

Универзитет у Београду
Факултет организационих наука
Лабораторија за софтверско инжењерство

Семинарски рад из предмета
Пројектовање софтвера

Тема: Развој софтверског система за праћење ангажовања
запослених на пројектима

Ментор:
Др Душан Савић

Студент:
Михајло Маринковић 122/2018

Београд, 2024. године

Садржај:

1.	Кориснички захтев.....	4
1.1.	Вербални опис	4
1.2.	Спецификација захтева помоћу модела случаја коришћења	5
	СК1: Случај коришћења – Додавање запосленог	6
	СК2: Случај коришћења – Претраживање запосленог	7
	СК3: Случај коришћења – Брисање запосленог.....	8
	СК4: Случај коришћења – Мењање података запосленог.....	9
	СК5: Случај коришћења – Додавање пројекта.....	10
	СК6: Случај коришћења – Претраживање пројекта	11
	СК7: Случај коришћења – Брисање пројекта	12
	СК8: Случај коришћења – Мењање података пројекта	13
2.	Анализа софтверског система	14
2.1.	Понашање софтверског система – Системски дијаграми секвенци	14
	ДС1: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Додавање запосленог	14
	ДС2: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Претраживање запосленог.....	15
	ДС3: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Брисање запосленог	17
	ДС4: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Мењање података запосленог.....	20
	ДС5: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Додавање пројекта	23
	ДС6: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Претраживање пројекта	25
	ДС7: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Брисање пројекта	27
	ДС8: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Мењање података пројекта	30
2.2	Понашање софтверског система – Уговори	34
	Уговор УГ1: ЗапамтиЗапосленог.....	34
	УговорУГ2:ПронађиЗапосленог.....	34
	Уговор УГ3: УчитајЗапосленог	34
	Уговор УГ4: ОбришиЗапосленог.....	34
	УговорУГ5:ВратиЗапосленог.....	34
	Уговор УГ6: ЗапамтиПројекат	34
	УговорУГ7:ПронађиПројекат	34
	Уговор УГ8: УчитајПројекат.....	35
	Уговор УГ9: ОбришиПројекат	35

Уговор УГ10: ВратиПројекте	35
2.3 Структура софтверског система – Концептуални (доменски) модел	36
2.4 Структура софтверског система – Релациони модел	37
3. Пројектовање.....	39
3.1 Архитектура софтверског система	39
3.2 Пројектовање корисничког интерфејса	39
3.2.1 Пројектовање екранских форми.....	40
3.2.2 Пројектовање контролера корисничког интерфејса.....	60
3.3 Пројектовање апликационе логике.....	60
3.3.1 Контролер апликационе логике.....	60
3.3.2 Пословна логика	61
Уговор УГ1: ЗапамтиЗапосленог.....	62
УговорУГ2:ПронађиЗапосленог.....	62
Уговор УГ3: УчитајЗапосленог	63
Уговор УГ4: ОбришиЗапосленог.....	63
УговорУГ5:ВратиЗапослене.....	64
Уговор УГ6: ЗапамтиПројекат	64
УговорУГ7:ПронађиПројекат.....	65
Уговор УГ8: УчитајПројекат.....	65
Уговор УГ9: ОбришиПројекат	66
Уговор УГ10: ВратиПројекте	66
3.3.3 Пројектовање структуре софтверског система	67
3.3.4. Пројектовање брокера базе података	70
3.4 Пројектовање базе података.....	72
3.4.1. Имплементација табеле администратор	72
3.4.2. Имплементација табеле организациона целина.....	72
3.4.3. Имплементација табеле радно место	72
3.4.4. Имплементација табеле запослени.....	72
3.4.5. Имплементација табеле пројекат	72
3.4.6. Имплементација табеле ангажовање	73
4. Имплементација.....	73
5. Тестирање	75

1. Кориснички захтев

1.1. Вербални опис

Потребно је направити софтверски систем за праћење ангажовања запослених на пројектима.

У систем се пријављује попуњавањем форме за пријављивање, куцањем јединственог емаил-а (на домену једне фирме која користи софтвер) и шифре.

Систем има могућност додавања запосленог који има следеће атрибуте (ИД запосленог, име, презиме, е-маил, датум запослења, радно место, организациона целина, ангажовање на пројекту), претраживања запосленог по следећим критеријумима (име, презиме, е-маил, радно место, организациона целина), брисања запослених као и мењања њихових података (име, презиме, е-маил, датум запослења, радно место, организациона целина, ангажовање на пројекту) ради боље организације, лакшег праћења учинка, организације података запослених на једном месту као и праћења пројеката на којима су распоређени.

Систем такође има могућност додавања пројекта који има следеће атрибуте (ИД пројекта, назив пројекта, приоритет (низак, средњи, висок), почетак реализације, носилац пројекта, запослени на пројекту, стање (реализован, нереализован, отказан), претраживања пројекта по следећим критеријумима (назив пројекта, приоритет, носилац пројекта, стање реализације), брисања пројеката као и мењање њихових података (назив пројекта, приоритет, почетак реализације, носилац пројекта, запослени на пројекту, стање реализације) ради боље организације и праћења рада над њима, као и расподелу запослених на сваком пројекту.

Коришћење софтвера као и могућност додавања, претраживања, брисања и измене података у њему има искључиво овлашћено лице (корисник/администратор), у овом случају то је лице/лица које је задужено за праћење ангажовања запослених на пројектима.

1.2. Спецификација захтева помоћу модела случаја коришћења

Идентификовани су следећи случајеви коришћења, приказани на слици 1:

1. Додавање запосленог
2. Претраживање запосленог
3. Брисање запосленог
4. Мењање података запосленог
5. Додавање пројекта (сложен)
6. Претраживање пројекта
7. Брисање пројекта
8. Мењање података пројекта



Слика 1. Модел случајева коришћења

СК1: Случај коришћења – Додавање запосленог

Назив СК

Додавање **запосленог**

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **корисник** је пријављен под својим е-маилом. **Систем** приказује форму за рад са **запосленима**. Учитана је листа **радних места** и листа **организационих целина**.

Основни сценарио СК

1. **Корисник** позива **систем** да дода **запосленог**. (АПСО)
2. **Систем** приказује **кориснику** форму за унос **запосленог**. (ИА)
3. **Корисник** уноси податке у **запосленог**. (АПУСО)
4. **Корисник** контролише да ли је коректно унео податке у **запосленог**. (АНСО)
5. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о **запосленом**. (АПСО)
6. **Систем** памти податке о **запосленом**. (СО)
7. **Систем** приказује **кориснику** запамћеног **запосленог** и поруку: “**Систем** је запамтио **запосленог**“. (ИА)

Алтернативна сценарија

- 7.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **запосленом** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да запамти **запосленог**“. (ИА)

СК2: Случај коришћења – Претраживање запосленог

Назив СК

Претраживање **запосленог**

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **корисник** је пријављен под својом е-маилом. **Систем** приказује форму за рад са **запосленима**. Учитана је листа **радних места** и листа **организационих целина**.

Основни сценарио СК

1. **Корисник** уноси вредност по којој претражује **запосленог**. (АПУСО)
2. **Корисник** контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. **Корисник** позива **систем** да нађе **запосленог** по задатој вредности. (АПСО)
4. **Систем** тражи **запосленог** по задатој вредности. (СО)
5. **Систем** приказује **кориснику** **запосленог/запослене** и поруку: “**Систем** је нашао **запосленог** по задатој вредности”. (ИА)
6. **Корисник** бира **запосленог** којег жели **систем** да прикаже. (АПУСО)
7. **Корисник** позива **систем** да учита податке одабраног **запосленог**. (АПСО)
8. **Систем** учитава податке траженог **запосленог**. (СО)
9. **Систем** приказује **кориснику** траженог **запосленог** и поруку: „**Систем** је учитао **запосленог**“. (ИА)

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико **систем** не може да нађе **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **запосленог** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 9.1 Уколико **систем** не може да прикаже **запосленог** по задатој вредности он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да учита **запосленог** ”. (ИА)

СКЗ: Случај коришћења – Брисање запосленог

Назив СК

Брисање запосленог

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и корисник је пријављен под својим е-маилом. Систем приказује форму за рад са запосленима. Учитана је листа радних места и листа организационих целина.

Основни сценарио СК

1. Корисник уноси вредност по којој претражује запосленог. (АПУСО)
2. Корисник контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. Корисник позива систем да нађе запосленог по задатој вредности. (АПСО)
4. Систем тражи запосленог по задатој вредности. (СО)
5. Систем приказује кориснику запосленог/запослене и поруку: “Систем је нашао запосленог по задатој вредности”. (ИА)
6. Корисник бира запосленог којег жели да обрише. (АПУСО)
7. Корисник позива систем да учита податке одабраног запосленог. (АПСО)
8. Систем учитава податке траженог запосленог. (СО)
9. Систем приказује кориснику податке запосленог и поруку: „Систем је прочитао запосленог“. (ИА)
10. Корисник позива систем да обрише запосленог. (АПСО)
11. Систем брише запосленог. (СО)
12. Систем приказује кориснику поруку: “Систем је обрисао запосленог.” (ИА)

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико систем не може да нађе запосленог он приказује кориснику поруку: “Систем не може да нађе запосленог по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 9.1 Уколико систем не може да учита податке одабраног запосленог он приказује кориснику поруку: “Систем не може да учита запосленог.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 12.1 Уколико систем не може да обрише запосленог он приказује кориснику поруку: “Систем не може да обрише запосленог”. (ИА)

СК4: Случај коришћења – Мењање података запосленог

Назив СК

Мењање података **запосленог**

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **корисник** је пријављен под својим е-маилом. **Систем** приказује форму за рад са **запосленима**. Учитана је листа **радних места** и листа **организационих целина**.

Основни сценарио СК

1. **Корисник** уноси вредност по којој претражује **запосленог**. (АПУСО)
2. **Корисник** контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. **Корисник** позива **систем** да нађе **запосленог** по задатој вредности. (АПСО)
4. **Систем** тражи **запосленог** по задатој вредности. (СО)
5. **Систем** приказује **кориснику** **запосленог/запослене** и поруку: “**Систем** је нашао **запосленог** по задатој вредности”. (ИА)
6. **Корисник** бира **запосленог** којем жели да промени податке. (АПУСО)
7. **Корисник** позива **систем** да учита податке одабраног **запосленог**. (АПУСО)
8. **Систем** учитава податке траженог **запосленог**. (СО)
9. **Систем** приказује **кориснику** траженог **запосленог** и поруку: „**Систем** је учитао **запосленог**“. (ИА)
10. **Корисник** уноси (мења) податке о **запосленом**. (АПУСО)
11. **Корисник** контролише да ли је коректно унео податке о **запосленом**. (АНСО)
12. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о **запосленом**. (АПСО)
13. **Систем** памти податке о **запосленом**. (СО)
14. **Систем** приказује **кориснику** ажурираног **запосленог** и поруку: “**Систем** је запамтио **запосленог**”. (ИА)

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико **систем** не може да нађе **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **запосленог** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 9.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да учита **запосленог**.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- Уколико **систем** не може да ажурира податке **запосленог** он приказује **кориснику** поруку “**Систем** не може да запамти **запосленог**”. (ИА)

СК5: Случај коришћења – Додавање пројекта

Назив СК

Додавање пројекта

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и корисник је пријављен под својим е-маилом. Систем приказује форму за рад са пројектима. Учитана је листа запослених и листа приоритета.

Основни сценарио СК

1. Корисник позива систем да дода пројекат. (АПСО)
2. Систем приказује кориснику форму за унос пројекта. (ИА)
3. Корисник уноси податке у пројекат. (АПУСО)
4. Корисник бира запосленог којег жели да дода на пројекат из листе запослених. (АПУСО)
5. Корисник контролише да ли је коректно унео податке у пројекат. (АНСО)
6. Корисник позива систем да запамти податке о пројекту. (АПСО)
7. Систем памти податке о пројекту. (СО)
8. Корисник позива систем да дода запосленог на пројекат. (АПСО)
9. Систем памти податке о ангажовањима. (СО)
10. Систем приказује кориснику запамћени пројекат и поруку: “Систем је запамтио пројекат”. (ИА)

Алтернативна сценарија

- 10.1 Уколико систем не може да запамти податке о пројекту и ангажовањима он приказује кориснику поруку: “Систем не може да запамти пројекат”. (ИА)

СК6: Случај коришћења – Претраживање пројекта

Назив СК

Претраживање пројекта

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и систем(програм)

Предуслов: Систем је укључен и корисник је пријављен под својим е-маилом. Систем приказује форму за рад са пројектима. Учитана је листа запослених, листа приоритета и листа стања

Основни сценарио СК

1. Корисник уноси вредност по којој претражује пројекат. (АПУСО)
2. Корисник контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. Корисник позива систем да нађе пројекат по задатој вредности. (АПСО)
4. Систем тражи пројекат по задатој вредности. (СО)
5. Систем приказује кориснику пројекат/пројекте и поруку: “Систем је нашао пројекат по задатој вредности”. (ИА)
6. Корисник бира пројекат којег жели систем да прикаже. (АПУСО)
7. Корисник позива систем да учита податке одабраног пројекта. (АПСО)
8. Систем учитава податке траженог пројекта. (СО)
9. Систем приказује кориснику тражени пројекат и поруку: “Систем је учитао пројекат”. (ИА)

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико систем не може да нађе пројекат он приказује кориснику поруку: “Систем не може да нађе пројекат по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 9.1 Уколико систем не може да учита пројекат по задатој вредности он приказује кориснику поруку: “Систем не може да учита пројекат”. (ИА)

СК7: Случај коришћења – Брисање пројекта

Назив СК

Брисање пројекта

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и корисник је пријављен под својим е-маилом. Систем приказује форму за рад са пројектима. Учитана је листа запослених, листа приоритета и листа стања

Основни сценарио СК

1. Корисник уноси вредност по којој претражује пројекат. (АПУСО)
2. Корисник контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. Корисник позива систем да нађе пројекат по задатој вредности. (АПСО)
4. Систем тражи пројекат по задатој вредности. (СО)
5. Систем приказује кориснику пројекат/пројекте и поруку: „Систем је нашао пројекат по задатој вредности”. (ИА)
6. Корисник бира пројекат којег жели да обрише. (АПУСО)
7. Корисник позива систем да учита податке одабраног пројекта. (АПСО)
8. Систем учитава податке траженог пројекта. (СО)
9. Систем приказује кориснику податке пројекта и поруку: „Систем је учитао пројекат”. (ИА)
10. Корисник позива систем да обрише пројекат. (АПСО)
11. Систем брише пројекат. (СО)
12. Систем приказује кориснику поруку: „Систем је обрисао пројекат.” (ИА)

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико систем не може да нађе пројекат он приказује кориснику поруку: „Систем не може да нађе пројекат по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 9.1 Уколико систем не може да учита податке одабраног пројекта он приказује кориснику поруку: „Систем не може да учита пројекат.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 12.1 Уколико систем не може да обрише пројекат он приказује кориснику поруку: „Систем не може да обрише пројекат”. (ИА)

СК8: Случај коришћења – Мењање података пројекта

Назив СК

Мењање података пројекта

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и корисник је пријављен под својим е-маилом. Систем приказује форму за рад са пројектима. Учитана је листа запослених, листа приоритета и листа стања

Основни сценарио СК

1. Корисник уноси вредност по којој претражује пројекат. (АПУСО)
2. Корисник контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. Корисник позива систем да нађе пројекат по задатој вредности. (АПСО)
4. Систем тражи пројекат по задатој вредности. (СО)
5. Систем приказује кориснику пројекат/пројекте и поруку: “Систем је нашао пројекат по задатој вредности”. (ИА)
6. Корисник бира пројекат којем жели да промени податке. (АПУСО)
7. Корисник позива систем да учита податке одабраног пројекта. (АПСО)
8. Систем учитава податке траженог пројекта. (СО)
9. Систем приказује кориснику податке пројекта и поруку: „Систем је учитао пројекат“. (ИА)
10. Корисник уноси (мења) податке о пројекту. (АПУСО)
11. Корисник контролише да ли је коректно унео податке о пројекту. (АНСО)
12. Корисник позива систем да запамти податке о пројекту. (АПСО)
13. Систем памти податке о пројекту. (СО)
14. Систем приказује кориснику ажурирани пројекат и поруку: “Систем је запамтио пројекат. (ИА)

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико систем не може да нађе пројекат он приказује кориснику поруку: “Систем не може да нађе пројекат по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 9.1 Уколико систем не може да учита податке одабраног пројекта он приказује кориснику поруку: “Систем не може да учита пројекат.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 14.1 Уколико систем не може да ажурира податке пројекта он приказује кориснику поруку “Систем не може да запамти пројекат”. (ИА)

2. Анализа софтверског система

2.1. Понашање софтверског система – Системски дијаграми секвенци

ДС1: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Додавање запосленог

Основни сценарио СК

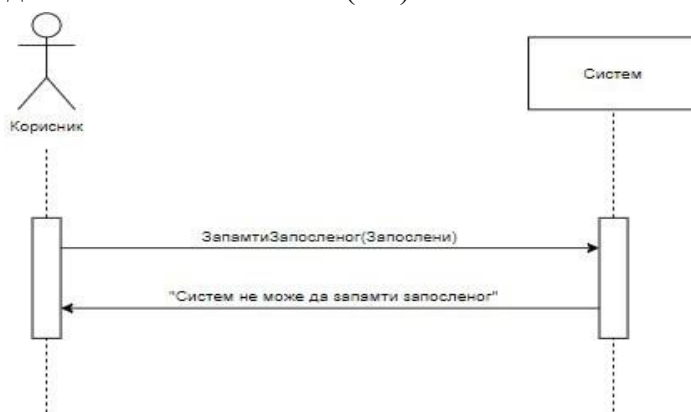
1. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о **запосленом**. (АПСО)
2. **Систем** приказује **кориснику** запамћеног **запосленог** и поруку: “**Систем** је запамтио **запосленог**”. (ИА)



Слика 2: ДС1 Основни сценарио

Алтернативна сценарија

- 2.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **запосленом** о н приказује **кориснику** поруку “**Систем** не може да запамти **запосленог**”. (ИА)



Слика 3: ДС1 Алтернативни сценарио 2.1

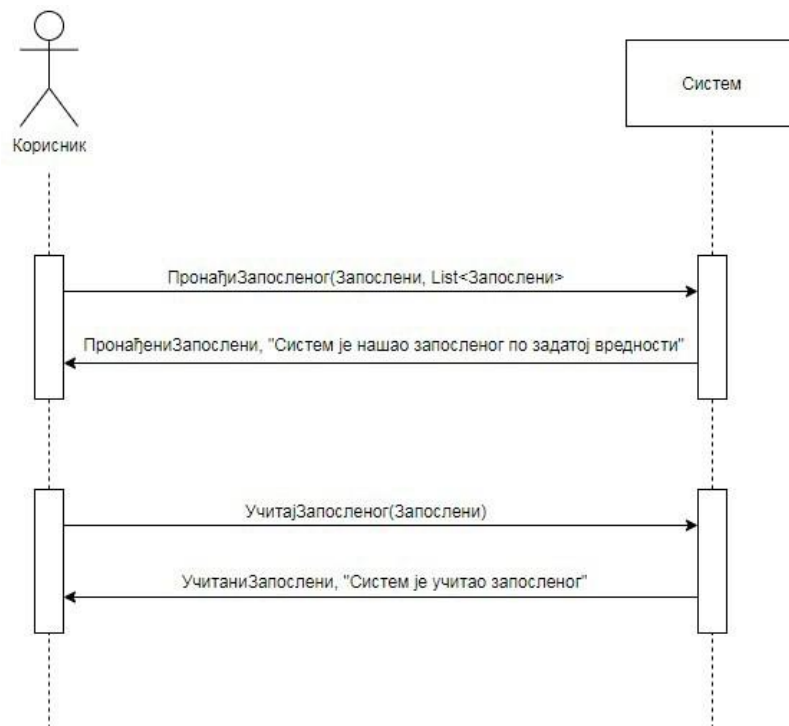
Са наведених секвентних дијаграма уочава се једна системска операција коју треба пројектовати:

1. Сигнал Запамти Запосленог (Запослени).

ДС2: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Претраживање запосленог

Основни сценарио СК

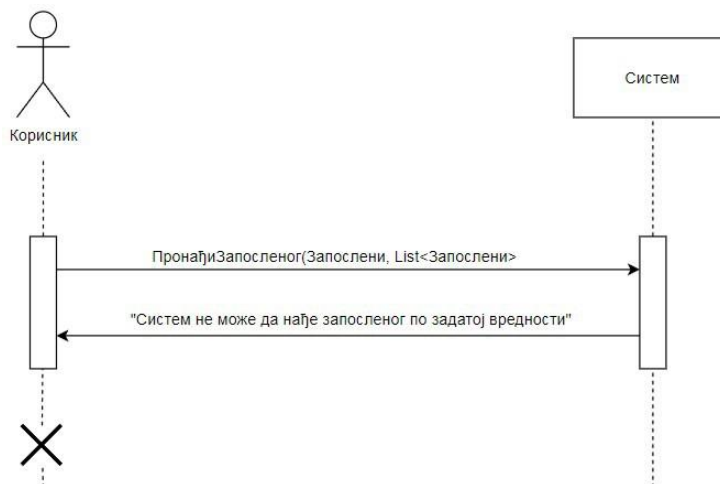
1. **Корисник** позива **систем** да нађе **запосленог** по задатој вредности. (АПСО)
2. **Систем** приказује **кориснику** **запосленог/запослене** и поруку: „**Систем** је нашао **запосленог** по задатој вредности”. (ИА)
3. **Корисник** позива **систем** да учита податке одабраног **запосленог**. (АПСО)
4. **Систем** приказује **кориснику** траженог **запосленог** и поруку: „**Систем** је прочитао **запосленог**“. (ИА)



Слика 4: ДС2 Основни сценарио

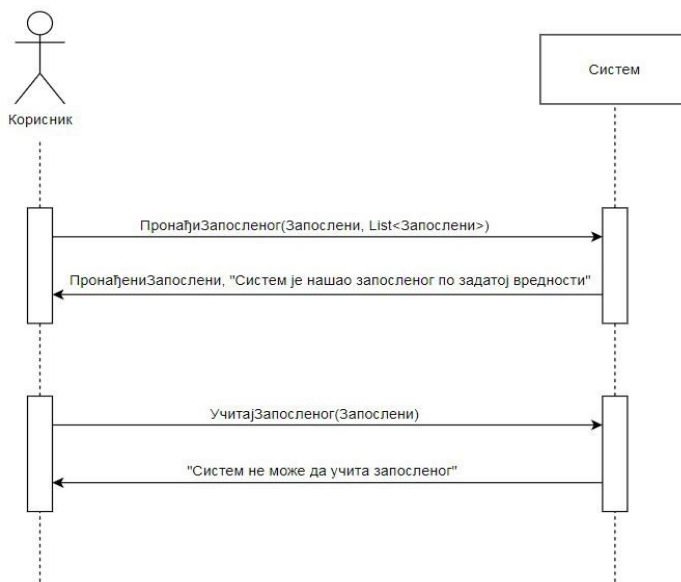
Алтернативна сценарија

2.1 Уколико **систем** не може да нађе **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **запосленог** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценариа. (ИА)



Слика 5: ДС2 Алтернативни сценарио 2.1

4.1 Уколико **систем** не може да прикаже **запосленог** позадатог вредности он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да учита **запосленог**(ИА)



Слика 6: ДС2 Алтернативни сценарио 4.1

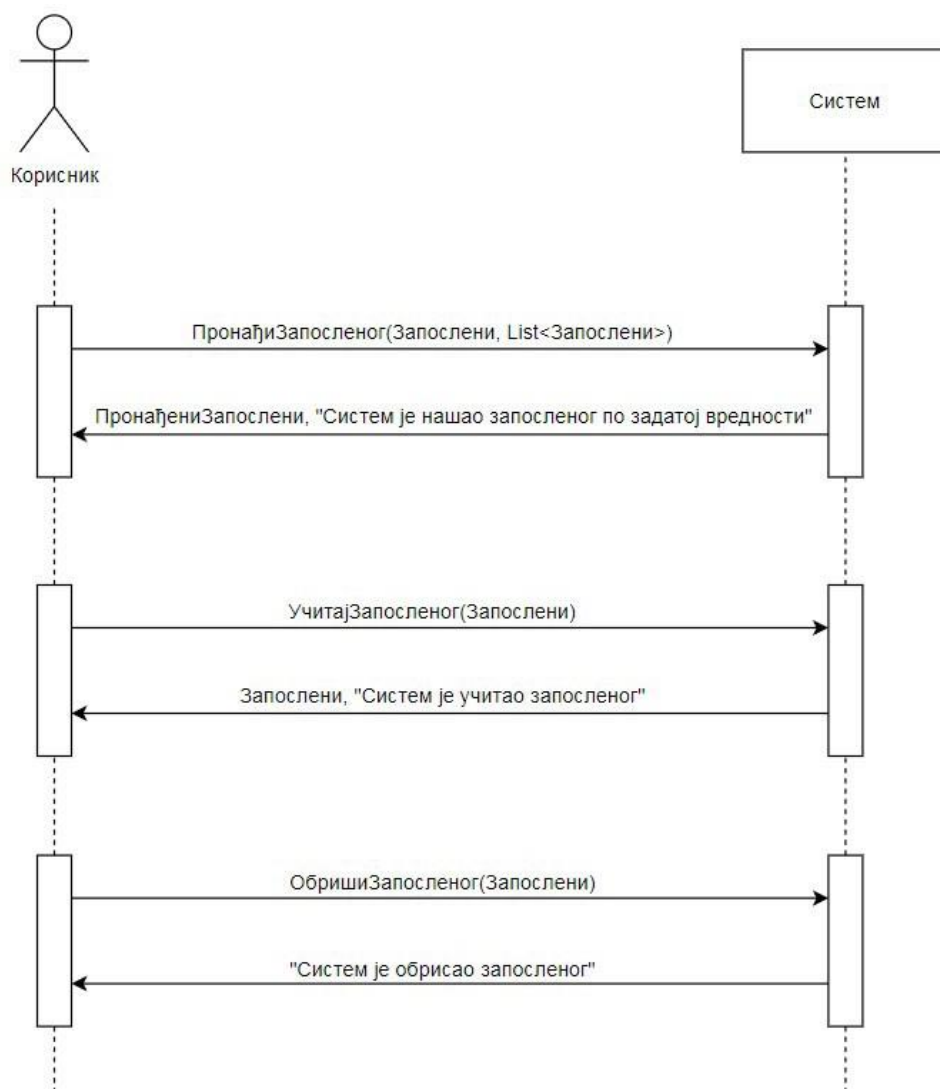
Са наведених секвентних дијаграма уочавају се две системске операције које треба пројектовати:

1. Сигнал **ПронађиЗапосленог(Запослени, List<Запослени>)**
2. Сигнал **УчитајЗапосленог(Запослени).**

ДС3: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Брисање запосленог

Основни сценарио СК

1. Корисник позива систем да нађе запосленог по задатој вредности. (АПСО)
2. Систем приказује кориснику запосленог/запослене и поруку: „Систем је нашао запосленог по задатој вредности”. (ИА)
3. Корисник позива систем да учита податке одабраног запосленог. (АПСО)
4. Систем приказује кориснику податке запосленог и поруку: „Систем је прочитао запосленог“. (ИА)
5. Корисник позива систем да обрише запосленог. (АПСО)
6. Систем приказује кориснику поруку: „Систем је обрисао запосленог.” (ИА)



Слика 7: ДС3 Основни сценарио

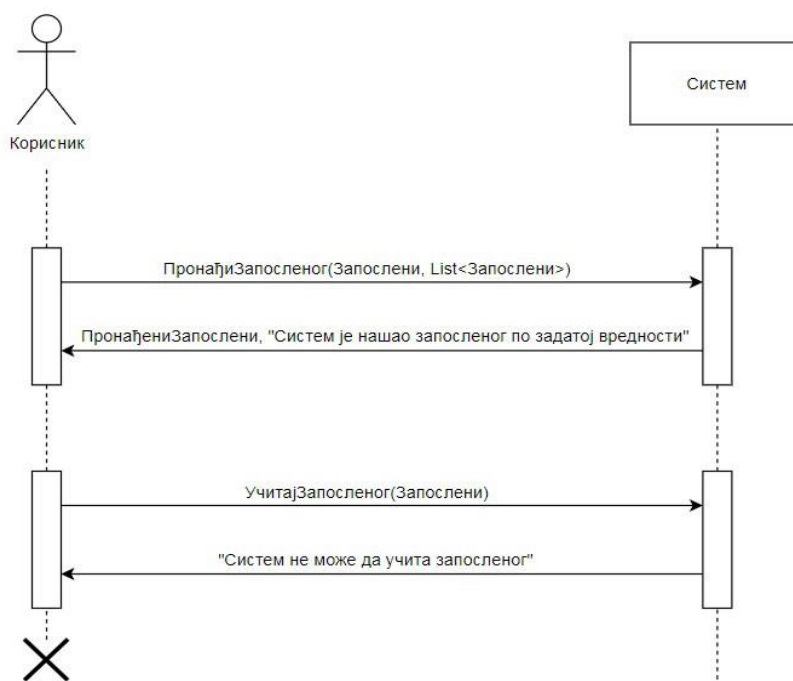
Алтернативна сценарија

2.1 Уколико систем не може да нађе запосленог он приказује кориснику поруку: “Систем не може да нађе запосленог по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



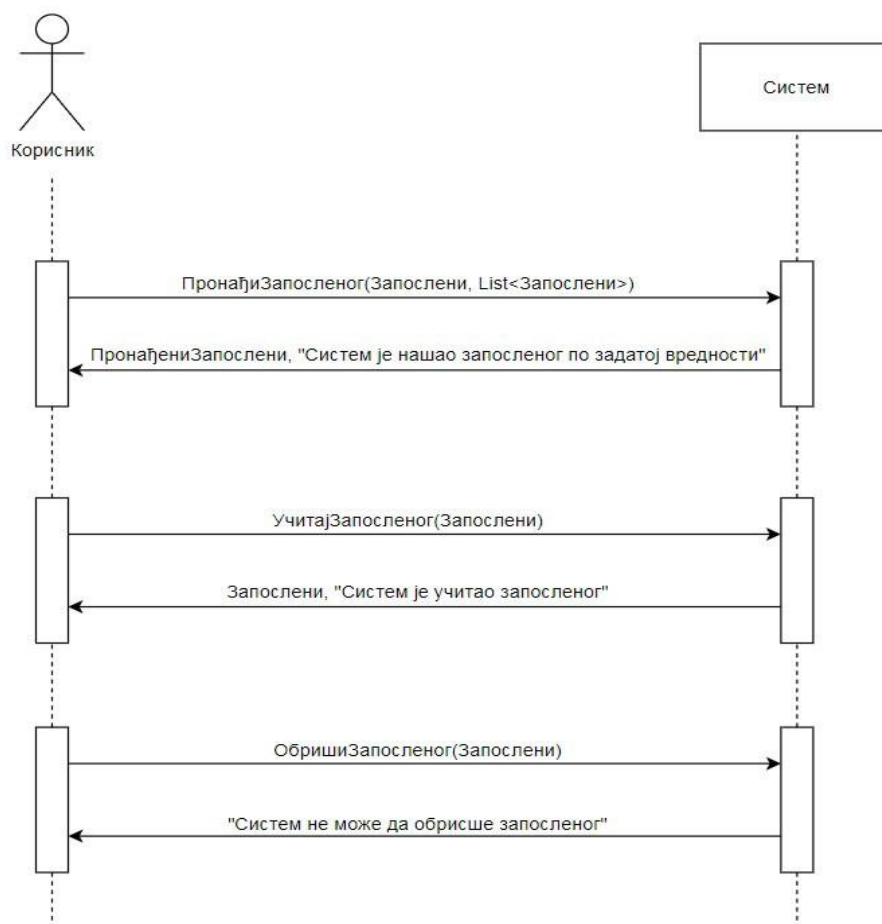
Слика 8: ДС2 Алтернативни сценарио 2.1

4.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да учита **запосленог**.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)



Слика 9: ДС2 Алтернативни сценарио 4.1

6.1 Уколико **систем** не може да обрише **запосленог** он приказује **кориснику** поруку:
 “Систем не може да обрише **запосленог**”. (ИА)



Слика 10: ДС2 Алтернативни сценарио 6.1

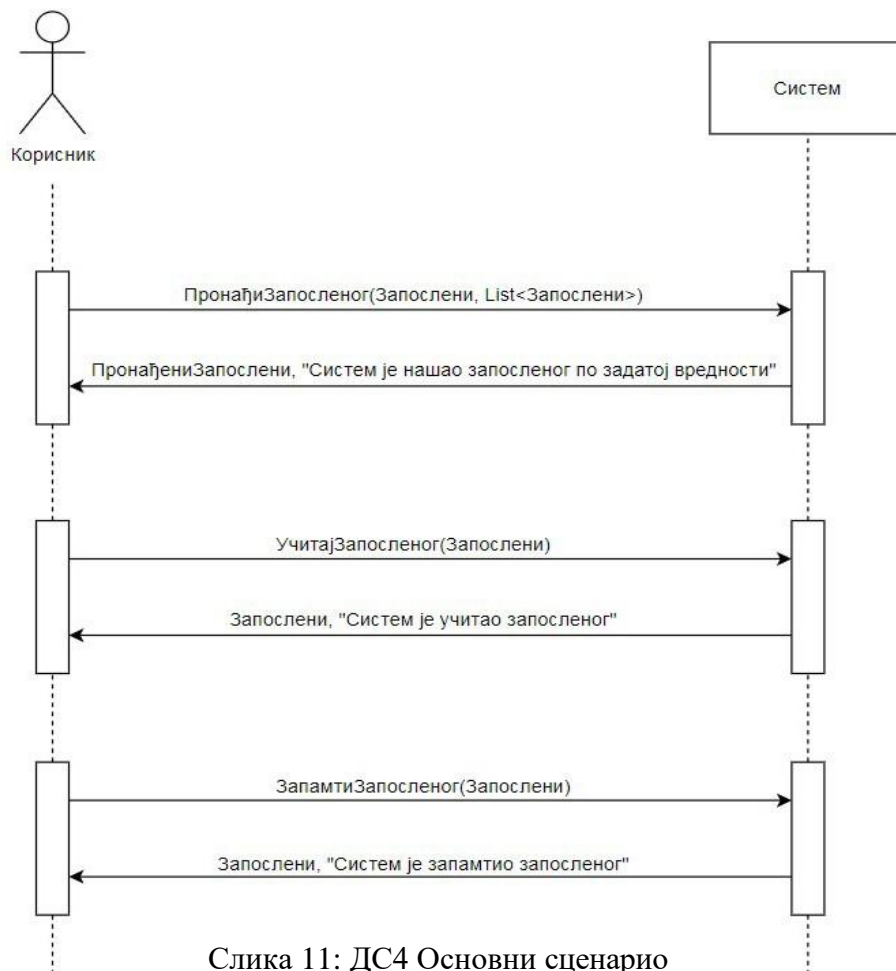
Са наведених секвентних дијаграма уочавају се три системске операције које треба пројектовати:

1. Сигнал **ПронађиЗапосленог(Запослени, List<Запослени>)**
2. Сигнал **УчитајЗапосленог(Запослени)**
3. Сигнал **ОбришиЗапосленог(Запослени)**.

ДС4: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Мењање података запосленог

Основни сценарио СК

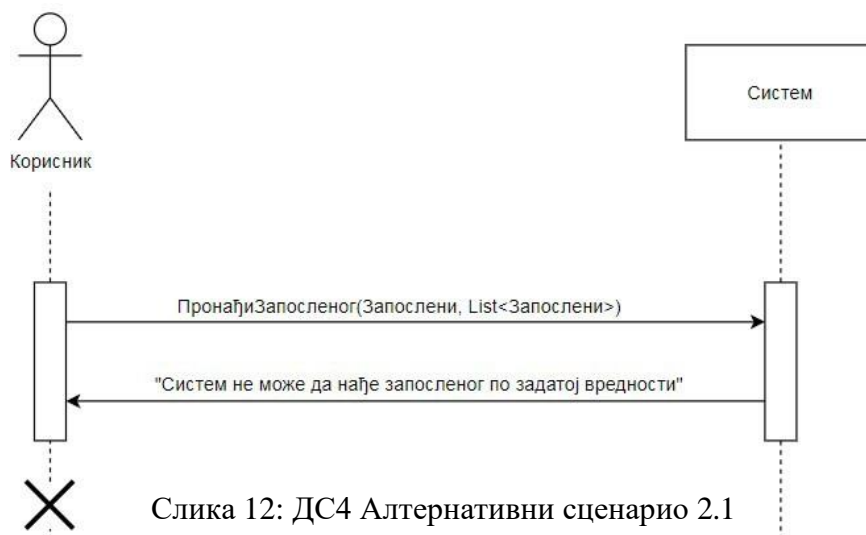
1. **Корисник** позива **систем** да нађе **запосленог** по задатој вредности. (АПСО)
2. **Систем** приказује **кориснику** **запосленог/запослене** и поруку: „**Систем** је нашао **запосленог** по задатој вредности”. (ИА)
3. **Корисник** позива **систем** да учита податке одабраног **запосленог**. (АПСО)
4. **Систем** приказује **кориснику** траженог **запосленог** и поруку: „**Систем** је учитао **запосленог**“. (ИА)
5. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о **запосленом**. (АПСО)
6. **Систем** приказује **кориснику** ажурираног **запосленог** и поруку: „**Систем** је запамтио **запосленог**“. (ИА)



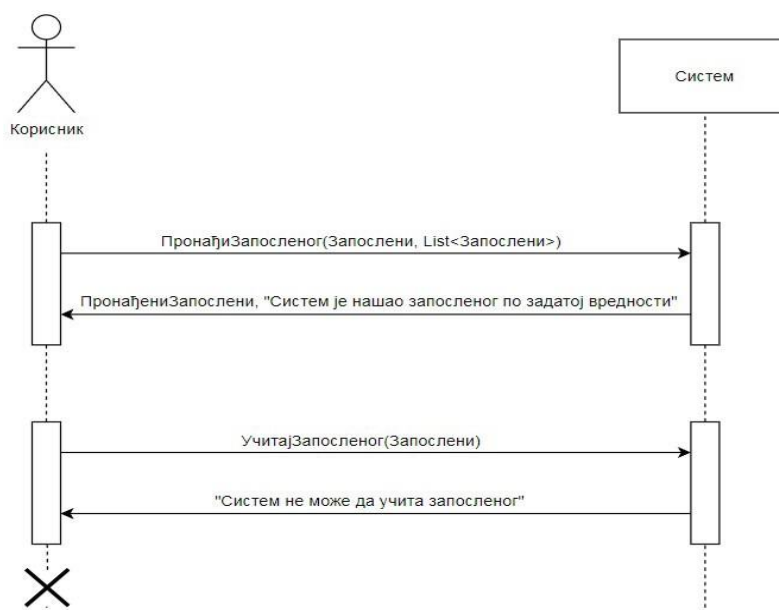
Слика 11: ДС4 Основни сценарио

Алтернативна сценарија

2.1 Уколико **систем** не може да нађе **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **запосленог** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)

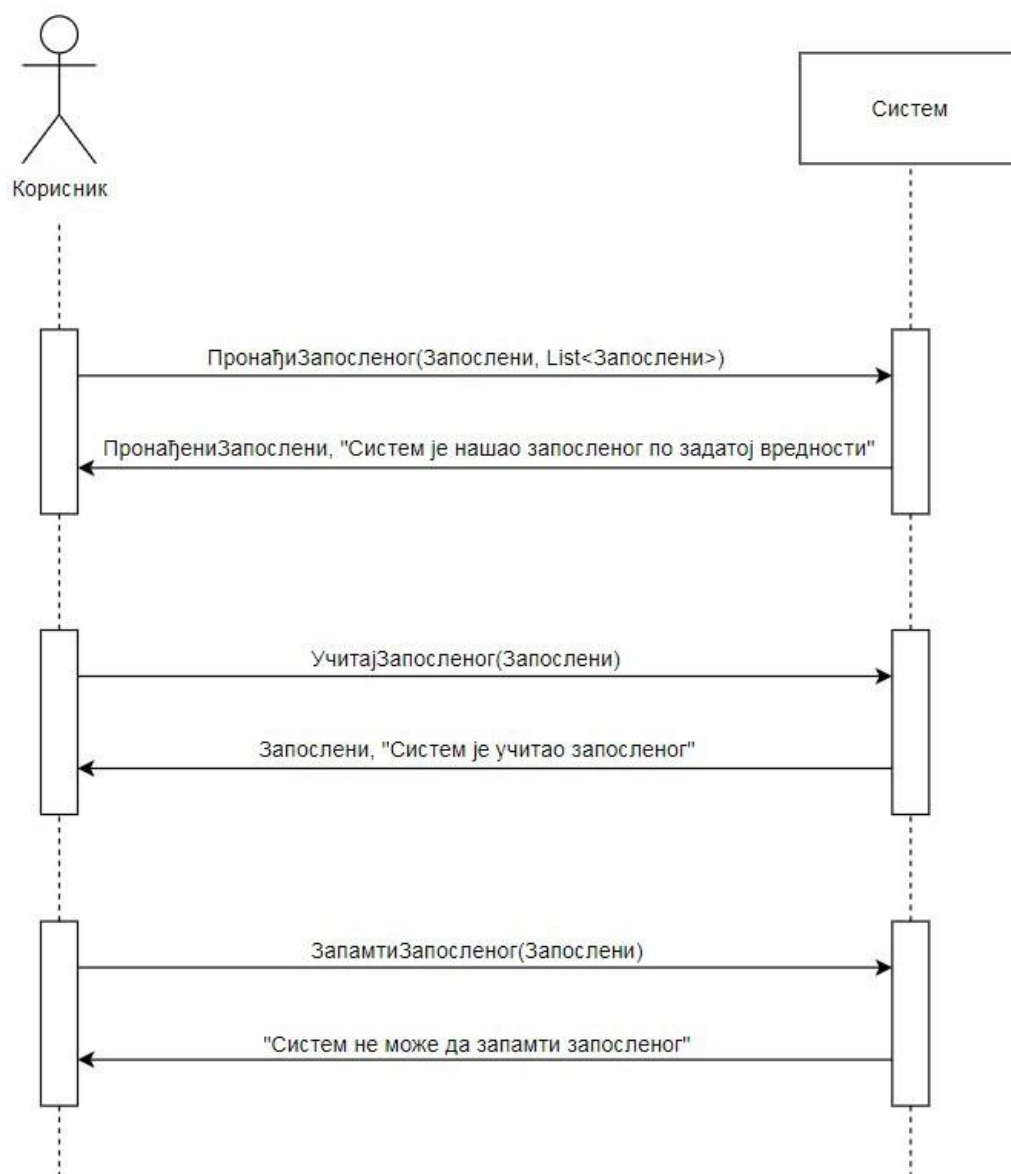


4.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да учита **запосленог**.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)



Слика 13: ДС4 Алтернативни сценарио 4.1

6.1 Уколико **систем** не може да ажурира податке **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да запамти **запосленог**”. (ИА)



Слика 14: ДС4 Алтернативни сценарио 6.1

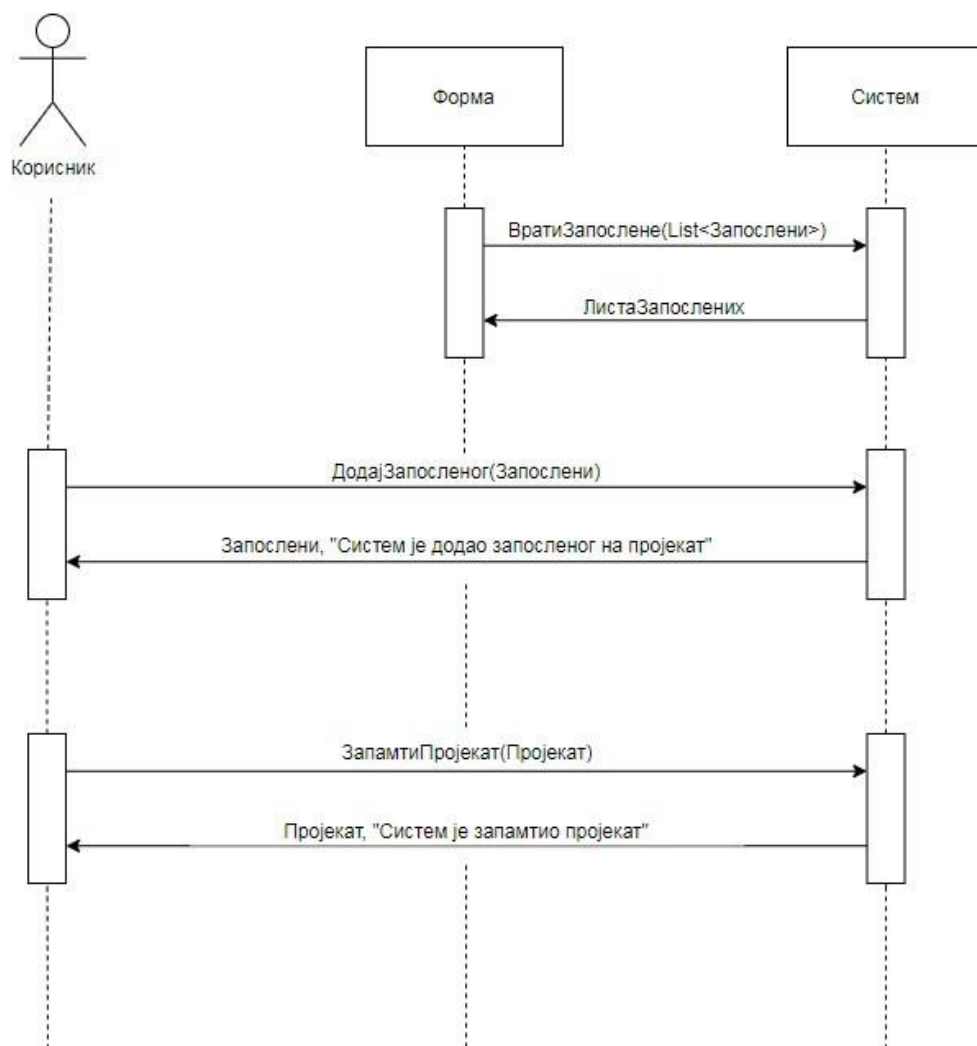
Са наведених секвентних дијаграма уочавају се три системске операције које треба пројектовати:

1. Сигнал **ПронађиЗапосленог(Запослени, List<Запослени>)**
2. Сигнал **УчитајЗапосленог(Запослени)**
3. Сигнал **ЗапамтиЗапосленог(Запослени).**

ДС5: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Додавање пројекта

Основни сценарио СК

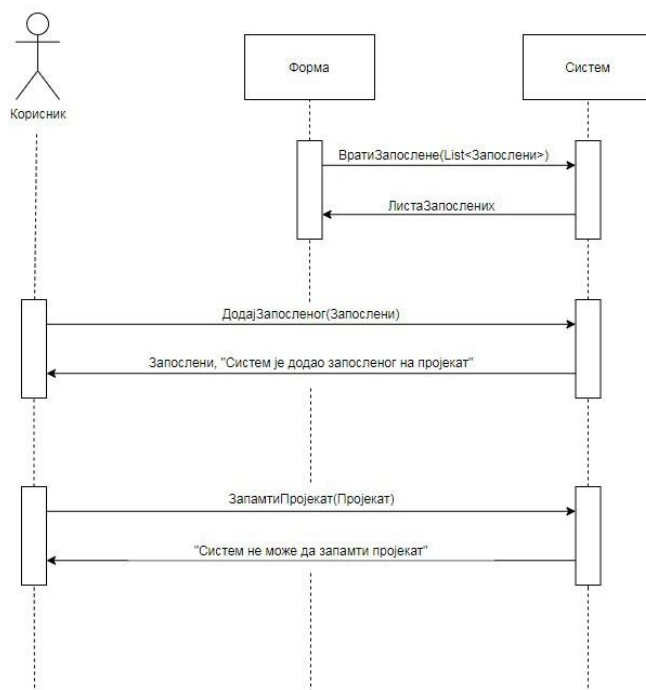
1. **Форма** позива **систем** да врати листу **запослених**. (АПСО)
2. **Систем** приказује форми листу **запослених**. (ИА)
3. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о **пројекту**. (АПСО)
4. **Систем** памти податке о **пројекту**. (СО)
5. **Корисник** позива **систем** да дода запосленог на **пројекат**. (АПСО)
6. **Систем** памти податке о **ангажовањима**. (СО)
7. **Систем** приказује **кориснику** запамћени **пројекат** и поруку: „**Систем** је запамтио пројекат“. (ИА).



Слика 15: ДС5 Основни сценарио

Алтернативна сценарија

7.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **пројекту** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да запамти **пројекат**”. (ИА)



Слика 17: ДС5 Алтернативни сценарио 7.1

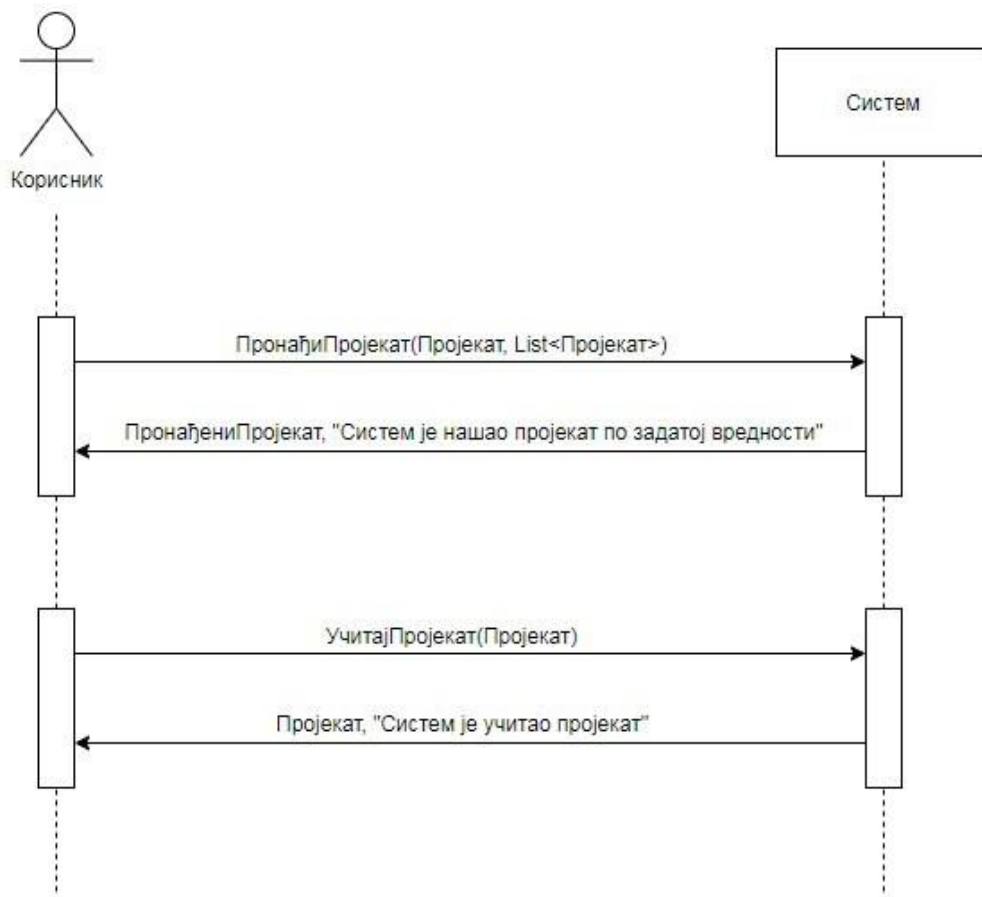
Са наведених секвентних дијаграма уочавају се две системске операције које треба пројектовати:

1. Сигнал **ВратиЗапослене(List<Запослени>)**
2. Сигнал **ДодајЗапосленог(Запослени)**
3. Сигнал **ЗапамтиПројекат(Пројекат)**.

ДС6: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Претраживање пројекта

Основни сценарио СК

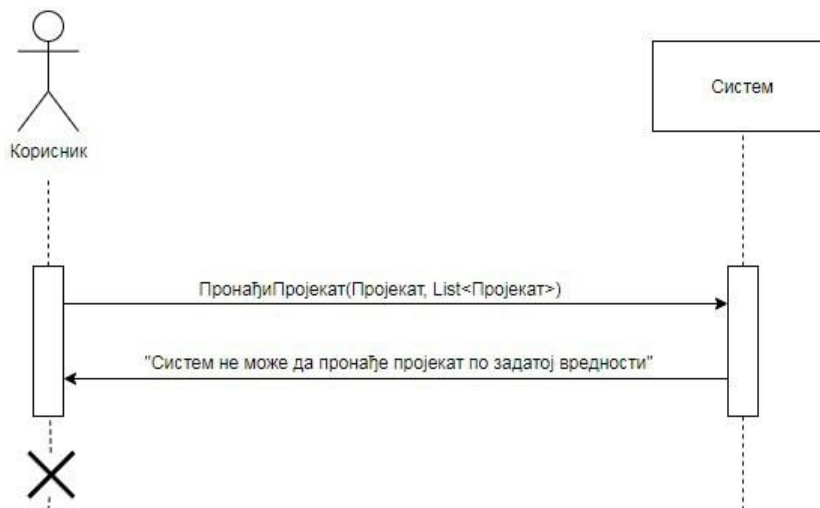
1. **Корисник** позива **систем** да нађе **пројекат** по задатој вредности. (АПСО)
2. **Систем** приказује **кориснику** **пројекат/пројекте** и поруку: „**Систем** је нашао **пројекат** по задатој вредности”. (ИА)
3. **Корисник** позива **систем** да учита податке одабраног **пројекта**. (АПСО)
4. **Систем** приказује **кориснику** тражени **пројекат** и поруку: „**Систем** је учитао **пројекат**“. (ИА)



Слика 18: ДС6 Основни сценарио

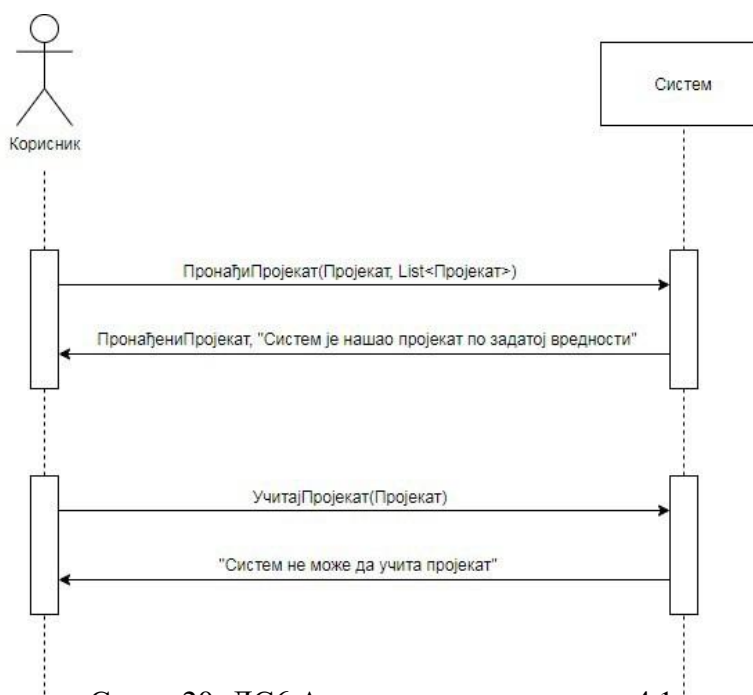
Алтернативна сценарија

2.1 Уколико **систем** не може да нађе **пројекат** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **пројекат** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



Слика 19: ДС6 Алтернативни сценарио 2.1

4.1 Уколико **систем** не може да учита **пројекат** по задатој вредности он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да учита **пројекат**”. (ИА)



Слика 20: ДС6 Алтернативни сценарио 4.1

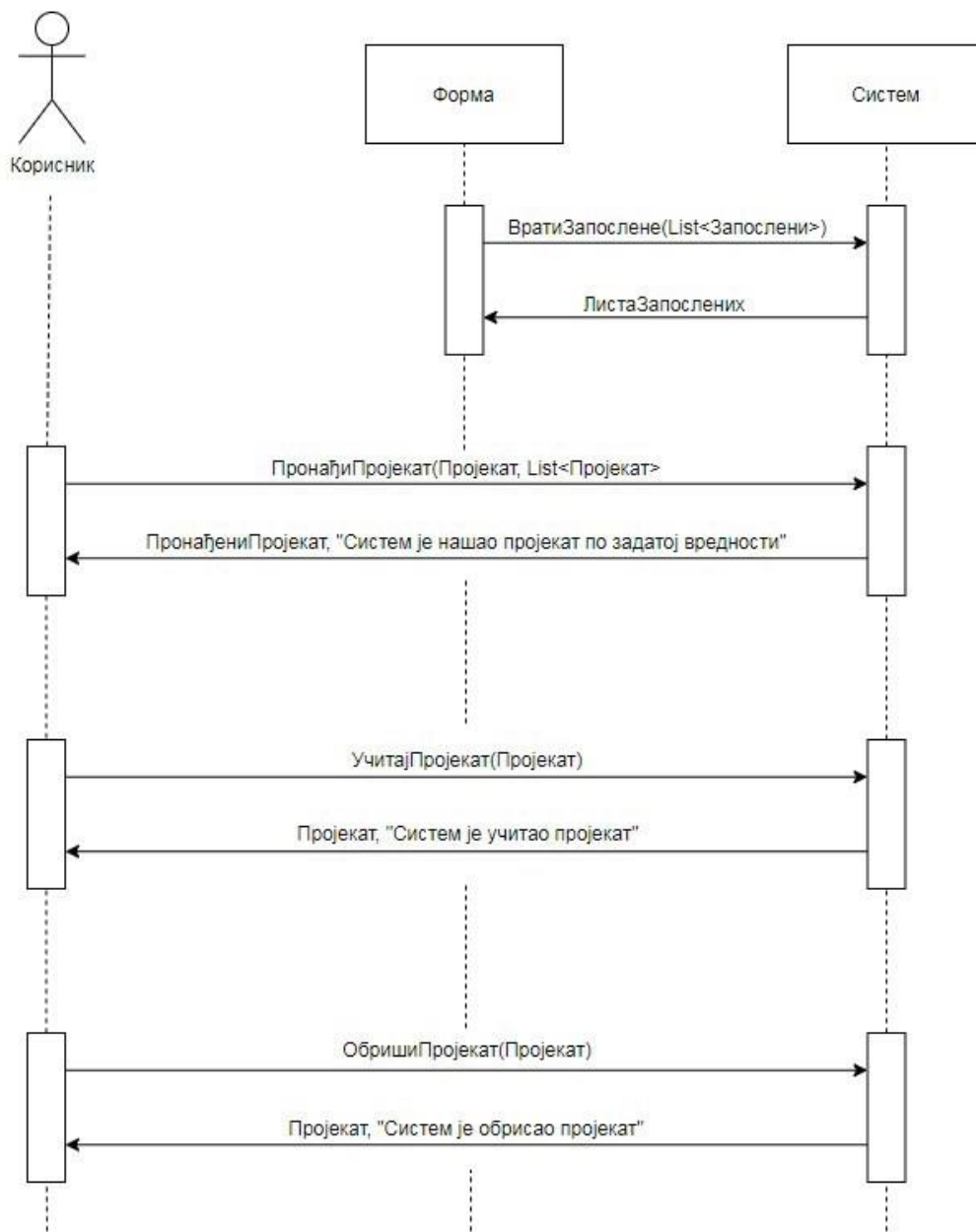
Са наведених секвентних дијаграма уочавају се две системске операције које треба пројектовати:

1. Сигнал **ПронађиПројекат(Пројекат, List<Пројекат>)**
2. Сигнал **УчитајПројекат(Пројекат)**.

ДС7: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Брисање пројекта

Основни сценарио СК

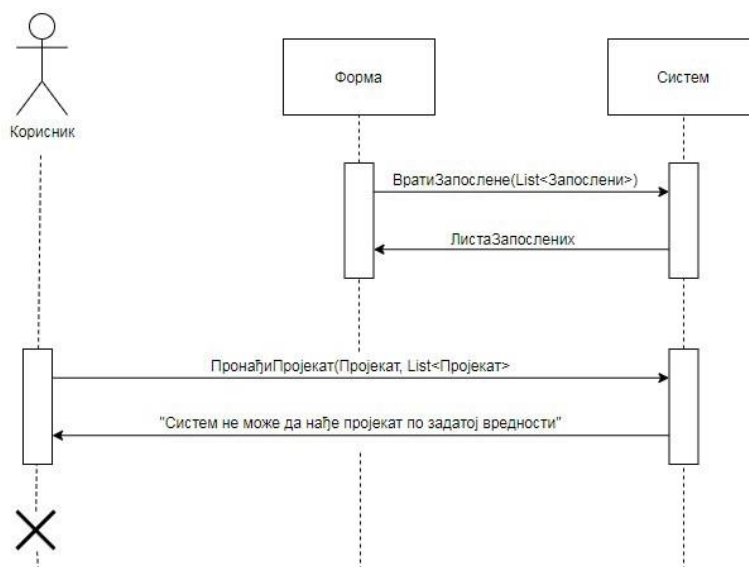
1. **Форма** позива **систем** да врати листу запослених. (АПСО)
2. **Систем** приказује форми листу запослених. (ИА)
3. **Корисник** позива **систем** да нађе пројекат по задатој вредности. (АПСО)
4. **Систем** приказује **кориснику** пројекат/пројекте и поруку: „**Систем** је нашао пројекат по задатој вредности”. (ИА)
5. **Корисник** позива **систем** да учита податке одабраног пројекта. (АПСО)
6. **Систем** приказује **кориснику** податке пројекта и поруку: „**Систем** је учитао пројекат“. (ИА)
7. **Корисник** позива **систем** да обрише пројекат. (АПСО)
8. **Систем** приказује **кориснику** поруку: „**Систем** је обрисао пројекат.” (ИА)



Слика 21: ДС7 Основни сценарио

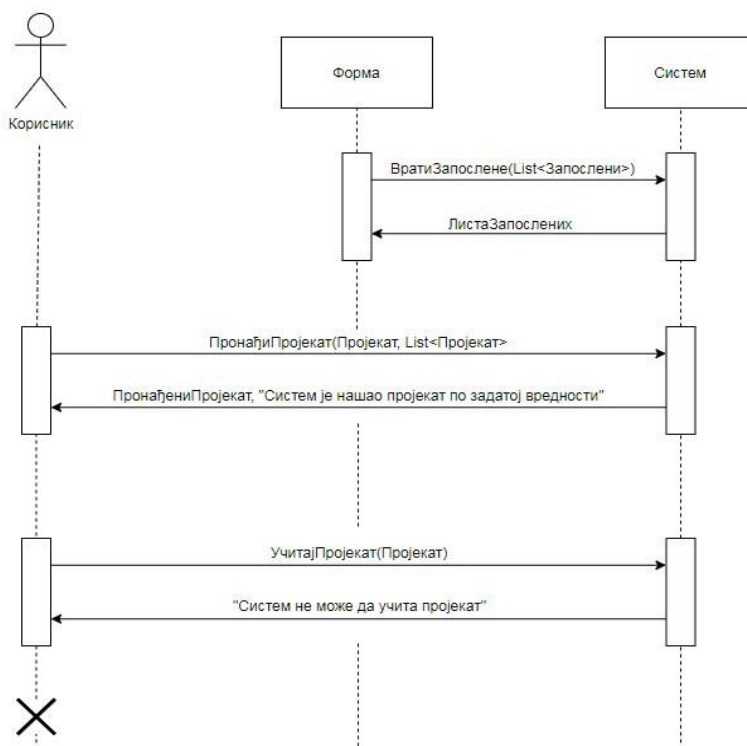
Алтернативна сценарија

4.1 Уколико систем не може да нађе пројекат он приказује кориснику поруку: “Систем не може да нађе пројекат по задатој вредности”. Прекида се извршење сценариа. (ИА)



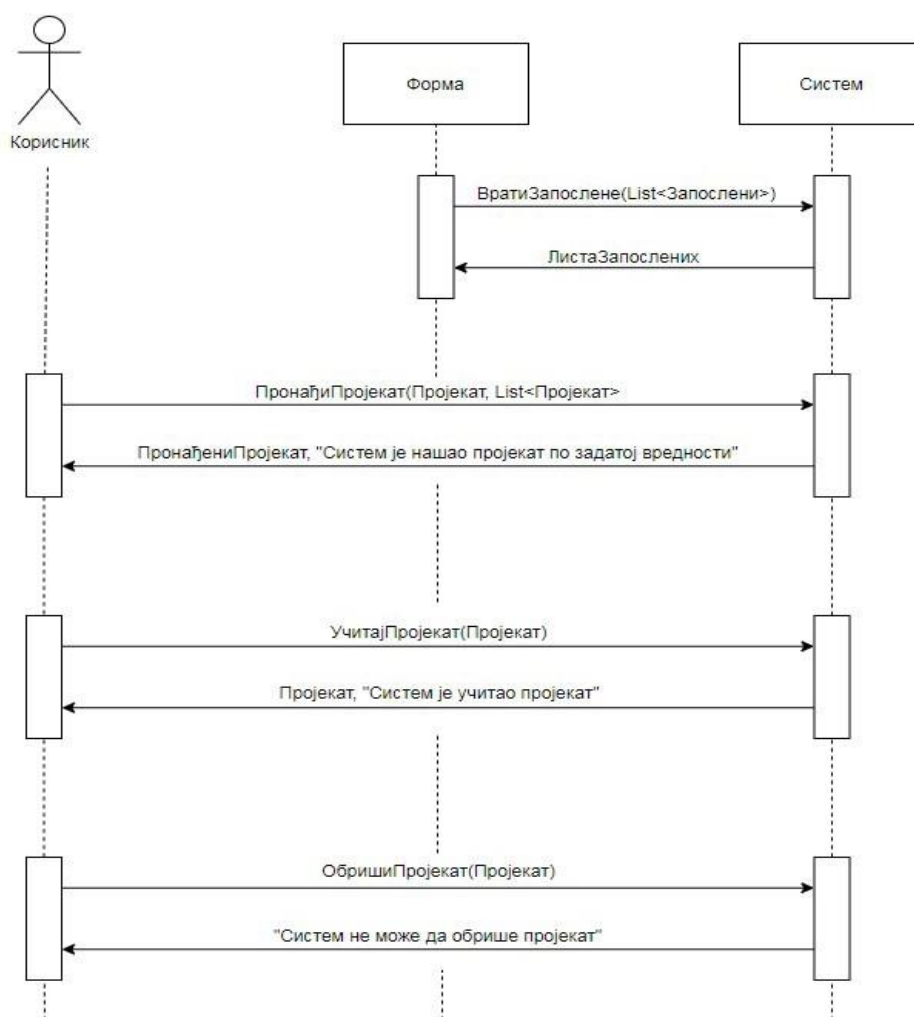
Слика 22: ДС7 Алтернативни сценарио 4.1

6.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **пројекта** он приказује кориснику поруку: “**Систем** не може да учита **пројекат**.” Прекида се извршење сценариа.(ИА)



Слика 23: ДС7 Алтернативни сценарио 6.1

8.1 Уколико **систем** не може да обрише **пројекат** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да обрише **пројекат**”. (ИА)



Слика 24: ДС7 Алтернативни сценарио 8.1

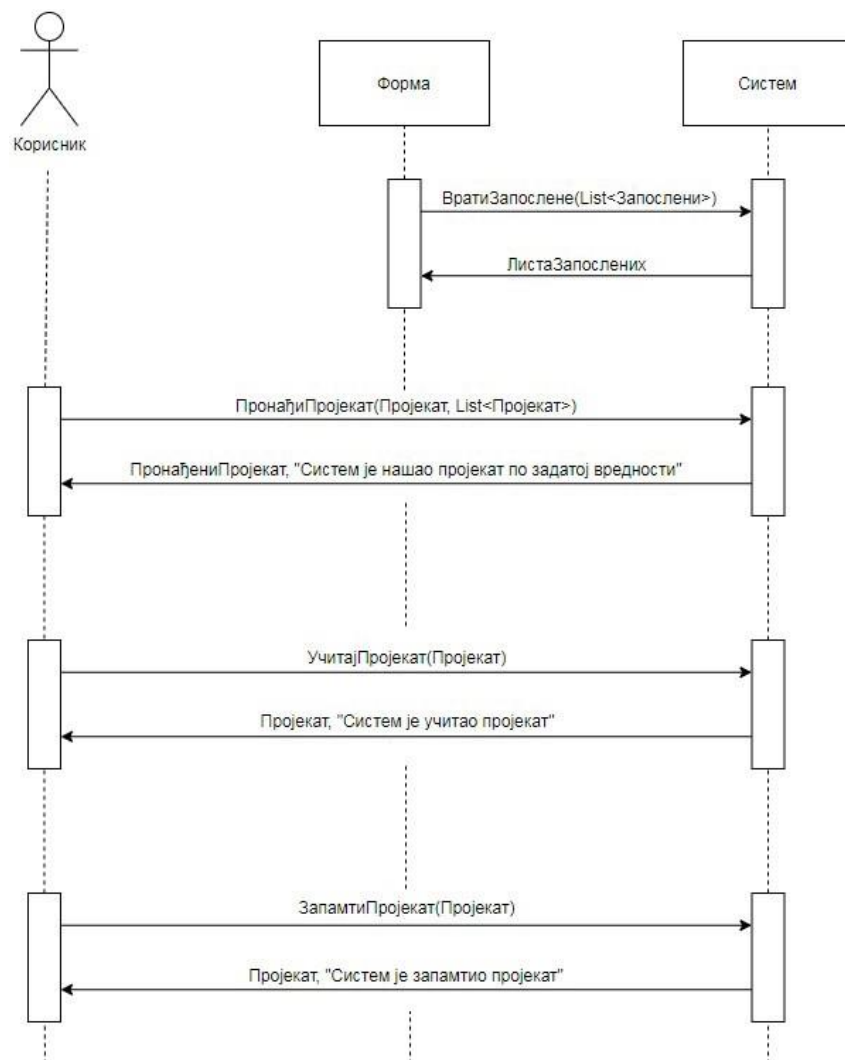
Са наведених секвентних дијаграма уочавају се четири системске операције које треба пројектовати:

1. Сигнал **ВратиЗапослене(List<Запослени>)**
2. Сигнал **ПронађиПројекат(Пројекат,List<Пројекат>)**
3. Сигнал **УчитајПројекат(Пројекат)**
4. Сигнал **ОбришиПројекат(Пројекат).**

ДС8: Дијаграм секвенце случаја коришћења: Мењање података пројекта

Основни сценарио СК

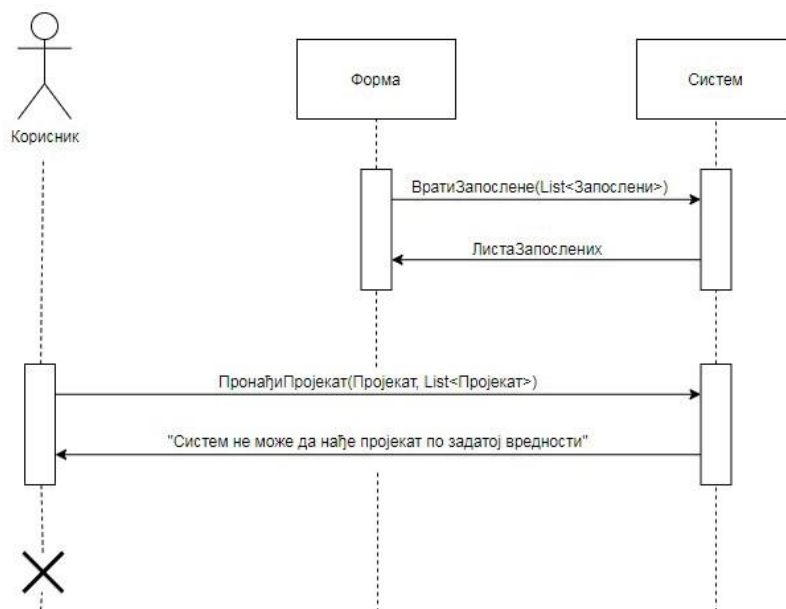
1. **Форма** позива **систем** да врати листу запослених. (АПСО)
2. **Систем** приказује форми листу запослених. (ИА)
3. **Корисник** позива **систем** да нађе пројекат по задатој вредности. (АПСО)
4. **Систем** приказује **кориснику** пројекат/пројекте и поруку: „**Систем** је нашао пројекат по задатој вредности“. (ИА)
5. **Корисник** позива **систем** да учита податке одабраног пројекта. (АПСО)
6. **Систем** приказује **кориснику** податке пројекта и поруку: „**Систем** је прочитао пројекат“. (ИА)
7. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о пројекту. (АПСО)
8. **Систем** приказује **кориснику** ажурирани пројекат и поруку: „**Систем** је запамтио пројекат“. (ИА).



Слика 25: ДС8 Основни сценарио

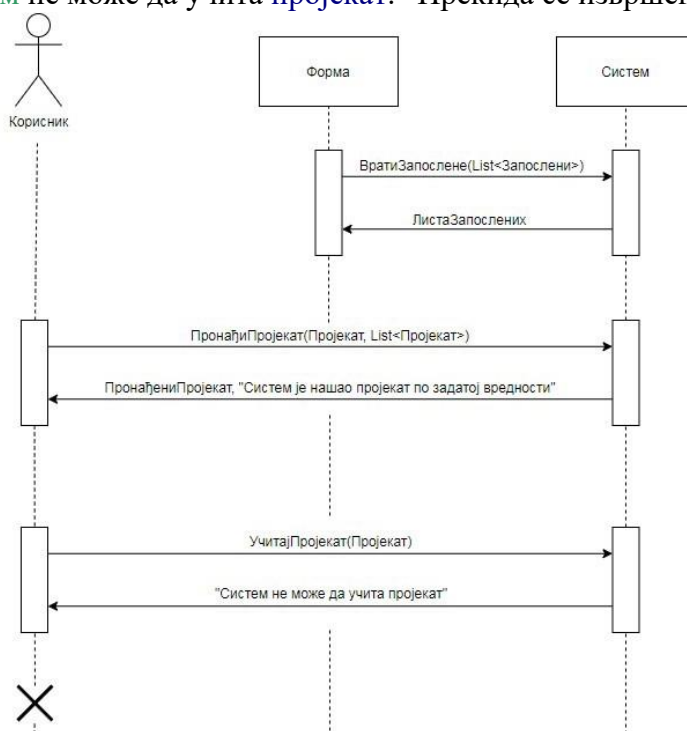
Алтернативна сценарија

4.1 Уколико **систем** не може да нађе **пројекат** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **пројекат** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценариа. (ИА)



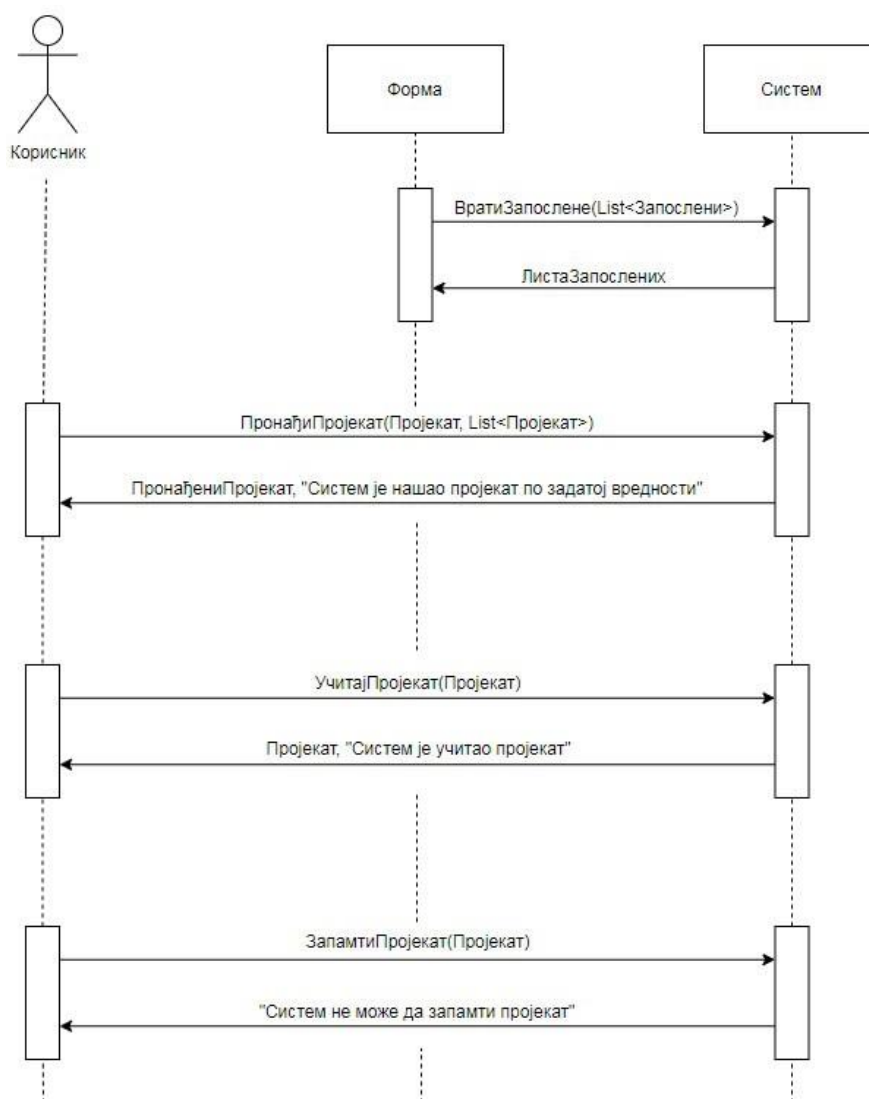
Слика 26: ДС8 Алтернативни сценарио 4.1

6.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **пројекта** он приказује кориснику поруку: “**Систем** не може да учита **пројекат**.” Прекида се извршење сценариа.(ИА)



Слика 27: ДС8 Алтернативни сценарио 6.1

8.1 Уколико **систем** не може да ажурира податке **пројекта** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да запамти **пројекат**”. (ИА)



Слика 28: ДС8 Алтернативни сценарио 8.1

Са наведених секвентних дијаграма учествују се четири системске операције које треба пројектовати:

1. Сигнал **ВратиЗапослене(List<Запослени>)**
2. Сигнал **ПронађиПројекат(Пројекат,List<Пројекат>)**
3. Сигнал **УчитајПројекат(Пројекат)**
4. Сигнал **ЗапамтиПројекат(Пројекат)**.

На основу анализе сценарија добијено је 10 системских операција:

1. СигналЗапамтиЗапосленог(Запослени);
2. СигналПронађиЗапосленог(Запослени,List<Запослени>);
3. СигналУчитајЗапосленог(Запослени);
4. СигналОбришиЗапосленог(Запослени);
5. СигналВратиЗапослене(List<Запослени>);
6. СигналДодајЗапосленог(Запослени);
7. СигналЗапамтиПројекат(Пројекат);
8. СигналПронађиПројекат(Пројекат,List<Пројекат>);
9. СигналУчитајПројекат(Пројекат);
10. СигналОбришиПројекат(Пројекат);

2.2 Понашање софтверског система – Уговори

Уговор УГ1: ЗапамтиЗапосленог

Операција: ЗапамтиЗапосленог(Запослени):сигнал;

Веза са СК: СК1, СК4

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом Запослени морају бити задовољена.

Постуслови: Запамћене су вредности атрибута објекта Запослени.

Уговор УГ2: ПронађиЗапосленог

Операција:

ПронађиЗапосленог(Запослени,List<Запослени>):сигнал;

Веза са СК: СК2, СК3, СК4

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ3: УчитајЗапосленог

Операција: УчитајЗапосленог(Запослени):сигнал;

Веза са СК: СК2, СК3, СК4

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ4: ОбришиЗапосленог

Операција: ОбришиЗапосленог(Запослени):сигнал;

Веза са СК: СК3

Предуслови: Структурна ограничења над објектом Запослени морају бити задовољена.

Постуслови: Запослени је обрисан.

Уговор УГ5: ВратиЗапослене

Операција:

ВратиЗапослене(List<Запослени>):сигнал;

Веза са СК: СК5, СК7, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ6: ЗапамтиПројекат

Операција: ЗапамтиПројекат(Пројекат):сигнал;

Веза са СК: СК5, СК8

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом Пројекат морају бити задовољена.

Постуслови: Запамћене су вредности атрибута објекта Пројекат.

Уговор УГ7: ПронађиПројекат

Операција:

ПронађиПројекат(Пројекат,List<Пројекат>):сигнал;

Веза са СК: СК6, СК7, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ8: УчитајПројекат

Операција: УчитајПројекат(Пројекат):сигнал;

Веза са СК: СК6, СК7, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ9: ОбришиПројекат

Операција: ОбришиПројекат(Пројекат):сигнал;

Веза са СК: СК7

Предуслови: Структурна ограничења над објектом Пројекат морају бити задовољена.

Постуслови: Пројекат је обрисан.

Уговор УГ10: ВратиПројекте

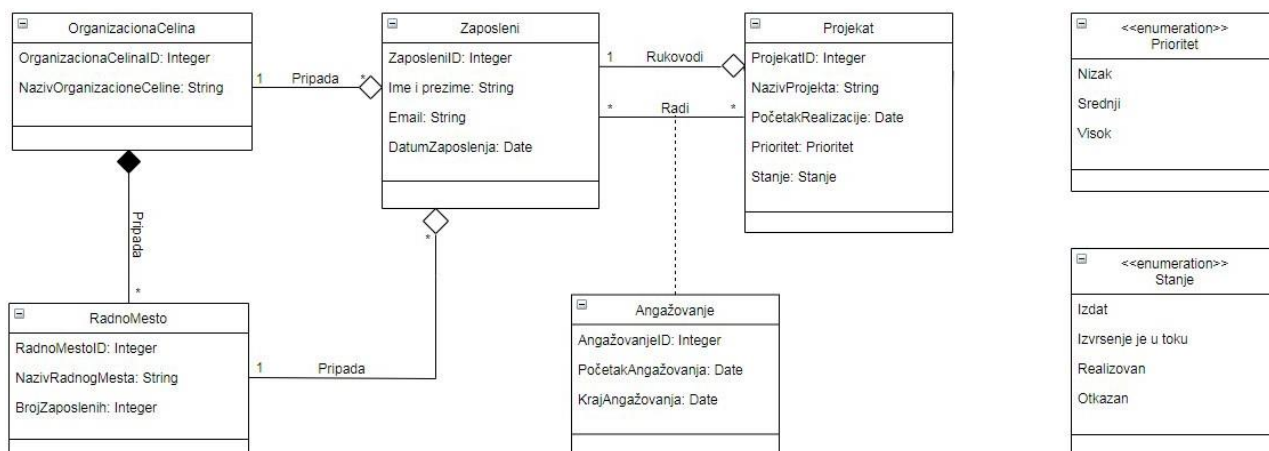
Операција: ВратиПројекте(List<Пројекат>):сигнал;

Веза са СК: СК6, СК7, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /

2.3 Структура софтверског система – Концептуални (доменски) модел



Слика 29: Концептуални модел

2.4 Структура софтверског система – Релациони модел

OrganizacionaCelina(OrganizacionaCelinaID, NazivOrganizacioneCeline)

RadnoMesto(OrganizacionaCelinaID,RadnoMestoID,NazivRadnogMesta,BrojZaposlenih)

Zaposleni(ZaposleniID,Ime,Prezime,Email,DatumZaposlenja,OrganizacionaCelinaID,RadnoMestoID)

Projekat(ProjekatID, NazivProjekta, PočetakRealizacije, RukovodilacID,PrioritetID, StanjeID)

Angažovanje(ZaposleniID,ProjekatID,AngažovanjeID,PočetakAngažovanja,KrajAngažovanja)

Tabela Organizaciona Celina		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzavisnost atributa jedne tabele	Međuzavisnost atributa više tabela	INSERT / UPDATE CASCADES Zaposleni, RadnoMesto DELETE RESTRICTED Zaposleni, RadnoMesto
	OrganizacionaCelinaID	int	Not null And > 0			
	NazivOrganizacioneCeline	String	Not null			

Tabela Radno Mesto		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzavisnost atributa jedne tabele	Međuzavisnost atributa više tabela	INSERT RESTRICTED OrganizacionaCelina UPDATE RESTRICTED OrganizacionaCelina UPDATE CASCADES Zaposleni DELETE RESTRICTED Zaposleni
	OrganizacionaCelinaID	int	Not null And > 0			
	RadnoMestoID	int	Not null And > 0			
	NazivRadnogMesta	String	Not null			
	BrojZaposlenih	int	Not null And > 0			

Tabela Zaposleni		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzavisnost atributa jedne tabele	Međuzavisnost atributa više tabela	INSERT RESTRICTED Organizaciona Celina, Radno Mesto UPDATE RESTRICTED Organizaciona Celina, Radno Mesto UPDATE CASCADES Projekat, Angazovanje DELETE RESTRICTED Projekat, Angazovanje
	ZaposleniID	int	Not null And > 0			
	ImeIPrezime	String	Not null			
	Email	String	Not null			
	DatumZaposlenja	Date	Not null			
	OrganizacionaCelinaID	int	Not null And > 0			
	RadnoMestoID	int	Not null And > 0			

Tabela Projekat		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzavisnost atributa jedne tabele	Međuzavisnost atributa više tabela	INSERT RESTRICTED Zaposleni,Prioritet,Stanje UPDATE RESTRICTED Zaposleni,Prioritet,Stanje UPDATE CASCADES Angazovanje DELETE RESTRICTED Angazovanje
	ProjekatID	int	Not null And > 0			
	NazivProjekta	String	Not null			
	PočetakRealizacije	Date	Not null			
	ZaposleniID	int	Not null And > 0			

Tabela Angažovanje		Prosto vrednosno ograničenje		Složeno vrednosno ograničenje		Strukturno ograničenje
Atributi	Ime	Tip atributa	Vrednost atributa	Međuzavisnost atributa jedne tabele	Međuzavisnost atributa više tabela	INSERT RESTRICTED Zaposleni, Projekat UPDATE RESTRICTED Zaposleni, Projekat DELETE /
	ZaposleniID	int	Not null And > 0			
	ProjekatID	int	Not null And > 0			
	AngažovanjeID	int	Not null And > 0			
	PočetakAngažovanja	Date	Not null			
	KrajAngažovanja	Date	Not null			

3. Пројектовање

Фаза пројектовања дефинише физичку структуру и функционално понашање софтверског система, фокусирајући се на његову архитектуру

3.1 Архитектура софтверског система

Архитектура софтверског система има трослојну структуру која обухвата следеће слојеве:

1. Кориснички интерфејс
2. Апликациона логика
3. Складиште података

Слој корисничког интерфејса је смештен на страни клијента, док се слојеви апликационе логике и складишта података налазе на серверској страни.



Слика 30: Архитектура софтверског система

3.2 Пројектовање корисничког интерфејса

Кориснички интерфејс омогућава кориснику интеракцију са софтверским системом. Чине га екранске форме и контролери који управљају тим интеракцијама.



Слика 31: Архитектура корисничког интерфејса

3.2.1 Пројектовање екранских форми

Кориснички интерфејс обухвата скуп екранских форми. Сценарија коришћења екранских форми су директно повезана са сценаријима случајева коришћења која су дефинисана у фази дефинисања корисничких захтева. Екранске форме служе за унос података од стране корисника система, као и прихватање корисничких догађаја. Након препознавања одређеног догађаја позива контролер корисничког интерфејса. Контролер корисничког интерфејса има улогу посредника између корисника и софтверског система, обезбеђујући комуникацију са софтверским системом и реакцију на системске промене.

3.2.1.1 Случај коришћења – Додавање запосленог

Назив СК

Додавање **запосленог**

Актери СК

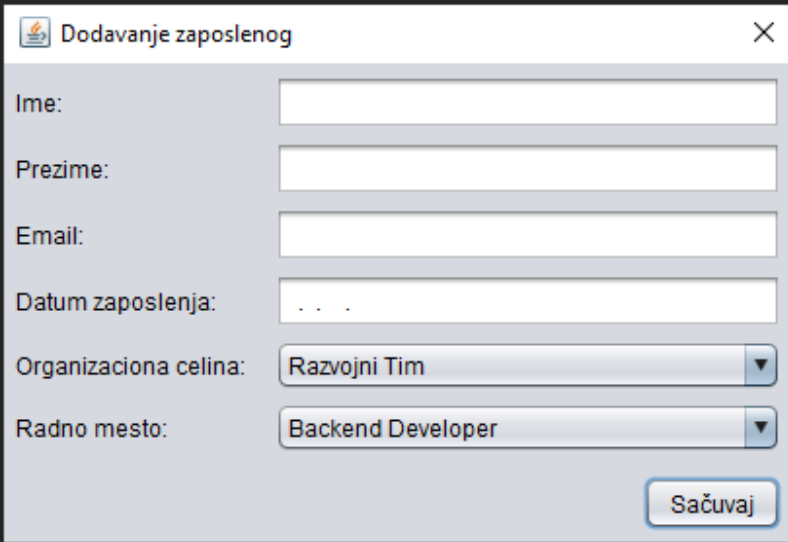
Корисник

Учесници СК

Корисник и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **корисник** је пријављен под својим е-маилом. **Систем** приказује форму за додавање **запосленог**. Учитана је листа **радних места** и листа **организационих целина**.

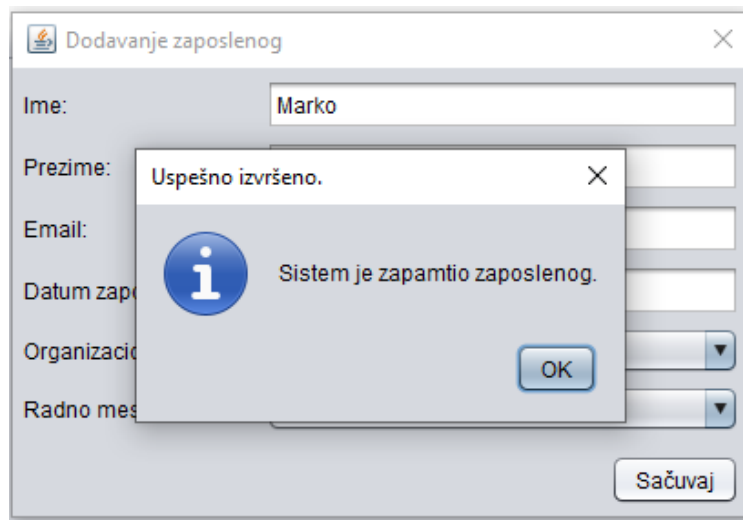
Основни сценарио СК



1. **Корисник** уноси податке у **запосленог**. (АПУСО)
2. **Корисник** контролише да ли је коректно унео податке у **запосленог**. (АНСО)
3. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о **запосленом**. (АПСО)

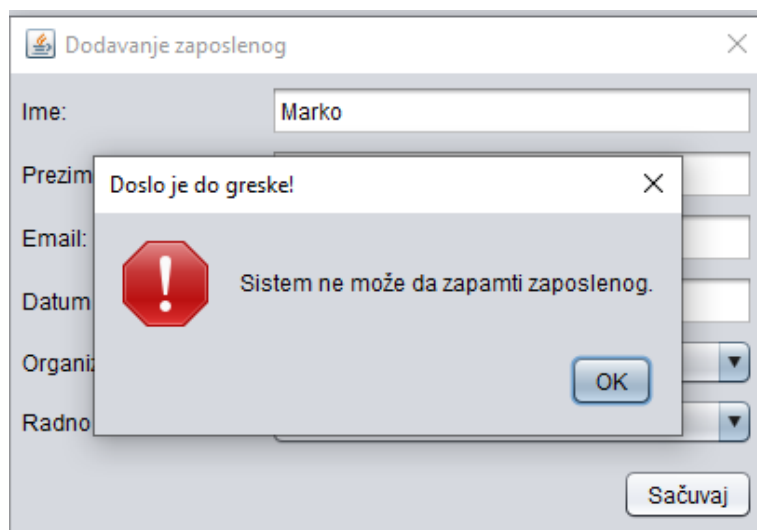
Опис акције: Администратор притиском на дугме “Sačuvaj” позива системску операцију dodajZaposlenog(zaposleni)

1. **Систем памти** податке о **запосленом**. (СО)
2. **Систем приказује кориснику** запамћеног **запосленог** и поруку: “**Систем** је запамтио **запосленог**“. (ИА)



Алтернативна сценарија

7.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **запосленом** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да запамти **запосленог**“. (ИА)



3.2.1.2 Случај коришћења – Брисање запосленог

Назив СК
Брисање **запосленог**

Актори СК
Корисник

Учесници СК
Корисник и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **корисник** је пријављен под својим е-маилом. **Систем** приказује форму за брисање **запосленима**. Учитана је листа **радних места** и листа **организационих целина**.

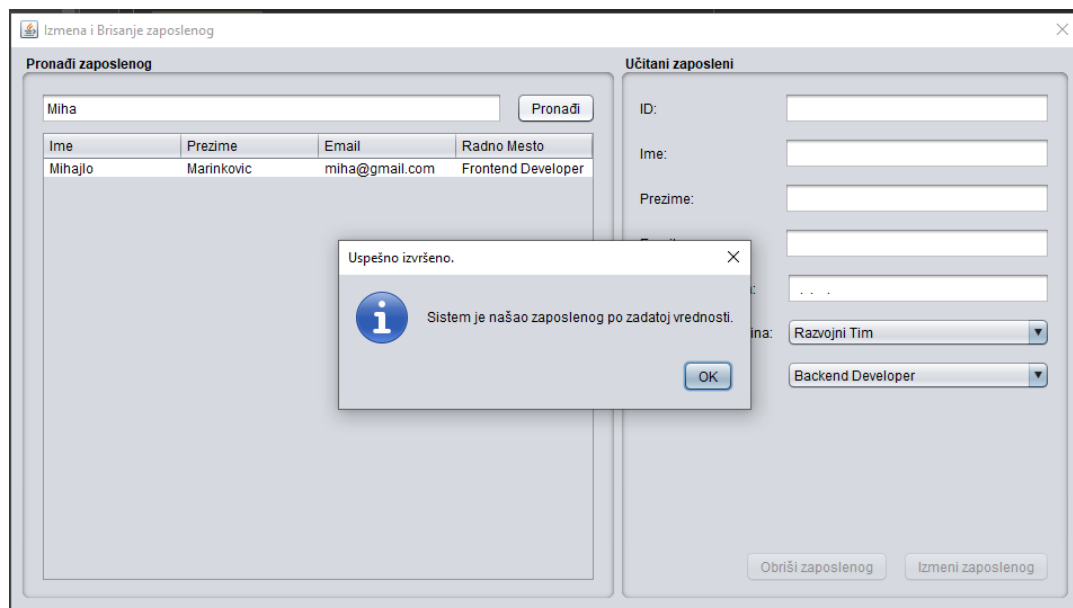
Основни сценарио СК

Ime	Prezime	Email	Radno Mesto
Mihajlo	Marinkovic	miha@gmail.com	Frontend Developer
Katarina	Jorovic	kaca@gmail.com	Product Owner
Boban	Marinkovic	bole@gmail.com	DB Administrator
Sanja	Marinkovic	sanja@gmail.com	Network Engineer

1. **Корисник** уноси вредност по којој претражује **запосленог**. (АПУСО)
2. **Корисник** контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. **Корисник** позива **систем** да нађе **запосленог** по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: Администратор уноси вредност за претрагу у текстуално поље и притиском на дугме “Pronađi” позива системску операцију `pronadjiPaVratiZaposlene(pretraga)`.

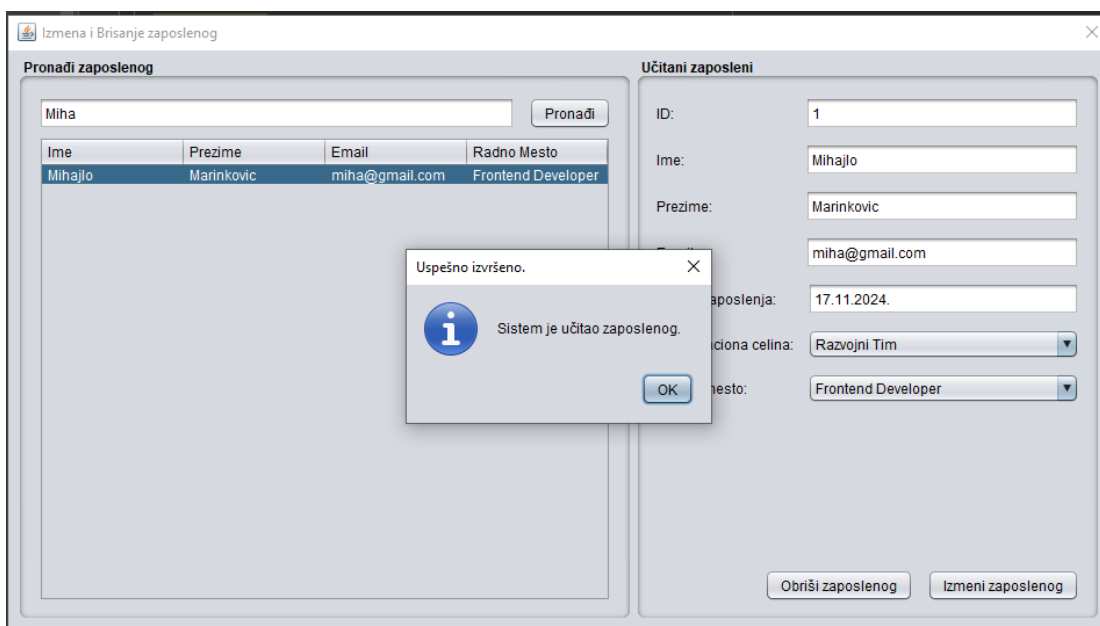
4. **Систем** **тражи** **запосленог** по задатој вредности. (СО)
5. **Систем** **приказује** **кориснику** **запосленог/запослене** и поруку: “**Систем** је нашао **запосленог** по задатој вредности”. (ИА)



6. **Корисник** **бира** **запосленог** којег жели да обрише. (АПУСО)
7. **Корисник** **позива** **систем** да учита податке одабраног **запосленог**. (АПСО)

Опис акције: Администратор кликом на запосленог из листе позива системску операцију ucitajZaposlenog(odabraniZaposleni).

8. **Систем** **учитава** податке траженог **запосленог**. (СО)
9. **Систем** **приказује** **кориснику** податке **запосленог** и поруку: „**Систем** је учитао **запосленог**“. (ИА)

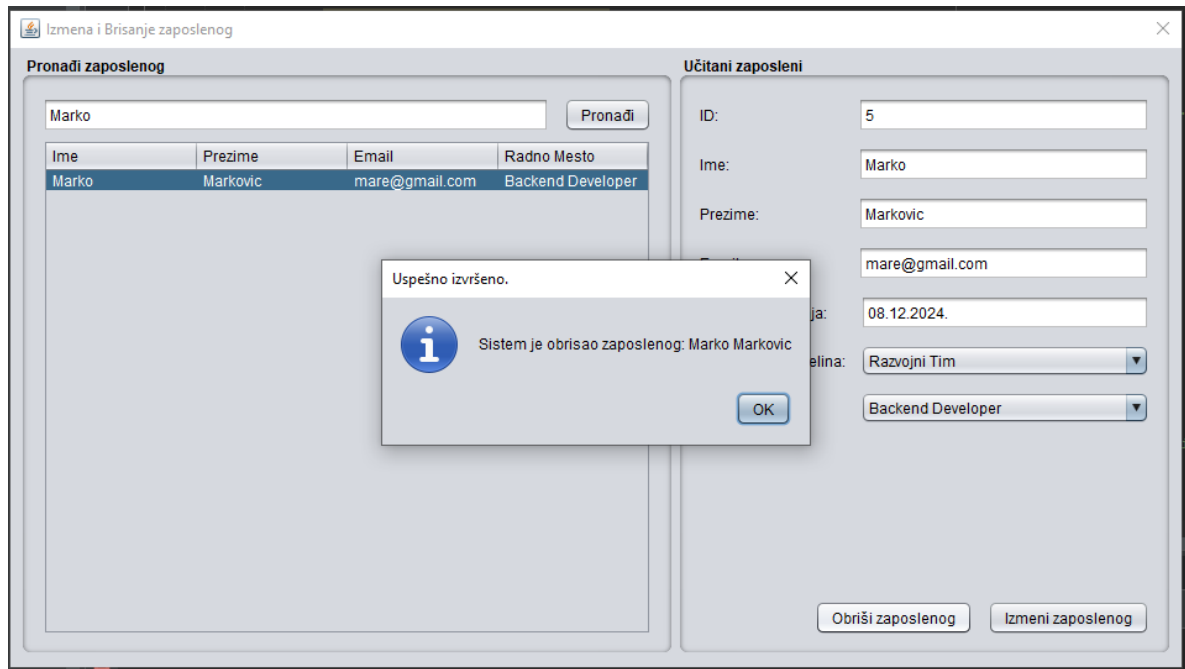


10. **Корисник** **позива** **систем** да обрише **запосленог**. (АПСО)

Опис акције: Администратор притиском на дугме “Obriši zaposlenog” позива системску операцију obrisiZaposlenog(odabraniZaposleni).

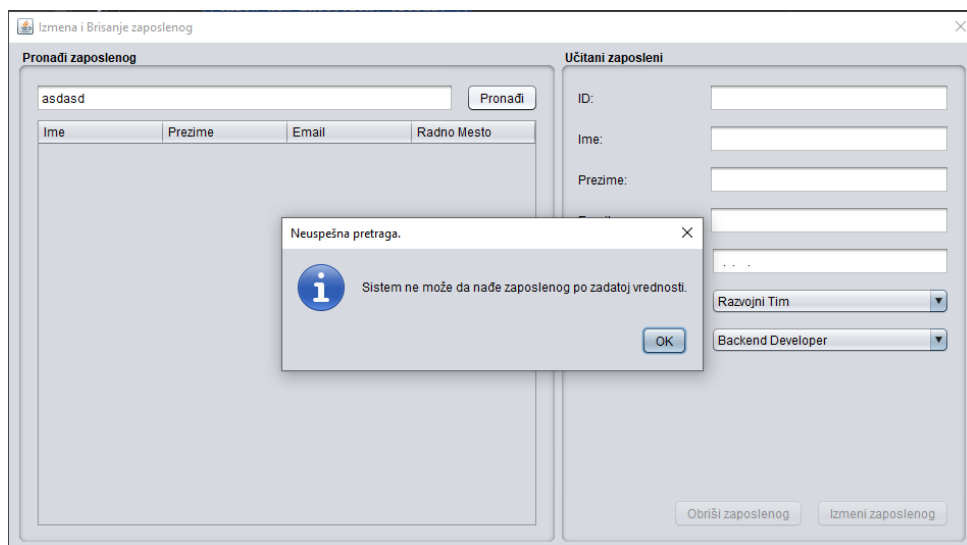
11. **Систем** **брише** **запосленог**. (СО)

12. **Систем** **приказује** **кориснику** поруку: “**Систем** је обрисао **запосленог**.” (ИА)

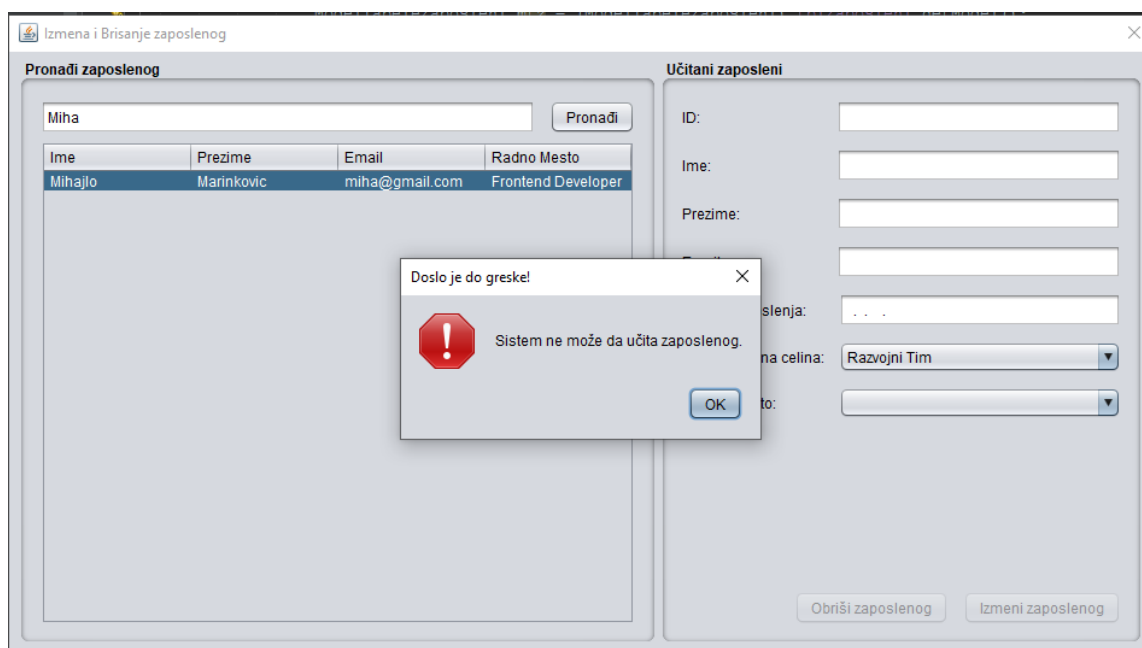


Алтернативна сценарија

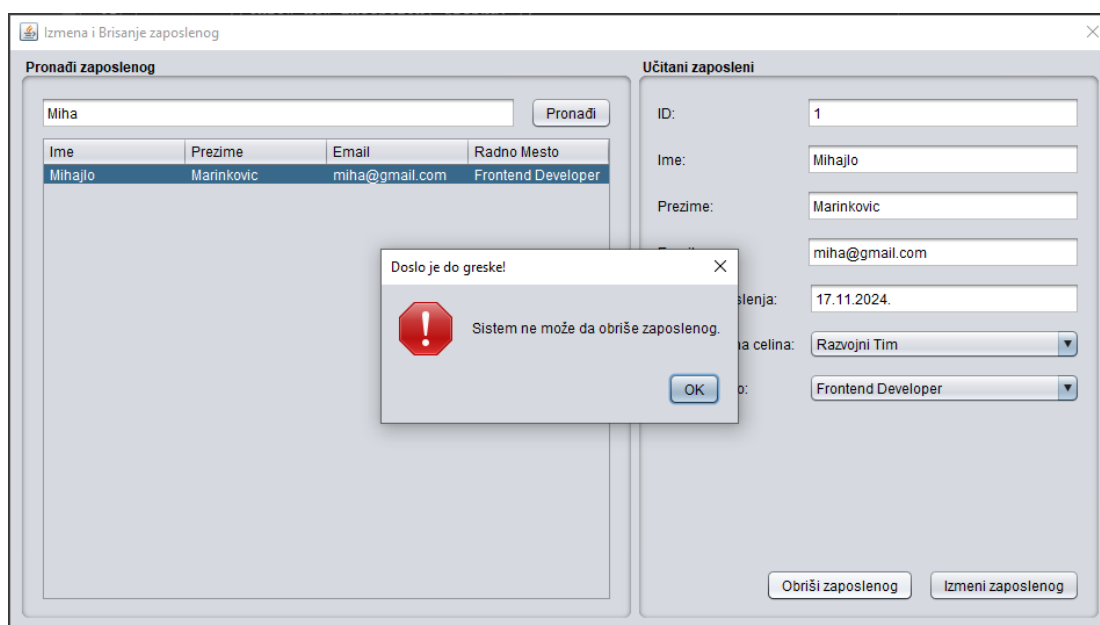
5.1 Уколико **систем** не може да нађе **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **запосленог** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



9.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да учита **запосленог**.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)



12.1 Уколико **систем** не може да обрише **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да обрише **запосленог**”. (ИА)



3.2.1.3 Случај коришћења – Мењање података запосленог

Назив СК

Мењање података **запосленог**

Актори СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **корисник** је пријављен под својим е-маилом. **Систем** приказује форму за мењање података **запослених**. Учитана је листа **радних места** и листа **организационих целина**.

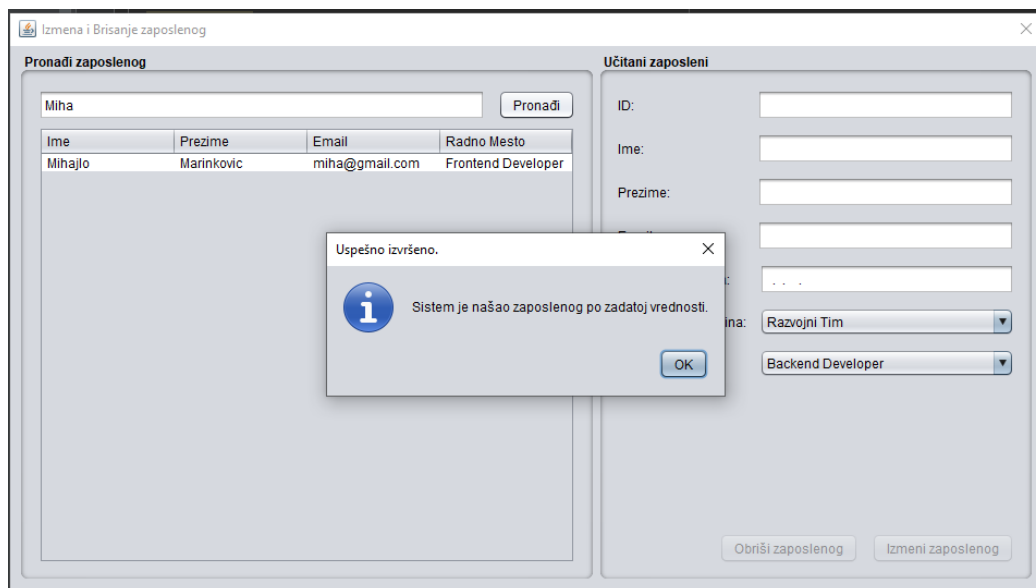
Основни сценарио СК

Ime	Prezime	Email	Radno Mesto
Mihajlo	Marinkovic	miha@gmail.com	Frontend Developer
Katarina	Jorovic	kaca@gmail.com	Product Owner
Boban	Marinkovic	bole@gmail.com	DB Administrator
Sanja	Marinkovic	sanja@gmail.com	Network Engineer

1. **Корисник** уноси вредност по којој претражује **запосленог**. (АПУСО)
2. **Корисник** контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. **Корисник** позива **систем** да нађе **запосленог** по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: Администратор уноси вредност за претрагу у текстуално поље и притиском на дугме “Pronađi” позива системску операцију `pronadjiPaVratiZaposlene(pretraga)`.

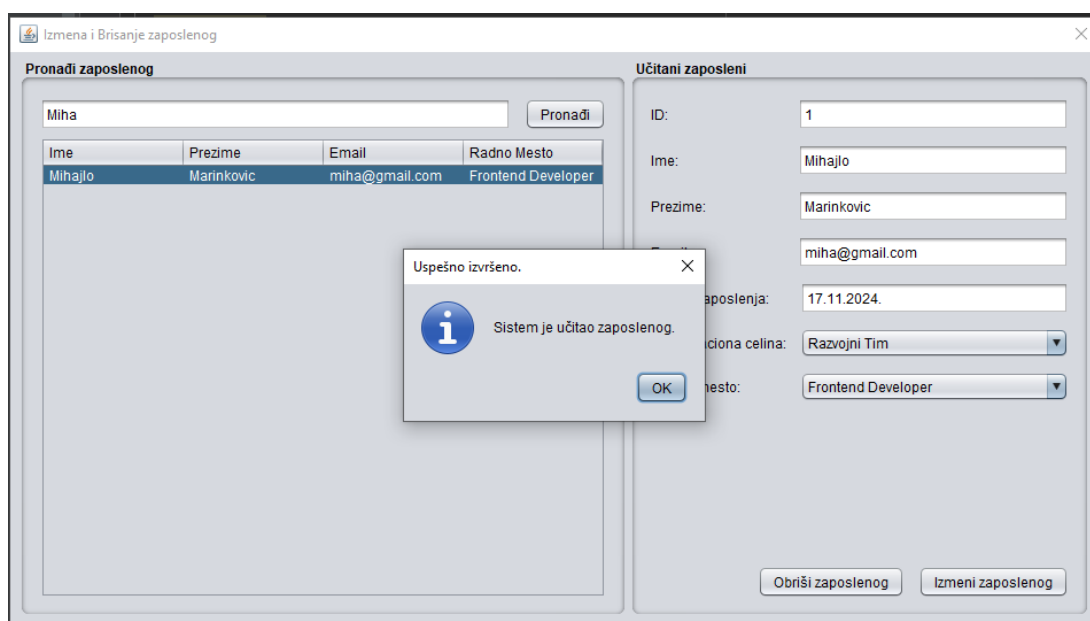
4. **Систем** **тражи** **запосленог** по задатој вредности. (СО)
5. **Систем** **приказује** **кориснику** **запосленог/запослене** и поруку: “**Систем** је нашао **запосленог** по задатој вредности”. (ИА)



6. **Корисник** **бира** **запосленог** којем жели да промени податке. (АПУСО)
7. **Корисник** **позива** **систем** да учита податке одабраног **запосленог**. (АПУСО)

Опис акције: Администратор кликом на запосленог из листе позива системску операцију ucitajZaposlenog(odabraniZaposleni).

8. **Систем** **учитава** податке траженог **запосленог**. (СО)
9. **Систем** **приказује** **кориснику** траженог **запосленог** и поруку: „**Систем** је учитао **запосленог**“. (ИА)



10. **Корисник** уноси (мења) податке о **запосленом**. (АПУСО)
11. **Корисник** контролише да ли је коректно унео податке о **запосленом**. (АНСО)
12. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о **запосленом**. (АПСО)

Опис акције: Администратор притиском на дугме “Izmeni zaposlenog” позива системску операцију izmeniZaposlenog(izmenjenZaposleni).

13. **Систем** памти податке о **запосленом**. (СО)
14. **Систем** приказује **кориснику** ажурираног **запосленог** и поруку: “**Систем** је запамтио **запосленог**. (ИА)

The screenshot shows a web application window titled "Izmena i Brisanje zaposlenog". It has two main sections: "Pronađi zaposlenog" on the left and "Učitani zaposleni" on the right. The "Pronađi zaposlenog" section contains a search bar and a table with employee data. The "Učitani zaposleni" section contains form fields for editing an employee's details. A modal dialog box is displayed in the center, titled "Uspešno izvršeno.", with an information icon and the message "Sistem je zapamtiо zaposlenog." and an "OK" button.

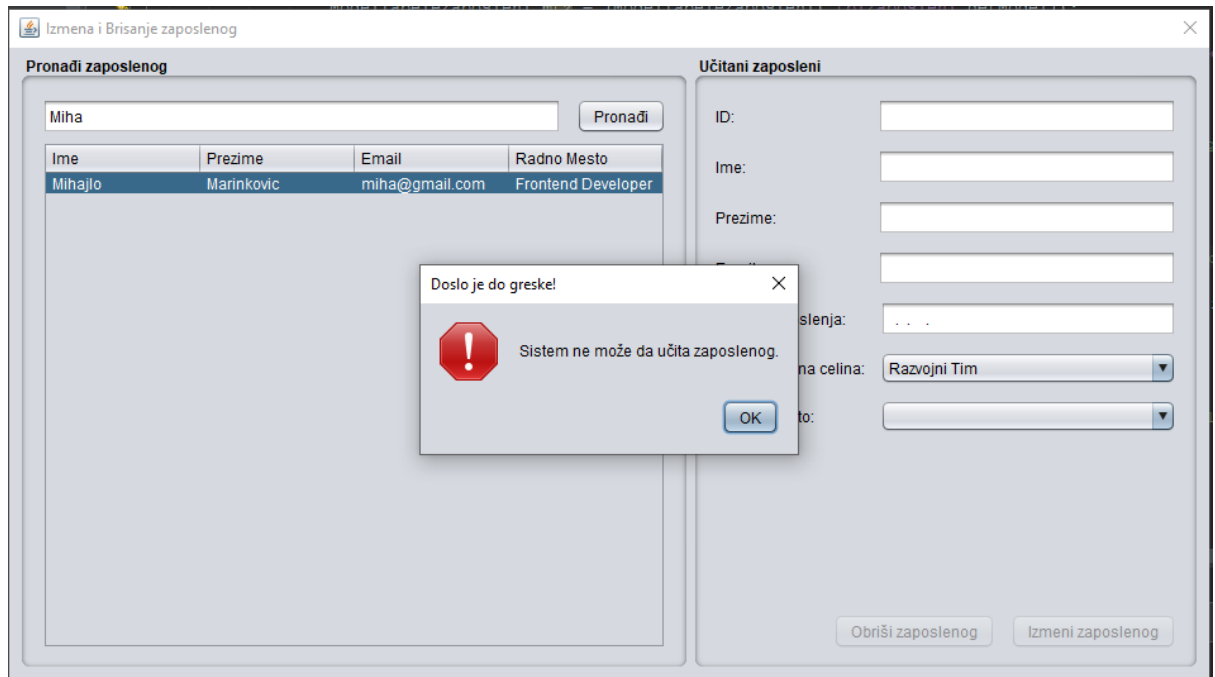
Ime	Prezime	Email	Radno Mesto
Mihajlo	Marinkovic	miha@gmail.com	Frontend Developer
Katarina	Jorovic	kaca@gmail.com	Product Owner
Boban	Marinkovic	bole@gmail.com	DB Administrator
Sanja	Marinkovic	sanja@gmail.com	Network Engineer

Алтернативна сценарија

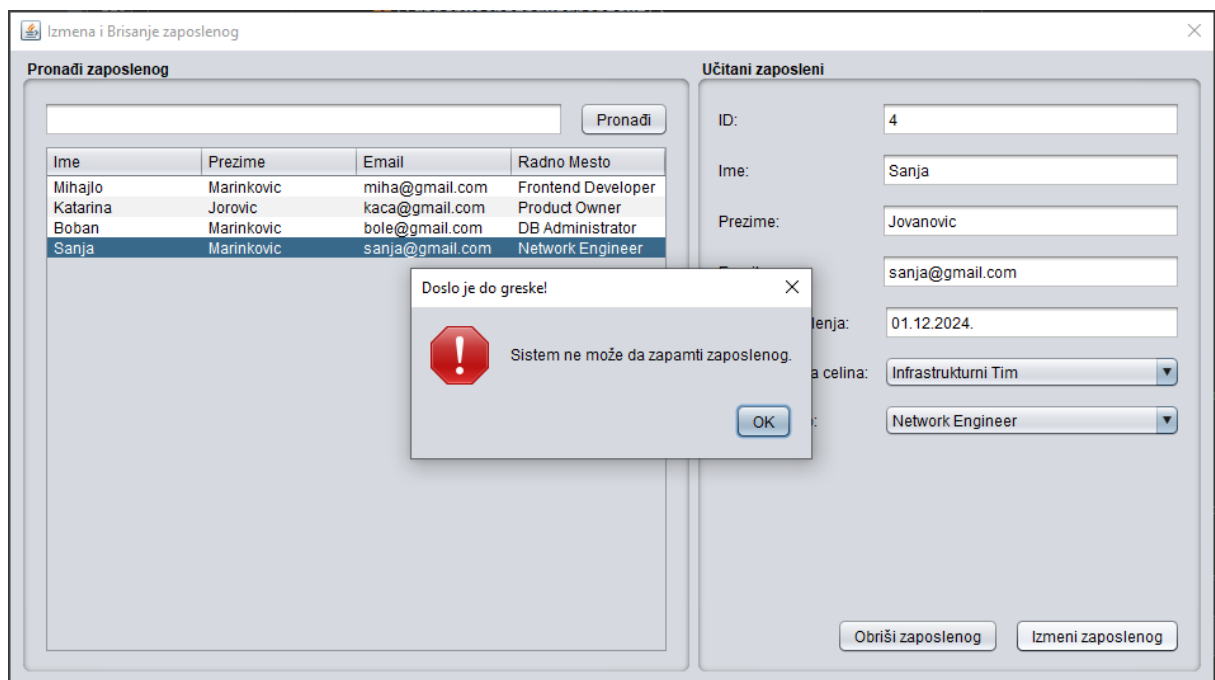
5.1 Уколико **систем** не може да нађе **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **запосленог** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)

The screenshot shows the same application window as before, but with a different search term "asdasd" entered in the search bar. The modal dialog box now displays the message "Neuspešna pretraga." with an information icon and the text "Sistem ne može da nađe zaposlenog po zadatoј vrednosti." and an "OK" button.

9.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да учита **запосленог**.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)



14.1 Уколико **систем** не може да ажурира податке **запосленог** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да запамти **запосленог**”. (ИА)



3.2.1.4 Случај коришћења – Додавање пројекта

Назив СК
Додавање пројекта

Актори СК
Корисник

Учесници СК
Корисник и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и корисник је пријављен под својим е-маилом. Систем приказује форму за додавање пројекта. Учитана је листа запослених и листа приоритета.

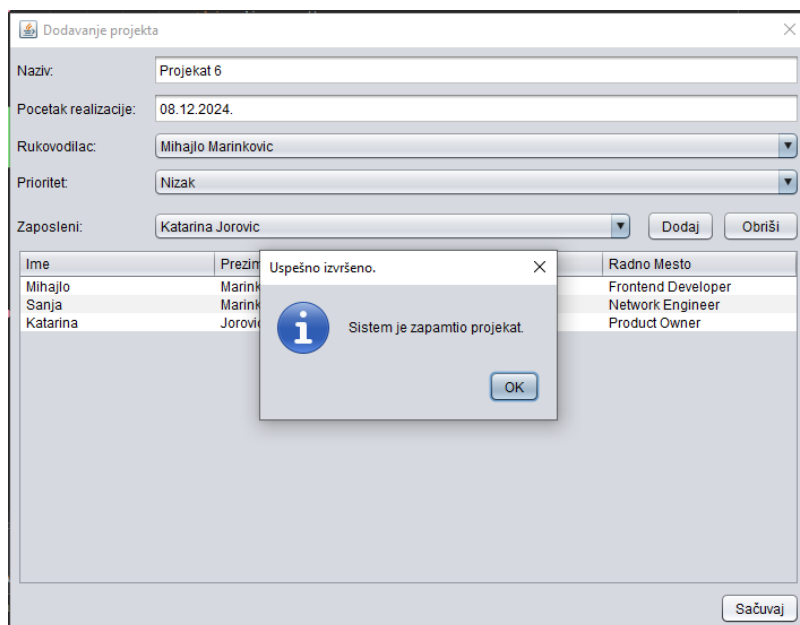
Основни сценарио СК

Ime	Prezime	Email	Radno Mesto
-----	---------	-------	-------------

1. Корисник уноси податке у пројекат. (АПУСО)
2. Корисник бира запосленог којег жели да дода на пројекат из листе запослених. (АПУСО)
3. Корисник контролише да ли је коректно унео податке у пројекат. (АНСО)
4. Корисник позива систем да запамти податке о пројекту. (АПСО)

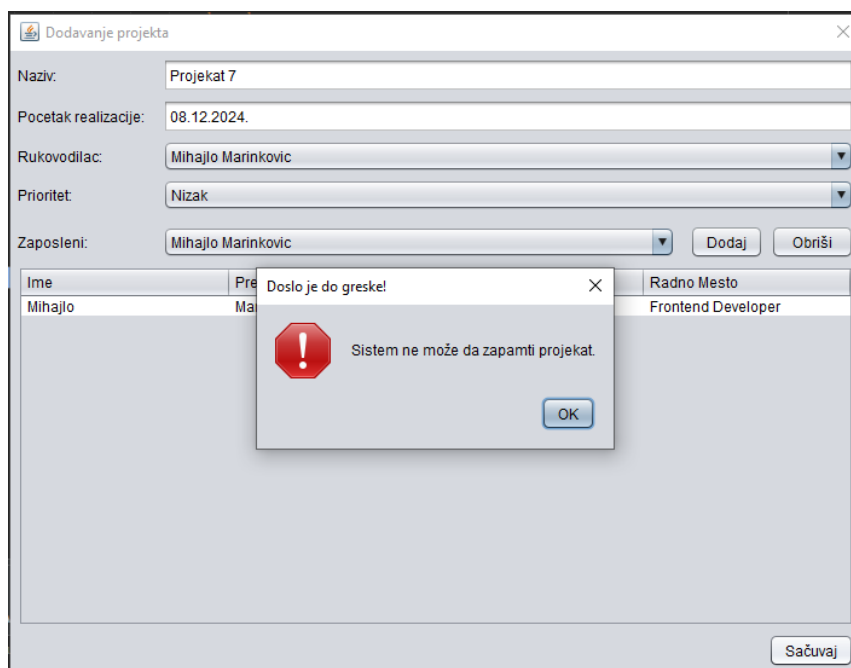
Опис акције: Администратор притиском на дугме “Sačuvaj” позива системску операцију dodajProjekat(projekat).

5. **Систем памти** податке о **пројекту**. (СО)
6. **Корисник позива систем** да дода запосленог на **пројекат**. (АПСО)
7. **Систем памти** податке о **ангажовањима**. (СО)
8. **Систем приказује кориснику** запамћени **пројекат** и поруку: “**Систем** је запамтио **пројекат**“. (ИА)



Алтернативна сценарија

10.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **пројекту** и **ангажовањима** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да запамти **пројекат**“. (ИА)



3.2.1.5 Случај коришћења – Брисање пројекта

Назив СК
Брисање пројекта

Актори СК
Корисник

Учесници СК
Корисник и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и корисник је пријављен под својим е-маилом. Систем приказује форму за брисање пројекта. Учитана је листа запослених, листа приоритета и листа стања

Основни сценарио СК

Pronađi projekat

Naziv	Pocetak Realizacije	Rukovodilac	Prioritet	Stanje
Projekat 1	2024-11-17	Mihajlo Marinkovic	Visok	Aktivan
Projekat 2	2024-11-19	Katarina Jorovic	Srednji	Aktivan
Projekat 3	2024-11-19	Boban Marinkovic	Srednji	Aktivan
Projekat 4	2024-11-23	Katarina Jorovic	Visok	Aktivan

Učitani projekat

ID:

Naziv:

Pocetak realizacije:

Rukovodilac:

Prioritet:

Stanje:

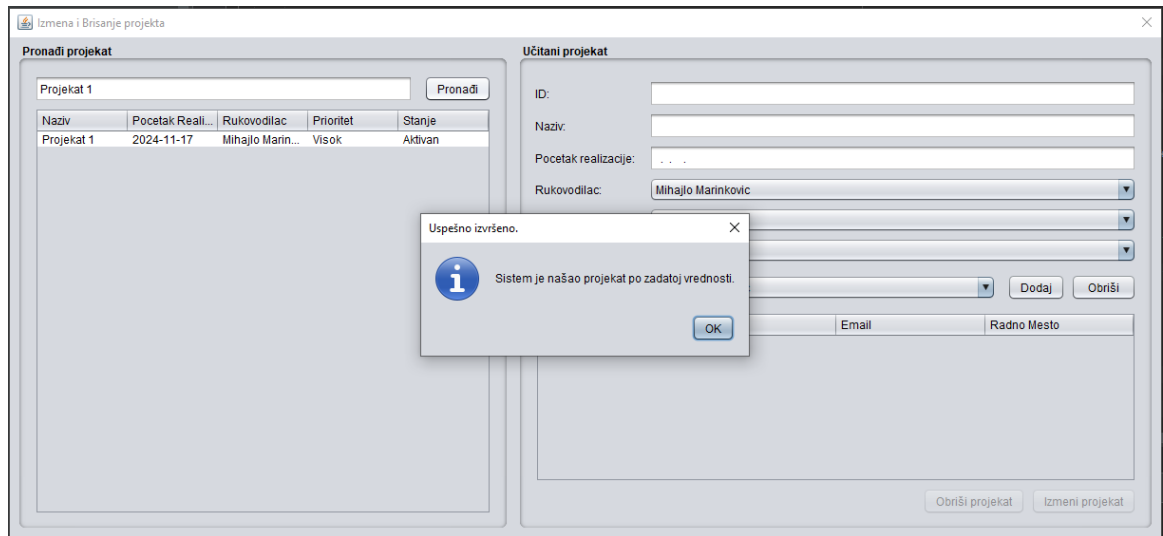
Zaposleni:

Ime	Prezime	Email	Radno Mesto
-----	---------	-------	-------------

1. Корисник уноси вредност по којој претражује пројекат. (АПУСО)
2. Корисник контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. Корисник позива систем да нађе пројекат по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: Администратор уноси вредност за претрагу у текстуално поље и притиском на дугме “Pronađi” позива системску операцију `pronadjiPaVratiProjekte(pretraga)`.

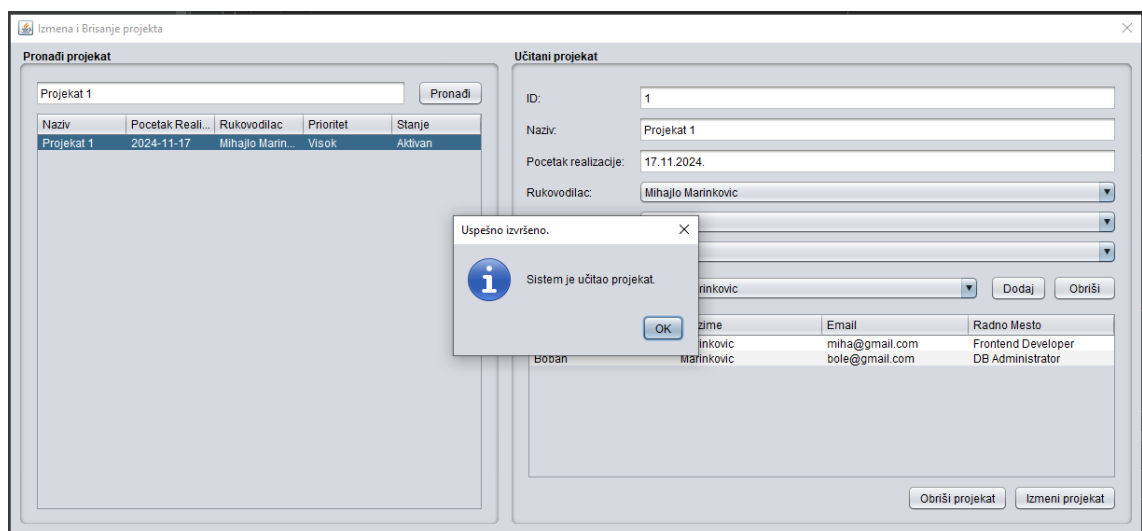
4. **Систем** **тражи** **пројекат** по задатој вредности. (СО)
5. **Систем** **приказује** **кориснику** **пројекат/пројекте** и поруку: “**Систем** је нашао **пројекат** по задатој вредности”. (ИА)



6. **Корисник** **бира** **пројекат** којег жели да обрише. (АПУСО)
7. **Корисник** **позива** **систем** да учита податке одабраног **пројекта**. (АПСО)

Опис акције: Администратор кликом на пројекат из листе позива системску операцију `ucitajProjekat(odabraniProjekat)`.

8. **Систем** **учитава** податке траженог **пројекта**. (СО)
9. **Систем** **приказује** **кориснику** податке **пројекта** и поруку: „**Систем** је учитао **пројекат**“. (ИА)

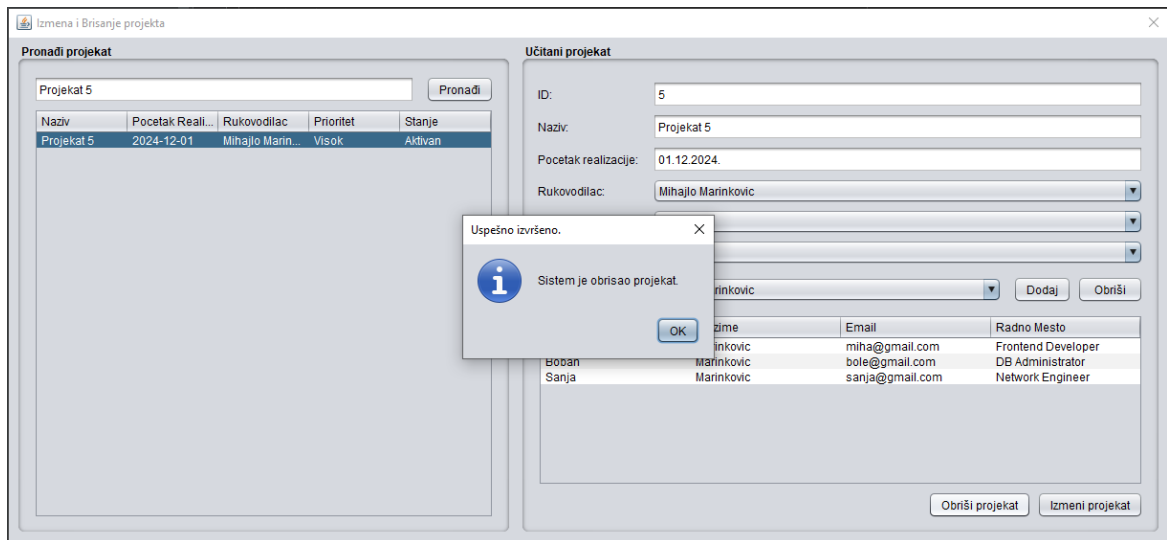


10. **Корисник** позива **систем** да обрише **пројекат**. (АПСО)

Опис акције: Администратор притиском на дугме “Обриши пројекат” позива системску операцију `obrisiProjekat(projekat)`.

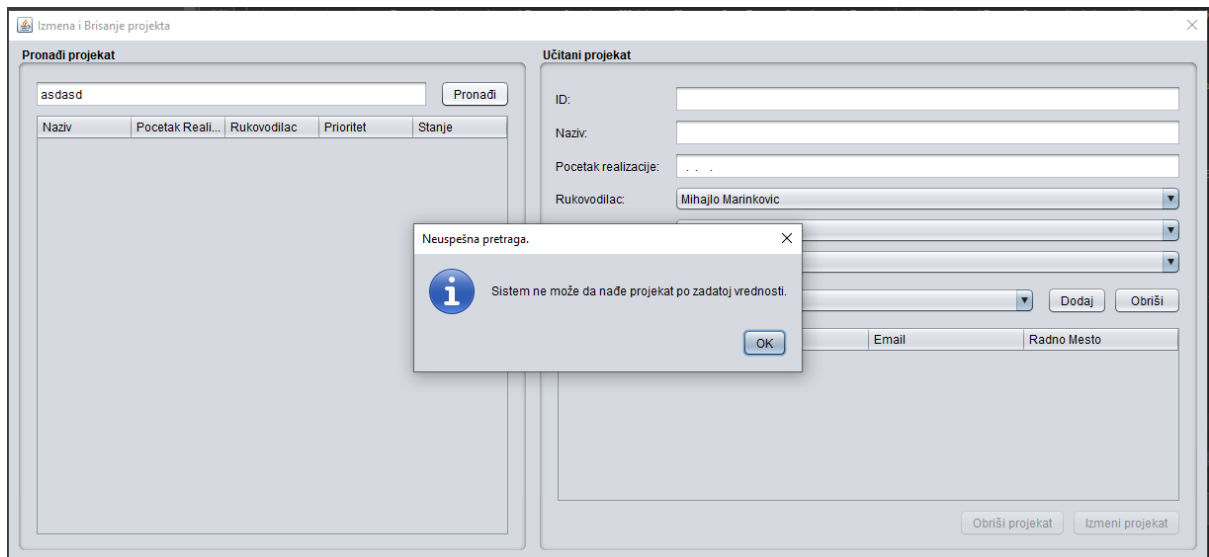
11. **Систем** брише **пројекат**. (СО)

12. **Систем** приказује **кориснику** поруку: “**Систем** је обрисао **пројекат**.” (ИА).

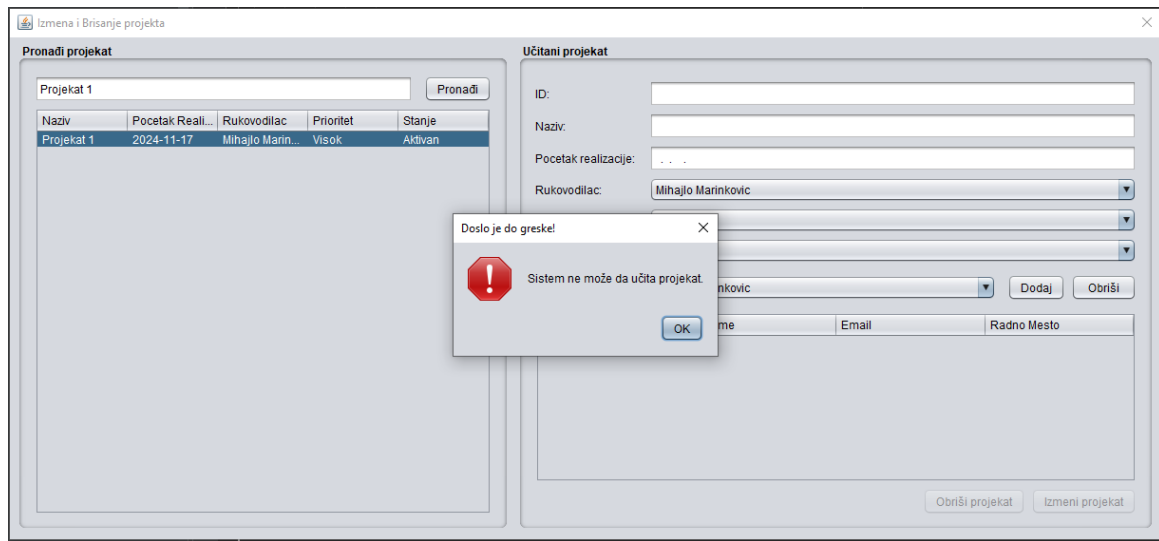


Алтернативна сценарија

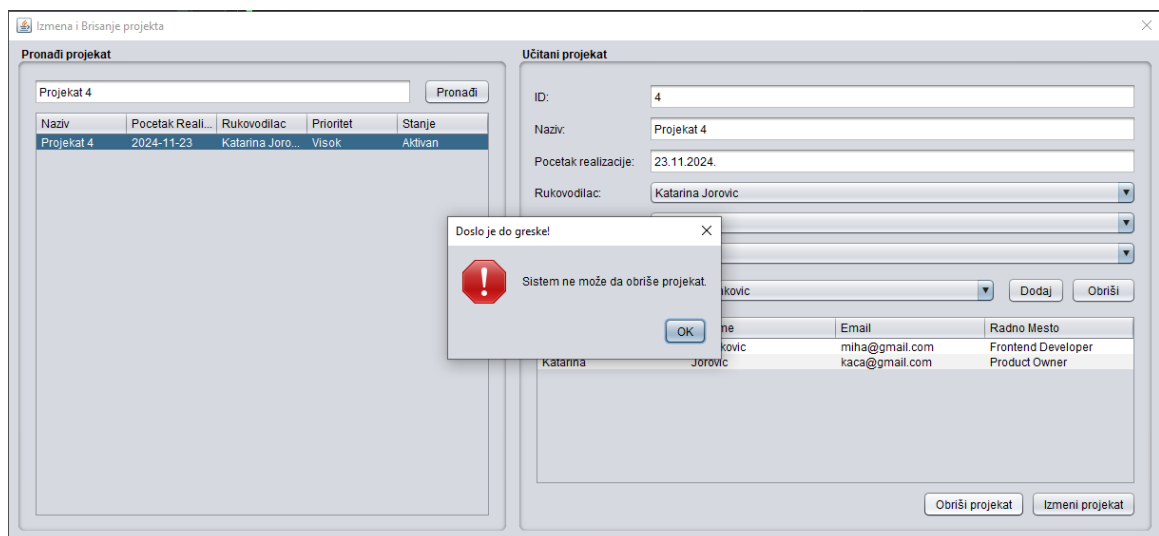
5.1 Уколико **систем** не може да нађе **пројекат** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **пројекат** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



9.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **пројекта** он приказује кориснику поруку: “**Систем** не може да учита **пројекат**.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)



12.1 Уколико **систем** не може да обрише **пројекат** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да обрише **пројекат**”. (ИА)



3.2.1.6 Случај коришћења – Мењање података пројекта

Назив СК

Мењање података **пројекта**

Актери СК

Корисник

Учесници СК

Корисник и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **корисник** је пријављен под својим е-маилом. **Систем** приказује форму за мењање података **пројекта**. Учитана је листа **запослених**, листа **приоритета** и листа **стања**

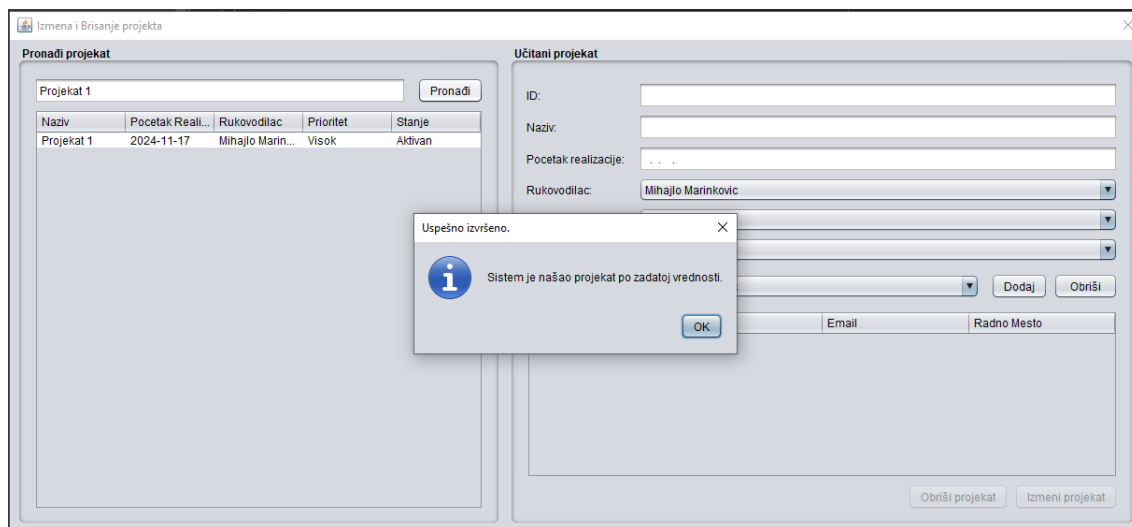
Основни сценарио СК

Naziv	Pocetak Realizacije	Rukovodilac	Prioritet	Stanje
Projekat 1	2024-11-17	Mihajlo Marin...	Visok	Aktivan
Projekat 2	2024-11-19	Katarina Joro...	Srednji	Aktivan
Projekat 3	2024-11-19	Boban Marink...	Srednji	Aktivan
Projekat 4	2024-11-23	Katarina Joro...	Visok	Aktivan

1. **Корисник** уноси вредност по којој претражује **пројекат**. (АПУСО)
2. **Корисник** контролише исправност унетих података. (АНСО)
3. **Корисник** позива **систем** да нађе **пројекат** по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: Администратор уноси вредност за претрагу у текстуално поље и притиском на дугме “Pronađi” позива системску операцију `pronadjiPaVratiProjekte(pretraga)`

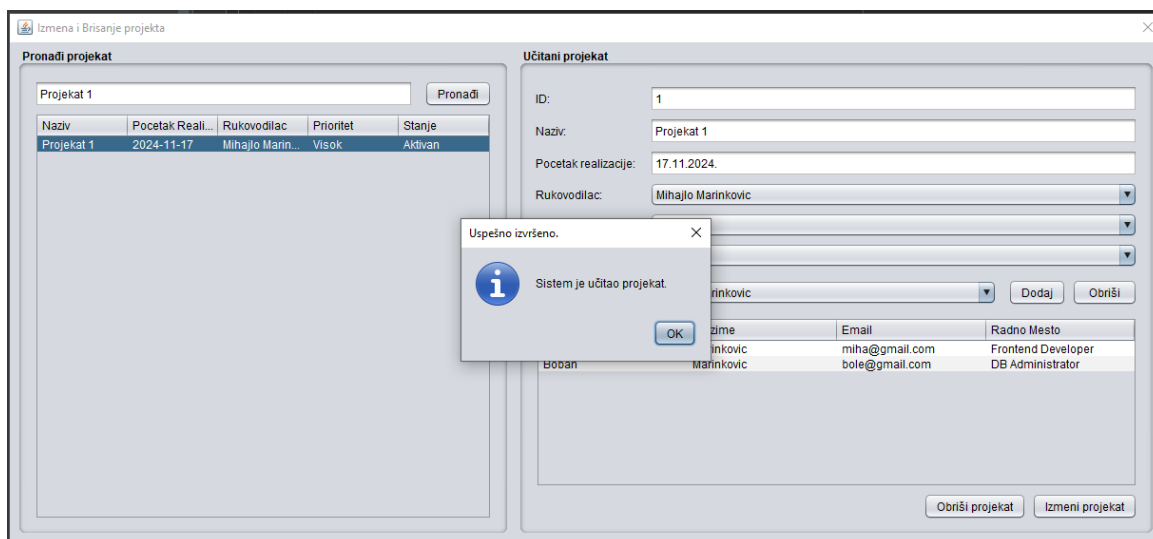
4. **Систем** **тражи** **пројекат** по задатој вредности. (СО)
5. **Систем** **приказује** **кориснику** **пројекат/пројекте** и поруку: “**Систем** је нашао **пројекат** по задатој вредности”. (ИА)



6. **Корисник** **бира** **пројекат** којем жели да промени податке. (АПУСО)
7. **Корисник** **позива** **систем** да учита податке одабраног **пројекта**. (АПСО)

Опис акције: Администратор кликом на пројекат из листе позива системску операцију ucitajProjekat(odabraniProjekat).

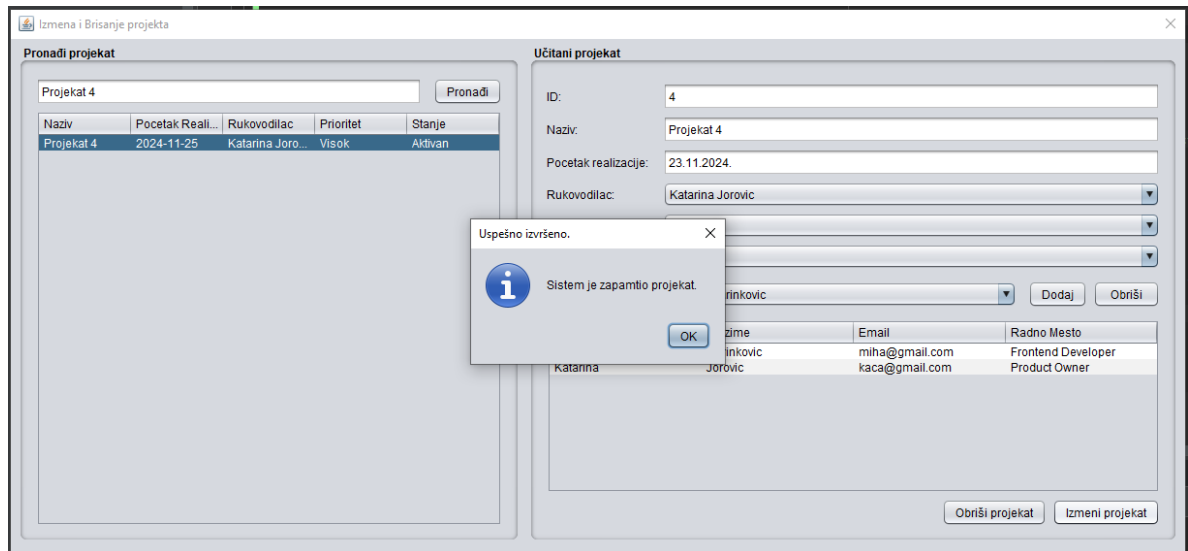
8. **Систем** **учитава** податке траженог **пројекта**. (СО)
9. **Систем** **приказује** **кориснику** податке **пројекта** и поруку: „**Систем** је учитао **пројекат**“. (ИА)



10. **Корисник** уноси (мења) податке о **пројекту**. (АПУСО)
11. **Корисник** контролише да ли је коректно унео податке о **пројекту**. (АНСО)
12. **Корисник** позива **систем** да запамти податке о **пројекту**. (АПСО)

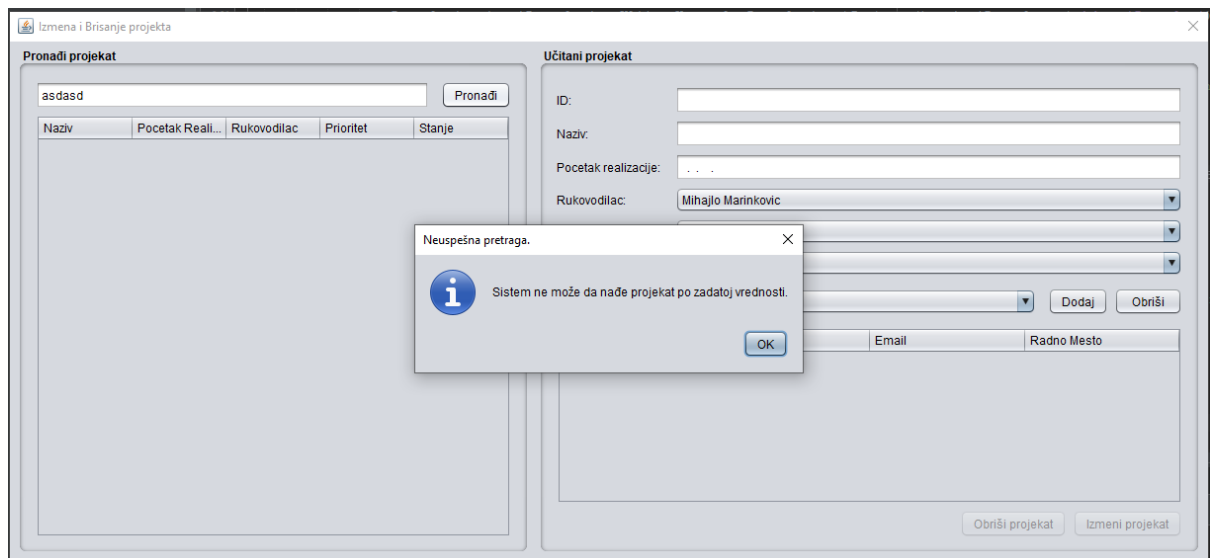
Опис акције: Администратор притиском на дугме “Izmeni projekat” позива системску операцију izmeniProjekat(izmenjeniProjekat).

13. **Систем** памти податке о **пројекту**. (СО)
14. **Систем** приказује **кориснику** ажурирани **пројекат** и поруку: “**Систем** је запамтио **пројекат**. (ИА)

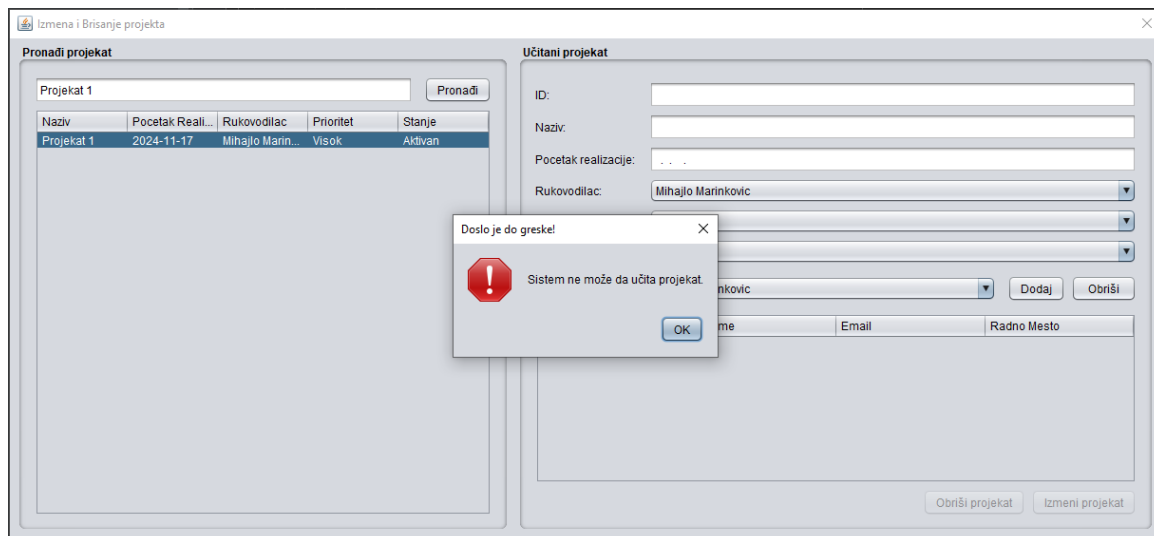


Алтернативна сценарија

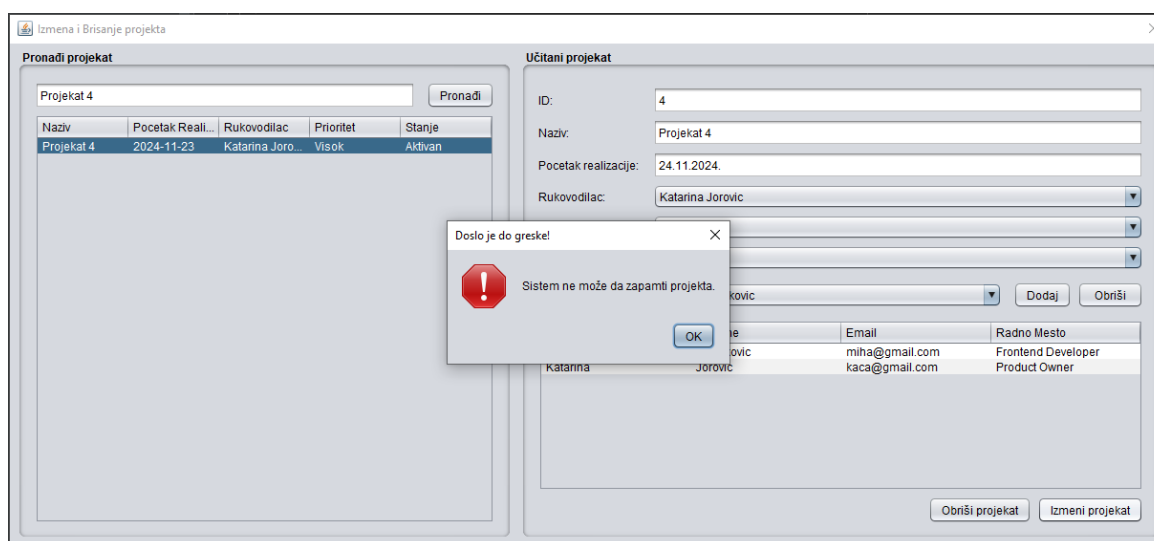
5.1 Уколико **систем** не може да нађе **пројекат** он приказује **кориснику** поруку: “**Систем** не може да нађе **пројекат** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



9.1 Уколико **систем** не може да учита податке одабраног **пројекта** он приказује кориснику поруку: “Систем не може да учита **пројекат**.” Прекида се извршење сценарија. (ИА)



14.1 Уколико **систем** не може да ажурира податке **пројекта** он приказује **кориснику** поруку “Систем не може да запамти **пројекат**”. (ИА)



3.2.2 Пројектовање контролера корисничког интерфејса

Контролер корисничког интерфејса је одговоран за:

1. Отварање клијентског сокета
2. Прихватање графичких објеката са екранских форми.
3. Креирање клијентских захтева на основу података добијених са екранских форми
4. Слање клијентских захтева ка серверу
5. Примање серверских одговора, њихова обрада и прослеђивање одговарајуће поруке или објекта назад на екранске форме.

Заједничко понашање које обухвата комуникацију са сервером, имплементирана је у класи ОпштиКлијентскиКонтролер, док су специфична понашања везана за форме подељена у четири класе које наслеђују ОпштиКлијентскиКонтролер ради лакше организације кода:

1. КлијентКонтролерАдминистратор
2. КлијентКонтролерЛогин
3. КлијентКонтролерЗапослени
4. КлијентКонтролерПројекат

3.3 Пројектовање апликационе логике

У развоју софтвера, апликациона логика се одваја од корисничког интерфејса и управљања базом података како би се поједноставило одржавање и омогућиле лакше надоградње система. Апликациона логика обухвата следеће аспекте:

1. Контролер апликационе логике
2. Пословну логику
3. Комуникацију са базом података

3.3.1 Контролер апликационе логике

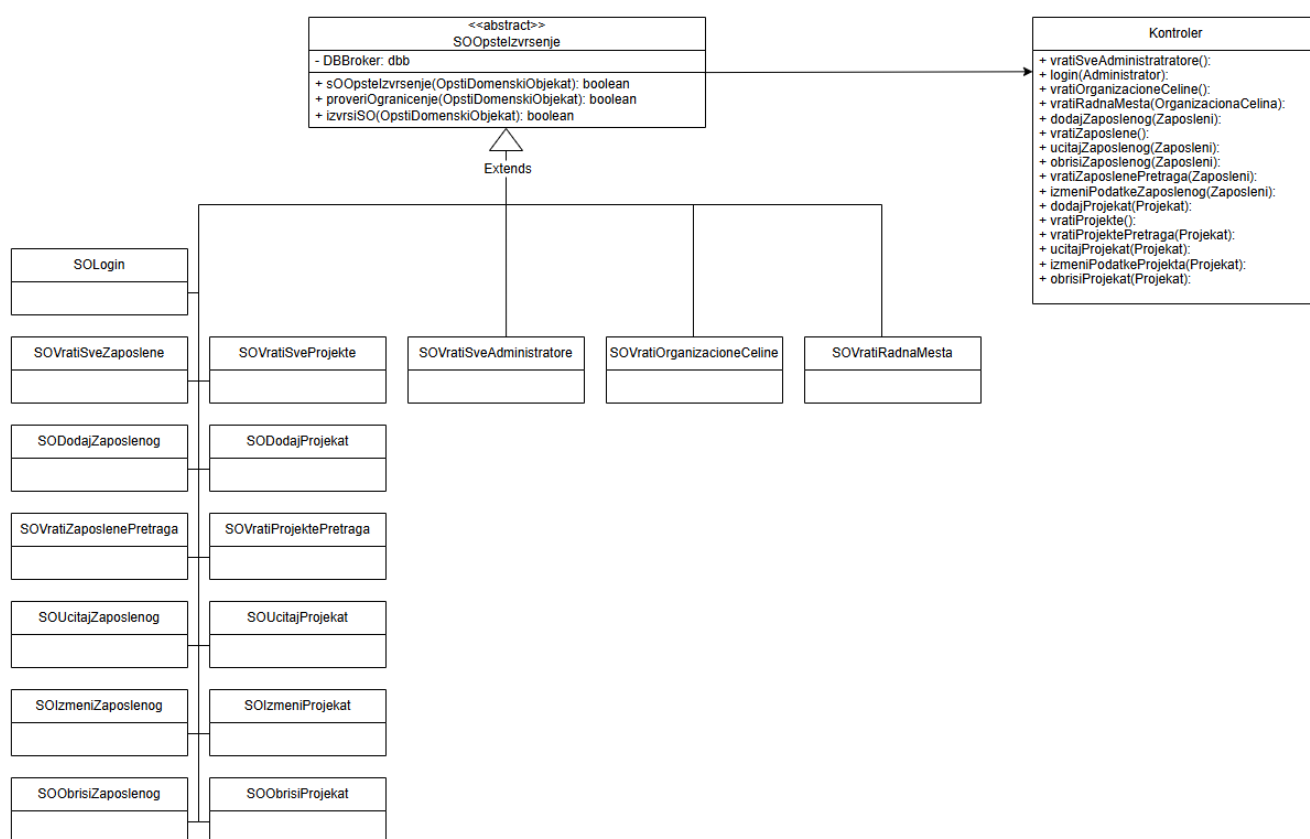
Софтверски систем је заснован на клијент-сервер архитектури. Апликациона логика на серверској страни одговорна је за примање захтева који стижу од клијентског дела, креирање одговора помоћу пословне логике и слања истог назад корисничком интерфејсу.

Имплементација апликационе логике се изводи кроз нити СерверскаНит и ОбрадаКлијентскихЗахтеваНит. Серверска нит ослушкује мрежу помоћу објекта класе ServerSocket и када се клијентски програм повеже на сокет креира нову нит ОбрадаКлијентскихЗахтеваНит, која обрађује захтев, позива контролер пословне логике и добија сигнал којим генерише одговор који се преко сокета шаље назад клијентском програму.

Коришћење нити за обраду захтева омогућава серверу да истовремено обрађује више клијентских програма, обезбеђујући паралелизам и повећање ефикасности система.

3.3.2 Пословна логика

Пословна логика софтверског система описује скуп правила и процедура које дефинишу начин на који се обрађују и управљају подаци. Она представља централни део софтверског система и одређује како ће апликација реаговати на одређене захтеве, укључујући интеракцију са базом података, обраду података и спровођење специфичних пословних правила везаних за домен апликације. Пословна логика одређује и који ће бити резултати извршења тих захтева. Имплементација пословне логике треба да буде модуларна, где је свака системска операција посебно дефинисана. Њена имплементација треба да следи „open-closed“ принцип. Овај принцип означава да је софтверски систем отворен за проширења (додавање нових функционалности), али затворен за измене постојећег кода који је већ стабилан. Циљ овог принципа је смањење ризика од грешака и олакшавање одржавања кода. На пример, у случају додавања нове функционалности, она се имплементира кроз нове класе или модуле који проширују постојеће функционалности, уместо да се директно мења стабилан код.



Слика 32: Пословна логика софтверског система

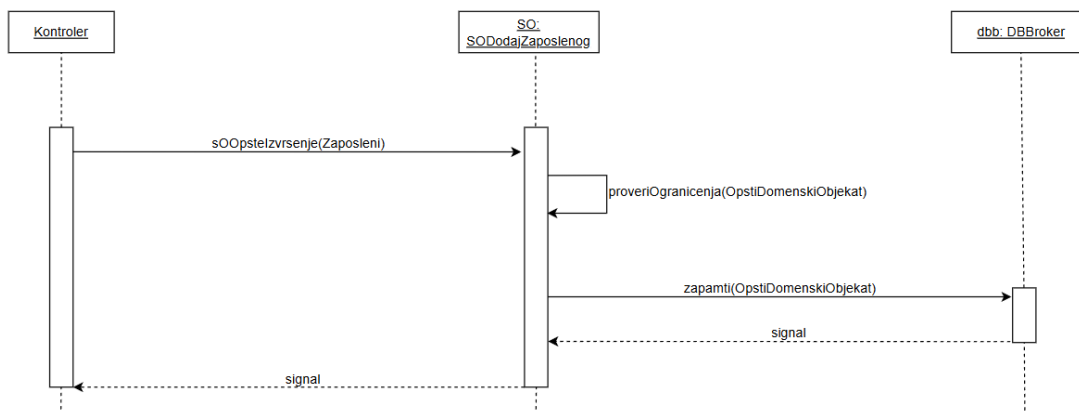
Уговор УГ1: ЗапамтиЗапосленог

Операција: ЗапамтиЗапосленог(Запослени):сигнал;

Веза са СК: СК1, СК4

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом Запослени морају бити задовољена.

Постуслови: Запамћене су вредности атрибута објекта Запослени.



Уговор УГ2: ПронађиЗапосленог

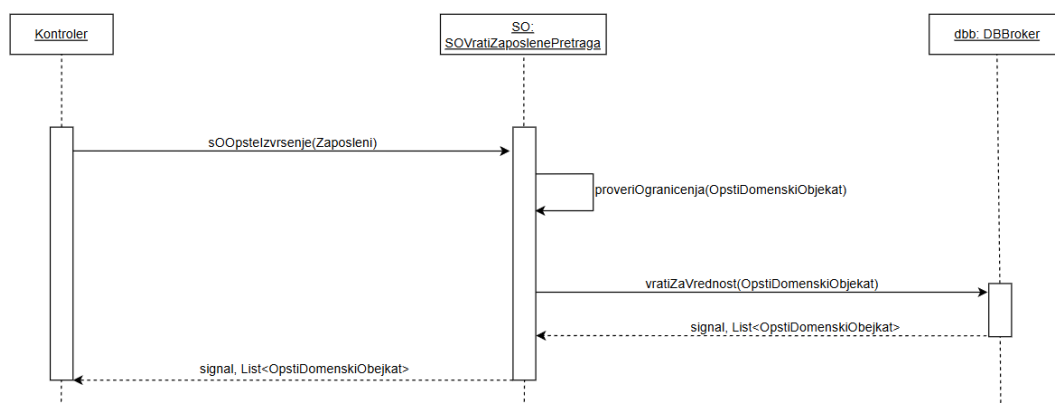
Операција:

ПронађиЗапосленог(Запослени, List<Запослени>):сигнал;

Веза са СК: СК2, СК3, СК4

Предуслови: /

Постуслови: /



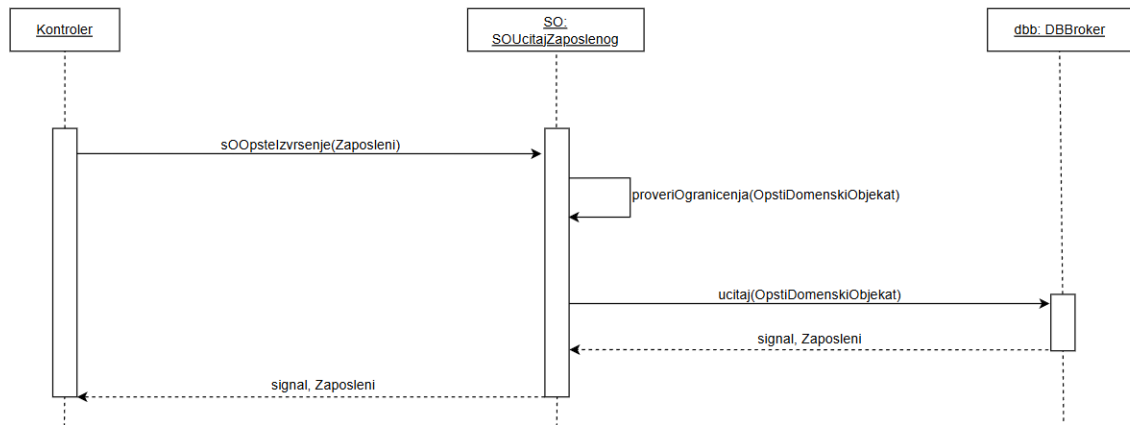
Уговор УГ3: УчитајЗапосленог

Операција: УчитајЗапосленог(Запослени):сигнал;

Веза са СК: СК2, СК3, СК4

Предуслови: /

Постуслови: /



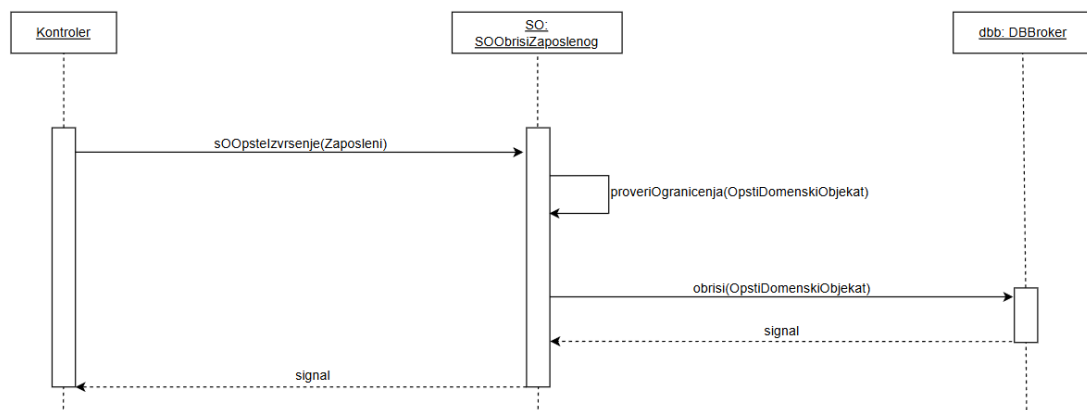
Уговор УГ4: ОбришиЗапосленог

Операција: ОбришиЗапосленог(Запослени):сигнал;

Веза са СК: СК3

Предуслови: Структурна ограничења над објектом Запослени морају бити задовољена.

Постуслови: Запослени је обрисан.



Уговор УГ5: Врати Запослене

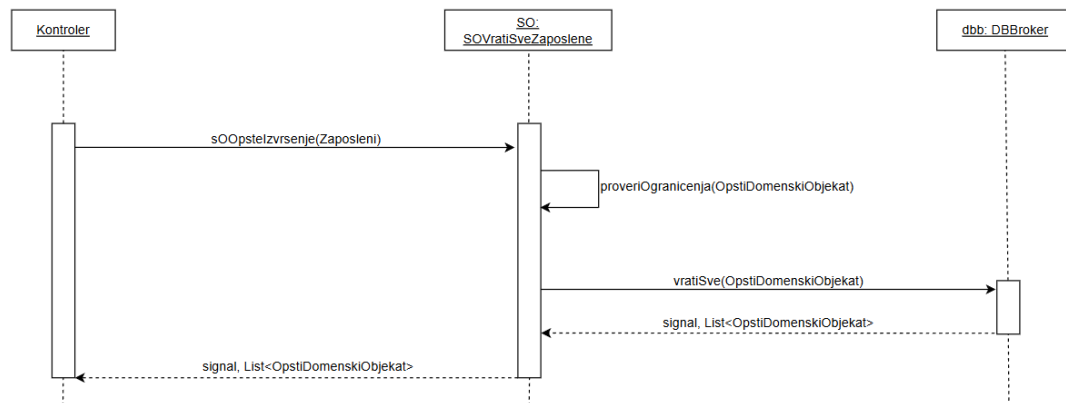
Операција:

ВратиЗапослене(List<Запослени>): сигнал;

Веза са СК: СК5, СК7, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /



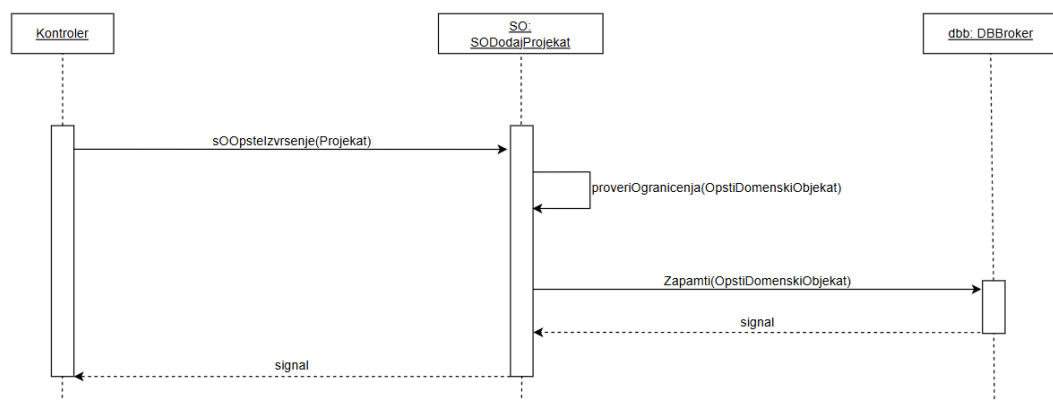
Уговор УГ6: Запамти Пројекат

Операција: ЗапамтиПројекат(Пројекат): сигнал;

Веза са СК: СК5, СК8

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом Пројекат морају бити задовољена.

Постуслови: Запамћене су вредности атрибута објекта Пројекат.



Уговор УГ7: Пронађи Пројекат

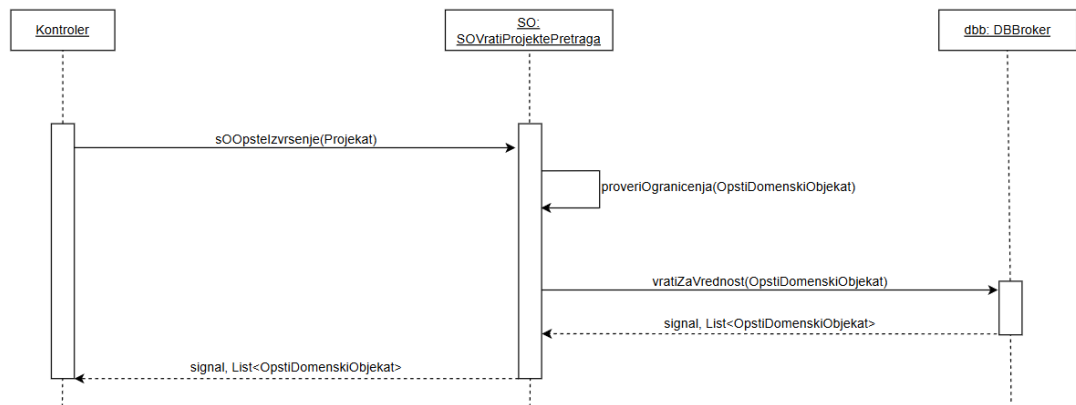
Операција:

ПронађиПројекат(Пројекат, List<Пројекат>): сигнал;

Веза са СК: СК6, СК7, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /



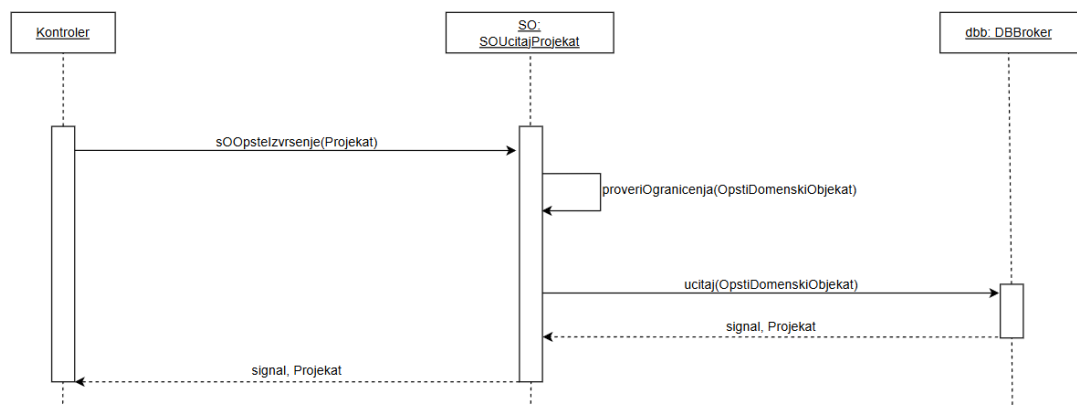
Уговор УГ8: Учитај Пројекат

Операција: УчитајПројекат(Пројекат): сигнал;

Веза са СК: СК6, СК7, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /



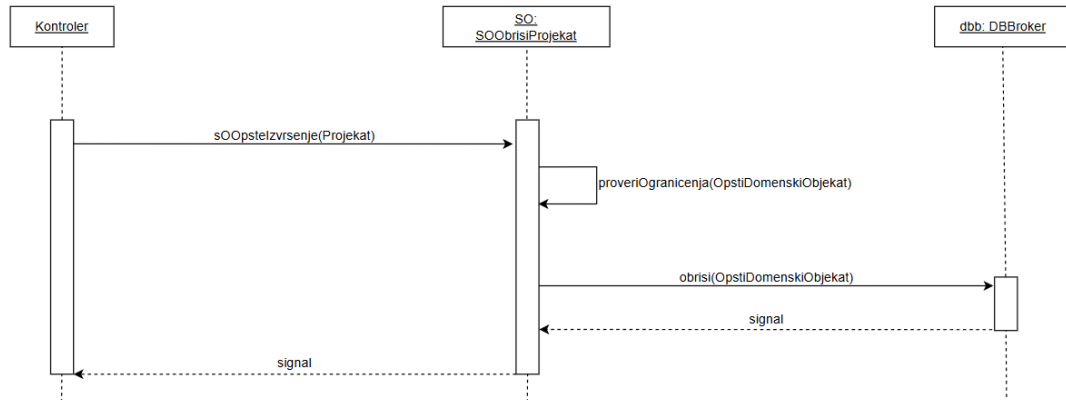
Уговор УГ9: ОбришиПројекат

Операција: ОбришиПројекат(Пројекат):сигнал;

Веза са СК: СК7

Предуслови: Структурна ограничења над објектом Пројекат морају бити задовољена.

Постуслови: Пројекат је обрисан.



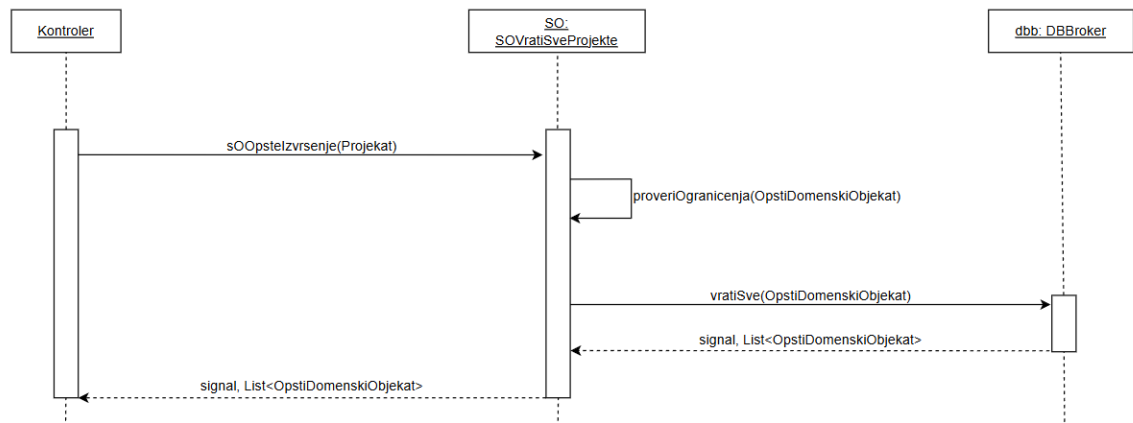
Уговор УГ10: ВратиПројекте

Операција: ВратиПројекте(List<Пројекат>):сигнал;

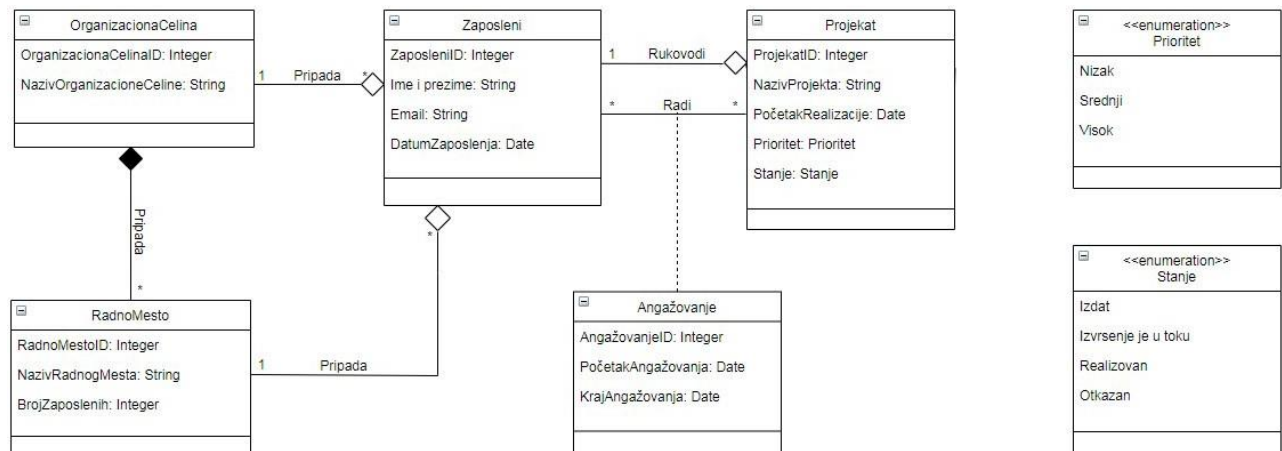
Веза са СК: СК6, СК7, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /



3.3.3 Пројектовање структуре софтверског система



Слика 33: Концептуални модел

На основу концептуалног модела, креирају се софтверске класе које чине структуру софтверског система. За сваку класу дефинисани су атрибути и методе. Атрибути представљају стање објекта, док методе дефинишу понашање.

3.3.3.1 Интерфејс OpstiDomenskiObjekat

```

public interface OpstiDomenskiObjekat extends Serializable{

    String vratiNazivPrimarnogKljuca();

    String vratiPrimarniKljuc();

    String vratiNazivTabele();

    String vratiNaziveKolonaTabele();

    String vratiVrednostiZaKreiranje();

    String vratiVrednostiZaIzmenu();

    String alijas();

    String join();

    String uslov();

    String uslovZaPretragu();

    List<OpstiDomenskiObjekat> vratiSve(ResultSet rs) throws SQLException;
}

```

Свака доменска класа у овом систему, осим што има своје специфичне атрибуте и методе које одражавају њену структуру и понашање, такође укључује и реализацију општих метода дефинисаних у интерфејсу `OpstiDomenskiObjekat`. Ово омогућава да свака доменска класа може бити обрађена на униформан начин у оквиру система, посебно у делу који се односи на операције са базом података. Таква структура обезбеђује конзистентност и олакшава одржавање кода, јер се измене које се односе на заједничке операције могу применити на централизованом месту.

3.3.3.2 Класа Администратор

```
public class Administrator implements OpstiDomenskiObjekat{
    private int administratorId;
    private String email;
    private String lozinka;

    public Administrator() {
    }

    public Administrator(int administratorId, String email, String lozinka) {
        this.administratorId = administratorId;
        this.email = email;
        this.lozinka = lozinka;
    }
}
```

3.3.3.3 Класа ОрганизационаЦелина

```
public class OrganizacionaCelina implements OpstiDomenskiObjekat{
    private int organizacionaCelinaId;
    private String nazivOrganizacijeCeline;

    public OrganizacionaCelina() {
    }

    public OrganizacionaCelina(int organizacionaCelinaId, String nazivOrganizacijeCeline) {
        this.organizacionaCelinaId = organizacionaCelinaId;
        this.nazivOrganizacijeCeline = nazivOrganizacijeCeline;
    }
}
```

3.3.3.4 Класа РадноМесто

```
public class RadnoMesto implements OpstiDomenskiObjekat{

    private OrganizacionaCelina organizacionaCelina;
    private int radnoMestoId;
    private String nazivRadnogMesta;
    private int brojZaposlenih;

    public RadnoMesto() {
    }

    public RadnoMesto(OrganizacionaCelina organizacionaCelina, int radnoMestoId, String nazivRadnogMesta, int brojZaposlenih) {
        this.organizacionaCelina = organizacionaCelina;
        this.radnoMestoId = radnoMestoId;
        this.nazivRadnogMesta = nazivRadnogMesta;
        this.brojZaposlenih = brojZaposlenih;
    }
}
```

3.3.3.5 Класа Запослени

```
public class Zaposleni implements OpstiDomenskiObjekat{

    private int zaposleniId;
    private String ime;
    private String prezime;
    private String email;
    private Date datumZaposlenja;
    private OrganizacijaCelina organizacijaCelina;
    private RadnoMesto radnoMesto;
    String vrednostZaPretragu;

    public Zaposleni() {
    }

    public Zaposleni(int zaposleniId, String ime, String prezime, String email, Date datumZaposlenja, OrganizacijaCelina organizacijaCelina, RadnoMesto radnoMesto, String vrednostZaPretragu) {
        this.zaposleniId = zaposleniId;
        this.ime = ime;
        this.prezime = prezime;
        this.email = email;
        this.datumZaposlenja = datumZaposlenja;
        this.organizacijaCelina = organizacijaCelina;
        this.radnoMesto = radnoMesto;
        this.vrednostZaPretragu = vrednostZaPretragu;
    }
}
```

3.3.3.6 Класа Пројекат

```
public class Projekat implements OpstiDomenskiObjekat{
    private int projekatId;
    private String nazivProjekta;
    private Date pocetakRealizacije;
    private Zaposleni rukovodilac;
    private Prioritet prioritet;
    private Stanje stanje;
    private LinkedList<Zaposleni> zaposleni;
    String vrednostZaPretragu;

    public Projekat() {
    }

    public Projekat(int projekatId, String nazivProjekta, Date pocetakRealizacije, Zaposleni rukovodilac, Prioritet prioritet, Stanje stanje, LinkedList<Zaposleni> zaposleni, String vrednostZaPretragu) {
        this.projekatId = projekatId;
        this.nazivProjekta = nazivProjekta;
        this.pocetakRealizacije = pocetakRealizacije;
        this.rukovodilac = rukovodilac;
        this.prioritet = prioritet;
        this.stanje = stanje;
        this.zaposleni = zaposleni;
        this.vrednostZaPretragu = vrednostZaPretragu;
    }
}
```

3.3.3.7 Класа Ангажовање

```
public class Angazovanje implements OpstiDomenskiObjekat{
    private int angazovanjeId;
    private Projekat projekat;
    private Zaposleni zaposleni;
    private Date pocetakAngazovanja;
    private Date krajAngazovanja;

    public Angazovanje() {
    }

    public Angazovanje(int angazovanjeId, Projekat projekat, Zaposleni zaposleni, Date pocetakAngazovanja, Date krajAngazovanja) {
        this.angazovanjeId = angazovanjeId;
        this.projekat = projekat;
        this.zaposleni = zaposleni;
        this.pocetakAngazovanja = pocetakAngazovanja;
        this.krajAngazovanja = krajAngazovanja;
    }
}
```

3.3.3.8 Енум Приоритет

```
public enum Prioritet implements Serializable{
    Nizak,
    Srednji,
    Visok;
}
```

3.3.3.9 Енум Ангажовање

```
public enum Stanje implements Serializable{
    Kreiran,
    Aktivan,
    Realizovan,
    Otkazan;
}
```

3.3.4. Пројектовање брокера базе података

Брокер базе података је централна компонента у архитектури система и посредује између серверског програма и базе података. У оквиру ове класе, коришћење општег интерфејса ОпштиДоменскиОбјекат омогућава велику флексибилност. С обзиром на то да свака доменска класа која имплементира овај интерфејс може бити коришћена у методама брокера базе података, овај приступ доприноси смањењу спреге у архитектури и олакшава проширавање система новим функционалностима.

У оквиру класе брокера базе података имплементирани су следеће методе:

1. `public void otvoriKonekciju()`
2. `public void potvrdiTransakciju()`
3. `public void odbaciTransakciju()`
4. `public void zatvoriKonekciju()`
5. `public LinkedList<OpstiDomenskiObjekat> vratiSve(OpstiDomenskiObjekat odo)`
6. `public LinkedList<OpstiDomenskiObjekat> ucitaj(OpstiDomenskiObjekat odo)`
7. `public int zapamti(OpstiDomenskiObjekat odo)`
8. `public boolean obrisi(OpstiDomenskiObjekat odo)`
9. `public LinkedList<OpstiDomenskiObjekat> vratiZaVrednost(OpstiDomenskiObjekat objekat)`
10. `public boolean izmeni(OpstiDomenskiObjekat odo)`

Имплементација класе ДББрокер:

```
public class DBBroker {

    Connection konekcija;
    String url;
    String user;
    String password;

    public DBBroker() {
        Properties parametriBaze = new Properties();
        try {
            FileInputStream fis = new FileInputStream("name:Konstante.LOKACIJA_PARAMETARA_BAZE");
            parametriBaze.load(fis);
            url = parametriBaze.getProperty("key:Konstante.LOKACIJA_BAZE_KEY");
            user = parametriBaze.getProperty("key:Konstante.USERNAME_BAZE_KEY");
            password = parametriBaze.getProperty("key:Konstante.PASSWORD_BAZE_KEY");
        } catch (Exception ex) {
            Logger.getLogger(name:DBBroker.class.getName()).log(level:Level.SEVERE, msg:null, thrown:ex);
        }
    }

    public void otvoriKonekciju() throws SQLException {
        if (konekcija == null || konekcija.isClosed()) {
            konekcija = DriverManager.getConnection(url, user, password);
            konekcija.setAutoCommit(false);
        }
        System.out.println("Konekcija je otvorena");
    }

    public void potvrdiTransakciju() throws SQLException {
        konekcija.commit();
        System.out.println("Commit");
    }

    public void odbaciTransakciju() throws SQLException {
        konekcija.rollback();
        System.out.println("Rollback");
    }

    public void zatvoriKonekciju() throws SQLException {
        konekcija.close();
        System.out.println("Konekcija je zatvorena");
    }

    public LinkedList<OpstiDomenskiObjekat> vratiSve(OpstiDomenskiObjekat odo) throws SQLException {
        //throw new Exception("greska.");
        String upit = "SELECT * FROM " + odo.vratiNazivTabele() + " " + odo.alijas()
            + " " + odo.join() + " ORDER BY 1";
        PreparedStatement ps = konekcija.prepareStatement(string:upit);
        ResultSet rs = ps.executeQuery();
        return (LinkedList<OpstiDomenskiObjekat>) odo.vratiSve(rs);
    }

    public LinkedList<OpstiDomenskiObjekat> ucitaj(OpstiDomenskiObjekat odo) throws SQLException {
        //throw new Exception("greska.");
        String upit = "SELECT * FROM " + odo.vratiNazivTabele() + " " + odo.alijas()
            + " " + odo.join() + " " + odo.uslov() + " ORDER BY 1";
        System.out.println("upit");
        PreparedStatement ps = konekcija.prepareStatement(string:upit);
        ResultSet rs = ps.executeQuery();
        return (LinkedList<OpstiDomenskiObjekat>) odo.vratiSve(rs);
    }

    public int zapamti(OpstiDomenskiObjekat odo) throws SQLException {
        //throw new Exception("greska.");
        String upit = "INSERT INTO " + odo.vratiNazivTabele() + " "
            + odo.vratiNaziveKolonaTabele() + " VALUES(" + odo.vratiVrednostiZaKreiranje() + ")";
        PreparedStatement ps = konekcija.prepareStatement(string:upit, Statement.RETURN_GENERATED_KEYS);
        ps.executeUpdate();
        ResultSet tableKeys = ps.getGeneratedKeys();
        tableKeys.next();
        return tableKeys.getInt(1);
    }

    public boolean obrisi(OpstiDomenskiObjekat odo) throws SQLException {
        //throw new Exception("greska.");
        String upit = "DELETE FROM " + odo.vratiNazivTabele()
            + " WHERE " + odo.vratiPrimarniKljuc();
        PreparedStatement ps = konekcija.prepareStatement(string:upit);
        int brojObrisanihRedova = ps.executeUpdate();
        return brojObrisanihRedova > 0;
    }

    public LinkedList<OpstiDomenskiObjekat> vratiZaVrednost(OpstiDomenskiObjekat objekat) throws SQLException {
        String upit = "SELECT * FROM " + objekat.vratiNazivTabele() + " " + objekat.alijas()
            + " " + objekat.join() + " " + objekat.uslovZaPretragu() + " ORDER BY 1";
        System.out.println("upit");
        PreparedStatement ps = konekcija.prepareStatement(string:upit);
        ResultSet rs = ps.executeQuery(string:upit);
        return (LinkedList<OpstiDomenskiObjekat>) objekat.vratiSve(rs);
    }

    public boolean izmeni(OpstiDomenskiObjekat odo) throws SQLException {
        //throw new Exception("greska.");
        String upit = "UPDATE " + odo.vratiNazivTabele() + " SET "
            + odo.vratiVrednostiZaIzmenu() + " WHERE " + odo.vratiPrimarniKljuc();
        System.out.println("upit");
        PreparedStatement ps = konekcija.prepareStatement(string:upit, Statement.RETURN_GENERATED_KEYS);
        int brojIzmenjenihRedova = ps.executeUpdate();
        return brojIzmenjenihRedova > 0;
    }
}
```

3.4 Пројектовање базе података

Пројектовање базе података укључује:

1. Анализу домена: Разумевање пословних потреба и правила, и дефинисање доменских класа које ће представљати ове концепте у софтверу.
2. Моделовање базе података: Претварање доменских класа у релациони модел, стварајући табеле које одражавају атрибуте и везе између класа.
3. Постављање ограничења и веза међу табелама: Дефинисање ограничења (као што су примарни кључеви, страни кључеви, јединствена ограничења) и индекса за осигурање интегритета података и ефикасног приступа подацима.

За имплементацију коришће је систем за управљање базом података (Database management system) MySQL, програм у коме је база имплементирана је SQLyog Community 64.

3.4.1. Имплементација табеле администратор

<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?
<input type="checkbox"/>	administratorId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	email	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	lozinka	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4.2. Имплементација табеле организациона целина

<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?
<input type="checkbox"/>	organizacionaCelinaId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	nazivOrganizacioneCeline	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4.3. Имплементација табеле радно место

<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?
<input type="checkbox"/>	organizacionaCelinaId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	radnoMestoId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	nazivRadnogMesta	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	brojZaposlenih	int	11		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4.4. Имплементација табеле запослени

<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?
<input type="checkbox"/>	zaposleniId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	ime	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	prezime	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	email	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	datumZaposlenja	datetime			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	organizacionaCelinaId	int	11		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	radnoMestoId	int	11		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4.5. Имплементација табеле пројекат

<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?
<input type="checkbox"/>	projekatId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	nazivProjekta	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	pocetakRealizacije	datetime			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	rukovodilacId	int	11		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	prioritet	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	stanje	varchar	255		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4.6. Имплементација табеле ангажовање

<input type="checkbox"/>	Column Name	Data Type	Length	Default	PK?	Not Null?	Unsigned?	Auto Incr?
<input type="checkbox"/>	zaposleniId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	projekatId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	angazovanjeId	int	11		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	pocetakAngazovanja	datetime			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	krajAngazovanja	datetime			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

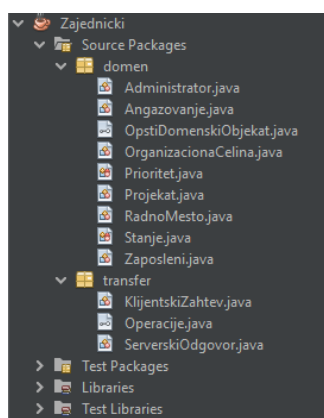
4. Имплементација

Софтверски систем је имплементиран у развојном окружењу Apache NetBeans IDE 15. То је програм који омогућава писање, уређивање, компајлирање, и тестирање програмског кода. Коришћен је Java програмски језик и то верзија Java: 21.0.1; Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM 21.0.1+12-LTS-29. Java HotSpot 64-Bit Server VM је специфична имплементација Java виртуелне машине која је оптимизована за серверске перформансе и стабилност. За управљање базом података коришћен је MySQL систем за управљање базом података и SQLyog програм за управљање базом података.

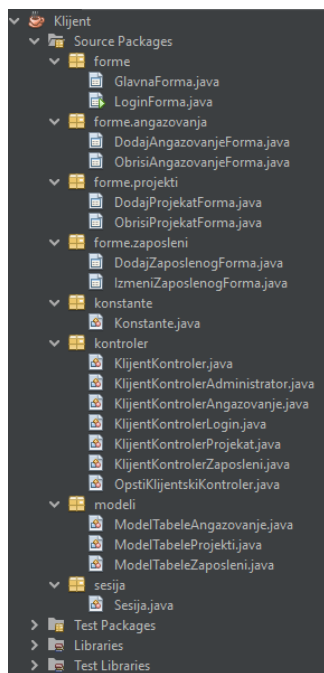
На основу архитектуре софтверског система добијени су следећи пројекти и класе:

1. Заједнички пројекат: Садржи код који је заједнички за више компоненти система, као што су доменске класе, класе које се користе у комуникацији између клијентског и серверског програма.
2. Клијентски пројекат: Овај пројекат садржи све што је потребно за имплементацију клијентске стране апликације, укључујући форме (кориснички интерфејс) и контролер корисничког интерфејса.
3. Серверски пројекат: Овај пројекат обухвата имплементацију серверске стране, укључујући апликациону логику, пословну логику и управљање базом података.

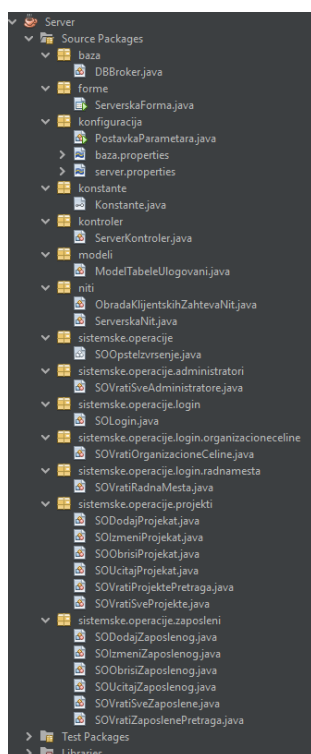
1. Заједнички пројекат



2. Клијентски пројекат



3. Серверски пројекат



5. Тестирање

У процесу тестирања, пажљиво се проучава и проверава сваки случај коришћења софтвера. За сваки случај коришћења, изводе се тестови са тачно и нетачно унесеним подацима, како би се осигурало да систем адекватно обрађује оба типа уноса. Овај процес омогућава детаљну анализу реакција софтвера у различитим сценаријима, укључујући и неочекиване. Такође, он помаже у идентификовању и исправљању свих недостатака у софтверу, доприносећи његовој поузданости и стабилности. Свеобухватно тестирање је кључно за осигурање да је софтвер у потпуности спреман за практичну употребу. Сваки случај коришћења је детаљно тестиран.