

Универзитет у Београду

Факултет организационих наука

Лабораторија за софтверско инжињерство

Предмет: Пројектовање софтвера

Семинарски рад

Тема: Развој софтверског система за праћење рада фитнес
центра у .NET окружењу

Ментор:

Драгица Љубисављевић

Студент:

Анђела Станковић 0154/2020

Београд, 2023.

Садржај

1.	Прикупљање корисничких захтева.....	1
1.1	Вербални опис.....	1
1.2	Случајеви коришћења.....	1
	СК1: Случај коришћења – Креирање члана.....	3
	СК2: Случај коришћења – Претраживање члана.....	4
	СК3: Случај коришћења – Промена података о члану.....	5
	СК4: Случај коришћења – Креирање одласка (сложен СК).....	6
	СК5: Случај коришћења – Промена података о одласку (сложен СК).....	7
	СК6: Случај коришћења – Креирање рачуна.....	8
	СК7: Случај коришћења – Промена података о рачуну.....	9
	СК8: Случај коришћења – Брисање члана.....	10
2.	Анализа.....	11
2.1	Системски дијаграми секвенци.....	11
	ДС1: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Креирање члана.....	11
	ДС2: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Претраживање члана.....	13
	ДС3: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Промена података о члану.....	15
	ДС4: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Креирање одласка.....	18
	ДС5: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Промена података о одласку.....	20
	ДС6: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Креирање рачуна.....	22
	ДС7: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Промена података о рачуну.....	23
	ДС8: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Брисање члана.....	25
2.2	Понашање софтверског система – Дефинисање уговора о системским операцијама.....	28
2.3	Структура софтверског система – Концептуални (доменски) модел.....	30
2.4	Структура софтверског система – Релациони модел.....	31
3.	Фаза пројектовања.....	35
3.1	Пројектовање корисничког интерфејса.....	36
	3.1.1 Пројектовање екранских форми.....	37
	СК1: Случај коришћења – Креирање члана.....	37
	СК2: Случај коришћења – Претраживање члана.....	40
	СК3: Случај коришћења – Промена података о члану.....	43
	СК4: Случај коришћења – Креирање одласка.....	48
	СК5: Случај коришћења – Промена података о одласку.....	51
	СК6: Случај коришћења – Креирање рачуна.....	55

СК7: Случај коришћења – Промена података о рачуну	57
СК8: Случај коришћења – Брисање члана	61
3.1.2 Пројектовање контролера корисничког интерфејса	65
3.2 Пројектовање апликационе логике	65
3.2.1 Пројектовање комуникације са клијентом	65
3.2.2 Пројектовање контролера апликационе логике	65
3.2.3 Пословна логика	67
3.2.3 Брокер базе података	77
3.3 Пројектовање складишта података	78
3.4 Коначна архитектура софтверског система	80
4. Имплементација софтверског система	81
5. Тестирање	85

1. Прикупљање корисничких захтева

1.1 Вербални опис

Ова апликација у развоју представља решење за управљање фитнес центром и обезбеђује оператеру центра ефикасне алате за лакше управљање чланствима и групним програмима.

Једна од главних функционалности апликације је могућност креирања нових чланова теретане. Оператер може лако унети податке о новим члановима, а могуће је да се врши претрага по већ постојећим члановима, што значајно штеди време и енергију. Уколико члан промени број телефона, презиме или пак било који други лични податак, могуће је мењати податке о њему, а уколико члан више не буде заинтересован за поцете фитнес центру, постоји и могућност брисања чланарине. Постоје и различите категорије у које чланови могу да спадају, као што су запослени, пензионери, деца и студенти. Ово омогућује члановима попусте у зависности од тога којој категорији припадају

Чланови поседују месечне рачуне. Постоји могућност да чланови похађају више групних програма дневно па с тим у вези се износ рачуна повећава или смањује у зависности од тога да ли је одлазак на групни програм плаћен или није. Постоји могућност накнадног плаћања, али ако члан не плати све своје одласке до последњег у месецу, биће му скинута средства са картице.

Ова апликација обезбеђује потпун и комплетан систем за управљање члановима и групним програмима фитнес центра. Оператеру центра пружа снажан алат за организацију и праћење свих аспеката вежбања у свом центру, а члановима обезбеђује брзу и ефикасну услугу.

1.2 Случајеви коришћења

У овој апликацији идентификовани су следећи случајеви коришћења:

1. Креирање члана
2. Претраживање члана
3. Промена података о члану
4. Креирање одласка (сложен СК)
5. Промена података о одласку (сложен СК)
6. Креирање рачуна
7. Промена података о рачуну
8. Брисање члана



Слика 1. Модел случајева коришћења

СК1: Случај коришћења – Креирање члана

Назив СК

Креирање члана

Актери СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са чланом. Учитана је листа категорија.

Основни сценарио СК

1. Оператер уноси податке у члану. (АПУСО)
2. Оператер контролише да ли је коректно унео податке о члану. (АНСО)
3. Оператер позива систем да запамти податке о члану. (АПСО)
4. Систем памти податке о члану. (СО)
5. Систем приказује оператеру запамћеног члана и поруку: "Систем је запамтио члана". (ИА)

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико систем не може да запамти податке о члану он приказује оператеру поруку "Систем не може да запамти члана". (ИА)

СК2: Случај коришћења – Претраживање члана

Назив СК

Претраживање члана

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и **оператер** је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са **чланом**.

Основни сценарио СК

1. **Оператер уноси** вредност по којој претражује **чланове**. (АПУСО)
2. **Оператер позива систем** да нађе **чланове** по задатој вредности. (АПСО)
3. **Систем тражи чланове** по задатој вредности. (СО)
4. **Систем приказује оператеру** податке о **члановима** и поруку: “Систем је нашао **чланове** по задатој вредности”. (ИА)
5. **Оператер бира члана**. (АПУСО)
6. **Оператер позива систем** да учита **члана**. (АПСО)
7. **Систем учитава члана**. (СО)
8. **Систем приказује оператеру** податке о **члану** и поруку: “Систем је прочитао **члана**”. (ИА)

Алтернативна сценарија

- 4.1 Уколико **систем** не може да нађе **чланове** он приказује **оператеру** поруку: “Систем не може да нађе **чланове** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 8.1 Уколико **систем** не може да учита **члана** он приказује **оператеру** поруку: “Систем не може да учита **члана**”.

СК3: Случај коришћења – Промена података о члану

Назив СК

Промена података о члану

Актери СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са чланом. Учитана је листа категорија.

Основни сценарио СК

1. Оператер уноси вредност по којој претражује чланове. (АПУСО)
2. Оператер позива систем да нађе чланове по задатој вредности. (АПСО)
3. Систем тражи чланове по задатој вредности. (СО)
4. Систем приказује оператеру податке о члану и поруку: “Систем је нашао чланове по задатој вредности”. (ИА)
5. Оператер бира члана. (АПУСО)
6. Оператер позива систем да учита члана. (АПСО)
7. Систем учитава члана. (СО)
8. Систем приказује оператеру податке о члану и поруку: “Систем је учитао члана”. (ИА)
9. Оператер уноси (мења) податке о члану. (АПУСО)
10. Оператер контролише да ли је коректно унео податке о члану. (АНСО)
11. Оператер позива систем да измени податке о члану. (АПСО)
12. Систем мења податке о члану. (СО)
13. Систем приказује оператеру измењеног члана и поруку: “Систем је изменио члана.” (ИА)

Алтернативна сценарија

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

8.1 Уколико систем не може да учита податке о члану он приказује оператеру поруку “Систем не може да учита члана”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)

13.1 Уколико систем не може да измени члана он приказује оператеру поруку: “Систем не може да измени члана”. (ИА)

СК4: Случај коришћења – Креирање одласка (сложен СК)

Назив СК

Креирање одласка

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са одласком. Учитана је листа групних програма.

Основни сценарио СК

1. Оператер уноси податке о одласку. (АПУСО)
2. Оператер контролише да ли је исправно унео податке о одласку. (АНСО)
3. Оператер позива систем да запамти податке о одласку. (АПСО)
4. Систем памти податке о одласку. (СО)
5. Систем приказује оператеру запамћен одлазак и поруку: “Систем је запамтио одлазак”. (ИА)

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико систем не може да запамти податке о одласку он приказује оператеру поруку “Систем не може да запамти одлазак”. (ИА)

СК5: Случај коришћења – Промена података о одласку (сложен СК)

Назив СК

Промена података о одласку

Актери СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и **оператер** је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са одласком.

Основни сценарио СК

1. **Оператер уноси** вредност по којој претражује одласке. (АПУСО)
2. **Оператер позива систем** да нађе одласке по задатој вредности. (АПСО)
3. **Систем тражи одласке** по задатој вредности. (СО)
4. **Систем приказује оператеру** податке о одласку и поруку: “Систем је нашао одласке по задатој вредности”. (ИА)
5. **Оператер бира одлазак**. (АПУСО)
6. **Оператер уноси (мења)** податке о одласку. (АПУСО)
7. **Оператер контролише** да ли је коректно унео податке о одласку. (АНСО)
8. **Оператер позива систем** да измени податке о одласку. (АПСО)
9. **Систем мења** податке о одласку. (СО)
10. **Систем приказује оператеру** измењени одлазак и поруку: “Систем је изменио одлазак.” (ИА)

Алтернативна сценарија

- 4.1 Уколико **систем** не може да нађе одласке он приказује **оператеру** поруку: “Систем не може да нађе одласке по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 10.1 Уколико **систем** не може да измени одлазак он приказује **оператеру** поруку: “Систем не може да измени одлазак”. (ИА)

СК6: Случај коришћења – Креирање рачуна

Назив СК

Креирање рачуна

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са рачуном.

Основни сценарио СК

1. Оператер контролише да ли су коректно унети подаци о члану. (АНСО)
2. Оператер позива систем да запамти податке о рачуну. (АПСО)
3. Систем памти податке о рачуну. (СО)
4. Систем приказује оператеру запамћен рачун и поруку: "Систем је запамтио рачун". (ИА)

Алтернативна сценарија

- 4.1. Уколико систем не може да запамти рачун он приказује оператеру поруку: "Систем не може да запамти рачун ". (ИА)

СК7: Случај коришћења – Промена података о рачуну

Назив СК

Промена података о **рачуну**

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **оператер** је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са **рачуном**.

Основни сценарио СК

1. **Оператер** уноси вредност по којој претражује **рачуне**. (АПУСО)
2. **Оператер** позива **систем** да нађе **рачуне** по задатој вредности. (АПСО)
3. **Систем** тражи **рачуне** по задатој вредности. (СО)
4. **Систем** приказује **оператеру** податке о **рачуну** и поруку: “**Систем** је нашао **рачуне** по задатој вредности”. (ИА)
5. **Оператер** бира **рачун**. (АПУСО)
6. **Оператер** уноси (мења) податке о **рачуну**. (АПУСО)
7. **Оператер** контролише да ли је коректно унео податке о **рачуну**. (АНСО)
8. **Оператер** позива **систем** да измени податке о **рачуну**. (АПСО)
9. **Систем** мења податке о **рачуну**. (СО)
10. **Систем** приказује **оператеру** измењени **рачун** и поруку: “**Систем** је изменио **рачун**.” (ИА)

Алтернативна сценарија

- 4.1 Уколико **систем** не може да нађе **рачуне** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да нађе **рачуне** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 10.1 Уколико **систем** не може да измени **рачун** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да измени **рачун**”. (ИА)

СК8: Случај коришћења – Брисање члана

Назив СК

Брисање члана

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са чланом.

Основни сценарио СК

1. Оператер уноси вредност по којој претражује чланове. (АПУСО)
2. Оператер позива систем да нађе чланове по задатој вредности. (АПСО)
3. Систем тражи чланове по задатој вредности. (СО)
4. Систем приказује оператеру податке о члановима и поруку: "Систем је нашао чланове по задатој вредности". (ИА)
5. Оператер бира члана. (АПУСО)
6. Оператер позива систем да учита члана. (АПСО)
7. Систем учитава члана. (СО)
8. Систем приказује оператеру податке о члану и поруку: "Систем је прочитао члана". (ИА)
9. Оператер позива систем да обрише податке о члану. (АПСО)
10. Систем брише податке о члану. (СО)
11. Систем приказује оператеру поруку: "Систем је обрисао члана." (ИА)

Алтернативна сценарија

- 4.1 Уколико систем не може да нађе чланове он приказује оператеру поруку: "Систем не може да нађе чланове по задатој вредности". Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 8.1 Уколико систем не може да учита члана он приказује оператеру поруку: "Систем не може да учита члана". Прекида се извршење сценарија. (ИА)
- 11.1 Уколико систем не може да обрише податке о члану он приказује оператеру поруку "Систем не може да обрише члана". (ИА)

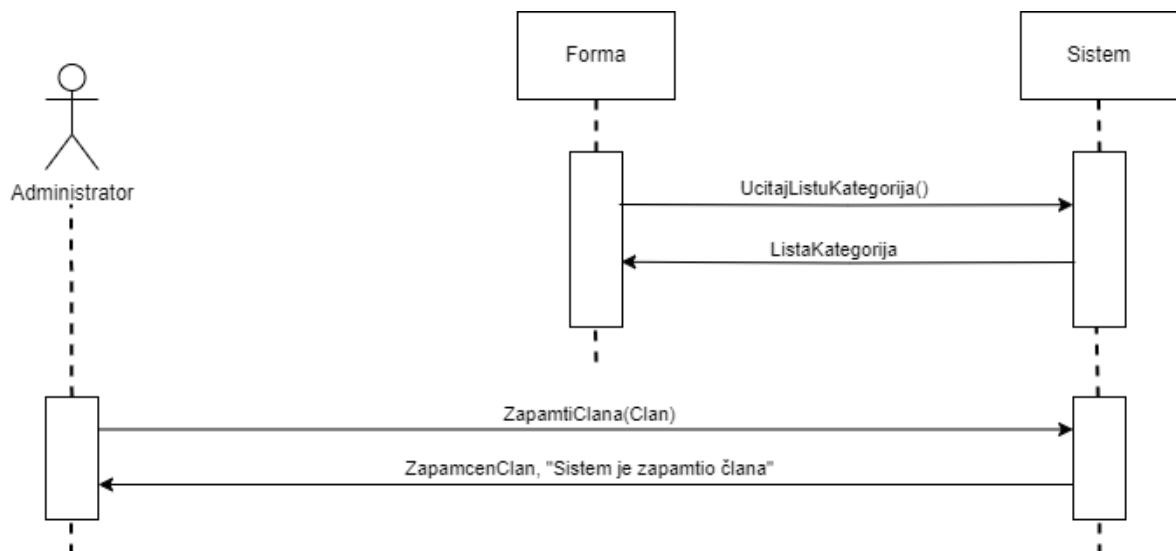
2. Анализа

2.1 Системски дијаграми секвенци

ДС1: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Креирање члана

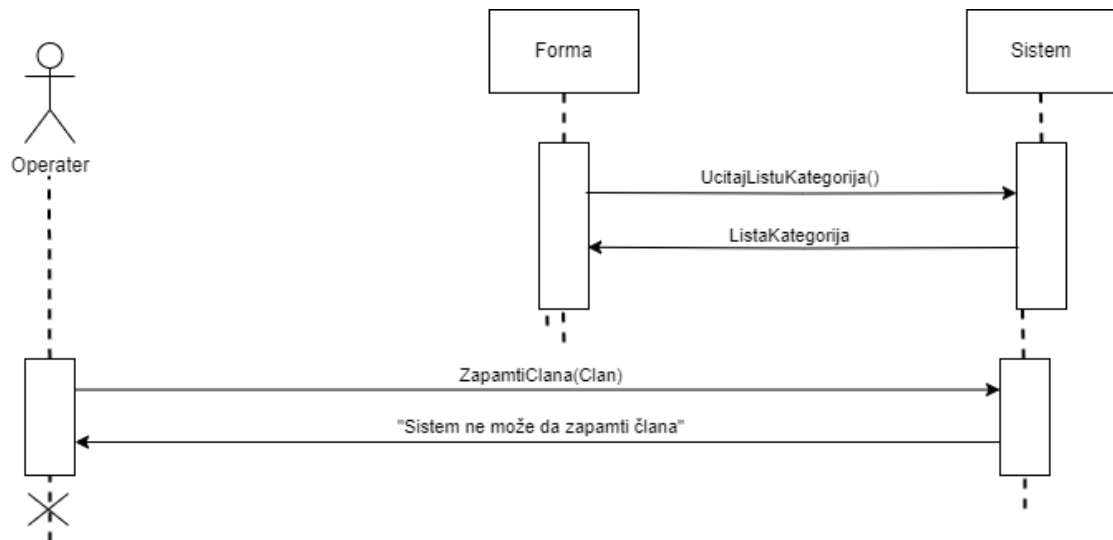
Основни сценарио:

1. **Форма** **позива** **систем** да учита листу категорија. (АПСО)
2. **Систем** **враћа** **форми** листу категорија. (ИА)
3. **Оператер** **позива** **систем** да запамти податке о **члану**. (АПСО)
4. **Систем** **приказује** **оператеру** запамћеног **члана** и поруку: “**Систем** је запамтио члана”. (ИА)



Алтернативни сценарио:

4.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **члану** он приказује **оператеру** поруку “**Систем** не може да запамти **члана**”. (ИА)



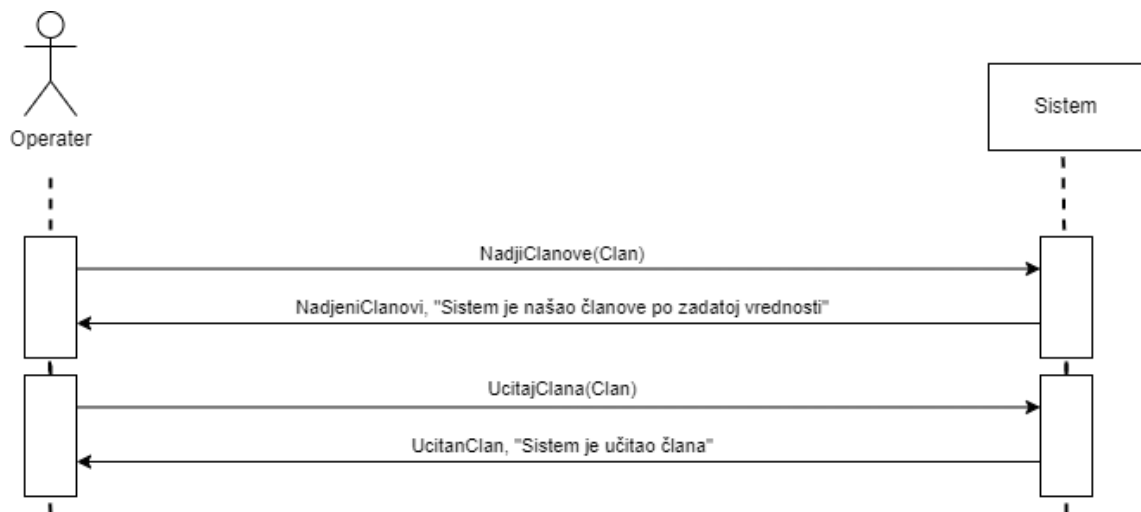
Са наведених секвенцих дијаграма уочавају се 2 системске операције:

1. Signal **UcitajListuKategorija()**;
2. Signal **ZapamtiClana(Clan)**;

ДС2: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Претраживање члана

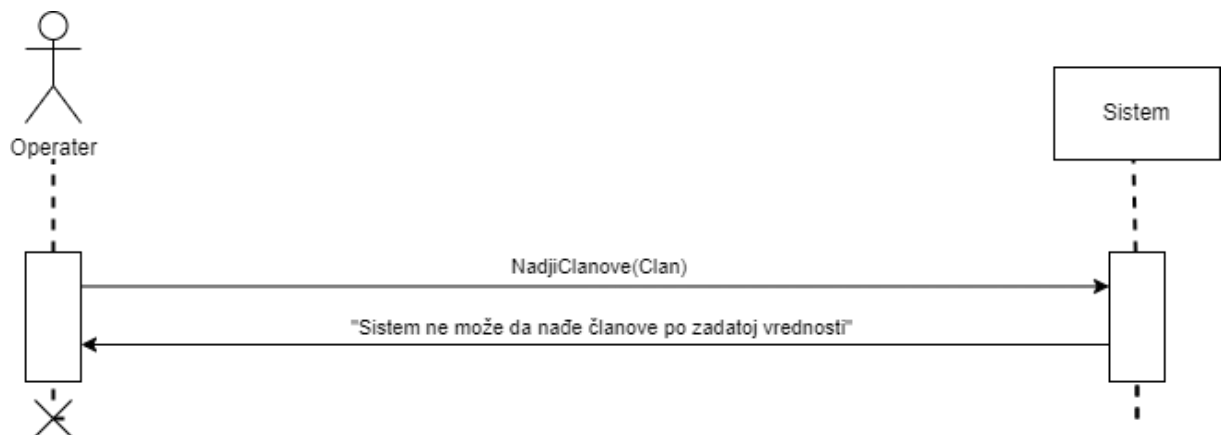
Основни сценарио

1. **Оператер** позива **систем** да нађе **чланове** по задатој вредности. (АПСО)
2. **Систем** приказује **оператеру** податке о **члановима** и поруку:
“Систем је нашао **чланове** по задатој вредности”. (ИА)
3. **Оператер** позива **систем** да учита **члана**. (АПСО)
4. **Систем** приказује **оператеру** податке о **члановима** и поруку:
“Систем је прочитао **члана**”. (ИА)

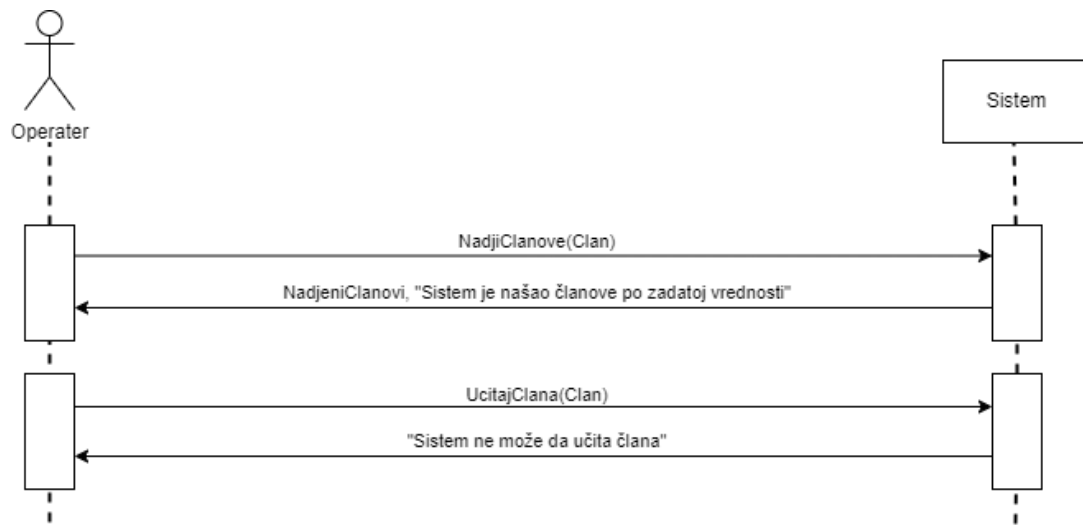


Алтернативни сценарио

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



4.1 Уколико **систем** не може да учита **члана** он приказује **оператеру** поруку:
“**Систем** не може да учита **члана**”.



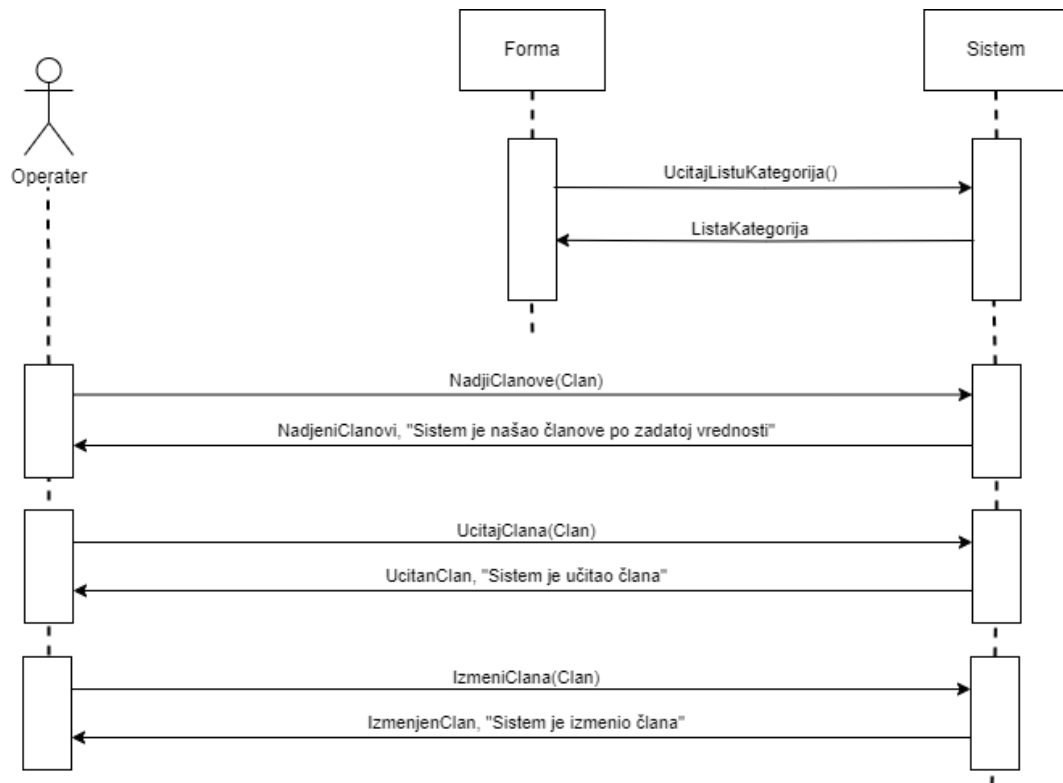
Са наведених секвенцих дијаграма уочавају се 2 системске операције:

1. Signal ***NadjiClanove(Clan);***
2. Signal ***UcitajClana(Clan);***

ДС3: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Промена података о члану

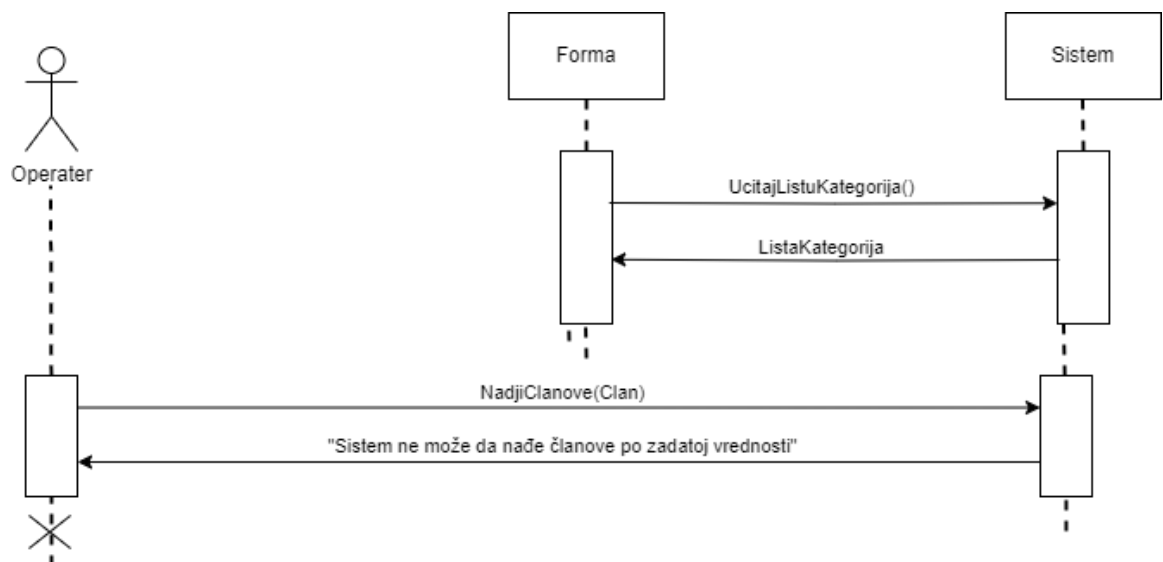
Основни сценарио

1. **Форма** **позива** **систем** да учита листу категорија. (АПСО)
2. **Систем** **враћа** форми листу категорија. (ИА)
3. **Оператер** **позива** **систем** да нађе **чланове** по задатој вредности. (АПСО)
4. **Систем** **приказује** **оператеру** податке о **члановима** и поруку: “Систем је нашао **чланове** по задатој вредности”. (ИА)
5. **Оператер** **позива** **систем** да учита **члана**. (АПСО)
6. **Систем** **приказује** **оператеру** податке о **члану** и поруку: “Систем је прочитао **члана**”. (ИА)
7. **Оператер** **позива** **систем** да измени податке о **члану**. (АПСО)
8. **Систем** **приказује** **оператеру** измењеног **члана** и поруку: “Систем је изменио **члана**.” (ИА)

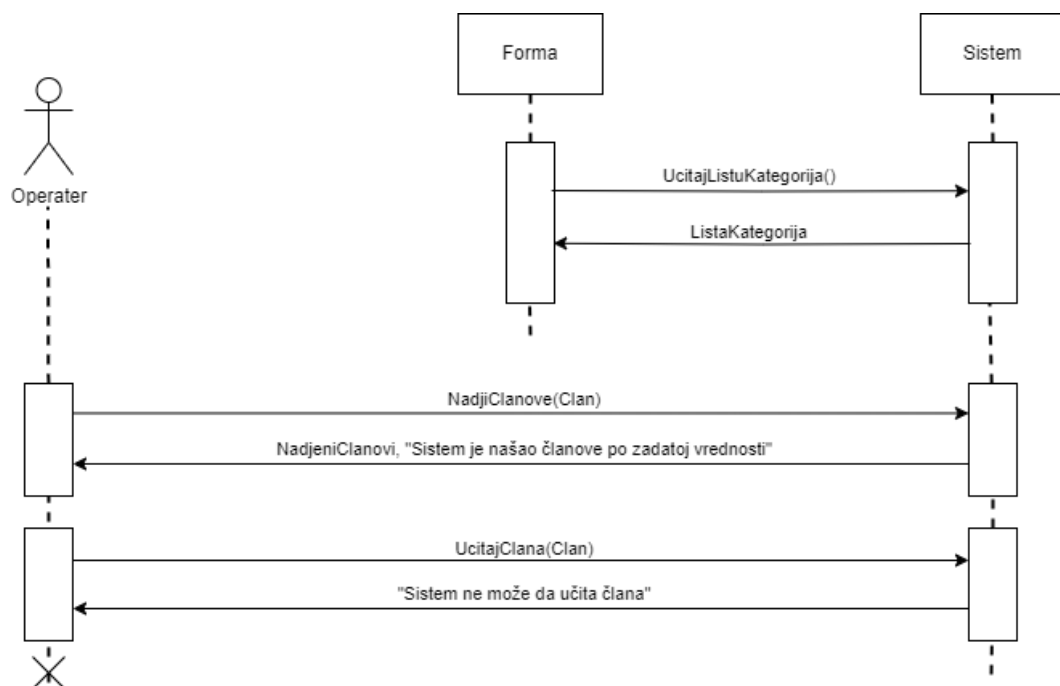


Алтернативни сценарио

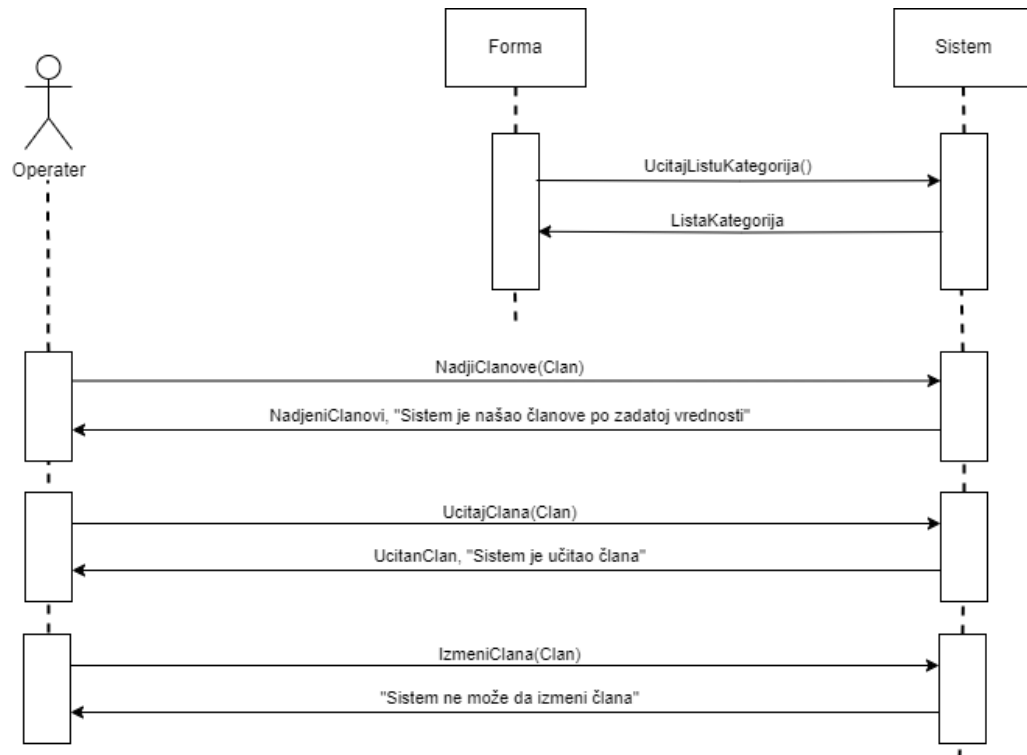
4.1. Уколико **систем** не може да нађе **чланове** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да нађе **чланове** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



6.1 Уколико **систем** не може да учита податке о **члану** он приказује **оператеру** поруку “**Систем** не може да учита **члана**”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



8.1 Уколико **систем** не може да измени **члана** он приказује **оператеру** поруку:
“Систем не може да измени члана”. (ИА)



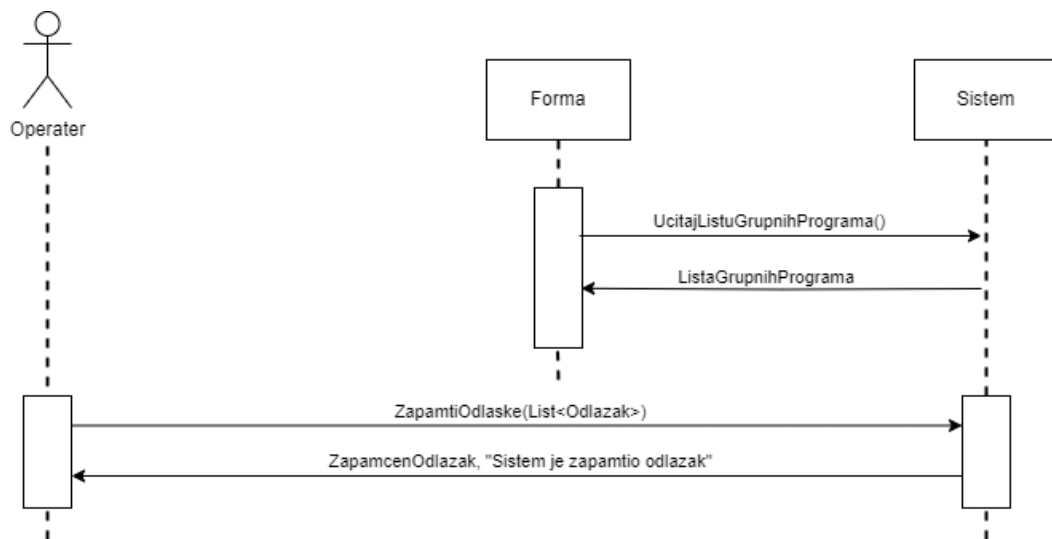
Са наведених секвенцих дијаграма уочавају се 4 системске операције:

1. Signal **UcitajListuKategorija()**;
2. Signal **NadjiClanove(Clan)**;
3. Signal **UcitajClana(Clan)**;
4. Signal **IzmeniClana(Clan)**;

ДС4: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Креирање одласка

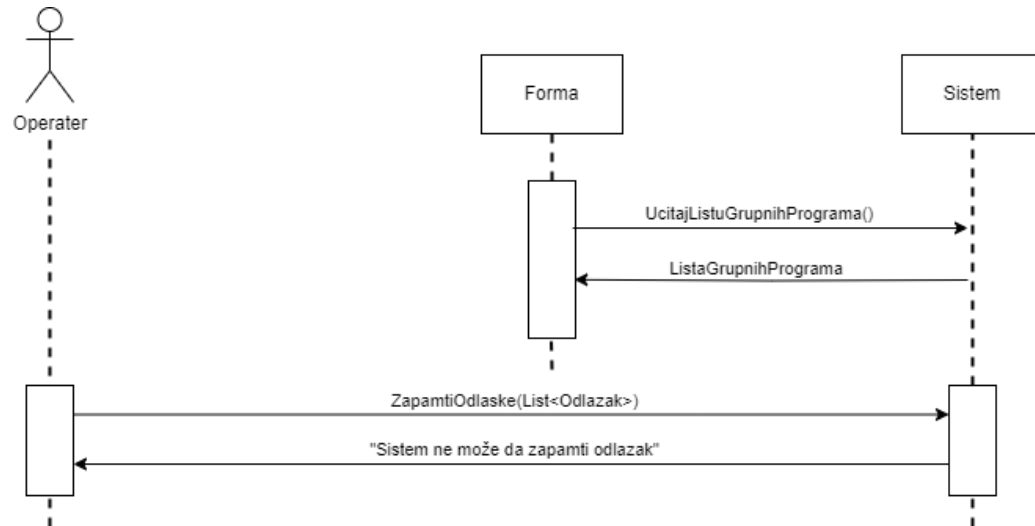
Основни сценарио

1. **Форма** **позива** **систем** да учита листу групних програма. (АПСО)
2. **Систем** **враћа** форми листу групних програма. (ИА)
3. **Оператер** **позива** **систем** да запамти податке о **одласку**. (АПСО)
4. **Систем** **приказује** **оператеру** запамћен **одлазак** и поруку: “Систем је запамтио одлазак”. (ИА)



Алтернативни сценарио

4.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **одласку** он приказује **оператеру** поруку “**Систем** не може да запамти **одлазак**”. (ИА)



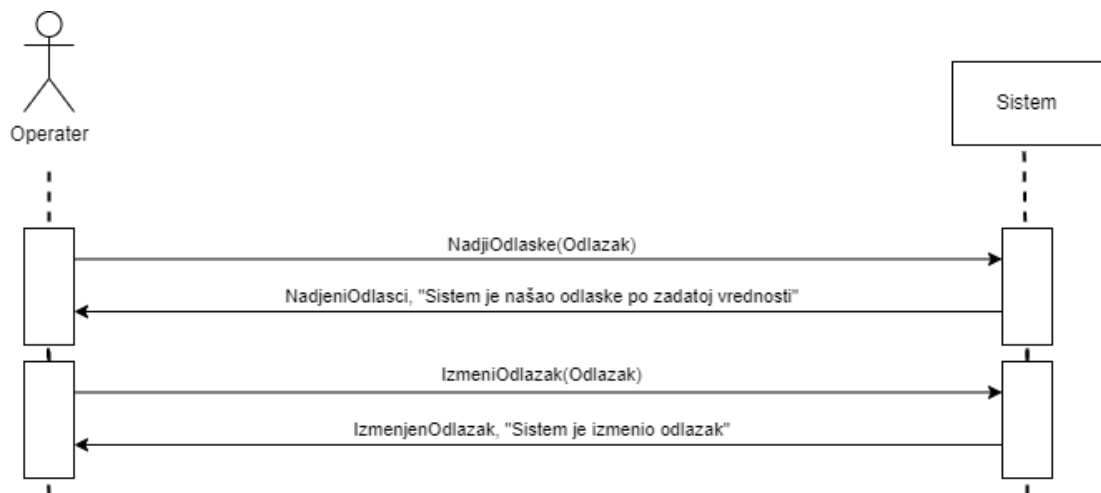
Са наведених секвенцих дијаграма уочавају се 2 системске операције:

1. Signal **UcitajListuGrupnihPrograma()**
2. Signal **ZapamtiOdlaske(List<Odlazak>)**

ДС5: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Промена података о одласку

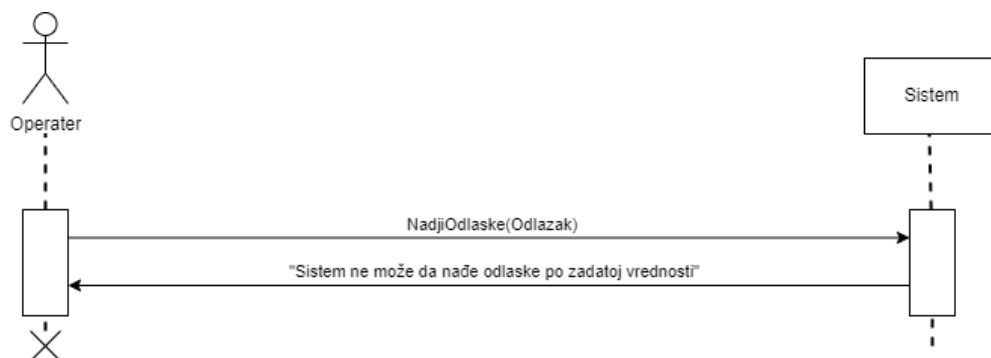
Основни сценарио

1. **Оператер** **позива** **систем** да нађе **одласке** по задатој вредности. (АПСО)
2. **Систем** приказује **оператеру** податке о **одласку** и поруку: “**Систем** је нашао **одласке** по задатој вредности”. (ИА)
3. **Оператер** **позива** **систем** да измени податке о **одласку**. (АПСО)
4. **Систем** **приказује** **оператеру** измењени **одлазак** и поруку: “**Систем** је изменио **одлазак**.” (ИА)

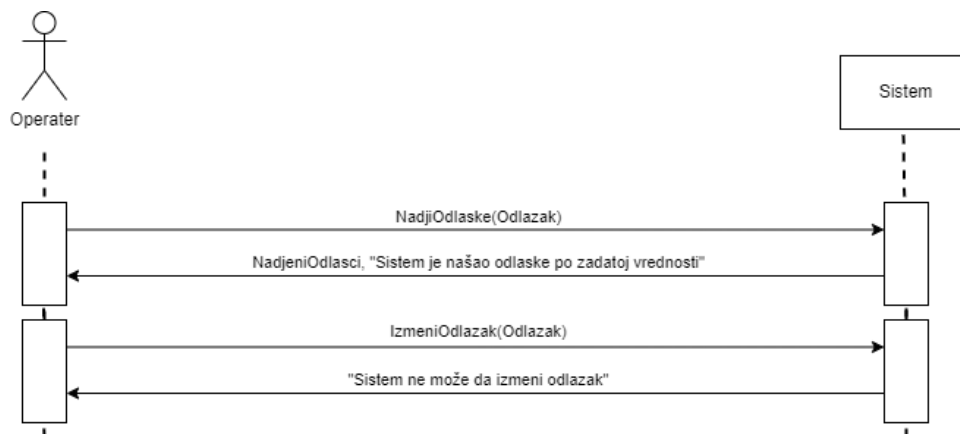


Алтернативни сценарио

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



4.1 Уколико **систем** не може да измени податке о **одласку** он приказује **оператеру** поруку “**Систем** не може да измени **одлазак**”. (ИА)



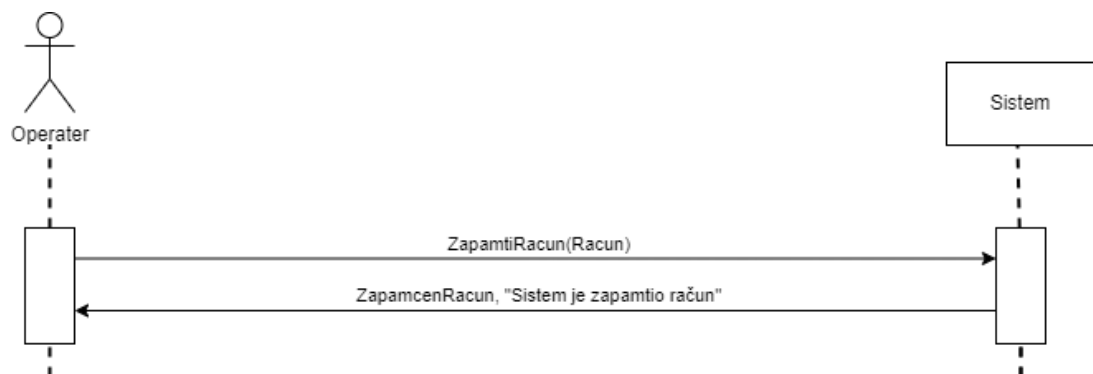
Са наведених секвенцих дијаграма уочавају се 2 системске операције:

1. Signal **NadjiOdlaske(Odlazak)**
2. Signal **IzmeniOdlazak(Odlazak)**

ДС6: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Креирање рачуна

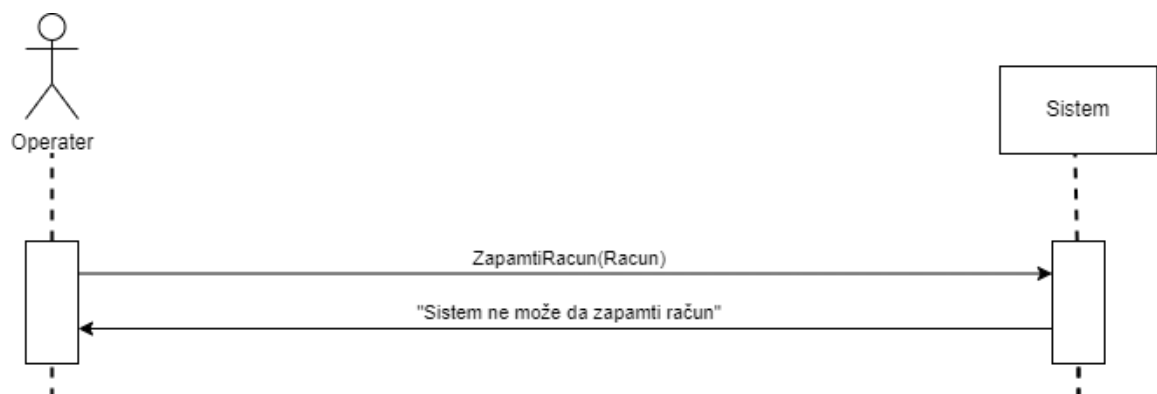
Основни сценарио

1. **Оператер** **позива** **систем** да запамти податке о **рачуну**. (АПСО)
2. **Систем** **приказује** **оператеру** запамћен **рачун** и поруку: “**Систем** је запамтио **рачун**”. (ИА)



Алтернативни сценарио

- 2.1 Уколико **систем** не може да запамти **рачун** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да запамти **рачун**”. (ИА)



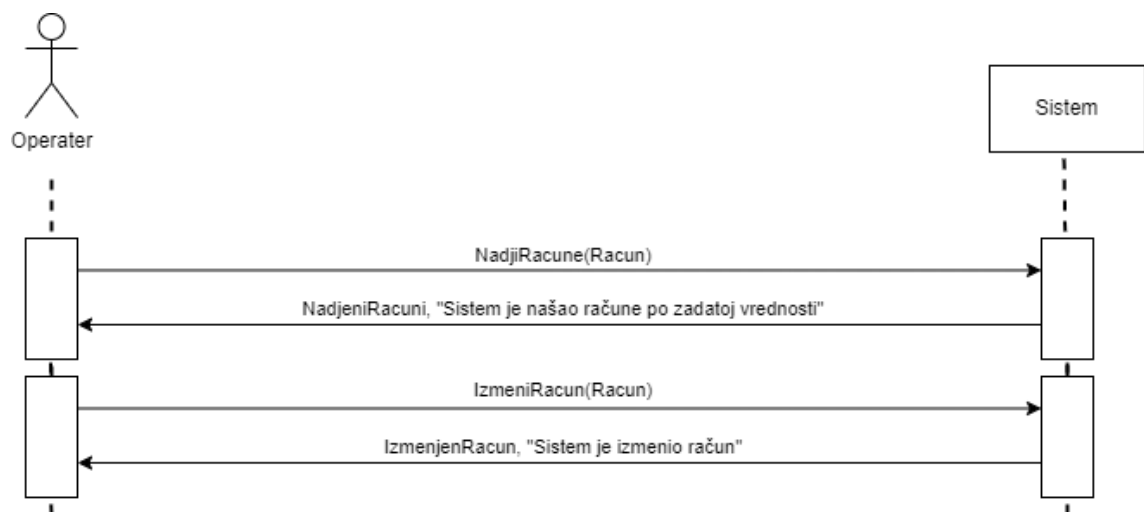
Са наведених секвенцих дијаграма уочавај се 1 системска операција:

1. Signal **ZapamtiRacun(Racun)**

ДС7: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Промена података о рачуну

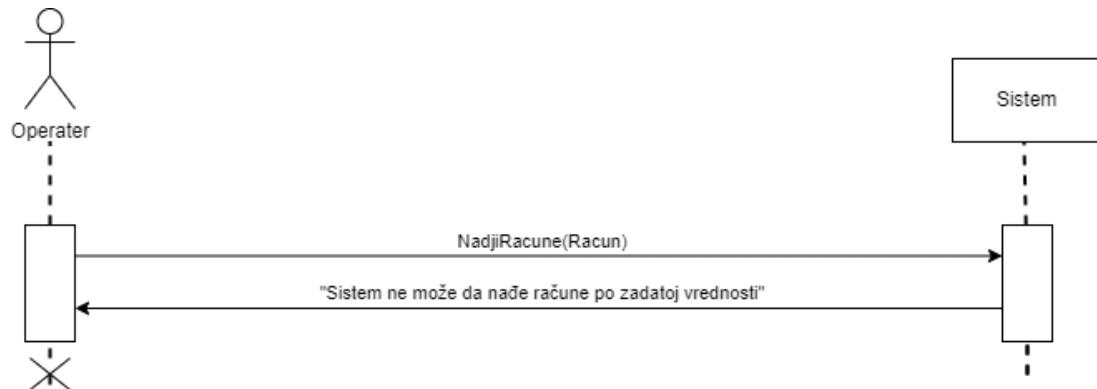
Основни сценарио

1. **Оператер** **позива** **систем** да нађе **рачуне** по задатој вредности. (АПСО)
2. **Систем** приказује **оператеру** податке о **рачуну** и поруку: “**Систем** је нашао **рачуне** по задатој вредности”. (ИА)
3. **Оператер** **позива** **систем** да измени податке о **рачуну**. (АПСО)
4. **Систем** приказује **оператеру** измењени **рачун** и поруку: “**Систем** је изменио **рачун**.” (ИА)

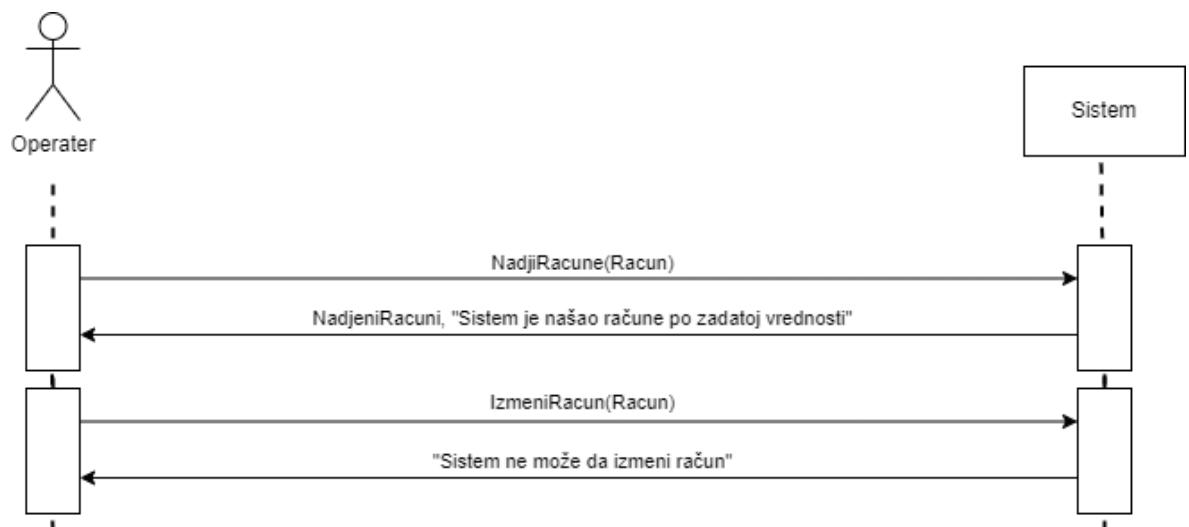


Алтернативни сценарио

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



4.1 Уколико **систем** не може да измени **рачун** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да измени **рачун**”. (ИА)



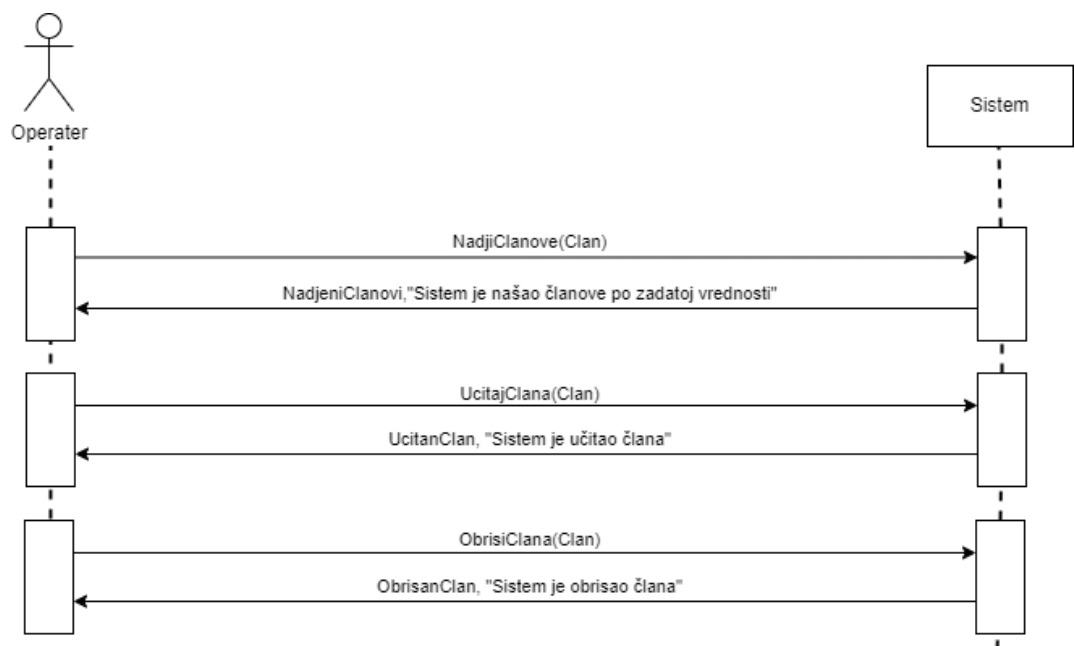
Са наведених секвенцих дијаграма уочавају се 2 системске операције:

1. Signal **NadjiRacune(Racun);**
2. Signal **IzmeniRacun(Racun);**

ДС8: Дијаграм секвенце случаја коришћења – Брисање члана

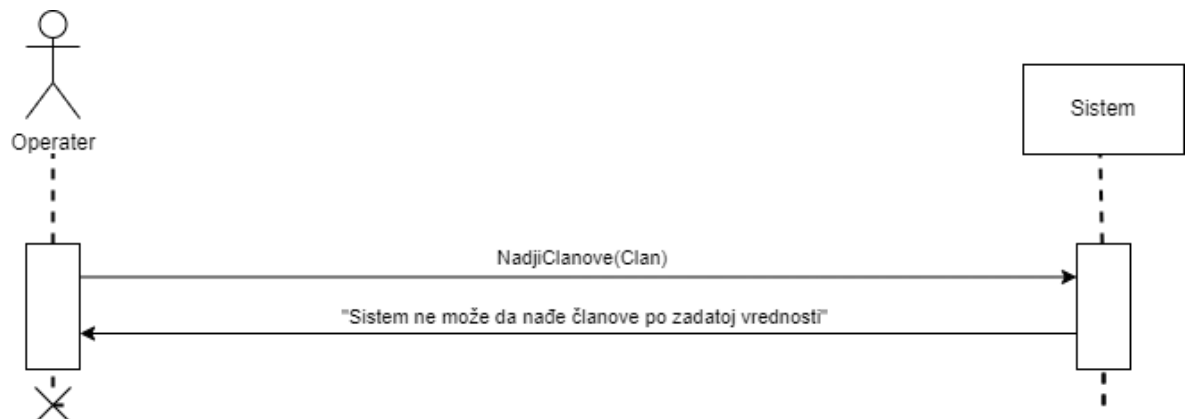
Основни сценарио

1. **Оператер** **позива** **систем** да нађе **чланове** по задатој вредности. (АПСО)
2. **Систем** **приказује** **оператеру** податке о **члановима** и поруку: “**Систем** је нашао **чланове** по задатој вредности”. (ИА)
3. **Оператер** **позива** **систем** да учита **члана**. (АПСО)
4. **Систем** **приказује** **оператеру** податке о **члану** и поруку: “**Систем** је учитао **члана**”. (ИА)
5. **Оператер** **позива** **систем** да обрише податке о **члану**. (АПСО)
6. **Систем** **приказује** **оператеру** поруку: “**Систем** је обрисао **члана**.” (ИА)

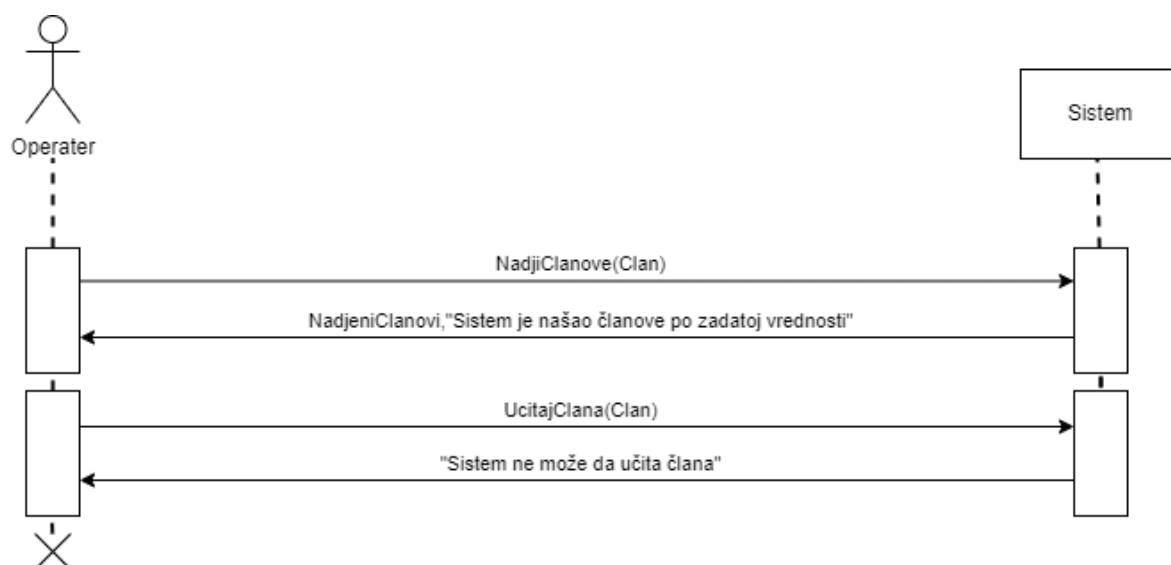


Алтернативни сценарио

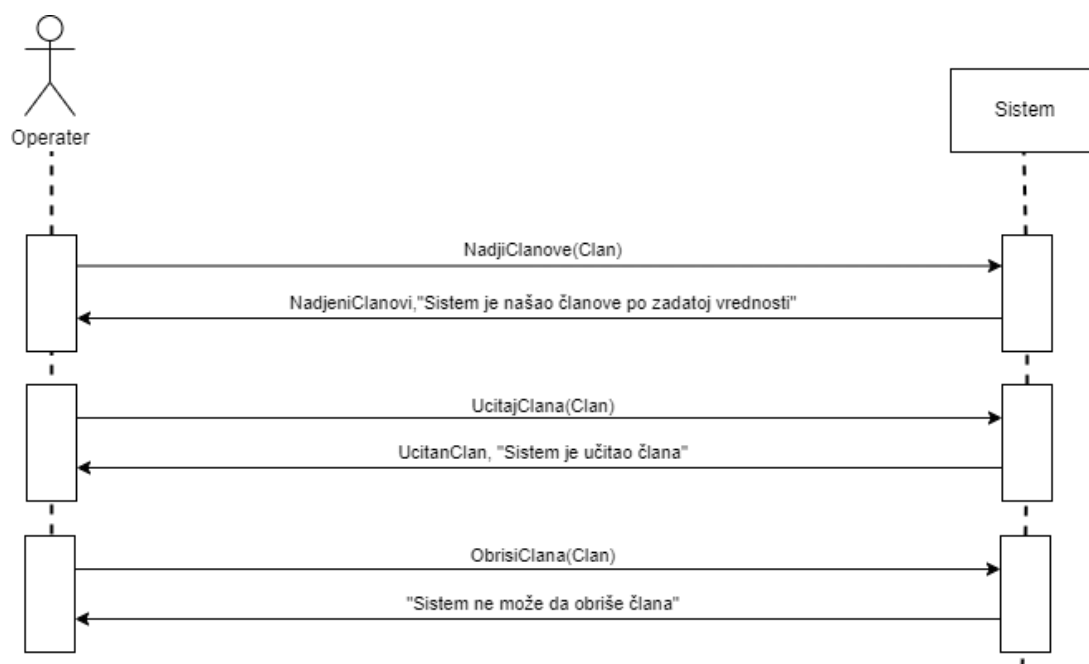
- 2.1 Уколико **систем** не може да нађе **чланове** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да нађе **чланове** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



4.1 Уколико **систем** не може да учита **члана** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да учита **члана**”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



6.1 Уколико **систем** не може да обрише податке о **члану** он приказује **оператеру** поруку “**Систем** не може да обрише **члана**”. (ИА)



Са наведених секвенцих дијаграма уочавају се 3 системске операције:

1. Signal **NadjiClanove(Clan)**;
2. Signal **UcitajClana(Clan)**;
3. Signal **ObrisiClana(Clan)**;

На основу анализе сценарија добијамо 13 системских операција:

1. Signal **UcitajListuKategorija()**
2. Signal **UcitajListuGrupnihPrograma();**
3. Signal **ZapamtiClana(Clan);**
4. Signal **NadjiClanove(Clan);**
5. Signal **UcitajClana(Clan);**
6. Signal **IzmeniClana(Clan)**
7. Signal **ObrisiClana(Clan);**
8. Signal **ZapamtiOdlaske(List<Odlazak>)**
9. Signal **ZapamtiRacun(Racun)**
10. Signal **NadjiRacune(Racun)**
11. Signal **NadjiOdlaske(Odlazak)**
12. Signal **IzmeniRacun(Racun)**
13. Signal **IzmeniOdlazak(Odlazak)**

2.2 Понашање софтверског система – Дефинисање уговора о системским операцијама

Уговор УГ1: UcitajListuKategorija()Signal

Веза са СК: СК1, СК3

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ2: UcitajListuGrupnihPrograma(); Signal

Веза са СК: СК4

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ3: ZapamtiClana(Clan) Signal;

Веза са СК: СК1

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Clan** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о члану су запамћени

Уговор УГ4: NadjiClanove(Clan) Signal;

Веза са СК: СК2, СК3, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ5: UcitajClana(Clan) Signal;

Веза са СК: СК2, СК3, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ6: IzmeniClana(Clan) Signal;

Веза са СК: СК3

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Clan** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о члану су измењени

Уговор УГ7: ObrisiClana(Clan) Signal;

Веза са СК: СК8

Предуслови: Структурна ограничења над објектом **Clan** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о групном програму су обрисани

Уговор УГ8: ZapamtiOdlaske(List<Odlazak>) Signal;

Веза са СК: СК4

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Odlazak** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о одласку су запамћени

Уговор УГ9: ZapamtiRacun(Racun) Signal;

Веза са СК: СК6

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Racun** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о рачуну су запамћени

Уговор УГ10: NadjiRacune(Racun) Signal;

Веза са СК: СК7

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ11: NadjiOdlaske(Odlazak) Signal;

Веза са СК: СК5

Предуслови: /

Постуслови: /

Уговор УГ12: IzmeniRacun(Racun) Signal;

Веза са СК: СК7

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Racun** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о рачуну су измењени

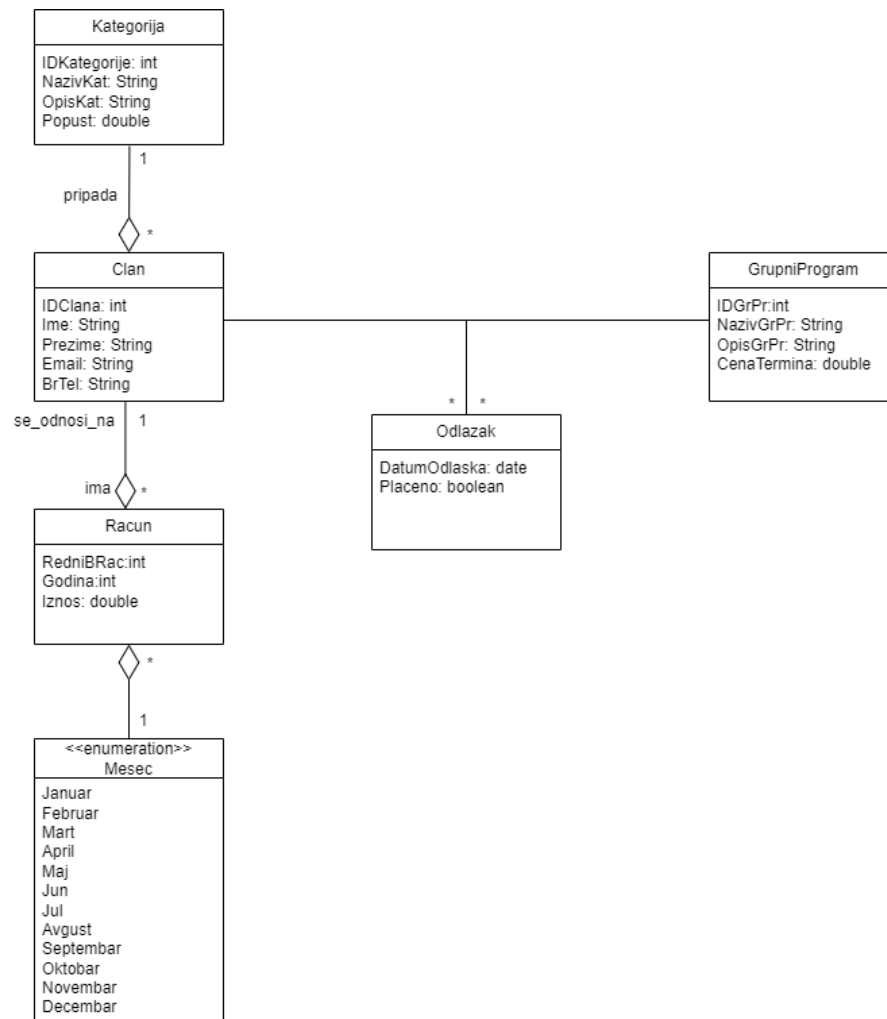
Уговор УГ13: IzmeniOdlazak(Odlazak) Signal;

Веза са СК: СК5

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Odlazak** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о одласку су измењени

2.3 Структура софтверског система – Концептуални (доменски) модел



Слика 2. Концептуални модел

2.4 Структура софтверског система – Релациони модел

GrupniProgram (IDGrPr, OpisGrPr, NazivGrPr, CenaTermina)

Kategorija (IDKategorije, NazivKat, OpisKat, Popust)

Clan (IDClana, Ime, Prezime, Email, BrTelefona, *IDKategorije*)

Odlazak (*IDClana*, *IDGrPr*, DatumOdlaska)

Racun (RedniBRac, Mesec, Godina, Iznos, *IDClana*)

Tabela GrupniProgram		Prosta vrednosna ograničenja		Složena vrednosna ograničenja		Strukturna ograničenja
Atributi	Ime atributa	Tip atributa	Vrednost atributa	Medju-zavisnost atributa jedne tabele	Medju-zavisnost atributa više tabele	INSERT / UPDATE CASCADES Odlazak DELETE RESTRICTED Odlazak
	IDGrPr	Int	Not null and >0			
	NazivGrPr	String	Not null			
	OpisGrPr	String	Not null			
	CenaGrPr	double	Not null			

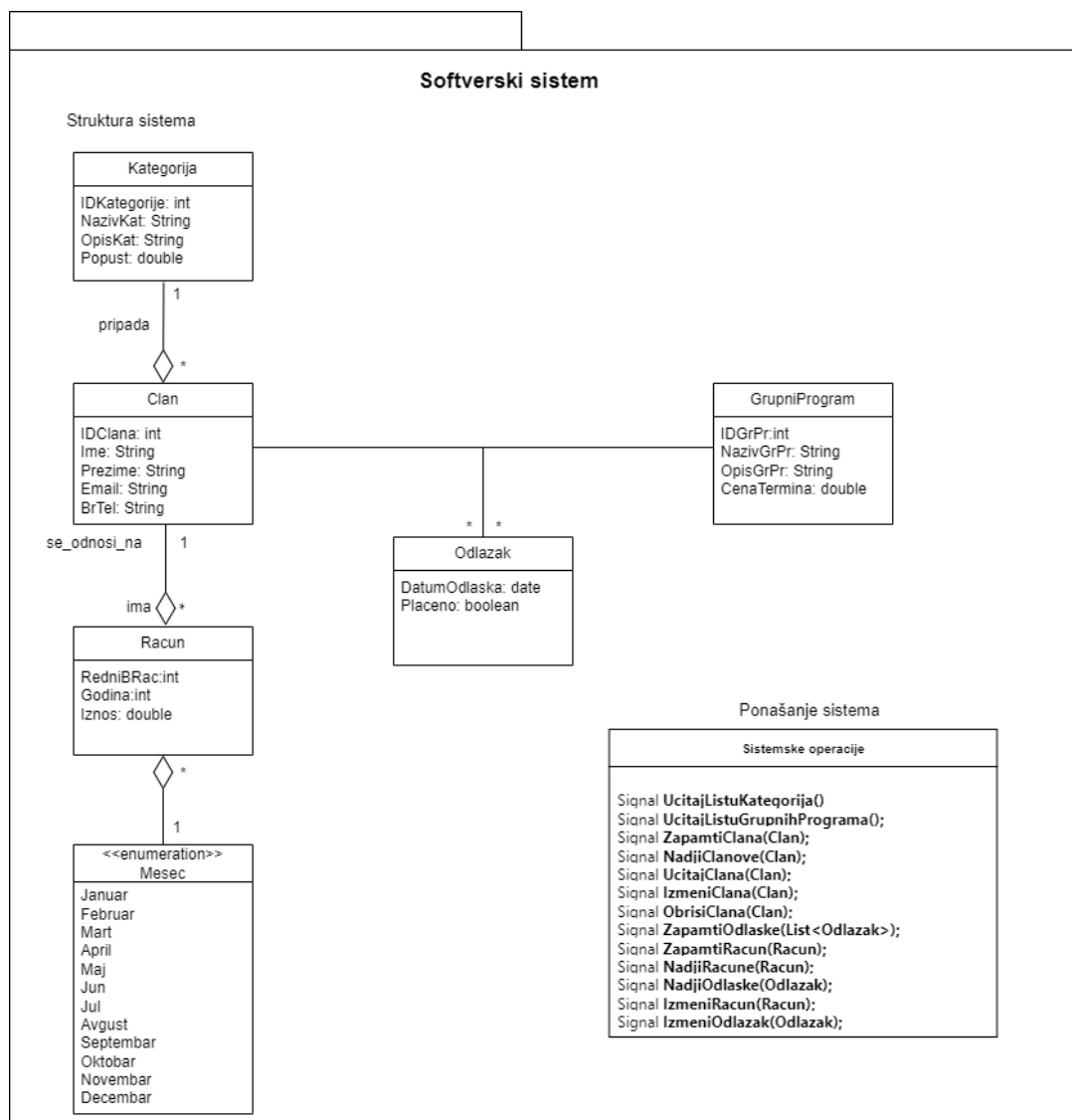
Tabela Kategorija		Prosta vrednosna ograničenja		Složena vrednosna ograničenja		Strukturna ograničenja
Atributi	Ime atributa	Tip atributa	Vrednost atributa	Medju-zavisnost atributa jedne tabele	Medju-zavisnost atributa više tabele	INSERT / UPDATE CASCADES Clan DELETE RESTRICTED Clan
	IDKategorije	Int	Not null and >0			
	OpisKat	String	Not null			
	NazivKat	String	Not null			
	Popust	double	Not null			

Tabela Član		Prosta vrednosna ograničenja		Složena vrednosna ograničenja		Strukturna ograničenja
Atributi	Ime atributa	Tip atributa	Vrednost atributa	Medju-zavisnost atributa jedne tabele	Medju-zavisnost atributa više tabele	INSERT RESTRICTED Kategorija UPDATE RESTRICTED Kategorija CASCADES Odlazak, Racun DELETE RESTRICTED Odlazak, Racun
	IDClana	Int	Not null and >0			
	Ime	String	Not null			
	Prezime	String	Not null			
	Email	String	Not null			
	BrTelefona	String	Not null			
	IDKategorije	Int	Not null and >0			

Tabela Racun		Prosta vrednosna ograničenja		Složena vrednosna ograničenja		Strukturna ograničenja
Atributi	Ime atributa	Tip atributa	Vrednost atributa	Medju-zavisnost atributa jedne tabele	Medju-zavisnost atributa više tabele	INSERT RESTRICTED Član UPDATE RESTRICTED Član DELETE /
	IDClana	Int	Not null and >0			
	RBClanarine	Int	Not null and >0			
	Godina	Int	Not null			
	Mesec	enum	Not null			
	Iznos	double	Not null			

Tabela Odlazak		Prosta vrednosna ograničenja		Složena vrednosna ograničenja		Strukturna ograničenja
Atributi	Ime atributa	Tip atributa	Vrednost atributa	Medju-zavisnost atributa jedne tabele	Medju-zavisnost atributa više tabele	INSERT RESTRICTED Clan, GrupniProgram
	IDClana	Int	Not null and >0			UPDATE RESTRICTED Clan, GrupniProgram DELETE /
	IDGrPr	Int	Not null and >0			
	Datum	Date	Not null and >0			
	Placeno	Boolean	Not null			

Као резултат анализе сценарија СК и прављења концептуалног модела добија се логичка структура и понашање софтверског система:



Слика 3. Софтверски систем

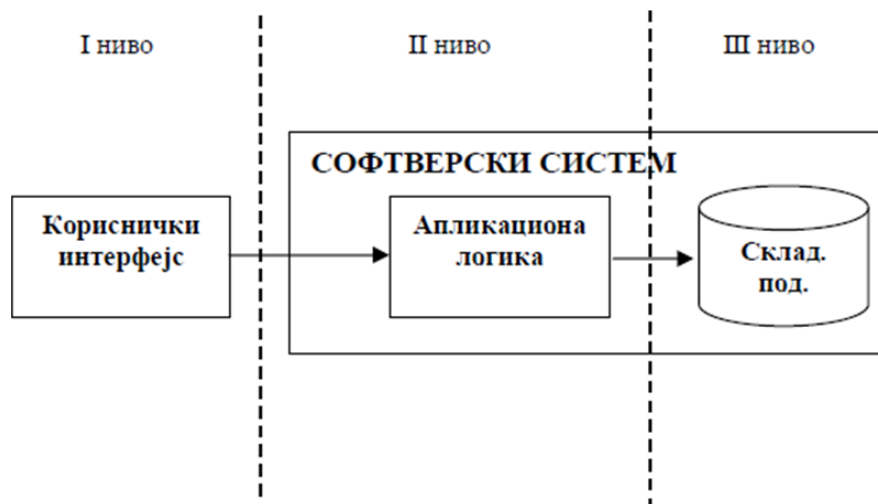
3. Фаза пројектовања

Фаза пројектовања описује физичку структуру и понашање софтверског система. Пројектовање архитектуре софтверског система обухвата пројектовање корисничког интерфејса (пројектовање контролера корисничког интерфејса и екранских форми), апликационе логике (пројектовање контролера апликационе логике и пословне логике) и складишта података (брокер базе података).

Архитектура система је тронивојска и састоји се од следећих нивоа:

- кориснички интерфејс
- апликациона логика
- складиште података

Ниво корисничког интерфејса ја на страни клијента, док су апликациона логика и складиште на страни сервера

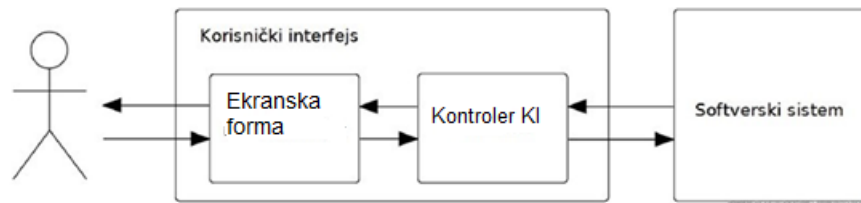


Слика 4. Тронивојска архитектура

3.1 Пројектовање корисничког интерфејса

Кориснички интерфејс представља улазно-излазну реализацију софтверског система. Састоји се од:

1. Екранске форме
2. Контролера корисничког интерфејса



Слика 5. Структура корисничког интерфејса

3.1.1 Пројектовање екранских форми

Кориснички интерфејс је дефинисан преко скупа екранских форми. Сценарио коришћења екранских форми је директно повезан са сценаријима случајева коришћења.

Постоје два аспекта пројектовања екранске форме:

1. Пројектовање сценарија СК који се изводе преко екранске форме
2. Пројектовање метода екранске форме

СК1: Случај коришћења – Креирање члана

Назив СК

Креирање члана

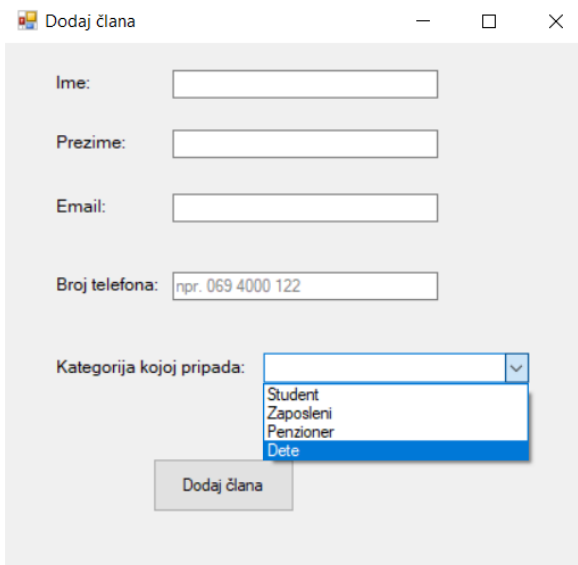
Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и **оператер** је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са **чланом**. Учитана је листа категорија.



Слика 6. СК1 Предуслов

Основни сценарио СК

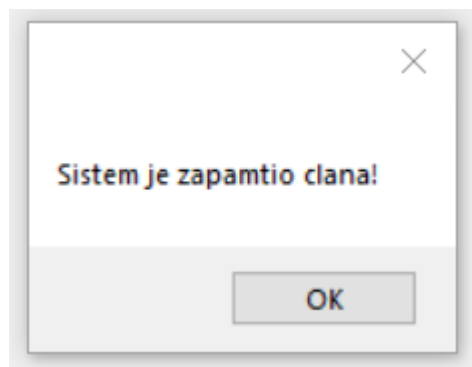
1. **Оператер уноси** податке у **члану**. (АПУСО)
2. **Оператер контролише** да ли је коректно унео податке о **члану**. (АНСО)

Слика 7. СК1 Креирање члана

3. **Оператер** **позива** **систем** да запамти податке о **члану**. (АПСО)

Опис акције: Оператер кликом на дугме 'Dodaj člana' позива системску операцију **ZapamtiClana(Clan)**.

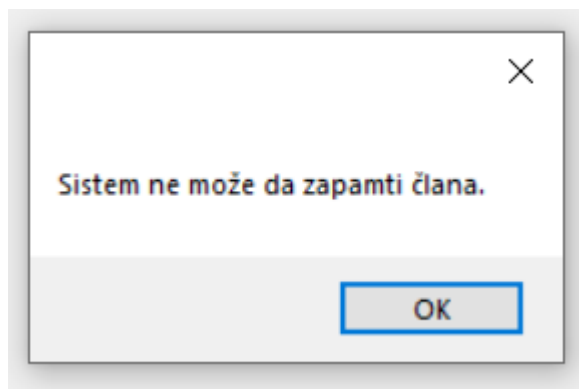
4. **Систем** **памти** податке о **члану**. (СО)
5. **Систем** **приказује** **оператеру** запамћеног **члана** и поруку: “**Систем** је запамтио **члана**“. (ИА)



Слика 8. СК1 Успешно креирање

Алтернативна сценарија

- 5.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **члану** он приказује **оператеру** поруку “**Систем** не може да запамти **члана**“. (ИА)



Слика 9. СК1 Неуспешно креирање

СК2: Случај коришћења – Претраживање члана

Назив СК

Претраживање члана

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и **оператер** је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са **чланом**.

	Ime	Prezime	Email	Broj Telefona	Kategorija
▶	Ivana	Avramovic	ivanaavramovic1...	06723456	Student
	Dragan	Bogdanovic	dragaaboo@ya...	061112222	Penzioner
	Teodora	Kovacevic	teodora12@gmail...	061234567	Penzioner
	Stefan	Milosevic	stefan@gmail.com	068524436	Zaposleni
	Nana	Nanic	nana@gm.com	0649876543	Penzioner
	Luka	Petkovic	petko456@gmail....	0684002633	Zaposleni
	Sanja	Simic	sanja123@gmail....	0655436436	Student
	Milica	Simonovic	mica123@gmail....	0659386275	Student
	Andjela	Stankovic	andjela@gmail.com	0694004177	Zaposleni

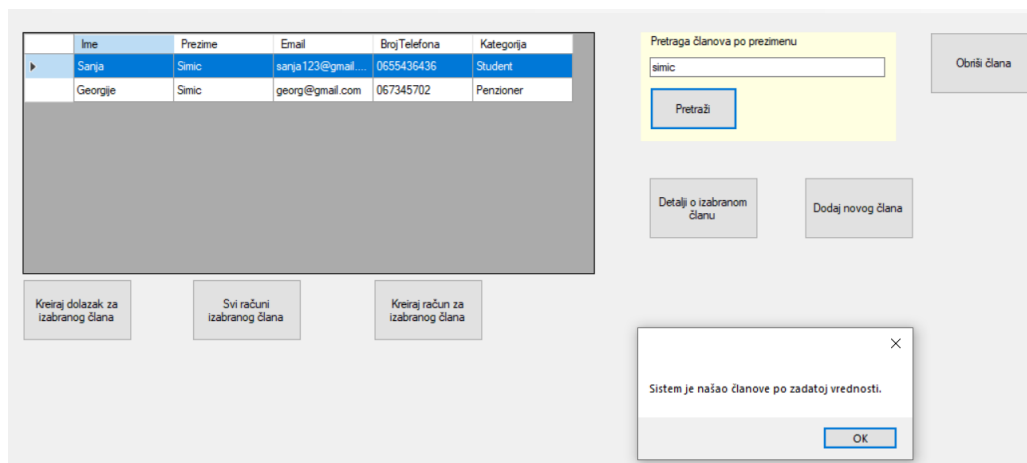
Слика 10. СК2 Предуслов

Основни сценарио СК

1. **Оператер** уноси вредност по којој претражује **чланове**. (АПУСО)
2. **Оператер** позива **систем** да нађе **чланове** по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: Оператер уноси вредност у поље 'Pretraga članova po prezimenu' и кликом на дугме 'Pretraži' позива системску операцију **NadjiClanove(Clan)**.

3. **Систем** тражи **чланове** по задатој вредности. (СО)
4. **Систем** приказује **оператеру** податке о **члановима** и поруку: „Систем је нашао **чланове** по задатој вредности“. (ИА)

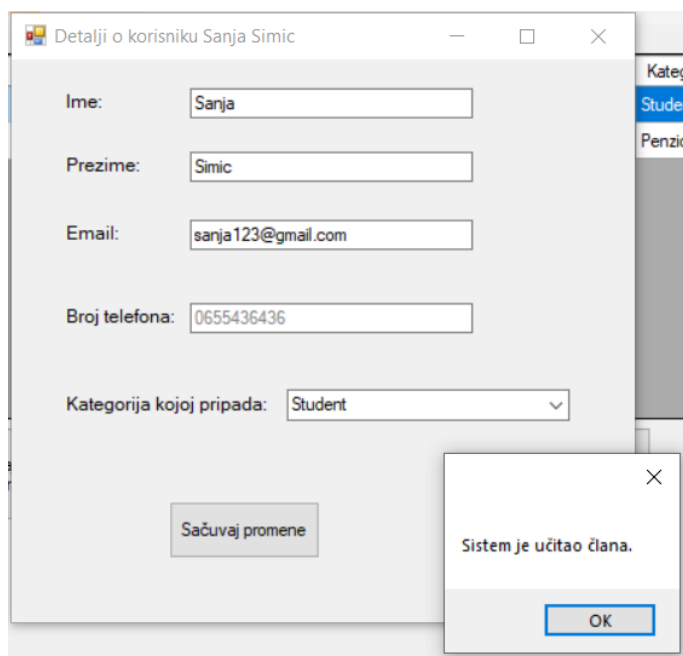


Слика 11. SK2 Претрага члана

5. **Оператер бира члана.** (АПУСО)
6. **Оператер позива систем** да учита **члана.** (АПСО)

Опис акције: Оператер бира члана из табеле и кликом на дугме 'Detalji o izabranom člani' позива систем да прикаже све детаље о том члану на форми.

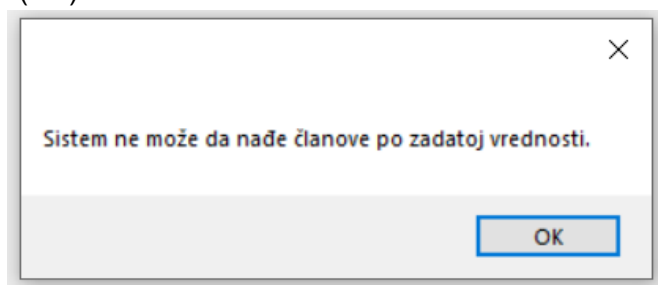
7. **Систем учитава члана.** (СО)
8. **Систем приказује оператеру** податке о **члану** и поруку: „Систем је прочитао члана“. (ИА)



Слика 12. SK2 Учитан члан

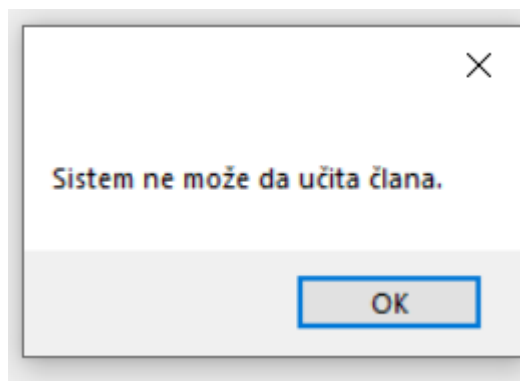
Алтернативна сценарија

- 4.1 Уколико **систем** не може да нађе **чланове** он приказује **оператеру** поруку:
“**Систем** не може да нађе **чланове** по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



Слика 13. CK2 Неуспешно претраживање

- 8.1 Уколико **систем** не може да учита **члана** он приказује **оператеру** поруку:
“**Систем** не може да учита **члана**”. (ИА)



Слика 14. CK2 Неуспешно учитавање

СКЗ: Случај коришћења – Промена података о члану

Назив СК

Промена података о члану

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са чланом. Учитана је листа категорија.

The screenshot displays the SKZ application interface. On the left, there is a table with the following data:

Ime	Prezime	Email	Broj Telefona	Kategorija
Ivana	Avramovic	ivanaavramovic1...	06723456	Student
Dragan	Bogdanovic	dragaaboo@ya...	061112222	Penzioner
Teodora	Kovacevic	teodora12@gmail...	061234567	Penzioner
Stefan	Milosevic	stefan@gmail.com	068524436	Zaposleni
Nana	Nanic	nana@gm.com	0649876543	Penzioner
Luka	Petkovic	petko456@gmail...	0684002633	Zaposleni
Sanja	Simic	sanja123@gmail...	0655436436	Student
Milica	Simonovic	mica123@gmail...	0659386275	Student
Andjela	Stankovic	andjela@gmail.com	0694004177	Zaposleni

Below the table are three buttons: 'Kreiraj dolazak za izabranog člana', 'Svi računi izabranog člana', and 'Kreiraj račun za izabranog člana'. On the right side, there is a search section titled 'Pretraga članova po prezimenu' with a text input field and a 'Pretraži' button. Above this is an 'Obriši člana' button. Below the search section are two buttons: 'Detalji o izabranom članu' and 'Dodaj novog člana'.

Слика 15. СКЗ Предуслов

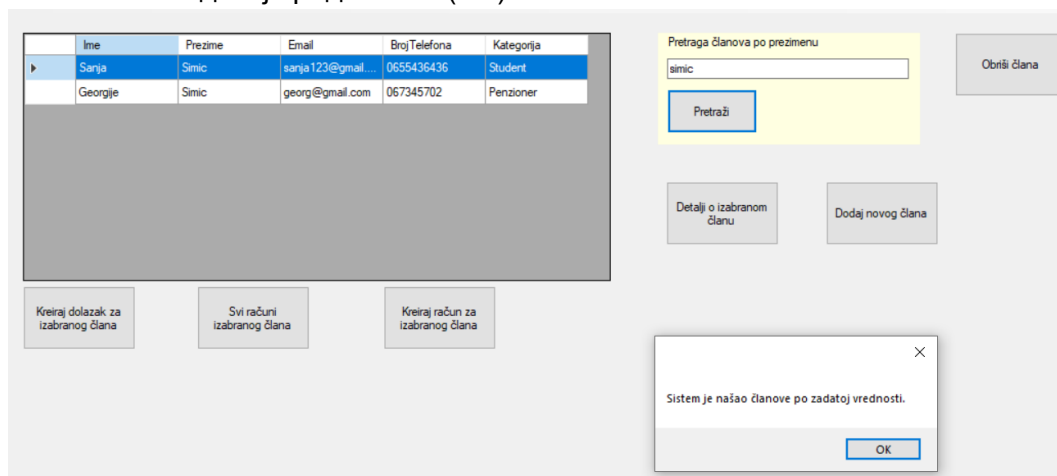
Основни сценарио СК

1. Оператер уноси вредност по којој претражује чланове. (АПУСО)
2. Оператер позива систем да нађе чланове по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: Оператер уноси вредност у поље 'Pretraga članova po prezimenu' и кликом на дугме 'Pretraži' позива системску операцију **NadjiClanove(Clan)**.

3. Систем тражи чланове по задатој вредности. (СО)

4. **Систем** приказује **оператеру** податке о **члану** и поруку: “**Систем** је нашао **чланове** по задатој вредности”. (ИА)

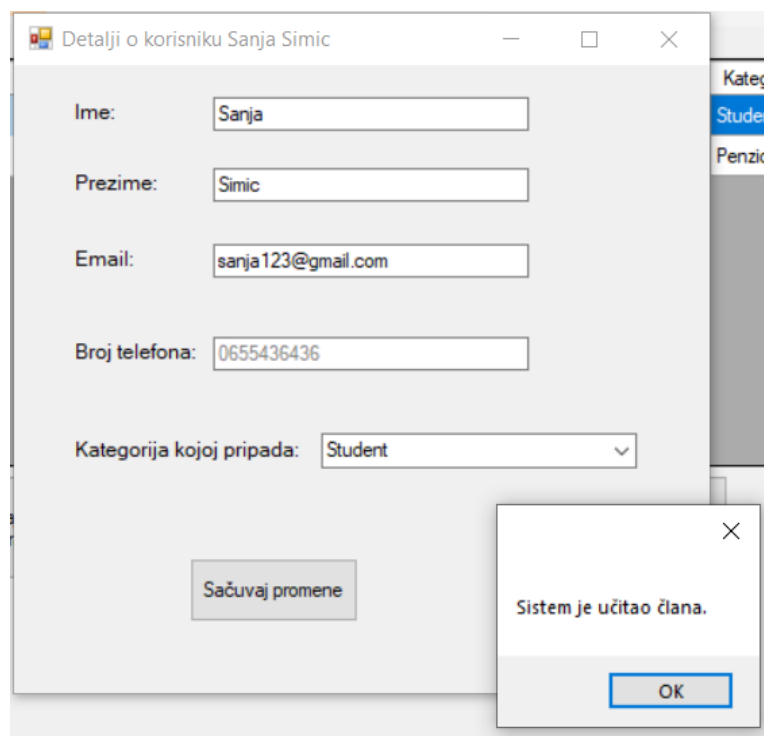


Слика 16. СКЗ Претрага члана

5. **Оператер** бира **члана**. (АПУСО)
6. **Оператер** позива **систем** да учита **члана**. (АПСО)

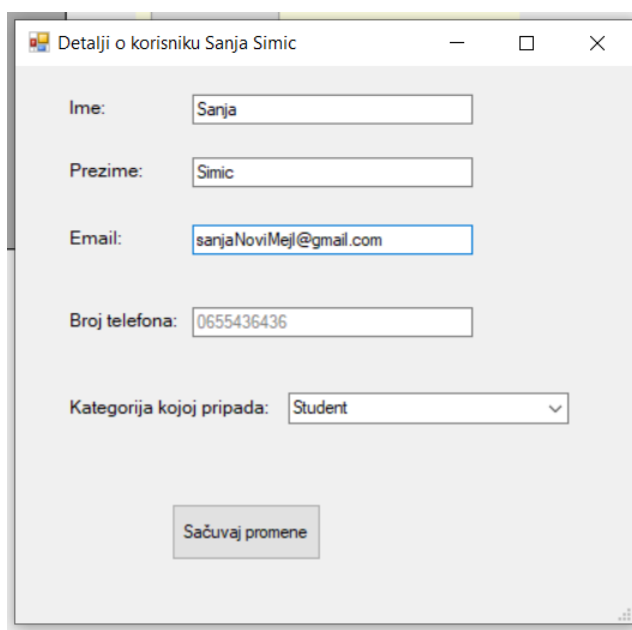
Опис акције: Оператер бира члана из табеле и кликом на дугме ‘Detalji o izabranom člani’ позива систем да прикаже све детаље о том члану на форми.

7. **Систем** учитава **члана**. (СО)
8. **Систем** приказује **оператеру** податке о **члану** и поруку: “**Систем** је учитао **члана**”. (ИА)



Слика 17. СКЗ Учитан члан

9. **Оператер** уноси (мења) податке о **члану**. (АПУСО)
10. **Оператер** контролише да ли је коректно унео податке о **члану**. (АНСО)



Detalji o korisniku Sanja Simic

Ime:

Prezime:

Email:

Broj telefona:

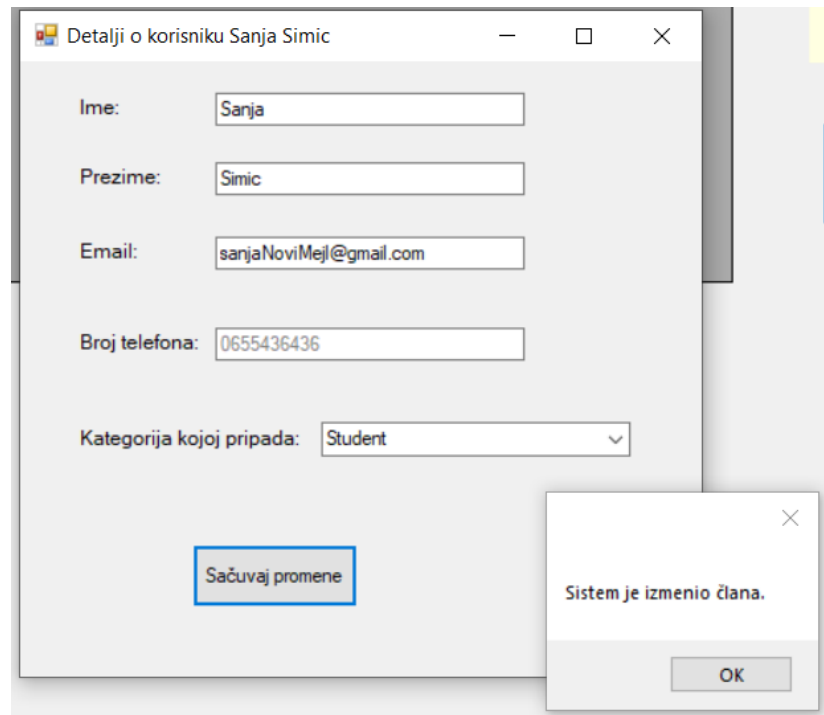
Kategorija kojoj pripada:

Слика 18. СКЗ Измена података о члану

11. **Оператер** позива **систем** да измени податке о **члану**. (АПСО)

Опис акције: Оператер кликом на дугме 'Sačuvaj promene' позива системску операцију **IzmeniClana(Clan)**.

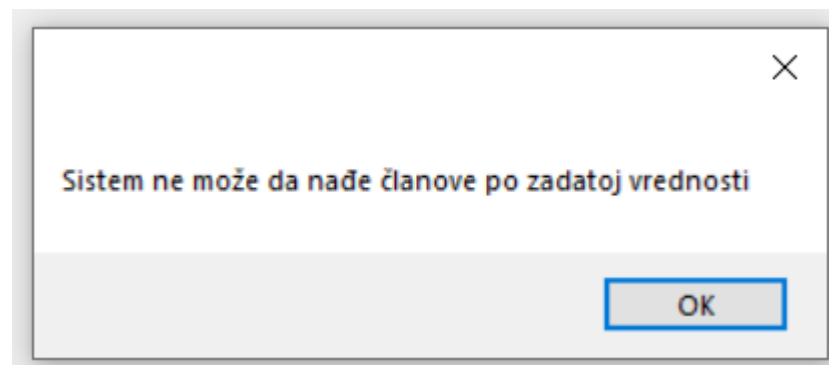
12. **Систем** мења податке о **члану**. (СО)
13. **Систем** приказује **оператеру** измењеног **члана** и поруку: "Систем је изменио члана." (ИА)



Слика 19. СКЗ Измењен члан

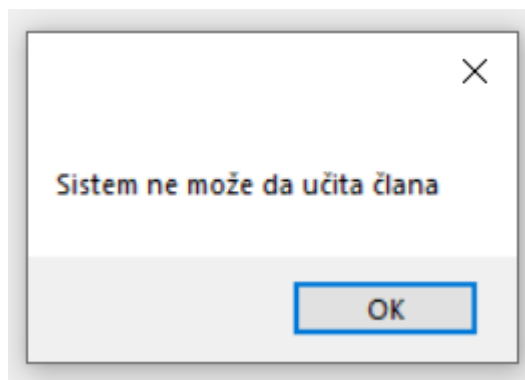
Алтернативна сценарија

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



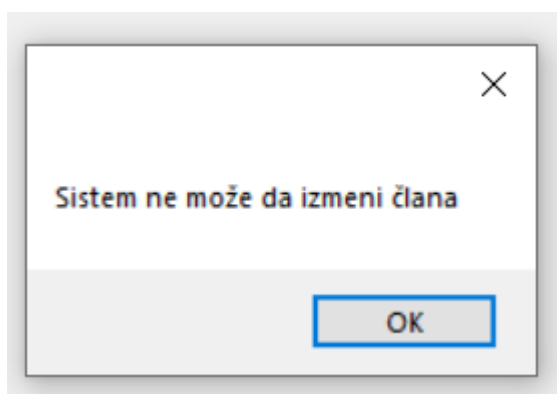
Слика 20. СКЗ Неуспешна претрага

8.1 Уколико **систем** не може да учита податке о **члану** он приказује **оператеру** поруку “**Систем** не може да учита **члана**”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



Слика 21. СКЗ Неуспешно учитавање

13.1 Уколико **систем** не може да измени **члана** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да измени **члана**”. (ИА)



Слика 22. СКЗ Неуспешна измена

СК4: Случај коришћења – Креирање одласка

Назив СК

Креирање одласка

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са одласком. Учитана је листа групних програма.

The screenshot shows a web form for creating a trip. It includes the following elements:

- A dropdown menu labeled "Vrsta grupnog programa:" with a downward arrow.
- A text input field labeled "Cena grupnog programa:".
- A text input field labeled "Unesite dan odlaska:" containing the text "npr '12'".
- Two date selection fields: "Mesec:" with the value "Februar" and "Godina:" with the value "2024".
- A checkbox labeled "Plaćeno?" with the text "da" next to it.
- A button labeled "Dodaj više odlazaka odjednom" (Add more trips at once).
- A button labeled "Sačuvaj odlazak" (Save trip).

Слика 23. СК4 Предуслов

Основни сценарио СК

1. Оператер уноси податке о одласку. (АПУСО)
2. Оператер контролише да ли је исправно унео податке о одласку. (АНСО)

Vrsta grupnog programa: Full body workout

Cena grupnog programa: 300

Unesite dan odlaska: 3 Mesec: Februar Godina: 2024

Plaćeno? ☐ da

Sačuvaj odlazak

Dodaj više odlazaka odjednom

Слика 24. СК4 Креирање одласка

3. **Оператер** **позива** **систем** да запамти податке о **одласку**. (АПСО)

Опис акције: Оператер кликом на дугме 'Sačuvaj odlazak' позива системску операцију **ZapamtiOdlaske(List<Odlazak>)**

4. **Систем** **памти** податке о **одласку**. (СО)
5. **Систем** **приказује** **оператеру** запамћен **одлазак** и поруку: "Систем је запамтио **одлазак**". (ИА)

Vrsta grupnog programa: Full body workout

Cena grupnog programa: 300

Unesite dan odlaska: 3 Mesec: Februar Godina: 2024

Plaćeno? ☐ da

Sačuvaj odlazak

Dodaj više odlazaka odjednom

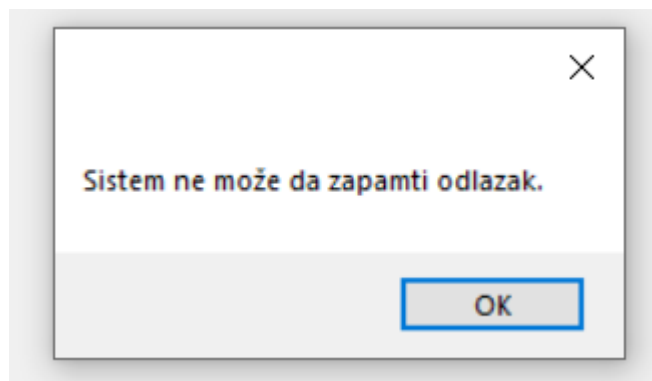
Sistem je zapamtio odlazak.

OK

Слика 25.СК4 Запамћен одлазак

Алтернативна сценарија

5.1 Уколико **систем** не може да запамти податке о **одласку** он приказује **оператеру** поруку “**Систем** не може да запамти **одлазак**”. (ИА)



Слика 26. СК4 Неуспешно креирање

СК5: Случај коришћења – Промена података о одласку

Назив СК

Промена података о одласку

Актери СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и **оператер** је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са **одласком**.

	GrupniProgram	DatumOdlaska	Placeno	Cena	Kategorijski popust (u %)	Konačna cena
►	Full body workout	01-Feb-24	<input type="checkbox"/>	300	10	270
	Full body workout	02-Feb-24	<input type="checkbox"/>	300	10	270
	Bodycombat	03-Feb-24	<input type="checkbox"/>	250	10	225
	Yoga	03-Feb-24	<input type="checkbox"/>	260	10	234
	Pilates	06-Feb-24	<input type="checkbox"/>	200	10	180
	Bodycombat	07-Feb-24	<input checked="" type="checkbox"/>	250	10	225

Konačni iznos računa sa obračunatim popustom: 1179

Pretraga odlazaka po danu:

Слика 27. СК5 Предуслов

Основни сценарио СК

1. **Оператер** уноси вредност по којој претражује **одласке**. (АПУСО)
2. **Оператер** позива **систем** да нађе **одласке** по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: Оператер уноси вредност у поље 'Pretraga odlazaka po danu' и кликом на дугме 'Pretraži' позива системску операцију **NadjiOdlaske(Odlazak)**.

3. **Систем** тражи **одласке** по задатој вредности. (СО)

4. **Систем** приказује **оператеру** податке о **одласку** и поруку: “**Систем** је нашао **одласке** по задатој вредности”. (ИА)

	GrupniProgram	DatumOdlaska	Placeno	Cena	Kategorijski popust (u %)	Konačna cena
	Bodycombat	03-Feb-24	<input type="checkbox"/>	250	10	225
	Yoga	03-Feb-24	<input type="checkbox"/>	260	10	234

Konačni iznos računa sa obračunatim popustom: 1179

Pretraga odlazaka po danu:

Sistem je našao odlaske po zadatoj vrednosti.

Слика 28. СК5 Претрага одласака

5. **Оператер** бира **одлазак**. (АПУСО)

Опис акције: Оператер бира одлазак из табеле.

6. **Оператер** уноси (мења) податке о **одласку**. (АПУСО)
 7. **Оператер** контролише да ли је коректно унео податке о **одласку**. (АНСО)

	GrupniProgram	DatumOdlaska	Placeno	Cena	Kategorijski popust (u %)	Konačna cena
	Full body workout	01-Feb-24	<input type="checkbox"/>	300	10	270
▶	Full body workout	02-Feb-24	<input checked="" type="checkbox"/>	300	10	270
	Bodycombat	03-Feb-24	<input type="checkbox"/>	250	10	225
	Yoga	03-Feb-24	<input type="checkbox"/>	260	10	234
	Pilates	06-Feb-24	<input type="checkbox"/>	200	10	180
	Bodycombat	07-Feb-24	<input checked="" type="checkbox"/>	250	10	225

Konačni iznos računa sa obračunatim popustom: 1179

Pretraga odlazaka po danu:

Слика 29. СК5 Промена одласка

8. **Оператер** позива **систем** да измени податке о **одласку**. (АПСО)

Опис акције: Оператер кликом на чекбокс 'Placeno' позива системску операцију **IzmeniOdlazak(Odlazak)**.

9. **Систем** мења податке о **одласку**. (СО)
 10. **Систем** приказује **оператеру** измењени **одлазак** и поруку: “**Систем** је изменио **одлазак**.” (ИА)

	GrupniProgram	DatumOdlaska	Placeno	Cena	Kategorijski popust (u %)	Konačna cena
	Full body workout	01-Feb-24	<input type="checkbox"/>	300	10	270
►	Full body workout	02-Feb-24	<input checked="" type="checkbox"/>	300	10	270
	Bodycombat	03-Feb-24	<input type="checkbox"/>	250	10	225
	Yoga	03-Feb-24	<input type="checkbox"/>	260	10	234
	Pilates	06-Feb-24	<input type="checkbox"/>	200	10	180
	Bodycombat	07-Feb-24	<input checked="" type="checkbox"/>	250		225

Konačni iznos računa sa obračunatim popustom: 909

Sistem je izmenio odlazak.

OK

Pretraga odlazaka po danu:

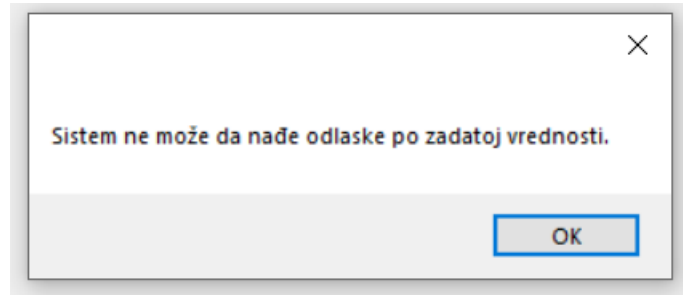
npr. "3"

Pretraži

Слика 30. СК5 Успешна промена одласка

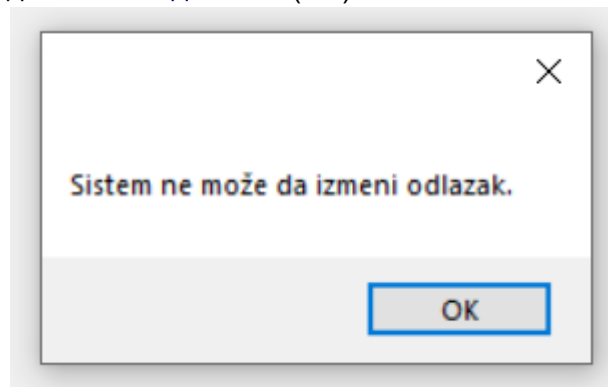
Алтернативна сценарија

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



Слика 31. CK5 Неуспешна претрага

10.1 Уколико **систем** не може да измени **одлазак** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да измени **одлазак**”. (ИА)



Слика 32. CK5 Неуспешна измена

СК6: Случај коришћења – Креирање рачуна

Назив СК

Креирање рачуна

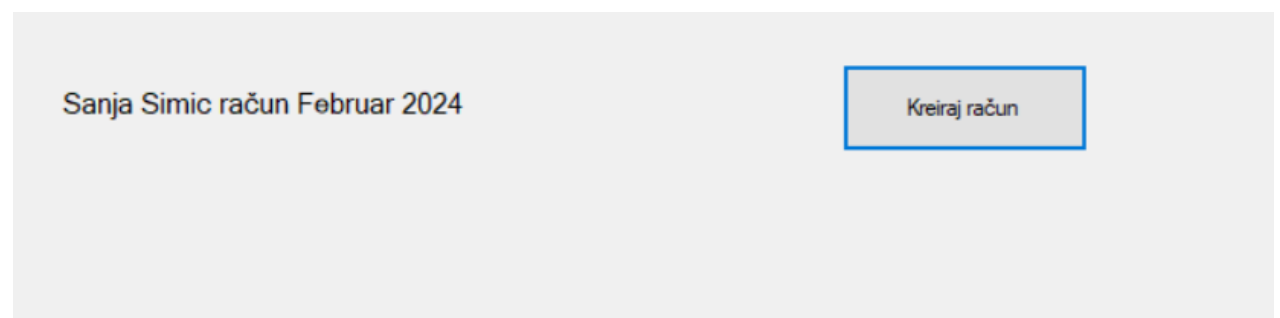
Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са рачуном.



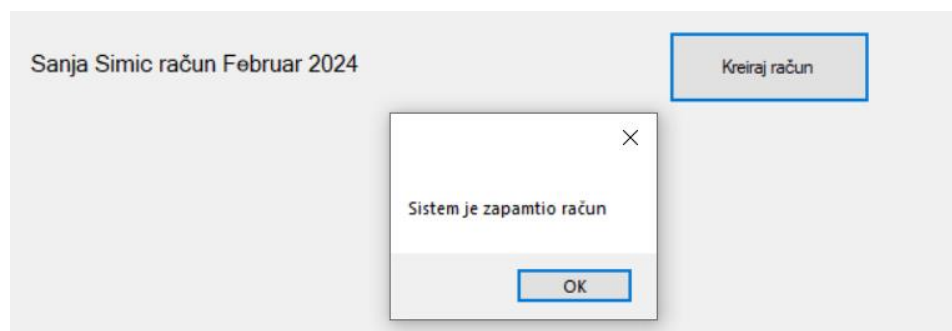
Слика 33. СК6 Предуслов

Основни сценарио СК

1. Оператер контролише да ли су коректно унети подаци о члану. (АНСО)
2. Оператер позива систем да запамти податке о рачуну. (АПСО)

Опис акције: Оператер кликом на дугме 'Kreiraj račun' позива системску операцију *ZapamtiRacun(Racun)*

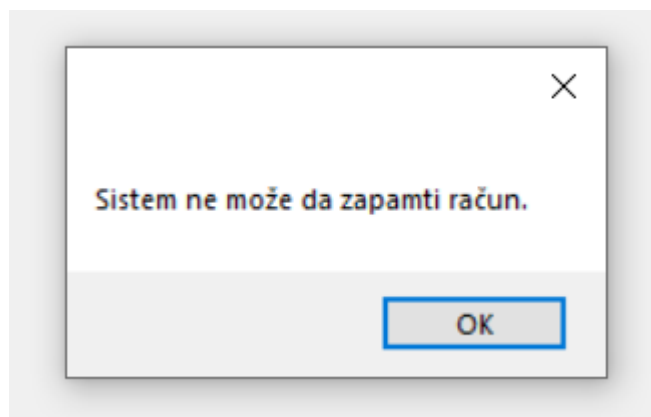
3. Систем памти податке о рачуну. (СО)
4. Систем приказује оператеру запамћен рачун и поруку: "Систем је запамтио рачун". (ИА)



Слика 34. СК6 Запамћен рачун

Алтернативна сценарија

4.1. Уколико **систем** не може да запамти **рачун** он приказује **оператеру** поруку: “**Систем** не може да запамти **рачун**”. (ИА)



Слика 35. СК6 Несуспешно креирање

СК7: Случај коришћења – Промена података о рачуну

Назив СК

Промена података о **рачуну**

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и **систем** (програм)

Предуслов: **Систем** је укључен и **оператер** је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са **рачуном**.

	Mesec	Godina	Iznos
	Februar	2024	909
	Februar	2023	0
	Jun	2023	0

Prikaži detalje o izabranom računu

Pretraga računa po mesecu:

npr. "Jul"

Pretraži

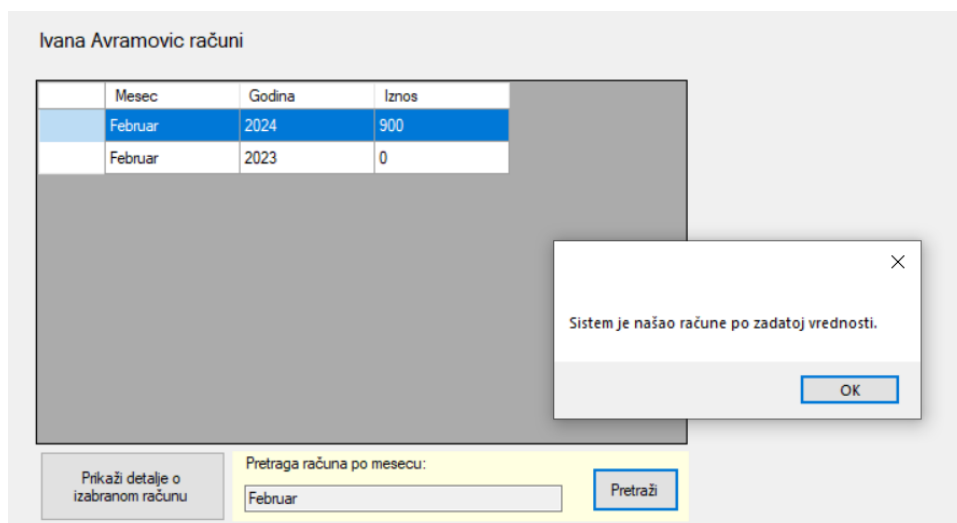
Слика 36. СК7 Предуслов

Основни сценарио СК

1. **Оператер уноси** вредност по којој претражује **рачуне**. (АПУСО)
2. **Оператер позива систем** да нађе **рачуне** по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: **Оператер уноси вредност у поље 'Pretraga računa po mesecu' и кликом на дугме 'Pretraži' позива системску операцију **NadjiRacune(Racun)**.**

3. Систем **тражи рачуне** по задатој вредности. (CO)
4. Систем приказује **оператеру** податке о **рачуну** и поруку: “Систем је нашао **рачуне** по задатој вредности”. (ИА)

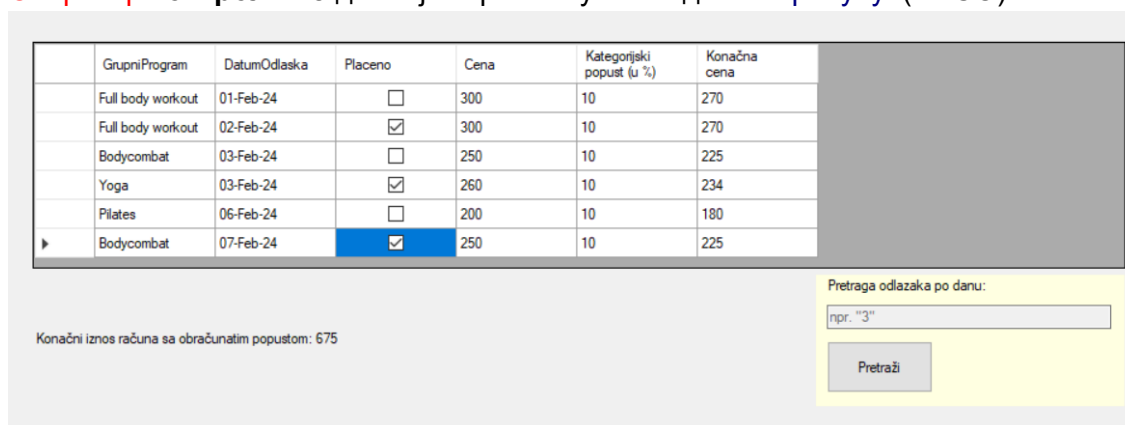


Слика 37. СК7 Претрага члана

5. **Оператер бира рачун.** (АПУСО)

Опис акције: Оператер бира рачун из табеле и кликом на дугме ‘Prikaži detalje o izabranom računu’ позива систем да прикаже све детаље о том рачуну.

6. **Оператер уноси (мења)** податке о **рачуну**. (АПУСО)
7. **Оператер контролише** да ли је коректно унео податке о **рачуну**. (АНСО)

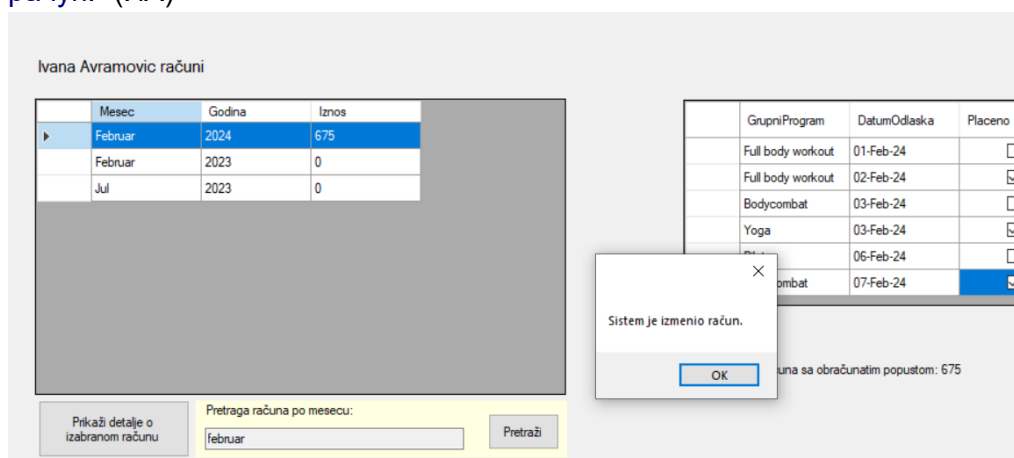


Слика 38. СК7 Измена рачуна

8. **Оператер позива систем** да измени податке о **рачуну**. (АПСО)

Опис акције: Оператер кликом на чекбокс ‘Plaćeno’ позива системску операцију **IzmeniRacun(Racun)**.

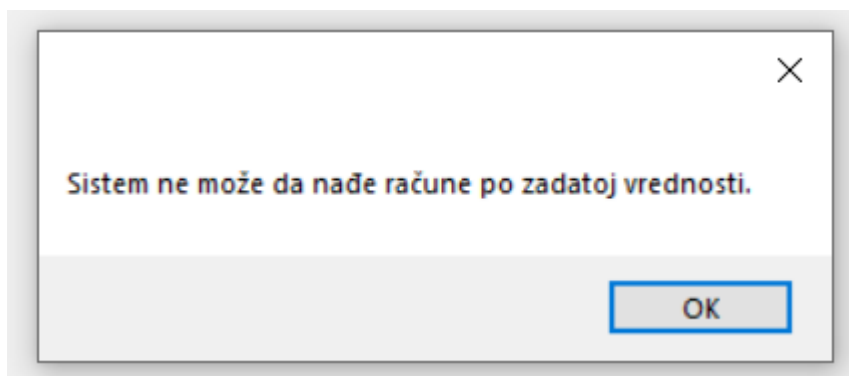
9. Систем мења податке о рачуну. (СО)
10. Систем приказује оператеру измењени рачун и поруку: “Систем је изменио рачун.” (ИА)



Слика 39. СК7 Успешна измена рачуна

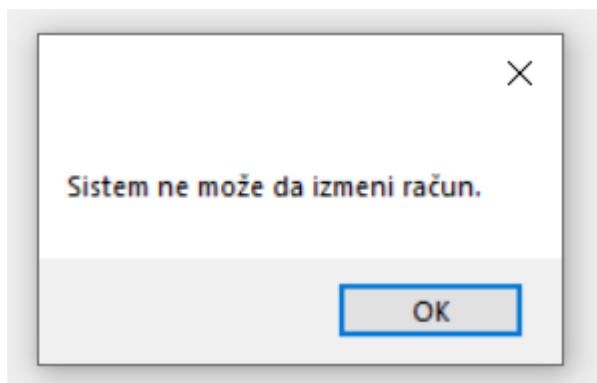
Алтернативна сценарија

- 4.1 Уколико систем не може да нађе рачуне он приказује оператеру поруку: “Систем не може да нађе рачуне по задатој вредности”. Прекида се извршење сценарија. (ИА)



Слика 40. СК7 Неспешна претрага

- 10.1 Уколико систем не може да измени рачун он приказује оператеру поруку: “Систем не може да измени рачун”. (ИА)



Слика 41. СК7 Неуспешна измена

СК8: Случај коришћења – Брисање члана

Назив СК

Брисање члана

Актори СК

Оператер

Учесници СК

Оператер и систем (програм)

Предуслов: Систем је укључен и оператер је улогован под својом шифром. Систем приказује форму за рад са чланом.

Ime	Prezime	Email	Broj Telefona	Kategorija
Ivana	Avramovic	ivanaavramovic1...	06723456	Student
Dragan	Bogdanovic	dragaaaboo@ya...	061112222	Penzioner
Teodora	Kovacevic	teodora12@gmail...	061234567	Penzioner
Stefan	Milosevic	stefan@gmail.com	068524436	Zaposleni
Nana	Nanic	nana@gm.com	0649876543	Penzioner
Luka	Petkovic	petko456@gmail...	0684002633	Zaposleni
Sanja	Simic	sanjaNoviMejl@g...	0655436436	Student
Georgije	Simic	georg@gmail.com	067345702	Penzioner
Milica	Simonovic	mica123@gmail....	0659386275	Student

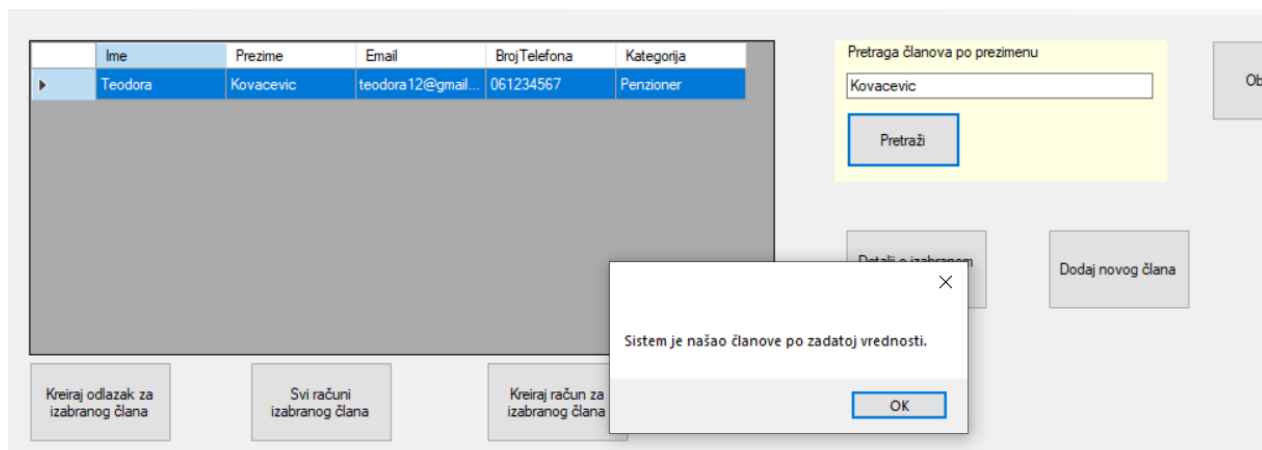
Слика 42. СК8 Предуслов

Основни сценарио СК

1. Оператер уноси вредност по којој претражује чланове. (АПУСО)
2. Оператер позива систем да нађе чланове по задатој вредности. (АПСО)

Опис акције: Оператер уноси вредност у поље 'Pretraga članova po prezimenu' и кликом на дугме 'Pretraži' позива системску операцију **NadjiClanove(Clan)**.

3. Систем тражи чланове по задатој вредности. (СО)
4. Систем приказује оператеру податке о члановима и поруку: "Систем је нашао чланове по задатој вредности". (ИА)

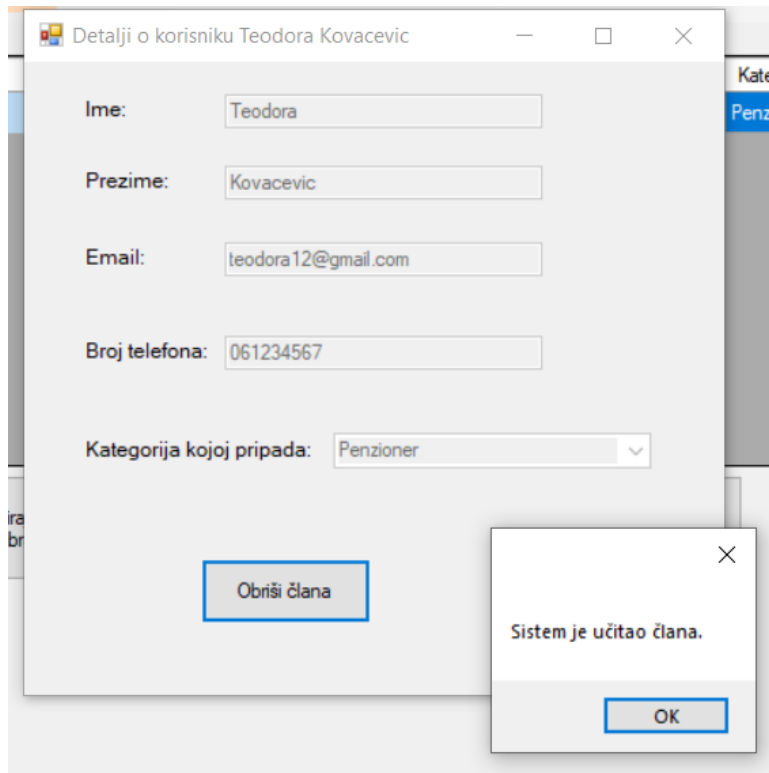


Слика 43. СК8 Претрага члана

5. **Оператер бира члана.** (АПУСО)
6. **Оператер позива систем** да учита члана. (АПСО)

Опис акције: Оператер бира члана из табеле и кликом на дугме 'Обриши члана' позива систем да прикаже све детаље о том члану на форми.

7. **Систем учитава члана.** (СО)
8. **Систем приказује оператеру** податке о члану и поруку: "Систем је прочитао члана". (ИА)



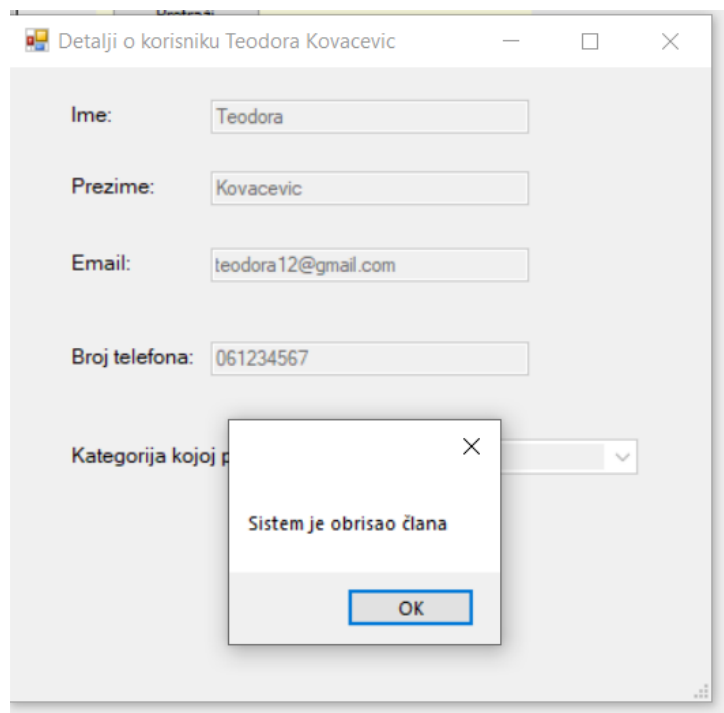
Слика 44. СК8 Учитан члан

9. **Оператер позива систем** да обрише податке о члану. (АПСО)

Опис акције: Оператер кликом на дугме 'Обриши члана' позива системску операцију **ObrisiClana(Clan)**.

10. Систем брише податке о члану. (CO)

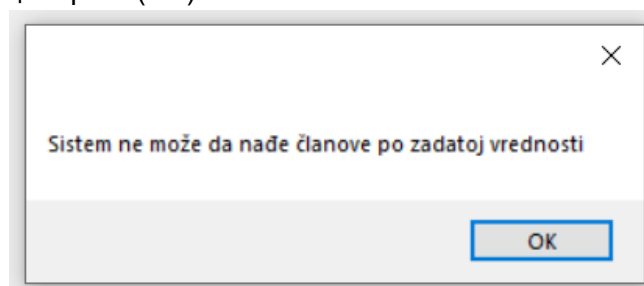
11. Систем приказује оператеру поруку: "Систем је обрисао члана." (ИА)



Слика 45. СК8 Обрисан члан

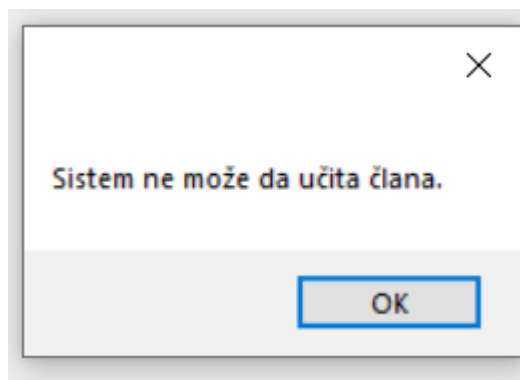
Алтернативна сценарија

4.1 Уколико систем не може да нађе чланове он приказује оператеру поруку: "Систем не може да нађе чланове по задатој вредности". Прекида се извршење сценарија. (ИА)



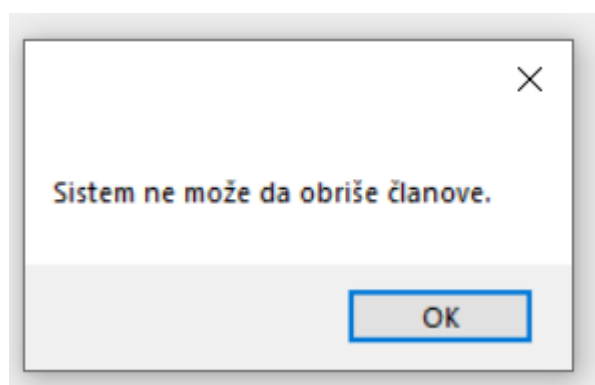
Слика 46. СК8 Неуспешна претрага

8.1 Уколико систем не може да учита члана он приказује оператеру поруку: "Систем не може да учита члана". Прекида се извршење сценарија. (ИА)



Слика 47. СК8 Неуспешно учитавање

11.1 Уколико **систем** не може да обрише податке о **члану** он приказује **оператеру** поруку “Систем не може да обрише **члана**”. (ИА)



Слика 48. СК8 Несуспешни брисање

3.1.2 Пројектовање контролера корисничког интерфејса

Контролер корисничког интерфејса је одговоран да:

1. прихвати податке које шаље екранска форма
2. конвертује податке (који се налазе у графичким елементима) у објекат који представља улазни аргумент СО која ће бити позвана
3. шаље захтев за извршење системске операције до апликационог сервера (софтверског система)
4. прихвата објекат (излаз) софтверског система настао као резултат извршења системске операције
5. конвертује објекат у податке графичких елемената

3.2 Пројектовање апликационе логике

Апликациона логика описује структуру и понашање система. Апликациони сервер се састоји из:

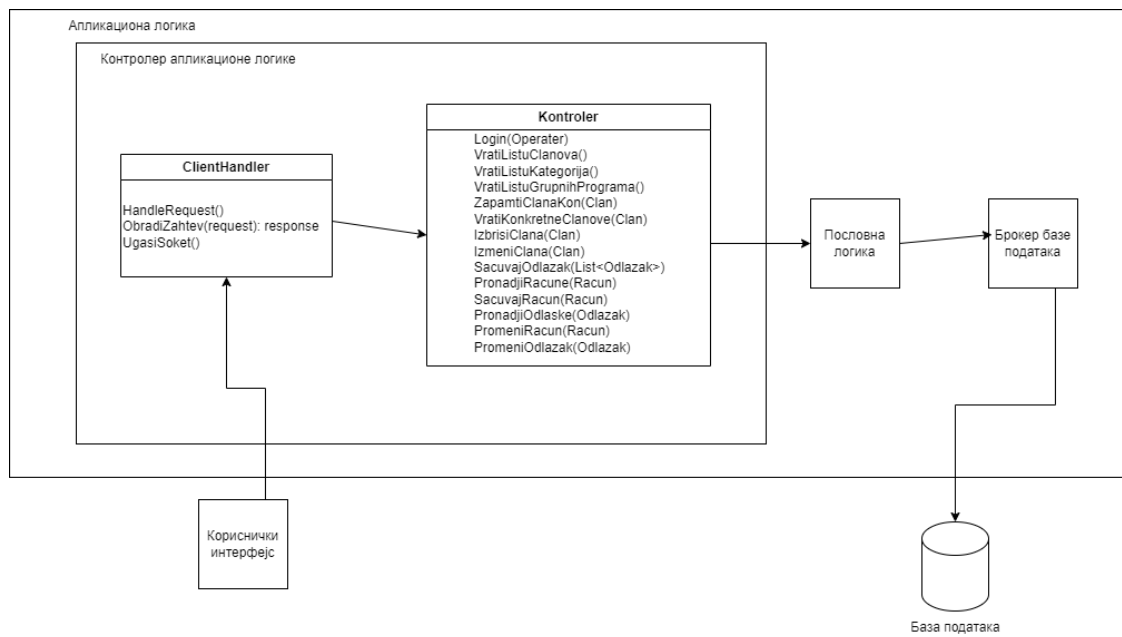
1. **Контролера апликационе логике** – треба да подигне серверски сокет који ће да ослушкује мрежу. Служи за комуникацију са клијентом и одговоран је да прихвати захтев за извршење системске операције од клијента и проследи га до пословне логике која је одговорна за извршење СО
2. **Пословна логика** – описана је структуром (доменске класе) и понашањем (системске операције)
3. **Брокер базе података** – служи за комуникацију између пословне логике и базе података

3.2.1 Пројектовање комуникације са клијентом

Део за комуникацију подиже серверски сокет који служи за ослушкивање мреже. Када клијент успостави конекцију, сервер генерише нит која ће бити одговорна за двосмерну везу са клијентом, *ClientHandler*. Клијент шаље захтев за извршење неке од системских операција, одговарајућа нит (додељена клијенту) прихвата захтев, позива класу *Kontroler*, тј. контролер апликационе логике. Након извршења системске операције, контролер враћа резултат извршења операције на исти начин до нити која је задужена за тог клијента. Резултат се затим прослеђује клијенту. Комуникација између клијента и сервера се обавља разменом објекта класе *Request* и класа *Response*.

3.2.2 Пројектовање контролера апликационе логике

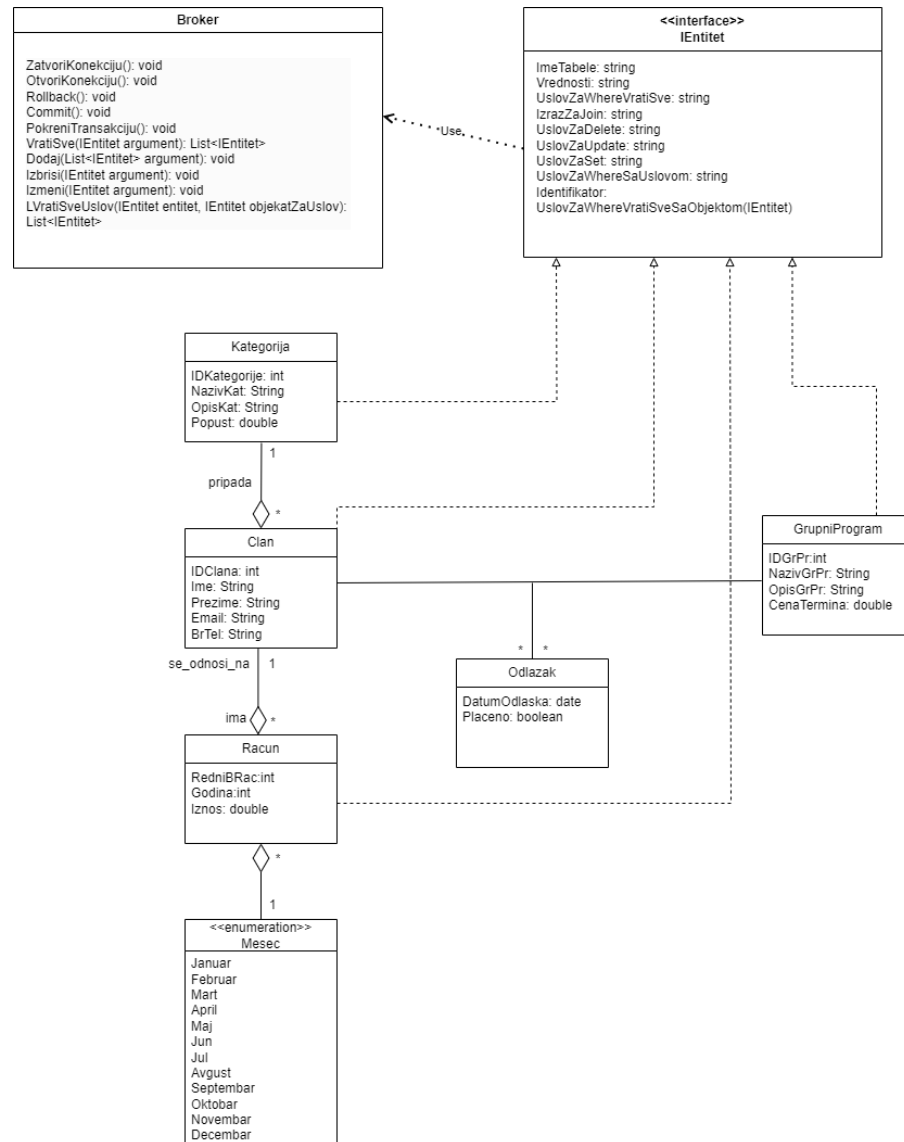
Контролер апликационе логике прихвата захтев за извршење системске операције од нити клијента и даље га преусмерава до класа које су одговорне за извршење системских операција. Након извршења системске операције контролер апликационе логике прихвата резултат и прослеђује га позиваоцу (нити клијента).



Слика 49. Контролер апликационе логике

3.2.3 Пословна логика

Пословна логика се описује помоћу структурних, односно доменских класа и понашањем система, односно системским операцијама.



Слика 50. Понашање система

3.2.2.1 Пројектовање понашања софтверског система (системске операције)

За сваку системску операцију треба направити концептуална решења која су директно повезана са логиком проблема.

За сваки уговор пројектује се концептуално решење.

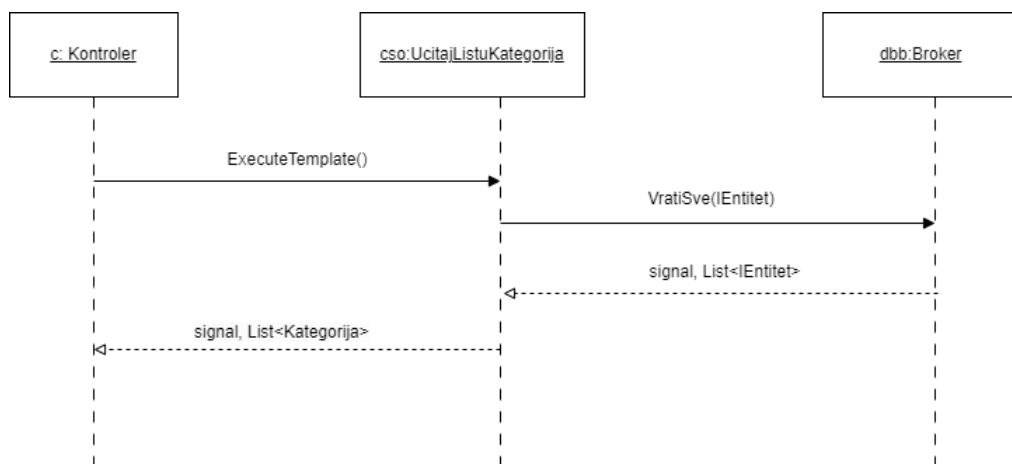
Уговор УГ1: `UcitajListuKategorija()`

Операција: `UcitajListuKategorija()`: Signal;

Веза са СК: СК1, СК3

Предуслови: /

Постуслови: /



Слика 51. УГ1 УчитајЛистуКатегорија

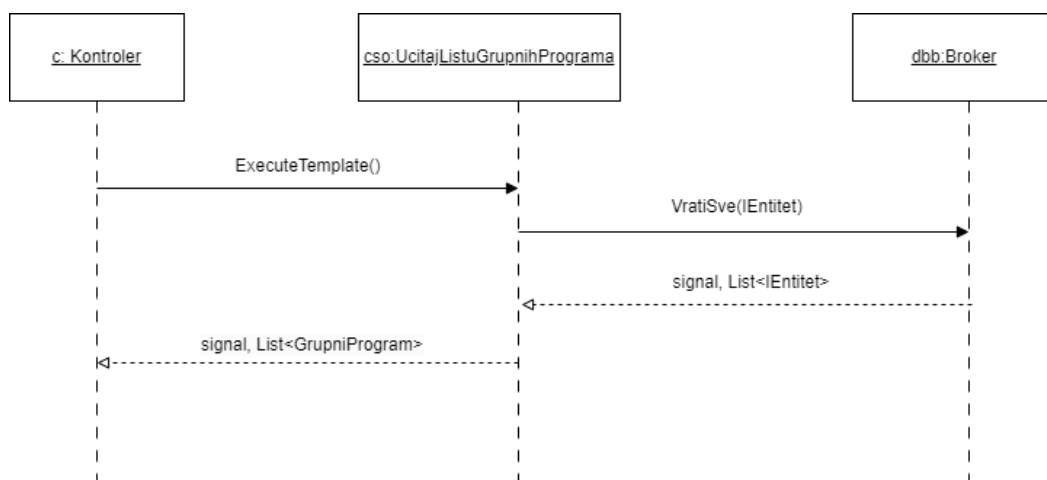
Уговор УГ2: `UcitajListuGrupnihPrograma()`

Операција: `UcitajListuGrupnihPrograma()`: Signal;

Веза са СК: СК4

Предуслови: /

Постуслови: /



Слика 52. УГ2 УчитајЛистуГрупнихПрограма

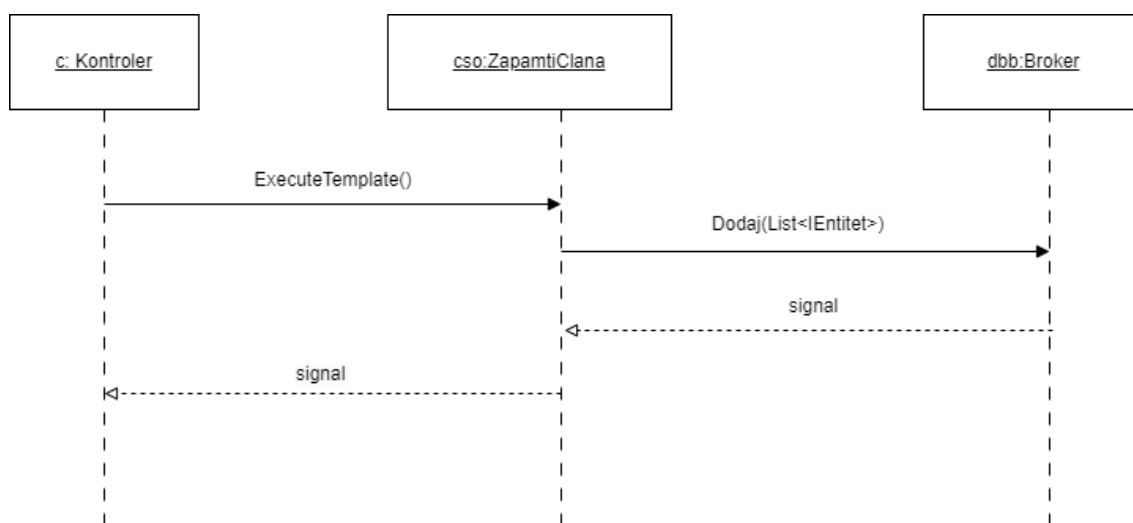
Уговор УГ3: ZapamtiClana(Clan)

Операција: ZapamtiClana(Clan): Signal;

Веза са СК: СК1

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Clan** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о члану су запамћени



Слика 53. УГ3 ЗапамтиЧлана

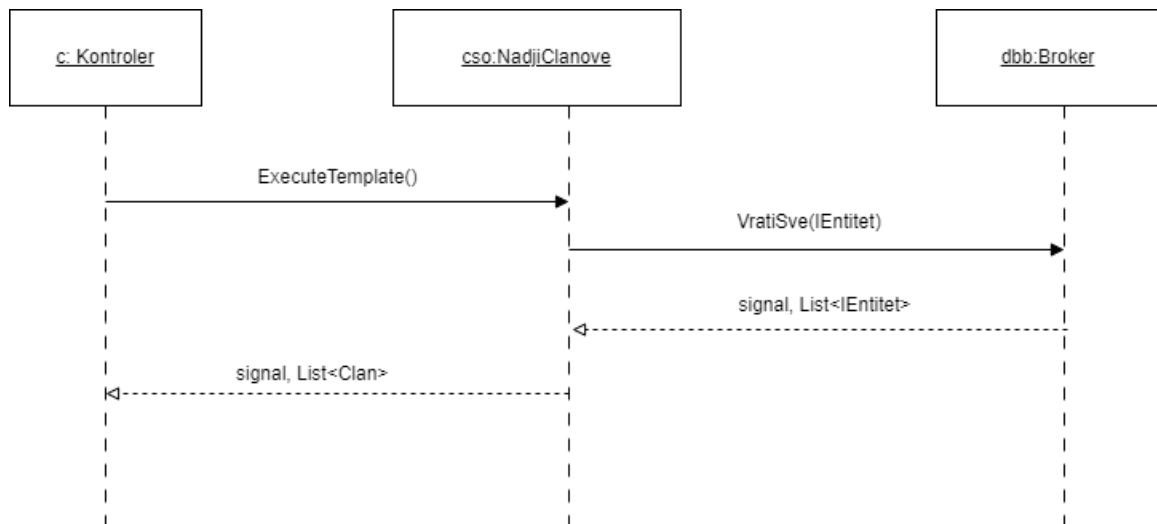
Уговор УГ4: NadjiClanove(Clan)

Операција: NadjiClanove(Clan): Signal;

Веза са СК: СК2, СК3, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /



Слика 54. УГ4 НађиЧланове

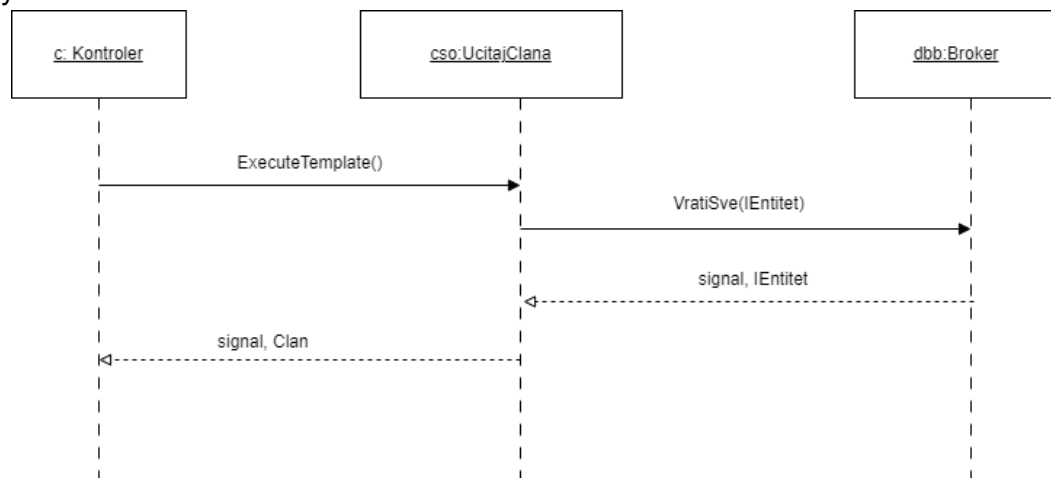
Уговор УГ5: UcitajClana(Clan)

Операција: UcitajClana(Clan): Signal;

Веза са СК: СК2, СК3, СК8

Предуслови: /

Постуслови: /



Слика 55. УГ5 УчитајЧлана

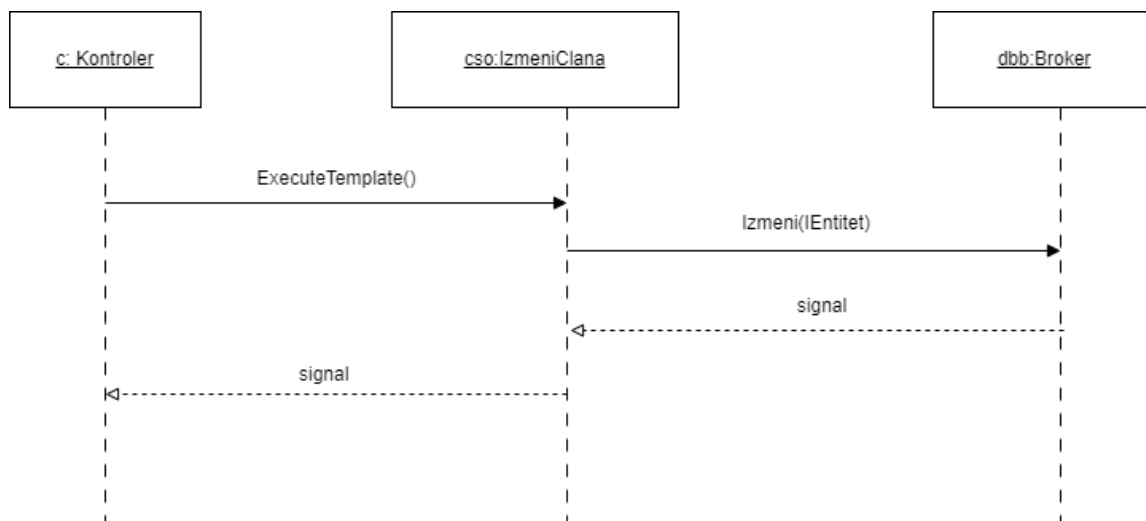
Уговор УГ6: IzmeniClana(Clan) Signal;

Операција: IzmeniClana(Clan): Signal;

Веза са СК: СК3

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Clan** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о члану су измењени



Слика 56. УГ6 ИзмениЧлана

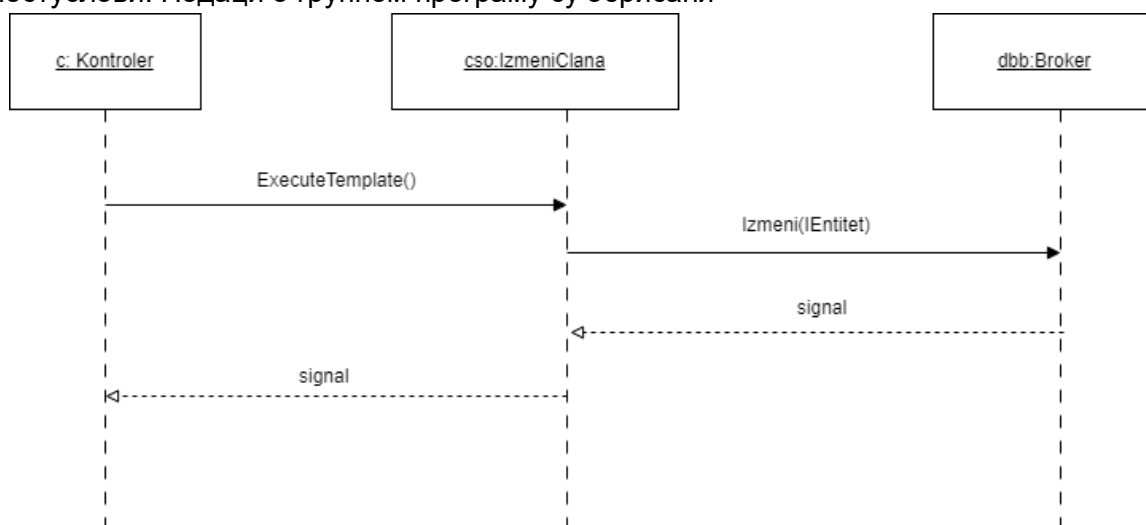
Уговор УГ7: ObrisiClana(Clan) Signal;

Операција: ObrisiClana(Clan): Signal;

Веза са СК: СК8

Предуслови: Структурна ограничења над објектом **Clan** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о групном програму су обрисани



Слика 57. УГ7 ОбришиЧлана

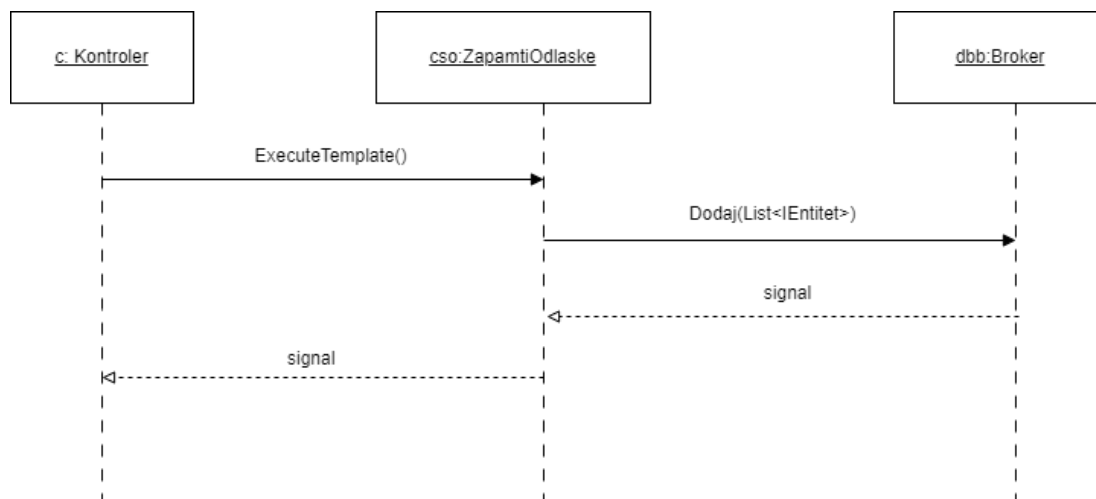
Уговор УГ8: ZapamtiOdlaske(List<Odlazak>) Signal;

Операција: ZapamtiOdlaske(List<Odlazak>) Signal;

Веза са СК: СК4

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Odlazak** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о одласку су запамћени



58. УГ8 ЗапамтиОдласке

Слика

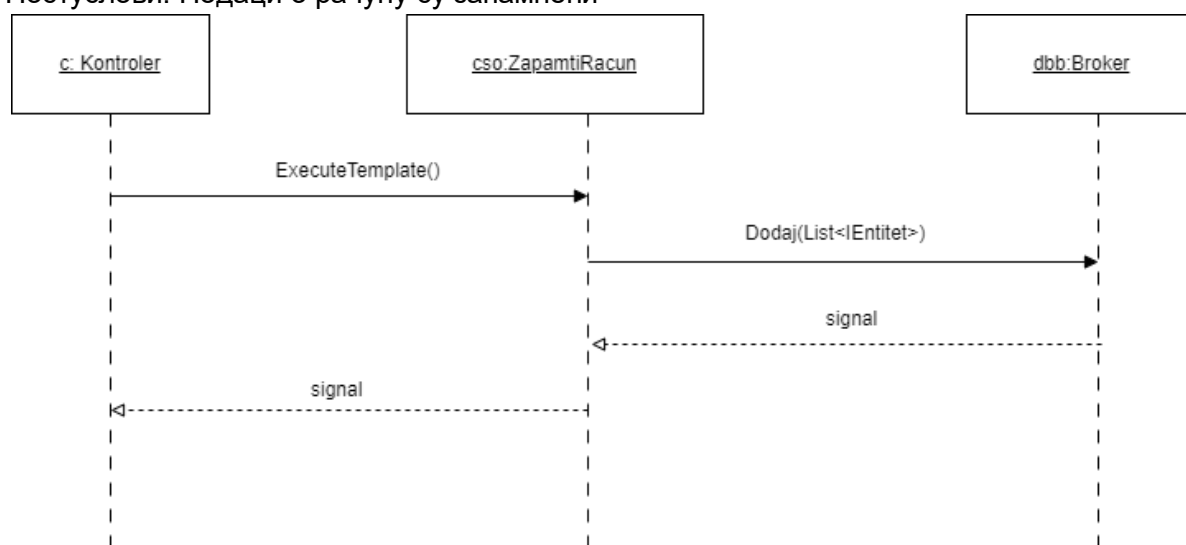
Уговор УГ9: ZapamtiRacun(Racun) Signal;

Операција: ZapamtiRacun(Racun): Signal;

Веза са СК: СК6

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Racun** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о рачуну су запамћени



Слика 59. УГ9 ЗапамтиРачун

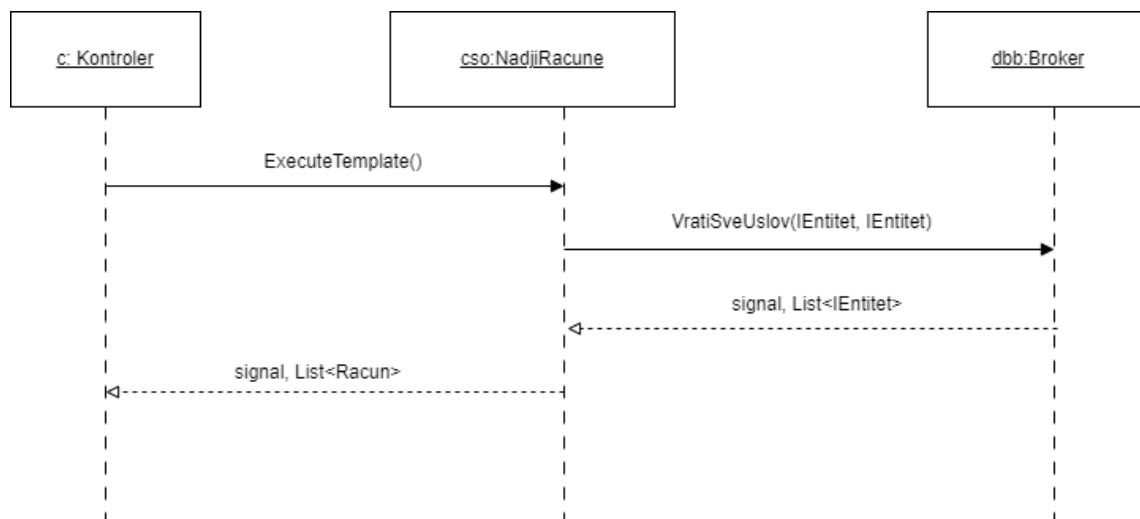
Уговор УГ10: NadjiRacune(Racun) Signal;

Операција: NadjiRacune(Racun): Signal;

Веза са СК: СК7

Предуслови: /

Постуслови: /



Слика 60. УГ10 НађиРачун

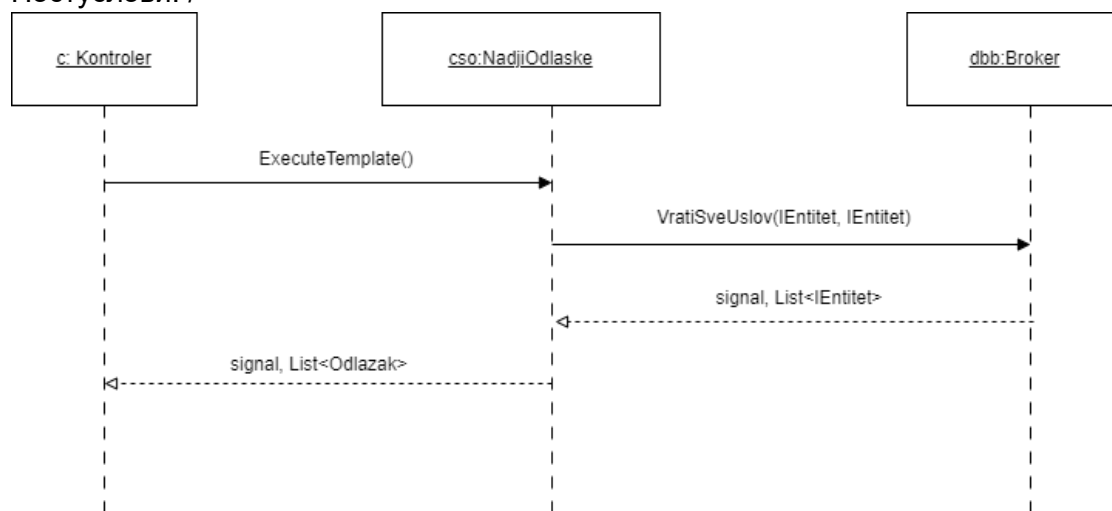
Уговор УГ11: NadjiOdlaske(Odlazak) Signal;

Операција: NadjiOdlaske(Odlazak): Signal;

Веза са СК: СК5

Предуслови: /

Постуслови: /



Слика 61. УГ11 НађиОдласке

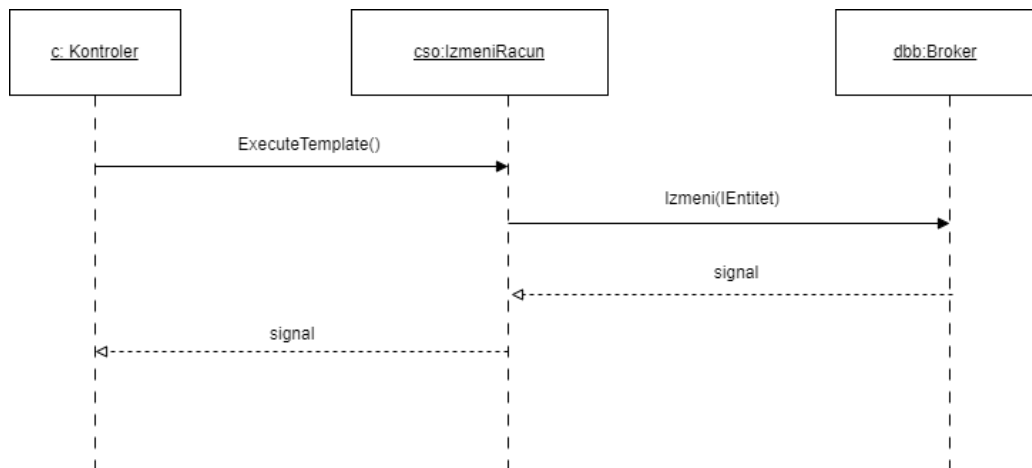
Уговор УГ12: IzmeniRacun(Racun) Signal;

Операција: IzmeniRacun(Racun): Signal;

Веза са СК: СК7

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Racun** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о рачуну су измењени



Слика 62. УГ12 ИзмениРачун

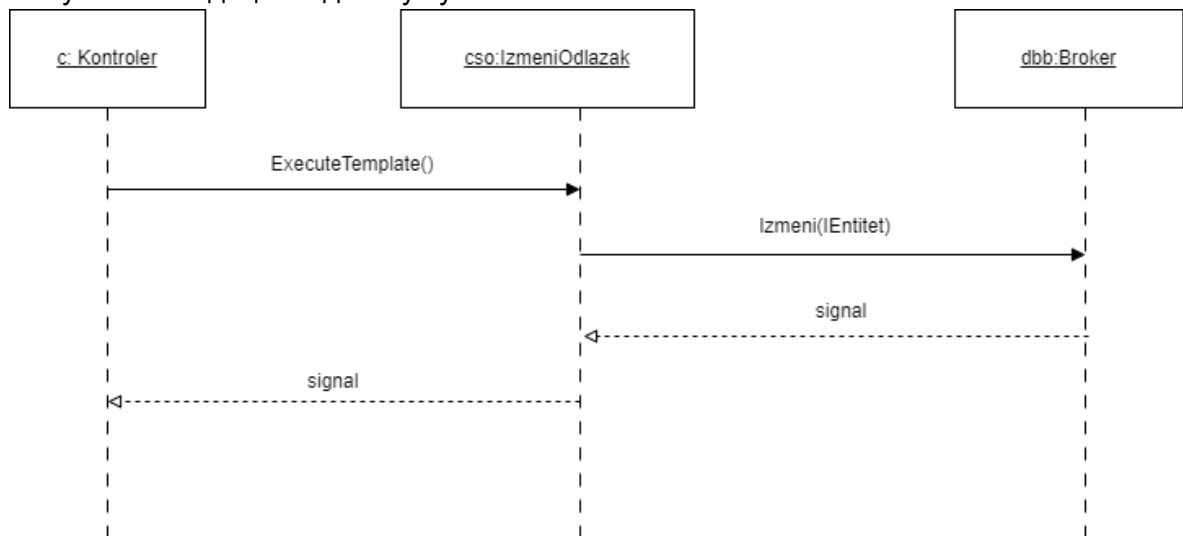
Уговор УГ13: IzmeniOdlazak(Odlazak) Signal;

Операција: IzmeniOdlazak(Odlazak): Signal;

Веза са СК: СК5

Предуслови: Вредносна и структурна ограничења над објектом **Odlazak** морају бити задовољена

Постуслови: Подаци о одласку су измењени

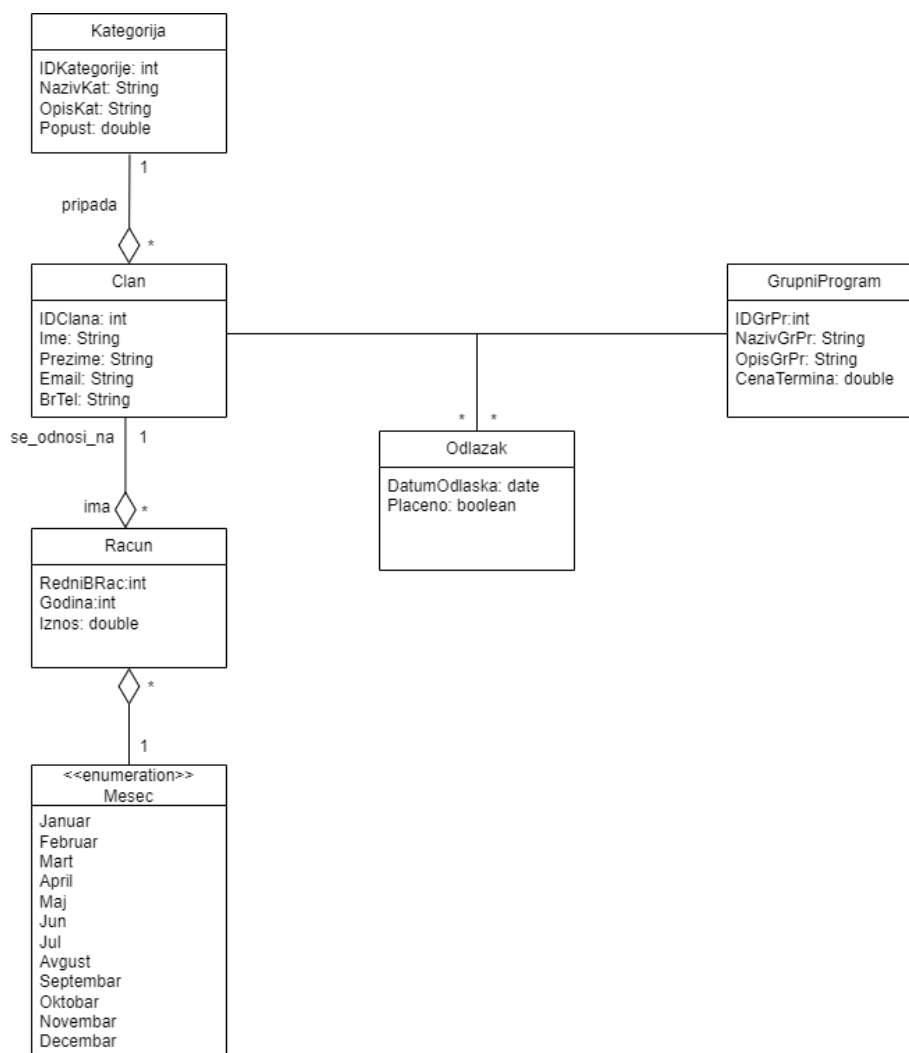


Слика 63. УГ13 ИзмениОдлазак

3.2.2.2 Пројектовање структуре софтверског система (доменске класе)

На основу концептуалних класа праве се софтверске класе структуре.

Концептуалне класе:



Слика 64. Слика концептуалног модела

Свака од доменских класа, треба да имплементира интерфејс IEntitet како би могла да се повеже са базом.

IEntitet садржи следећа својства и апстрактне методе:

```
public interface IEntitet
{
    string ImeTabele { get; }
    string Vrednosti { get; }
    string UslovZaWhereVratiSve { get; }
    string IzrazZaJoin { get; }
    string UslovZaDelete { get; }
    string UslovZaUpdate { get; }
    string UslovZaSet { get; }
```

```

    string UslovZaWhereSaUslovom { get; }
    object Identifikator { get; }
    string UslovZaWhereVratiSveSaObjektom(IEntitet ent);
}

```

Пример једне доменске класе која имплементира IEntitet, са свим својим атрибутима и методама дат је у наставку

```

public class Clan :IEntitet
{
    public int IdClana { get; set; }
    public string Ime { get; set; }
    public string Prezime { get; set; }
    public string Email { get; set; }
    public string BrojTelefona { get; set; }
    public Kategorija Kategorija { get; set; }

    public string ImeTabele => "Clan";
    public string Vrednosti => $"{{Ime}},{{Prezime}},{{Email}},{{BrojTelefona}},{{Kategorija.Id}}";

    public string UslovZaWhereVratiSve => $" where prezime='{{Prezime}}'";

    public string IzrazZaJoin => " c join kategorija k on c.idkat=k.idkategorije";

    public string UslovZaDelete => $" where idclana={{IdClana}}";

    public string UslovZaUpdate => $" where idclana={{IdClana}}";

    public string UslovZaSet => $"set
ime='{{Ime}}',prezime='{{Prezime}}',email='{{Email}}',brtel='{{BrojTelefona}}',idkat={{Kategorija.Id}}";

    public string UslovZaWhereSaUslovom => "";

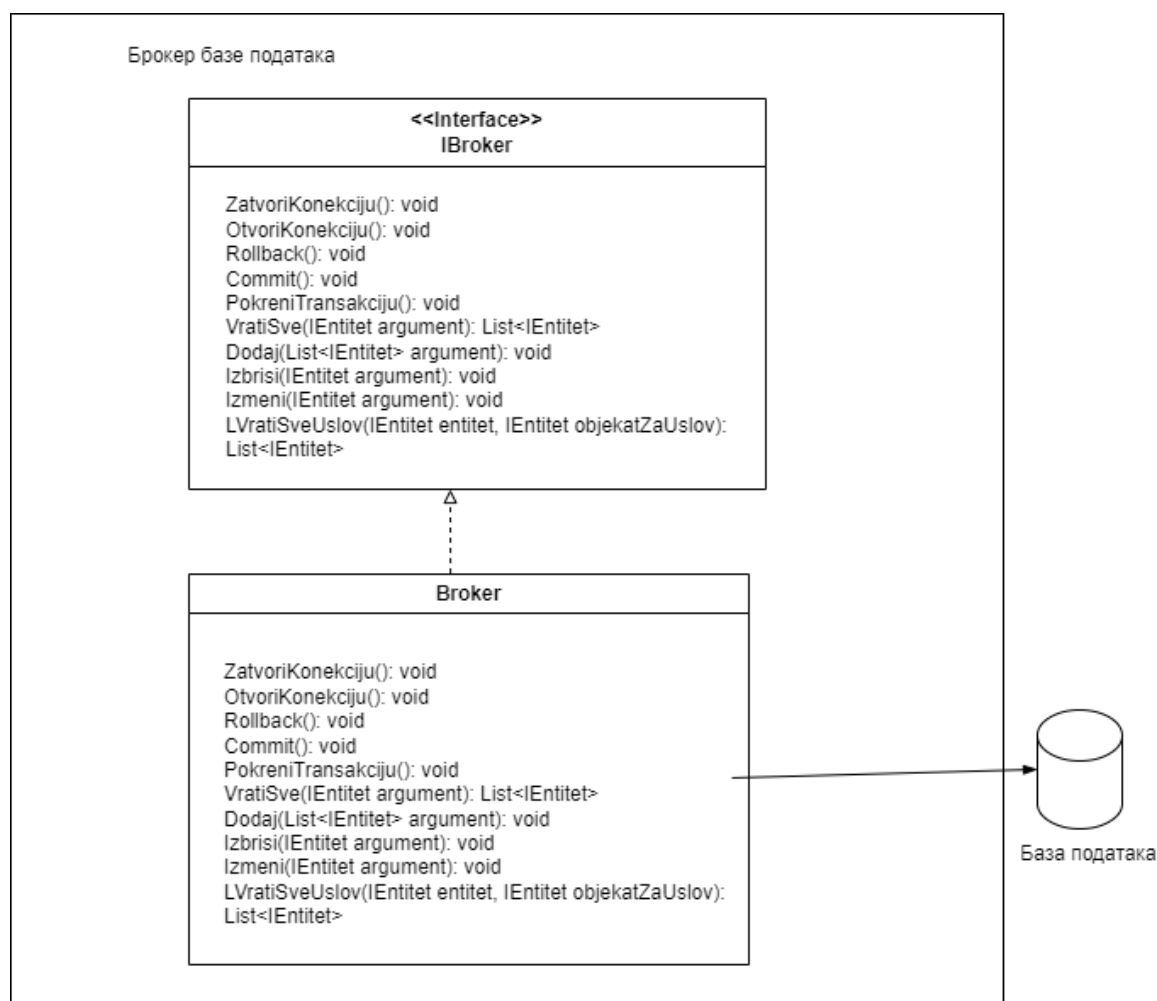
    public object Identifikator => IdClana;

    public string UslovZaWhereVratiSveSaObjektom(IEntitet ent)
    {
        return "";
    }
}

```

3.2.3 Брокер базе података

Брокер базе података је компонента софтверског система која је првенствено одговорна за успостављање комуникације између пословне логике и складишта података. Извршавање системских операција континуирано захтева податке који се перманентно и структурирано сачувани у складишту података. Објекат је перманентан уколико настави да постоји и након постојања свог креатора, у овом случају програма. Складиште података не мора бити релациона база података, већ то могу бити и текстуални документи чија је структура довољно прецизно дефинисана да подацима дода семантику и контекст. У овом случају у питању јесте релациона база података.



Слика 65. Брокер базе података

3.3 Пројектовање складишта података

На основу доменских класа софтвера пројектоване су табеле (складишта података) релационог система за управљање базом података.

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdClana	int	<input type="checkbox"/>
	Ime	varchar(60)	<input type="checkbox"/>
	Prezime	varchar(60)	<input type="checkbox"/>
	Email	varchar(60)	<input type="checkbox"/>
	brTel	varchar(11)	<input type="checkbox"/>
▶	IdKat	int	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Слика 66. Табела члан

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdGrPr	int	<input type="checkbox"/>
	NazivGrPr	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
	OpisGrPr	varchar(1000)	<input type="checkbox"/>
▶	CenaTermina	float	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Слика 67. Табела групни програм

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	IdKategorije	int	<input type="checkbox"/>
	NazivKat	varchar(60)	<input type="checkbox"/>
	OpisKat	varchar(120)	<input type="checkbox"/>
▶	Popust	float	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Слика 68. Табела категорија

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	id_clana	int	<input type="checkbox"/>
🔑	datumOdlaska	date	<input type="checkbox"/>
🔑	id_grpr	int	<input type="checkbox"/>
▶	Placeno	bit	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Слика 69. Табела одлазак

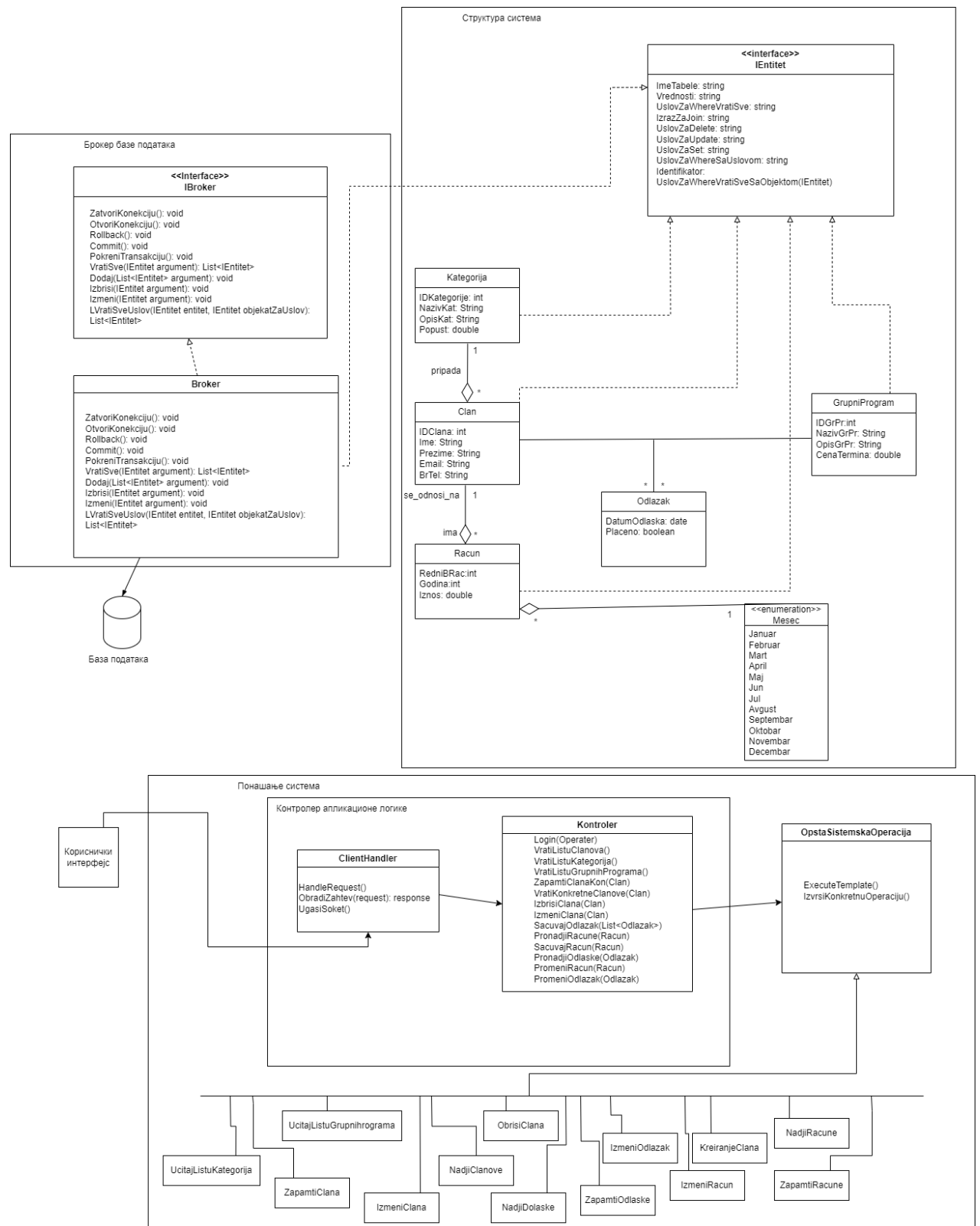
	Column Name	Data Type	Allow Nulls
▶🔑	Id	int	<input type="checkbox"/>
	Ime	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
	Prezime	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
	Email	varchar(100)	<input type="checkbox"/>
	Lozinka	varchar(100)	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Слика 70. Табела оператер

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	redniBRac	int	<input type="checkbox"/>
	mesec	int	<input type="checkbox"/>
	godina	int	<input type="checkbox"/>
▶	iznos	float	<input type="checkbox"/>
	id_cl	int	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Слика 71. Табела рачун

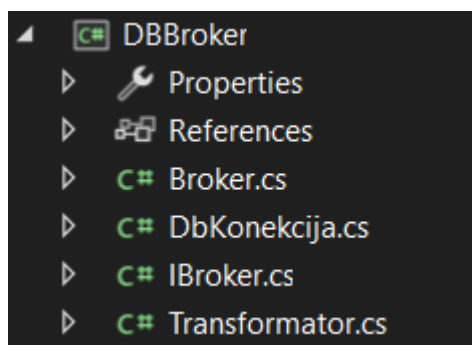
3.4 Коначна архитектура софтверског система



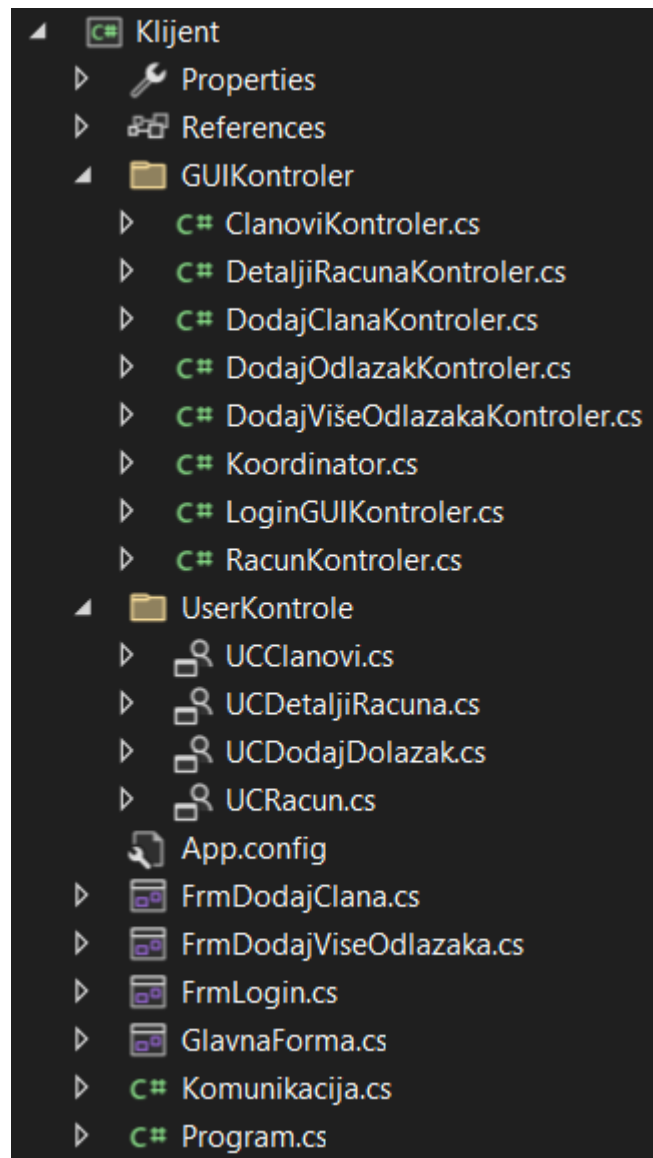
Слика 72. Коначна архитектура софтверског система

4. Имплементација софтверског система

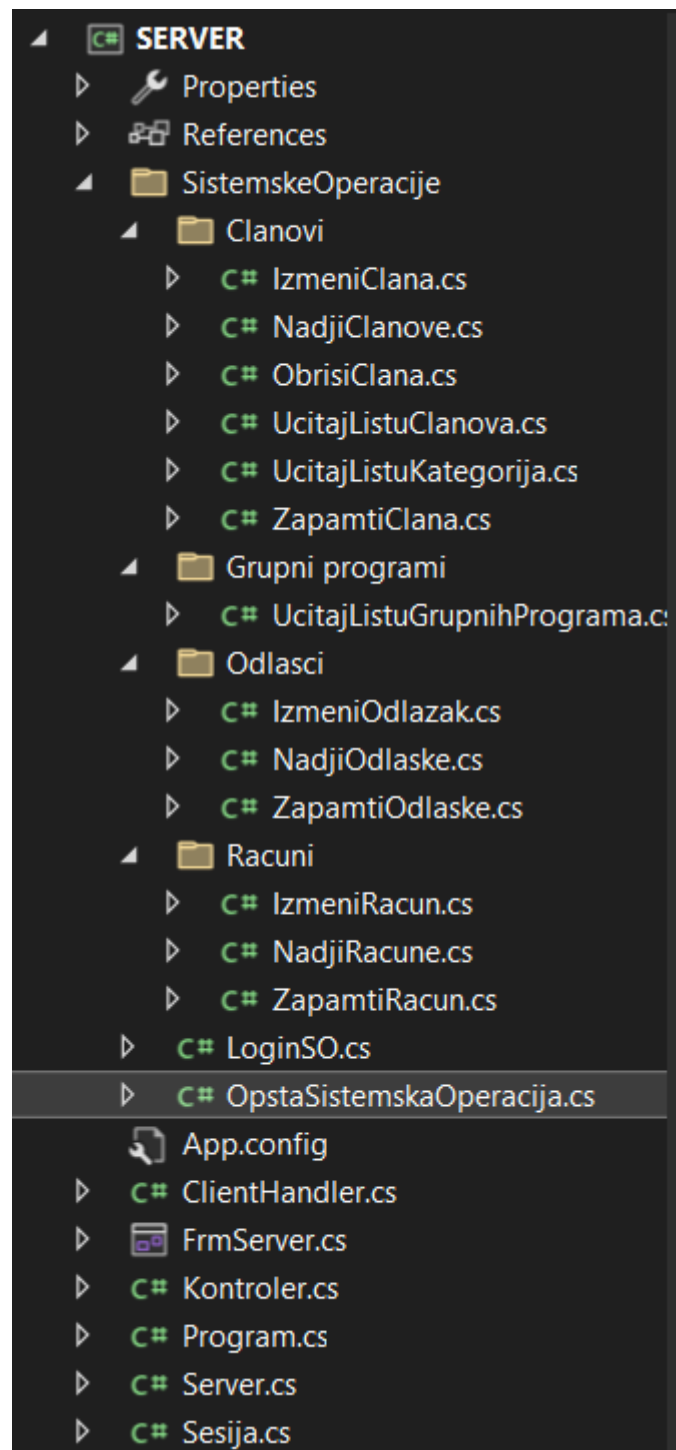
Софтверски систем развијен је у програмском језику C# и пројектован је као клијент-сервер програм. Као развојно окружење коришћен је Visual Studio 2022, а као систем за управљање базом података коришћен је SQL Server. На основу архитектуре софтверског система добијене су следеће софтверске класе:



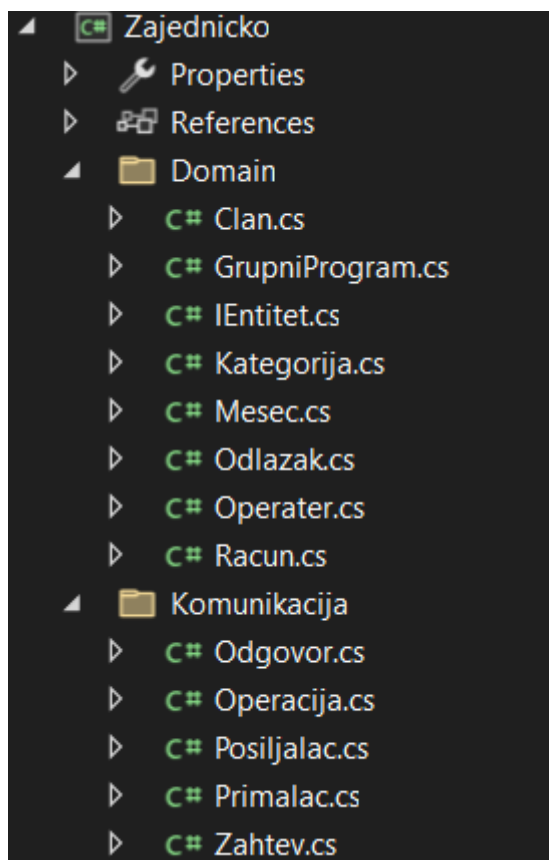
Слика 73. ДББрокер пројекат



Слика 74. Клијент пројекат



Слика 75. Сервер пројекат



Слика 76. Заједничко пројекат

5. Тестирање

Сваки од имплементираних случајева коришћења је тестиран. Приликом тестирања сваког случаја коришћења, поред унетих правилних података, уношени су и неправилни подаци да би се утврдило какав ће бити резултат извршења. На основу извршених тестирања отклоњени су уочени недостаци.