/агрегираном објекту који се преводи.
- Релацији се као поља додају и примарни кључеви релација које она спаја.
- Примарни кључ овакве релације је **унија** примарних кључева релација које та релација спаја.



# Пример





**Сервисна\_услуга:** (шифра, назив, колико\_пута)

**Резервни\_део:** (шифра, назив, јединица\_мере,  
минималне\_дозвољене\_залихе, тренутне\_залихе)

**Потребни:** (шифра\_услуге, шифра\_резервног\_дела, количина)

**Потребни**[шифра\_услуге]  $\subseteq$  **Сервисна\_услуга**[шифра]

**Потребни**[шифра\_резервног\_дела]  $\subseteq$  **Резервни\_део**[шифра]



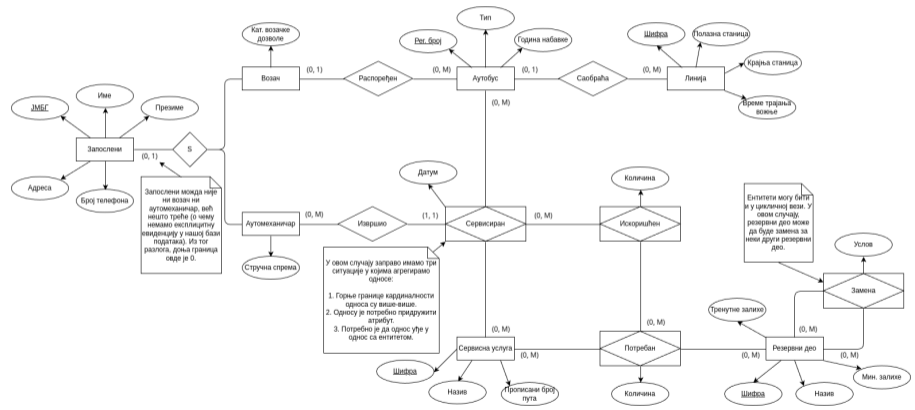
## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 **Примери за вежбу**
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 **Примери за вежбу**
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата

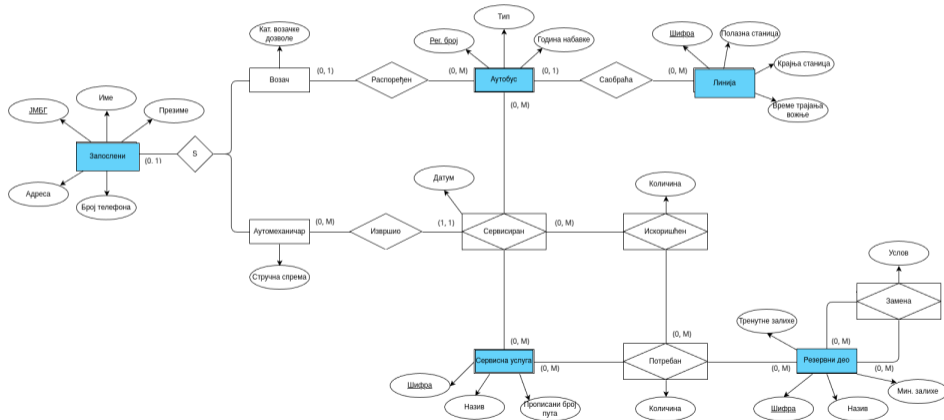


## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата



## Корак 1. Превођење независних ентитета





**Запослени:** (ЈМБГ, име, презиме, адреса, телефон)

**Аутобус:** (регистарски\_број, тип, година\_набавке)

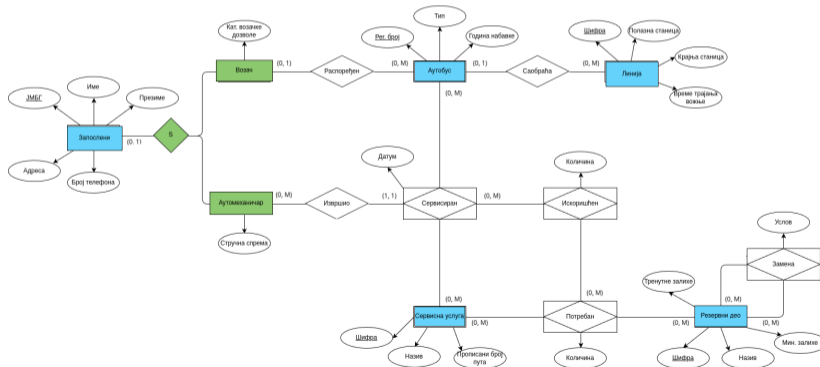
**Линија:** (шифра, дужина\_трајања, полазна\_станица, крајња\_станица)

**Сервисна\_услуга:** (шифра, назив, колико\_пута)

**Резервни\_део:** (шифра, назив, минималне\_дозвољене\_залихе,  
тренутне\_залихе)



## Корак 2. Превођење специјализације/зависних ентитета





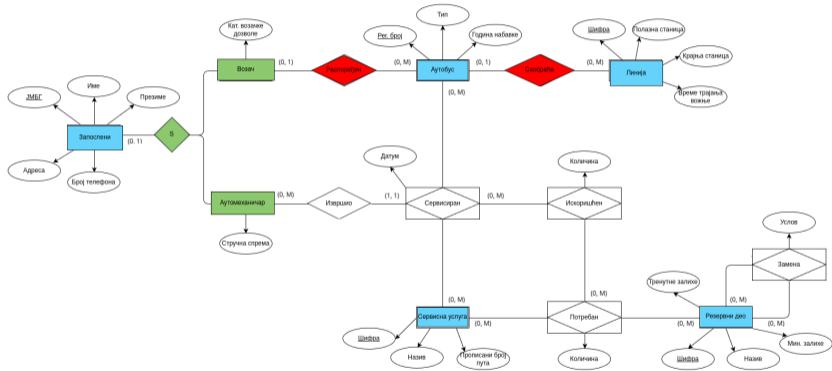
**Возач:** (ЈМБГ, категорија\_возачке\_дозволе)

**Возач**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Запослени**[ЈМБГ]

**Аутомеханичар:** (ЈМБГ, стручна\_спрема)

**Аутомеханичар**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Запослени**[ЈМБГ]

### Корак 3. Превођење односа и агрегираних објеката





- Пошто не постоји однос који с једне стране има кардиналност  $(1,1)$  а може се превести (објекти које повезује су сви преведени) испитује се постоји ли однос који с једне стране има кардиналност  $(0,1)$  а може бити преведен.
- Постоје два таква односа, па је потребно превести их.
- Пошто ова два односа не зависе један од другог, могу се преводити произвољним редом.



**Распоређен:** (ЈМБГ, регистарски\_број\_аутобуса)

**Распоређен**[регистарски\_број\_аутобуса]  $\subseteq$  **Аутобус**[регистарски\_број]

**Распоређен**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Возач**[ЈМБГ]

**Саобраћа:** (регистарски\_број, шифра\_линије)

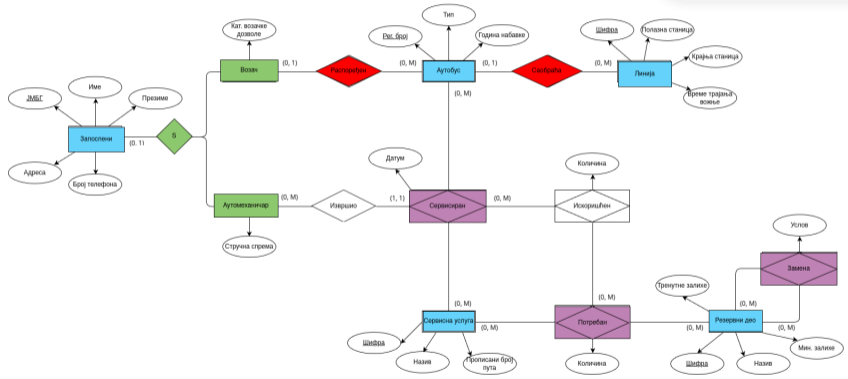
**Саобраћа**[регистарски\_број]  $\subseteq$  **Аутобус**[регистарски\_број]

**Саобраћа**[шифра\_линије]  $\subseteq$  **Линија**[шифра]



#### Корак 4. Наставак превођења односа и агрегираних објеката

- Пошто је у претходном кораку извршено превођење односа, постоји могућност да је сада могуће превести неки однос коме је нека од кардиналности  $(1,1)$ , па је потребно опет проверити постоји ли такав однос.
- Међутим, како то и даље није случај, проверава се постоји ли однос чија је једна од кардиналности  $(0,1)$ . Ни оваквог односа нема.
- Стога преводимо једино што можемо, а то су сви односи чија је горња граница кардиналности  $N$ , а за које важи да су сви објекти који су у релацији с њим већ преведени.





**Сервисира**н: (шифра\_услуге, регистарски\_број\_аутобуса, датум)

**Сервисира**н[шифра\_услуге]  $\subseteq$  **Сервисна\_услуга**[шифра]

**Сервисира**н[регистарски\_број\_аутобуса]  $\subseteq$  **Аутобус**[регистарски\_број]

**Потребни**: (шифра\_услуге, шифра\_резервног\_дела, количина)

**Потребни**[шифра\_услуге]  $\subseteq$  **Сервисна\_услуга**[шифра]

**Потребни**[шифра\_резервног\_дела]  $\subseteq$  **Резервни\_део**[шифра]

**Замена**: (шифра\_резервног\_дела, шифра\_резервног\_дела\_замене, услов)

**Замена**[шифра\_резервног\_дела]  $\subseteq$  **Резервни\_део**[шифра]

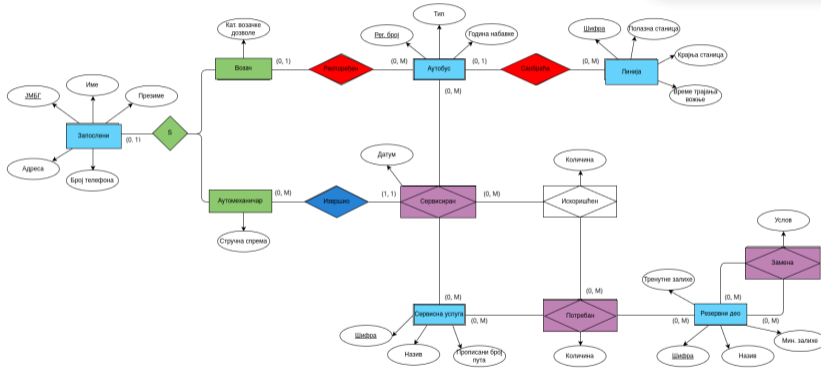
**Замена**[шифра\_резервног\_дела\_замене]  $\subseteq$  **Резервни\_део**[шифра]



Зашто релација *Замена* има два поља иако је агрегирани објекат повезан само са једним ентитетом?

- 1 Агрегација, подсетимо се, представља однос који истовремено дефинише и нови тип ентитета. Самим тим што је однос, то значи да спаја (барем) два ентитета (с тим што су у овом случају обе везе ка истом ентитету). Такође, при превођењу, као примарни кључ узимају се кључеви ентитета с којима постоји веза (дакле, узимамо два пута кључ ентитета *Резервни део*, по једном за сваку везу).

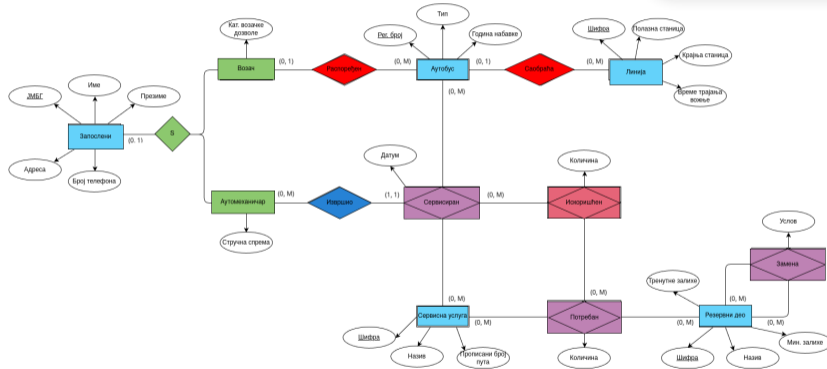
## Корак 5. Превођење односа *Извршио*





**Сервисиран:** (шифра\_услуге, регистарски\_број\_аутобуса, датум, **ЈМБГ**)  
**Сервисиран**[шифра\_услуге]  $\subseteq$  **Сервисна\_услуга**[шифра]  
**Сервисиран**[регистарски\_број\_аутобуса]  $\subseteq$  **Аутобус**[регистарски\_број]  
**Сервисиран**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Аутомеханичар**[ЈМБГ]

## Корак 6. Превођење преосталог агрегираног објекта





**Коришћен:** (шифра\_резервног\_дела, шифра\_сервисне\_услуге,  
регистарски\_број\_аутобуса, количина)

**Коришћен**[шифра\_сервисне\_услуге, регистарски\_број\_аутобуса]

⊆ **Сервисиран**[шифра\_сервисне\_услуге, регистарски\_број\_аутобуса]

**Коришћен**[шифра\_сервисне\_услуге, шифра\_резервног\_дела]

⊆ **Потребни**[шифра\_сервисне\_услуге, шифра\_резервног\_дела]



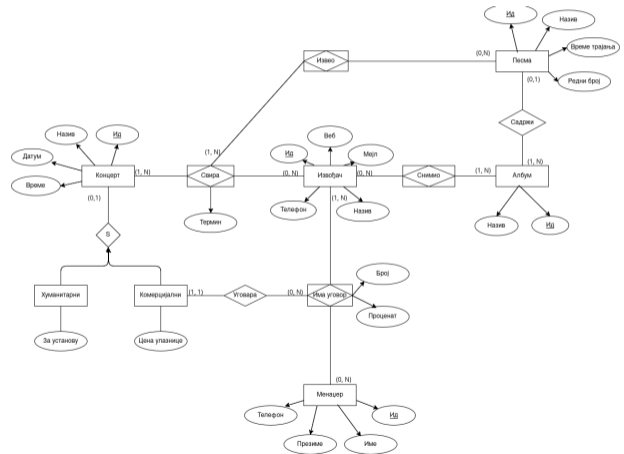
Као што се у претходном примеру могло приметити, у случају да релација наслеђује од друге релације кључ који се састоји од више поља, обавезно је навести сва поља која су преузета из исте релације одједном у угластим заградама раздвојена зарезом.





## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата







**Концерт:** (ид, назив, датум, време)

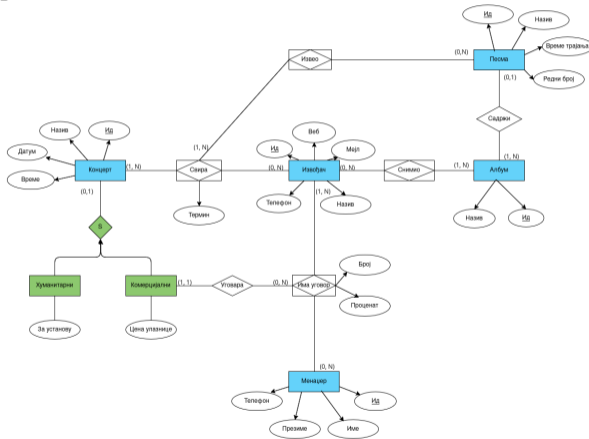
**Извођач:** (ид, назив, веб, мејл, телефон)

**Албум:** (ид, назив)

**Песма:** (ид, назив, време\_трајања, редни\_број)

**Менаџер:** (ид, име, презиме, телефон)

## Корак 2. Превођење зависних ентитета



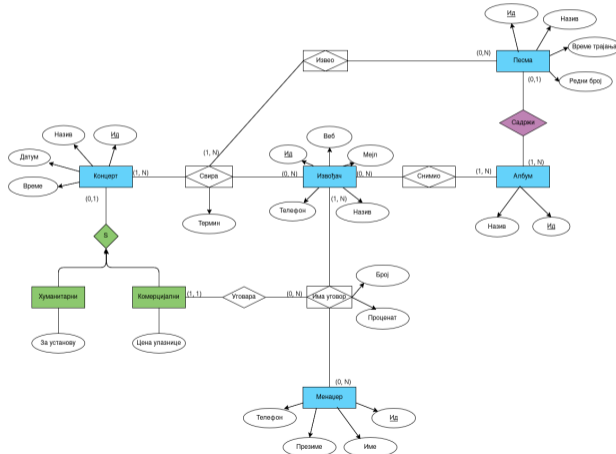


**Хуманитарни:** (ид\_концерта, за\_установу)  
**Хуманитарни**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]

**Комерцијални:** (ид\_концерта, цена\_улазнице)  
**Комерцијални**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]



### Корак 3. Превођење односа *Садржи*

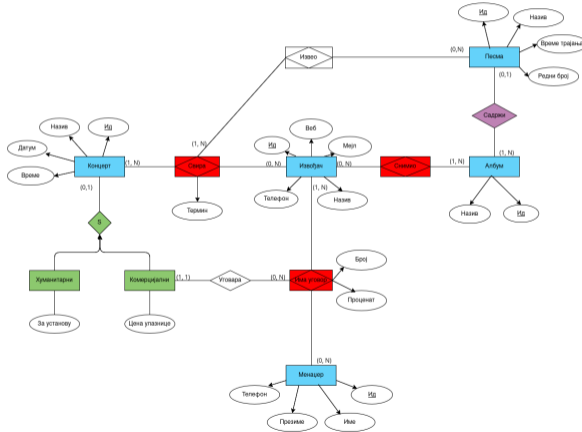




**Садржи**(ид\_песме, ид\_албума)  
**Садржи**[ид\_песме]  $\subseteq$  **Песма**[ид]  
**Садржи**[ид\_албума]  $\subseteq$  **Албум**[ид]



## Корак 4. Превођење односа којима су обе горње границе N





**Свира**(ид\_концерта, ид\_извођача, термин)

**Свира**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]

**Свира**[ид\_извођача]  $\subseteq$  **Извођач**[ид]

**Снимио**(ид\_албума, ид\_извођача)

**Снимио**[ид\_албума]  $\subseteq$  **Албум**[ид]

**Снимио**[ид\_извођача]  $\subseteq$  **Извођач**[ид]

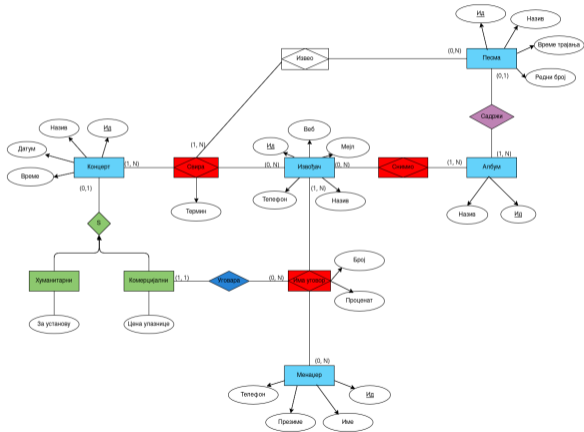
**Има\_уговор**(ид\_извођача, ид\_менаџера, број, проценат)

**Има\_уговор**[ид\_извођача]  $\subseteq$  **Извођач**[ид]

**Има\_уговор**[ид\_менаџера]  $\subseteq$  **Менаџер**[ид]



## Корак 5. Превођење односа *Уговара*





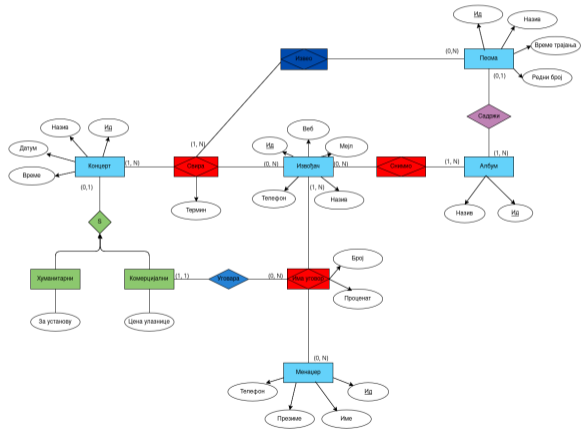
**Комерцијални:** (ид\_концерта, цена\_улазнице, **ид\_извођача**, **ид\_менаџера**)

**Комерцијални**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]

**Комерцијални**[ид\_извођача, ид\_менаџера]  $\subseteq$  **Има\_уговор**[ид\_извођача, ид\_менаџера]



## Корак 6. Превођење односа *Извео*





**Извео**(ид\_концерта, ид\_извођача, ид\_песме)

**Извео**[ид\_концерта, ид\_извођача]  $\subseteq$  **Свира**[ид\_концерта, ид\_извођача]

**Извео**[ид\_песме]  $\subseteq$  **Песма**[ид]



## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата



- Превођење модела класа веома је слично превођењу ER дијаграма.
- Превођење елемената из модела класа у релациони модел може се вршити произвољним редом све док елемент који треба превести **не зависи** од елемената који још нису преведени, тј. могуће је превести све независне елементе, као и оне елементе који зависе само од оних елемената који су већ преведени
- Како би превођење било што лакше, саветује се да се елементи преводе следећим редом:
  - Најпре се преводе **класе**,
  - затим **специјализације**
  - и на крају **асоцијације, композиције и агрегације**



## Превођење класа

- Класе се преводе аналогно ентитетима ER дијаграма.
- Класа се преводи у нову релацију.
- Атрибути класе се преводе у атрибуте релације.
- Примарни кључ класе постаје примарни кључ релације.



## Пример - превођење класе

Студент
<<РК>>-индекс
-име
-презиме
-телефон
-адреса

**Студент**(индекс, име, презиме, телефон, адреса)

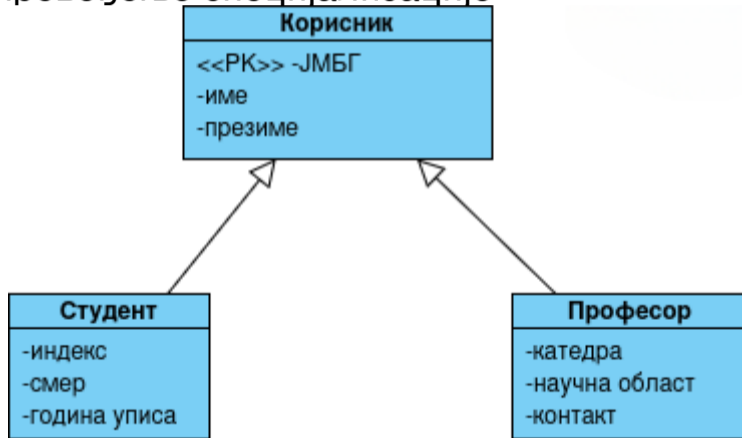


## Превођење специјализације

- Након превођења надкласе (класе коју наслеђују остале), постоје 3 начина за превођење специјализација:
  - ❶ Специјализација се преводи у нову релацију која од поља садржи све атрибуте специјализације и примарни кључ надкласе.
  - ❷ Специјализација се преводи у нову релацију која од поља садржи све атрибуте специјализације и све атрибуте надкласе.
  - ❸ Специјализација се не преводи у нову релацију, већ се сви њени атрибути додају надкласи.
- Кад год се кључ неке релације додаје као страни кључ новој релацији, потребно је то посебно назначити следећом синтаксом:  
**Нова\_релација**[страни\_кључ]  $\subseteq$  **Постојећа\_релација**[примарни\_кључ]  
(види пример)



## Пример - превођење специјализације





- Специјализација се преводи у нову релацију која од поља садржи све атрибуте специјализације и примарни кључ надкласе.

**Корисник**(ЈМБГ, име, презиме)

**Студент**(ЈМБГ, индекс, смер, година\_уписа)

**Студент**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Корисник**[ЈМБГ]

**Наставник**(ЈМБГ, катедра, контакт, научна\_област)

**Наставник**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Корисник**[ЈМБГ]



- Специјализација се преводи у нову релацију која од поља садржи све атрибуте специјализације и све атрибуте надкласе.

**Корисник**(ЈМБГ, име, презиме)

**Студент**(ЈМБГ, индекс, смер, година\_уписа, име, презиме)

**Студент**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Корисник**[ЈМБГ]

**Наставник**(ЈМБГ, име, презиме, катедра, контакт, научна\_област)

**Наставник**[ЈМБГ]  $\subseteq$  **Корисник**[ЈМБГ]



- Специјализација се не преводи у нову релацију, већ се сви њени атрибути додају надкласи.

**Корисник**(ЈМБГ, име, презиме, индекс, смер, година\_уписа, катедра, контакт, научна\_област)

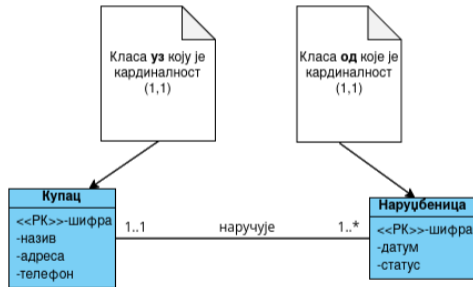


## Превођење асоцијација - кардиналност $(1,1)$

- Уколико је бар са једне стране асоцијације кардиналност  $(1,1)$ , асоцијација се не преводи у нову релацију, већ се кључ класе уз коју је кардиналност  $(1,1)$  додаје релацији која одговара класи од које је та кардиналност.



## Пример - превођење асоцијације са кардиналношћу (1,1)





**Купац**(шифра, назив, адреса, телефон)

**Наруџбеница**(шифра, датум, статус, **шифра\_купца**)

**Наруџбеница**[шифра\_купца]  $\subseteq$  **Купац**[шифра]

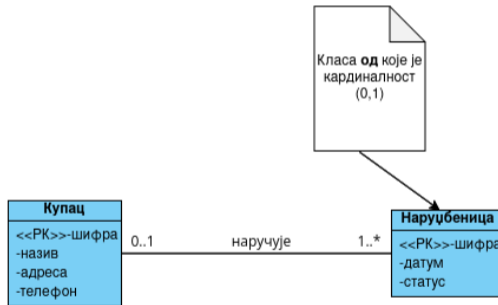


## Превођење асоцијација - кардиналност $(0,1)$

- Уколико је бар са једне стране асоцијације кардиналност  $(0,1)$ , а са друге стране није  $(1,1)$ , асоцијација се преводи у нову релацију.
- Атрибути новодобијене релације су кључеви класа које преведена асоцијација спаја.
- Примарни кључ релације је примарни кључ класе од које је кардиналност  $(0,1)$ .



## Пример - превођење асоцијације са крадиналношћу (0,1)





**Купац**(шифра, назив, адреса, телефон)

**Наруџбеница**(шифра, датум, статус)

**Наручује**(шифра\_наруџбенице, шифра\_купца)

**Наручује**[шифра\_купца]  $\subseteq$  **Купац**[шифра]

**Наручује**[шифра\_наруџбенице]  $\subseteq$  **Наруџбеница**[шифра]

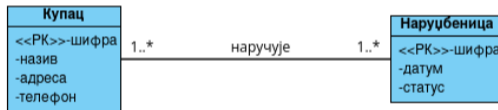


## Превођење асоцијација - кардиналност горње границе \*

- Иначе, ако је горња граница кардиналности \* са обе стране асоцијације, асоцијација се преводи у нову релацију.
- Атрибути новодобијене релације су кључеви преведених релација које преведена асоцијација спаја.
- Примарни кључ релације је **унија** примарних кључева постојећих релација које ова релација спаја.



## Пример - превођење асоцијације са горњом границом \*





**Купац**(шифра, назив, адреса, телефон)

**Наруџбеница**(шифра, датум, статус)

**Наручује**(шифра\_наруџбенице, шифра\_купца)

**Наручује**[шифра\_купца]  $\subseteq$  **Купац**[шифра]

**Наручује**[шифра\_наруџбенице]  $\subseteq$  **Наруџбеница**[шифра]

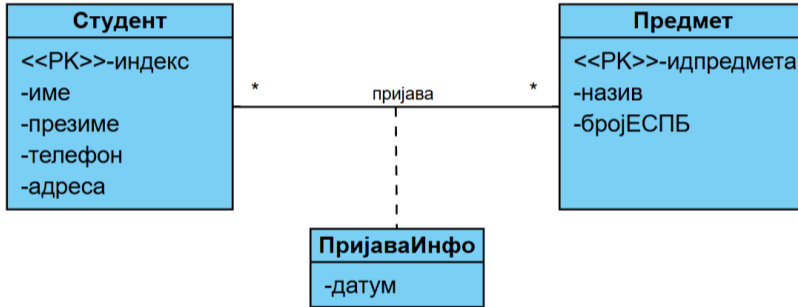


## Превођење класе асоцијације

- Класа асоцијације се не преводи у нову табелу, већ се њени атрибути додају у табелу већ преведене **асоцијације** за коју се везује.



## Пример - превођење класе асоцијације





**Студент**(индекс, име, презиме, адреса, телефон)

**Предмет**(ид\_предмета, назив, број\_ЕСПБ)

**Пријава**(индекс, ид\_предмета, **датум**)

**Пријава**[индекс]  $\subseteq$  **Студент**[индекс]

**Пријава**[ид\_предмета]  $\subseteq$  **Предмет**[ид\_предмета]



## Превођење тернарне везе

- Тернарна веза преводи се у нову релацију.
- Кључеви класа које учествују у тернарној релацији постају атрибути релације.
- Одабир примарног кључа зависи од кардиналности.
- Исто важи и за  $n$ -арне везе.

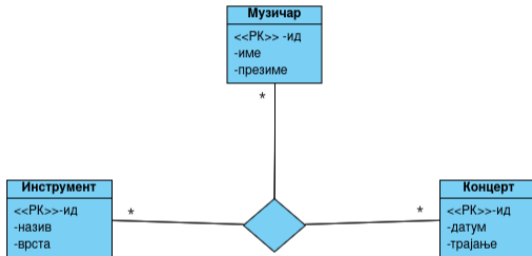


Како одабир примарног кључа зависи од кардиналности, могуће су следеће комбинације:

- Уколико су све горње границе кардиналности класа које учествују у тернарној вези 1, као примарни кључ узима се *било који пар кључева* (кључеви било које 2 од 3 класе).
- Уколико су границе веза  $1-1-^*$ , примарни кључ чине кључ класе уз коју је горња граница  $*$  и један од кључева преостале две класе (било који од њих, али не и оба одједном).
- Уколико су границе веза  $1-^*-^*$ , примарни кључ чине кључеви класа уз које је горња граница  $*$ .
- Уколико су границе веза  $^*-^*-^*$ , примарни кључ чине сви кључеви класа које учествују у тернарној вези.



## Пример - превођење тернарне везе





**Музичар**(ид, име, презиме)

**Инструмент**(ид, назив, врста)

**Концерт**(ид, датум, трајање)

**Наступа**(ид\_музичара, ид\_инструмента, ид\_концерта)

**Наступа**[ид\_музичара]  $\subseteq$  **Музичар**[ид]

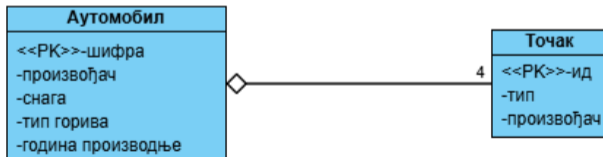
**Наступа**[ид\_инструмента]  $\subseteq$  **Инструмент**[ид]

**Наступа**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]



## Превођење агрегације и пример

- Агрегације се преводе у нову релацију.
- Овако добијена релација као атрибуте има кључеве класа које учествују у агрегацији.
- Примарни кључ релације је примарни кључ класе која представља део.





**Аутомобил**(шифра, произвођач, снага, тип\_горива, година\_производње)

**Точак**(ид, тип, произвођач)

**Садржи**(шифра\_точка, шифра\_аутомобила)

**Садржи**[шифра\_точка]  $\subseteq$  **Точак**[шифра]

**Садржи**[шифра\_аутомобила]  $\subseteq$  **Аутомобил**[шифра]



## Превођење композиције и пример

- Композиције се не преводе у нову релацију, већ се кључ класе уз коју је знак композиције додаје као страни кључ релацији од које је знак композиције. Ако се ентитет који представља део не може једнозначно одредити, онда је додати страни кључ истовремено део примарног кључа.





**Рачун**(ПФР\_број, износ, датум, време)

**Ставка\_рачуна**(редни\_број, ПФР\_број, назив, количина, цена)

**Ставка\_рачуна**[ПФР\_број]  $\subseteq$  **Рачун**[ПФР\_број]



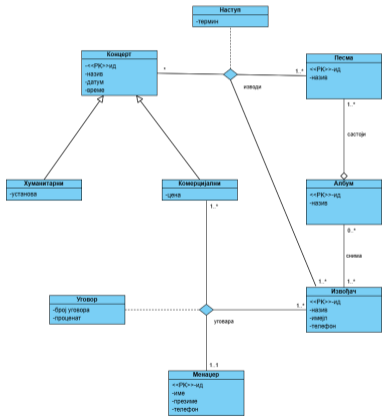
## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата



## Садржај

- 1 Увод
- 2 Релациони модел
- 3 Превођење ER дијаграма у релациони модел
- 4 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Градско саобраћајно предузеће
  - Пример 2 - Организовање музичких концерата
- 5 Превођење модела класа у релациони модел
- 6 Примери за вежбу
  - Пример 1 - Организовање музичких концерата





## Корак 1. Превођење независних класа

**Концерт:** (ид, назив, датум, време)

**Извођач:** (ид, назив, имејл, телефон)

**Албум:** (ид, назив)

**Песма:** (ид, назив, време\_трајања, редни\_број)

**Менаџер:** (ид, име, презиме, телефон)



## Корак 2. Превођење специјализација

Ради лакше демонстрације, биће коришћен први начин превођења специјализације - прави се нова релација која као поља садржи своје атрибуте и примарни кључ надкласе.

**Хуманитарни:** (ид\_концерта, установа)

**Хуманитарни**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]

**Комерцијални:** (ид\_концерта, цена\_улазнице)

**Комерцијални**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]



## Корак 3. Превођење агрегације *Састоји*

**Састоји:** (ид\_песме, ид\_албума)

**Састоји**[ид\_песме]  $\subseteq$  **Песма**[ид]

**Састоји**[ид\_албума]  $\subseteq$  **Албум**[ид]



## Корак 4. Превођење тернарне везе *Уговара*

Преводимо тернарну везу јер је са једне њене стране кардиналност  $(1,1)$ , а све класе које учествују у овој вези су преведене.

**Уговара:** (ид\_концерта, ид\_извођача, ид\_менаџера)

**Уговара**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Комерцијални**[ид]

**Уговара**[ид\_извођача]  $\subseteq$  **Извођач**[ид]

**Уговара**[ид\_менаџера]  $\subseteq$  **Менаџер**[ид]



## Корак 5. Превођење асоцијација *Изводи* и *Снима*

Пошто све асоцијације које су преостале (а могу се превести) имају обе горње границе \*, можемо их превести у истом кораку, произвољним редоследом.

**Снима:** (ид\_албума, ид\_извођача)

**Снима**[ид\_албума]  $\subseteq$  **Албум**[ид]

**Снима**[ид\_извођача]  $\subseteq$  **Извођач**[ид]

**Изводи:** (ид\_песме, ид\_извођача, ид\_концерта)

**Изводи**[ид\_песме]  $\subseteq$  **Песма**[ид]

**Изводи**[ид\_извођача]  $\subseteq$  **Извођач**[ид]

**Изводи**[ид\_концерт]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]



## Корак 6. Превођење класа асоцијације *Уговор* и *Наступ*

**Уговара:** (ид\_концерта, ид\_извођача, ид\_менаџера, **број\_уговора**,  
**процент**)

**Уговара**[ид\_концерта]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]

**Уговара**[ид\_извођача]  $\subseteq$  **Извођач**[ид]

**Уговара**[ид\_менаџера]  $\subseteq$  **Менаџер**[ид]

**Изводи:** (ид\_песме, ид\_извођача, ид\_концерта, **термин**)

**Изводи**[ид\_песме]  $\subseteq$  **Песма**[ид]

**Изводи**[ид\_извођача]  $\subseteq$  **Извођач**[ид]

**Изводи**[ид\_концерт]  $\subseteq$  **Концерт**[ид]