

FIDIT

Sveučilište u Rijeci

**Fakultet informatike
i digitalnih tehnologija**

UNIRI



www.inf.uniri.hr



Sveučilište u Rijeci
Fakultet informatike
i digitalnih tehnologija



Pregled dosadašnjih metoda za generiranje sučelja procesno orijentiranih aplikacija temeljenih na BPMN modelima

mag. inf. Alesandro Žužić

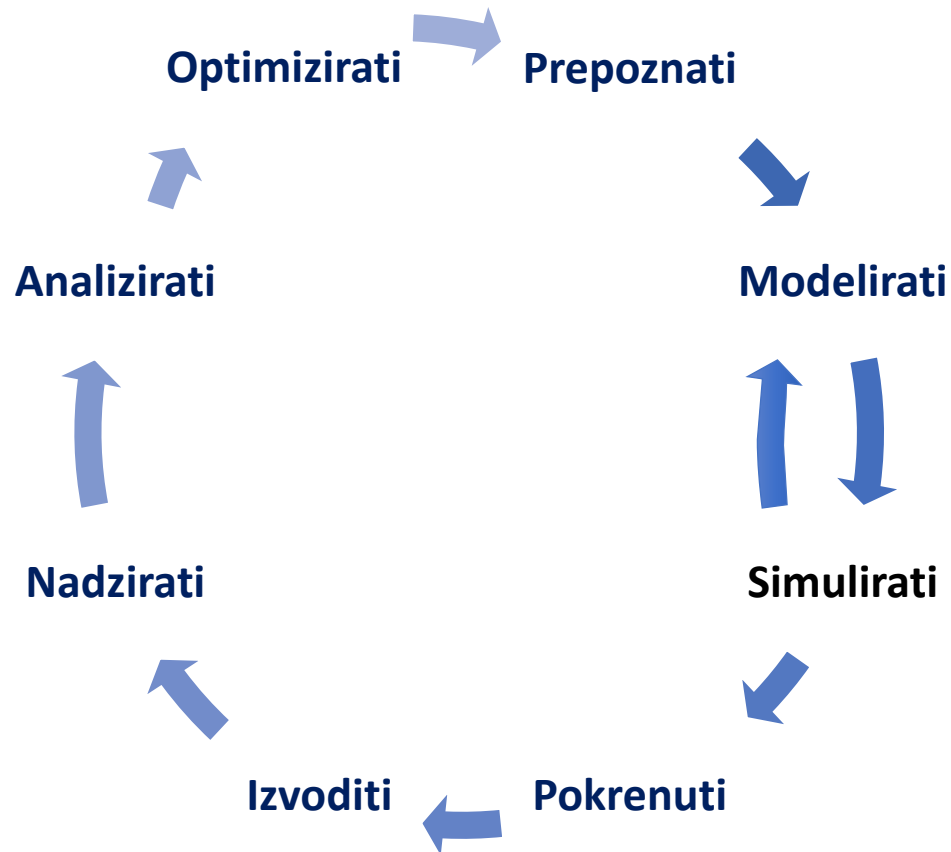
Mentor: red. prof. dr. sc. Božidar Kovačić

Javno kvalifikacijsko izlaganje
INFCON 2025

Procesno orijentirane aplikacije

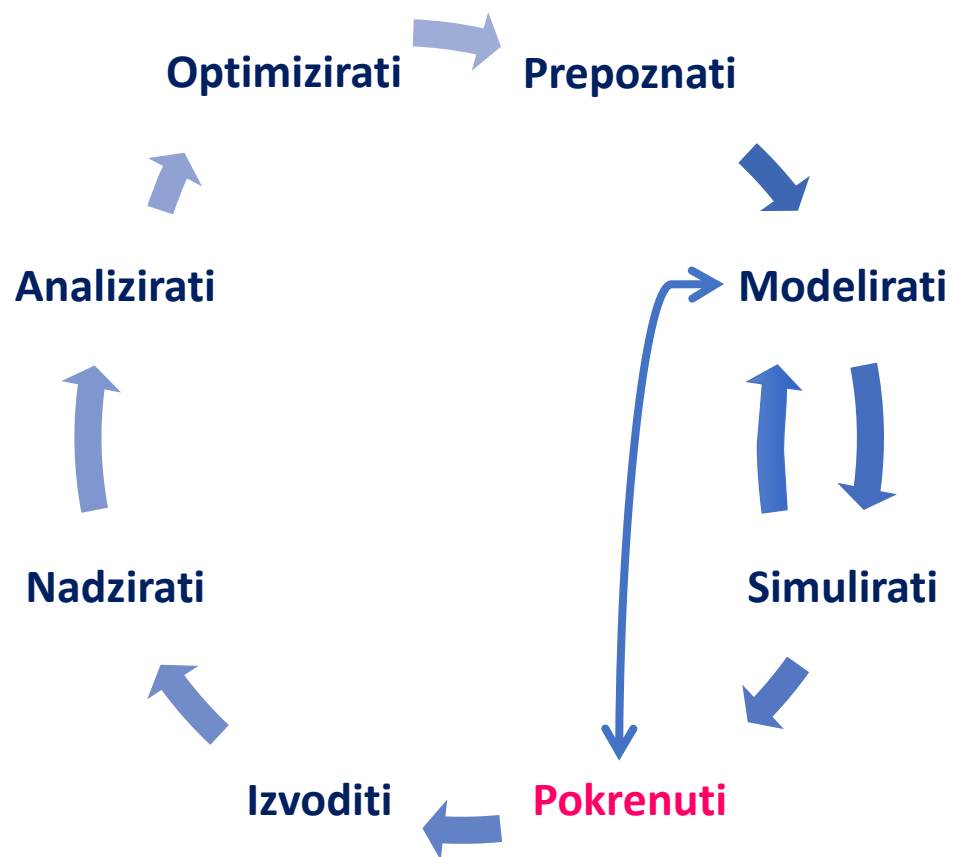
- Temelje se na poslovnim procesima, a ne samo na funkcijama ili podacima
- Automatiziraju i optimiziraju tijek rada unutar organizacije
- Koriste BPMN modele za opis poslovnog tijeka
- Povezuju ljude, sustave i podatke u jedinstveni tok aktivnosti

Životni ciklus poslovnog procesa



- **Prepoznati:** Izraditi popis procesa uz strogo poštivanje definicije. Formirati tim.
- **Modelirati:** Koristiti norm BPMN. Utvrditi sve elemente i način izvođenja.
- **Simulirati:** Usuglasiti organizazijske promjene i utjecaj ICT.
- **Pokrenuti:** Izraditi programski sustav za izvođenje procesa.
- **Izvoditi:** Uvesti programski sustav.
- **Nadzirati:** Usklađenost aktivnosti i komunikaciju među procesima.
- **Analizirati:** Uspoređivati očekivane i postignute performanse.
- **Optimizirati:** Preraspodijeliti resurse.

Životni ciklus poslovnog procesa



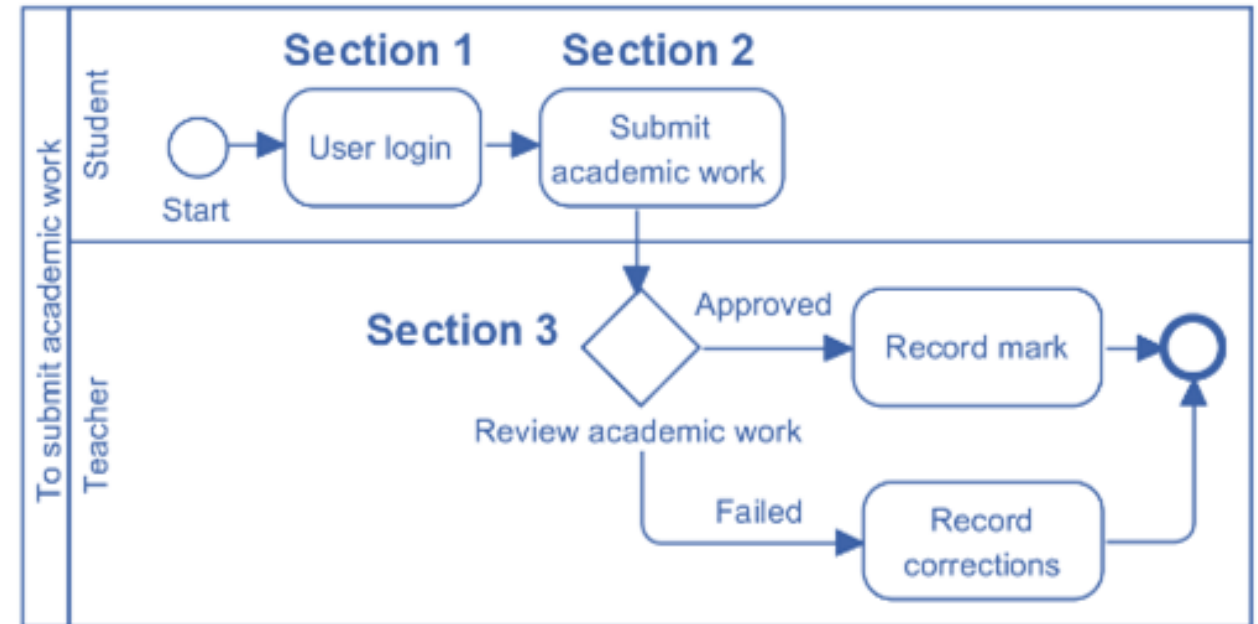
- **Prepoznati:** Izraditi popis procesa uz strogo poštivanje definicije. Formirati tim.
- **Modelirati:** Koristiti norm BPMN. Utvrditi sve elemente i način izvođenja.
- **Simulirati:** Usuglasiti organizazijske promjene i utjecaj ICT.
- **Pokrenuti:** Izraditi programski sustav za izvođenje procesa.
- **Izvoditi:** Uvesti programski sustav.
- **Nadzirati:** Usklađenost aktivnosti i komunikaciju među procesima.
- **Analizirati:** Uspoređivati očekivane i postignute performanse.
- **Optimizirati:** Preraspodijeliti resurse.

BPMN model (Business Process Model and Notation)

- Opis i modeliranje internih procesa organizacije
- Razumijevanje internih procedura u grafičkom formatu
- Standardizirana komunikacija unutar organizacija

- Osnovni elementi BPMN-a:

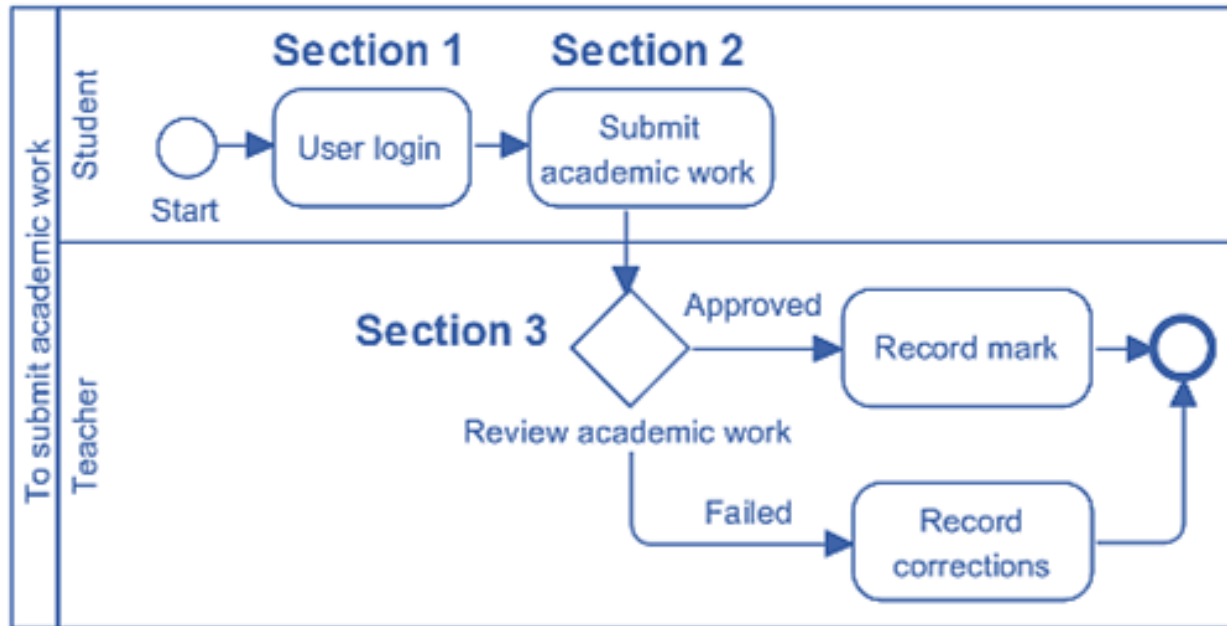
- events
- gateway
- pool
- lane
- flows & tasks



BPMN. (2013). Business Process Modeling Notation. Available: <http://www.bpmn.org>

Díaz, Eduardo, et al. "A Family of Experiments to Generate Graphical User Interfaces from BPMN Models with Stereotypes." *Journal of Systems and Software*, vol. 173, 16 Dec. 2020, p. 110883, <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.110883>.

> BPMN -> GUI



Section 1

User login	
User	<input type="text"/>
Password	<input type="password"/>

Section 2

Submit academic work	
Title	<input type="text"/>
File	<input type="text"/>
Comments	<input type="text"/>

Section 3

Review academic work	
Review academic work	<input checked="" type="radio"/> Approved <input type="radio"/> Failed

Record mark	
Mark	<input type="text"/>

Record corrections	
Corrections	<input type="text"/>



Sveučilište u Rijeci
**Fakultet informatike
i digitalnih tehnologija**



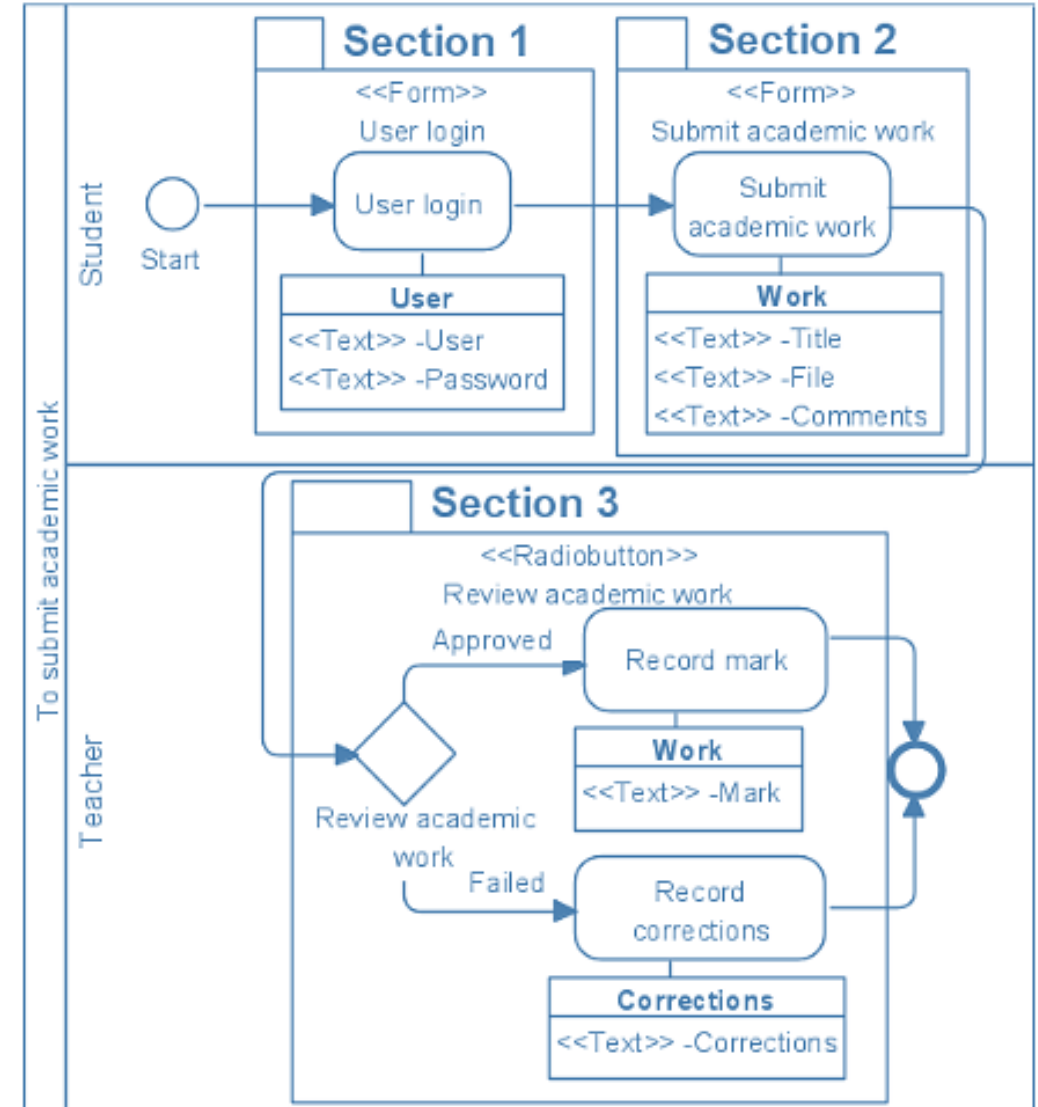
Izrada POA iz BPMN-a

Metode izrada POA iz BPMN-a

1. Klasično programiranje (*korištenje programskih biblioteka*)
 2. Korištenje specijaliziranih (*proprietary*) alata
 - BPMS (*Business process management software*)
 - Bizagi, Aura Portal, Bonita
 3. Korištenje velikih jezičnih modela
 - Computer vision
 - NLP
- Kombinacija metoda

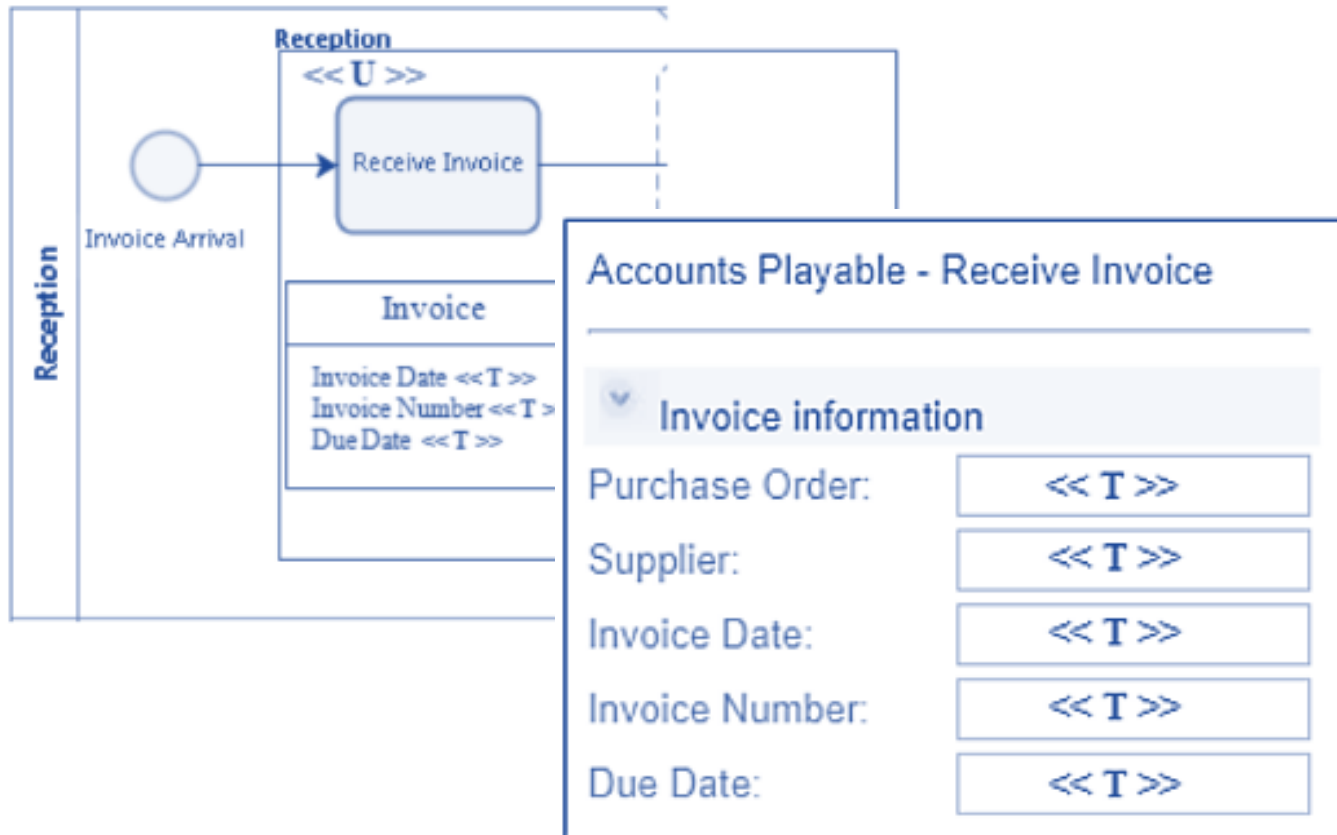
Nadodan UML Class

- Predstavljanje objekata u sustavu:
 - strukture
 - atributi
 - metode



➤ BPMN + UML Class

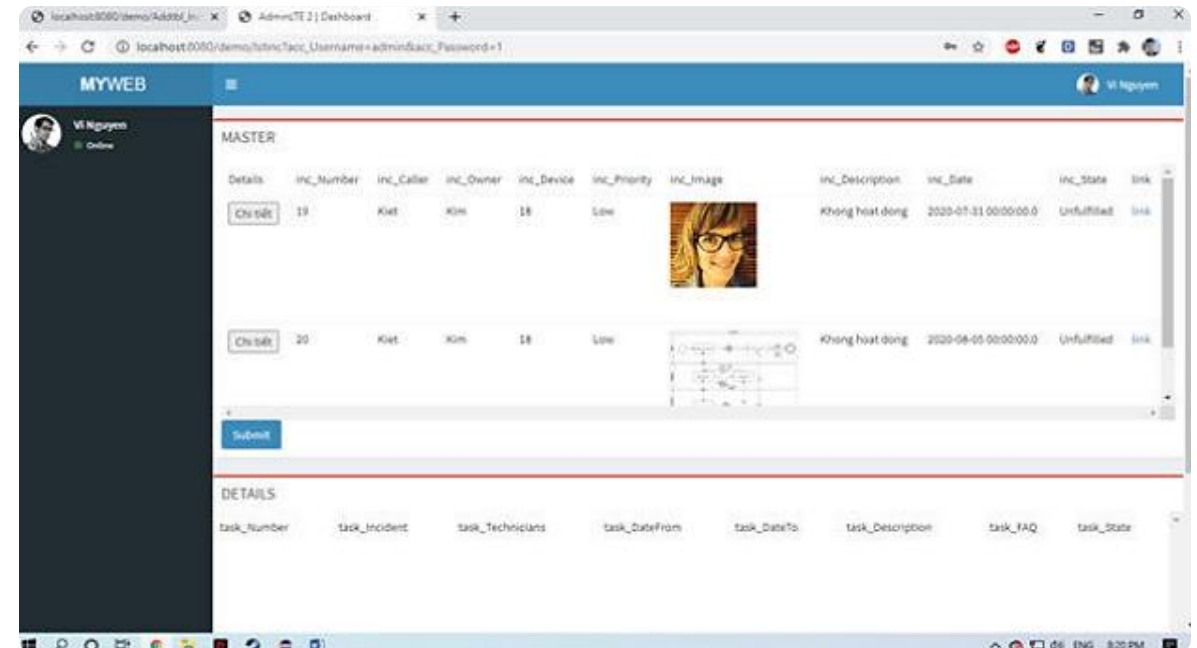
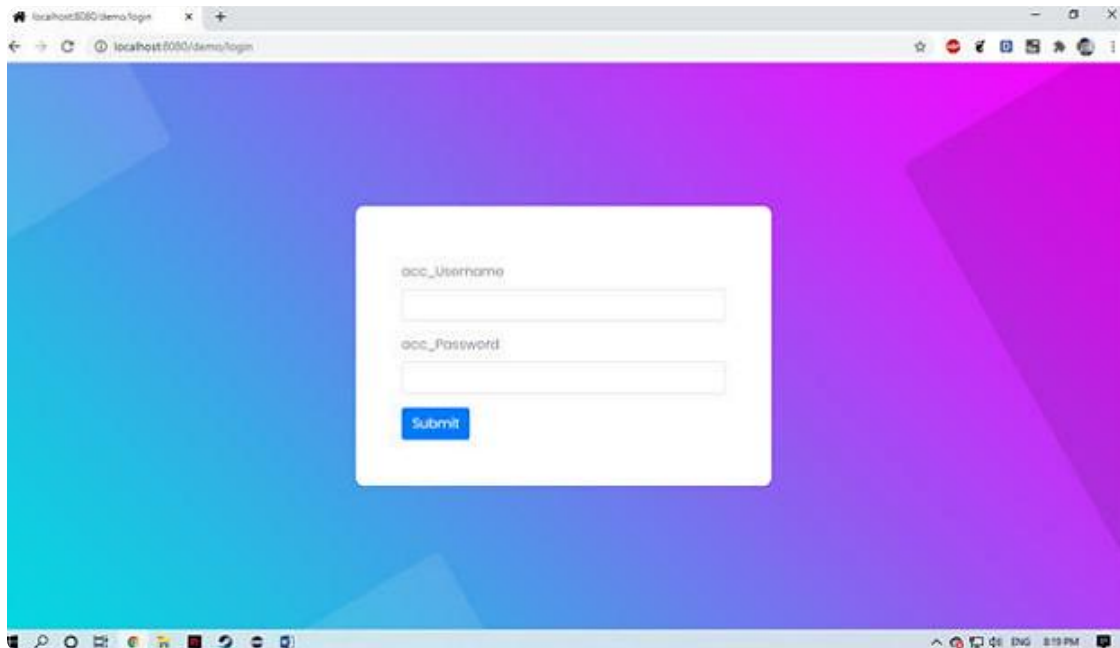
- Proširenje BPMN notacije stereotipima



Stereotypes	User interfaces controls
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Class1</p> <hr/> <p>Attribute1 <<T>> Attribute2 <<C>> Attribute3 <<R>> Attribute4</p> </div>	<p><<T>> Textbox</p> <p><<C>> Combobox, Listbox</p> <p><<R>> Radiobutton, Checkbox</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><<U>></p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;">Task A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Class1</p> <hr/> <p>Attribute1 <<T>> Attribute2 <<C>> Attribute3 <<R>> Attribute4</p> </div> </div>	<p><<U>> Form</p>

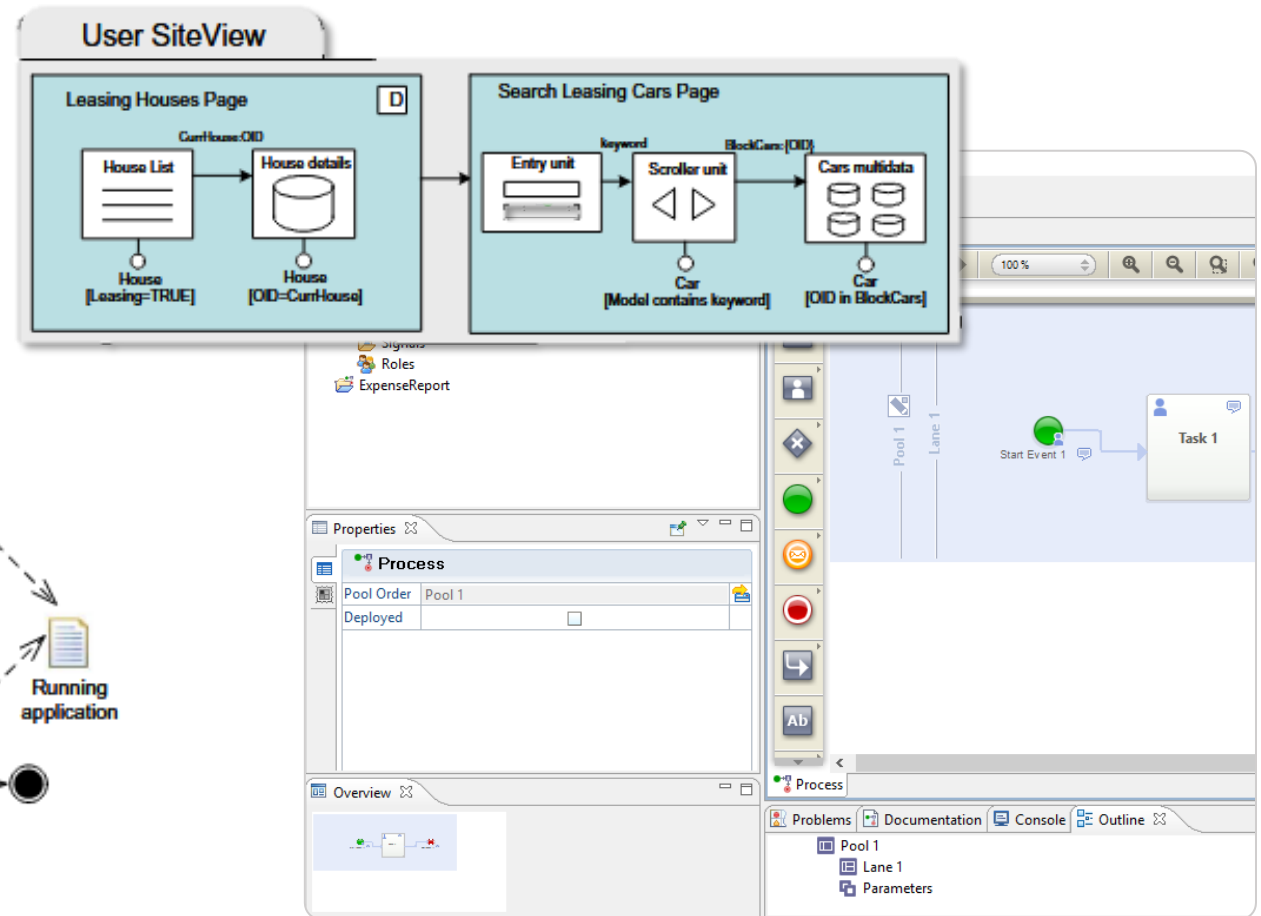
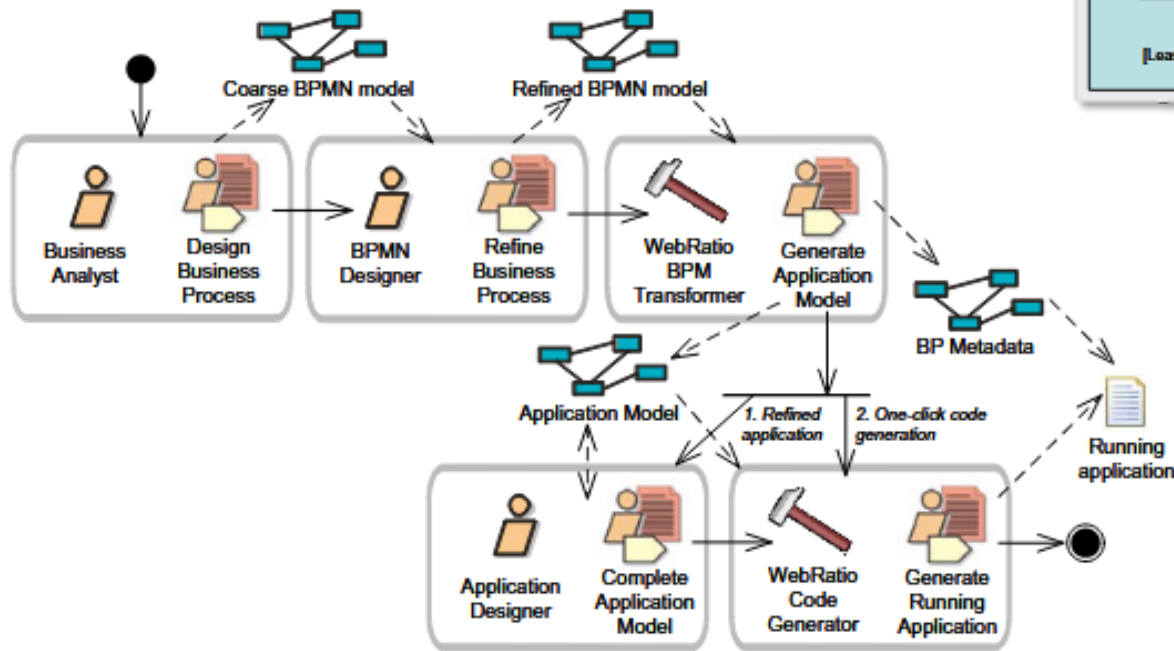
➤ BPMN to Java (B2J)

- B2J alat ilustrira pristup generiranja aplikacija iz BPMN modela
 - **Ulaz:** BPMN model i baza podataka aplikacije
- SQL Server pohranjuje metapodatke sučelja i podatke
 - **Izlaz:** Java aplikacija koja izvršava procese poslovnog modela



WebRatio BPMN

- korištenje WebML modela



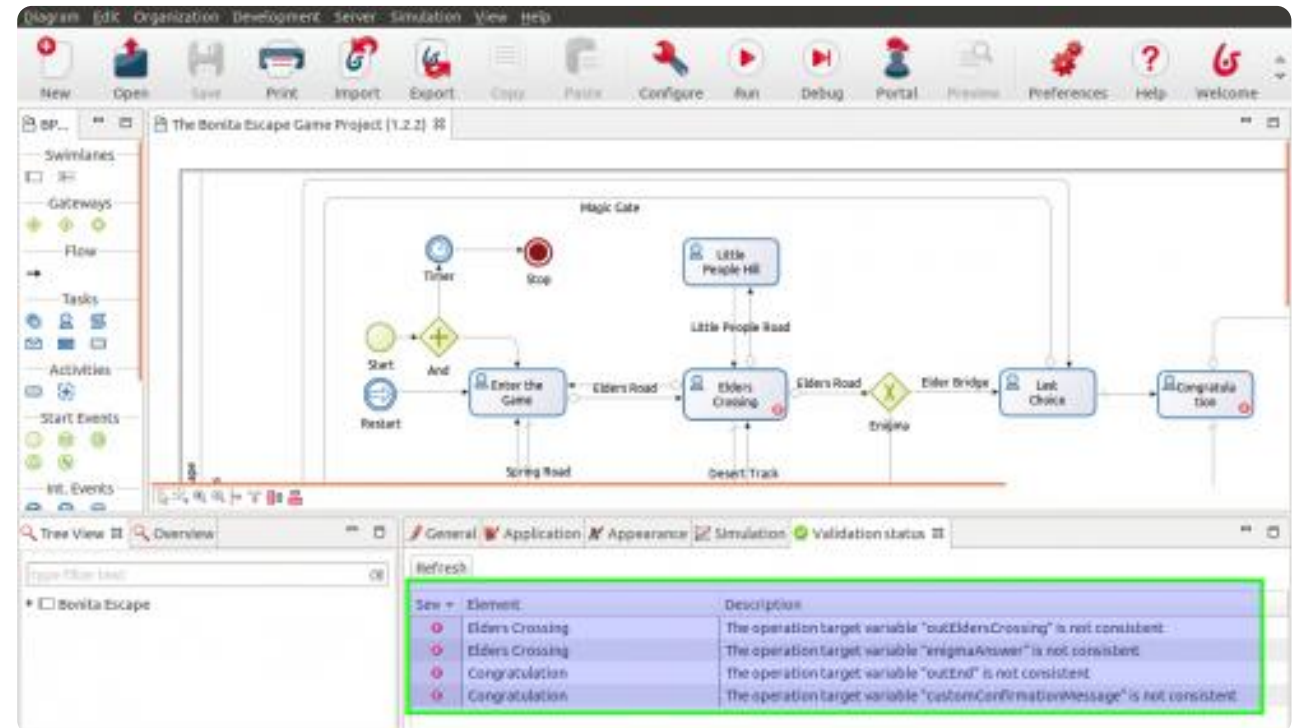
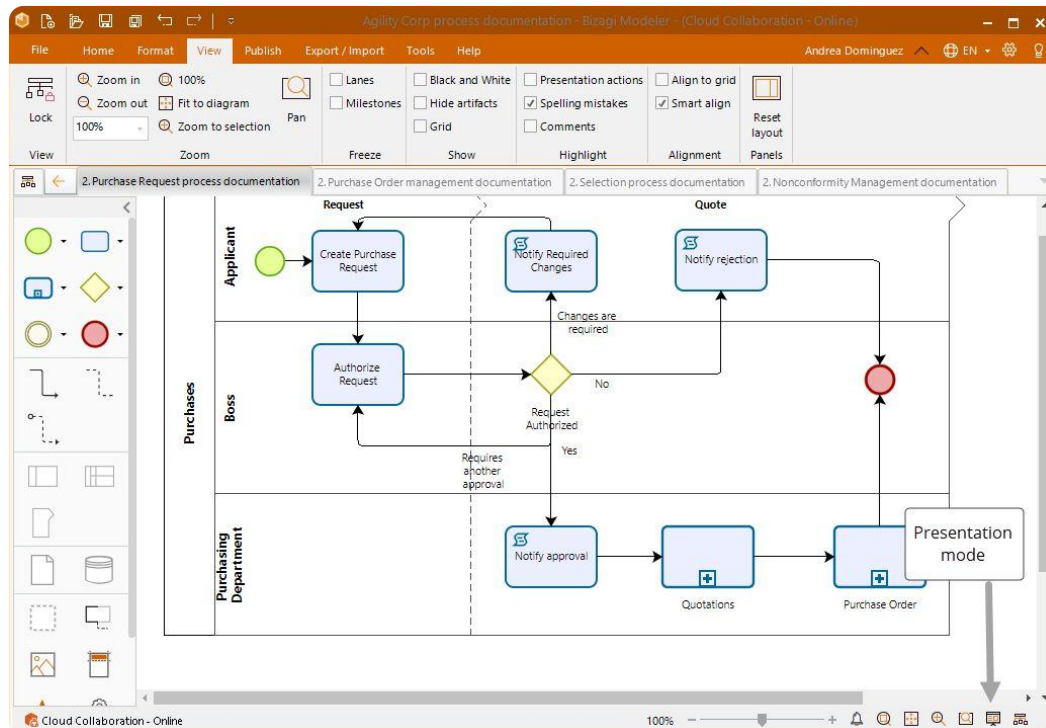
Brambilla, Marco. *Generation of WebML Web Application Models from Business Process Specifications*. 1 Jan. 2006, <https://doi.org/10.1145/1145581.1145597>

Brambilla, Marco, et al. "WebRatio BPM: A Tool for Designing and Deploying Business Processes on the Web." *Lecture Notes in Computer Science*, 1 Jan. 2010, pp. 415–429, https://doi.org/10.1007/978-3-642-13911-6_28.

BIZAGI & BONITA

- specijalizirani (proprietary) alati
- BPMS (Business process management software)

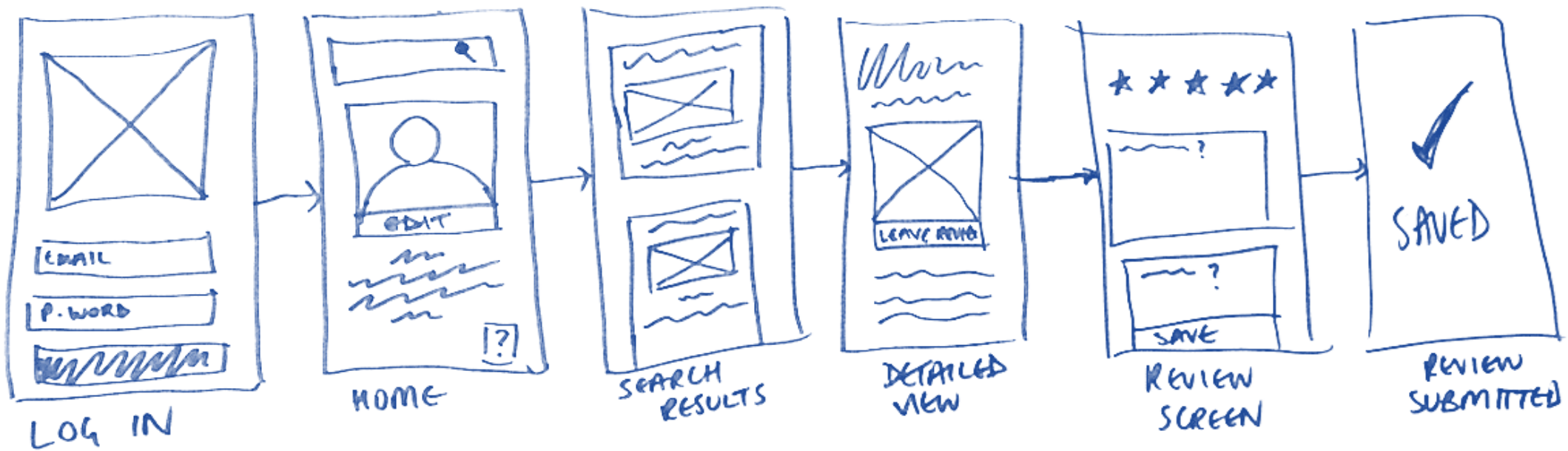
BPMS	License Type	Simulation tool	User support	Usability	Language	Training	Documentation
Bizagi	0,012	0,152	0,038	0,170	0,021	0,200	0,049
Bonita	0,035	0,031	0,038	0,170	0,007	0,029	0,049
Alternative/BPMS					Final priorities		
Bizagi					0,642 (64,2%)		
Bonita					0,357 (35,7%)		



Araújo, Wagner Junqueira de, and Tamara Aureliano Gomes. "Evaluation of Business Process Management Systems (BPMS): Analysis of Bizagi and Bonita Softwares." *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia E Ciência Da Informação*, vol. 20, 23 Jan. 2023, p. e022023.

Wireframe

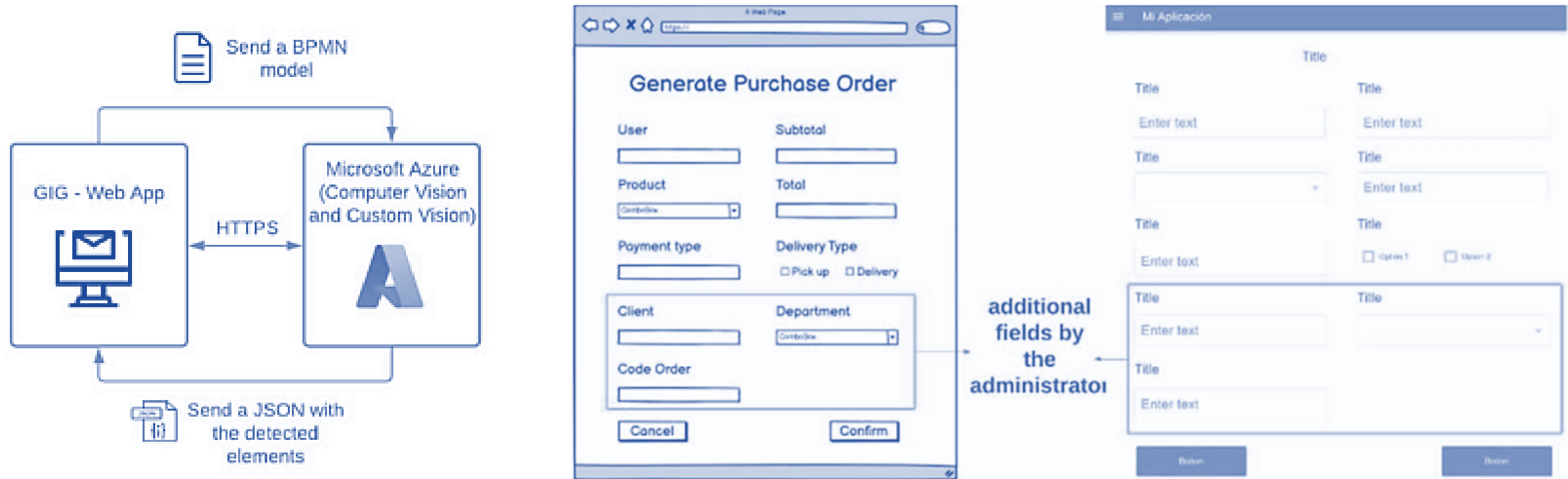
- Vizualni prikaz strukture korisničkog sučelja aplikacije
- Raspored ključnih elemenata



> BPMN + WIREFRAME

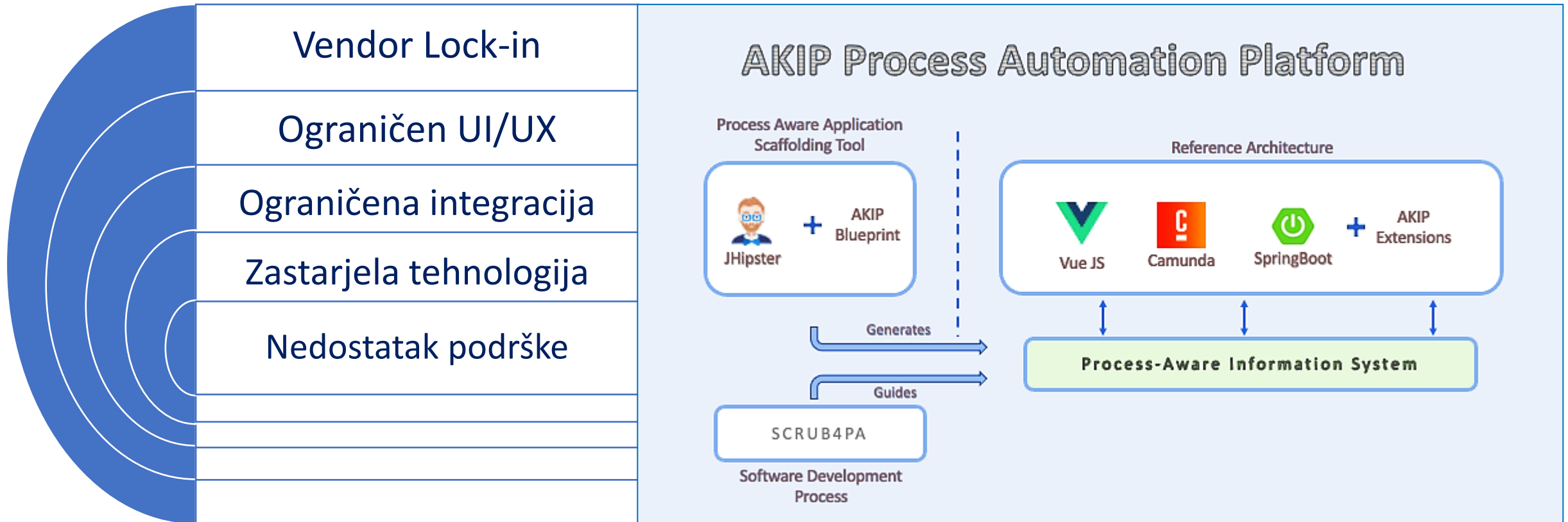
- **GigMaleBPMN** - Graphical Interface Generator using Machine Learning and BPMN

- 4 steps:



> PAIS – Process-Aware Information System

- AKIP (Agile Knowledge Intensive Processes) rješava sljedeće probleme:



Neto, Ulisses, et al. AKIP Process Automation Platform: A Framework for the Development of Process-Aware Web Applications. 1 Jan. 2022, pp. 64–74, <https://doi.org/10.5220/0011550000003318>.

FI>IT

Sveučilište u Rijeci
**Fakultet informatike
i digitalnih tehnologija**

UNIRI 

Evaluacija POA

Evaluacija

(i) Tehnička evaluacija

- Mjerenje performansi generiranja i prilagodbe sučelja

(ii) Korisnička evaluacija

- Anketiranje i prikupljanje povratnih informacija od programera i BPMN modelera

Primjer:

Studija slučaja provedena je u kontekstu brazilske tvrtke za razvoj softvera (s oko 30 zaposlenika) smještene u Rio de Janeiru, s fokusom na razvoj IT rješenja za logistički i pomorski sektor.

(iii) Upotrebljivost sustava

- Analiza koliko sustav olakšava razvoj i testiranje BPMN modela (usporedba sustava Bizagi i Bonita)

➤ Tehnička evaluacija

Name	Description
Development Process Time	Time spent in web application development
Number of Test Runs	Number of test runs performed during implementation
Number of Errors	Number of errors made during implementation
Number of Code Lines	Number of lines of code (LOC) of the generated HTML file

Process Name	Development Process Time (min)		Number of Test Runs (#)		Number of Errors (#)		Number of Code Lines (#)	
	Man	Auto	Man	Auto	Man	Auto	Man	Auto
	1. Permission Request Process	960	13	82	8	59	0	751
1.1. Permission Request Form	522	6	40	2	32	0	422	218
1.2. Permission Approval Form	312	3	27	2	21	0	249	151
1.3. Permission Approval Notification Form	63	2	6	2	2	0	40	30
1.4. Permission Refusal Notification Form	63	2	6	2	2	0	40	30
2. Service Request Process	1772	23	168	16	120	0	1370	929
2.1. Service Request Form	495	5	37	2	34	0	358	186
2.2. Task Notification Form	70	2	11	2	6	0	54	36
2.3. Service Manager Job Assignment Form	347	4	35	2	22	0	241	182
2.4. Request Closure Form	241	3	24	2	19	0	206	161
2.5. Request Editing Form	211	2	16	2	11	0	211	153
2.6. Service Manager Request Closure Approval Form	294	3	33	2	24	0	208	148
2.7. Request Closure Approval Notification Form	55	2	7	2	3	0	45	33
2.8. Request Closure Rejection Notification Form	59	2	5	2	1	0	47	30
Average Values	227.6	3	20.8	2	14.9	0	176.75	113.1

Uyanık, B., & Sayar, A. (2023). Developing Web-Based Process Management with Automatic Code Generation. *Applied Sciences*, 13(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/app132111737>

Problemi

- Kvaliteta generiranih sučelja ovisi o kvaliteti proširenog ili transformiranog BPMN modela te početnoj specifikaciji zahtjeva sustava

Ovisnost o kvaliteti
BPMN modela

Loši modeli
dovode do loših
sučelja

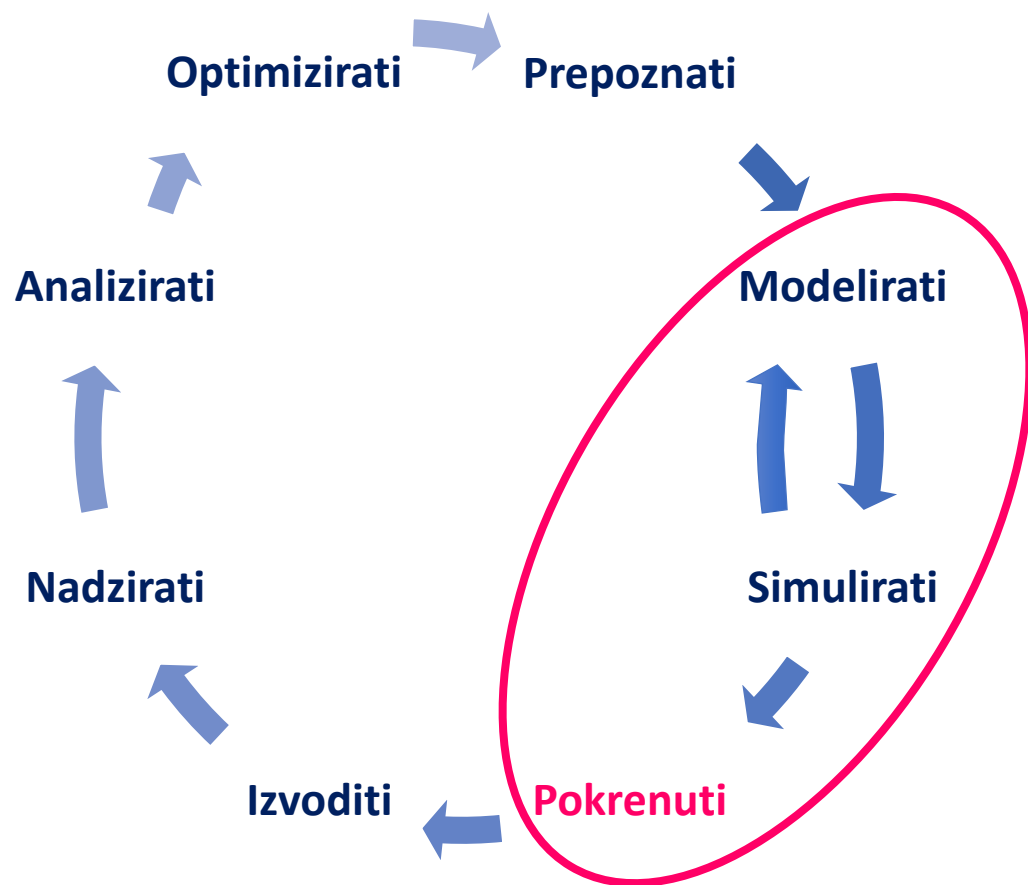
Ovisnost o
specifikaciji zahtjeva

Neispravna
specifikacija može
uzrokovati nesklad
u komponentama

Kompleksnost
modela

Složeni modeli
otežavaju pravilnu
transformaciju

Buduća istraživanja



- **BPMN Engine – srce aplikacije**

- Klasično programiranje
 - Za determinističko generiranje kostura
- Korišćenje velikih jezičnih modela
 - poboljšanje korisničkog iskustva

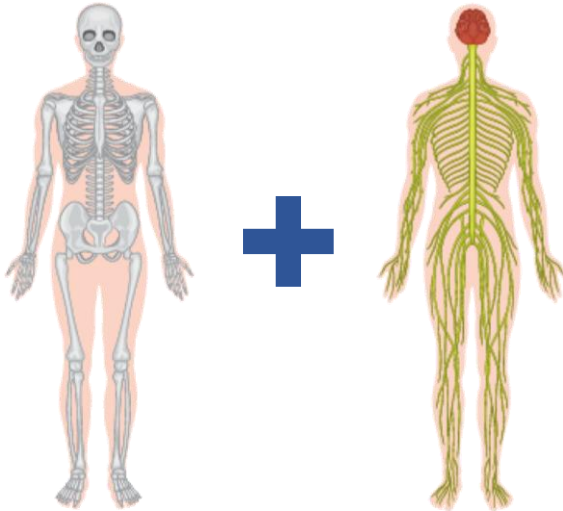
➤ BPMN Engine

- Centralni dio sustava – omogućuje praćenje trenutnog stanja procesa i dinamičko prilagođavanje sučelja
 - Upravljanje aktivnim procesima i njihovim prijelazima
 - Dinamičko ažuriranje korisničkog sučelja na temelju trenutnog stanja modela
 - Integraciju s API backendom za pohranu i dohvat podataka



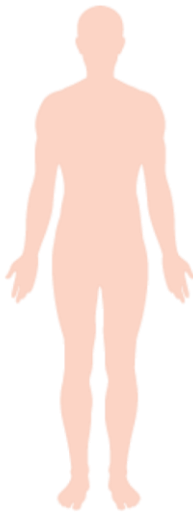
Determinističko generiranje sučelja


- Generiranje osnovne strukture sučelja
- Kreiranje minimalno funkcionalnog web sučelja
- Backend i API:
 - Implementacija backend sustava koji omogućuje upravljanje BPMN procesima
 - Spremanje i dohvat podataka vezanih uz tijek rada



Uloga velikih jezičnih modela

- Generiranje dodatnih pregleda i funkcionalnosti koje nisu dio BPMN procesa
- Poboljšanje dizajna i prikaza podataka





FIDIT

Sveučilište u Rijeci

**Fakultet informatike
i digitalnih tehnologija**

UNIRI



Hvala na pažnji!

Pitanja?