



# Definisanje poslovne logike

# Sadržaj

- Definisane poslovne logike:
  - BPMN
  - Elementi grafičkog jezika
  - Varijable i tokeni
  - Izrazi i funkcije u procesima
  - Osobine *Microflow*-ova
- Dobavljanje podataka:
  - Iz baze podataka
  - Preko asocijacije
  - *XPath*

# BPMN






- Grafička notacija za definisanje poslovne logike u Mendix-u je *zasnovana na Business Process Model and Notation (BPMN)*
- BPMN je standardizovana grafička notacija razvijena za definisanje poslovnih procesa
- Razvoj BPMN notacije je pod okriljem OMG grupacije
- Mendix komponente u okviru kojih se definišu poslovni procesi (slično funkcijama):
  - *Microflows* – (izvršavaju se na serverskoj strani)
  - *Rules* (povratna vrednost je *Boolean* tipa)
  - *Nanoflows* (izvršavaju se na klijentskoj strani)

# Microflows

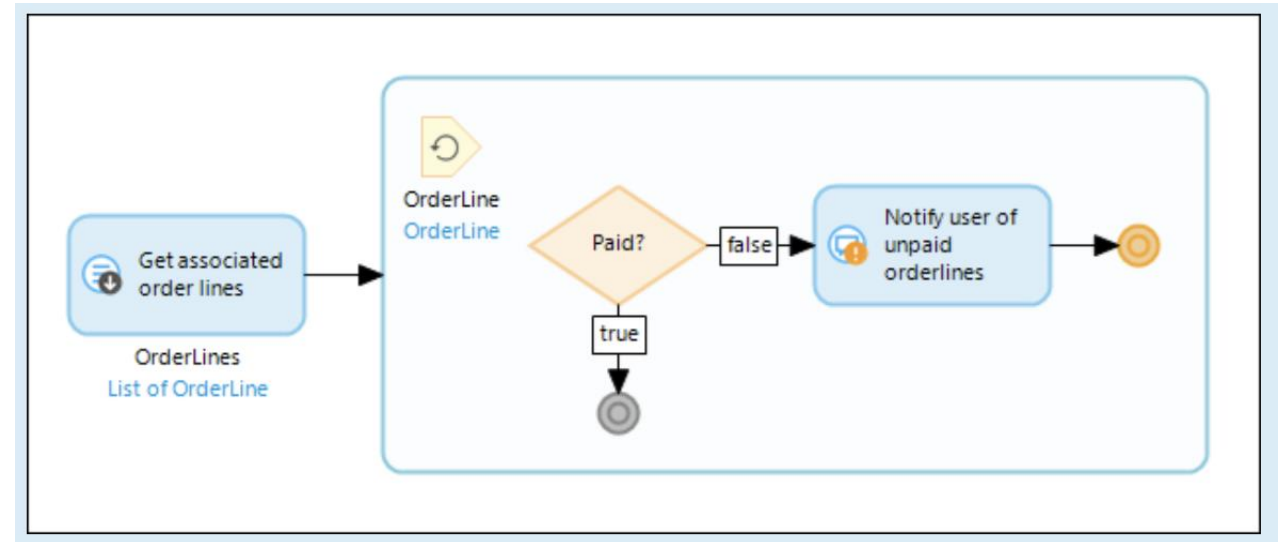
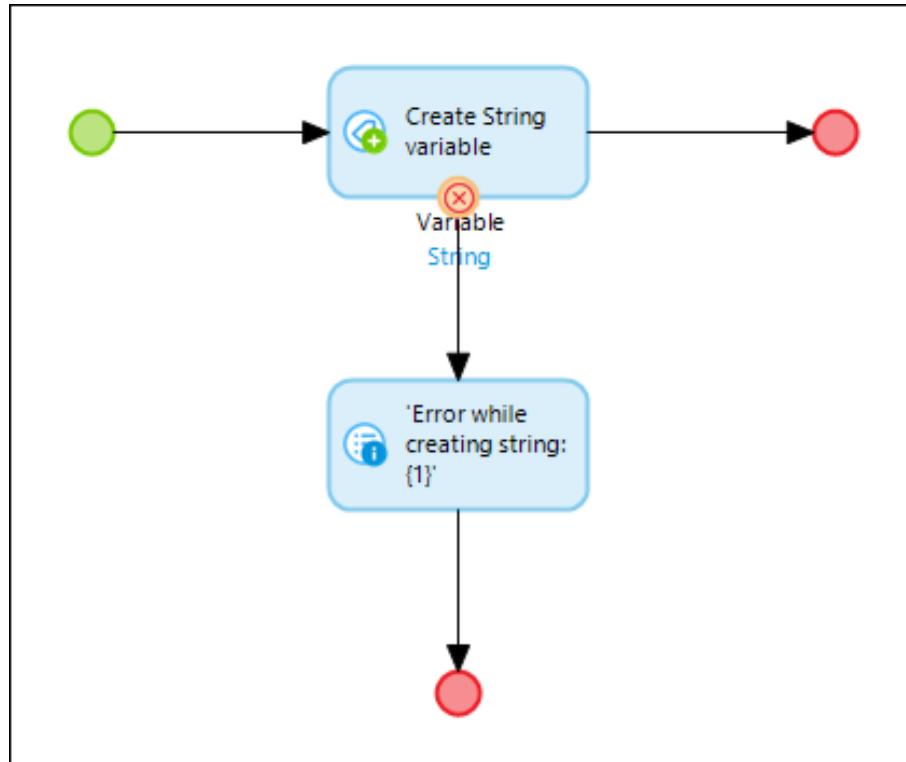
- Primarni Mx elementi za definisanje poslovne logike!  
(Liče na funkcije)
- Svrha *microflow* procesa može biti:
  - Reagovanje na događaje vezane za aplikaciju (*after startup, before shutdown*)
  - Reagovanje na događaje vezane za entitete (*event handlers*)
  - Reagovanje na zakazani događaj (*scheduled event*)
  - Izvor podataka za UI
  - Reagovanje na interakciju korisnika sa UI (*click, change*)
  - ...
- Svaki *microflow* može pozvati drugi *microflow* – *sub-microflow*
  - Ovo omogućava ponovnu iskoristivost

# Elementi grafičkog jezika - Events

- Events – upravljanje tokom programa pomoću događaja
  - 1) Događaji za početak i kraj microflow-a. Može biti samo jedan *Start Event*, dok *End Event*-ova može biti više, i mogu imati povratnu vrednost (*return value*)
  - 2) Error Event – hvatanje izuzetaka  
Više o tome na narednim terminima
  - 3) Continue i Break Event za rukovanje prolaskom kroz petlju



Graphic	Name	Description
	Start Event	A start event is the starting point of the microflow. A microflow can only have one start event.
1) 	End Event	An end event defines the location where the microflow will stop. Depending on the return type of the microflow in some cases a value must be specified. There can be more than one end event.
2) 	Error Event	An error event defines a location where the microflow will stop and throw an error that occurred earlier. If you call a microflow, you may want to know whether any errors occurred within the microflow or not.
	Continue Event	A continue event is used to stop the current iteration of a loop and continue with the next iteration. Please note that continue events can only be used inside a <a href="#">Loop</a> .
3) 	Break Event	A break event is used to stop iterating over the list of objects and continue with the rest of the flow after the loop. Please note that break events can only be used inside a <a href="#">Loop</a> .

# Elementi grafičkog jezika – Events - Primeri



# Elementi grafičkog jezika - Flows

- *Flows* – veze (konekcije) između elemenata grafičkog jezika



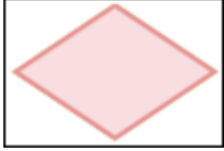
Graphic	Name	Description
	<a href="#">Sequence Flow</a>	A sequence flow is an arrow that links events, activities, splits and merges with each other. Together they defined the order of execution within a microflow.
	<a href="#">Annotation flow</a>	An association is a connection that can be used to connect an annotation to another element.

 Anotacija je element za komentar

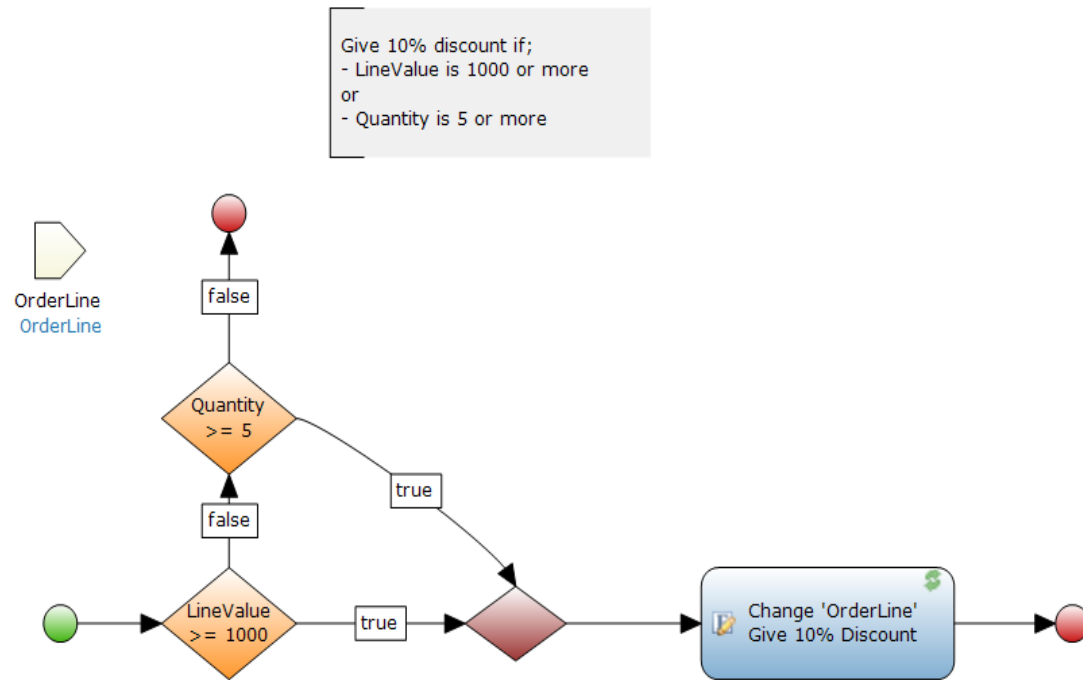
# Elementi grafičkog jezika - Gateways

## Gateways – rukovanje putanjom izvršavanja

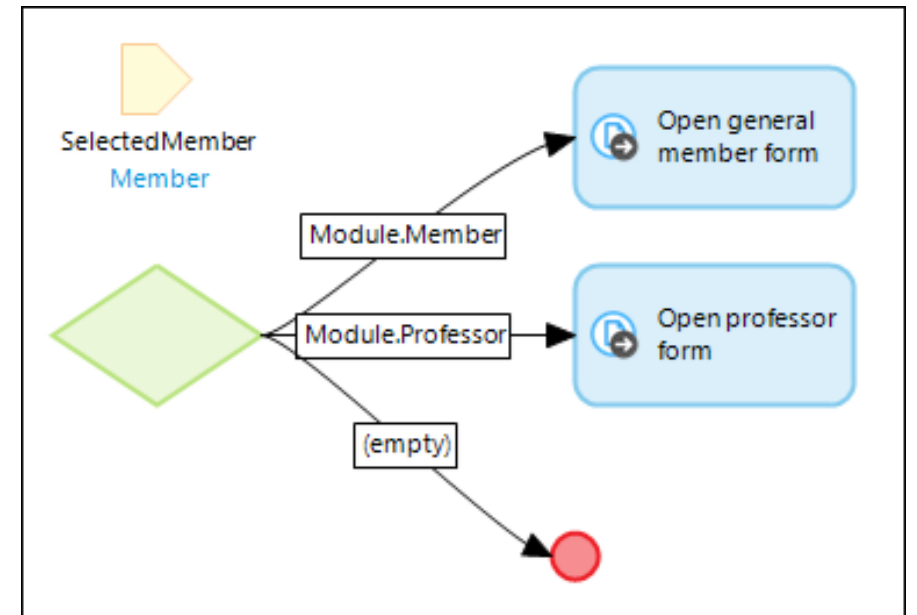
- *Exclusive Split* ima ulogu sličnu *if-else/switch-case* izrazima; Deli tok na više opcionih tokova, od kojih se bira jedan.
- *Inheritance Split* ima ulogu prilikom nasleđivanja; Zamislite kao *switch-case sa instance-of*, s tim što su neke putanje na izlazu obavezne (npr. za *empty*)
- Dve putanje se spajaju isključivo uz pomoć *Merge*!

Graphic	Name	Description
	<a href="#">Exclusive Split</a>	An exclusive split makes a decision based on a condition and follows one and only one of the outgoing flows.
Note: There is no parallel execution in microflows.		
	<a href="#">Inheritance Split</a>	An inheritance split is an element that makes a choice based on the <a href="#">specialization</a> of the selected object. You can give the specialized object a name using a <a href="#">Cast Object</a> action.
	<a href="#">Merge</a>	A merge can be used to combine multiple sequence flows into one. If a choice is made in a microflow and afterwards some common work needs to be done, you can combine the two (or more) paths using a merge.

# Elementi grafičkog jezika - Gateways



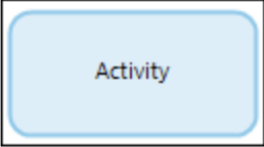
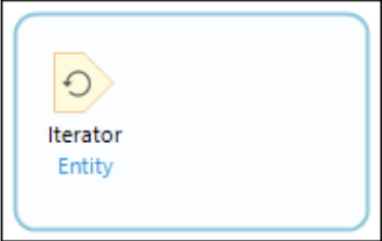
U ovom primeru *Exclusive Split* se kombinuju sa izrazima koji se evaluiraju na true ili false. Stoga su to 2 opcije na izlazu. Mogu se kombinovati i sa izrazima koji se evaluiraju u vrednost enumeracije, kada su na izlazu opcione vrednosti enumeracije



Profesor je entitet – specijalizacija (naslednik) Member entiteta

# Elementi grafičkog jezika – Activities








- *Activities* – akcije koje se izvršavaju u okviru procesa

Graphic	Name	Description
	Activity	An activity can be used to execute a specific action in a microflow.
	Loop	A looped activity is used to iterate over a list of objects. For every object the flow inside the looped activity is executed. A looped activity can contain all elements used in microflows, with the exception of start and stop events. The flow starts at the first element with no incoming flows.





# Elementi grafičkog jezika – Activities

- U okviru različitih vrsta procesa (*microflows, nanoflows, rules*) je omogućeno pozivanje različitih akcija; Moguće je i kreiranje novih akcija.



## Object activities

-  Cast object
-  Change object
-  Commit object(s)
-  Create object
-  Delete object(s)
-  Retrieve
-  Rollback object



## List activities

-  Aggregate list
-  Change list
-  Create list
-  List operation







## Action call activities

-  Java action call
-  Microflow call





## Variable activities

-  Change variable
-  Create variable


## Client activities

-  Close page
-  Download file
-  Show home page
-  Show message
-  Show page
-  Validation feedback


## Integration activities

-  Call REST service
-  Call web service
-  Export with mapping
-  Import with mapping

## Logging activities

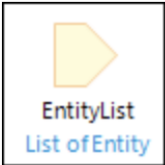
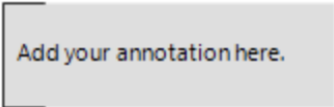
-  Log message

## Document generation

-  Generate document

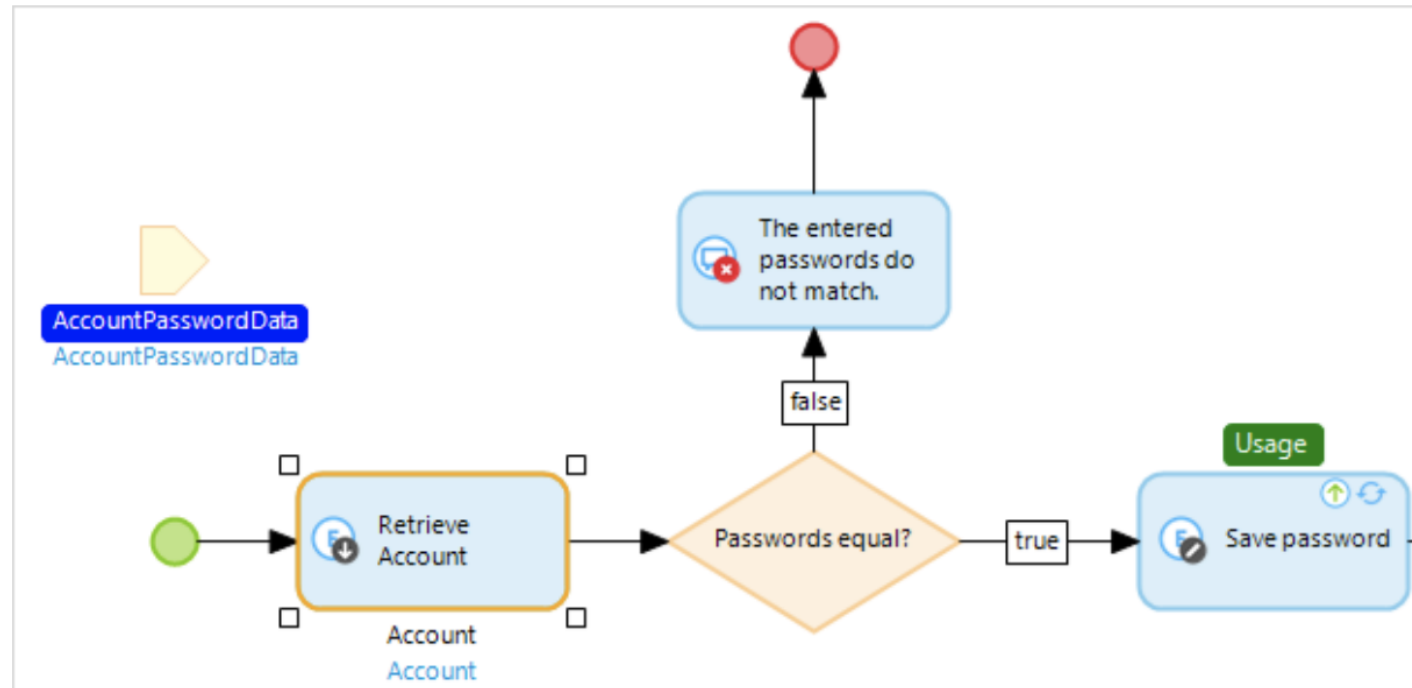
# Elementi grafičkog jezika – Artifacts

Parametri se koriste kao ulaz u *microflow*-ove (identično kao kod funkcija)

Graphic	Name	Description
	Parameter	A parameter is data that serves as input for the microflow. Parameters are filled at the location from where the microflow is triggered.
	Annotation	An annotation is an element that can be used to put comments in a microflow.

# Elementi grafičkog jezika – Variable usage

- Grafički jezik omogućava praćenje korišćenja varijabli/promenljivih, radi lakšeg razumevanja toka podataka



# Varijable

- U okviru procesa, moguće je koristiti sledeće vrste varijabli:
  - Primitivne varijable (u akcijama su samo ovo varijable)
  - Objekti – instanca definisana jednim od entiteta iz Domenskog modela (DM)
  - Liste objekata – lista instanci definisana jednim od entiteta iz DM
    - Mendix obezbeđuje agregacione funkcije (sum, avg, count, itd.) i različite operacije (union, intersect, head, tail, itd.)
- Varijable se imenuju, i potom se u okviru procesa (tačnije, izraza) koriste sa predznakom \$
- Poreklo varijabli u okviru nekog procesa:
  - Argumenti
  - Sistemske varijable
  - Kreiranje
  - Dobavljanje
  - Povratna vrednost

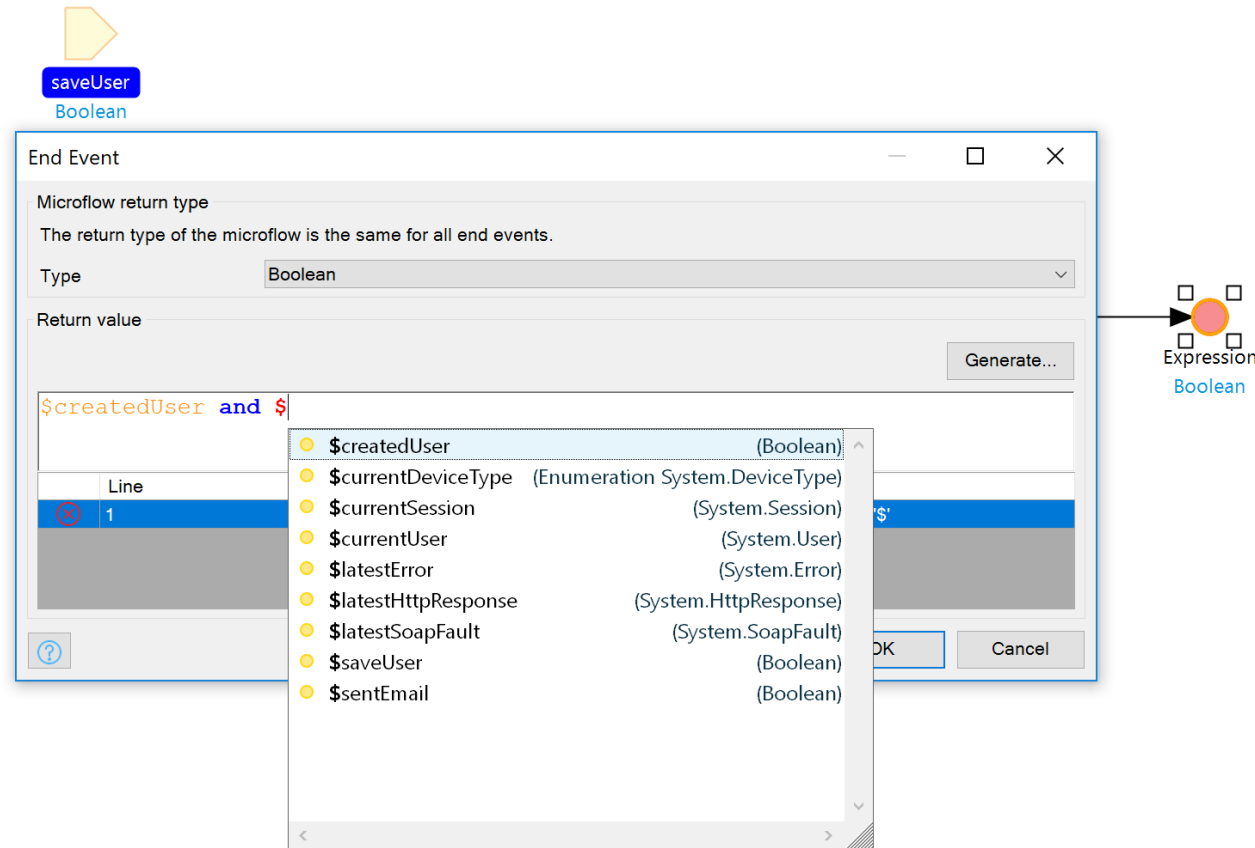
# Tokeni

- Specijalan tip varijabli, sistemski kreirane vrednosti
- Mogu se koristiti u okviru različitih izraza
  
- Većina tokena je vezana za upravljanje vremenom
- Pored takvih tokena, postoji i token ***Current User***, koji čuva vrednost ID-ja trenutnog korisnika
  
- Primeri označavanja tokena u izrazima:
  - Trenutno vreme - '[%CurrentDateTime%]'
  - Korisnik - '[%CurrentUser%]'

# Izrazi i funkcije u elementima procesa

- Služe za definisanje logike u okviru procesa.
- Omogućavaju pristup, evaluaciju, formatiranje i manipulaciju objektima/varijablama
- Mogu biti iskorišteni u:
  - *Exclusive split*
  - Akcijama za kreiranje/izmenu varijabli
  - Akcijama za kreiranje/izmenu objekata
  - Za kreiranje povratnih vrednosti
  - Za prosleđivanje parametara
  - ...
- Desktop Modeler podržava *autocomplete!* (*Ctrl + Space*)

# Izrazi i funkcije u elementima procesa



Primer izraza - korisničke i  
sistemske varijable

# Izrazi i funkcije u elementima procesa

- Gradivni elementi izraza:
  - Varijable
    - Primitivne varijable, objekti, liste, kontekstne varijable
  - Aritmetički operatori
    - +, -, \*, : ili **div**, unarni -, mod
  - Relacioni operatori
    - =, !=, >, <, ... (Primetiti da je samo jedan karakter = potreban!)
  - Logički operatori
    - and, or, not
  - Specijalne provjere
    - **IsNew**, != empty (empty se koristi umesto null)
  - If-then-else
    - if *<statement>* then *<a value>* else *<other value>*
  - Matematičke funkcije, funkcije za rukovanje datumom, stringovima, parsiranje...

Za detalje pogledati <https://docs.mendix.com/refguide/expressions>

# Osobine *microflow-a*

Od osobina se mogu menjati povratni tip, dozvoljenost konkurentnog izvršavanja (što ćemo detaljnije razmatrati u sledećem terminu) i prava pristupa

The screenshot shows the 'Edit Microflow' dialog box for 'MeetUp.Microflow'. The dialog has three tabs: 'General', 'Expose as microflow action', and 'Expose as workflow action'. The 'General' tab is active and contains the following sections:

- Common:** Name is 'Microflow'. Documentation is empty.
- Output:** Return type is 'Nothing'.
- Security:** 'Apply entity access' is set to 'No'. 'Allowed roles' is '(none)' with a 'Select' button.
- Concurrent execution:** 'Disallow concurrent execution' is unchecked. The error message is 'Microflow 'MeetUp.Microflow' has not been executed, as it does not allow concurrent execution.'

At the bottom, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

# Dobavljanje podataka - *Retrieve*

- Prilikom dobavljanja podataka pomoću *Retrieve* akcije u okviru *microflow*-a, postoje dve opcije
  - Dobavljanje po asocijaciji (By Association)
  - Dobavljanje iz baze podataka (From Database)
- Rezultat dobavljanja može biti lista, ili instanca nekog entiteta
- Pristup po asocijaciji je moguć ako je objekat po čijoj se asocijaciji vrši pretraga vlasnik veze!
- Kod dobavljanja po asocijaciji, dobavlja se iz RAM memorije, ako su podaci tu prisutni! Što znači da se mogu dobiti nekomitovani (tranzijentni) podaci!
- Odabir opcije može uticati na performanse, ali i na to koji se podaci izvuku! Setiti se priče o tranzijentnim objektima.

# Dobavljanje podataka – *Retrieve by Association*

- Prilikom dobavljanja podataka po asocijaciji, podaci se dobavljaju iz radne memorije, ukoliko tu postoje (*tracked*). **Ako se u radnoj memoriji nalaze izmenjeni podaci, oni će biti dobavljeni u tom obliku! To treba imati na umu!**



Retrieve Objects

Retrieve

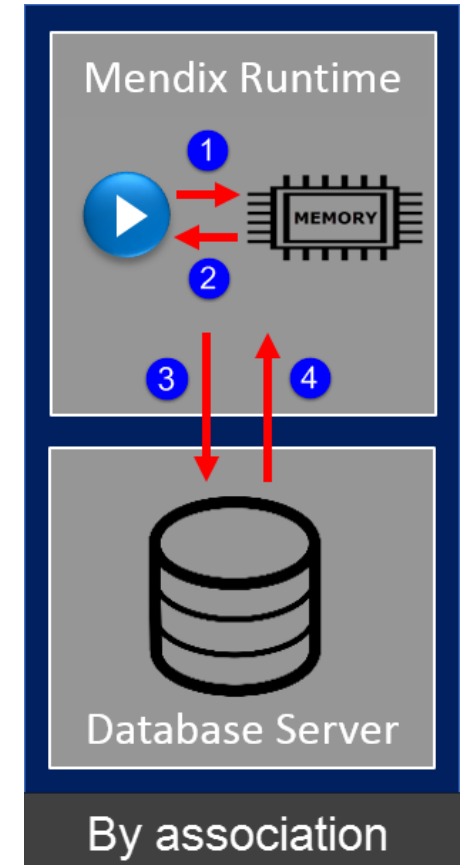
Source  By association  From database

Association

Output

Type

Name



# Dobavljanje podataka – *Retrieve From Database*

- Prilikom dobavljanja iz baze podataka, dobaviće se samo podaci koji postoje u njoj - netranzijentni, komitovani! Podaci u radnoj memoriji (*tracked*) se ignorišu!

Retrieve Objects

Retrieve

Source  By association  From database

Entity

Options

Range  All  First  Custom

XPath constraint

Line	Column	Error
------	--------	-------

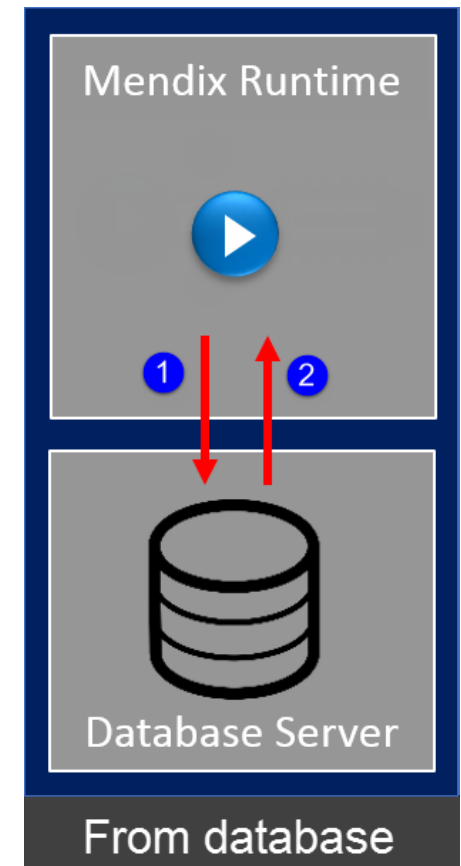
Sorting

Attribute	Sort order
-----------	------------

Output

Type

Name



# Dobavljanje podataka – Razlika u vrednosti podataka

## PAGE MODEL

Order {1}

Number [Number]

Name [CustomerName]

Address [Address] (5 lines)

Date [Date]

Total value [TotalValue]

Orderlines

Quantity	Product	Discount	Selling price	Line value
[Quantity]	[OrderLine_Product/Prod..]	[Discount]	[SellingPrice]	[LineValue]
15%	30%	15%	20%	20%
(10 more rows)				

Save Cancel

## PAGE APPLICATION

Order 10003

Number 10003

Name Marty Mcfly

Address Hill valley

Date 9/9/2016

Total value 484.00

Orderlines

New Edit

1 to 3 of 3

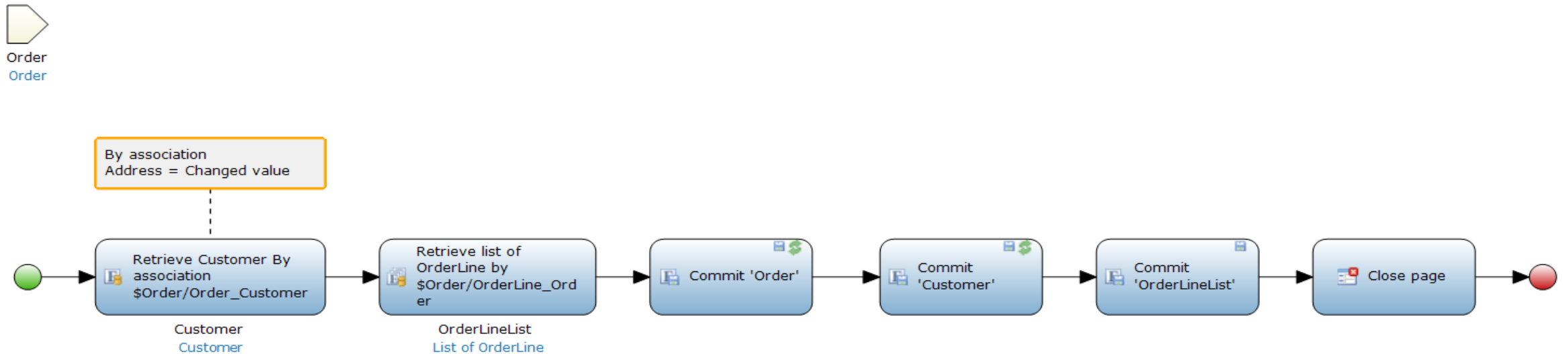
Quantity	Product	Discount	Selling price	Line value
2	2016 Pagani Huayra ...	10.00	112.50	225.00
1	Alfa Romeo 155 V6 ...	0.00	155.00	155.00
1	Cadillac Series 62 C...	20.00	104.00	104.00

Save Cancel

Dakle, na stranici se nalazi Narudžba (*Order*), i u okviru elemenata se nalazi I deo forme sa adresom korisnika (*Customer*), čiju vrednost je moguće menjati! Šta se događa prilikom pozivanja *Save* funkcije? *Microflow*-ovi za ovu funkcionalnost su na naredne 2 strane – ispituje se slučaj *Retrieve by Association* i *Retrieve from Database*.

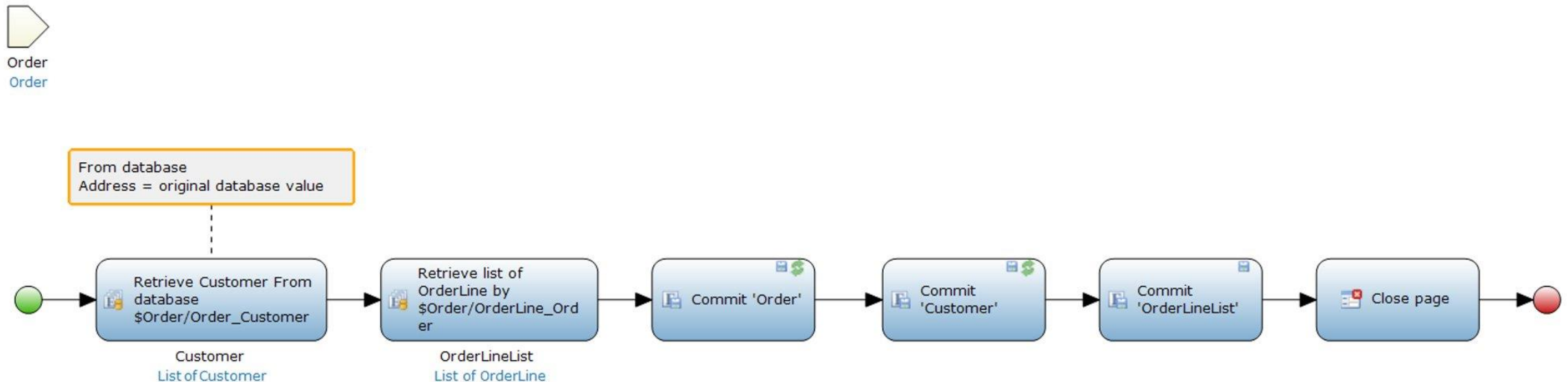
# Dobavljanje podataka – Razlika u vrednosti podataka

- Ako se radi sa *by association*, nekomitovana promenjena vrednost adrese mušterije će biti komitovana!



# Dobavljanje podataka – Razlika u vrednosti podataka

- Ukoliko se mušterija izvadi iz baze podataka, i potom se odradit komit, tada će izmenjena vrednost biti obrisana/izgubljena, jer se dešava osvežavanje (refresh) vrednosti u memoriji – jer je vrednost u bazi je promenjena.



# Dobavljanje podataka – XPath

- XPath – jezik za upite
- Dolazi iz XML sveta, gde se koristi radi selekcije elemenata i atributa XML stabla
- Glavni jezik za upite u Mendix-u, koristi se za dobavljanje podataka iz baze
- Pomoću XPath izraza se navigira kroz elemente domenskog modela
- Hijerarhijska struktura XPath izraza omogućava pristup entitetima, njihovim atributima i asocijacijama
- Omogućavaju zadavanje ograničenja prilikom upita ka bazi.

Detaljnije o XPath-u: [https://www.w3schools.com/xml/xpath\\_syntax.asp](https://www.w3schools.com/xml/xpath_syntax.asp)

# Dobavljanje podataka – XPath

Retrieve Objects

Retrieve

Source  By association  From database

Entity OrderManagementOrder

Options

Range  All  First  Custom

XPath constraint

[OrderManagement.Order\_Customer=\$Customer]

Line	Column	Error
------	--------	-------

Sorting

Attribute	Sort order
-----------	------------

Output

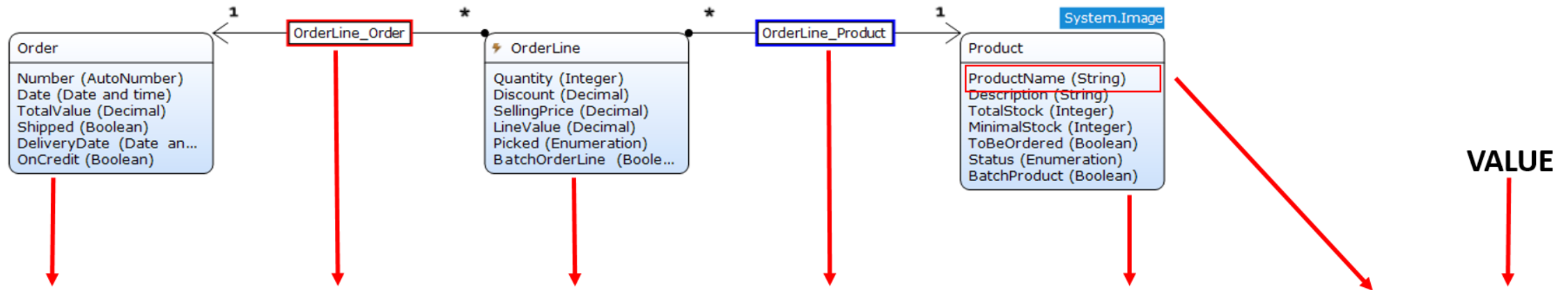
Type List of OrderManagementOrder

Name OrderList

Primer XPath ograničenja gde se traže sve narudžbe za jednu konkretnu mušteriju

# Dobavljanje podataka – XPath

- Primer XPath izraza



`//OrderManagement.Order[OrderManagement.OrderLine_Order/OrderManagement.OrderLine/OrderManagement.OrderLine_Product/OrderManagement.Product/ProductName='Ferrari 599XX']`

- XPath u Mendix-u podrazumevano uvek počinje sa dve kose crte (// - relativno adresiranje) praćene entitetom iz nekog domenskog modela (Order)
- Deo pre ugličaste ([] zgrade se izostavlja jer se entitet bira van samog XPath izraza, kroz konfiguraciju akcije
- U ugličastim zgradama se piše ograničenje
- Kosa crta (/) omogućava navigaciju

# Dobavljanje podataka – XPath

- Dakle, sledeći su elementi prethodno pokazanog XPath izraza:

Element	Example	Description
Queried entity	<code>//OrderManagement.Order</code>	<p>This is handled by Mendix. You will never need to write this.</p> <p>It is the selected entity for a retrieve from database activity or list widget. It will automatically generate this element of the XPath query.</p>
Association	<code>OrderManagement.OrderLine_Product</code>	The name of the association, starting with the module name of the related domain model.
Entity	<code>OrderManagement.Product</code>	The name of the entity, starting with the module name of the involved domain model.
Attribute	<code>ProductName</code>	Attribute name.
Value	<code>'Ferrari 599XX'</code>	Attribute value. This will mostly be a variable value instead of a hard code value.

# Dobavljanje podataka – XPath

- Pored podrške za navigaciju, XPath izrazi mogu sadržati i sledeće elemente:
  - Funkcije za agregaciju podataka:
    - Avg, sum, count, min, max
  - Funkcije za zadavanje ograničenja:
    - Contains, starts-with, ends-with, **not**, **true**, **false**
  - Operatori:
    - =, !=, <, >, and, or...
  - Ključne reči i sistemske varijable:
    - empty, **NULL**
    - [%CurrentUser%], [%CurrentObject%], [%CurrentDateTime%]
  - Izraz za proveru postojanja asocijacije
    - Primer dobavljanja mušterija sa bar jednom narudžbom: [OM.Order\_Customer/OM.Order]

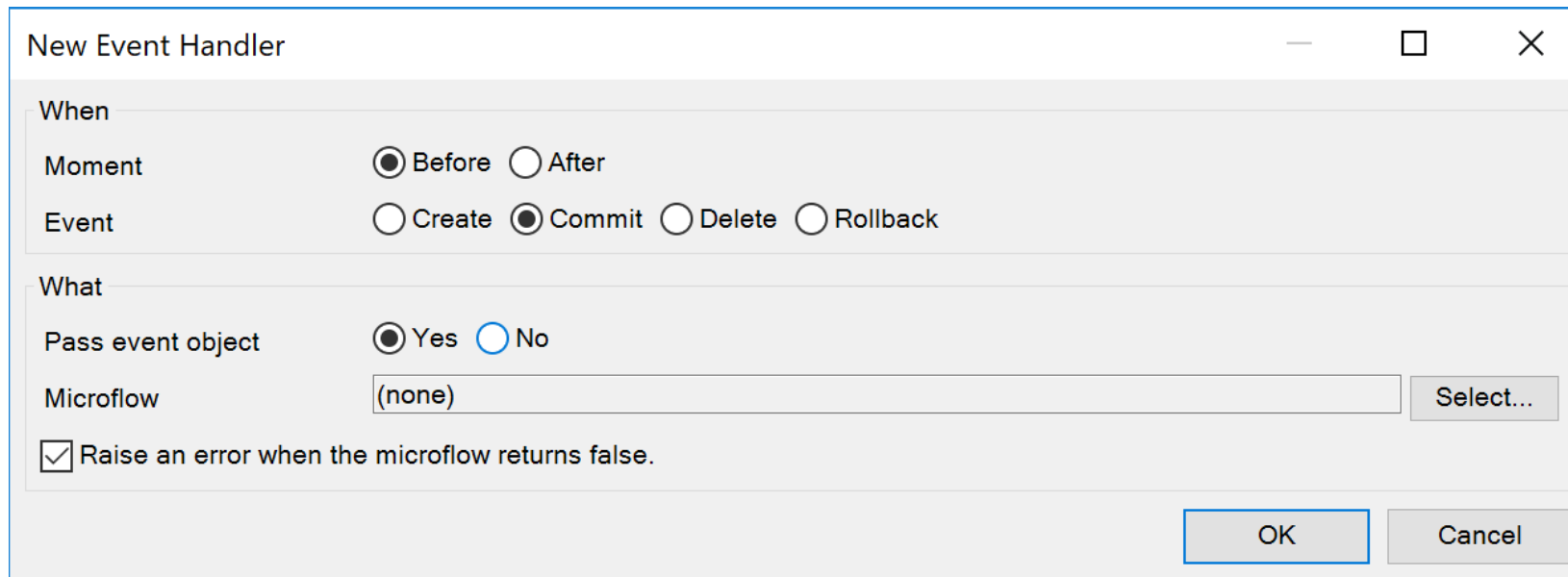
Dodatno na: <https://docs.mendix.com/refguide/xpath>

# Dobavljanje podataka – XPath

- XPath ograničenja se mogu nadovezivati:  
[Status = 'Active'][ToBeOrdered = true()]
- Trebalo obratiti pažnju na redosled ograničenja! Prvo bi trebalo pisati najrestriktivnija ograničenja, jer njih baza prvo evaluira, pa je broj torki za sledeće ograničenje manji
- Limitirati upotrebu logičkog operatora or u okviru XPath izraza, jer tada sve torke moraju biti uključene u više proveru

# Microflows – Event Handlers

- Rukovaoci događajima vezanim za entitete – *Event Handlers*
- Korisni za validaciju, i kontrolisanu redudansu!
- Izvršavaju se svaki put - utiču na performanse!
- Kada upotrebiti običan microflow, a kada event handler?



The image shows a dialog box titled "New Event Handler" with standard window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner. The dialog is divided into two main sections: "When" and "What".

**When**

- Moment:** Radio buttons for "Before" (selected) and "After".
- Event:** Radio buttons for "Create", "Commit" (selected), "Delete", and "Rollback".

**What**

- Pass event object:** Radio buttons for "Yes" (selected) and "No".
- Microflow:** A text field containing "(none)" and a "Select..." button to the right.
- Raise an error when the microflow returns false.

At the bottom right, there are "OK" and "Cancel" buttons.

# Microflows – Event Handlers

- Ako *before Event Handler* vrati false, operacija (Delete, Create, Commit, Rollback) se zaustavlja!
- Redosled izvršavanja *Event Handler*-a nije deterministički.

Moment	Event	Gets object as parameter	Returns a Boolean value
Before	Create	No	Yes
After	Create	Yes	No
Before	Commit	Yes	Yes
After	Commit	Yes	No
Before	Delete	Yes	Yes
After	Delete	Yes	No
Before	Rollback	Yes	Yes
After	Rollback	Yes	No