



Definisanje poslovne logike

Sadržaj

- Definisanje 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
- 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)






Detaljnije na: <https://camunda.com/bpmn/>

Microflows

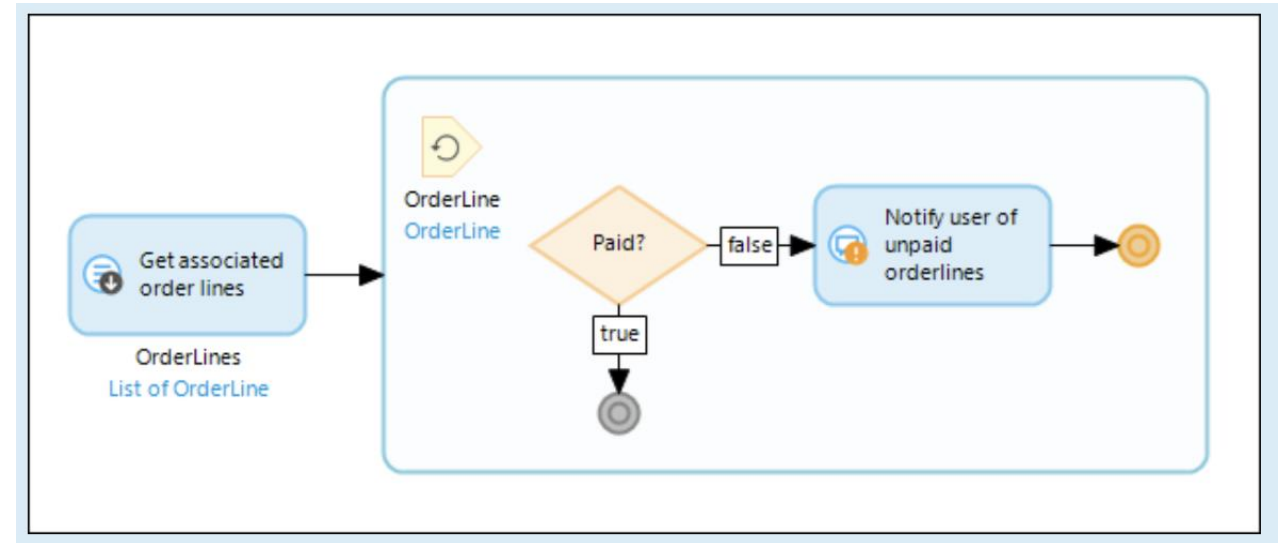
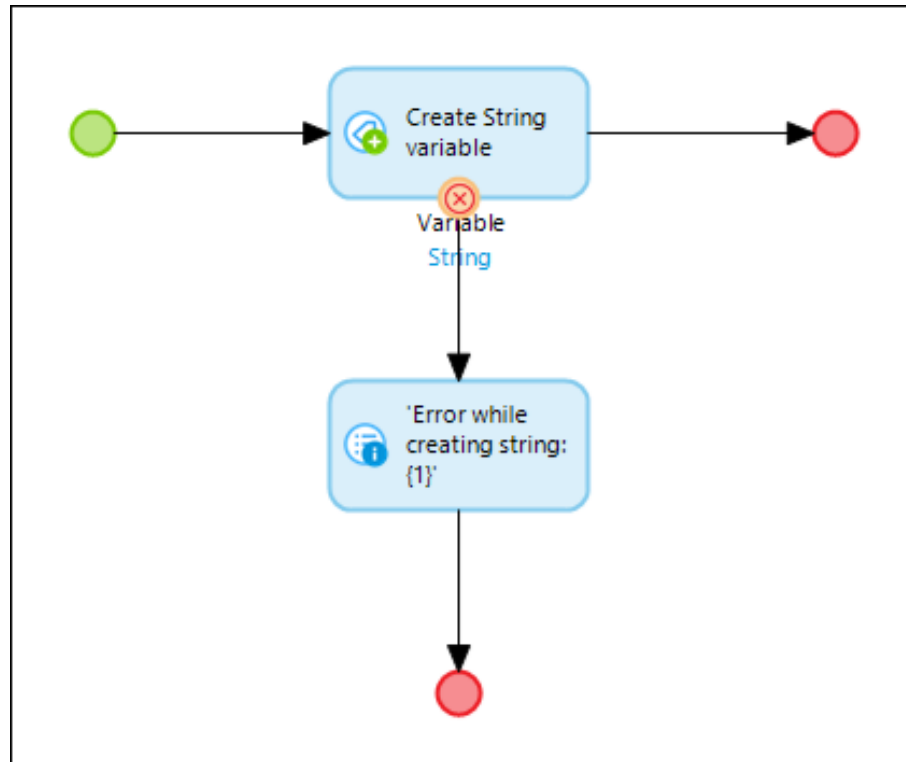
- Primarni Mx elementi za definisanje poslovne logike!
(Liče na funkcije)
- Svrha *microflow* procesa može biti:
 - Reagovanje na događaje vezane za aplikaciju (*after startup, before shutdown*)
 - Reagovanje na događaje vezane za entitete (*event handlers*)
 - Reagovanje na zakazani događaj (*scheduled 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
1) 	Start Event	A start event is the starting point of the microflow. A microflow can only have one start event.
	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 Loop .
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 Loop .

Elementi grafičkog jezika – Events - Primeri



Elementi grafičkog jezika - Flows

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



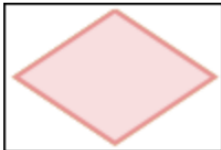
Graphic	Name	Description
	Sequence Flow	A sequence flow is an arrow that links events, activities, splits and merges with each other. Together they defined the order of execution within a microflow.
	Annotation flow	An association is a connection that can be used to connect an annotation to another element.

 Anotacija je element za komentar

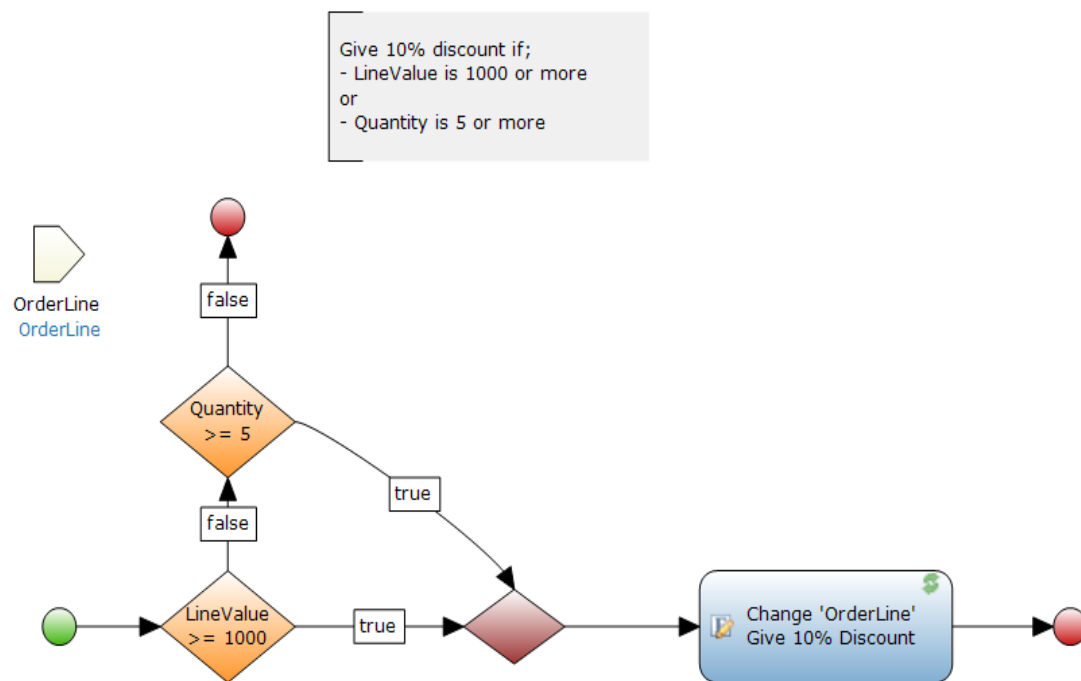
Elementi grafičkog jezika - Gateways

Gateways – rukovanje putanjom izvršavanja

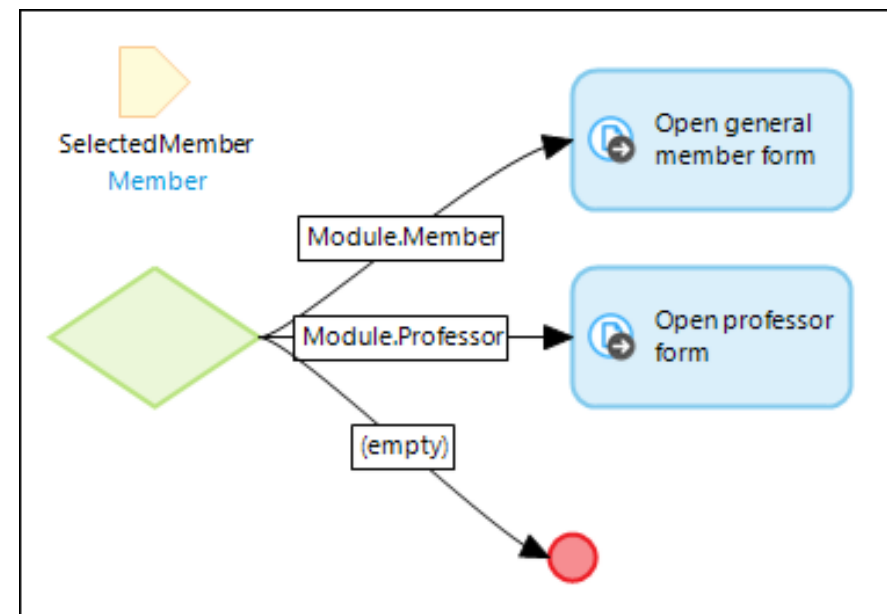
- *Exclusive Split* ima ulogu sličnu *if-else/switch-case* izrazima; Deli tok na više opcionih tokova, od kojih se bira jedan.
- *Inheritance Split* ima ulogu prilikom nasleđivanja; Zamislite kao *switch-case* sa *instance-of*, s tim što su neke putanje na izlazu obavezne (npr. za *empty*)
- Dve putanje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

Graphic	Name	Description
	Exclusive Split	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.		
	Inheritance Split	An inheritance split is an element that makes a choice based on the specialization of the selected object. You can give the specialized object a name using a Cast Object action.
	Merge	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




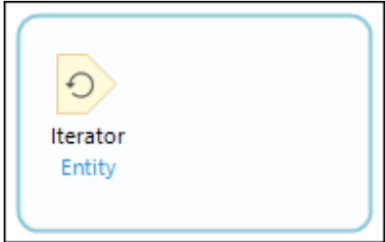
U ovom primeru *Exclusive Split* se kombinuju sa izrazima koji se evaluiraju na true ili false. Stoga su to 2 opcije na izlazu. Mogu se kombinovati i sa izrazima koji se evaluiraju u vrednost enumeracije, kada su na izlazu opcione vrednosti enumeracije



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


Action call activities

-  Java action call
-  Microflow call


Client activities

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





Logging activities

-  Log message



Document generation

-  Generate document





List activities

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

Variable activities

-  Change variable
-  Create variable

Integration activities

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

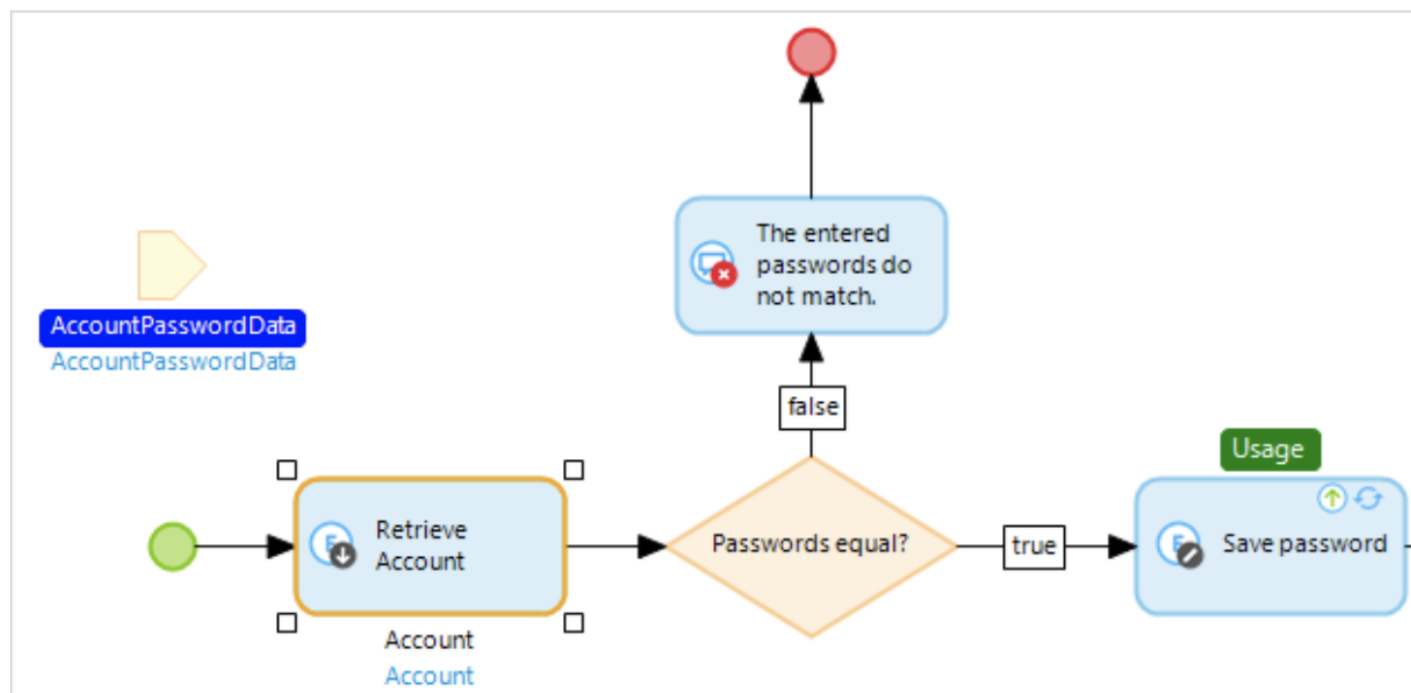
Elementi grafičkog jezika – Artifacts

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

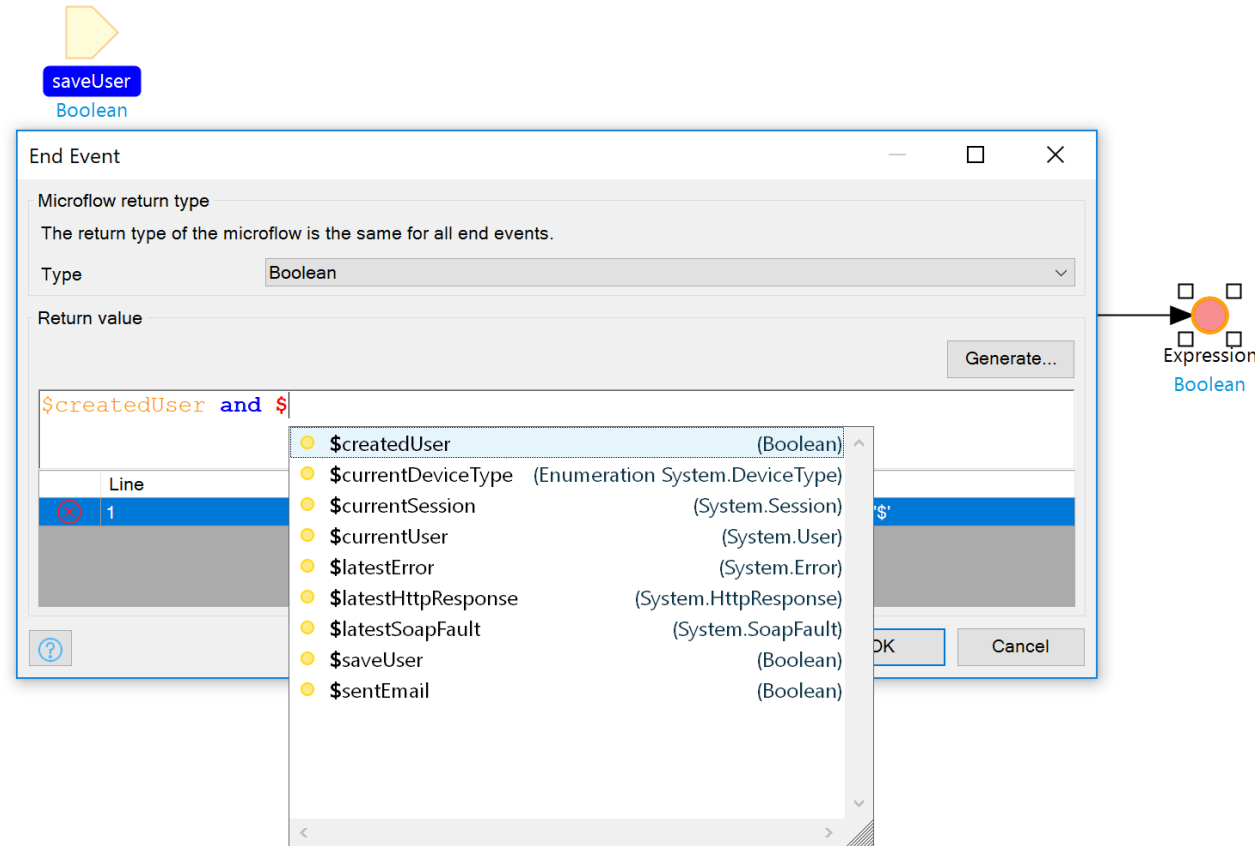
Tokeni

- 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 provere
 - **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

Microflow properties

Return type

Data type: Boolean

Concurrent execution

☒ Disallow concurrent execution

☒ Error message ☐ Microflow

Error message: Microflow 'CRM.Demo' has not been executed, as it does not allow concurrent execution.

Security

Apply entity access: ☐ Yes ☒ No

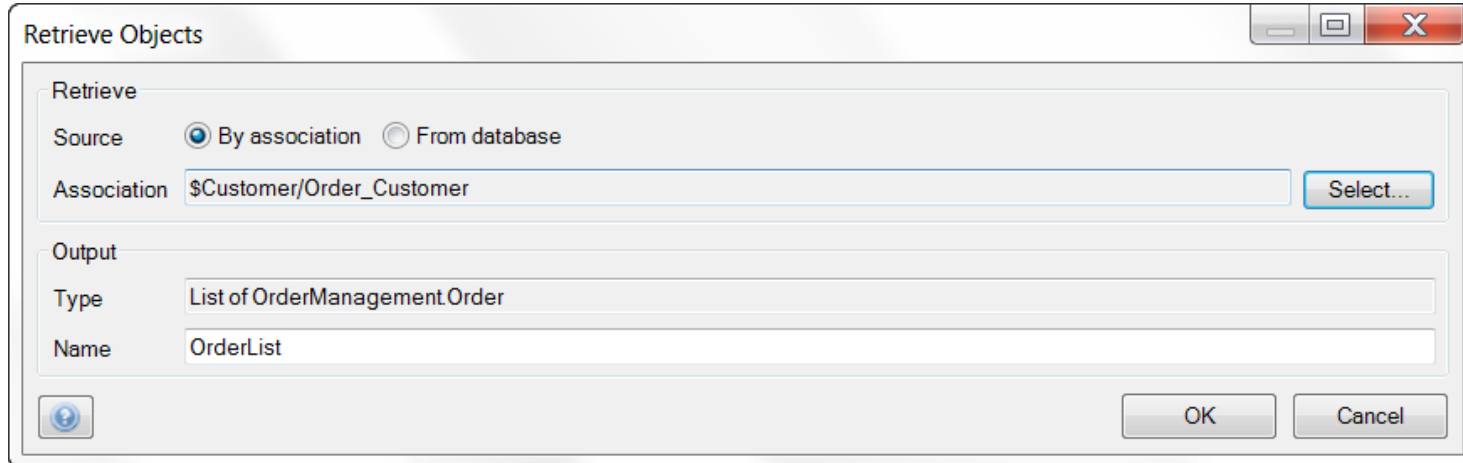
Allowed roles:

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.

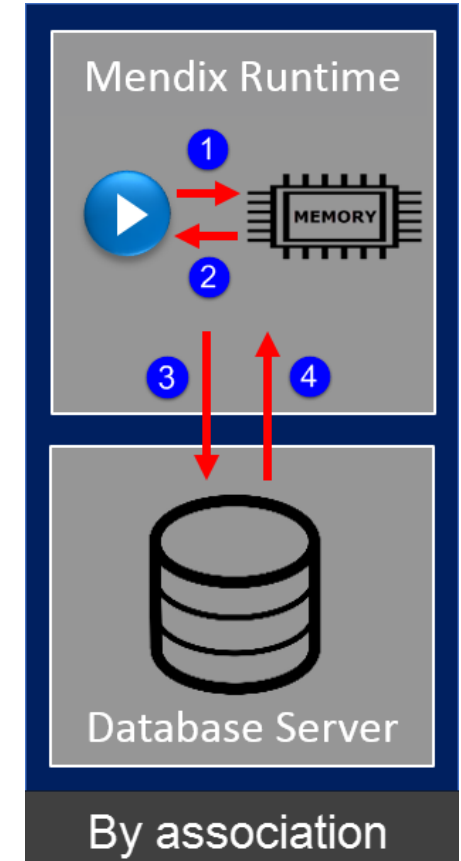
Dobavljanje podataka – *Retrieve by Association*

- Prilikom dobavljanja podataka po asocijaciji, podaci se dobivaju 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!**



The screenshot shows the 'Retrieve Objects' dialog box with the following fields and options:

- Retrieve** section:
 - Source:** Radio buttons for 'By association' (selected) and 'From database'.
 - Association:** Text field containing '\$Customer/Order_Customer' and a 'Select...' button.
- Output** section:
 - Type:** Text field containing 'List of OrderManagementOrder'.
 - Name:** Text field containing 'OrderList'.
- Buttons: 'OK' and 'Cancel' at the bottom right, and a help icon at the bottom left.

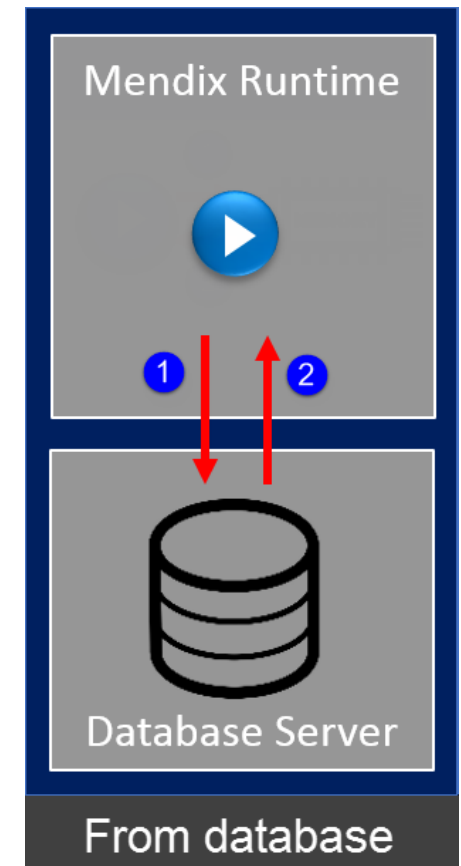


Dobavljanje podataka – *Retrieve From Database*

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

The screenshot shows the 'Retrieve Objects' dialog box with the following configuration:

- Retrieve**
 - Source: ☒ From database
 - Entity: OrderManagementOrder
 - Buttons: Select..., Show
- Options**
 - Range: ☒ All, ☐ First, ☐ Custom
- XPath constraint**
 - [OrderManagement.Order_Customer=\$Customer]
 - Table with columns: Line, Column, Error
- Sorting**
 - Buttons: New, Delete, Move up, Move down
 - Table with columns: Attribute, Sort order
- Output**
 - Type: List of OrderManagementOrder
 - Name: OrderList
- Buttons: OK, Cancel



Dobavljanje podataka – Razlika u vrednosti podataka

PAGE MODEL

The PAGE MODEL interface shows a form for an Order. At the top, there is a label "Order {1}" with a width of 12. Below this, the form is divided into two main sections. The left section contains input fields for "Number" (width 4), "Name" (width 4, with a label "[Customer, over association 'Order_Customer']"), "Address" (width 4, with a label "[Address]" and "(5 lines)"), "Date" (width 4, with a label "[Date]"), and "Total value" (width 4, with a label "[TotalValue]"). The right section contains a table titled "Orderlines" (width 8) with a label "[OrderLine, over association 'OrderLine_Order']". The table has columns: Quantity, Product, Discount, Selling price, and Line value. The table is currently empty, with a "(10 more rows)" indicator at the bottom. At the bottom of the form, there are "Save" and "Cancel" buttons.

PAGE APPLICATION

Order 10003

The PAGE APPLICATION interface shows the same form as the PAGE MODEL, but with data entered. The "Number" field is 10003, the "Name" field is Marty Mcfly, and the "Address" field is Hill valley. The "Date" field is 9/9/2016, and the "Total value" field is 484.00. The "Orderlines" table is populated with three rows:

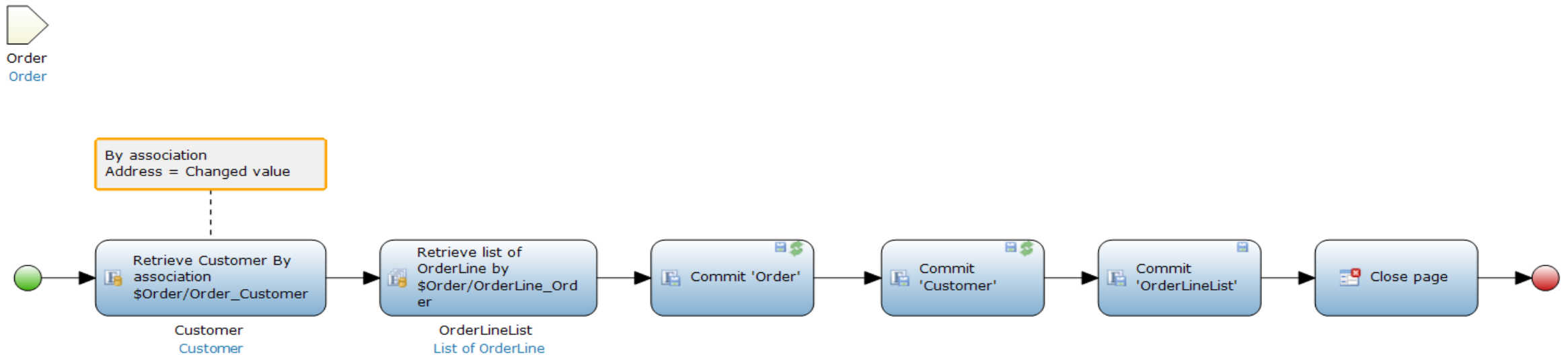
Quantity	Product	Discount	Selling price	Line value
2	2016 Pagani Huayra ...	10.00	112.50	225.00
1	Alfa Romeo 155 V6 ...	0.00	155.00	155.00
1	Cadillac Series 62 C...	20.00	104.00	104.00

At the bottom of the form, there are "Save" and "Cancel" buttons.

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*.

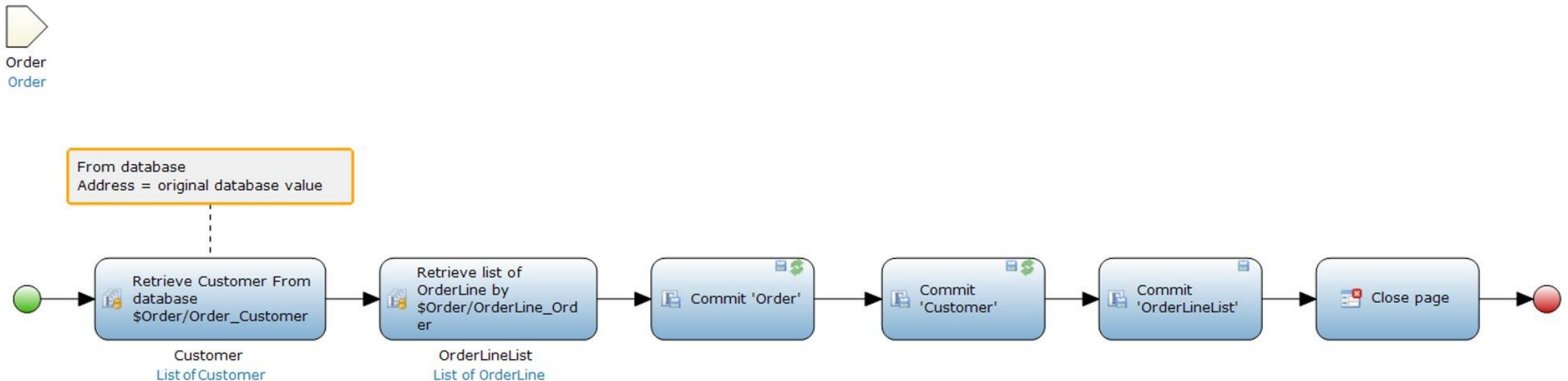
Dobavljanje podataka – Razlika u vrednosti podataka

- 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

Dobavljanje podataka – XPath

Retrieve Objects

Retrieve

Source ☐ By association ☒ From database

Entity

Options

Range ☒ All ☐ First ☐ Custom

XPath constraint

[OrderManagement.Order_Customer=\$Customer]

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

Sorting

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

Output

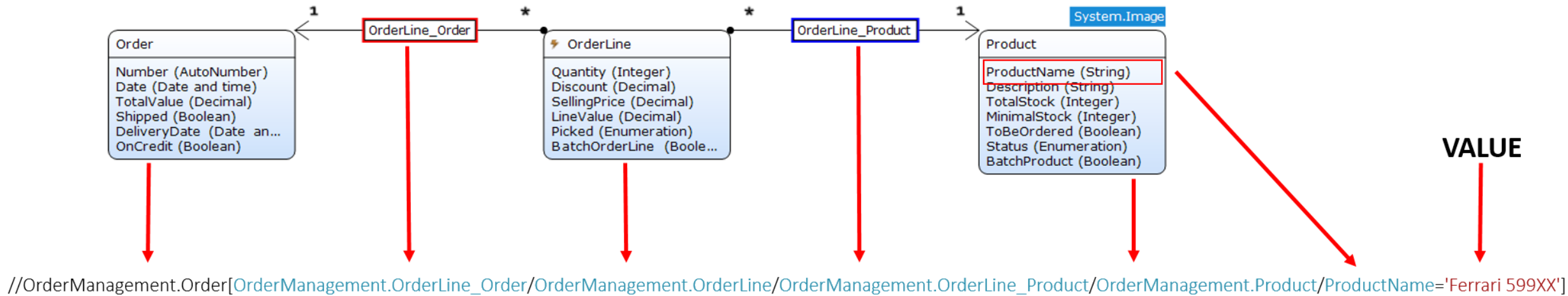
Type

Name

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

Dobavljanje podataka – XPath

- Primer XPath izraza



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

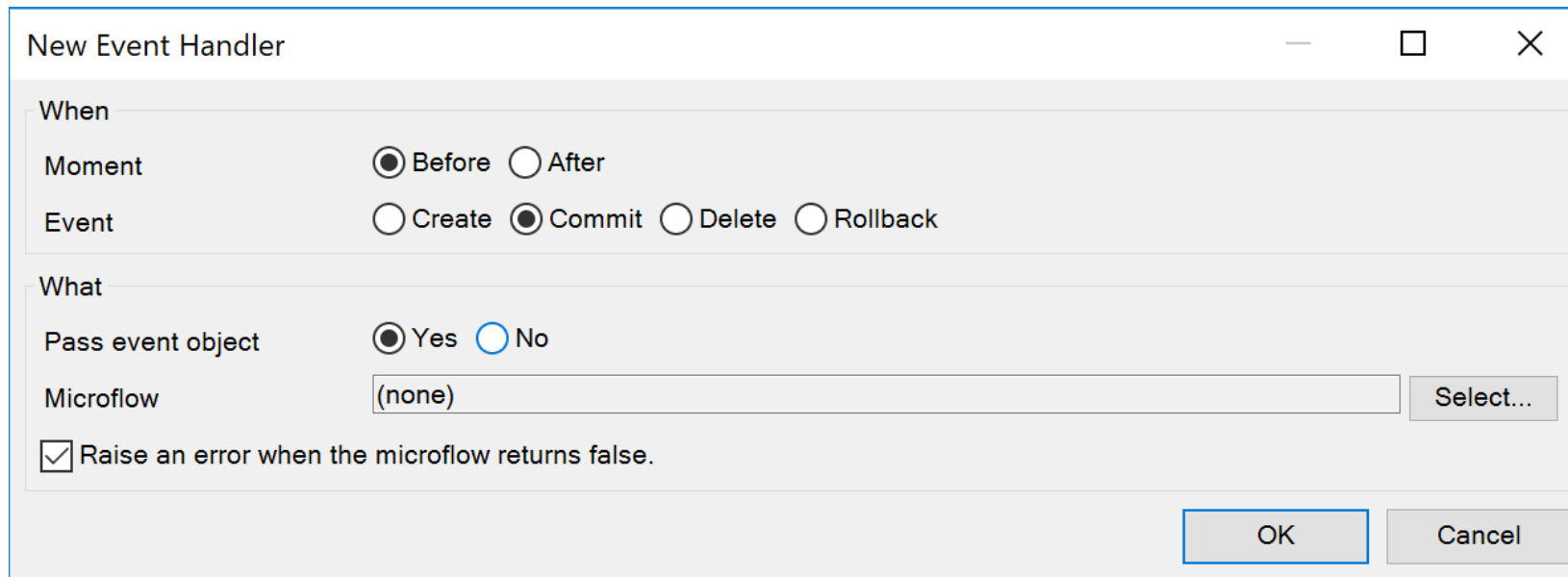
Dodatno na: <https://docs.mendix.com/refguide/xpath>

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 evaluiira, 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 screenshot shows a 'New Event Handler' dialog box with the following fields and options:

- When**
 - Moment**: ☒ Before ☐ After
 - Event**: ☐ Create ☒ Commit ☐ Delete ☐ Rollback
- What**
 - Pass event object**: ☒ Yes ☐ No
 - Microflow**: A text field containing '(none)' and a 'Select...' button.
 - ☒ 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