



# Projekat i domenski model

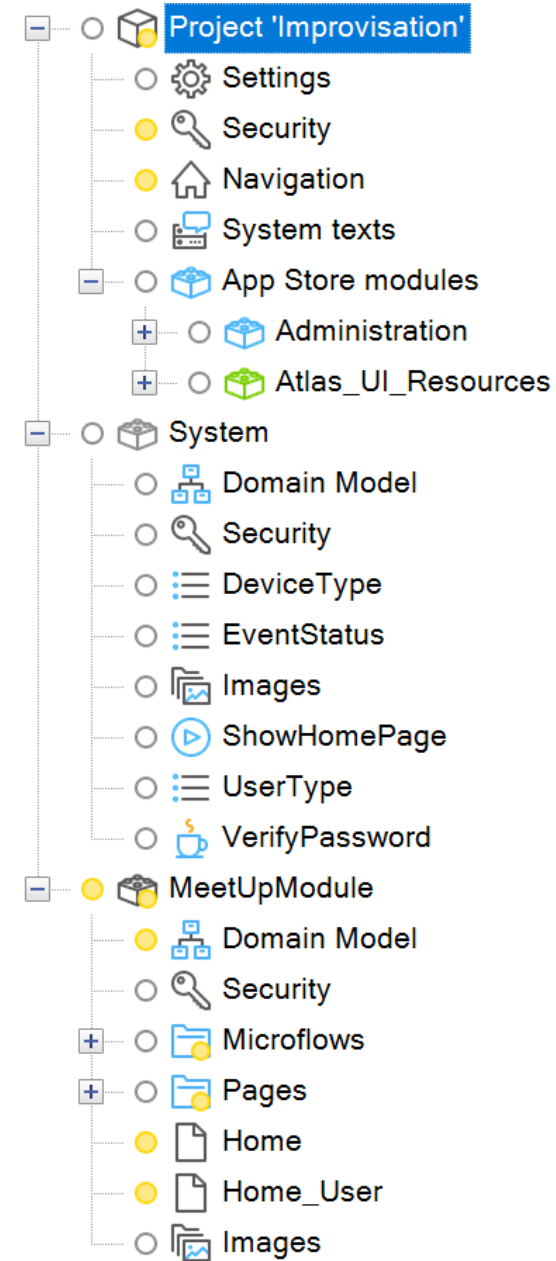
# Sadržaj

- Struktura Mendix projekta
- Domenski model:
  - Entiteti
  - Atributi
  - Asocijacije
  - Nasleđivanje
  - Enumeracije
- Kreiranje praznog projekta za vežbe
- Ugrađena baza
- Mx projekat kroz *Eclipse*

# Struktura Mendix projekta

- Mendix projekat se sastoji od modula
- Tri modula podrazumevano postoje:
  - *System* modul, sa osnovnom strukturom podataka koja je potrebna svakom projektu, što podrazumeva upravljanje korisničkim podacima, datotekama, sesijama, greškama... Ovaj modul se ne može menjati!
  - *Administration* modul, koji omogućava upravljanje korisničkim nalogima
  - *MyFirstModule* modul, kao početna tačka za razvitak projekta
- Skidanjem sa App store se uvlače novi moduli, koje ne bi trebalo menjati!
- Novi moduli se dodaju na funkcionalnom nivou. Diskutabilno!

# Primer strukture projekta



# Elementi domenskog modela

- Entiteti (čije instance zovu objektima)
  - Persistable i non-persistable (da li su objekti trajni – očekuje li se njihovo čuvanje u bazi)
- Atributi
  - Stored i calculated (da li se vrednost čuva u bazi, ili izračunava po potrebi)
- Veze između entiteta:
  - Asocijacije
  - Nasleđivanje
- Pored modela, moguće je definisati enumeracije i konstante

# Domenski model

- Struktura domenskog modela se mapira na strukturu baze podataka:
  - Entiteti se mapiraju na tabele
  - Atributi se mapiraju na kolone
  - Asocijacije se uvek mapiraju na veznu tabelu
  - Nasleđivanje?
- Što nije u okviru jednog od domenskih modela, ne može se sačuvati u bazi
- Postoje mehanizmi kojima specificiramo da se entitet ili atribut ne mapiraju na bazu

# Entiteti

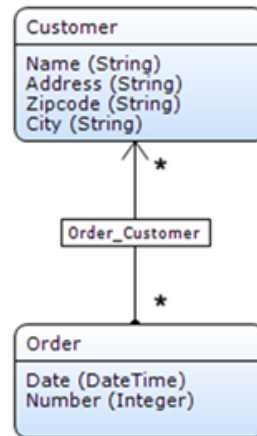
- Za svaki entitet koji se perzistira u bazi, kreira se tabela
- Ime tabele perzistirano entiteta je oblika: imeModula\$imeEntiteta
- Svaka tabela sadrži:
  - ID obeležja (interno generisanog od strane Mx)
  - Imena entiteta koji nasleđuju dati entitet (ako takvi postoje)
  - Sistemske attribute (cretedDate, owner, ...) sa prefiksom \$
  - Attribute koji se perzistiraju
- Svaki Mendix projekat generiše i sistemske tabele, u okviru kojih čuva meta podatke o modelu. Prefix ovih tabela je mendixsystem\$

# Persistable entiteti

Primetite da entiteti nemaju atribut ID!  
Njega Modeler uvek doda automatski.

Tako da, nema uvek potrebe u domenski  
model dodavati surogatne ključeve.

Ključeve je potrebno dodavati u  
situacijama kada podaci izlaze opsega  
nadležnosti Mendix-a (export i import  
podataka, Rest API...)



CRM\$Customer				
ID	Name	Address	Zipcode	City
1	Mendix	Westzeedijk	3024 EL	R'dam
2	AH	Oude dijk	3138 RG	R'dam

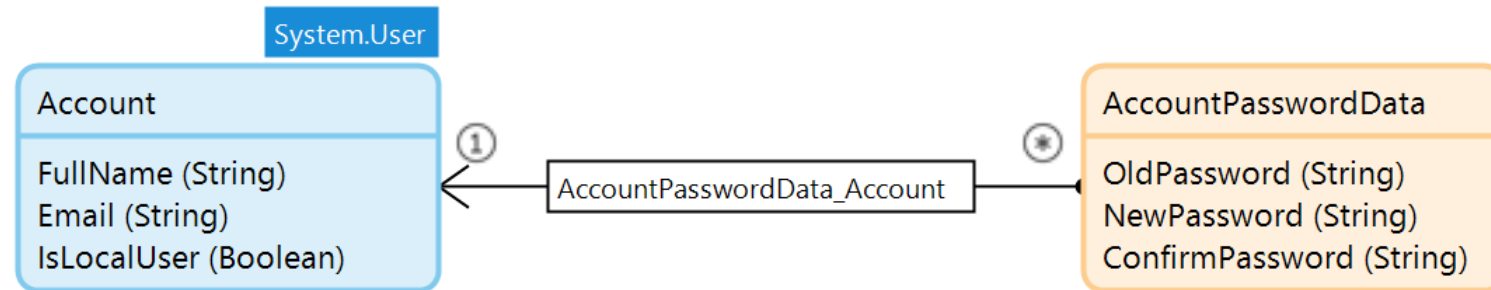
CRM\$Order		
ID	Date	Number
10	10-12-2011	1234
11	20-5-2012	1256



# *Non-persistable* entiteti

- Služe za rukovanje privremenim podacima
- Ograničenja u upotrebi:
  - Ne mogu imati Autonumber attribute
  - Ne mogu imati indekse...
  - Ne mogu imati ograničenja nad atributima
  - Ograničenje u "vlasništvu u asocijacijama"
  - ...

# *Non-persistable* entiteti



# Entiteti

Properties of Entity 'CRM.Order'

**General**

Name:

Generalization:

Image:

Persistable: ☒ Yes ☐ No

Objects of this entity can only be stored in the database if it is persistable.

**System members**

☐ Store 'createdDate'

☐ Store 'changedDate'

☐ Store 'owner'

☐ Store 'changedBy'

**Documentation**

**Attributes** | Associations | Validation rules | Event handlers | Indexes | Access rules

Name	Type	Default value	Microflow
Date	Date and time		
Number	Integer	0	

Kreiranje entiteta

# Tranzijentni objekti

- Tranzijentni objekti su objekti koji postoje samo u RAM-u
- Objekti *non-persistable* entiteta su trajno tranzijentni
- Objekti *persistable* entiteta su tranzijentni dok se prvi put ne sačuvaju u bazi
- Izmenjeni, a nekomitovani objekti *persistable* entiteta su slični tranzijentnim objektima
- Tranzijentne i izmenjene, a nekomitovane objekte Garbage Collector pokupi kada nestane referenca na njih (npr. istekne sesija)

# Atributi

Add Attribute

Common

Name Attribute

Documentation

Type

Type Long

A value of type Long is a positive or negative number without decimals. The maximum value that can be represented is very large (18 digits).

Value

Value ☐ Calculated ☒ Stored

Default value 0

OK Cancel

Kreiranje atributa

Type

Type

Long

AutoNumber

Binary

Boolean

Date and time

Decimal

Enumeration

Hashed string

Integer

Long

String

Tipovi atributa

# Atributi

- Nad pojedinim tipovima atributa se mogu specificirati detalji (npr. varijabilnost i dužina string-a, lokalizacija datuma...)
- *Stored* atributi se mapiraju na kolone tabela
- Vrednost *calculated* atributa se izračunava pomoću *microflow*-a svaki put kada mu se pristupi ("*on-the-fly*") - o izračunavanju na narednim časovima
- Kako se ne čuvaju u bazi, kalkulirani atributi se ne mogu koristiti u pretragama; Imaju smisla samo kada je pisanje češće nego čitanje

# Sistemiški atributi

- CreatedDate: datum i vreme kreiranja objekta
- ChangedDate: datum i vreme izmene objekta
- Owner: korisnik (iz modula *System*) koji je kreirao objekat
- ChangedBy: korisnik (iz modula *System*) koji je poslednji menjao objekat
- Ova obeležja se ne dodaju podrazumevano, potrebno je to zahtevati

# Validacija atributa

- Za svaki atribut se može definisati više validacionih pravila
- Validacija atributa u donosu na pravila se dešava u pre komitovanja vrednosti u bazu
- Ako se pokuša čuvanje kroz *microflow*, desiće se greška (*error*); Ako se pokuša čuvanje sa forme, korisniku će se prikazati validaciona poruka
- Raspored validacionih pravila je bitan radi ispisivanja greške - greške se spajaju u jednu poruku
- Validaciona pravila se ne mogu specificirati nad *non-persistable* objektima!



# Validacija atributa

Properties of Entity 'CRM.Order'

General

Name: Order

Generalization: (none)

Image: (none)

Persistable: ☒ Yes ☐ No

Objects of this entity are stored in the database if it is persisted.

Attributes Associations Validation rules Event

Validation Rule

General

Attribute: [dropdown]

Error message: [text area]

Rule

☐ Required

☐ Unique

☐ Equals

☒ Range

☐ Greater than or equal to ( >= )

☐ Smaller than or equal to ( <= )

☐ Regular expression

☐ Maximum length

OK Cancel

Definisanje validacionih pravila

Order

Date (Date and time) ✓

Number (Integer)

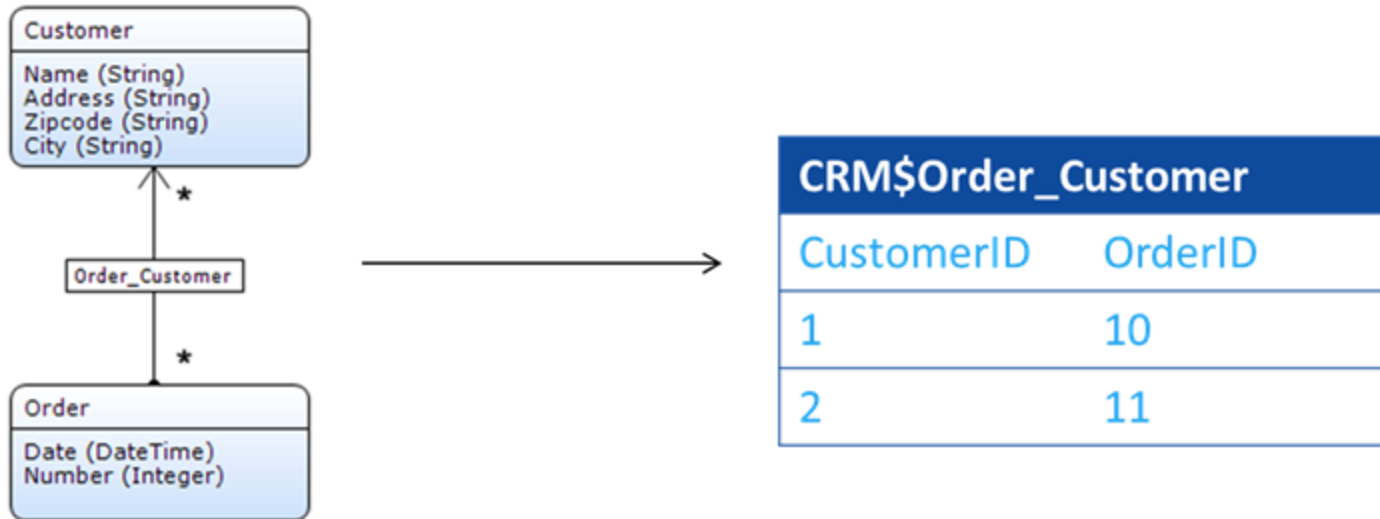
TotalPrice (Decimal) ●

Vizuelne oznake za validaciju i kalkulaciju

# Asocijacije

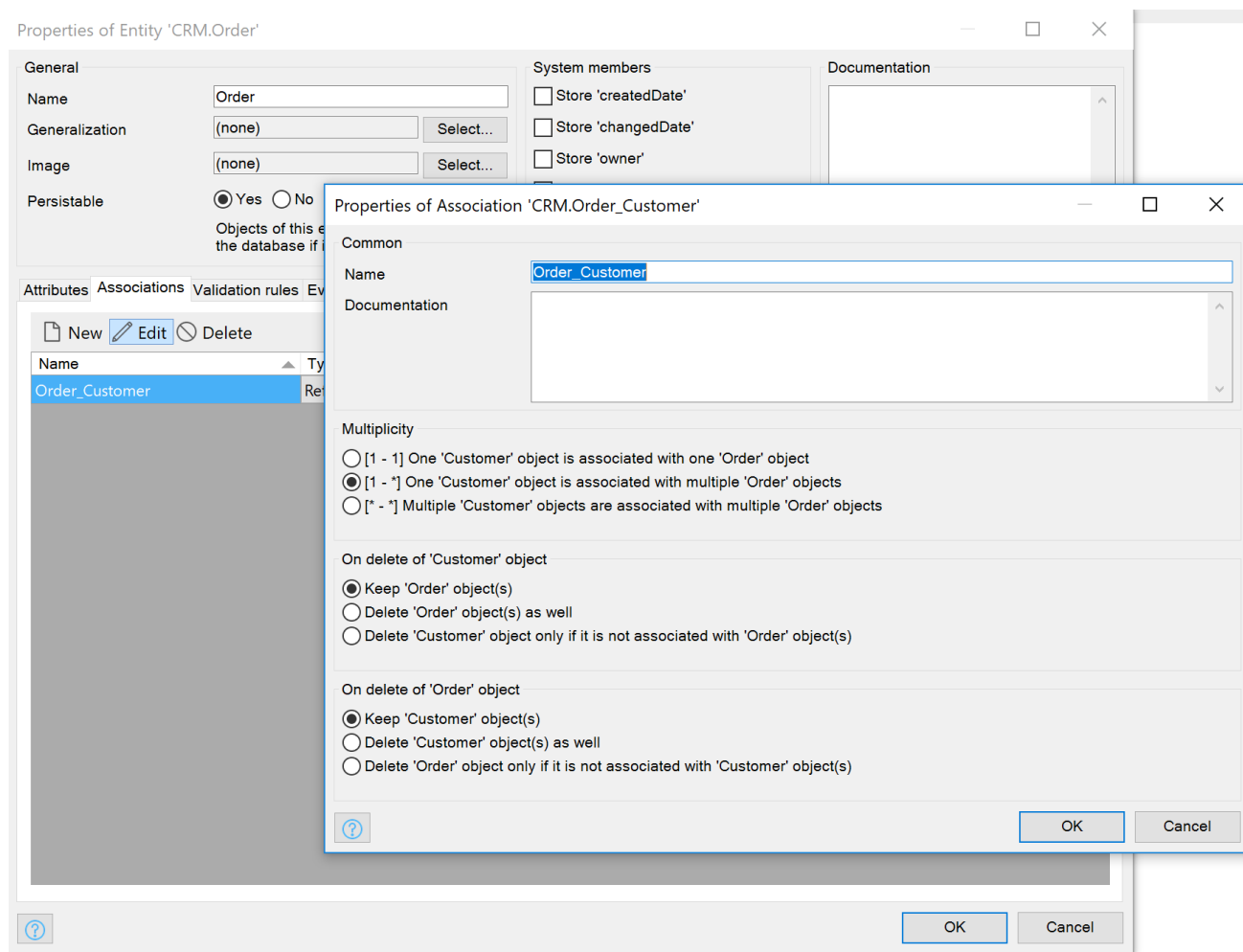
- Asocijacije između perzistiranih entiteta uvek kreiraju novu tabelu između njih
- Tipovi asocijacija:
  - 1-1
  - 1-\*
  - \*-\* (*Reference-set*)
- Prilikom kreiranja asocijacija, bitan je tip (*Type: Reference, Reference-set*) i vlasnik (*owner*) asocijacije – to je usko vezano kardinalitete
- Omogućeno je kreiranje više veza između entiteta (veze se imenuju), i moguće je praviti auto-asocijacije
- Omogućeno je kreiranje veza sa entitetima iz drugih modula (doduše, ne pomoću *drag&drop*, već preko prozora za entitet)

# Asocijacije

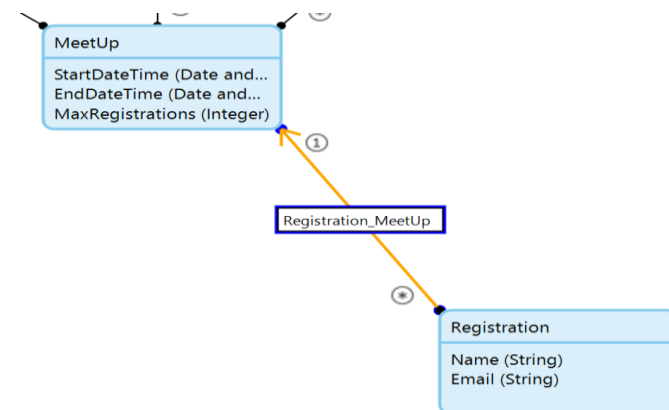


Mapiranje asocijacije

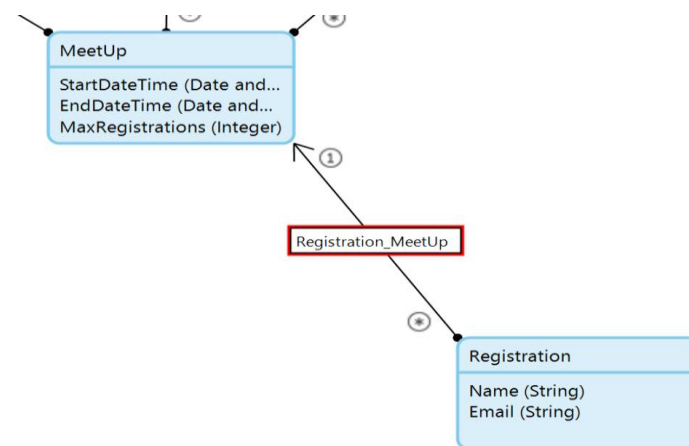
# Asocijacije



Osobine asocijacije

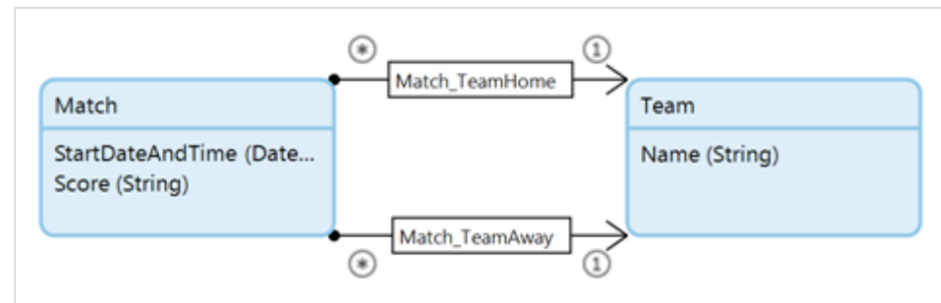
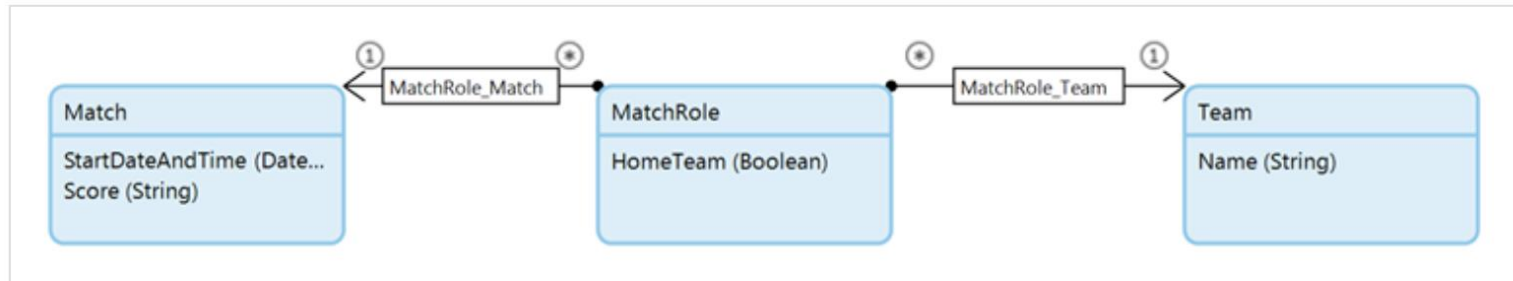


Vizuelno – ograničenje brisanja



Vizuelno – kaskadno brisanje

# Moguće rukovanje asocijacijama

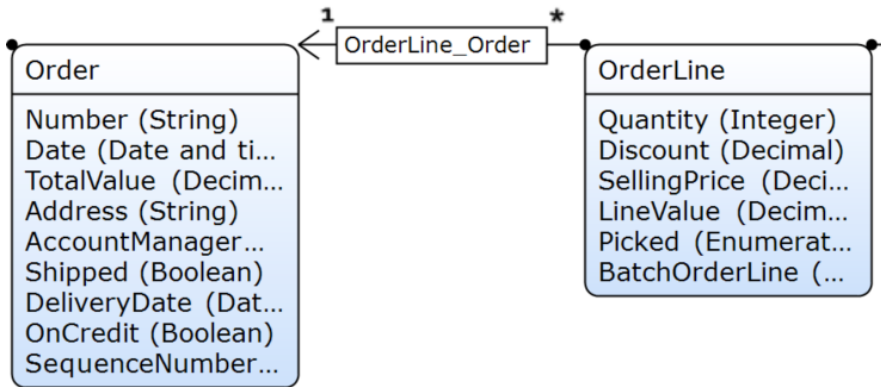


Koji pristup odabrati?

# Vlasništvo u asocijacijama

- Vlasništvo određuje kod kojeg entiteta u vezi se veza "čuva", čime se određuje preko kojeg se entiteta vezi može pristupiti/menjati
- Vlasništvo je naznačeno tačkom (•):
  - U vezi 1-1, oba entiteta su vlasnici veze
  - U vezi 1-\* je vlasnik tamo gde je tačka - početak strelice
  - U vezi \*-\* je podrazumevano jedan entitet vlasnik, mada mogu biti oba entiteta (što utiče na performanse, trebalo bi voditi računa o tome)
- Što više asocijacija, to su slabije performanse

# Vlasništvo u asocijacijama - Primer



Entiteti u vezi

Name	Type	Value
currentDeviceType	Enumeration 'System.Device...	Desktop
currentSession	System.Session	(id: 8162774324623325, state: normal)
currentUser	System.User	(id: 281474976710757, state: normal)
Order	OrderManagement.Order	(id: 2251799813685351, state: normal)
id	Long	2251799813685351
Date	Date and Time	UTC time: 2017-03-13 18:00:00.000 Session time: 2017-03-13 19:00:00.000 +0100
DeliveryDate	Date and Time	UTC time: 2017-03-15 18:00:00.000 Session time: 2017-03-15 19:00:00.000 +0100
Number	String	'10003'
OnCredit	Boolean	false
OrderManagement.Order_Customer	Reference	OrderManagement.Customer (ID: 1407374883553282)
SequenceNumber	AutoNumber	10003
Shipped	Boolean	false
TotalValue	Decimal	704.00000000
OrderLineList	List	(size: 4)
[1]	OrderManagement.OrderLine	(id: 6192449487634440, state: normal)
id	Long	6192449487634440
BatchOrderLine	Boolean	false
Discount	Decimal	10.00000000
LineValue	Decimal	225.00000000
OrderManagement.OrderLine_Order	Reference	OrderManagement.Order (ID: 2251799813685351)
OrderManagement.OrderLine_Price	Reference	OrderManagement.Price (ID: 6755399441055757)
OrderManagement.OrderLine_Product	Reference	OrderManagement.Product (ID: 2533274790396110)
OrderManagement.OrderLine_Stock	Reference	(empty)
Picked	Enumeration 'OrderManage...	No
Quantity	Integer	2
SellingPrice	Decimal	112.50000000
[2]	OrderManagement.OrderLine	(id: 6192449487754233, state: normal)
[3]	OrderManagement.OrderLine	(id: 6192449487754234, state: normal)
[4]	OrderManagement.OrderLine	(id: 6192449487754833, state: normal)

Posmatranje kroz debugger

# Nasleđivanje

- Mendix omogućava nasleđivanje - generalizaciju/specijalizaciju
- Nasleđuju se:
  - Atributi
  - Asocijacije
  - *Event handler*-i
  - Validaciona pravila
- Omogućen je polimorfizam – objekat specijalizovanog entiteta može da se koristi u funkcionalnostima;
- UI komponente različito rukuju nasleđivanjem
- Nasleđivanje se uvek realizuje tako što se kreiraju i roditeljska i naslednička tabela (u njoj su samo obeležja naslednika)



# Nasledivanje

User
Name (String)
Password (HashStri...
LastLogin (DateTime)
Blocked (Boolean)
Active (Boolean)
FailedLogins (Integer)
WebServiceUser (Bool...
IsAnonymous (Boolean)

System\$User									
Id	SubMetaObject	Name	Password	LastLogin	Blocked	Active	FailedLogins	WebservicerUser	IsAnonymous
1	Courses.Person	Tom	1	09/03/2011	FALSE	TRUE	0	FALSE	FALSE
2	Admin.Account	Jim	4	10/03/2011	FALSE	TRUE	0	FALSE	FALSE
3	System.User	Darryl	5	06/03/2011	FALSE	TRUE	1	FALSE	FALSE

System.User
Person
FirstName (String)
Address (String)
Telephone (String)
Emailaddress (String)
DateOfBirth (DateTime)
Level (Enum)
PersonType (Enum)

CRM\$Person							
Id	First Name	Address	Telephone	Email Address	Dateof Birth	Level	PersonType
1	Tom	@home	555-12345	Tom@mx.com	01/01/1975	premium	Trainee

System.User
Account
FullName (String)
NewPassword (String)
ConfirmPassword (Strn...

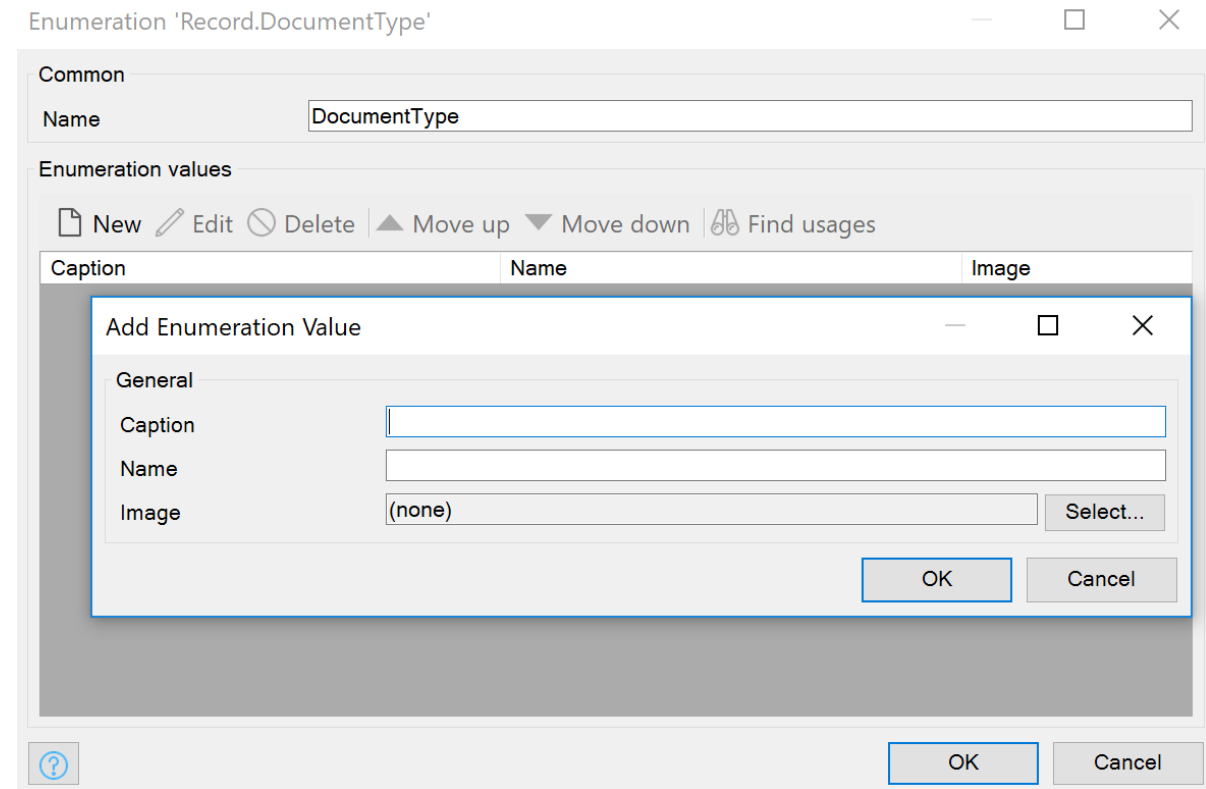
CRM\$Account			
Id	Full Name	NewPass word	Confirm Password
2	Jim	Jim@mx.com	premium

# Nasleđivanje

- Ne bi trebalo koristiti nasleđivanje u više nivoa, to utiče na performanse!
- Veza 1-1 i nasleđivanje:
  - Ne bi trebalo koristiti nasleđivanje samo radi obuhvata zajedničkih atributa, već kada je ponašanje (donekle) zajedničko
- Koristiti nasleđivanje ako je priroda veze "je":
  - Korisnik ima nalog? 1-1 ima više smisla
  - Avion je vozilo? Nasleđivanje ima više smisla

# Enumeracije

- Mendix omogućava kreiranje enumeracija
- Moguće ih je kasnije koristiti kao tipove atributa
- Može im se pridružiti slika i tekst, što se kasnije može iskoristiti u prikazu na UI

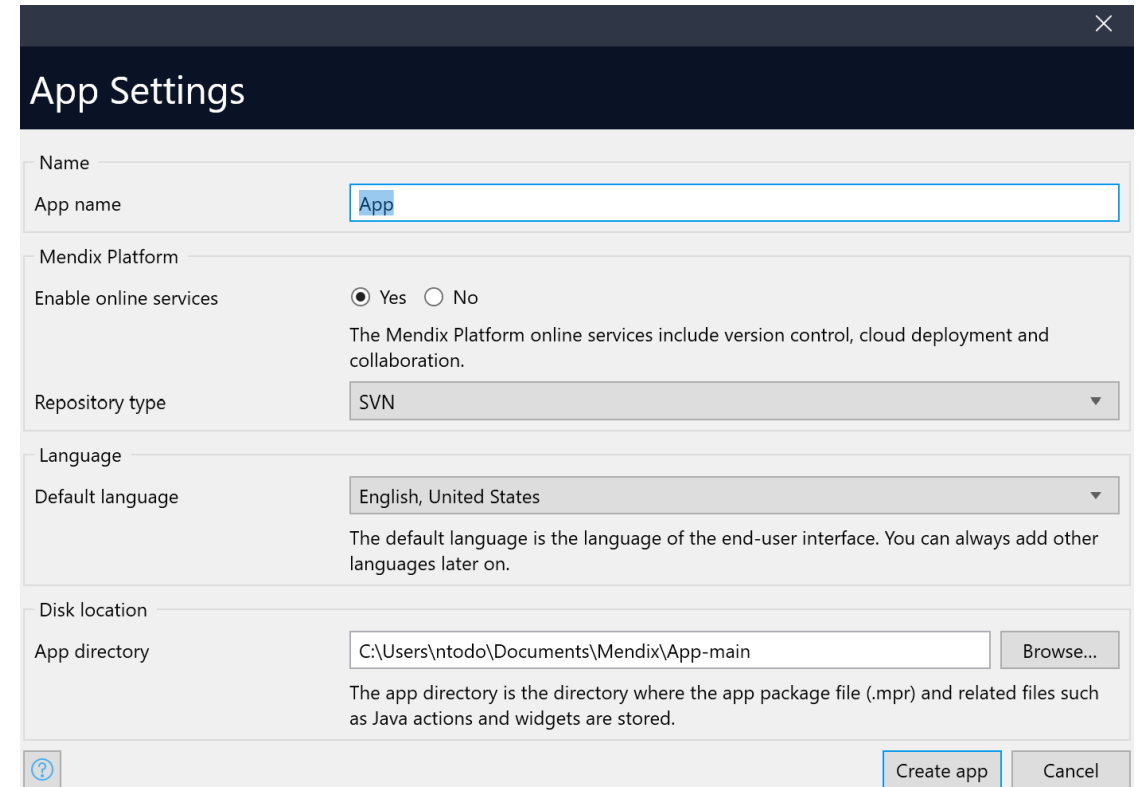


# Kreiranje Mendix projekta

- Napraviti nalog na Mendix *web* stranici koristeći uns mail:  
<https://www.mendix.com/>
- Skinuti i instalirati *Mendix Studio Pro (Desktop Modeler)*
  - Podržana je samo *Windows* platforma (☹ )
  - Ako želite kompatibilnost sa verzijom instaliranom na računarima na fakultetu, instalirajte verziju 9.18.4; u suprotnom, instalirajte bilo koju verziju. Mendix može automatski da migrira rešenja na nove verzije
- <https://appstore.home.mendix.com/link/modelers/>

# Kreiranje Mendix projekta

- Postupak kreiranja novog projekta za domen koji ćemo raditi za vežbu:
  - Otvoriti *Studio pro (Modeler)*
  - *New App*
  - Odabrati *Blank App* kao početnu tačku -> *Use this starting point*



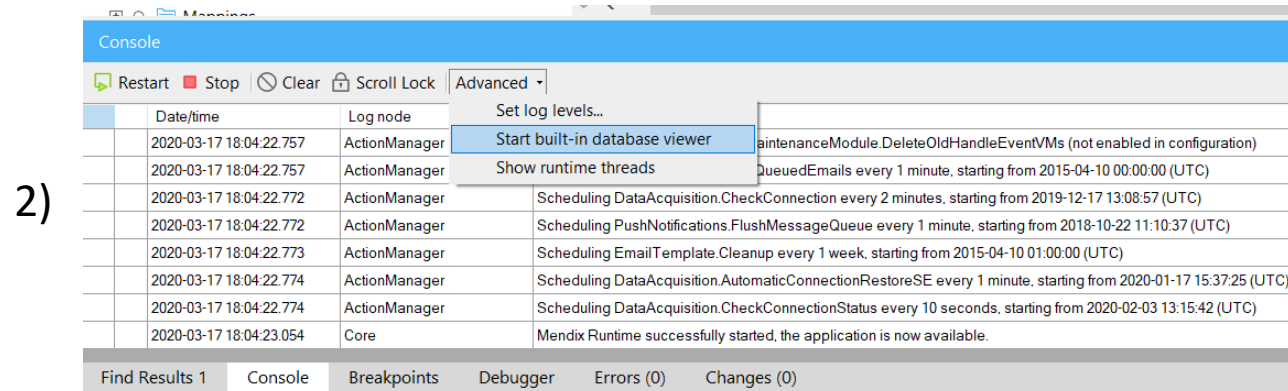
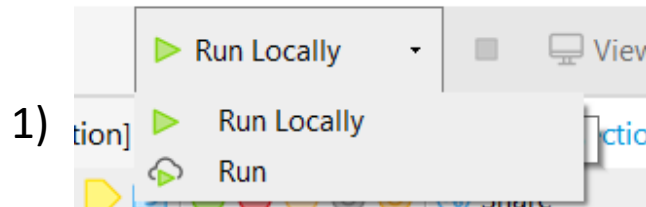
The screenshot shows the 'App Settings' dialog box in Mendix Studio. The dialog has a dark blue header with the title 'App Settings' and a close button (X) in the top right corner. Below the header, there are several sections for configuring the new app:

- Name:** A text field labeled 'App name' containing the text 'App'.
- Mendix Platform:**
  - Enable online services:** Radio buttons for 'Yes' (selected) and 'No'. Below this, a note states: 'The Mendix Platform online services include version control, cloud deployment and collaboration.'
  - Repository type:** A dropdown menu currently showing 'SVN'.
- Language:**
  - Default language:** A dropdown menu currently showing 'English, United States'. Below this, a note states: 'The default language is the language of the end-user interface. You can always add other languages later on.'
- Disk location:**
  - App directory:** A text field containing 'C:\Users\ntodo\Documents\Mendix\App-main' and a 'Browse...' button to the right.
  - Below the text field, a note states: 'The app directory is the directory where the app package file (.mpr) and related files such as Java actions and widgets are stored.'

At the bottom of the dialog, there is a help icon (question mark in a circle) on the left, and two buttons on the right: 'Create app' (highlighted with a blue border) and 'Cancel'.

# Mapiranje projekta na ugrađenu bazu

- Demo pregled baze:
  - Napraviti domenski model
  - Pokrenuti aplikaciju ("*Run Locally*", jer će samo "*Run*" izvršiti *deployment* na *cloud* okruženje) - Podrazumevano je na portu 8080!
  - *Console -> Advanced -> Start Built-in Database Viewer*
  - Osmotriti kako izgleda struktura baze



# Dodatno - Projekat kroz Eclipse

- Demo pregled projekta u Eclipse:
  - Iz *Desktop Modeler*-a: *Project* -> *Deploy For Eclipse* (doda u Mx projekat podršku za otvaranje u Eclipse-u)
  - Iz *Eclipse*-a: *Import* -> *Existing Projects into Workspace* -> Naći Mx projekat (verovatno u *Documents/Mendix*)
  - Pogledajte kakav je kod izgenerisan (ne može se odvojiti od Mendix platforme)
- *Eclipse* se koristi za razvoj Java akcija, o tome više na narednim terminima
- Rešenja je moguće pokretati i *debug*-ovati iz *Eclipse* (ako za tim ima potrebe)

Hvala na pažnji!

