



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА У
НОВОМ САДУ



Мирослав Томић

РАЗВОЈ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ФАРМЕ ГОВЕДА – ПОДСИСТЕМ ОСЈЕМЕЊАВАЊЕ И СЕЛЕКЦИЈА

ДИПЛОМСКИ РАД
- Основне академске студије -

Нови Сад, 2020.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6


КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број, РБР:	
Идентификациони број, ИБР:	
Тип документације, ТД:	Монографска документација
Тип записа, ТЗ:	Текстуални штампани материјал
Врста рада, ВР:	Завршни (Bachelor) рад
Аутор, АУ:	Мирослав Томић
Ментор, МН:	Др Иван Луковић, редовни професор
Наслов рада, НР:	Развој и имплементација информационог система фарме говеда – подсистем осјеменавање и селекција
Језик публикације, ЈП:	Српски / латиница
Језик извода, ЈИ:	Српски
Земља публиковања, ЗП:	Република Србија
Уже географско подручје, УГП:	Војводина
Година, ГО:	2020.
Издавач, ИЗ:	Ауторски репринт
Место и адреса, МА:	Нови Сад; трг Доситеја Обрадовића 6
Физички опис рада, ФО: (поглавља/страна/ цитата/табела/слика/графика/прилога)	7/59/0/82/24/0/2
Научна област, НО:	Електротехника и рачунарство
Научна дисциплина, НД:	Примјењене рачунарске науке и информатика
Предметна одредница/Кључне речи, ПО:	Базе података и информациони системи
УДК	
Чува се, ЧУ:	У библиотеци Факултета техничких наука, Нови Сад
Важна напомена, ВН:	
Извод, ИЗ:	У раду је презентован пројекат за реализацију информационог система фарме говеда, при чему је посебно разрађен подсистем за осјеменавање и селекцију говеда. Шема базе података је у коначном облику моделована у развојном окружењу <i>Mendix</i> у коме је такође апликација имплементирана. Апликација је постављена и на <i>Mendix Cloud</i> платформу.
Датум прихватања теме, ДП:	
Датум одбране, ДО:	
Чланови комисије, КО:	Председник: Др Милан Челиковић, доцент
	Члан: Др Владимир Димитријески, доцент
	Члан, ментор: Др Иван Луковић, редовни професор
	Потпис ментора



KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO :			
Identification number, INO :			
Document type, DT :	Monographic publication		
Type of record, TR :	Textual printed material		
Contents code, CC :	Bachelor Thesis		
Author, AU :	Miroslav Tomić		
Mentor, MN :	Ivan Luković, Full Professor, Ph. D.		
Title, TI :	A Development and Implementation of a Cattle Farm Information System – A Subsystem for Insemination and Selection		
Language of text, LT :	Serbian		
Language of abstract, LA :	Serbian		
Country of publication, CP :	Republic of Serbia		
Locality of publication, LP :	Vojvodina		
Publication year, PY :	2020.		
Publisher, PB :	Author's reprint		
Publication place, PP :	Novi Sad, Dositeja Obradovica sq. 6		
Physical description, PD : (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes)	7/56/0/82/24/0/2		
Scientific field, SF :	Electrical Engineering		
Scientific discipline, SD :	Applied computer science and informatics		
Subject/Key words, S/KW :	Database and information systems		
UC			
Holding data, HD :	The Library of Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia		
Note, N :			
Abstract, AB :	In this work we present a project and the implementation of an information system for supporting a farm business, where a subsystem for insemination and selection of cattle is developed in detail. The database schema in its final form is specified and implemented under <i>Mendix</i> development environment. Also, implementation of the application is done through the same environment. Application is deployed in <i>Mendix Cloud</i> platform.		
Accepted by the Scientific Board on, ASB :			
Defended on, DE :			
Defended Board, DB :	President:	Milan Čeliković, Assistant Professor, Ph. D.	
	Member:	Vladimir Dimitrieski, Assistant Professor, Ph. D.	Mentor's sign
	Member, Mentor:	Ivan Luković, Full Professor, Ph. D.	

	УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА 21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6	Датум:
	ЗАДАТАК ЗА ИЗРАДУ ДИПЛОМСКОГ (BACHELOR) РАДА	Лист/Листова:
		4/27

(Податке уноси предметни наставник - ментор)

Врста студија:	<input checked="" type="checkbox"/> Основне академске студије <input type="checkbox"/> Основне струковне студије
Студијски програм:	Рачунарство и аутоматика
Руководилац студијског програма:	др Милан Видаковић

Студент:	Мирослав Томић	Број индекса:	РА183/2016
Област:	Електротехничко и рачунарско инжењерство		
Ментор:	др Иван Луковић		
НА ОСНОВУ ПОДНЕТЕ ПРИЈАВЕ, ПРИЛОЖЕНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ И ОДРЕДБИ СТАТУТА ФАКУЛТЕТА ИЗДАЈЕ СЕ ЗАДАТАК ЗА ДИПЛОМСКИ (Bachelor) РАД, СА СЛЕДЕЋИМ ЕЛЕМЕНТИМА: <ul style="list-style-type: none"> - проблем – тема рада; - начин решавања проблема и начин практичне провере резултата рада, ако је таква провера неопходна; - литература 			

НАСЛОВ ДИПЛОМСКОГ (BACHELOR) РАДА:

**РАЗВОЈ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ФАРМЕ ГОВЕДА -
ПОДСИСТЕМ ОСЈЕМЕЊАВАЊЕ И СЕЛЕКЦИЈА ГОВЕДА**

ТЕКСТ ЗАДАТКА:

- Проучити аспекте практичне примене изабраних алата за пројектовање и имплементацију шеме базе података и алата за пројектовање и имплементацију апликација информационог система.
- Специфицирати функционалне и нефункционалне захтеве према изабраном информационом систему.
- Испројектовати сегмент концептуалне и имплементационе шеме базе података, потребан за развој информационог система за подршку рада фарме говеда.
- Имплементирати испројектовани сегмент шеме базе података на изабраном систему за управљање базама података.
- Имплементирати апликативно софтверско решење за подршку рада фарме говеда.
- Извршити анализу неопходне инфраструктуре информационог система.
- Извршити инсталацију система на изабраној *cloud* платформи.

Руководилац студијског програма:	Ментор рада:

Примерак за: ☐ - Студента; ☐ - Ментора

Садржај

Садржај	7
1. Увод	10
1.1. Мотивација рада	10
1.2. Структура рада.....	11
1.3. Конвенције коришћења документа	11
2. Опис реалног система	12
2.1. Глобални опис система	12
2.1.1. Перспектива система	12
2.1.2. Карактеристике система	12
2.1.3. Класе корисника и њихове карактеристике.....	12
2.1.3.1. Фармер	13
2.1.3.2. Ветеринар	13
2.1.3.3. Ветеринарски техничар	13
2.1.4. Радно окружење.....	14
2.1.5. Екстерни интерфејси	14
2.1.5.1. Кориснички интерфејси.....	14
2.1.5.2. Хардверски интерфејси.....	15
2.1.5.3. Софтверски интерфејси	15
2.1.5.4. Комуникациони интерфејси	15
2.1.6. Ограничења дизајна и имплементације	15
2.1.7. Корисничка документација.....	16
2.2. Функционални захтјеви	16
2.2.1. Основне корисничке функционалности.....	16
2.2.2. Евиденција радника и података о фарми	16
2.2.3. Евиденција говеда.....	17
2.2.4. Прегледање говеда	18
2.2.5. Функционалности везане за осјемењавање.....	19
2.2.6. Аутоматизоване функционалности система.....	20
2.3. Нефункционални захтјеви.....	20
2.3.1. Перформансе	20
2.3.2. Безбејдност	21
2.3.3. Сигурност.....	21
2.3.4. Распоживост и поузданост	21
2.3.5. Робусност	22
2.3.6. Остали захтјеви.....	22
3. Шема базе података	23

3.1. Модел концептуалне и имплементационе шеме базе података	23
3.2. Опис имплементационог модела.....	28
3.3.1. Фарма.....	28
3.3.2. Стадо	28
3.3.3. Адреса.....	29
3.3.4. Радник.....	29
3.3.5. Говедо	30
3.3.6. Раса	30
3.3.7. Има карактеристике	31
3.3.8. Карактеристика расе	31
3.3.9. Тјелесне карактеристике говеда	32
3.3.10. Преглед	32
3.3.11. Дијагноза.....	33
3.3.12. Третира се.....	33
3.3.13. Лијек	34
3.3.14. Терапија	34
3.3.15. Давање дијагнозе	35
3.3.16. Сјеме.....	35
3.3.17. Има претка.....	36
3.3.18. Предак	36
3.3.19. Угинуће.....	37
3.3.20. Рођење	37
3.3.21. Мана.....	38
3.3.22. Има ману	38
3.3.23. Селекција	38
3.3.24. Не садржи	39
3.3.25. Повезано са	39
3.3.26. Садржи карактеристике	40
3.3.27. Из стада.....	40
3.3.28. Повезано сјеме	41
4. Апликативно рјешење	42
4.1. Фарма.....	43
4.1.1. О фарми.....	43
4.2. Говеда	43
4.2.1. Евиденција стада.....	44
4.2.2. Евиденција говеда	45
4.3. Осјеменавање	47
4.3.1. Селекција.....	47

4.4. Здравствена евиденција	49
4.4.1. Дијагноза	50
4.5. Радници.....	52
4.5.1. Профил радника	52
4.6. Имплементација подсистема за осјемењавање и селекцију	54
4.7. Имплементација апликације	55
5. Анализа неопходне инфраструктуре информационог система.....	56
5.1. Потребна инфраструктура	56
6. Закључак.....	58
7. Литература.....	59
Биографија	60
Додатак А – Списак коришћених скраћеница.....	61
Додатак Б – Списак коришћених појмова.....	62

1. Увод

У овом поглављу описана је мотивација за израду овог дипломског рада, конвенције коришћене у документу као и структура рада са кратким описима појединачних поглавља.

1.1. Мотивација рада

На локалним фармама говеда поред редовног обављања физичког посла неопходно је обављати и административне послове, односно водити различите евиденције и обезбједити сву неопходну папирологију прописану законом. Током радног дана више се времена потроши на физичке послове тако да се остали послови обављају недовољно квалитетно и прецизно па чак и запостављају.

Један од проблема који се јавља у пословању фарме је селекција говеда односно избор јединки за укрштање, фармери обично немају довољно времена да припреме неопходне податке како би имали квалитетнији узгој. Пословни процес селекције се углавном реализује на терену непосредно пред саму активност осјемењавања или евентуално уз минималне припреме у којима се провјеравају неке основне информације о говедима које би могле утицати на селекцију, што се у већини случајева не пропрати папиролошки, те тако резултује лошијим узгојем па самим тим нарушава квалитет пословања фарме.

Уз претпоставку да би свака фарма хтјела да унаприједи своје пословање јавља се потреба за пружањем одговарајуће подршке реализацијом апликације која би обезбједила да се квалитет пословања подигне.

Циљ овог дипломског рада јесте долазак до информационог система који би обезбједио једноставније обављање административних послова на фарми, једноставније вођење евиденција као и обезбјеђење одговарајуће папирологије са фокусом на селекцију и осјемењавање говеда.

Сви аспекти система су изграђени у складу са захтјевима фарме без великог степена генеричности рјешења, ради што ефикаснијег прилагођавања конкретној фарми.

Коришћењем обезбјеђење подршке путем реализоване апликације, фарма би имала олакшано вођење евиденција те би само евидентирање било тачније и могло да даје више информација о самом пословању. Употребом израђеног подсистема за селекцију и осјемењавање очекује се подизање квалитета узгоја што би подигло квалитет пословања фарме.

1.2. Структура рада

Рада је конципиран тако да након уводног дијела слиједи поглавље „Опис реалног система“ у ком се налази глобални опис система, као и функционални и нефункционални захтјеви према систему .

Затим слиједи поглавље „Шема базе података“ у коме је представљен модел концептуалне и имплементационе шеме базе података са описима табела и семантиком самих табела шеме базе података. Овдје је такође дат преглед практичне примјене алата за пројектовање и имплементацију шеме базе података.

Назив следећег поглавља је „Апликативно рјешење“ у коме су описане софтверске имплементације појединачних захтјева који су постављени пред систем. Овдје је такође дат преглед практичне примјене алата за пројектовање и имплементацију информационог система.

Наредно поглавље под називом „Анализа неопходне инфраструктуре информационог система“ даје преглед неопходне инфраструктуре информационог система фарме говеда.

Поглавље „Закључак“ даје осврт на постигнуте резултате, уочене недостатке, као и приједлоге за њихово превазилажење.

У поглављу „Литература“ налази се сва литература која је коришћена приликом израде овог рада.

Након литературе дати су прилози као додатно објашњење коришћених скраћеница („Додатак А“) и појмова („Додатак Б“).

1.3. Конвенције коришћења документа

Кључне чињенице у тексту су наглашене подебљаним словима (**примјер**). Стране ријечи за које не постоји адекватан превод су написани курзив стилом (*примјер*). Сви акроними који су коришћени у овом документу су писани великим словима (ПРИМЈЕР) и њихово значење је дато у претпоследњем поглављу овог документа.

2. Опис реалног система

У овом поглављу је описан реални систем, правила пословања, начин на који функционише и представљени су захтјеви према будућем систему у фази њихове спецификације.

2.1. Глобални опис система

У овом дијелу поглавља ће бити описане карактеристике дијелова система који ће бити имплементирани, такође биће описане уочене класе корисника као и њихове карактеристике.

2.1.1. Перспектива система

Информациони систем фарме треба да омогући фармерима унапређење пословања. Све евиденције које фармери воде на фармама биће подржане од стране софтверског пакета. Поред тога што би софтверски пакет служио као подршка фармерима током рада помогао би и у унапређењу здравственог стања говеда на фарми као и квалитетнијем узгоју говеда.

2.1.2. Карактеристике система

Информациони систем декомпонујемо на следеће подсистеме:

1. **Подсистем за евиденцију података о фарми** – евидентираће се основни подаци о фарми и власнику.
2. **Подсистем за евиденцију радника** – кроз овај подсистем омогућен је увид у запослене на фарми, евидентираће се основни подаци о раднику.
3. **Подсистем за евиденцију говеда** – евидентираће се сви подаци о говеду, расама, стаду, карактеристикама раса, манама, рођењима и угинућима тако да се и остали подсистеми према својим потребама могу ослањати на овај подсистем.
4. **Подсистем за лијечење говеда** – сваки преглед који буде извршаван биће евидентиран тако да се за сваки преглед могу давати дијагнозе, а за сваку дијагнозу да се пропишу терапије.
5. **Подсистем за осјемењавање и селекцију говеда** – овај подсистем би требао омогућити рангирање говеда на основу задатих параметара у циљу постизања квалитетнијег узгоја и требао би провјерити за двије жељене јединке да ли су компатибилне за укрштање.

2.1.3. Класе корисника и њихове карактеристике

Уочене су следеће класе корисника у систему:

- фармер,
- ветеринар и
- ветеринарски техничар.

Сваки од корисника има своје јединствене послове које обавља, али постоје и послови који су заједнички за два или више корисника.

2.1.3.1. Фармер

Овај корисник је задужен за основне евиденције омогућен му је унос и одржавање података о фарми, радницима, стадима и говедима. Све податке из цијелог система фармер може да прегледа, а директно може да употребљава и подсистем за осјемењавање и селекцију.

Карактеристике:

Улога	Фармер
Доменско знање	Добро
Познавање рада на рачунару	Углавном недовољно добро
Старост	30-75 година
Ограничавајуће особине	Преглед података мора бити што једноставнији и интуитивнији, не смије се дозволити кориснику „да залута“ у систему и да не зна који дио система тренутно употребљава.

2.1.3.2. Ветеринар

Ветеринар може да прегледа говеда, да им даје дијагнозе, заказује контроле, прописује терапије и да даје терапије. Такође он може да ажурира податке о говедима и стадима и само он смије да ажурира податке о расама. Користи и подсистем за осјемењавање и селекцију.

Карактеристике:

Улога	Ветеринар
Доменско знање	Одлично
Познавање рада на рачунару	Зависи од корисника, од доброг до недовољног
Старост	27-70 година
Ограничавајуће особине	Због обимног посла на терену треба обезбједити што бржи одзив и што једноставније уношење података. Онај дио података који се не читава на терену треба добро структурирати да би корисник имао јасан увид у оно што жели да уради или да добије.

2.1.3.3. Ветеринарски техничар

Овај корисник има могућност давања терапија говедима, као и могућност да региструје рођење или угинуће говеда, може да уноси и ажурира податке о говедима. Користи и подсистем за осјемењавање и селекцију говеда.

Карактеристике:

Улога	Ветеринарски техничар
Доменско знање	Добро
Познавање рада на рачунару	Углавном недовољно добро
Старост	20-65 година
Ограничавајуће особине	Корисник ће да користи апликацију углавном на терену стога је неопходно да има брже одзиве и једноставан приступ систему и подацима. Не смије бити оптерећен опсежним уносима.

2.1.4. Радно окружење

Само окружење за коришћење намеће да је потребно имати приступ систему путем Интернета без обзира на којој локацији се радници налазе. Апликација ће да се користи и у канцеларијама и на терену гдје ће употреба бити фреквентна. Због наметнутих ограничења апликација ће бити реализована као *web* апликација.

2.1.5. Екстерни интерфејси

У наредним поглављима су описани екстерни интерфејси, описан је укратко изглед апликације, хардвер, софтвер и комуникациони интерфејс.

2.1.5.1. Кориснички интерфејси

У циљу квалитетније интеракције и повећања ефикасности у извршавању задатака неопходно је пројектовати интерфејс за уочене класе корисника. Интерфејс се мора пројектовати према хеуристикама за израду корисничких интерфејса да би био што боље прилагођен карактеристикама корисника. Пошто се израђује *web* апликација користиће се хеуристика 10 Нилсенових принципа.

Карактеристике интерфејса спрам класа корисника:

1. **Фармер** – због недовољног познавања рада на рачунару потребно је пројектовати такав интерфејс који ће бити веома интуитиван. Фармер ће углавном користити апликацију док је на фиксној локацији, односно док није у покрету, уносиће мање количине података тако да је важно да он у сваком моменту зна гдје се тачно налази у унутар апликације, да му се дају неоптерећујуће повратне информације тако да се не би стекао утисак да је направио грешку током рада. Уноси и модификације морају бити подржани са одговарајућом помоћи током рада (контекстни *help*) Све ствари које буде прегледао, односно које не модификује треба јасно да асоцирају на своју функцију. Током прегледања не смије се оставити могућност да фармер помисли да може нешто да модификује у том тренутку. Треба што боље назначити да је нешто у режиму прегледања.
2. **Ветеринар** – овај корисник ће користити апликацију чешће на терену него на фиксној локацији. Све радне које обавља на терену морају бити веома поједностављене, свака повратна информација мора бити брза, јасна и јасно видљива да не би дошло до грешке током уноса. Фроне за унос морају бити што

је могуће прилагођеније задатку који извршава, уноси не би требали бити опсежни. Када је корисник на фиксној локацији углавном ће радити са уносима односно модификацијама података, пошто се ради о већој количини података корисник не смије бити оптерећен са много информација да би се могао фокусирати на свој посао. Такође док буде прегледао садржаје мора бити јасно видљиво да се налази у том режиму.

3. **Ветеринарски техничар** – корисничко познавање рада на рачунару углавном је недовољно. Требају му се оставити јасне опције које смије да користи и да му буду тако предочене. На терену ће углавном обављати задатке које треба да означи као одрађене тако да је неопходно да има јасну представу задатка који тренутно обавља. Са фиксне локације ће се бавити уносом података о говедима, такође му је неопходно назначити над којим ентитетом тачно ради. Свака повратна информација не смије бити оптерећујућа да не би стекао утисак да не направио грешку.

2.1.5.2. Хардверски интерфејси

За коришћење апликације потребни су следећи уређаји: рачунари, лаптоп, таблети и мобилни уређаји. Такође неопходно је да су сви уређаји повезани Интернет тако да је неопходно постојање мрежне инфраструктуре. У случају коришћења на терену таблет и мобилни уређаји одговарају тој врсти употребе.

2.1.5.3. Софтверски интерфејси

Серверски дио ће пружати могућност избора језика односно писма, а такође биће могуће генерисати извјештајте о појединим ентитетима.

2.1.5.4. Комуникациони интерфејси

Клијентска страна апликације ће путем *HTTP* протокола верзије 1.0 или 1.1. комуницирати са сервером, а и сервер ће враћати своје поруке до клијента путем овог протокола.

2.1.6. Ограничења дизајна и имплементације

Систем ће бити реализован путем *Mendix* окружења што значи да се он користи и за клијентску и за серверску страну. Такође унутар окружења ће се дефинисати и ентитети за базу података, али у односу на локацију извршавања апликације изабраће се другачији *DBMS*. За извршавање апликације у *Cloud* за одредишни *DBMS* ће се користити *Mendix* подразумевани *PostgreSQL*, а за извршавање у локалу *Oracle*.

2.1.7. Корисничка документација

Због уочених недостатака код корисника у виду познавања рада на рачунару неопходно је постојање корисничког упутства. Корисничка документација информационог система фарме говеда ће да обухвата упутство за употребу (*offline help*) као и контекстни *help*.

2.2. Функционални захтјеви

Сви функционални захтјеви система које треба имплементирати описани су у овом поглављу. Поглавље је уређено тако да су захтјеви распоређени и организовани у цјелине на основу специфицираних подсистема, њихових корисника, права приступа сваког корисника и акција које сваки корисник може да изврши. Декомпозиција информационог система је извршена у циљу што боље прегледности, обједињења и разумјевања захтјева. Због практичне примјене фармеру се остављају сва права приступа сваком дијелу система, али ће опис бити дат у односу на расподјелу задатака у реалном систему.

2.2.1. Основне корисничке функционалности

Да би се користиле остале функционалности система корисници морају бити у могућности да приступе систему, тако да су основне корисничке функционалности:

1. **Пријава на систем и одјава** – сви радници на фарми као да би приступили систему морају да унесу своју *e-mail* адресу и лозинку. Након пријаве сваки корисник може да прегледа садржај с обзиром на своју улогу. Након завршетка рада на систему или у било ком тренутку сваки корисник има омогућену опцију одјављивања са система.
2. **Приказ профила** – сви корисници могу да прикажу свој профил, као и профиле осталих радника ради прегледа основних контакт информација.
3. **Модификација лозинке** – сви корисници система могу да мијењају своју лозинку. Фармер једини може сваком раднику да промијени лозинку.
4. **Модификација података** – сви корисници система могу да модификују податке свог профила. Фармери једини има право да свима мијења податке профила.

2.2.2. Евиденција радника и података о фарми

Функционалности из ове цјелине вежу се само за фармера, а то су:

1. **Унос (регистровање радника), брисање и модификација података о раднику** – фармер уноси име, презиме, ЈМБГ, тип радника (ветеринар, ветеринарски техничар, фармер) *e-mail*, број телефона, подразумевану лозинку, датум рођења, фотографија, статус радника (запослен, не ради, на одмору, на боловању, сезонски, хонорарно...). Приликом уноса у систем од стране фармера радник се региструје и након тога може да се пријављује на систем, тако да унос представља вид регистрације корисника на систем. Фармер може да ажурира све податке о раднику.

2. **Приказ свих радника фарме** – фармер може у било ком тренутку да има преглед свих радника који раде на фарми и да их филтрира по њиховом типу (занимању). Биће приказани основни подаци. Из листе радника може да отвори профил сваког од њих.
3. **Унос и модификација података о фарми** – фармер уноси назив фарме, назив власника, адресу, локацију, број телефона, кратак опис фарме и јединствени регистрациони број.
4. **Приказ података о фарми** – фармер може у било ком тренутку да има преглед свих података о фарми.

2.2.3. Евиденција говеда

Функционалности из ове цјелине вежу се за фармера, ветеринара и ветеринарског техничара.

1. **Регистровање расе, брисање и модификација података о расама** – податке о расама може да уноси, брише и модификује само ветеринар. Евидентирају се назив расе, поријекло, карактеристике (у виду велика мишићна маса, лаки отељаји, велика млијечност...) поријекло и опис особина расе. Ове податке је потребно унијети прије додавања говеда, иначе додавање говеда није могуће без додавања бар једне расе.
2. **Приказ података о расама** – преглед података о расама је омогућен свим радницима. Могуће је приказати и детаљније податке о раси.
3. **Регистровање стада, брисање и модификација података о стадима** – прије уноса говеда у систем, морају постојати подаци о стадима на фарми. Ветеринар и фармер могу регистровати стадо на фарми уносе се његов назив, активност, опис и локација.
4. **Приказ података о стадима** – сви корисници система могу да прегледају информације о стаду. Могуће је приказати и детаљне податке о стадима.
5. **Унос (регистровање говеда) и модификација података о говедима** – унос и модификацију података о говедима спроводе ветеринари и ветеринарски техничари. Евидентирају се име, отац, мајка, датум рођења, пол, узраст говеда (теле, јуне, бик и крава) стерилност, раса, висина ребена, висина крста, дубина груди, ширина груди, обим груди, дужина трупа, тјелесна маса, датум мјерења, гравидност, лактација, урођене мане, степен тјелесних оштећења. Унос говеда се не може извршити ако претходно не постоји евидентирано бар једно стадо и једна раса.
6. **Преглед података о говедима** – сви радници на фарми могу прегледати податке о говедима. Могуће је приказати и профил говеда ради детаљнијег приказа података.
7. **Регистровање, брисање и модификација рођења** – ветеринар или ветеринарски техничар могу да региструју рођење телета након чега слиједи унос података о говеду.

8. **Регистровање, брисање и модификација угинућа** – ветеринар или ветеринарски техничар може да региструје угинуће говеда и да заведе статус говеда под угинуће у форми ажурирања података о говеду.
9. **Пребацивање узрасних категорија говеда** – ветеринари или ветеринарски техничари могу да пребацују говеда у различите узрасне категорије тачније из телета у јуне, а затим из јунета у краву или бика.
10. **Приказ наталитета и морталитета на фарми** – фармери, ветеринари и ветеринарски техничари могу да прегледају угинуће (морталитет) као и рађање (наталитет) на фарми у одређеном временском периоду.

2.2.4. Прегледање говеда

Функционалности ове цјелине се вежу за фармера, ветеринара и ветеринарског техничара. Прво су описане функционалности о шифарницима који се вежу за прегледе, а затим сваки корак у склопу лијечења животиње преглед, дијагноза, терапија.

1. **Вођење шифарника лијекова** – ветеринар треба да одржава шифарник лијекова, ажурира називе лијекова, опис лијека и опис употребе лијека.
2. **Приказ шифарника лијекова**: ветеринар, ветеринарски техничар и фармер могу да приказују шифарник лијекова и да филтрирају списак по називу.
3. **Вођење шифарника дијагноза** – ветеринар треба да одржава шифарник дијагноза, ажурира називе дијагноза, опис болести везане за дијагнозу и статус заразности болести.
4. **Приказ шифарника дијагноза** – ветеринар, ветеринарски техничар и фармер могу да приказују списак дијагноза и да филтрирају списак по називу.
5. **Везивање лијекова за дијагнозу** – ветеринар везује одређене лијекове који се могу употребљавати са одређеном дијагнозом.
6. **Приказ комбинација повезаних дијагноза и лијекова** – након давања дијагнозе ветеринар може да се послужи овим дијелом софтвера уколико има недоумица око прописивања терапије тако што ће приказати дате опције. Током давања терапије ветеринарски техничари могу да приказују комбинације уколико је потребно наћи алтернативни лијек.
7. **Започињање прегледа** – ветеринар може да започне преглед са профила говеда или избором опције за започињање прегледа гдје прво мора да унесе идентификациони број говеда.
8. **Извршавање прегледа** – када је преглед започет ветеринар може да одустане у било ком тренутку. Током прегледа ветеринар може да прегледа здравствени картон, комплетну историју лијечења сортирану по датуму од последњег до првог прегледа, тада су му видљиве све дијагнозе и све терапије које је говедо имало.
9. **Давање дијагноза** – у склопу једног прегледа ветеринар може да даје више дијагноза, ветеринар може да искористи шифарник дијагноза у циљу избора праве дијагнозе.
10. **Прописивање терапије** – за сваку дату дијагнозу ветеринар може да пропише више терапија током преписивања може се послужити и приједлозима који се

лијекови користе за дату дијагнозу. За прописану терапију дефинише се лијек који се даје, временски период давања, број давања по дану, укупан број давања и додатни опис.

11. **Давање терапије** – терапије могу да дају ветеринари и ветеринарски техничари, требају бити у могућности да на једном мјесту могу да виде све терапије које је током дана потребно дати говеду. Такође са профила говеда ће бити омогућен увид уколико је потребно дати терапију. Давање терапије се започиње избором опције започињања из једног од ова два приказа. Евидентира се радник који је извршио давање као и вријеме давања.
12. **Приказ здравственог картона говеда** – фармер, ветеринар и ветеринарски техничар могу у било ком тренутку да прикажу здравствени картон са профила говеда. Он укључује податке о прегледима, за сваки преглед могуће је видјети све дате дијагнозе и ветеринара који је извршио преглед, за сваку дату дијагнозу прописане терапије, за сваку прописану терапију вријеме давања и радника који је то давање обавио.
13. **Приказ здравственог стања на фарми** - фармер, ветеринар и ветеринарски техничар могу да виде у сваком тренутку колико има болесних животиња.

2.2.5. Функционалности везане за осјемиравање

Функционалности ове цјелине вежу се за фармера, ветеринара и ветеринарског техничара. Описана је функционалност евиденције страног сјемена као и функционалност система селекције.

1. **Ажурирање података о сјемену** – ветеринари и ветеринарски техничари могу да ажурирају податке о страном сјемену које су запримили. Подаци о страном сјемену који се евидентирају су: идентификациони број бика, име, количина, раса бика и родослов.
2. **Приказ података о сјеменима** – преглед података о сјемену је омогућен свим радницима.
3. **Ажурирање циљева осјемиравања** – ова функционалност је поистовјећена са ажурирањем карактеристика раса јер се на то и односи.
4. **Селекција говеда** – селекција јединки за укрштање се састоји из више корака, могу је извршавати ветеринар, ветеринарски техничар и фармер:
 - 4.1. **Избор циља осјемиравања** – избор жељених карактеристика потомства
 - 4.2. **Унос параметра броја обољења** – параметар говори да је прихватљиво да је говедо боловало толико пута.
 - 4.3. **Унос параметра степена тјелесних оштећења** – параметар говори колики је постотак тјелесних оштећења дозвољен.
 - 4.4. **Параметар генетске наслединости** – параметар говори да ли је прихватљиво да је говедо боловало од генетски наследице болести
 - 4.5. **Избор мана** – параметар говори које су непожељне мане које говедо има
 - 4.6. **Избор стада** – може се одабрати рангирање говеда само са неког стада
 - 4.7. **Избор поријекла сјемена** – избор да ли је сјеме са фарме или није, уколико јесте прескаче се корак 9 уколико није прескаче се корак 10

- 4.8. **Рангирање крава** – извршава се рангирање крава на основу релевантних параметара
- 4.9. **Рангирање сјемена** – извршава се рангирање сјемена на основу релевантних параметара
- 4.10. **Рангирање бикова** - извршава се рангирање бикова на основу релевантних параметара
- 4.11. **Укрштање говеда** – састоји се од одабира двије јединке које се желе укрстити и од утврђивања њихове компатибилности
- 4.12. **Избор јединки** – корисници са предложене листе селекције могу да одаберу једну краву и једног бика
- 4.13. **Утврђивање компатибилности** – за одабране јединке систем утврђује компатибилност за укрштање, односно провјерава да ли су јединке довољно генетски удаљене
- 4.14. **Штампање и приказ извјештаја** – могуће је штампати и приказивати извјештај о селекцији односно о ранжираним говедима.

2.2.6. Аутоматизоване функционалности система

Постоје и акције које систем треба да спроводи аутоматски независно од корисничких акција. Акције је потребно спроводити у периоду када систем није у употреби.

- 1. **Аутоматско пребацивање узрасних категорија** – говеда се у одређеном степену узраста требају пребацивати у различите узрасне категорије, конкретно из телета у јуне затим из јунета у бика или краву. Потребно је да систем у зависности од релевантних параметара извршава сам пребацивање. Функционалности треба да се извршава као помоћ уколико је дошло до заборављања обављања ове функционалности од стране корисника и треба да се извршава сваки дан/ноћ. Релевантни параметри који ће се узету у овом случају ће бити у горњим границама тако да систем може сигурно обавити функционалност.

2.3. Нефункционални захтјеви

Ови захтјеви не представљају функције система него остале критеријуме по којима информациони систем треба да функционише. Функције информационог ситема ће радити на основу критеријума који су овдје дати.

2.3.1. Перформансе

По овом критеријуму систем треба да обезбјеђује што бржи одзив на корисничке акције.

Превасходно оне функционалности које се извршавају на терену треба да дају најбржи одзив. Оптерећење у апликацији се јавља код постојања већег броја говеда, код повећања података о историји лијечења једног говеда и код селекције. Када се

говедо прегледа или када му се даје терапија (физички) потребно је омогућити кориснику да што лакше започне неку од наведених функционалности кроз апликацију.

Функционалности које се реализују са фиксне локације такође треба да дају брзе одзиве због већег уживања у раду. Функционалност које се тиче селекције говеда треба да даје подједнако брзе одзиве када је у питању и већи и мањи број говеда на фарми.

2.3.2. Безбејдност

У циљу задовољења овог критеријума функционалности треба обезбједити одговарајуће механизме безбједности по свим нивоима система.

Потребно је омогућити приступ систему само оним корисницима које је регистровао фармер, затим ти корисници могу да се пријављују на систем. За сваку класу корисника која приступа систему неопходно је обезбједити различите погледе на информациони систем с обзиром на њихову улогу, односно треба дефинисати који подсистеми су им видљиви. Након дефинисања погледа на информациони систем важно је дефинисати и погледе на податке, у складу са њиховом улогом, тако да корисници не могу радити ажурирања података тамо гдје нису надлежни.

2.3.3. Сигурност

У информационом систему фарме највећу важност носе подаци који се налазе у бази, неопходна је заштита података од невалидних уноса или од уништења.

Унос невалидних података ће прво бити обезбјеђен валидацијама прво на клијентској страни ради давања брзог *feedback*-а и умањења шанси за невалидан унос, а затим треба провјерити валидност података и на серверској страни да би се додатно осигурао унос у базу.

2.3.4. Распоживост и поузданост

Систем треба да буде расположив за сва ажурирања ван оквира радног времена фарме. Функционалности које систем треба да обавља аутоматски требају бити реализоване у тренуцима најмање могуће вјероватноће коришћења система, највјероватније иза поноћи. Одржавање система треба да се обавља ван оквира радног времена и раније треба послати обавјештење да систем неће бити расположив неко вријеме.

Поузданост система у извршењу функционалности се односи на њихову успјешност реализације. Пошто је систем базиран на клијент/сервер архитектури, уколико се сервер налази у локалној мрежи потребно је да сви корисници имају обезбјеђену локалну конекцију све вријеме, уколико је сервер ван локалне мреже онда је потребна стална Интернет конекција, мрежа мора бити стабилна.

2.3.5. Робусност

Највећи дио проблема који се тичу робусности систем преноси на софтверску подрђу која се користи при његовој реализацији (погледати 2.1.6. Ограничење дизајна и имплементације).

2.3.6. Остали захтјеви

За реализацију функционалности је неопходна мрежна конекција, локална или Интернет конекција.

3. Шема базе података

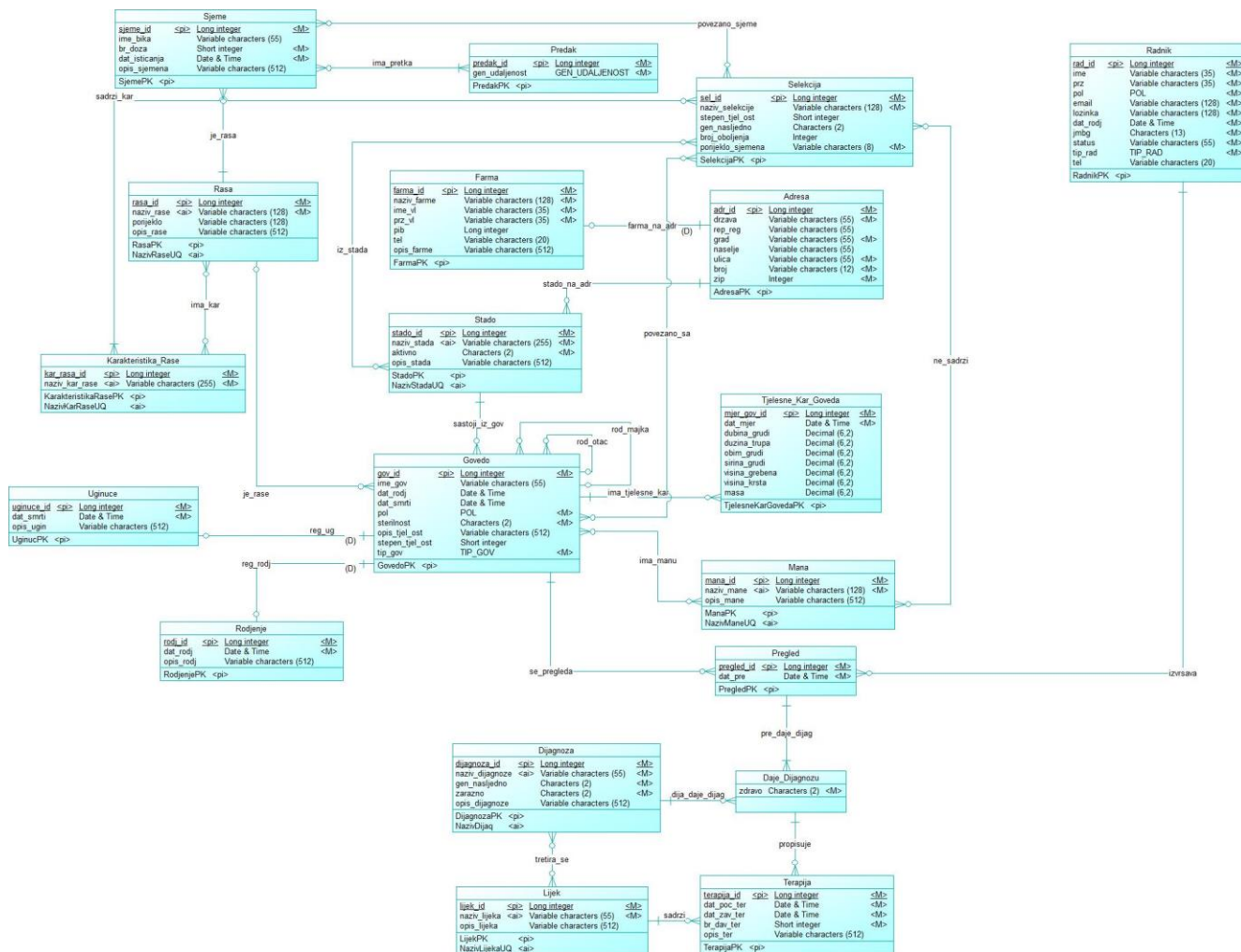
У овом поглављу описана је спецификација модела концептуалне шеме базе података као и њена имплементација.

3.1. Модел концептуалне и имплементационе шеме базе података

На основу корисничких захтјева и анализом реалног система уочени су следећи типови ентитета:

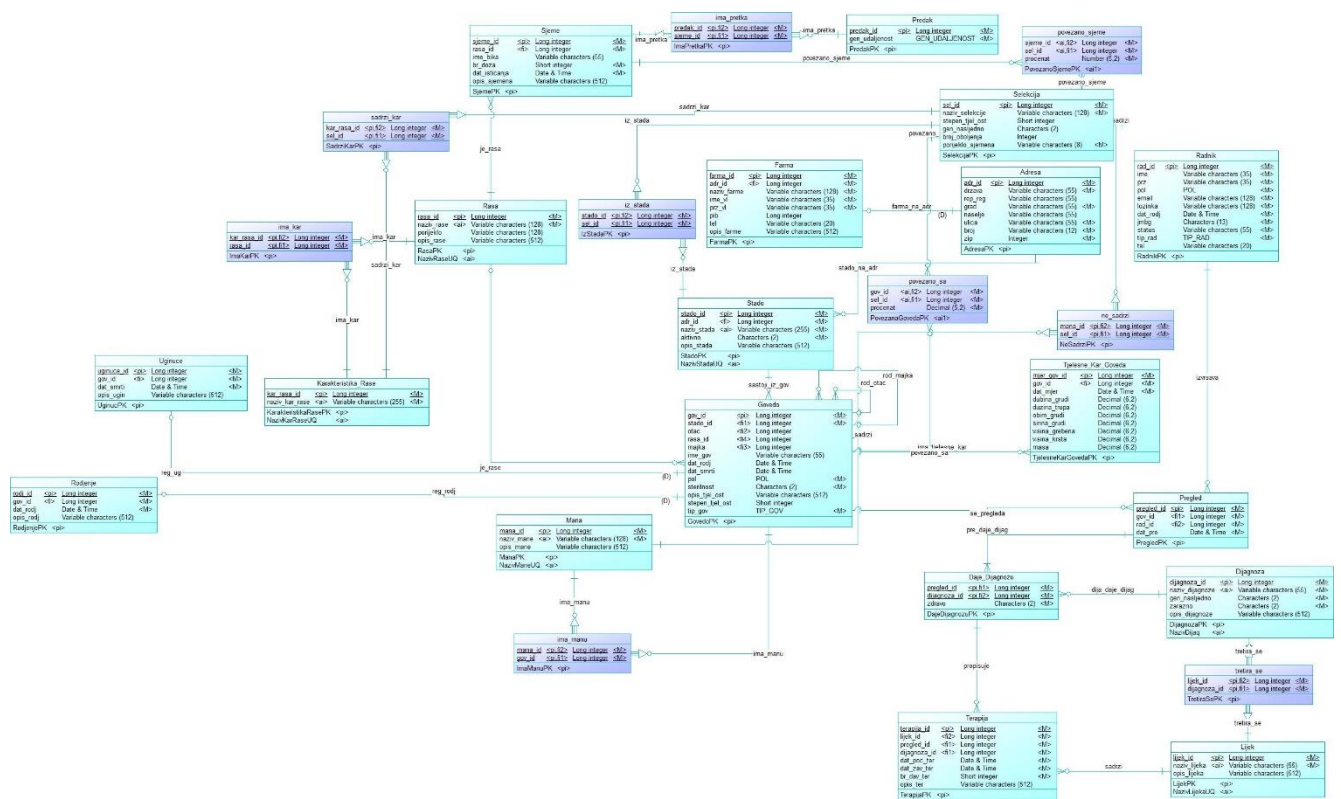
- фарма,
- стадо,
- адреса,
- радник,
- говедо,
- раса,
- карактеристика расе,
- тјелесне карактеристике говеда,
- преглед,
- дијагноза,
- лијек,
- терапија,
- давање дијагнозе,
- сјеме,
- предак,
- угинуће,
- рођење,
- мана и
- Селекција.

Концептуална шема базе података је изграђена путем CASE алата Sybase PowerDesigner 16.0. На овом нивоу апстракције креирани су и описани горе наведени ентитети и моделована уочена правила пословања. Из ове PowerDesigner концептуалне шеме генерисана је имплементациона шема базе података која није везана за неки конкретан DBMS. Слика 1. приказује концептуални модел шеме базе података.



Слика 1. Концептуални модел шеме базе података

У имплементационој шеми постоје атрибути који се нису могли моделовати на вишем нивоу апстракције. Из логичке шеме генерише се имплементациона (физичка) шема базе података везана за конкретан *DBMS*. Слика 2. приказује имплементациону шему базе података.

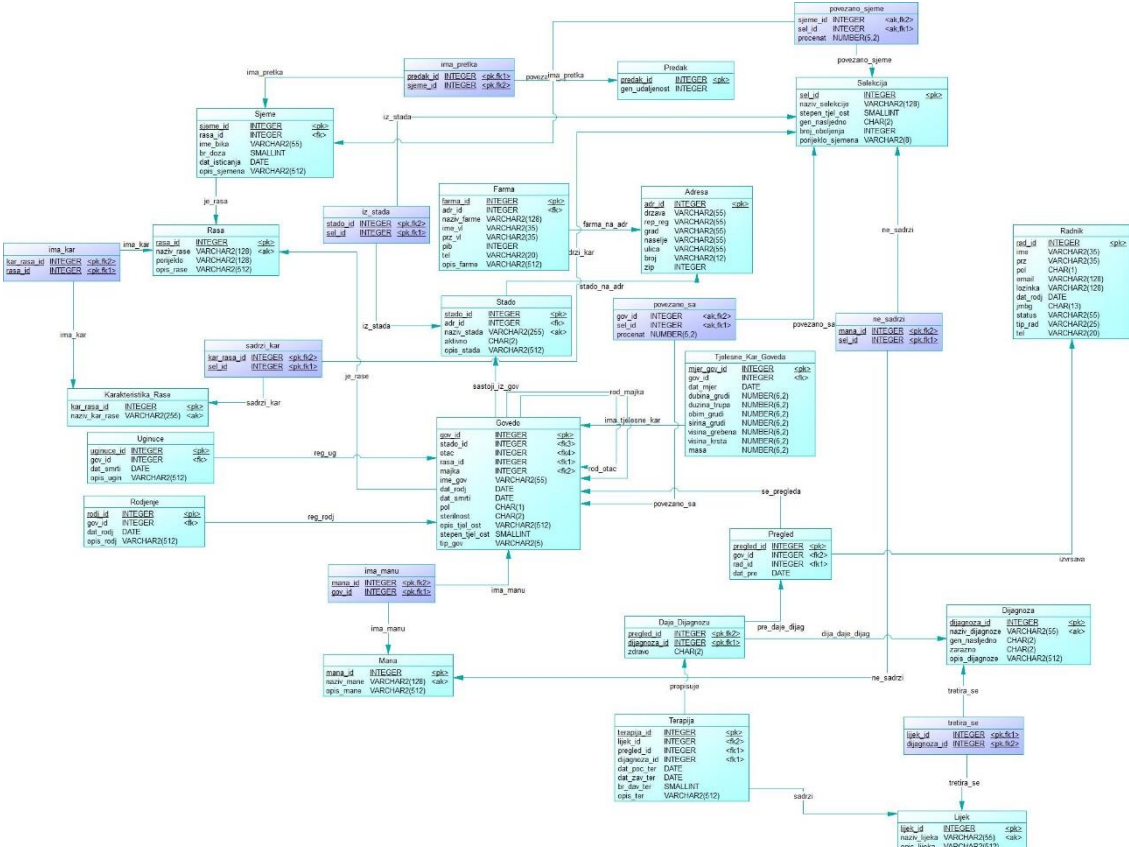


Слика 2. Имплементациони модел шеме базе података

```

classDiagram
    class procesano_sistema {
        sistema_id INTEGER <pk,B2>
        sel_id INTEGER <pk,B1>
        procesos NUMBERS(5,2)
    }
    class sistema {
        sistema_id INTEGER <pk>
        nombre VARCHAR(255)
        descripcion VARCHAR(255)
    }
    class sel {
        sel_id INTEGER <pk>
        nombre VARCHAR(255)
        descripcion VARCHAR(255)
    }
    sistema "1" -- "1" procesano_sistema : sistema_id
    sel "1" -- "1" procesano_sistema : sel_id

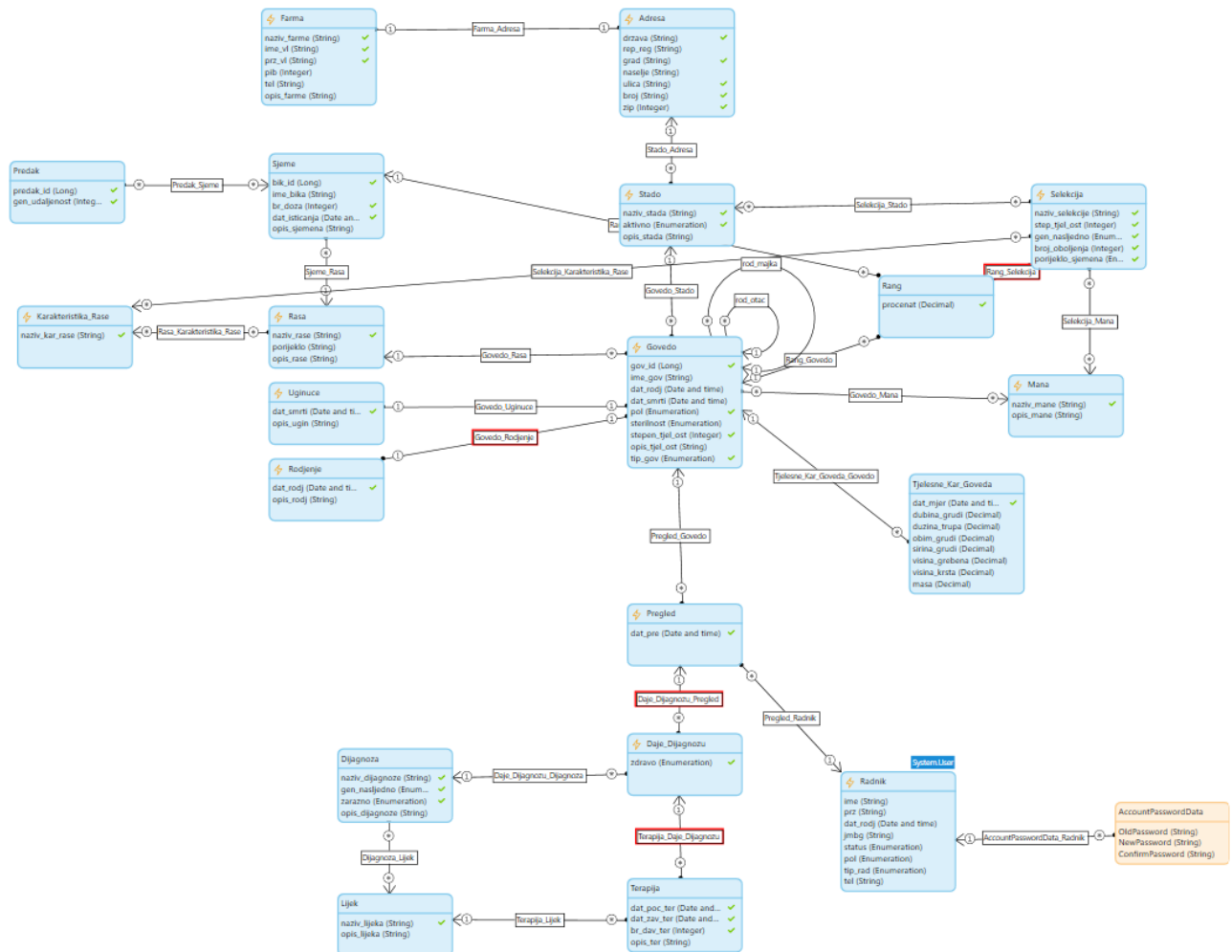
```



Слика 3. Физички модел шеме базе података

Због саме имплементације апликације путем окружења *Mendix* било је потребно измоделовати базу података и у овом окружењу. Модел се у окружењу креира у оквиру дијела *DomainModel* у ком се описују подаци и везе међу њима. Подаци су представљени путем ентитета, док су везе између ентитета представљене асоцијацијама. Овакав модел у *Mendix*-у представља имплементациону шему базе података која није везана за конкретни *DBMS* тек након покретања апликације извршавају се *DDL* скрипти који су везани за конкретни, претходно одабрани, *DBMS*. Путем модела су уједно описани и објекти који се користе у апликацији. *ORM* мапирање *Mendix* извршава аутоматски. На слици 4. приказан је *DomainModel*. Само окружење намеће одређена ограничења при моделовању односно није могуће исказати довољно прецизно све уочене типове повезника, не постоји могућност дефинисања минималних кардиналитета. Ово ограничење је ријешено путем описа процеса које нуди *Mendix* ти описи се називају *Microflow*. За сваки ентитет чији минимални кардиналитет није исказан одговарајуће извршава се специјализовани процес који је везан за одређене догађаје као што су *Commit*, *Create*, *Delete* и *Rollback* као и времена активирања *Before* и *After*. Иако окружење за развој не допушта прецизно исказивање минималних кардиналитета оно ради оптимизацију процеса који су везани за посебне догађаје и уколико су они исказани на исправан начин успјева да их преведе као ограничења на нивоу *DBMS*-а. Такође на слици 4. се може видјети да недостају примарни кључеви

код неких ентитета, односно да нису наведени као у *PowerDesigner* моделима из разлога што *Mendix* сам креира примарне кључеве за сваки ентитет тако да он о њима води рачуна. У *Mendix* моделу сви примарни кључеви моделовани у шемама на сликама 1. 2. и 3. су моделовани као алтернативни.



Слика 4. *DomainModel* у окружењу *Mendix*

3.2. Опис имплементационог модела

У овом поглављу дат је детаљан опис табела које се налазе у шеми базе података.

3.3.1. Фарма

Шема релације *фарма* представља основне податке о фарми.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
farm_id	INTEGER	Не	Идентификација фарме
adr_id	INTEGER	Не	Идентификација адресе
naziv_farme	CLOB	Не	Назив фарме
ime_vl	VARCHAR2(35)	Не	Име власника фарме
prz_vl	VARCHAR2(35)	Не	Презиме власника фарме
pib	INTEGER	Да	Порески идентификациони број
tel	VARCHAR2(20)	Да	Број телефона фарме
opis_farme	VARCHAR2(512)	Да	Основни подаци о фарми

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_FARMA	farm_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_FARMA_NA_ADRESI	adr_id	adresa	adr_id

3.3.2. Стадо

Шема релације *стадо* представља основне податке о стаду.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
stado_id	INTEGER	Не	Идентификација стада
adr_id	INTEGER	Не	Идентификација адресе
naziv_stada	VARCHAR2(255)	Не	Назив стада
aktivno	CHAR(2)	Не	Активност стада
opis_stada	CLOB	Да	Основни подаци о стаду

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_STADO	stado_id

Ограничење јединствености

Назив ограничења	Колоне
AK_NAZIVSTADAUQ_STADO	naziv_stada

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_STADO_NA_ADRESI	adr_id	adresa	adr_id

3.3.3. Адреса

Шема релације *адреса* представља основне податке о адресама на којима се налази фарма или стада.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
adr_id	INTEGER	Не	Идентификација адресе
drzava	VARCHAR2(55)	Не	Држава у којој се налази фарма или стадо
rep_reg	VARCHAR2(55)	Да	Република или регија у којој се налази фарма или стадо
grad	VARCHAR2(55)	Не	Град у ком се налази фарма или стадо
naselje	VARCHAR2(55)	Да	Насеље у ком се налази фарма или стадо
ulica	VARCHAR2(55)	Да	Улица у којој се налази фарма или стадо
broj	VARCHAR2(55)	Да	Број улице
zip	INTEGER	Да	Поштански број

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_ADRESA	adr_id

3.3.4. Радник

Шема релације *радник* представља основне податке о радницима на фарми.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
rad_id	INTEGER	Не	Идентификација радника
ime	VARCHAR2(35)	Не	Име радника
prz	VARCHAR2(35)	Не	Презиме радника
pol	CHAR(1)	Не	Пол радника
email	VARCHAR2(128)	Не	Емаил радника
lozinka	VARCHAR2(128)	Не	Лозинка за приступ

dat_rodj	DATE	Не	Датум рођења радника
jmbg	CHAR(13)	Не	Јединствени матични број грађанина
status	VARCHAR2(55)	Да	Статус запослења радника
tip_rad	VARCHAR2(25)	Не	Тип радника
tel	VARCHAR2(20)	Да	Број телефона радника

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_RADNIK	rad_id

3.3.5. Говедо

Шема релације *говедо* представља основне податке о говеду.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
gov_id	INTEGER	Не	Идентификација говеда
stado_id	INTEGER	Не	Идентификација стада
otac	INTEGER	Да	Идентификација оца
rasa_id	INTEGER	Не	Идентификација расе
majka	INTEGER	Да	Идентификација мајке
ime_gov	VARCHAR2(55)	Да	Име говеда
dat_rodj	DATE	Да	Датум рођења говеда
dat_smrti	DATE	Да	Датум смрти говеда
pol	CHAR(1)	Не	Пол говеда
sterilnost	SMALLINT	Не	Да ли је говедо стерилно
tip_gov	VARCHAR2(5)	Не	Тип говеда

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_GOVEDO	gov_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_GOVEDO_JE_RASE	rasa_id	rasa	rasa_id
FK_STADO_SASTOJI_IZ_GOVEDA	stado_id	stado	stado_id
FK_GOVEDO_ROD_MAJKA	majka	govedo	gov_id
FK_GOVEDO_ROD_OTAC	otac	govedo	gov_id

3.3.6. Паса

Шема релације *раса* представља основне податке о расама говеда.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
rasa_id	INTEGER	Не	Идентификација расе
naziv_rase	VARCHAR2(128)	Не	Назив расе
porijeklo	VARCHAR2(55)	Да	Подручје поријекла расе
opis_rase	VARCHAR2(255)	Да	Основне информације о раси

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_RASA	rasa_id

Ограничење јединствености	
Назив ограничења	Колоне
AK_NAZIVRASEUQ_RASA	naziv_rase

3.3.7. Има карактеристике

Шема релације *има_кар* представља податке о повезаним расама и њиховим карактеристикама.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
kar_rasa_id	INTEGER	Не	Идентификација карактеристике расе
rasa_id	INTEGER	Не	Идентификација расе

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_IMA_KAR	kar_rasa_id, rasa_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_IMA_KAR_RASA	rasa_id	rasa	rasa_id
FK_IMA_KAR_KAR_RASE	kar_rasa_id	karakteristika_rase	kar_rasa_id

3.3.8. Карактеристика расе

Шема релације *карактеристика расе* представља основне податке о карактеристикама расе.

Колоне у табели

Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
kar_rasa_id	INTEGER	Не	Идентификација карактеристике расе
naziv_kar_rase	VARCHAR2(255)	Не	Назив карактеристике расе

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_KARAKTERISTIKA_RASE	kar_rasa_id

Ограничење јединствености	
Назив ограничења	Колоне
AK_NAZIVKARRASEUQ_KARAKTER	naziv_kar_rase

3.3.9. Тјелесне карактеристике говеда

Шема релације *тјелесне карактеристике говеда* представља основне податке о тјелесним карактеристикама сваког говеда.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
mjer_gov_id	INTEGER	Не	Идентификација мјерења тјелесних карактеристика
gov_id	INTEGER	Не	Идентификација говеда
dat_mjer	DATE	Не	Датум мјерења тјелесних карактеристика
dubina_grudi	NUMBER(6,2)	Да	Дубина груди говеда (cm)
duzina_trupa	NUMBER(6,2)	Да	Дужина трупа говеда (cm)
obim_grudi	NUMBER(6,2)	Да	Обим груди говеда (cm)
sirina_grudi	NUMBER(6,2)	Да	Ширина груди говеда (cm)
visina_grebena	NUMBER(6,2)	Да	Висина гребена говеда (cm)
visina_krsta	NUMBER(6,2)	Да	Висина крста говеда (cm)
masa	NUMBER(6,2)	Да	Маса говеда (kg)

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_TJELESNE_KAR_GOVEDA	mjer_gov_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_GOVEDO_IMA_TJEL_KAR	gov_id	govedo	gov_id

3.3.10. Преглед

Шема релације *преглед* представља основне податке о прегледима говеда на фарми.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
pregled_id	INTEGER	Не	Идентификација прегледа
gov_id	INTEGER	Не	Идентификација говеда
rad_id	INTEGER	Не	Идентификација радника који прегледа говедо
dat_pre	DATE	Да	Датум прегледа говеда

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_PREGLED	pregled_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_PREGLEDA_SE_GOVEDO	gov_id	govedo	gov_id
FK_PREGLED_IZVRSAVA_RADNIK	rad_id	radnik	rad_id

3.3.11. Дијагноза

Шема релације *дијагноза* представља основне податке о дијагнозама.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
dijagnoza_id	INTEGER	Не	Идентификација дијагнозе
naziv_dijagnoze	VARCHAR(55)	Не	Назив дијагнозе
gen_nasljedno	CHAR(2)	Не	Податак да ли је болест генетски наслеђена
zarazno	CHAR(2)	Не	Податак да ли је болест заразна
opis_dijagnoze	DATE	Да	Опис дијагнозе

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_DIJAGNOZA	dijagnoza_id

Ограничење јединствености	
Назив ограничења	Колоне
AK_NAZIVDIJAQ_DIJAGNOZ	naziv_dijagnoze

3.3.12. Третира се

Шема релације *третира_се* представља податке о повезаним дијагнозама и лијековима.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
lijek_id	INTEGER	Не	Идентификација лијека
dijagnoza_id	INTEGER	Не	Идентификација дијагнозе

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_TRETIRA_SE	lijek_id, dijagnoza_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_TRETIRA_SE_DIJAGNOZA	dijagnoza_id	dijagnoza	dijagnoza_id
FK_TRETIRA_SE_LIJEKOM	lijek_id	lijek	lijek_id

3.3.13. Лијек

Шема релације *лијек* представља основне податке о лијековима на фарми.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
lijek_id	INTEGER	Не	Идентификација лијека
naziv_lijeka	VARCHAR2(55)	Не	Назив лијека
opis_lijeka	VARCHAR2(128)	Да	Опис употребе и састава лијека

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_LIJEK	lijek_id

Ограничење јединствености	
Назив ограничења	Колоне
AK_NAZIVLIJEKAUQ_LIJEK	naziv_lijeka

3.3.14. Терапија

Шема релације *терапија* представља основне податке о терапијама које су прописане за говеда као и информације о примјени (давању терапија).

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
terapija_id	INTEGER	Не	Идентификација терапије
lijek_id	INTEGER	Не	Идентификација лијека
pregled_id	INTEGER	Не	Идентификација прегледа
dijagnoza_id	INTEGER	Не	Идентификација дијагнозе
dat_poc_ter	DATE	Не	Датум почетка давања терапије
dat_zav_ter	DATE	Не	Датум завршетка давања

			терапије
br_dav_ter	SMALLINT	Не	Број потребних давања терапије у задатом временском интервалу
opis_ter	VARCHAR2(128)	Да	Опис начина давања терапије

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_TERAPIJA	terapija_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референциран а табела	Референциран е колоне
FK_TERAPIJA_PROPISUJE_DAJE_DIJAGNOZA	pregled_id, dijagnoza_id	daje_dijagnozu	pregled_id, dijagnoza_id
FK_TERAPIJA_SADRZI_LIJEK	lijeak_id	lijeak	lijeak_id

3.3.15. Давање дијагнозе

Шема релације *давање дијагнозе* представља основне податке о дијагнозама које се дају током једног прегледа.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
pregled_id	INTEGER	Не	Идентификација прегледа
dijagnoza_id	INTEGER	Не	Идентификација дијагнозе
zdravo	CHAR(2)	Не	Да ли дата дијагноза означава да је говедо здраво

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_DAJE_DIJAGNOZU	pregled_id, dijagnoza_id

3.3.16. Сјеме

Шема релације *сјеме* представља основне податке о сјеменима која су на стању на фарми.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
sjeme_id	INTEGER	Не	Идентификација сјемена
rasa_id	INTEGER	Не	Идентификација расе
ime_bika	VARCHAR2(55)	Да	Име бика

br_doza	SMALLINT	Не	Број доза за осјемењавање
dat_isticanja	DATE	Не	Датум до ког је сјеме употребљиво
opis_sjemena	VARCHAR2(128)	Да	Додатни подаци о сјему

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_SJEME	sjeme_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_SJEME_JE_RASE	rasa_id	rasa	rasa_id

3.3.17. Има претка

Шема релације *има_претка* представља основне податке који су преци сјемена.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
predak_id	INTEGER	Не	Идентификација претка
sjeme_id	INTEGER	Не	Идентификација сјемена

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_IMA_PRETKA	predak_id, sjeme_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_IMA_PRETKA_SJEME	rasa_id	rasa	rasa_id
FK_IMA_PRETKA_PREDAK	predak_id	predak	predak_id

3.3.18. Предак

Шема релације *предак* представља податке потребне за формирање родослова за одређено сјеме.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
predak_id	INTEGER	Не	Идентификација претка
gen_udaljenost	INTEGER	Не	Генетска удаљеност претка у односу на сјеме

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_PREDAK	predak_id

3.3.19. Угинуће

Шема релације *угинуће* представља податке о морталитету на фарми, евидентирају се сва угинућа.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
uginuce_id	INTEGER	Не	Идентификација угинућа
gov_id	INTEGER	Не	Идентификација говеда
dat_smrti	DATE	Не	Датум смрти говеда
opis_ugin	VARCHAR2(128)	Да	Додатне информације о угинућу

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_UGINUCE	uginuce_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_UGINUCE_REG_GOVEDO	gov_id	govedo	gov_id

3.3.20. Рођење

Шема релације *рођење* представља податке о наталитету на фарми, евидентирају се сва рођења.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
rodj_id	INTEGER	Не	Идентификација угинућа
gov_id	INTEGER	Не	Идентификација говеда
dat_rodj	DATE	Не	Датум смрти говеда
opis_rodj	VARCHAR2(128)	Да	Додатне информације о рођењу

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_RODJENJE	rodj_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_RODJENJE_REG_GOVEDO	gov_id	govedo	gov_id

3.3.21. Мана

Шема релације *мана* представља податке о манама говеда.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
mana_id	INTEGER	Не	Идентификација мане
naziv_mane	VARCHAR2(128)	Не	Назив мане говеда
opis_mane	VARCHAR2(255)	Да	Додатне информације о мани

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_MANA	mana_id

Ограничење јединствености	
Назив ограничења	Колоне
AK_NAZIVMANEUQ_MANA	naziv_mane

3.3.22. Има ману

Шема релације *има_ману* представља податке о повезаним говедима и њиховим манама.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
mana_id	INTEGER	Не	Идентификација мане
gov_id	INTEGER	Не	Идентификација говеда

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_IMA_MANU	mana_id, gov_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_IMA_MANU_MANA	mana_id	mana	mana_id
FK_IMA_MANU_GOVEDO	gov_id	govedo	gov_id

3.3.23. Селекција

Шема релације *селекција* представља податке о параметрима селекције.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
sel_id	INTEGER	Не	Идентификација селекције
naziv_selekcije	VARCHAR2(128)	Не	Назив селекције
step_tjel_ost	SMALLINT	Да	Степен тјелесних оштећења

			говеда
gen_nasljedno	CHAR(2)	Да	Да ли је дозвољено да је говедо боловало од генетски наслједних болести
broj_oboljenja	INTEGER	Да	Граница која говори колико је дозвољен број пута колико је говедо боловало
porijeklo_sjemena	VARCHAR2(8)	Да	Податак говори да ли је сјеме са фарме или је страно

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_SELEKCIJA	sel_id

3.3.24. Не садржи

Шема релације *не_садржи* представља податке о повезаним селекцијама и манама које нису пожељне приликом селекције.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
mana_id	INTEGER	Не	Идентификација мане
sel_id	INTEGER	Не	Идентификација селекције

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_NE_SADRZI	mana_id, sel_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_NE_SADRZI_SELEKCIJA	sel_id	selekcija	sel_id
FK_NE_SADRZI_MANA	mana_id	mana	mana_id

3.3.25. Повезано са

Шема релације *повезано_са* представља податке о повезаним селекцијама и говедима који су означени за селекцију.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
gov_id	INTEGER	Не	Идентификација говеда
sel_id	INTEGER	Не	Идентификација селекције

procenat	SMALLINT	Не	Проценат у рангирању
----------	----------	----	----------------------

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_POVEZANO_SA	gov_id, sel_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_POVEZANO_SA_SELEKCIJA	sel_id	selekcija	sel_id
FK_POVEZANO_SA_GOVEDO	gov_id	govedo	gov_id

3.3.26. Садржи карактеристике

Шема релације *садржи_кар* представља податке о повезаним селекцијама и карактеристикама расе које представљају циљ осјемењавања.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
kar_rasa_id	INTEGER	Не	Идентификација карактеристике расе
sel_id	INTEGER	Не	Идентификација селекције

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_SADRZI_KAR	kar_rasa_id, sel_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_SADRZI_KAR_SELEKCIJA	sel_id	selekcija	sel_id
FK_SADRZI_KAR_KAR_RASE	kar_rasa_id	karakteristika_rase	kar_rasa_id

3.3.27. Из стада

Шема релације *из_стада* представља податке о повезаним селекцијама и стадима, односно дефинише се да ли се селекција врши над одређеним стадом.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
stado_id	INTEGER	Не	Идентификација стада
sel_id	INTEGER	Не	Идентификација селекције

Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PK_IZ_STADA	stado_id, sel_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_IZ_STADA_SELEKCIJA	sel_id	selekcija	sel_id
FK_IZ_STADA_STADO	stado_id	stado	stado_id

3.3.28. Повезано сјеме

Шема релације *повезано_сјеме* представља податке о повезаним селекцијама и сјеменима.

Колоне у табели			
Назив колоне	Тип податка	Nullable	Опис колоне
sjeme_id	INTEGER	Ne	Идентификација сјеме
sel_id	INTEGER	Ne	Идентификација селекције

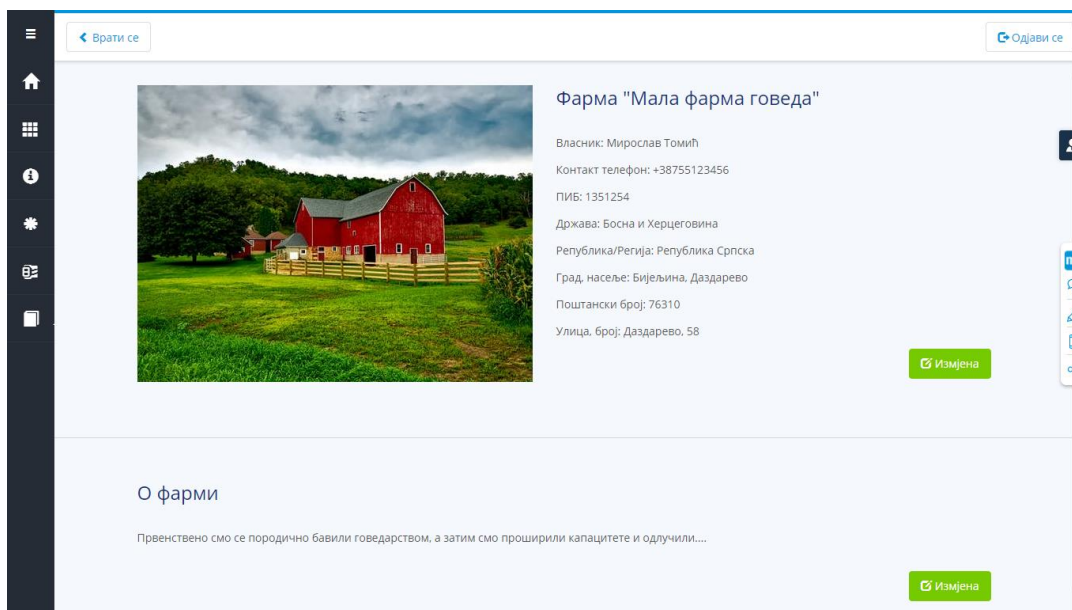
Ограничење примарног кључа	
Назив ограничења	Колоне
PovezanoSjemePK	sjeme_id, sel_id

Ограничење референцијалног интегритета			
Назив ограничења	Колоне	Референцирана табела	Референциране колоне
FK_POVEZANO_SJEME	sjeme_id	сјеме	sjeme_id
FK_POVEZANO_SJEME_SELEKCIJA	sel_id	селекција	sel_id

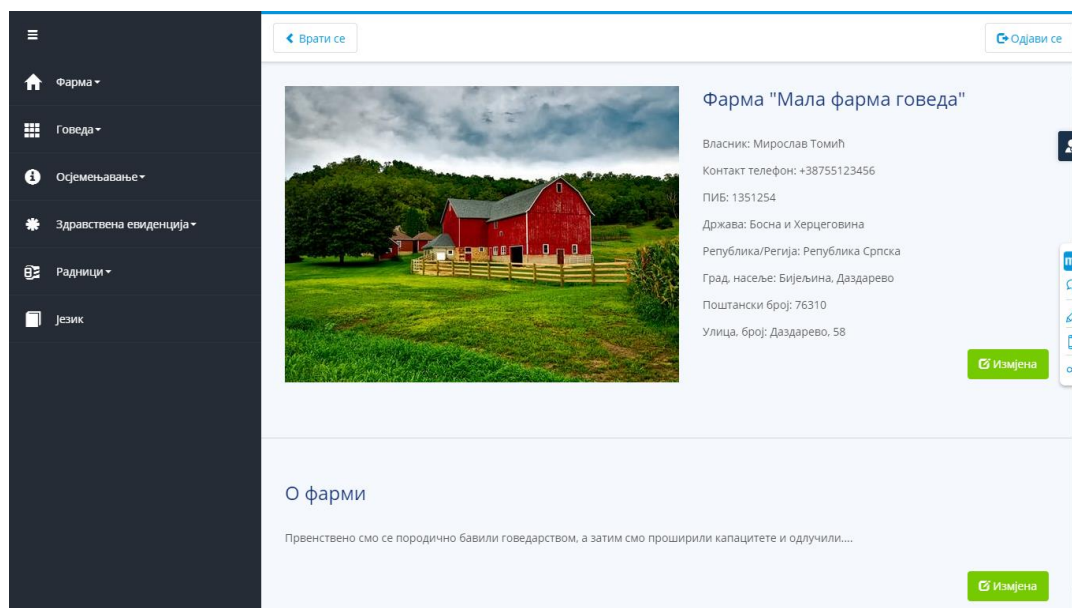
4. Апликативно рјешење

У овом поглављу приказан је глобални изглед апликативног рјешења. Што се тиче само погледа на апликацију сви корисници виде исте подсистеме, али на различите начине. Сваки подсистем је доступан за преглед свима, али у односу на улогу обављају се различите врсте манипулације над подацима. Тако да ће у овом поглављу, због обимности апликације, бити представљани дијелови подсистема у односу на права приступа која има фармер.

Пошто су сви подсистеми видљиви глобално приступ им је омогућен кроз *sidebar* мени као што се види на слици 5. и слици 6. Из овог менија се може директно одабрати језик за приказ.



Слика 5. Почетна страница



Слика 6. *Sidebar* мени

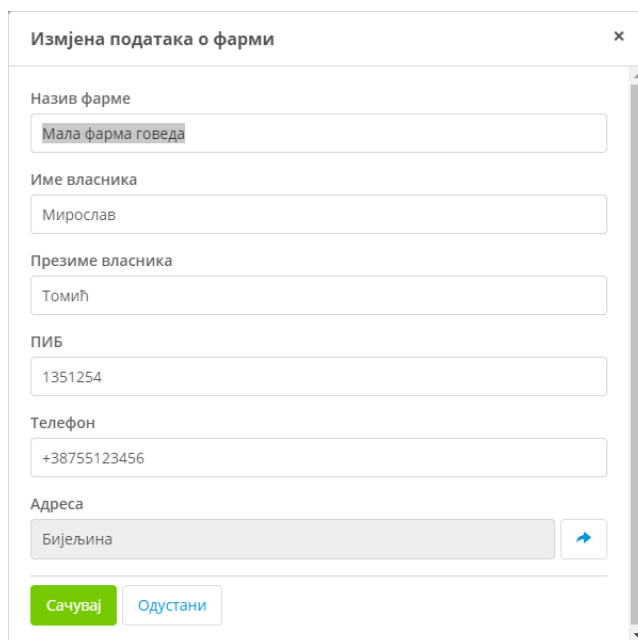
4.1. Фарма

У оквиру подменија фарма налазе се опције које воде ка манипулацијама над подацима:

- фарме и
- адреса.

4.1.1. О фарми

Преглед података о фарми дат је на слици 5. као и на слици 6. Фармер може да мијења податке о фарми што му је омогућено директно на страници са подацима, након избора ове опције отвара се искачући прозор за измјену података као што је видљиво на слици 7.



Слика 7. Измјена података о фарми

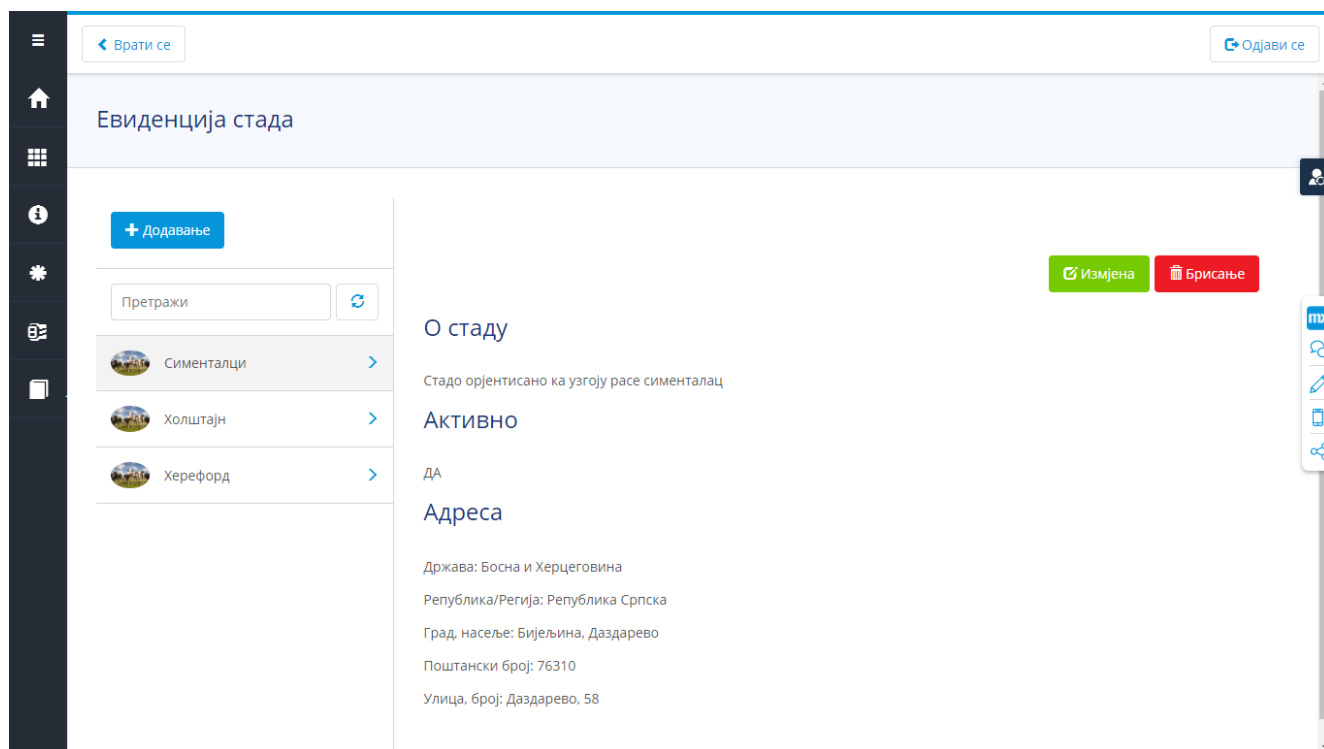
4.2. Говеда

У оквиру подменија говеда налазе се опције које отварају приказ за:

- евиденцију стада,
- евиденцију карактеристика расе,
- евиденцију раса,
- евиденцију мана,
- евиденцију говеда,
- регистрацију рођења и
- регистрацију угинућа.

4.2.1. Евиденција стада

Систем пружа могућност прегледа евидентираних стада у оквиру фарме што је приказано на слици 8. на лијевој страни се налази листа регистрованих стада које се може претраживати, селекцијом једног стада из листе са десне стране се отвара детаљан приказ. Кликком на дугме додавање појавиће се искачући прозор за унос података о стаду што се види на слици 9. Опције измјена и брисање се односе на селектовано стадо чији детаљан приказ је отворен. Кликком на дугме измјена такође се отвара искачући прозор.



Слика 8. Евиденција стада

Додавање стада

Назив стада

Активно

☒ ДА
☐ НЕ

Опис стада

0/512

Адреса

Сачувај

Одустани

Слика 9. Форма за унос података о стаду

4.2.2. Евиденција говеда

Евиденција говеда представља мјесто на ком се јавља велика количина података те је из тог разлога било неопходно направити брз преглед свих говеда са фарме. Такође било је неопходно поставити претрагу слика 9. тако да корисник може да пронађе одговарајуће говедо.

На слици 9. се види приказ листе говеда у табели, када се у табели појави одговарајуће говедо кликом на ставку табеле и избором опције профил отвара се профил говеда што је приказано на сликама 10. и 11. на којима се виде детаљни подаци о говеду. Уколико се након селекције кликне на дугме здравствени картони прелази се на страницу која приказује здравствени картон говеда.

ID говеда	Пол	Стерилност	Тип говеда
32125	М	НЕ	Бик
4524	Ж	НЕ	Крава
5436	Ж	НЕ	Јуне
546457	М	НЕ	Теле

Слика 10. Страница за евиденцију говеда

Говедо "32125"

Име: Шаренко
Датум рођења: 17.9.2019.
Датум смрти:
Пол: М
Стерилност: НЕ
Тип говеда: Бик

Здравствени картон Измјена Брисање

Остали подаци

Стадо: Сименталци
Раса: Сименталац

Слика 11. Први дио профила говеда

Врати се

Одјави се

Здравствени картон

Измјена

Брисање

Остали подаци

Стадо: Сименталци

Раса: Сименталац

Тјелесне карактеристике говеда

Датум мјерења	Дубина груди (cm)	Дужина трупа (cm)	Обим груди (cm)	Ширина груди (cm)	Висина ребена (cm)	Висина крста (cm)	Маса (kg)
17.9.2020.	100,00	200,00	100,00	50,00	300,00	300,00	780,00

Мане говеда

Ништа није пронађено.

Слика 12. Други дио профила говеда

На профилу говеда је могуће прегледати све информације, видјети његове тјелесне карактеристике уколико су вршена мјерења као и његове мане. За приказ његових прегледа или стања о тјелесним оштећењима потребно је отићи на његов здравствени картон.

Са профила као и са листе са приказом говеда се може манипулисати директно постојећим говедом тако да се оно обрише или да му се измјене информације, а форма за додавање, која је приказана на слици 12. се покреће са странице која садржи листу говеда.

Унос података о говеду

ID говеда

32125

Име говеда

Датум рођења

17.9.2019.

Пол

☒ М ☐ Ж

Стерилност

☐ ДА ☒ НЕ

Тип говеда

☐ Теле ☐ Јуне ☐ Крава ☒ Бик

Стадо

Сименталци

Отац

Мајка

Раса

Слика 13. Форма за унос података о говеду

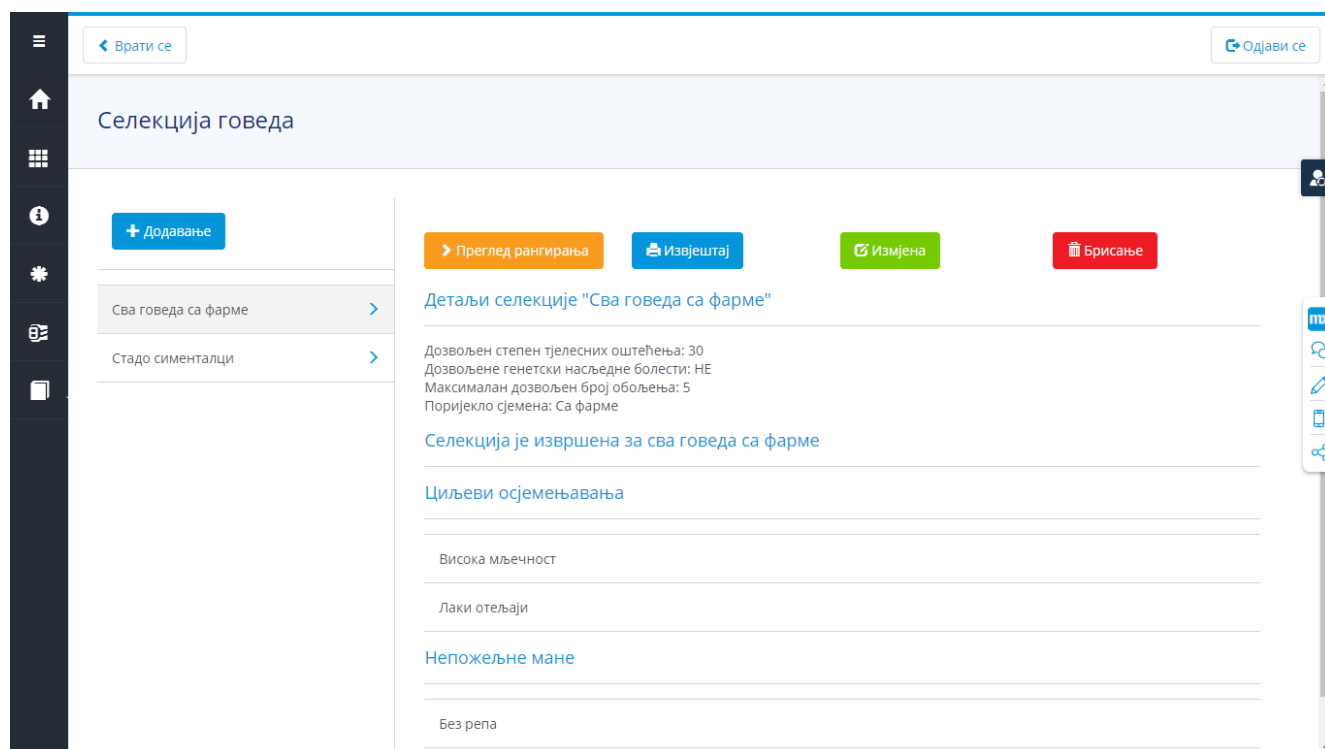
4.3. Осјемењавање

У оквиру подменија осјемењавање се налазе опције за преглед:

- евиденције сјемена и
- селекције.

4.3.1. Селекција

Селекцију говеда могу да покрену сви корисници система, на слици 13. је приказана страница која се отвара након избора опција селекција. На тој страници представљене су основне информације о селекцији која је тренутно изабрана из лијевог *sidebar*-а.



Слика 14. Страница за преглед креираних селекција

Кликом на дугме додавање отвара се форма за унос података о новој селекцији што је приказано на слици 14. Након уноса података када желимо да сачувамо унијете параметре кликом на дугме сачувај покрећемо програм рангирања говеда. Пошто се форма затвори из приказа података о селекцији можемо одабрати опцију преглед рангирања и видјети сва говеда за која је рангирање извршено и проценат поклапања са унесеним параметрима примјер једне такве селекције је на слици 15. за избор сјемена са фарме, а на слици 16. примјер са изабраним страним сјеменом.

Унос података о селекцији

×

Назив селекције

Степен тјелесних оштећења

0

Генетски наслеђне болести дозвољене?

☐ ДА ☐ НЕ

Поријекло сјемена

☒ Са фарме ☐ Страно

Максималан дозвољен број обољења

0

Циљеви осјемењавања

➔

Избор стада

➔

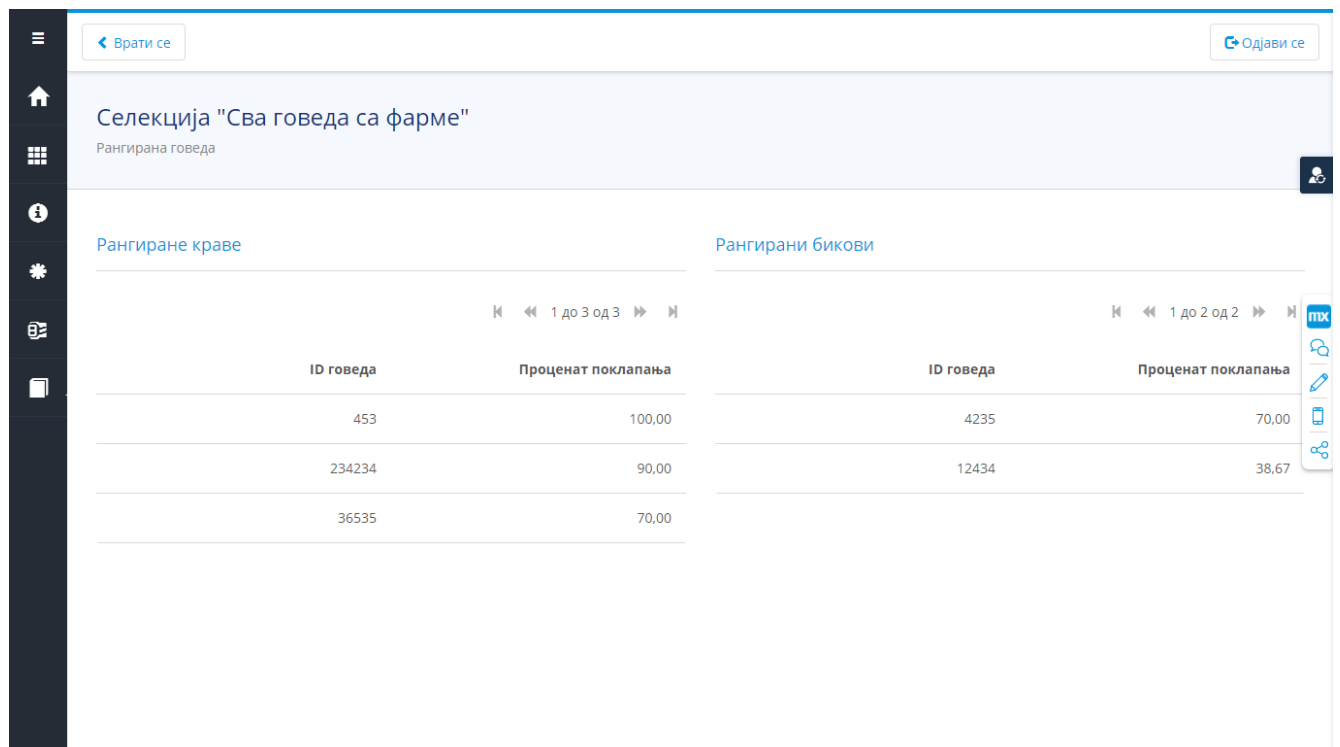
Непожељне мане

➔

Сачувај

Одустани

Слика 15. Форма за унос података о селекцији



Селекција "Сва говеда са фарме"

Рангирана говеда

Рангиране краве

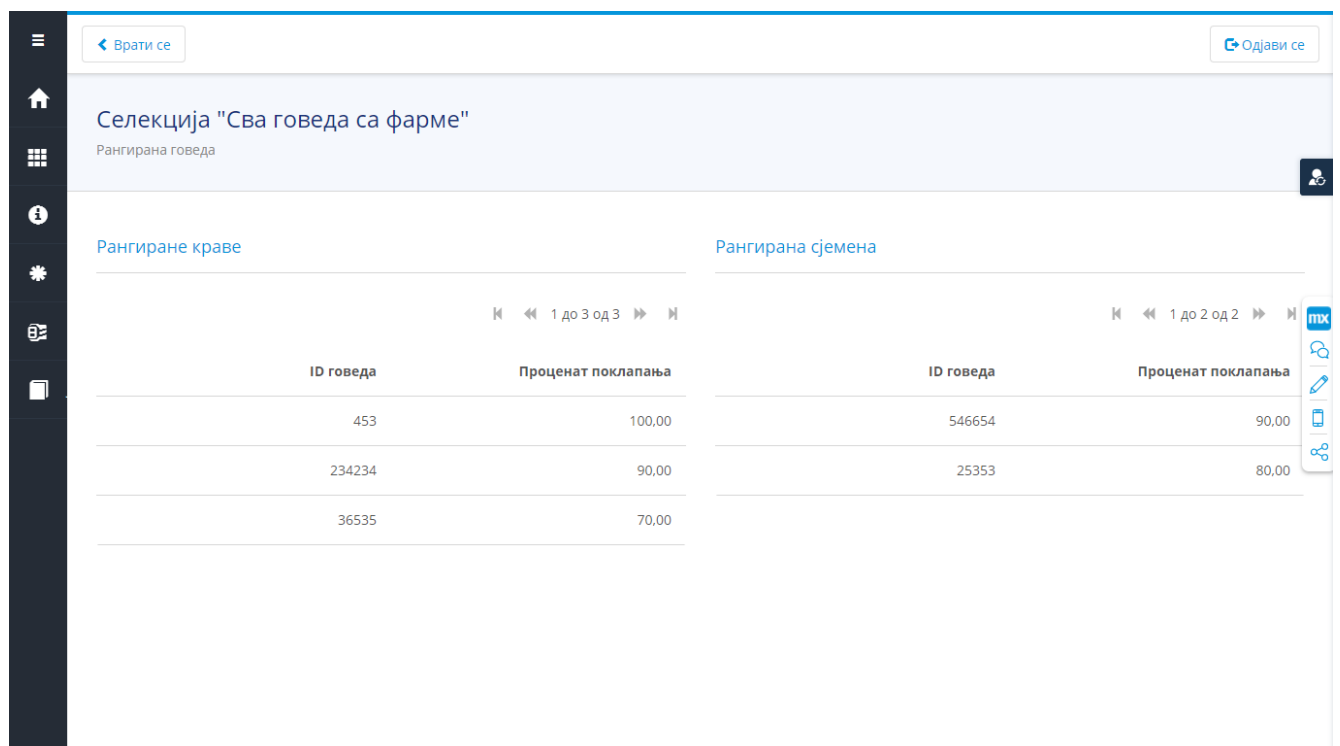
ID говеда	Проценат поклапања
453	100,00
234234	90,00
36535	70,00

Рангирани бикови

ID говеда	Проценат поклапања
4235	70,00
12434	38,67

Слика 16. Рангиране краве и бикови

Слика 16. Рангиране краве и бикови



Селекција "Сва говеда са фарме"

Рангирана говеда

Рангиране краве

ID говеда	Проценат поклапања
453	100,00
234234	90,00
36535	70,00

Рангирана сјемена

ID говеда	Проценат поклапања
546654	90,00
25353	80,00

Слика 17. Рангиране краве и сјемена

Слика 17. Рангиране краве и сјемена

4.4. Здравствена евиденција

Подмени здравствена евиденција води корисника ка приказу:

- здравствених картона,

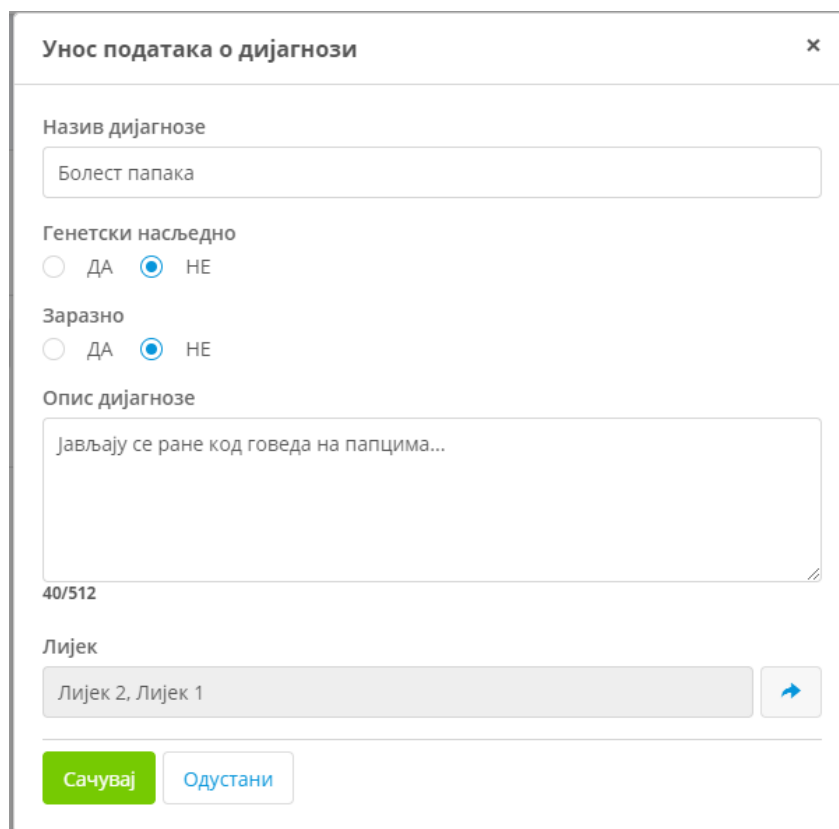
- евиденције дијагноза и
- евиденција лијекова

4.4.1. Дијагноза

Када радник жели да региструје нову дијагнозу потребно је да оде на приказ евиденције дијагноза и да затим одабере додавање нове дијагнозе. Форма се попуњава као на слици 13. Кад се дође до избора повезаних лијекова који се могу користити у циљу лијечења болести отвара се нови дијалог који се види на слици 14. Када се одаберу жељени лијекови онда форма изгледа као на слици 15.

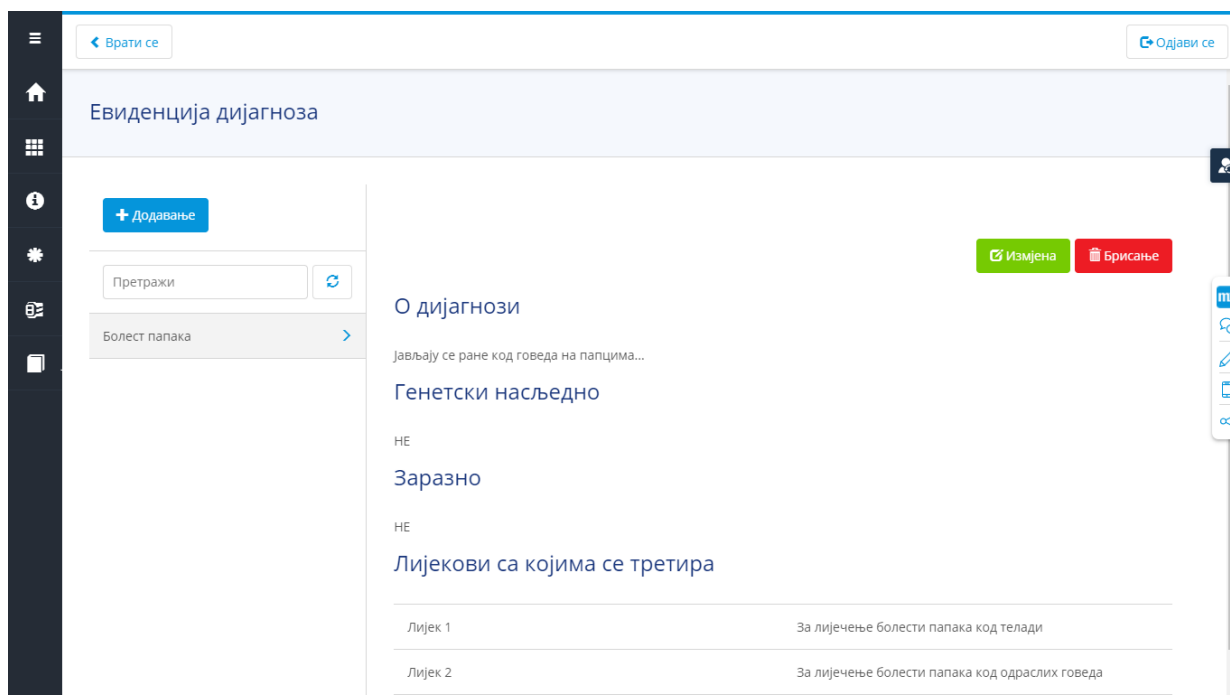
Слика 18. Форма за унос података о дијагнози

Слика 19. Искачући прозор у ком се бира повезани лијек



Слика 20. Форма након избора повезаних лијекова

16. Након чувања унесеног лијека приказ података о дијагнози изгледа као на слици



Слика 21. Приказ података о дијагнози

4.5. Радници

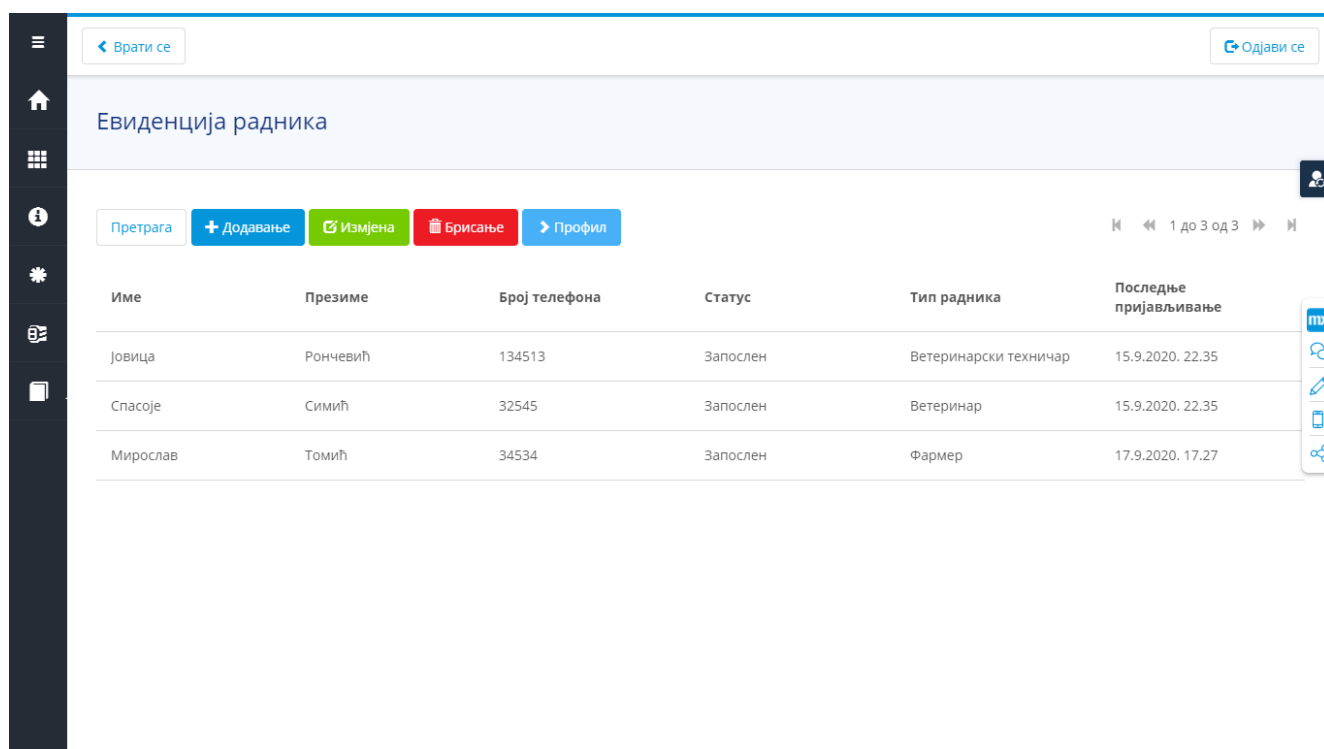
Из подменија радници можемо приказати:

- евиденцију радника и
- профил радника

4.5.1. Профил радника

Манипулација над радницима је омогућена само фармеру јер само он може да мијења податке свима и да региструје нове раднике. На слици 17. се може видјети приказ свих радника са фарме, док на слици 18. можемо видјети приказ профила радника.

Форма за унос новог радника се може видјети на слици 19.



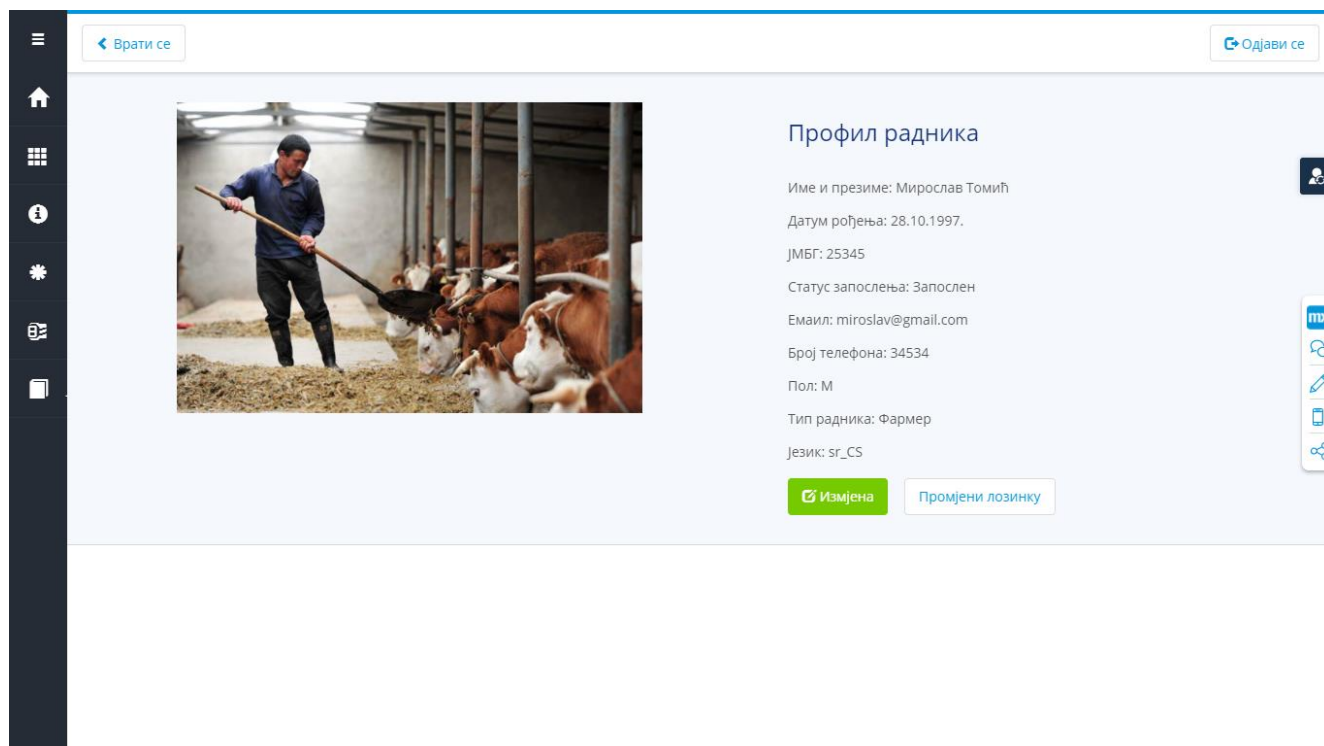
Евиденција радника

Претрага + Додавање Измјена Брисање Профил

1 до 3 од 3

Име	Презиме	Број телефона	Статус	Тип радника	Последње пријављивање
Јовица	Рончевић	134513	Запослен	Ветеринарски техничар	15.9.2020. 22.35
Спасоје	Симић	32545	Запослен	Ветеринар	15.9.2020. 22.35
Мирослав	Томић	34534	Запослен	Фармер	17.9.2020. 17.27

Слика 22. Приказ свих радника фарме



Профил радника

Име и презиме: Мирослав Томић
Датум рођења: 28.10.1997.
ЈМБГ: 25345
Статус запослења: Запослен
Емаил: miroslav@gmail.com
Број телефона: 34534
Пол: М
Тип радника: Фармер
Језик: sr_CS

Измјена Промјени лозинку

Слика 23. Приказ профила радника фарме

Слика 24. Форма за унос новог радника

4.6. Имплементација подсистема за осјемењавање и селекцију

У зависности од локације извршавања апликације односно да ли ће се апликација извршавати локално или у *Cloud*- у подсистем за осјемењавање и селекцију је другачије имплементиран. Пошто су на слоју базе података различити *DBMS*- ови имплементација ове функционалности је томе и прилагођена.

За извршавање у *Cloud*- у гдје је *DBMS PostgreSQL* функционалност је имплементирана у оквиру *Mendix*- а. Унутар окружења функционалност имплементирамо помоћу *Microflow*- а који представљају функције које се извршавају на апликативном (средњем) слоју. Иако *Mendix* оптимизује сваки *Microflow*, ако је он правилно написан, овдје се ипак јавља довлачење велике количине података на средњи слој чиме је извршавање ове функционалности спорије. Кроз добијене податке који се обрађују је вршено итерирање, затим извршавани су такви упити који нису довољно оптимизовани од стране *Mendix*- а што све додатно успорава извршавање.

Са друге стране за локално извршавање апликације *DBMS* је *Oracle* који нуди могућност писања *PL/SQL* програма, односно програма који се извршавају на серверу базе података. Пошто је путем генерисаних *DDL* скриптова креирана шема базе података омогућен је и рад над тим подацима кроз интегрисано развојно окружење за *Oracle* базе података *SQLDeveloper* у коме је шема базе података и генерисана. Такође *SQLDeveloper* нуди могућност писања *PL/SQL* програма. Имплементација функционалности путем оваквих програма омогућава бржи одзив односно прије свега се не губи вријеме и не троше се ресурси за довлачење података на средњи слој све је могуће извршити на слоју базе података. У самој имплементацији се могу писати

оптимални SQL упити тако да се и на овај начин извршава додатно убрзавање извршавања ове функционалности.

Mendix развојно окружење нуди могућност директног повезивања са базом података путем конектора самим тим могуће је позивати и програме, односно процедуре које су написане на серверу базе података. Разлика у имплементацији за различите локације извршавања се своди заправо на измјену позива *Microflow*- а у зависности од одредишног *DBMS*- а, тако да се за локално извршавање позива *Microflow* који ће позвати написану *PL/SQL* процедуру, а за извршавање у *Cloud*- у позива се *Microflow* који функционалност извршава на средњем слоју.

4.7. Имплементација апликације

Апликација информационог система је урађена путем *low-code* платформе *Mendix*. Оно што је предност коју нуди оваква једна платформа у односу на традиционални развој апликација јесте интегрисано пројектовање и развијање апликације. Такође пошто је ово *low-code* платформа нигдје не пишемо, него све оно што желимо да имплементирамо исказујемо графичким путем. Оваква предност доводи до убрзаног развоја рјешења тако да у односу на традиционални развој брже долазимо до готовог рјешења.

Унутар развојног окружења се развија клијентски, средњи слој и слој базе података. Уколико се користи само ово развојно окружење оно намеће највише ограничења по питању базе података, али оставља отворену могућност за директно конектовање уколико се пројектовање и имплементирање базе података врши ван окружења.

Иако развојно окружење намеће своја ограничења ипак нам оставља могућност да се повежемо на друге изворе, а уколико немамо остављену могућност за то можемо написати директно у *Java* програмском језику код за наш конектор те се помоћу њега можемо повезати.

5. Анализа неопходне инфраструктуре информационог система

У овом поглављу дат је преглед трошкова имплементације информационог система са неопходном инфраструктуром.

5.1. Потребна инфраструктура

Реални систем је обиман па би било потребно доста времена за моделовање свих пословних процеса што би свакако повећало трошкове. Имплементација апликације се извршава на *Mendix* платформи, која је заправо *low code* платформа. Сама имплементација информационог система односно апликације ће однијети мање времена него када би се развијала „традиционалним“ путем тако да би трошкови саме имплементације били мањи.

Апликација ће бити покренута на локалном серверу или у *Cloud*-у. Уколико се одабере прва варијанта да се апликација извршава на локалном серверу потребно је обезбједити серверску машину следећих спецификација у циљу што бржег одзива:

- Intel core i5 CPU,
- 8 GB RAM,
- 2x мрежне картице,
- непрекидно напајање,
- 512 GB SSD HDD,
- додатни вентилатор за хлађење и
- инсталирану дистрибуцију *Linux*-а (*Ubuntu*)

Ако се одабере варијанта да се апликација извршава на удаљеном серверу у *Cloud*-у потребно је закупити VPS следећих карактеристика:

- Dual-core CPU,
- 1 GB RAM,
- 128 GB HDD и
- 1 000 Mbps Интернет везу.

Наведене карактеристике VPS сервера су доста сиромашније него код локалног из разлога приступачности цијена.

Пошто је апликација израђена као *web* неопходно је имати мрежну инфраструктуру на фарми. У свим објектима у којима раде радници који апликацију користе преко преносних уређаја потребно је обезбједити сталну бежичну Интернет конекцију што већег пропусног опсега и бољег домета. Ако постоје фиксне локације са којих се ради у апликацији тада је боље да фиксни уређаји буду спојени каблом. Пошто су објекти углавном штале које у унутрашњости немају много преградних зидова, довољно је поставити по један рутер по штале. Превасходно потребно је оформити

једно централно чвориште, на ком ће се налазити и сервер, одакле ће се даље разводити мрежа. Мрежу је могуће разводити и бежично, али због стабилности препоручљиво је то одрадити каблом.

Потребна мрежна опрема:

- број рутера је једнак броју објеката плус један за централно чвориште
- мрежни кабл Cat 6, колико је метара кабла потребно зависи од удаљености објеката

6. Закључак

У раду је представљен систем за подршку рада фарме говеда. Софтверско рјешење имплементира одређене подсистеме фарме. Систем пружа могућности даљинског приступа у циљу надгледања пословања.

Фармерима је омогућено централно вођење главних евиденција једне фарме. Евиденција говеда свакако представља једну од најбитнијих ствари која омогућава фармерима непрекидно информисање о њиховом броју, здравственом стању, наталитету и морталитету. Подсистем за селекцију омогућава бољи одабир јединки за укрштање у циљу рађања квалитетнијег потомства. Пошто систем евидентира и податке ко је извршио преглед и дао терапију могуће је испратити и рад радника.

Пројектовање шеме базе података одрађено је помоћу *CASE* алата *Sybase PowerDesigner 16.0*, а имплементација система је урађена на *low code* платформи *Mendix*.

Безбједност у систему је реализовано путем механизма које нуди *Mendix* и који покривају велики број могућних безбједносних пробоја попут *sql injection*, *csrf* или *xss*.

Са стране корисника имплементирани систем је потпуно независан од коришћеног оперативног система јер је у питању *web* апликација те је неопходно да корисник посједује само *internet browser*.

Могућа проширења система и правци даљег развоја би могли бити:

- покривање свих подсистема извјештајима,
- вођење евиденције о лактацији и гравидности крава,
- вођење евиденције о хируршким захватима над говедима,
- увођење подсистема за исхрану говеда,
- заказивање контрола говеда,
- аутоматска обавјештења радника путем *е-маил*-а да је потребно обавити контролу или дати терапију.

Поред наведених проширења у циљу веће сигурности било би потребно увести репликацију базе података, а циљу веће поузданости убацити додатни HDD у сервер и радити пресликавање *mirroring* HDD-а.

7. Литература

- [1] Могин П., Луковић И., Говедарица М. Принципи пројектовања базе података, друго издање, Универзитет у Новом Саду – Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија, 2004, ISBN : 86-80249-81-5
- [2] Mendix Documentation - <https://docs.mendix.com/>
- [3] Power Designer 16.0 Documentation - <https://help.sap.com/viewer/abd3434b4987485c92057ab9392aadbe/16.6.6/en-US/c7da64d26e1b1014babfeec490561c31.html>
- [4] 10 Usability Heuristics for User Interface Design - <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- [5] Wikipedia - <https://www.wikipedia.org/>
- [6] Удружење пољопривредних произвођача-мљекара Републике Српске - <https://www.mljekarirs.com/>

Биографија

Мирослав Томић је рођен 28. октобра 1997. године у Бијељини, Република Српска, Босна и Херцеговина. Завршио је средњу техничку школу „Михајло Пупин“ у Бијељини смјер техничар рачунарства школске 2015/2016. Уписао је Факултет техничких наука у Новом Саду, смјер рачунарство и аутоматика у трећој години се усмјерава на примјењене рачунарске науке и информатику, а у четвртој години бира усмјерење информациони системи. Положио је све испите са просјечном оцјеном 9.64.

Додатак А – Списак коришћених скраћеница

Скраћеница	Значење
HTTP	HyperText Transfer Protocol – протокол (начин комуникације) за пренос података на Интернету
DBMS	Database Management System – систем за управљање базом података
CPU	Central Processing Unit – централни процесор рачунара
RAM	Random Access Memory – врста меморије у рачунару (оперативна, радна)
GB	Gigabyte – јединица за количину меморије
HDD	Hard Disk Drive – меморија за трајно чување података
CASE alat	Computer-aided software engineering – софтверски алати за пројектовање
VPS	Virtual Private Server – врста сервера, мисли се на виртуелни сервер, односно на једном физичком серверу се налази више виртуелних сервера
PL/SQL	Procedural Language for SQL – процедурално проширење SQL за релационе базе података

Додатак Б – Списак коришћених појмова

Појам	Значење
Web апликација	Апликација које се извршава у Интернет претраживачу
Offline документација	Документација којој се може приступити у било ком тренутку рада, не зависи од контекста рада.
Гравидност	Ознака да је крава у другом стању
Лактација	Период у ком се крава музе
Internet browser	Интернет претраживач, програм путем кога претражујемо јавно доступне садржаје на Интернету
PostgreSQL	Систем за управљање базом података
Oracle	Систем за управљање базом података
Java	Објектно оријентисани програмски језик