



УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИКА

Катедра за софтверско инженерство

МИЛЕ ЈАНЕВ

СОФТВЕРСКИ СИСТЕМ ЗА ПРЕВЕНТИВНА ЗАШТИТА НА СТАРИ ЛИЦА

-МАГИСТЕРСКИ ТРУД-

Штип, Јуни 2016

Комисија за оценка и одбрана:

Ментор: Проф. д-р Сашо Коцески
Факултет за информатика, Универзитет „Гоце Делчев“

Член: Проф. д-р Милка Здравковска
Медицински факултет, Универзитет „Гоце Делчев“

Член: Проф. д-р Елена Влаху – Ѓоргиевска
Факултет за информатички и комуникациски технологии,
Универзитет „Климент Охридски“

Членови на комисија за оценка и одбрана:

Претседател: Проф. д-р Милка Здравковска
Медицински факултет, Универзитет „Гоце Делчев“

Член: Проф. д-р Сашо Коцески
Факултет за информатика, Универзитет „Гоце Делчев“

Член: Проф. д-р Елена Влаху – Ѓоргиевска
Факултет за информатички и комуникациски технологии,
Универзитет „Климент Охридски“

Научно поле: Информатика

Научна област: Софтверско инженерство

Датум на одбрана: 22.06.2016

Датум на промоција: 22.06.2016

Магистерскиот труд го посветувам на моите родители

за нивната бескрајна поддршка што ми ја даваа во текот на моето образование.

СОФТВЕРСКИ СИСТЕМ ЗА ПРЕВЕНТИВНА ЗАШТИТА НА СТАРИ ЛИЦА

Краток извадок

Старите луѓе се една од најранливите категории во општеството. Општите статистики покажуваат дека популацијата во светот сè повеќе старее, особено во поразвиените земји на Западот и во Европа. Ситуацијата не е поразлична ниту во нашата земја. Последните статистики според Фондот за пензиско и инвалидско осигурување покажуваат дека во Македонија има речиси 300 000 регистрирани пензионери. Дополнително на ова се очекува во следните петнаесет години да има 100 000 пензионери повеќе, а доколку на ова ги додадеме и оние кои не се регистрирани во фондот и не земаат пензија, може да дојдеме во ситуација кога една четвртина од населението ќе биде со старост од над 64 години.

Овие луѓе како резултат на нивните години имаат повеќе здравствени проблеми и потреба за посебна грижа. Со оглед на брзото темпо на живот кое се создаде, нивните фамилии немаат доволно време да се грижат за нив, па затоа сè поголем број се одлучуваат да живеат во посебни установи и пензионерски домови. Таму се пружа посебна грижа за нив, постојано се под надзор на лекар и негуватели кои им помагаат да живеат убаво и да се чувствуваат сигурно за своето здравје.

Свој придонес за поубав живот во домовите и будно следење на здравствената состојба на старите лица дава и современата технологија. Со помош на неа може постојано да се има увид во состојбата на нивниот крвен притисок, телесната температура, тежина или други витални параметри кои се клучни да бидат следени постојано за да не настане некој дисбаланс во нив.

Целта на магистерската работа е да се олесни следењето на виталните параметри на пациентот, односно згриженото лице, преку креирање на соодветна апликација и со водење евиденција на историските податоци за него полесно да се утврди неговата здравствена состојба и да се направи соодветна терапија. Апликацијата ќе биде веб ориентирана и достапна за сите корисници, така што и згрижените лица ќе можат сами да ги мерат своите витални параметри и да ги забележуваат на неа. Во нив увид ќе имаат сите

интересни групи, односно нивниот лекар, негувател, членовите на фамилијата и тие самите. Исто така со помош на оваа апликација може да се утврди моменталната состојба на лицето, односно таканаречените MEWS параметри.

Клучни зборови: Витални параметри, MEWS, згрижени лица, следење на витални параметри, здравствена состојба.

SOFTWARE SYSTEM FOR PREVENTIVE CARE FOR ELDERLY PEOPLE

Abstract

Elderly people are one of the most vulnerable categories in the society. General statistics says that the world population is aging, especially in more developed countries on west and Europe. The situation is no different in our country too. Most recent statistics from pension and disability insurance fond show that in Macedonia we have nearly 300 000 registered retired people. In addition of this there are expectations that in next fifteen years this number will be increased for 100 000, and if we add those who are not registered in the fund we are coming in situation where a quarter of our population will be more that 64 years old.

As a result of their age these people have more health problems and a need for special care. Given the rapid pace of life their families do not have enough time to care for them, growing number of them are opting to live in special institutions and retirement homes. There they have special care, and constantly are under supervision of doctor and carers who help them to live better and feel safe about his health.

Their contribution to live better in retirement homes and close monitoring of the health status of the elderly provides today`s technology. With his help you constantly have an insight into the state of their blood pressure, body temperature, weight and other vital parameters which are crucial to be constantly monitored in order to avoid any imbalance in them.

The purpose of the thesis is to facilitate monitoring of vital parameters for the patient, by creating an appropriate application, and with record keeping of historical

data to make it easier to determine his condition and make appropriate treatment. The application will be web oriented and available to all users, and elderly people will be able to record their vital parameters without any help. Insights into them will have all interest groups (their doctor, carers, family members and themselves). Also with this application doctors and carers will be able to calculate elderly people MEWS state (current health state condition).

Keywords: Vital signs, MEWS, elderly people, vital signs monitoring, health condition.

Содржина

| | |
|---|----|
| Краток извадок | 1 |
| Abstract | 2 |
| 1. Вовед | 9 |
| 2. Автоматизирани системи за рана дијагностика | 16 |
| 2.1 Витални параметри | 16 |
| 2.2 Причина и настанување на EWS | 18 |
| 2.3 MEWS | 20 |
| 2.3.1 Пресметка на MEWS | 20 |
| 2.3.2 Препораки во однос на резултатите и преземање акции за да се спречи влошување на состојбата | 23 |
| 2.4 NEWS | 24 |
| 2.5 Други модификации на EWS | 25 |
| 3. Опис на системот за превентивна заштита на стари лица во домови | 27 |
| 3.1 Кориснички интерфејс | 27 |
| 3.1.1 Критериуми за кориснички интерфејс | 27 |
| 3.1.2 Хиерархија и тек на екраните | 28 |
| 3.2 Корисници на системот | 30 |
| 3.2.1 Ненајавен посетител | 31 |
| 3.2.2 Гостин | 33 |
| 3.2.3 Пациент | 33 |
| 3.2.4 Лекар и медицинска сестра | 34 |
| 3.2.5 Администратор | 35 |
| 3.3 Модул за витални параметри | 35 |
| 3.3.1 Модул за витални параметри од аспект на пациент | 36 |
| 3.3.2 Модул за витални параметри од аспект на лекар | 37 |
| 3.4 MEWS модул | 38 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.4.1 | Како функционира MEWS модулот?..... | 38 |
| 3.5 | Модул за медицински записи | 39 |
| 3.5.1 | Препишување на рецепт | 39 |
| 3.6 | Модул за потсетник..... | 40 |
| 3.6.1 | Аларм потсетник..... | 40 |
| 3.6.2 | СОС потсетник..... | 41 |
| 3.7 | Модул за исхрана..... | 42 |
| 3.8 | Модул за физички активности | 42 |
| 3.9 | Модул за комуникација | 43 |
| 4. | Имплементација на системот за превентивна заштита на стари лица во домови | 45 |
| 4.1 | Развојна околина..... | 45 |
| 4.2 | База на податоци | 45 |
| 4.3 | Почетна страна | 47 |
| 4.3.1 | Почетна страна на ненајавен корисник..... | 47 |
| 4.3.2 | Почетна страна на пациент..... | 48 |
| 4.3.3 | Почетна страна на лекар и медицинска сестра | 51 |
| 4.4 | Преглед и самостојно внесување на витални параметри за пациент... 52 | |
| 4.4.1 | Самостојно внесување на витални параметри за пациент | 52 |
| 4.4.2 | Преглед на своите мерења за витални параметри од страна на пациент..... | 53 |
| 4.5 | Преглед на сопствените медицински записи..... | 54 |
| 4.6 | Комуникација на пациентот со останатите корисници | 54 |
| 4.6.1 | Остварување на повик | 55 |
| 4.7 | Потсетници за пациентите..... | 57 |
| 4.8 | Евиденција на исхрана | 58 |
| 4.9 | Евиденција на физички активности..... | 59 |
| 4.10 | Преглед на системот од аспект на лекар и медицинска сестра..... | 60 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.10.1 | Контролна табла на пациент | 61 |
| 4.10.2 | Детален преглед на витален параметар и додавање на ново мерење | 64 |
| 4.10.3 | Медицински записи за пациентите | 64 |
| 4.11 | Пресметка на MEWS..... | 66 |
| 4.12 | Администратор на системот..... | 74 |
| 5. | Заклучок | 76 |
| 6. | Користена литература | 79 |

Листа на слики

| | |
|--|----|
| Слика 1. Стареење на популацијата во развиените земји | 10 |
| Слика 2. Очекуван прираст на стари лица во Индија и Кина | 12 |
| Слика 3. Хиерархија и тек на екрани во интерфејс на пациент | 28 |
| Слика 4. Хиерархија и тек на екрани во интерфејс на лекар | 29 |
| Слика 5. Процес за најава | 31 |
| Слика 6. Процес на регистрација | 32 |
| Слика 7. Процес на ресетирање на лозинка | 32 |
| Слика 8. Додавање и приказ на витални параметри од аспект на пациент | 37 |
| Слика 9. Usecase дијаграм за пресметка на MEWS..... | 39 |
| Слика 10. SOS аларм..... | 42 |
| Слика 11. Воспоставување на повик..... | 44 |
| Слика 12. E-R дијаграм на базата на податоци..... | 46 |
| Слика 13. Почетна страна на ненајавен корисник..... | 48 |
| Слика 14. Почетна страна за пациенти | 50 |
| Слика 15. Скокачко прозорче за потсетниците | 51 |
| Слика 16. Почетна страна за лекари и медицински сестри..... | 52 |
| Слика 17. Пациент внесува мерење за витален параметар | 53 |
| Слика 18. Пациент ги прегледува мерењата за своите витални знаци | 54 |
| Слика 19. Екран за контакти | 55 |
| Слика 20. Остварување на повик..... | 56 |
| Слика 21. Видео комуникација | 57 |
| Слика 22. Екран за потсетници на пациент | 58 |
| Слика 23. Додавање оброк во евиденција..... | 59 |
| Слика 24. Додавање на активност | 60 |
| Слика 25. Контролна табла за пациент | 62 |
| Слика 26. Додавање на нов медицински запис..... | 65 |
| Слика 27. Форма за пресметка на MEWS кај големи и мали екрани | 67 |
| Слика 28. Почетна страна на администратор | 75 |

Листа на табели

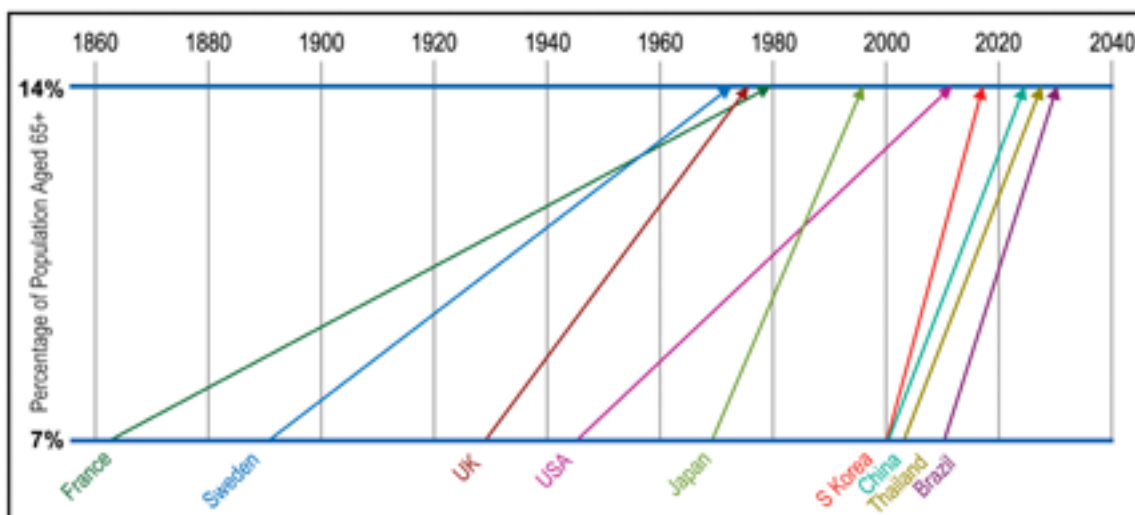
| | |
|--|----|
| Табела 1. Нормални граници на виталните знаци | 16 |
| Табела 2. Основен EWS | 20 |
| Табела 3. Бодување според MEWS | 22 |
| Табела 4. Бодување кај NEWS..... | 25 |
| Табела 5. Модифициран EWS во клиниката LTHT во Лидс, Англија | 26 |
| Табела 6. Интервал на повторно мерење, Регионална болница во Сандсвал, Шведска | 26 |
| Табела 7. Типови на корисници на системот и ниво на пристап..... | 30 |

1. Вовед

Општите статистики, гледано од глобален аспект, покажуваат дека светската популација сè повеќе старее. Во 2010 година приближно 524 милиони луѓе биле на возраст од 65 години или постари. Ова претставува приближно 8 проценти од светската популација. До 2050 година прогнозите велат дека овој број ќе биде три пати поголем, односно околу 1,5 милијарди луѓе или 16 проценти од севкупната популација во светот. Денешните статистики покажуваат дека во развиените земји има многу постара популација за разлика од послабо развиените. Но, последните податоци покажале дека и кај слабо развиените земји се јавува тренд на стареење и на таа основа се прогнозира дека кај нив во периодот помеѓу 2010 и 2050 година старата популација ќе се зголеми за 250 проценти, споредбено со 71 процент раст во развиените земји [1].

Овој феномен се јавил како резултат на намалување на фертилитетот и зголемување на животниот век на луѓето. Во развиените земји фертилитетот падна под онаа заменска рата од две деца, за разлика од пред 40 години кога изнесувала приближно три деца на секоја жена. Уште поголем пад се јавил во неразвиените земји. Голем број од нив во 1950 година имале просек по шест деца, додека во 2005 година просекот изнесувал од две до три деца. Во 2006 година 44 слабо развиени земји биле под заменската рата од 2 деца на жена.

Развиените земји имале децении за да се прилагодат на овој тренд на стареење. На пример, во Франција биле потребни повеќе од 100 години за да се случи раст од 7 проценти до 14 проценти на популација од 65 или повеќе од 65 години. За разлика од нив, земјите во развој се соочиле со проблем на брзо зголемување на бројот и процентот на постари лица. На пример, она демографско стареење кое го спомнавме во Франција за што било потребно повеќе од еден век да се случи, во Бразил ќе се случи за само две децении. Овие земји мора да се прилагодат многу брзо на ова, па затоа се потребни посебни политики со кои се овозможува финансиска, здравствена и социјална заштита на постарите луѓе. На слика 1 може да видиме колкав временски период бил потребен за да се зголеми растот од 7 на 14 проценти во некои од развиените земји.



Слика 1. Стареење на популацијата во развиените земји

Figure 1. Population growing old in more developed countries

Во некои земји каде што нагло се случува оваа појава на стареење на населението, може да се јават сериозни проблеми. Овој проблем особено се јавува во здравството преку недостиг на соодветен кадар, со оглед на тоа што постарите луѓе имаат многу повеќе здравствени проблеми. На слика 2 илустративно со дијаграм е прикажан очекуваниот пораст на стареење на населението по години во двете најголеми по број на жители држави на планетата. Од него може да заклучиме дека во Кина се очекува од 110 милиони луѓе на 65 години или постари, бројот да се искачи на 330 милиони до 2050 година. Во Индија пак, од тековните 60 милиони луѓе на оваа возраст, бројот ќе се покачи до неверојатни 227 милиони, што значи зголемување од речиси 280 проценти. Овие броеви дури на момент изгледаат неверојатни, особено со оглед на фактот што до пред еден век севкупната популација на стари лица од оваа возраст изнесувала 14 милиони.

Светските прогнози исто така велат дека најдоцна до 2020 година ќе дојдеме во ситуација каде на планетата ќе има повеќе стари лица од деца до 5-годишна возраст [2]. Во периодот од 2010 до 2013 година, просечниот животен век изнесувал 71 година, односно 68,5 за мажи и 73,5 за жени [3].

Со проблемот на стареење на населението се соочува и Република Македонија. Со пописот од 2002 година каде е утврдено 15% старо население

со над 60 години, нашата држава го надминува коефициентот на старо население од 12%.

Проценките на Обединетите нации за Македонија се дека во наредниот период старото население ќе се зголемува со сè побрзо темпо. Така, во 2009 година се очекувало да има 16,5% население над 60 години и 2% население со 80 или повеќе години, додека прогнозите за 2050 година се дека со над 60 години ќе бидат 33%, а со над 80 години 6,8% од севкупната популација во државата.

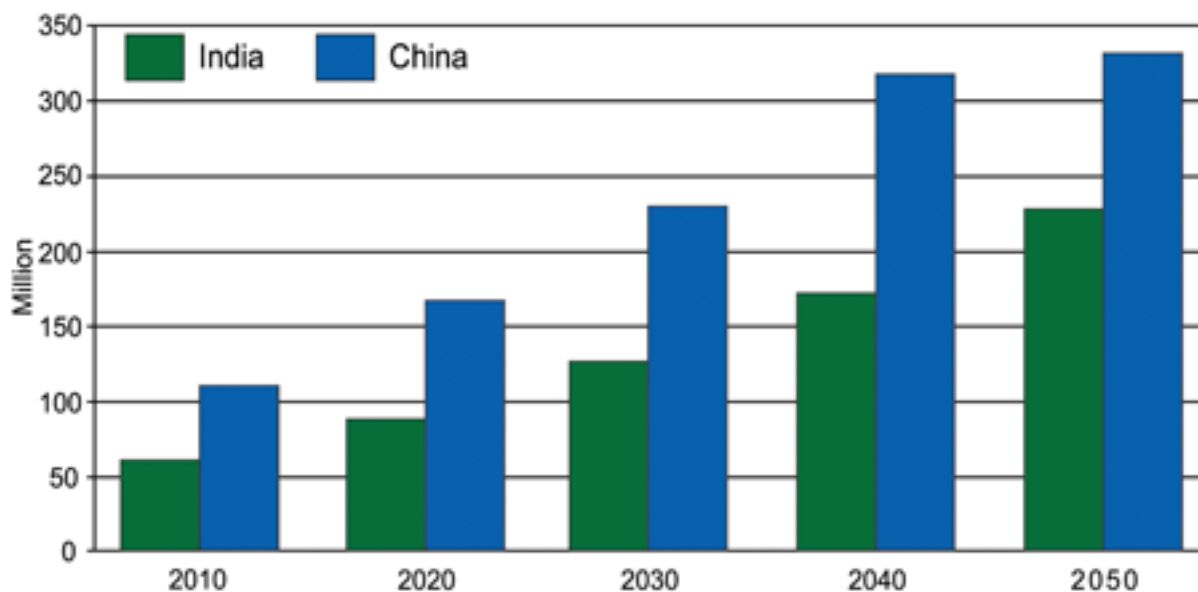
За справување со проблемот на стареење на населението, Република Македонија има изготвено специјална стратегија за периодот од 2010 до 2020 година. Оваа стратегија опфаќа повеќе аспекти од социјалниот живот и здравствената заштита.

Во оваа стратегија како главна стратешка цел е наведено подобрувањето на квалитетот на живот на старите лица. Таа би се исполнила преку спроведување на три посебни стратешки цели [26]:

- Подобрување на системот за социјална заштита на старите лица.
- Развивање и зајакнување на системот на здравствена заштита во делот на заштита на старите лица.
- Интеграција на старите лица во општествениот живот.

Како резултат од успешното спроведување на стратегијата, се очекува да се добие подобрен систем за остварување на правата и услугите на социјална заштита, подобрен пристап до установи и услуги од здравствена заштита и зголемена интеграција на старите лица во сите сфери на општествениот живот.

За финансирање на стратегијата со цел нивно успешно спроведување се наведени државниот буџет и буџетите на локалните самоуправи, наменски средства од други фондови во Македонија, средства од невладини организации и донаторски програми за помош од меѓународни финансиски институции [26].



Слика 2. Очекуван прираст на стари лица во Индија и Кина

Figure 2. Expected growth of elderly people in India and China

Старите лица имаат и посебни потреби, особено здравствени. Со развојот на технологијата се овозможilo и нивно искористување во здравството, што директно влијае врз зголемување на животниот век. Со помош на интернетот и компјутерите, се овозможува полесна комуникација помеѓу лекарите, па така и на оние во посиромашните земји им било овозможено да учат од подобрите, да гледаат како се извршуваат комплицирани операции и слично, иако се оддалечени илјадници километри, со што тие побрзо напредуваат и се усовршуваат.

Исто така се развиле голем број апликации и веб станици со помош на кои секој човек може да утврди дали треба да посети лекар, колку е сериозна неговата состојба, да консултира лекар во врска со неговото здравје и слично.

Појавата пак на паметните телефони може да се каже дека донесе една нова ера во развојот на човештвото. Нивната едноставност за употреба овозможи дури и постарите лица да можат да се снаоѓаат со нив и да ги користат. Се појавија голем број апликации за паметни телефони кои овозможија да знаеме каде се наоѓа некое лице, дали му е потребна помош, можеме сами да ја утврдиме својата здравствена состојба (со помош на други уреди кои се поврзуваат на паметниот телефон) и слично.

На пример, апликацијата „Fade“ за Андроид оперативен систем, може да детектира пад. Оваа апликација го користи акселерометарот на мобилниот за да утврди дали лицето паднало, а апликацијата е особено погодна за моторциклисти, велосипедисти, лица кои работат на височини или пак стари лица. Апликацијата нуди можност за подесување дали сакаме при пад да се испратат пораки на некои лица, да се повикаат некои броеви на лица кои би можеле да помогнат, како и ги можност да испраќа GPS координати за да може лесно да се лоцира лицето. Други слични апликации се „Emergency Fall Detector“, „iFall“, „Fall Monitor“ и така натаму.

Постојат и апликации со чија помош може да се измери срцевиот ритам („Instant Heart Rate“, „Runtastic Heart Rate“, „Runner-up“). Некои од нив дури и не бараат да биде приклучен посебен уред за мерење на срцев ритам. Неколку апликации за мерење на крвен притисок што би можеле да издвоиме се „Blood Pressure Measure Watch“, „Blood Pressure“, „Perf.Blood Pressure Monitor“ и други. Постојат апликации буквално за сè што нè интересира во врска со здравјето, може директно да се консултира лекар, да се води евиденција за претходните мерења на некои витални параметри. Исто така имаме апликации консултанти за одржување на здравјето, за контрола на вежбање и спортување, апликации кои ќе ви кажат што и колку треба да јадете за да го одржувате вашето здравје и слично. Јас овде би ги издвоил „Runtastic“, „Pedometer“, „Endomondo“, „Strava Running“, „SportLife“, „SportyPal“ кои се многу корисни алатки за спортување, „Fooducate – Healthy Weight Loss“, „True Food“ за правилна исхрана, како и македонските „Прва помош“ што претставува советник како да се укаже прва помош на повредено лице и „Мој воздух“ која дава информации за состојбата на воздухот во мерните станици поставени низ Македонија (проблем посебно актуелен во зимските периоди низ поголемите градови во нашата држава).

Исто така постојат специјални веб страници со информации за лекари, да се прочитаат мислења на луѓе кои веќе ги користеле тие лекови, да се видат страничните ефекти предизвикани од лекот кај пациентите и слично.

Голем број болести можат да се излечат со користење на алтернативна медицина, односно чаеви и лекови на природна база. Природните лекови

имаат предност бидејќи не му штетат на организмот, а голем дел од нив се ефикасни како и фармацевтските. Податоци за нив, како и за речиси сè поврзано со здравјето, можат да се најдат на Интернет.

Некои од подобрите веб страници и артикли што можат да се користат за подобрување на здравјето се [4]:

- <http://aidsinfo.nih.gov/drugs> – Може да се најдат најновите методологии на лекување на ХИВ/Сида.
- <http://www.consumerreports.org/cro/health/prescription-drugs/best-buy-drugs/index.htm> – Може да се најдат информации директно од корисниците на лековите, нивни критики, како и кои се најефикасни или најевтини лекови за одредена болест.
- <http://www.learnaboutrxsafety.org/> – Дава препораки како безбедно да се употребуваат и чуваат лековите, нивни несакани дејства, а нудат и посебни препораки за постари лица или лица што боледуваат од други болести.
- <http://www.needymeds.org/> – Многу корисна веб страница која нуди помош за посиромашните групи на луѓе преку купони за попуст, информирање за специјални владини програми за лекување, или пак дава сугестии за лекови што можат да се користат за истата болест, но се произведени од друг производител и со пониска цена.
- <http://www.rxlist.com/> – Електронски индекс на лекови. Нуди комплетни информации за лекот и за болестите кои ги лечи.
- <https://nccih.nih.gov/> – Нуди совети за алтернативна медицина, како и целосни терапии за одредена болест кои се исклучиво на природна база.
- <http://www.cancer.gov> – Национален институт за заболувања од канцер. Може да се најдат обични или пак хербални терапии.
- <http://www.healthinaging.org/> – Овде може да се најдат најнови информации за грижа на здравјето кај постарите лица.
- <https://www.benefitscheckup.org/> – Сервис кој на постарите лица им овозможува да најдат програми кои можат да им помогнат да ги купат препишаните лекови.

- <http://www.eldercare.gov/> – Овозможува да се поврзат старите луѓе со негуватели.
- <http://www.nia.nih.gov/> – Националниот институт за стареење се труди да објасни како настанува процесот, како да се подобри здравјето и активноста на старите лица.

Апликацијата на линкот <https://app.ciconnect.com/> би ја издвоил како една многу корисна алатка за евиденција на здравјето на човекот. Со опциите за креирање на историја на витални параметри, евиденција на здравствена состојба, препишување на рецепти и слично, овозможува лекарот да има еден комплетен електронски преглед за неговите пациенти. Апликацијата разработена во склоп на овој труд нуди слични функционалности, со таа разлика што е прилагодена за користење во пензионерски домови, а нуди и видео комуникација помеѓу корисниците и пресметка на MEWS-параметарот кој е со огромно значење за лекарите.

Со изработката на овој магистерски труд се дава придонес кон постарите пациенти. Апликацијата што беше изработена ќе им овозможи на лекарите да имаат детален увид во состојбата на нивните пациенти, како и да чуваат историја на рецепти кои ги препишувале претходно, мерења на виталните параметри, како срцев ритам, крвен притисок, телесна температура, број на вдишувања и телесна тежина. Исто така се овозможува лесна комуникација помеѓу докторите и пациентите, односно старите лица. Нашите очекувања од апликацијата се дека на овој начин ќе се олесни работата на лекарите, а истовремено ќе се овозможи поголема грижа за пациентите.

Во поглавје 2 ќе се даде посебен осврт кон MEWS, што е тоа, како настанало и зошто им треба на лекарите. Исто така се опишани алгоритми за рана дијагностика на болести.

Во поглавје 3 ќе биде опишана нашата апликација. Овде ќе се објасни кои функционалности ги нуди, а ќе се презентираат и различни видови на дијаграми и слики за корисниците на системот полесно да навлезат во него.

Во поглавје 4 ќе се опише системот од програмерски аспект, односно ќе бидат презентирани функции, базата на податоци и слично.

Во поглавје 5 е даден заклучокот од трудот, додека во поглавје 6 се дава преглед на користената литература.

2. Автоматизирани системи за рана дијагностика

Автоматизираните системи за рана дијагностика или EWS (Early Warning Score) претставуваат еден вид водич според кој се утврдува степенот на критичност на состојбата на пациентот. За да се одреди нивото на критичност, тие ги земаат состојбите од виталните параметри на пациентот.

2.1 Витални параметри

Виталните параметри ги одразуваат основните функции на телото на човекот [5]. Постојат четири главни витални параметри, односно знаци: срцев ритам (пулс), дишење, телесна температура и крвен притисок. Сите тие мора да бидат во одредени граници за да биде состојбата на пациентот стабилна.

Во табела 1 се дадени дозволените граници во кои можат да се движат резултатите на виталните параметри во состојба на мирување кај возрасно лице. Доколку некој од нив не е во дозволените граници, тоа е знак на нарушено здравје кај пациентот.

Минималните нарушувања не значат некоја загрижувачка состојба, бидејќи во зависност од возраста, тежината, полот и општата состојба кај лицето, може да се јави мала разлика кај одредени витални параметри.

Табела 1. Нормални граници на виталните знаци

Table 1. Normal vital signs ranges

| | Минимална граница | Максимална граница |
|----------------|-------------------------|--------------------------|
| Крвен притисок | 90/60 mm/Hg | 120/80 mm/Hg |
| Дишење | 12 вдишувања во минута | 18 вдишувања во минута |
| Пулс | 60 отчукувања во минута | 100 отчукувања во минута |
| Температура | 36.5°C | 37.3°C |

- **Телесна температура:** Просечната телесна температура кај здраво лице изнесува 37°C , но сепак се дозволени осцилации во зависност од делот од денот кога се врши мерењето, стресот, спортување, температура на воздухот и слично. Температурата може да се мери со топломер кој се става во уста или се држи под рамото. Секоја температура повисока од $37,3^{\circ}\text{C}$ се дефинира како хипертермија (треска), додека падот под минималните $36,5^{\circ}\text{C}$ се нарекува хипотермија [6].
- **Крвен притисок:** Нормалниот крвен притисок кај возрасно лице треба да изнесува 120/80. Крвниот притисок претставува мерење на притисокот на ѕидовите на артериите што го прави крвта. Првиот број се нарекува систоличен крвен притисок (меѓу народот познат како „висок крвен притисок“) и го мери притисокот што го прави крвта кога срцето „чукнува“ и ја турка крвта низ крвните садови, додека вториот број означува дијастоличен крвен притисок (познат како „низок крвен притисок“) и претставува притисок врз артериите кога срцето „одмара“, односно во периодот помеѓу отчукувањата. Како најлоша состојба, односно прехипертензија се нарекува кога систоличниот е помал од дијастоличниот крвен притисок, при што е потребен постојан надзор од лекар. Хипертензија се нарекува состојбата кога крвниот притисок ќе ја надмине вредноста од 140/90 mm/Hg. Подолга хипертензија може да резултира во сериозни здравствени нарушувања, како артеросклероза, инфаркт или пак да предизвика болести на срцето. Фактори кои можат да ја нарушат нормалната состојба се: стрес, пушење, екстремни температури, вежбање, прејаденост, кофеин, алкохол, некои медикаменти, консумирање на многу солена храна, нагло губење или зголемување на телесна тежина и друго.
- **Пулс (срцев ритам):** Пулсот претставува број на отчукувања на срцето во една минута. Пулсот варира од човек до човек. Тој е најмал за време на одмор, а се зголемува за време на физичка активност или вежбање поради потребата на повеќе кислород во крвта. Нормалниот пулс за време на одмор треба да изнесува од 60 до 80 отчукувања во минута.

Исто така забележано е дека жените имаат побрз пулс од мажите. Пулсот може лесно да си го измериме и сами, така што показалецот и средниот прст од раката ги спојуваме и ги позиционираме на некоја вена на нашето тело и ги броиме отчукувањата во период од 60 секунди. Најчесто се мери кај зглобот на раката, на вратот, на стапалото и така натаму. Забрзан пулс индицира на проблеми како инфекција, дехидрирање, стрес, проблеми со тироидна жлезда, шок, анемија или пак некои срцеви болести. Забавен пулс индицира на проблеми поврзани со срцето. Некои медикаменти исто така можат да го забават срцевиот ритам. Исто така забележано е дека спортистите и оние кои често вежбаат, имаат забавен срцев ритам.

- **Дишење:** Нормалниот број вдишувања во состојба на мирување во една минута кај луѓето изнесува од 12 до 18. Надминување на границата од 25 вдишувања во минута наведува на некои здравствени проблеми како астма, анксиозност, пневмонија, болести на белите дробови, користење на наркотици или предозираност и слично.

2.2 Причина и настанување на EWS

Лекарите забележале дека многу пати пред пациентот да добие некој посериозен здравствен проблем (на пример инфаркт), неколку часа пред тоа кај него се забележуваат други помали и тешко забележливи здравствени проблеми. Најчесто тоа биле од видот на поместување на вредностите на виталните знаци од нормалните граници (забрзан срцев ритам, отежнато дишење, покачена температура, висок крвен притисок и слично).

Според некои истражувања, дури 80 проценти од хоспитализираните пациенти имале физиолошки параметри надвор од нормалните вредности 24 часа пред да бидат префрлени на одделот за интензивна нега, а три четвртини од нив имаат најмалку еден опасен по живот фактор 8 часа пред да бидат ставени на интензивна нега [7]. Доколку персоналот не ги препознае овие знаци на предупредување, пациентот најверојатно нема да биде префрлен на интензивна нега, со што се зголемува ризикот од смрт [8]. Помеѓу 2004 и 2006 година во САД, „Healthgrades“ објавил дека бројот на „неуспешно да се спасат“ изнесувал 128 смртни случаи на 1000 пациенти [9].

Внимателното следење на физиолошките параметри на пациентот е многу значајно за рано откривање на критични болести. Првиот EWS, односно систем за рана дијагностика бил развиен од страна на Морган во 1997 година. Неговата цел била да направи едноставен систем со поени кој ќе може лесно да се применува од страна на медицинските сестри и лекарите за да им помогне да ги идентификуваат пациентите кои можат да имаат некоја критична болест. Овој систем е попознат како MEWS (Modified Early Warning Score), односно модифициран систем за рана дијагностика. За да го откријат EWS резултатот, секогаш се користат виталните знаци (параметри) и нивото на свесност на пациентот, а некои пак додаваат и други параметри за да добијат попрецизни резултати. Моделот на основниот EWS е даден во табела 2. За секое поместување на вредностите на виталните знаци од нормалните граници се добива одреден бод. Поголемите отстапки предвидуваат поголеми бодови. На крај се додава и бодот од нивото на свесност AVPU (Alert – Нормално, Voice – Вика, Pain – Болка, Unresponsive – Без свест) и се собираат сите заедно. Доколку резултатот има вредност 3 или повеќе, претставува критична состојба, додека резултат со вредност од 5 поени води кон интензивна нега.

По настанувањето на основниот модел за рана дијагностика, се јавиле голем број дискусии помеѓу лекарската сфера колку е тој меродавен. Одредени здравствени организации и установи направиле негови промени, така што додале повеќе параметри при дијагнозата или пак ги поместиле границите, со цел да добијат, според нив, попрецизни резултати.

Табела 2. Основен EWS

Table 2. The basis of EWS

| Бод | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------|------|------|-------|-------------|-------------|-------------|-------|
| Систоличен крвен притисок | <45% | <30% | <15% | Вообичаено | >15% | >30% | >45% |
| Пулс (во минута) | - | <40 | 41-50 | 51-100 | 101- 110 | 111- 129 | >=130 |
| Вдишувања (во минута) | - | <9 | - | 9-14 | 15-20 | 21-29 | >=30 |
| Телесна температура (°C) | - | <35 | - | 35.0 – 38.4 | - | >38.5 | - |
| AVPU | - | - | - | A | V | P | U |

2.3 MEWS

MEWS, како што веќе кажавме, претставува еден вид шаблон според кој може рано да се детектира појавата на некои ризични заболувања. Тој е еден од најкористените системи, односно алгоритми за рана дијагностика.

2.3.1 Пресметка на MEWS

MEWS се состои од два клучни елементи:

- **Мониторирање на виталните знаци:** Најдобро е да се врши испитување на виталните знаци повеќе пати во денот, или најмногу на 12 часа. Мерењето на виталните знаци кај MEWS вклучува мерење на срцев ритам, систоличен крвен притисок, број на вдишувања во минута и телесна температура.
- **Бод за секој витален параметар:** По секое мерење се врши пресметка (збир) на бодовите. Секој резултат од мерењето се бодува со одреден бод и на крај се собираат. Бодувањето се врши на следниот принцип:

- **Срцев ритам (пулс):** 0 бодови доколку бројот на отчукувања во една минута е од 51 до 100, 1 бод доколку се движи во границите од 41 до 50 или од 101 до 110, 2 бода за пулс помал од 40 и 3 бода за над 130 отчукувања во минута.
- **Систоличен (висок) крвен притисок:** 0 бодови доколку резултатот е помеѓу 101 и 199 mm/Hg, 1 бод доколку е во границите 81 и 100 mm/Hg, 2 бода доколку е помеѓу 71 и 80 или поголем или еднаков на 200 mm/Hg и 3 бода доколку е помал или еднаков на 70 mm/Hg.
- **Број на вдишувања:** Се мери во една минута. За вредност од 9 до 14 вдишувања во минута се добиваат 0 бодови што претставува нормално, од 15 до 20 додаваме 1 бод, доколку бројот на вдишувања е помал од 9 или 21 до 29 вдишувања се додаваат 2 бода, а за 30 или повеќе додаваме 3 бода.
- **Телесна температура:** Се претпоставува дека нема потреба од паника доколку температурата на телото изнесува од 35°C до 38.4°C и се бодува со 0 бодови. Доколку температурата е под или над овие граници на нормала, се даваат 2 бода.
- **Ниво на свесност (AVPU):** Ова бодување зависи повеќе од проценката на лекарите. Доаѓа како скратеница од англиските зборови Alert – Будност, Voice – Звук, Pain – Болка, Unresponsive – Без свест. Бодувањето се врши така што лекарот мора да го стави пациентот во една од четирите наведени состојби погоре. За состојбата Alert се доделуваат 0 бодови, за Voice 1 бод, за Pain 2 бода и 3 бода за Unresponsive. Лекарите треба да му го одредат нивото на свесност на пациентот преку комуникација со него, според следниот принцип [10]:
 - **Alert (Будност):** Пациентот е целосно буден. Може постојано да ги држи очите отворени, може нормално да одговара на поставените прашања (дозволена е мала збунетост) и сите моторни функции му се нормални.
 - **Voice (Звук):** Пациентот дава некој вид на одговор кога му се поставуваат прашања од типот „Дали сте во ред?“ и слично. Одговорот може да биде на глас, или пак со

движење на некој дел од телото, трепкање со очите и слично.

- **Pain (Болка):** Пациентот има болки кои ги искажува доколку е контактибилен, испушта некои звуци како резултат на болката или пак при притискање на одредено место на неговото тело дава некој знак дека го боли.
- **Unresponsive (Без свест):** Пациентот не дава никакви знаци при обид да се контактира со него, ниту пак испушта звуци како резултат на болка.

Во табела 3 имаме табеларен приказ на бодувањето според MEWS.

Табела 3. Бодување според MEWS

Table 3. MEWS scoring system

| Бод | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|------|-------|--------|---------|---------|---------|-------|
| Систоличен крвен притисок (mm/Hg) | <=70 | 71-80 | 81-100 | 101-199 | - | >=200 | - |
| Пулс (во минута) | - | <40 | 41-50 | 51-100 | 101-110 | 111-129 | >=130 |
| Вдишувања (во минута) | - | <9 | - | 9-14 | 15-20 | 21-29 | >=30 |
| Телесна температура (°C) | - | <35 | - | 35-38.4 | - | >=38.5 | - |
| AVPU | - | - | - | A | V | P | U |

2.3.2 Препораки во однос на резултатите и преземање акции за да се спречи влошување на состојбата

По извршеното бодување на секое мерење од дадените параметри, резултатите се собираат. Збирот е тој што ја покажува состојбата на пациентот, дали се подобрува, влошува или веќе е алармантна. Потребно е медицинската сестра да го запише MEWS резултатот веднаш до поединечните мерења за останатите да имаат подобар увид. Во зависност од добиениот резултат лекарските комори даваат препораки како да се реагира.

- **0 до 2 поени:** Продолжи со рутинските проверки на мерење на виталните знаци во предвидените периоди.
- **3 поени:** Медицинската сестра го зголемува интервалот на мониторирање на виталните параметри и пресметка на MEWS резултатот на секои 2 часа. Доколку пациентот остане на резултат 3 по три последователни мерења, сестрата го повикува клиничкиот администратор да ја процени состојбата на пациентот.
- **4 поени:** Медицинската сестра го информира лекарот на пациентот и го повикува клиничкиот администратор да ја процени здравствената состојба на пациентот. Интервалот на мерења на витални параметри и пресметка на MEWS се зголемува на секои 2 часа. Притоа, покрај мерење на основните витални параметри, се врши и мерење на внесот и исфрлањето на течности од организмот. Доколку урината падне под 100 cc на секои 4 часа, се известува клиничкиот администратор.
- **5 поени:** Медицинската сестра веднаш го повикува тимот за брза реакција и го информира личниот лекар на пациентот за MEWS резултатот. Сестрата го зголемува интервалот на мерење на витални параметри на секој час, при што дополнително врши и мерење на нивото на кислород во крвта (сатурација на кислород). Доколку по три последователни мерења MEWS остане на резултат 5, сестрата бара од лекарот пациентот да биде префрлен на повисоко ниво на здравствена заштита (обично на интензивна нега).

- **6 поени или повеќе:** Медицинската сестра веднаш го повикува тимот за брза реакција и лекарот на пациентот. Обично пациенти со резултат 6 или над 6 веднаш се префрлаат на интензивна нега.

2.4 NEWS

NEWS е многу сличен на MEWS, со таа разлика што за да се утврди состојбата на пациентот, се земаат повеќе параметри и се прави подолготрајна анализа, па затоа се користи исклучиво во здравствени установи за да се утврди дали состојбата на пациентот постепено се подобрува или влошува. NEWS не може да се користи кај деца или пациенти на акушерска нега, со оглед на тоа што овие групи на пациенти имаат и дополнително други физиолошки знаци кои треба да се земат предвид.

За да се имплементира NEWS системот соодветно во една установа, треба да се имплементираат 7 основни елементи [11]:

- **Клинички процеси:**
 - Мерење и документација на резултатите;
 - Зголемување на грижата;
 - Систем за брза интервенција;
 - Добра комуникација во болницата.
- **Организациски предуслови за имплементација на системот:**
 - Техничка поддршка;
 - Едукација;
 - Евалуација, контрола и повратна информација.

Постојат комплетни водичи за тоа како детално да се имплементира NEWS, со цел да се обезбедат најдобри услови за рана детекција на болестите. Сепак најбитен фактор е мерењето на виталните параметри и нивна пресметка. На табела 4 може да се види кои параметри се потребни да се измерат за да може да се пресмета NEWS вредноста. За разлика од MEWS, овде имаме дополнително мерење на концентрацијата на кислород во крвта, дали пациентот е приклучен на апарат за кислород, а има и мали промени во бодувањето на AVPU.

Табела 4. Бодување кај NEWS

Table 4. NEWS scoring system

| Бод | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--|------|------------|-------------|---------|---------|-------------|---------|
| Систоличен крвен притисок (mm/Hg) | <90 | 91- 100 | 101- 110 | 111-219 | - | - | >=220 |
| Вдишувања (во минута) | <=8 | - | 9-11 | 12-20 | - | 21-24 | >=25 |
| Пулс (во минута) | <40 | - | 41-50 | 51-90 | 91-110 | 110- 130 | >=131 |
| Телесна температура (°C) | <=35 | - | 35.1- 36 | 36.1-38 | 38.1-39 | >=39.1 | - |
| Сатурација на кислород (%) | <=91 | 92- 93 | 94-95 | >=96 | - | - | - |
| Дополнителен кислород | - | - | - | Не | Да | - | - |
| AVPU | - | - | - | A | - | - | V, P, U |

2.5 Други модификации на EWS

Многу здравствени установи и организации направиле свои модификации во системот за рана дијагностика. Така на пример, на табела 5 е претставен системот за рана дијагностика што го усвоила Универзитетската клиника во Лидс, Англија. Регионалната болница во Сандсвал, Шведска, пак го модифицирала MEWS така што го зела целосно шаблонот од основниот MEWS (види табела 3) и додале 1 бод доколку лицето е во збунета состојба. Во оваа болница, во зависност од резултатот, постои правилник во врска со интервалот на мерења. Правилникот е даден на табела 6.

Табела 5. Модифициран EWS во клиниката LTHT во Лидс, Англија

Table 5. Modified EWS in Leeds Teaching Hospitals Trust (LTHT), England

| Бод | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------|---------------|---------|-----------|--------------|---------|---------|------|
| Систоличен крвен притисок | <45% | <30% | <15% | Норма лен | >15% | >30% | >45% |
| Пулс (во минута) | <30 | <40 | 41-50 | 51-100 | 101-110 | 111-130 | >131 |
| Вдишувања (во минута) | <8 | - | 8-11 | 12-20 | 21-25 | 26-30 | >30 |
| Сатурација на кислород (%) | <85 | 85-89 | 90-95 | >95 | - | - | - |
| Помош при дишење | CPAP BiPAP | >60% | O2 | Nil | - | - | - |
| AVPU | - | - | Збунетост | A | V | P | U |
| Излучување на урина (mls) | <80 | 80-119 | 120-200 | >200 | >800 | - | - |
| Болка | Силна | Умерена | Блага | Нема болка | - | - | - |

Табела 6. Интервал на повторно мерење, Регионална болница во Сандсвал, Шведска

Table 6. Next measurement interval, Sundsvall Regional Hospital, Sweden

| MEWS | Повторно мерење |
|------|--|
| 0 | Во рок од 24 часа |
| 1 | Во рок од 8 до 12 часа |
| 2 | Во рок од 4 до 8 часа |
| 3 | Во рок од 1 до 2 часа |
| >=4 | Контактирај го веднаш тимот за интензивна нега |

3. Опис на системот за превентивна заштита на стари лица во домови

Во рамките на овој магистерски труд изработен е практичен проект во вид на веб апликација. Апликацијата е наменета за употреба во домови за стари лица. Целта на апликацијата е да ја олесни работата на персоналот и истовремено да ја зголеми грижата за старите лица.

При изработка на апликацијата земено е предвид дека секој жител во домот има лекар и медицинска сестра кои се грижат за неговото здравје. Тоа ги прави нив пациенти на лекарите, па затоа понатаму ќе ги ословуваме со овој термин.

3.1 Кориснички интерфејс

Корисничкиот интерфејс е потребно да биде прилагоден на категоријата на корисници. Познато е дека често пати старите лица имаат одредени здравствени проблеми (ослабнат вид, тресење) и послабо се снаоѓаат со технологијата, па затоа интерфејсот треба да исполнува одредени критериуми.

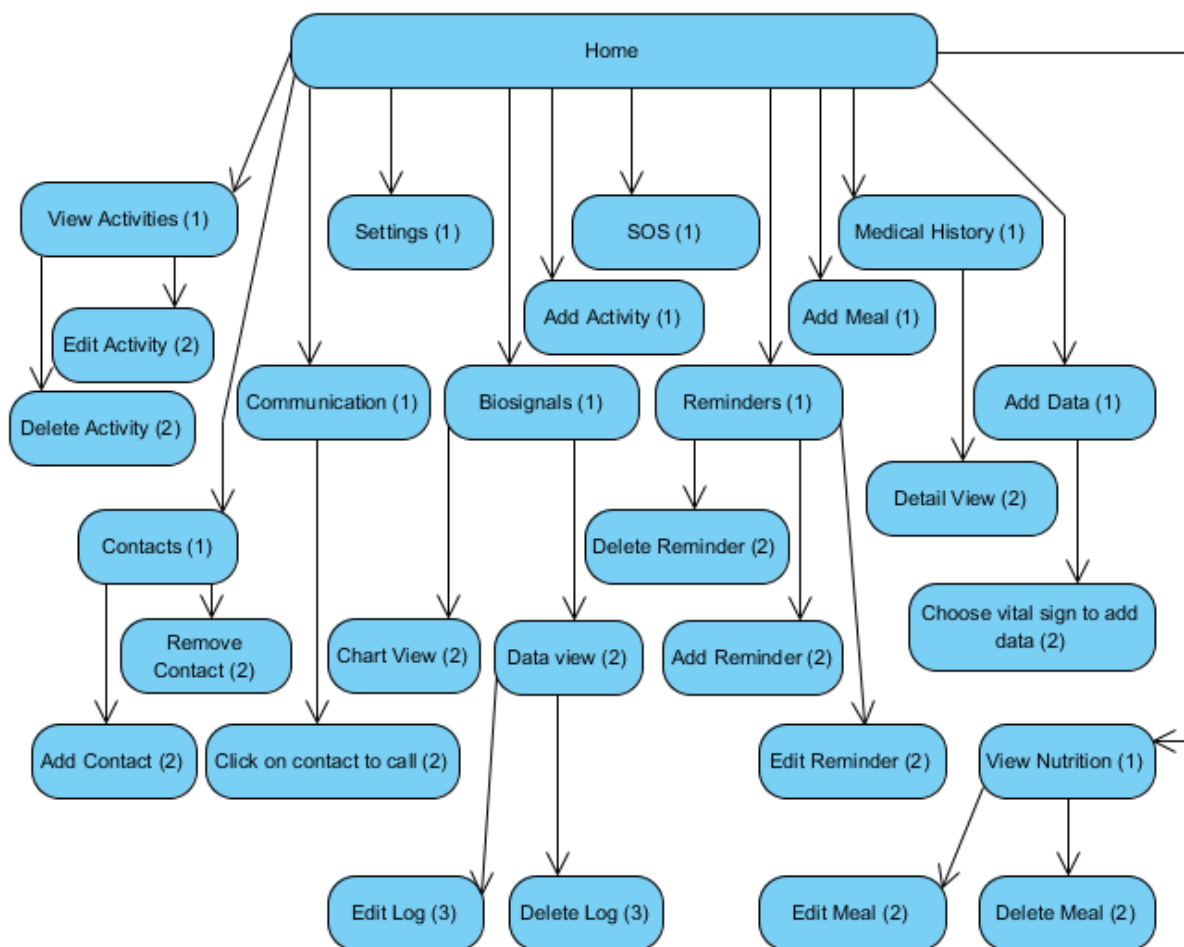
3.1.1 Критериуми за кориснички интерфејс

- **Едноставен интерфејс:** Интерфејсот треба да биде со едноставен дизајн во кој би можело да се снајде и лице кое слабо користело интернет и современа технологија.
- **Големи елементи:** HTML елементите, како копчиња, блокови кои се кликабилни, текст полиња и слично, треба да бидат поголеми од вообичаено за да можат старите лица полесно да кликнат врз нив.
- **Читлив текст:** Текстот да биде со читлив фонт и големи букви за да можат да го читаат и лица со ослабнат вид.
- **Детален опис на работите:** Секое едно нешто кое може да предизвика забуна кај корисникот, да биде објаснето на едноставен и разбирлив начин. На пример, доколку се обиде да ја смени лозинката, да му се даде јасна информација дека треба да ја отвори својата електронска пошта, да кликне на линкот кој ќе го најде таму и да внесе нова лозинка.
- **Прилагодлив (responsive) дизајн:** Дизајнот треба да се прилагодува во зависност од уредот. Со оглед на тоа што станува збор за веб страна, треба да се има предвид дека може да се отвори на секој уред кој има интернет конекција и веб пребарувач. Исто така уредот може да биде во

исправена (portrait), и лежечка (landscape) состојба, да се земе предвид дека треба да функционира исто со користење на глумче и со допир и слично.

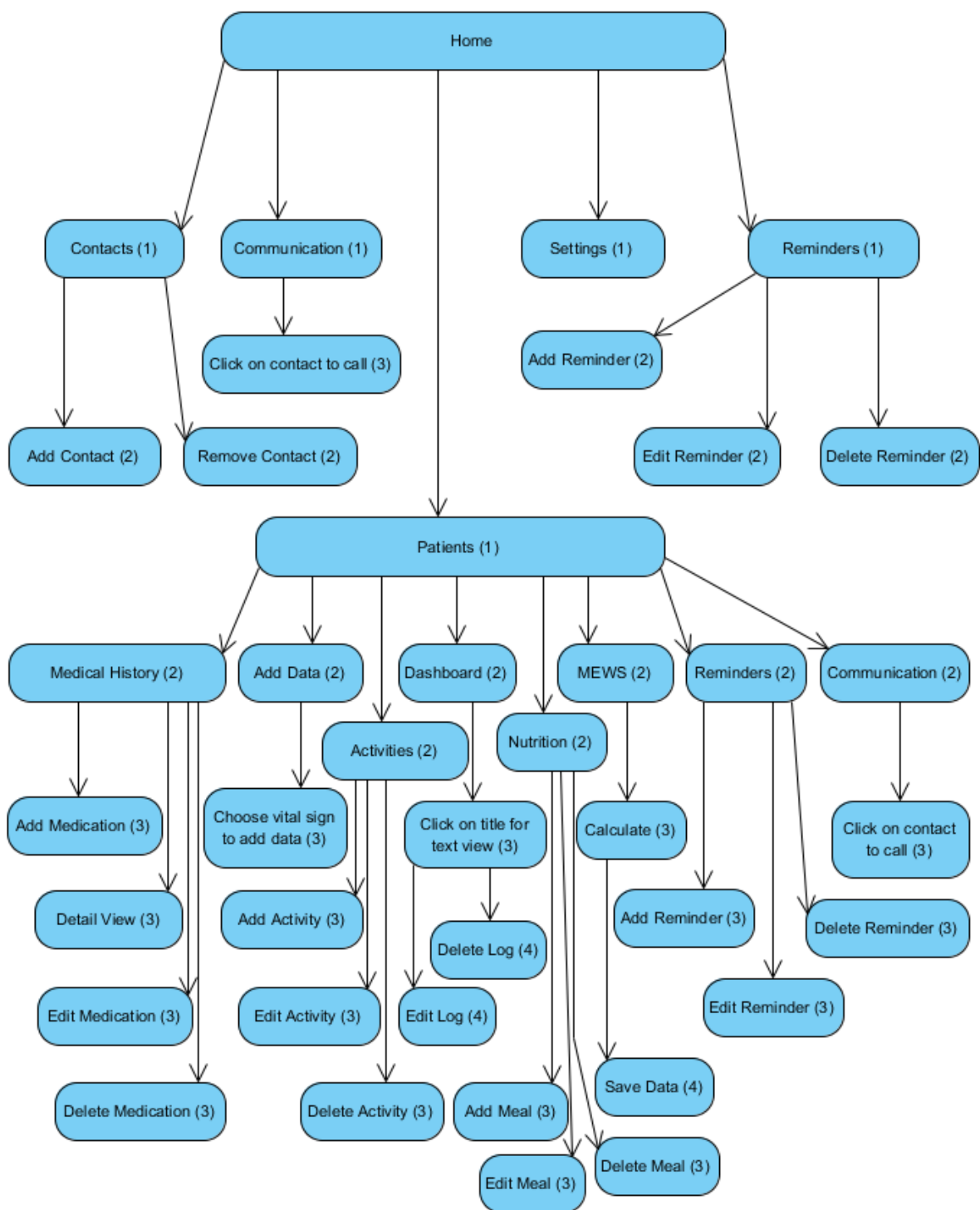
3.1.2 Хиерархија и тек на екраните

Пристапот од еден до друг интерфејс треба да се одвива точно по предвидениот начин. На слика 3 е даден текот на екрани за пациентите, додека на слика 4 може да се види текот на екрани за лекарите, односно медицинските сестри. За полесен преглед, нивоата, односно хиерархиите на екраните се обележани со броеви.



Слика 3. Хиерархија и тек на екрани во интерфејс на пациент

Figure 3. Hierarchy and screen flow in patient interface



Слика 4. Хиерархија и тек на екрани во интерфејс на лекар

Figure 4. Hierarchy and screen flow in doctor interface

3.2 Корисници на системот

Во системот може да има повеќе типови на корисници (улоги). Сите овие типови на корисници си имаат своја улога во системот, па затоа потребно е нивните пристапи да бидат ограничени во зависност од улогата. Типовите на корисници со краток опис за нивниот пристап се дадени во табела 7.

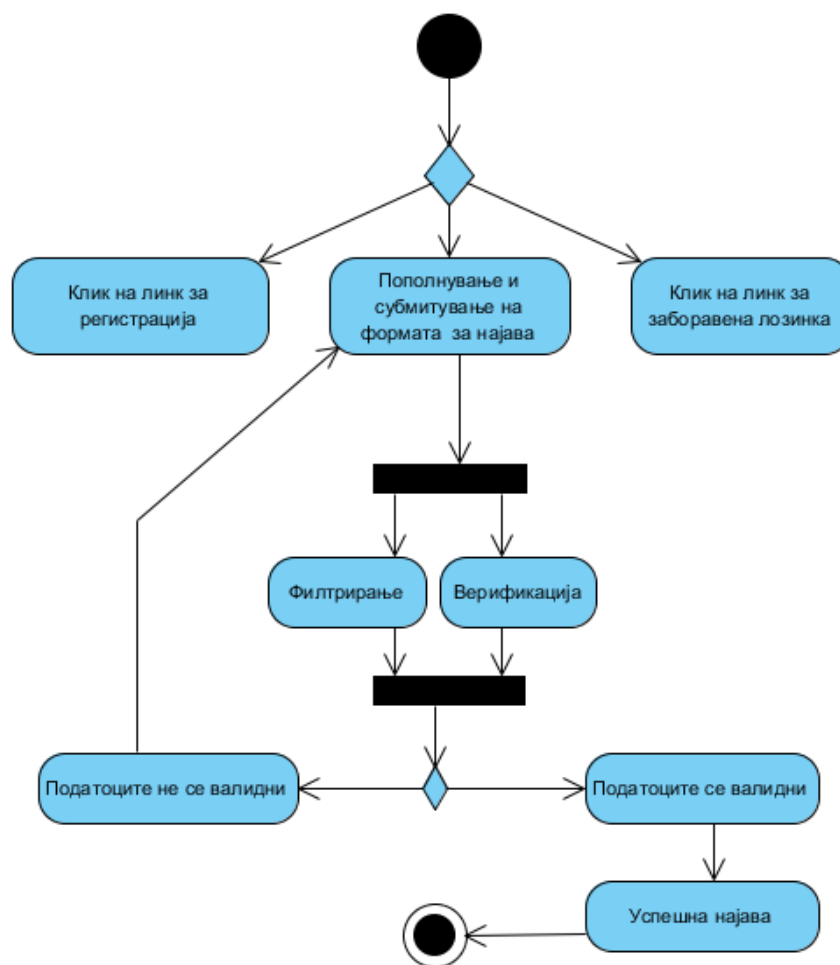
Табела 7. Типови на корисници на системот и ниво на пристап

Table 7. User roles and access level

| Тип на корисник | Ниво на пристап |
|-------------------|--|
| Ненајавен | Модул за најава, регистрација и ресетирање на лозинка |
| Гостин | Модул за витални параметри, модул за комуникација, модул за аларми, модул за медицински записи, модул за исхрана, модул за активности |
| Пациент | Модул за витални параметри, модул за комуникација, модул за аларми, модул за медицински записи, модул за исхрана, модул за активности |
| Медицинска сестра | Модул за витални параметри, модул за комуникација, модул за аларми, модул за медицински записи, модул за исхрана, модул за активности, модул за детален преглед, измена и додавање на вредности на виталните параметри на своите пациенти, модул за пресметка на MEWS |
| Лекар | Модул за витални параметри, модул за комуникација, модул за аларми, модул за медицински записи, модул за исхрана, модул за активности, модул за детален преглед, измена, додавање и бришење на вредности на виталните параметри на своите пациенти, модул за пресметка на MEWS |
| Администратор | Пристап до целиот систем без ограничување |

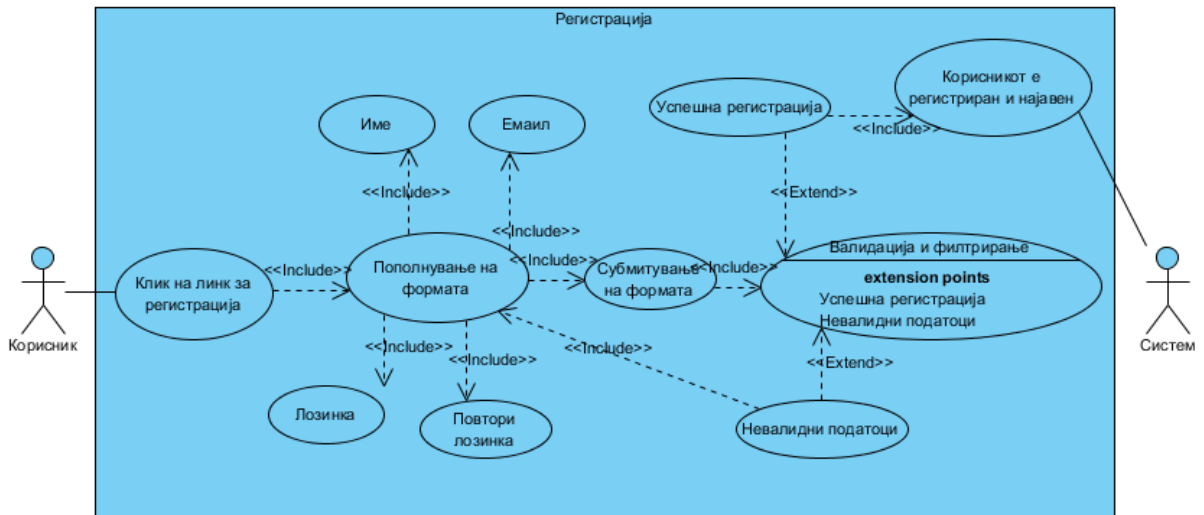
3.2.1 Ненајавен посетител

Ненајавен посетител е првиот тип на корисници на системот. Секој кој ќе пристапи на системот, односно ја посети веб страната, претставува гостин. Ненајавениот посетител нема никакво право на пристап, при посетата само добива форма за внес на електронска пошта и лозинка преку која може да се најави на системот, еден линк преку кој може да ја ресетира својата лозинка доколку ја има изгубено и друг линк за регистрација. Доколку се регистрира во системот, ќе има исти права како и пациентите, со таа разлика што нема да има назначено лекар. На слика 5 е даден дијаграм на активности преку кој е опишан начинот на интеракција и пристапот до функциите на сајтот за ненајавен корисник. На слика 6 имаме use case дијаграм за процесот на регистрација, а на слика 7 дијаграм на активности за процесот на заборавена лозинка и нивно ресетирање.



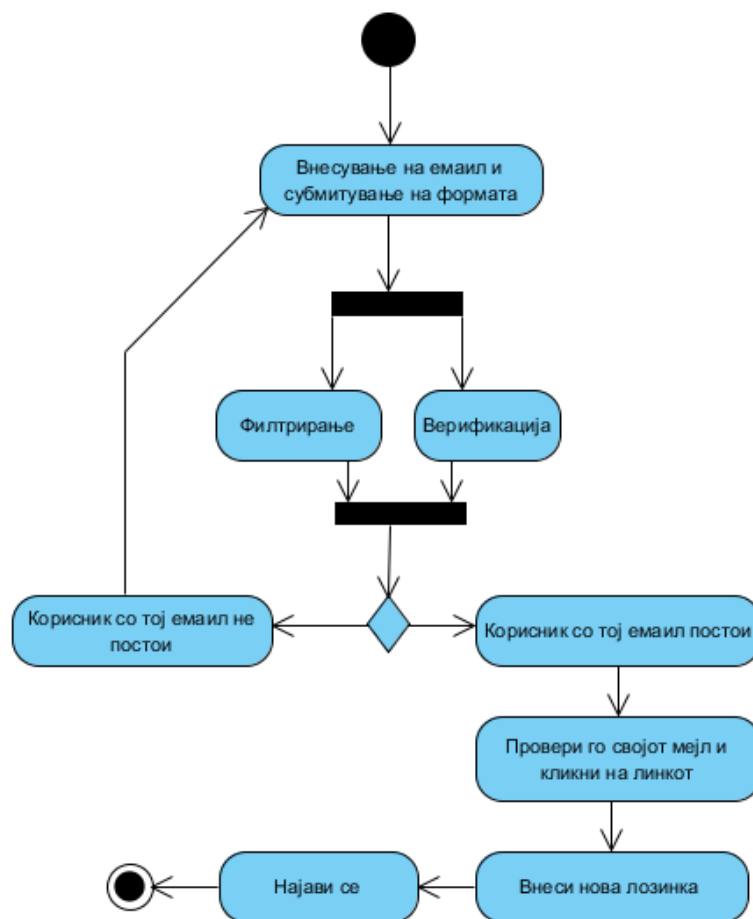
Слика 5. Процес за најава

Figure 5. Login process



Слика 6. Процес на регистрација

Figure 6. Register process



Слика 7. Процес на ресетирање на лозинка

Figure 7. Password reset process

3.2.2 Гостин

Гостин е вториот тип на корисници во системот. Тие ги имаат истите права на пристап и истите опции како и пациентите, со таа разлика што пациентите имаат дефинирано лекар. Овој тип на корисници е предвидено да биде од привремен тип, односно сè додека администраторот не ја смени неговата улога во некој од другите типови (пациент, лекар, медицинска сестра, администратор), па затоа нема да се задржиме многу на него. Исто така со дефинирање на овој тип на корисник отвораме можност за понатамошна надоградба и поширока употреба на системот. За можностите што ќе ги има овој тип на корисник во оваа верзија на системот, може да се погледне во продолжение во описот на корисникот со улога „пациент“.

3.2.3 Пациент

Корисникот со улога „пациент“ ќе биде пензионерот, односно згриженото лице. Со оглед на тоа што целиот систем е изграден за старите лица, овие корисници претставуваат клучен дел во системот.

Пациентот треба да има целосен пристап до податоците кои се чуваат за него во системот. Тоа вклучува пристап до функциите кои вршат, приказ на податоците од мерењата на виталните знаци, медицинските записи и слично.

Исто така потребно е пациентите кои се способни сами да ги мерат своите витални знаци, да можат и да ги внесат во системот или да ги изменат оние кои ги внеле.

Бидејќи често пати може да се јави потреба од лекар или некое друго лице, системот нуди и можност за видео и аудио комуникација. Можноста за комуникација треба да им биде овозможена на сите пациенти. Исто така треба да имаат можност да креираат свој именик, односно да додаваат и бришат контакти и да повикуваат, односно свонат на некој од нивните контакти.

Исхраната е еден од најбитните фактори кога е во прашање здравјето на човекот. Некои пациенти не смеат да користат месни или млечни производи, а таа исто така влијае и на нивната телесна тежина. Затоа во системот е вграден модул кој овозможува да се евидентира секој оброк на пациентот.

Физичките активности се од голема важност посебно кај лицата со кардиоваскуларни проблеми или кои имаат физичка повреда (скршеница, истегнување и слично). Затоа се јавува потреба од координирани вежби кои ќе му помогнат да закрепне. Затоа за евиденција на физичките активности креиравме посебен модул во кој секој пациент или лекар може да внесува или брише податоци.

Модулот за аларми е составен дел од системот кој е наменет токму за оваа категорија на корисници. Со оглед на тоа што на старите лица им се случува брзо да забораваат, потребно е да се креира некаков потсетник. Овде покрај тоа што нивните лекари ќе може да додаваат потсетници, треба да имаат можност и сами да додаваат, бришат и изменуваат аларми.

Потребно е исто така да имаат пристап до целосната историја на медицински записи што е креирана за нив и да можат да ги прегледуваат.

Пациентите на својот интерфејс треба да имаат SOS копче и со клик на него се праќа порака до нивниот лекар и медицинска сестра.

Потребно е и да имаат можност да ги изменат своите лични податоци и аватар.

3.2.4 Лекар и медицинска сестра

Улогите „Лекар“ и „Медицинска сестра“ во оваа верзија на системот ќе бидат поделени, но со исти права на пристап.

Тие треба да имаат преглед на сите нивни пациенти и нивните лични податоци.

Потребно е да имаат пристап до модулот за логирање витални параметри, при што би имале и опција да логираат параметри од нивниот профил директно на профилот на пациентот.

Треба да имаат убав и читлив преглед на секој запис за виталните параметри, на текстуален и графички начин со дијаграм. Исто така да имаат можност за бришење и менување на сите записи поврзани со своите пациенти.

Пристап до модулот за медицински записи. Ова вклучува можност за препишување, менување и бришење на рецепти и слично.

Пристап до модулот за аларми, при што покрај можноста да додаваат аларми и потсетници за себе, може да креираат и аларми за своите пациенти.

Пристап до модулот за исхрана, при што можат да внесуваат, менуваат и бришат записи за своите пациенти.

Пристап до модулот за физички активности, во кој ќе можат да внесуваат, менуваат и бришат записи за своите пациенти.

Пристап до модулот за видео и аудио комуникација, со што ќе можат во секое време да ги повикаат своите пациенти и да разговараат со нив, доколку тие се онлајн.

Можност за менување на своите лични податоци и аватар.

Пристап до MEWS модулот, каде ќе имаат можност да ја пресметаат MEWS вредноста и да ги зачуваат вредностите во база.

3.2.5 Администратор

Администраторот има право на пристап до сите функции на системот, да ги менува, брише или внесува нови записи во него за било кој.

3.3 Модул за витални параметри

Модулот за витални параметри треба да овозможи да се внесуваат мерењата на виталните знаци во системот за секој пациент посебно и да се чува нивна историја. За почеток потребно е да биде овозможено логирање и преглед само на основните витални параметри кои се потребни за пресметка на MEWS (срцев ритам, крвен притисок, телесна температура и број на вдишувања во минута).

Модулот треба да нуди графички преглед во вид на дијаграм за последните 20 внесени вредности за секој витален знак посебно.

Модулот треба да нуди историски преглед на сите записи за секој витален знак посебно, а доколку се многу, да се овозможи страничење на записите.

Покрај вредноста на виталниот знак, треба да се чува и времето кога е извршено мерењето и кратка забелешка. Времето ќе може да се избира при внес на записот, или ако нема вредност при внесувањето, ќе се запише тековното системско време.

Формата за внес и измена на мерењата ќе биде во вид на скокачко прозорче.

При бришење на некој запис, потребно е секогаш да се појави известување во вид на скокачко прозорче во кое се прашува корисникот дали е сигурен дека сака да го избрише записот.

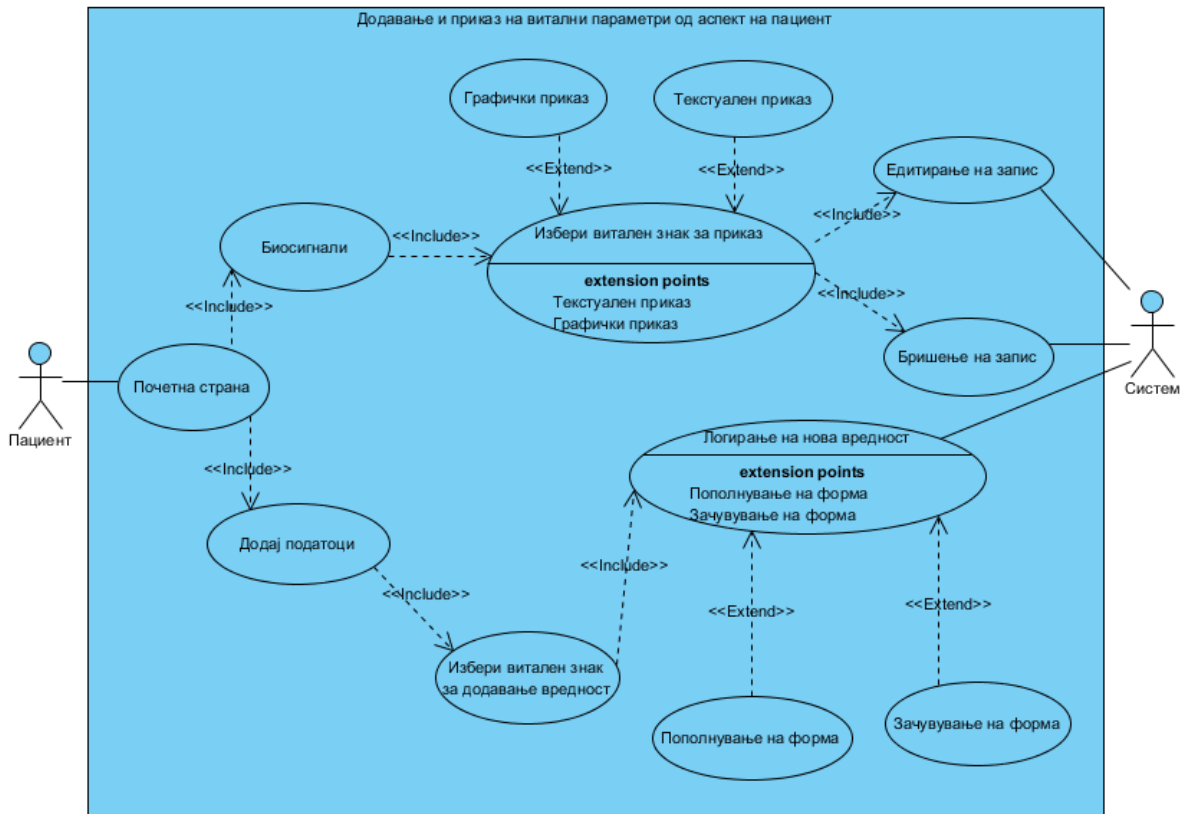
3.3.1 Модул за витални параметри од аспект на пациент

Од аспект на пациент, модулот за логирање на мерењата од виталните параметри треба да биде посебно едноставен и практичен. Затоа и предвидено е почетниот екран за пациентот да содржи две големи копчиња за оваа намена: едно за преглед на претходните и друго за внес на нови мерења.

Кога пациентот ќе избере да ги прегледа неговите мерења, сите витални параметри се прикажуваат на овој екран, при што може да одбере графички или текстуален приказ.

Текстуалниот приказ има дополнителна предност со оглед на тоа што нуди опција за менување на записите и нивно бришење.

На слика 8 е даден usecase дијаграм за користење на модулот за витални параметри од аспект на пациент.



Слика 8. Додавање и приказ на витални параметри од аспект на пациент

Figure 8. Adding and displaying vital signs values from patient aspect

3.3.2 Модул за витални параметри од аспект на лекар

Од аспект на лекар или медицинска сестра, модулот треба да нуди опција за преглед, додавање, менување и бришење на вредностите на виталните знаци поделено за секој пациент посебно.

На почетната страна на лекарот ги има излистано сите негови пациенти, со опција за детален преглед. Откога ќе избере некој пациент, на лекарот му се прикажуваат дијаграми за секој витален знак посебно. На клик на насловот на дијаграмот се отвора текстуален преглед на виталните параметри исто како кога пациентот е на својот профил. Покрај ова, имаме и копче за додавање на ново мерење на витален параметар.

Овде исто така можеме да го искористиме дијаграмот од слика 8 дадена погоре за да биде појасно како целото тоа би изгледало, со таа разлика што првиот usecase би бил кога лекарот ќе одбере да прегледа детално некој пациент.

3.4 MEWS модул

MEWS модулот е најбитниот елемент во системот. Преку него се овозможува рана дијагностика на болести. Тој е достапен само за лекарите и медицинските сестри.

3.4.1 Како функционира MEWS модулот?

MEWS функционира така што на прегледот на некој од своите пациенти, докторот или медицинската сестра има линк кој води до форма каде тој може да се пресмета. Формата има 5 полиња во кои се внесуваат вредностите на секој од измерените параметри, а потоа се кликнува на копчето за пресметка. Како текст полиња во кои треба да се внесат измерените параметри се: систоличен крвен притисок, срцев ритам, број на вдишувања во минута и телесна температура, додека AVPU вредноста се бира од мени за селекција.

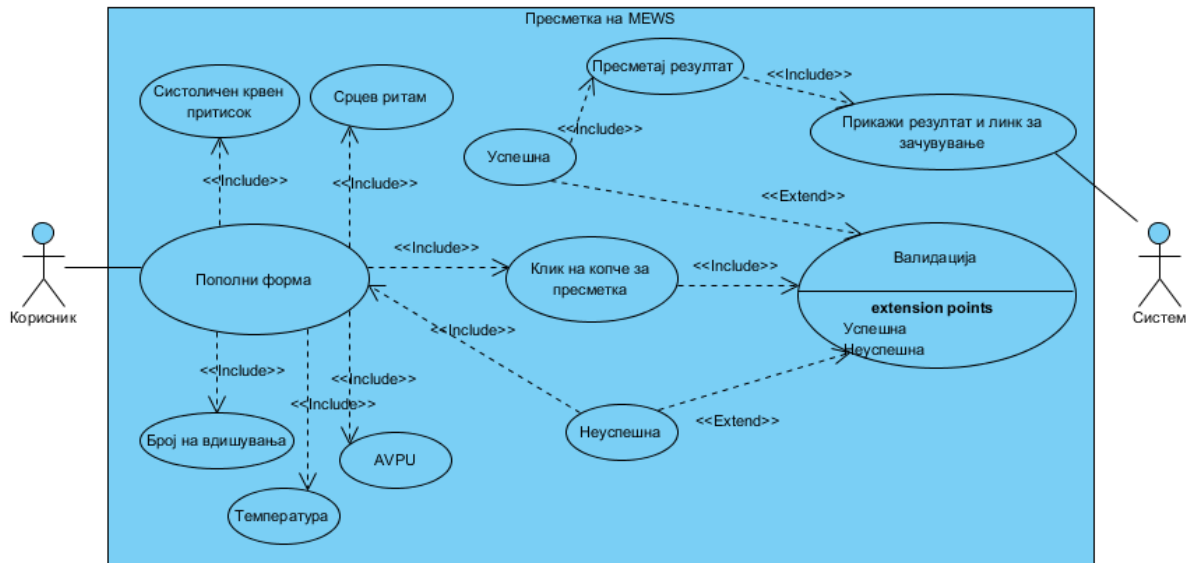
Системот за пресметка на MEWS ја користи табела 3 дадена претходно во овој труд.

Сите полиња во формата се задолжителни за да се пресмета MEWS, па затоа системот не дозволува пресметка доколку некој од нив недостасува. За секое поле што нема внесено вредност или вредноста не е валидна, ќе се појави соодветна порака за известување.

Пресметката на MEWS се врши комплетно на клиентска страна, односно не е потребна интеракција со сервер, туку само со пребарувач.

По пресметката на MEWS, може да се направи нова пресметка, или пак да се зачуваат мерењата во база (се појавува соодветен линк). Зачувувањето во база ни е од големо значање за водење евиденција на мерењата.

Процесот на пресметка на MEWS резултатот е претставен со usecase дијаграм на слика 9.



Слика 9. Usecase дијаграм за пресметка на MEWS

Figure 9. Usecase diagram for MEWS calculation

3.5 Модул за медицински записи

Модулот за медицински записи овозможува да се даваат рецепти за лекаства на пациентите и да се чува историја на препишани лекаства. Пристап до модулот имаат сите типови на корисници, со таа разлика што пациентите можат само да имаат увид во препишаните лекаства, додека лекарите и медицинските сестри имаат увид до лекаствата на секој пациент и можат да препишуваат нови лекаства.

3.5.1 Препишување на рецепт

Опцијата за препишување на рецепт или негово менување (најчесто потребно поради промена на дозата) ја имаат лекарите и медицинските сестри.

Како што веќе претходно кажавме, овие типови на корисници на својата почетна страна кога се најавени, ги имаат излистано своите пациенти со опција за детален преглед.

Откако ќе биде кликнато на детален преглед на пациент, се појавува нов линк во форма на табови кој нуди преглед на препишаните рецепти за тој пациент. Овде се листаат сите претходно препишани рецепти, а постои и опција да се менуваат или избришат. Исто така може да се додаде нов рецепт.

При препишување на рецепт постојат некои параметри кои мора да бидат наведени, додека некои не се толку битни и се опционални.

Основен параметар кој се чува за секој рецепт е Rx бројот, кој претставува негов идентификатор. Други задолжителни параметри се: наслов (односно името на лекот кој се препишува), дозата која треба да ја зема пациентот и фреквенцијата на земање, односно распоред. Опционално поле е забелешката, која е препорачливо секогаш да се наведе, но не е задолжително. Во неа би требало да стои дијагнозата на пациентот, односно причината поради која се препишува лекот.

3.6 Модул за потсетник

Модулот за потсетник е достапен за сите типови на корисници на системот. Разликата е помеѓу функциите на модулот во однос на улогите на корисниците е во тоа што потсетниците кои ги креирале лекарите за своите пациенти, пациентите не можат ниту да ги менуваат ниту да ги бришат, но сепак можат да додаваат свои потсетници кои ќе ги имаат овие функции. Лекарите и медицинските сестри пак можат да ги гледаат, менуваат и бришат сите потсетници за своите пациенти.

Целта на потсетниците е да дадат известување на пациентот или лекарот дека треба да преземат некоја акција. Известувањата можат да бидат на два начина: преку скокачко прозорче (поп-ап) и преку порака која се прикажува во долниот дел на екранот (во футерот). Исто така, откако корисникот ќе го види потсетникот, му се нуди опција да го одложи (со што останува активен, но моментално не го гледа) и да го исклучи.

Потсетниците можат да бидат од два типа: аларм и СОС порака. Во продолжение ќе ги објасниме подетално двата типа на потсетници.

3.6.1 Аларм потсетник

Аларм типот на потсетник е доста корисен од аспект на тоа што може да си го користи и пациентот индивидуално за некои свои потреби. Од аспект на пациент, на почетниот екран имаме големо копче со линк кој носи до страна каде имаме приказ на сите аларми наменети за него. На оваа страна исто така

има линк преку кој пациентот сам може да си додаде потсетник, или пак да ги менува или избрише оние потсетници што ги креирал тој самиот претходно.

При додавање или менување на потсетник има две полиња: наслов и време. Во наслов се пишува текстот на потсетникот, додека во време со помош на календар се избира времето во кое сакаме да се појави овој потсетник.

Покрај ова, последниот аларм кој што не е деактивиран се прикажува во футерот. На клик на него се отвора поп-ап прозорче со две полиња, едно за одложување (што значи ќе остане алармот во футерот) и друго кое го маркира алармот како регистриран од страна на корисникот, со што се прикажува следен аларм доколку постои или се дава порака дека нема други аларми кои чекаат.

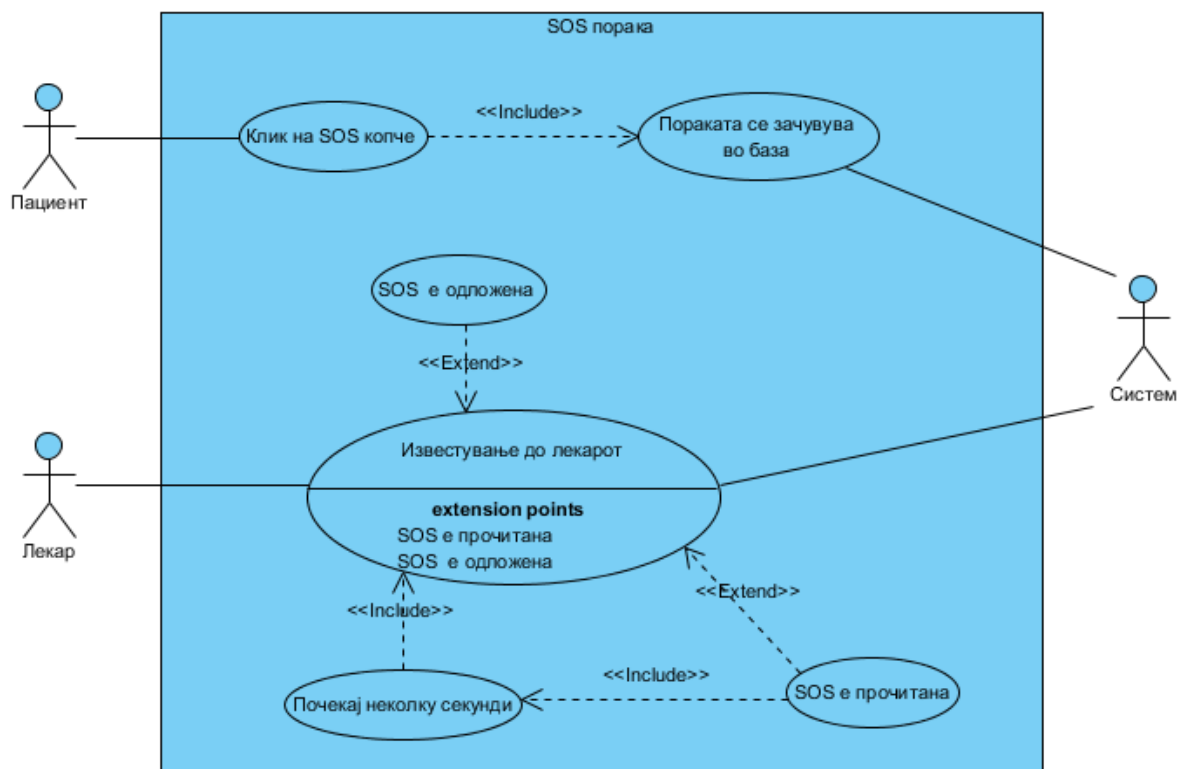
Од аспект на лекар, при преглед на пациент лекарот може да додава потсетници за секој од своите пациенти. Ова е особено корисно при користење на одредени терапии, при што во алармот ќе наведе од кои лекови по колку треба пациентот да зема и ќе избере во колку часот да го алармира пациентот.

3.6.2 СОС потсетник

СОС потсетникот е создаден за итни ситуации во кои пациентот има потреба од медицински персонал. СОС аларм може да постави само пациентот, а се алармираат неговиот лекар и медицинската сестра која се грижи за него.

СОС алармот се активира кога пациентот ќе кликне на големото црвено копче кое се наоѓа во неговиот горен десен агол од екранот. При клик на ова копче, на пациентот му се појавува прозорче кое известува дека неговиот лекар е алармиран и притоа на лекарот и медицинската сестра веднаш на екранот им се појавува прозорче во кое пишува кој пациент побарал итна помош и во колку часот.

Оваа процедура е објаснета со помош на дијаграм на слика 10.



Слика 10. SOS аларм

Figure 10. SOS alarm

3.7 Модул за исхрана

Модулот за исхрана дава можност за евиденција на секој оброк на пациентот, при што се овозможува и детален преглед на историските податоци доколку постои потреба за тоа. Пристап до модулот имаат сите корисници на системот.

Пациентите имаат можност сами да внесат информации за оброкот кој го конзумирале. При внесување на оброкот, се внесува детален опис за храната и време во кое таа била конзумирана. Исто така се нуди и опција за измена на внесените записи или нивно бришење.

Лекарите и медицинските сестри имаат можност за увид во исхраната на своите пациенти. Тие можат да внесуваат оброци за нив, изменуваат или бришат.

3.8 Модул за физички активности

Модулот за физички активности овозможува евиденција на активностите на пациентот. Овој модул е многу сличен со модулот за исхрана, со тоа што

постои разлика во параметрите кои се зачувуваат. Како и кај него, пристап имаат сите корисници на системот. Пациентите имаат можност за внесување, менување и бришење на записи, додека лекарите и медицинските сестри овие опции ги имаат за своите пациенти.

Кај овој модул се евидентираат четири параметри, кои сите се задолжителни. Типот на активност се избира од паѓачко мени со следните опции: нормално одење, бавно одење, брзо одење, трчање, лесни аеробни вежби, напорни аеробни вежби, возење велосипед. Потоа од календар се избира датата на која е извршена оваа активност, времето на почеток и време на завршување на активноста.

3.9 Модул за комуникација

Модулот за комуникација овозможува видео и аудио комуникација помеѓу корисниците на системот. Овозможува сите типови на корисници да имаат опција да додаваат нови контакти во својот именик, да ги бришат и да им се јавуваат.

Модулот за комуникација користи WebRTC технологија за која не е потребно ништо друго освен веб пребарувач кој поддржува HTML5. За WebRTC не е потребно да се користат дополнителни библиотеки или API-а, целата функционалност може да се напише само со Javascript код. Сепак, ние за наша евиденција ќе ги бележиме повиците во базата на податоци.

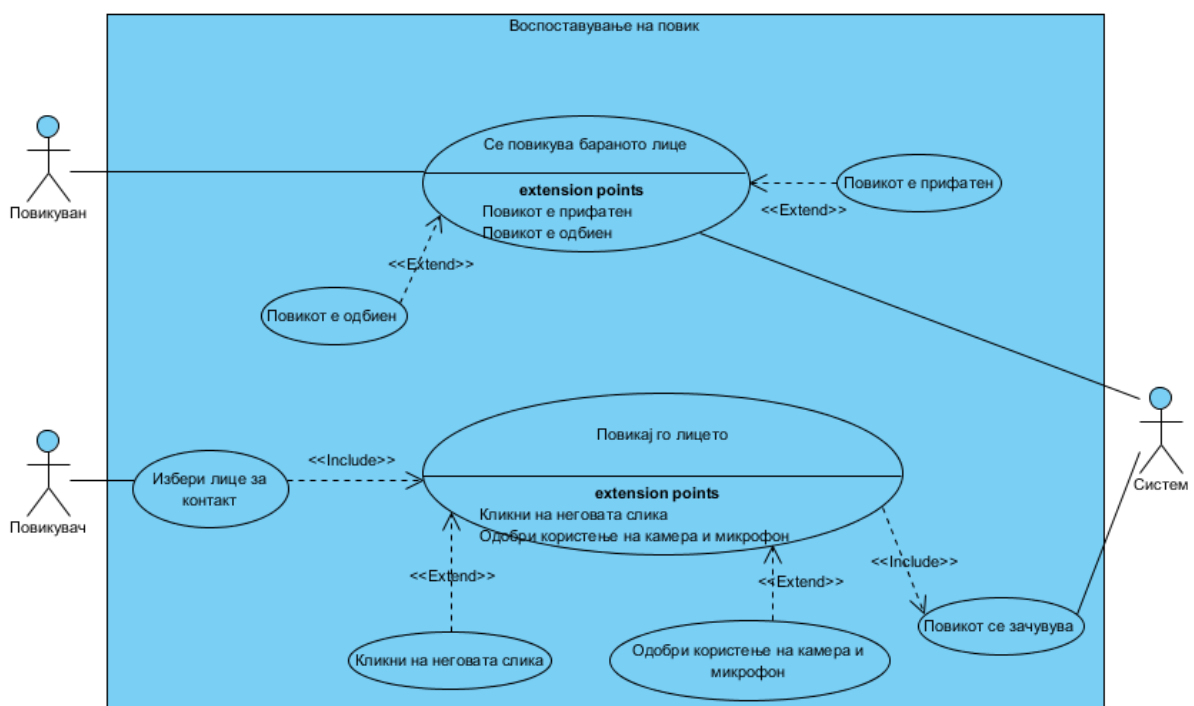
За да се повика одредено лице, потребно е првин да се додаде преку соодветната опција за додавање на нов контакт. Откога ќе го додадеме, дури тогаш може да се изврши повикот.

Повикување на лицето се врши со клик на неговата слика, при што пребарувачот веднаш ќе постави прашање дали сакате да му дозволите да користи камера и микрофон (доколку се вклучени). Доколку опцијата ја дозволите, повикот ќе се изврши и на контактираното лице ќе му се појави скокачко прозорче со информација кој го повикува и две опции, една за прифаќање и друга за одбивање на повикот. Доколку повикот го прифати, ќе биде прашан дали ќе дозволи да се користат камерата и микрофонот, а

доколку повикот го одбие, на лицето кое повикува ќе му се појави соодветна порака дека во моментот повикуваното лице е зафатено.

Откога повикот ќе се воспостави, ќе има бројач за времето на разговор, копче за прекин на разговорот и два прозора на екранот, од кои еден поголем во кој ќе биде видеото за повиканото лице и еден помал во долниот десен агол за сопствената камера.

На слика 11 е даден дијаграм преку кој се објасува процедурата на воспоставување повик.



Слика 11. Воспоставување на повик

Figure 11. Establishing call between users

4. Имплементација на системот за превентивна заштита на стари лица во домови

4.1 Развојна околина

При развојот на овој систем користени се повеќе технологии, алатки и програмски и скриптни јазици.

Системот е развиван во Linux оперативен систем на верзија Ubuntu 12.04. Linux Ubuntu е бесплатен оперативен систем кој нуди одлична околина за развој на нашата апликација, па затоа го одбравме токму него.

При пишување на кодот користен е Netbeans IDE едиторот, кој претставува еден вид паметен едитор за брзо програмирање, со тоа што при пишување на кодот дава сугестии за функциите или класите кои можат да се користат.

Како сервер за системот е користен Apache.

За база на податоци е користено MySQL, а како алатка за менаџирање на базата ја користевме PhpMyAdmin.

Програмски јазик на серверска страна е користен PHP.

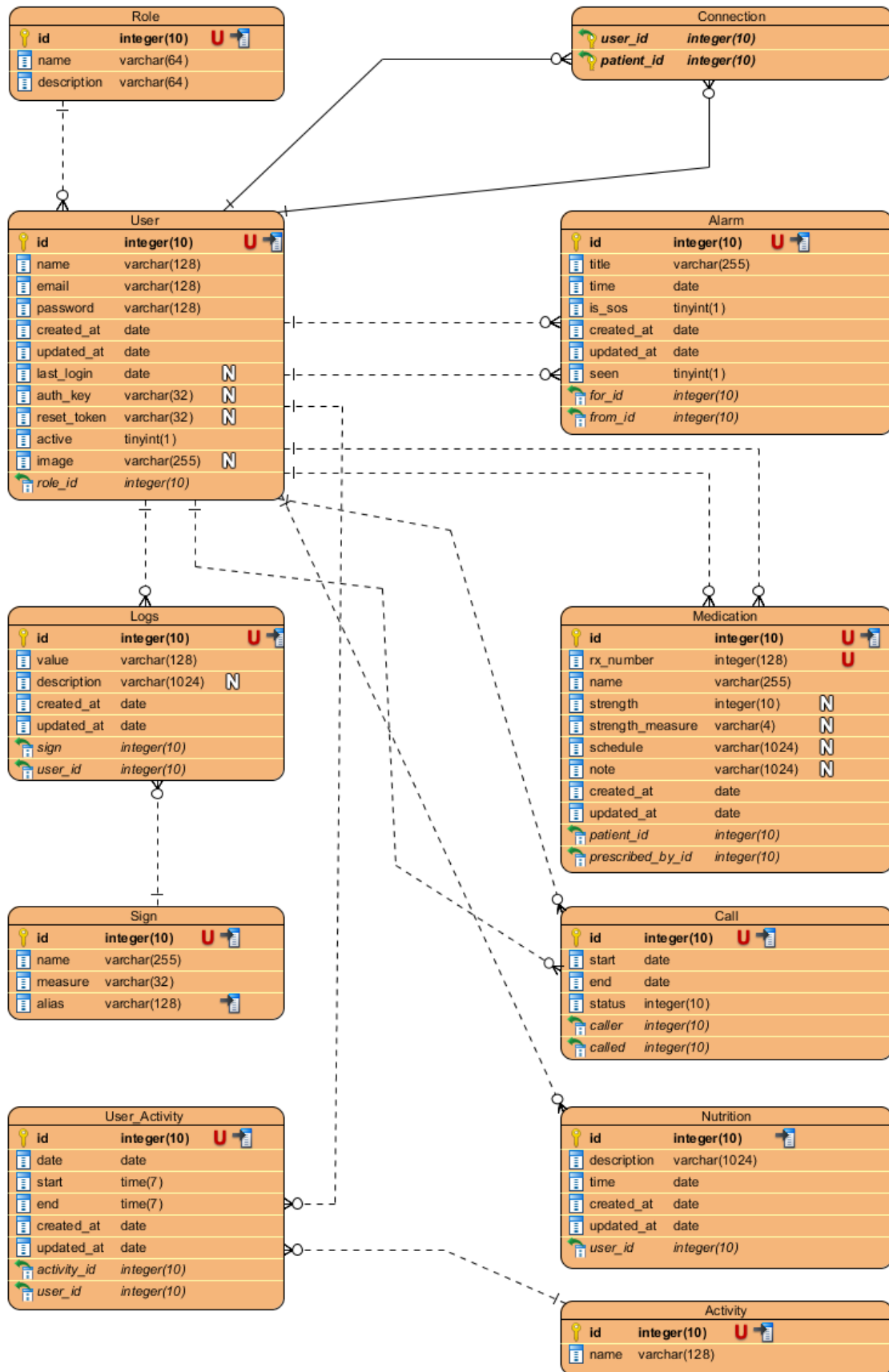
Скриптен јазик на клиентска страна е HTML, кој во комбинација со CSS, jQuery и AJAX овозможи апликацијата да биде многу поедноставна за комуникација со клиентот.

Системот е поставен на линкот <http://vital.sportdenes.net/> и е достапен за сите кои сакаат да го посетат и погледнат.

4.2 База на податоци

Базата на податоци за системот е нормализирана до трета нормална форма. Начинот на кој се имплементирани табелите овозможува флексибилност за понатамошен лесен развој на системот и додавање на нови функционалности.

На слика 12 е даден ER дијаграм на базата на податоци. Од овде можеме да видиме дека системот содржи 11 табели кои меѓусебно се поврзани со надворешни клучеви, со што се избегнува редундантност на податоците.



Слика 12. E-R дијаграм на базата на податоци

Figure 12. E-R diagram for database

4.3 Почетна страна

Почетната страна се менува во зависност од типот на корисник. Како што веќе кажавме, имаме повеќе типови корисници кои имаат различни привилегии на системот, а со тоа и различен интерфејс.

4.3.1 Почетна страна на ненајавен корисник

Кога обичен ненајавен корисник ќе пристигне на сајтот, тој најпрвин ќе ја добие формата за најава. Ненајавените корисници всушност немаат никаков пристап до функциите, за да добијат пристап, најпрвин мора да се најават или доколку немаат профил, да се регистрираат.

За да се регистрираат, потребно е да внесат одредени основни лични информации и тоа:

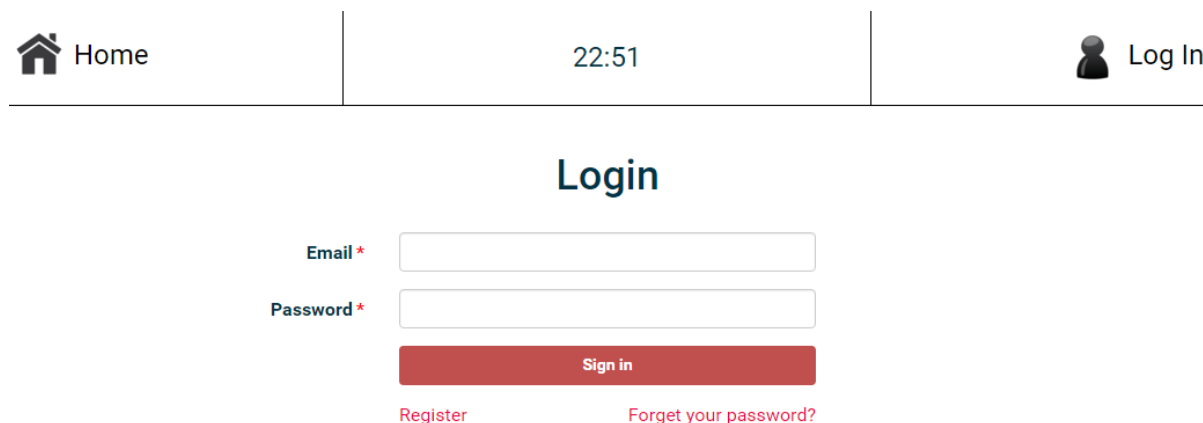
- 1) Лично име и презиме;
- 2) Електронска пошта;
- 3) Лозинка.

Потребно е корисникот да ги запамети електронската пошта и лозинката, бидејќи со помош на нив ќе може да пристапи на системот, односно треба да ги внесе во соодветните полиња во формата за најава. Притоа важно е да додадеме дека системот користи колачиња (cookies) што му овозможува да го запамети корисникот, односно доколку корисникот се најавил, а заборавил да се одјави, а притоа го напушти сајтот, тој ќе остане запаметен и при следната негова посета ќе остане најавен.

Доколку некој корисник ја заборави својата лозинка, системот нуди опција за нивно ресетирање. Ова се прави со помош на форма која е пристапна за сите ненајавени корисници и до која имаме линк на почетната страна на ненајавениот корисник. При ресетирање на лозинката потребно е да се внесе единствено електронската пошта. Системот прави проверка во базата на податоци и доколку внесениот имејл постои, на тој имејл ќе му биде испратен линк преку кој може да внесе нова лозинка. Откако новата лозинка ќе биде внесена, корисникот може да се најави со помош на неа.

Почетната страна на системот кога корисникот не е најавен е дадена на слика 13. Овде може да забележиме дека на левата страна во хедерот имаме

линк до почетната страна, во средина се прикажува системското време, а на десно линк до најавата. На средина имаме форма за најава и два линка, еден за регистрација и друг за ресетирање на лозинка. Овие линкови се менуваат во зависност од тоа на која страна е посетителот, односно доколку се наоѓа на страната за регистрација, ќе бидат прикажани линкови до страна за најава и страна за ресетирање на лозинка, а доколку е на страната за ресетирање на лозинка, ќе ги гледа линковите за регистрација и најава.



The image shows a web page layout for a login form. At the top, there is a horizontal navigation bar divided into three sections. The left section contains a home icon and the text 'Home'. The middle section contains a digital clock displaying '22:51'. The right section contains a user icon and the text 'Log In'. Below the navigation bar, the word 'Login' is centered in a large, bold, blue font. Underneath, there is a form with two input fields: 'Email *' and 'Password *'. Below the password field is a prominent red button labeled 'Sign in'. At the bottom of the form area, there are two links: 'Register' and 'Forgot your password?'.

Слика 13. Почетна страна на ненајавен корисник

Figure 13. Homepage for not logged users

4.3.2 Почетна страна на пациент

Почетната страна на пациент се покажува кога посетителот е најавен на системот во улога на пациент. Оваа страна е специјално прилагодена за старите лица полесно да ги користат функциите на системот. Нејзиниот изглед за голем и мал екран е даден на слика 14.

Овде во хедерот за разлика од ненајавените корисници имаме додадено линк за одјава, наместо тековното време. Додаден е и линк кој носи до профилот на корисникот, каде се овозможува да се прават измени во основните податоци и да се внесе профилна слика. Исто така имаме додадено големо SOS копче, кое на клик веднаш праќа аларм до лекарот и медицинската сестра на пациентот со кој ги известува дека на тоа лице му е потребна итна помош.

Кај најавените корисници имаме и футер на страната кој се наоѓа секогаш на дното, и во кој кај сите типови на корисници кои се најавени се

содржат истите можности. На левата страна се наоѓа линк кој носи до сите потсетници/аларми на корисникот.

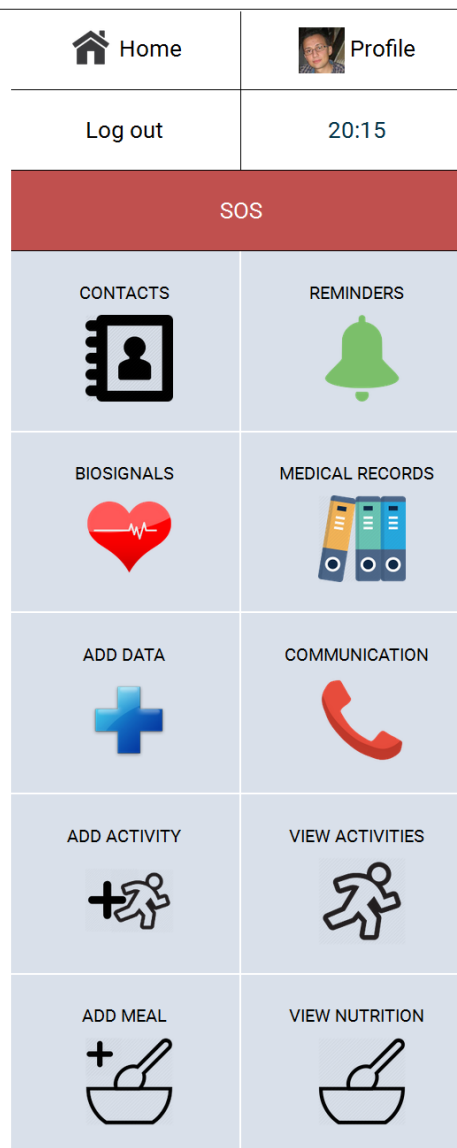
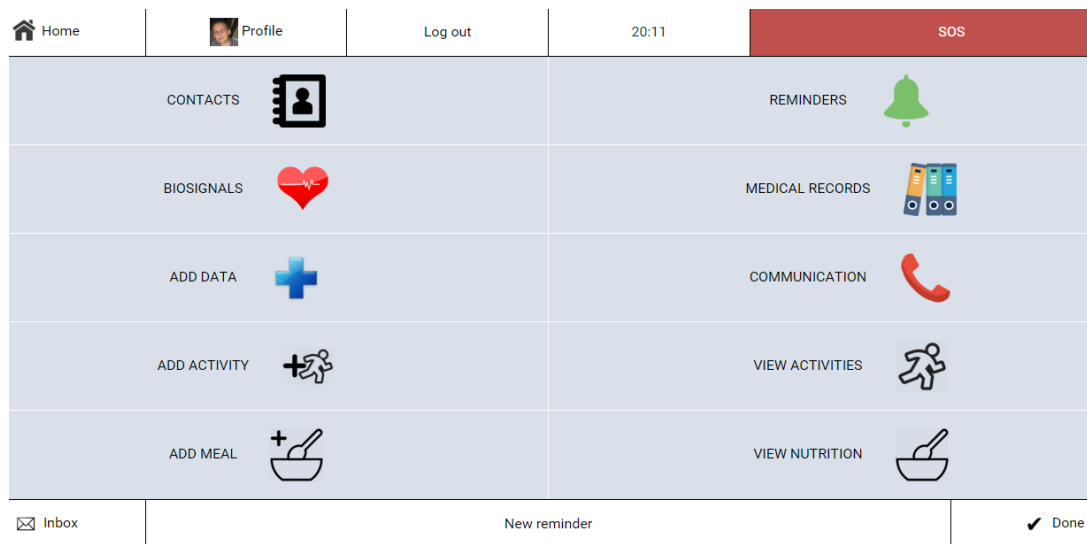
Во средина на футерот имаме известување за нови потсетници. На клик на овој линк се отвора скокачко прозорче, дадено на слика 15 во кое е опишан потсетникот и две копчиња, од кои копчето „Later“ ќе го маркира потсетникот како прочитан и во футерот на ова место ќе прикаже следна порака или ќе даде известување дека нема нови потсетници. Другото копче со лабела „Done“ го одложува алармот за понатаму, со што само се затвора ова прозорче.

Последното копче „Done“ десно во футерот ја маркира пораката која е на ред како прочитана, со што на нејзино место доаѓа следната (исто како копчето „Done“ во скокачкото прозорче).

За логиката по која се прикажуваат потсетниците битно е да се напомене дека ги прикажуваме како најпрви оние потсетници кај кои времето во кое треба да се прикажат е порано или еднакво на сегашното, а се подредени по растечки редослед (оние кај кои одминало најмногу време имаат приоритет и се прикажуваат први). Тоа се прави со следниот код, претставен во функција:

```
/** Find first alarm for current user */  
public static function findUserAlarm()  
{  
    $alarm = \app\models\Alarm::find()  
        ->where(["for_id" => Yii::$app->user->id, "seen" => 0])  
        ->andWhere("time <= NOW()")  
        ->orderBy("time ASC")  
        ->one();  
  
    return $alarm;  
}
```

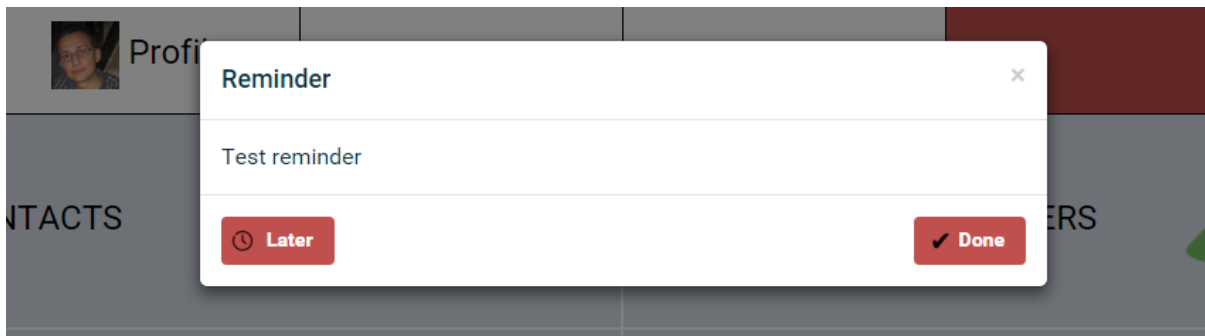
Во средишниот дел на екранот се дадени линкови до контактите на корисникот, неговите потсетници, витални параметри, медицински записи и модулот за комуникација. Нив ќе ги објасниме подоцна.



✉ Inbox

Слика 14. Почетна страна за пациенти

Figure 14. Homepage for patients



Слика 15. Скокачко прозорче за потсетниците

Figure 15. Pop up window for reminders

4.3.3 Почетна страна на лекар и медицинска сестра


Почетната страна кај лекарите и медицинските сестри е иста, но многу се разликува од онаа на пациентите. Единствена сличност помеѓу нив е футерот, кој како што кажавме е ист за сите типови на корисници.

Почетната страна за голем екран (лаптопи, компјутери, паметни телевизори и уреди со резолуција поголема или еднаква на 768 пиксели во ширина) и мал екран (мобилни уреди со ширина на екранот помала од 768 пиксели) е дадена на слика 16. Овде веднаш можеме да забележиме дека главното мени во мобилна верзија се појавува во форма на копче, на чиј клик се спушта надолу или собира во зависност дали било спуштено или скриено.

Главното мени содржи линкови до потсетниците/алармите на лекарот (Alerts), до контактите (Contacts), до модулот за комуникација (Communication) и до страна за измена на личните податоци (Settings).

Во лентата под главното мени имаме навигација (breadcrumbs) која овозможува корисникот да се врати на претходната страна.

Главниот дел на екранот на почетната страна кај лекарите и медицинските сестри е наменет за нивните пациенти. Доколку нивниот број е поголем од 10, ќе се појави страничење за подобар преглед. Исто така е овозможено пребарување според одреден параметар (пример, ID на пациент, име или електронска пошта). Овде се прикажува и сликата за пациентот (доколку има прикачено), а до секој пациент се наоѓа и линк во форма на окце кој носи до страна за детален преглед и внесување или менување на вредностите во системот за тој пациент.









[Alerts](#) | [Communication](#) | [Contacts](#) | [Settings](#) | [Log out](#)


Home > My patients


My patients

Showing 1-2 of 2 items.

| # | ID | Name | Email | MEWS | Image | |
|---|----|-----------|----------------------|------|---|---|
| 1 | 3 | Patient | patient@simyan.info | 1 |  |  |
| 2 | 12 | Patient 2 | patient2@simyan.info | 0 |  |  |





 Inbox
No new messages
 Done







My patients

Showing 1-2 of 2 items.

| # | ID | Name | Email | MEWS | Image | |
|---|----|-----------|----------------------|------|--|---|
| 1 | 3 | Patient | patient@simyan.info | 0 |  |  |
| 2 | 12 | Patient 2 | patient2@simyan.info | 0 |  |  |

 Inbox

New reminder

 Done

Слика 16. Почетна страна за лекари и медицински сестри

Figure 16. Homepage for doctors and nurses

4.4 Преглед и самостојно внесување на витални параметри за пациент

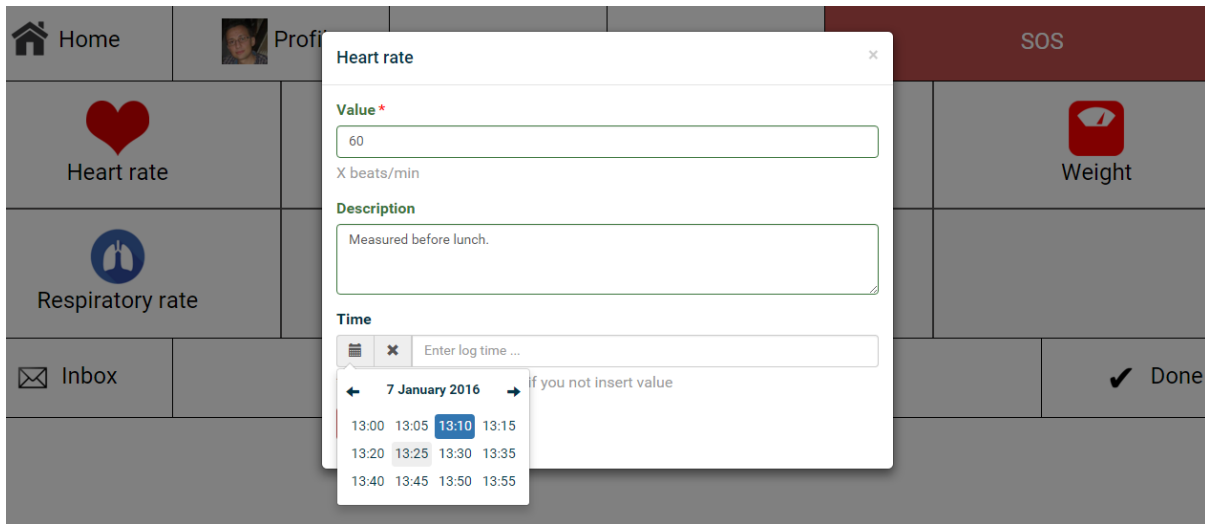
Системот нуди преглед и внесување на витални параметри за самиот себе доколку пациентот е најавен на сајтот. Процедурата е многу едноставна, бидејќи уште на неговата почетна страна се наоѓаат две големи копчиња „Biosignals“ и „Add data“ кои ги нудат овие функционалности.

4.4.1 Самостојно внесување на витални параметри за пациент

За да внесе некое мерење за некој свој витален параметар, пациентот треба да кликне на линкот „Add data“ кој се наоѓа на неговата почетна страна.

Овој линк ќе го однесе до нова страна каде се прикажани во форма на мрежа сите витални параметри за кои нудиме логирање и кои беа претходно наведени.

Во оваа мрежа секој витален параметар претставува и линк, кој на клик отвора нова форма во вид на скокачко прозорче во која се внесува измерената вредност. Во оваа форма покрај измерената вредност нудиме и опција за внес на краток опис и време во кое е извршено мерењето. Времето се избира од календар кој се отвора на клик на полето, а доколку се остави празна вредност, системот како време на мерење ќе го зачува тековното системско време. Екран за оваа страна е даден на слика 17.



Слика 17. Пациент внесува мерење за витален параметар

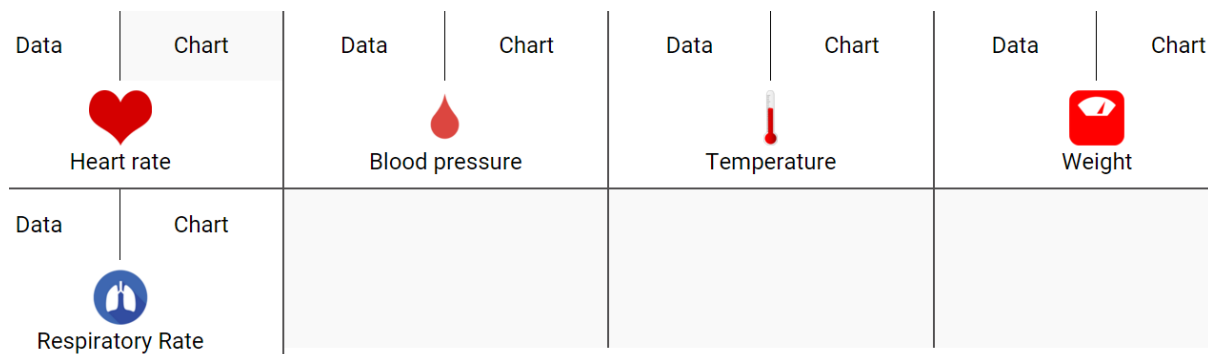
Figure 17. Patient log measurement for some vital sign

4.4.2 Преглед на своите мерења за витални параметри од страна на пациент

До страната за преглед на претходните мерења пациентот може да стигне од својата почетна страна, со клик на линкот „Biosignals“. Оваа страна, слично како и при процесот на додавање на ново мерење, е еден вид на мрежа со витални параметри.

За да се прегледаат мерењата за некој витален параметар, потребно е да се кликне на некое од копчињата „Data“ (за текстуален преглед) или „Chart“ (за преглед во вид на дијаграм). На страната за текстуален преглед се овозможува и менување или бришење на вредностите.

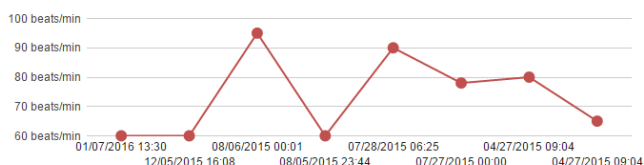
Мрежата од витални параметри за преглед на вредности и прегледот во вид на дијаграм се дадени на слика 18.



Your last result:

01/07/2016 13:30

60 beats/min



Слика 18. Пациент ги прегледува мерењата за своите витални знаци

Figure 18. Patient overview measurements for some vital sign

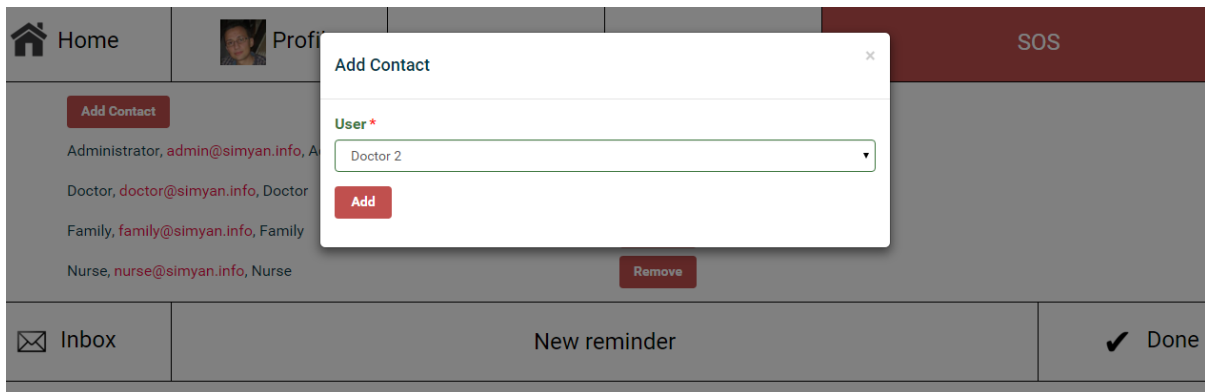
4.5 Преглед на сопствените медицински записи

Линкот „Medical records“ на почетната страна на пациентот му овозможува пристап до сите негови медицински записи. Сепак да напоменеме дека тој нема опција за бришење, додавање или менување на овие записи, туку само нивен преглед. Овој модул на системот всушност се користи за издавање на рецепти за одредени лекови, односно терапии.

4.6 Комуникација на пациентот со останатите корисници

Комуникацијата на пациентот со останатите корисници е овозможена преку модулот за комуникација. Сепак, секој корисник на системот може да комуницира само со своите контакти, па затоа најпрвин треба да го додаде корисникот во листата на контакти.

Додавањето на нов контакт се врши преку линкот „Contacts“ кој се наоѓа на почетната страна. На клик на овој линк се отвора нова страна каде се излистани сите контакти и до секој од нив има линк за бришење од листата на контакти. Најгоре на страната имаме копче „Add Contact“, на чиј клик се отвора скокачко прозорче со форма за избор на контакт што сакаме да го додадеме. Овој екран може да го видиме на слика 19.



Слика 19. Екран за контакти

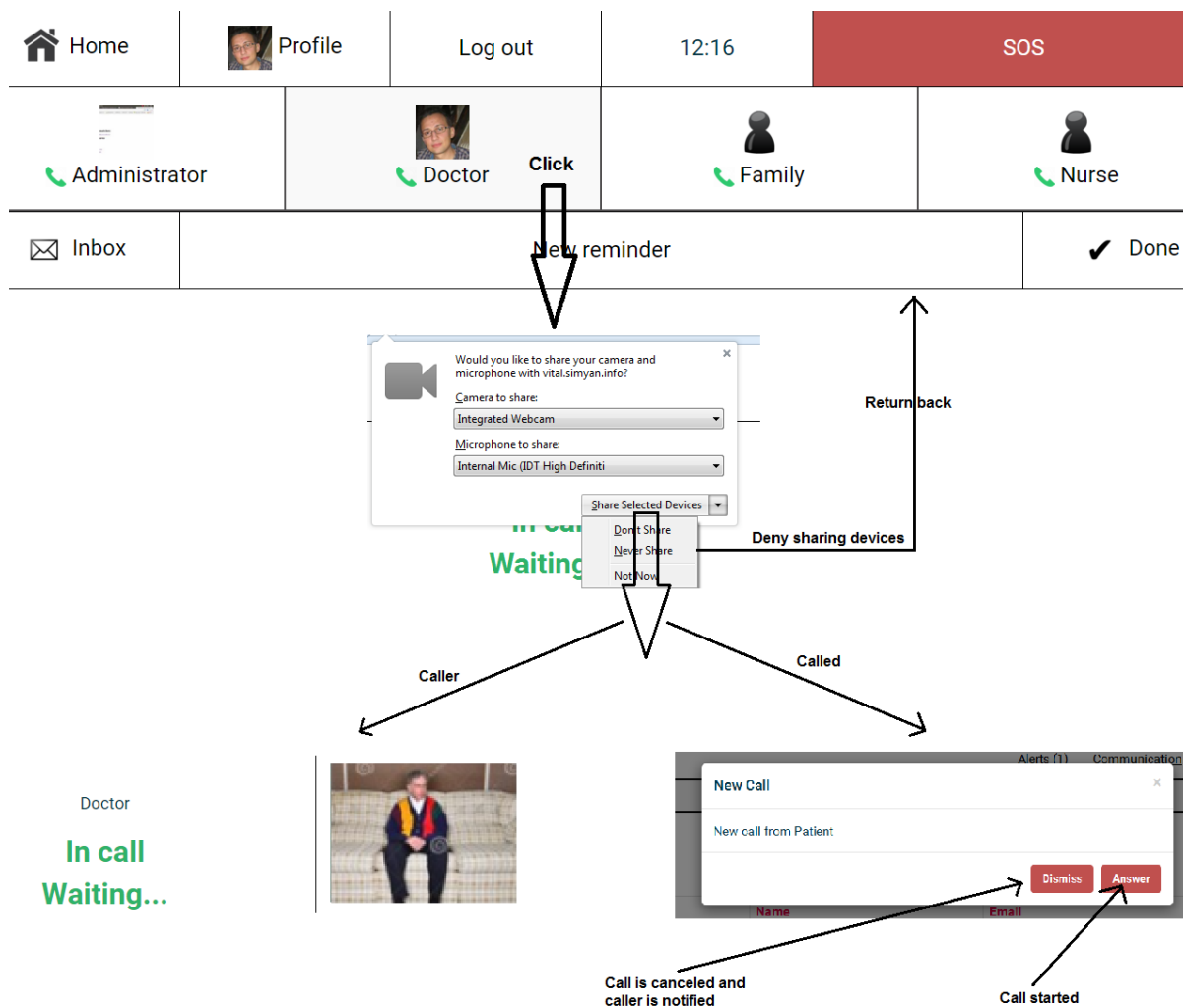
Figure 19. Contacts screen

4.6.1 Остварување на повик

За да оствари повик, пациентот треба најпрвин да го посети линкот „Communication“ кој се наоѓа на неговата почетна страна. Притоа му се отвора страна во вид на мрежа во која се излистани неговите контакти со име и нивна профилна слика.

За да повика некого пациентот, треба да кликне врз неговиот контакт. Бидејќи комуникацијата вклучува користење на камера и микрофон, пребарувачот ќе ве праша дали ќе дозволите да ги вклучи нив. Дозволувањето ќе овозможи повикот да се оствари и да се појави порака на повиканиот корисник дека некој го бара, но доколку не дозволите да се користат овие мултимедијални уреди, повикот нема да се оствари. Повиканиот корисник има опција да го одбие повикот, при што повикувачот ќе биде известен дека корисникот кој го барал е зафатен, или да го прифати повикот. Прифаќањето на повикот бара и дозвола од камера и микрофон, со што видео комуникацијата започнува.

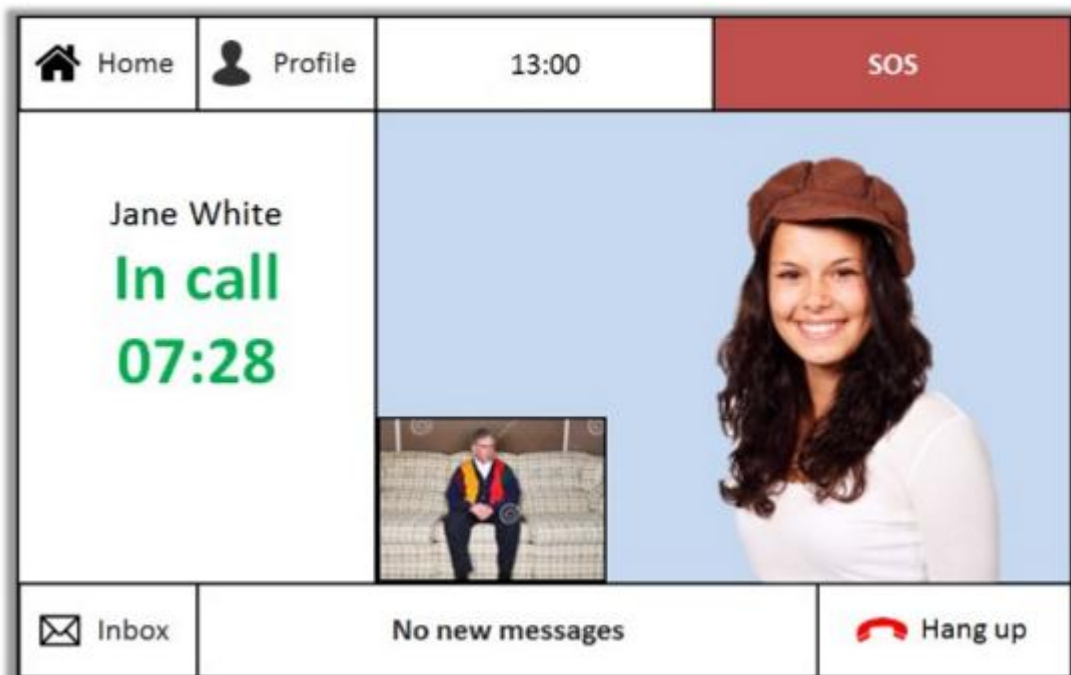
На слика 20 е даден екран како изгледа страната со контакти и текот на екрани кои се појавуваат при повик на некое лице.



Слика 20. Остварување на повик

Figure 20. Call establishing

На слика 21 даден е екран во кој е прикажана видео комуникацијата помеѓу двајца корисници. Во малото прозорче е видео од камерата на тековниот корисник, а во големиот е видеото од лицето со кое комуницираме. Исто така се мери и времето на разговор, а во десниот долен агол во футерот има копче со кое се прекинува комуникацијата.



Слика 21. Видео комуникација

Figure 21. Video communication

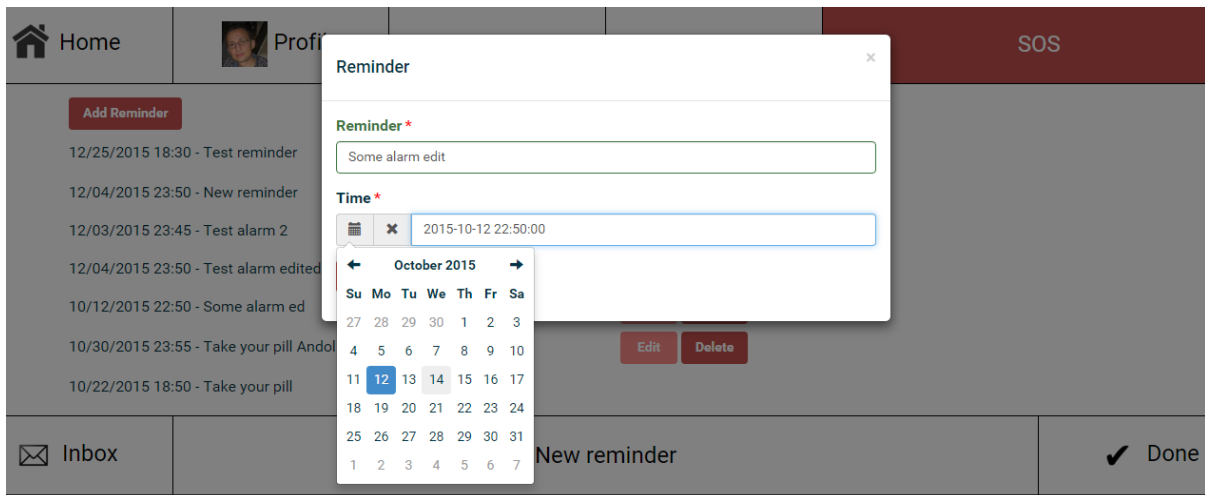
4.7 Потсетници за пациентите

Потсетниците овозможуваат пациентот да биде известен за некоја активност што треба да ја преземе во одреден временски период. Пример, да земе апче, да изврши одредено мерење на витален параметар самостојно и слично.

Додавањето на потсетник може да го прави пациентот сам или неговиот лекар или медицинска сестра.

Прегледот, менувањето, бришењето или додавањето на потсетник се прави преку посебна страна која може да се посети со клик на линкот „Reminders“ кој се наоѓа на почетната страна на пациентот. Притоа да напоменеме дека опциите за бришење и менување на потсетник се достапни само за оние потсетници кои пациентот ги има креирано сам.

На слика 22 имаме дадено екран каде во позадина се излистани сите потсетници за пациентот, а моментално е кликнато на копчето за менување на потсетник, со што се има отворено форма во вид на скокачко прозорче.



Слика 22. Екран за потсетници на пациент

Figure 22. Reminders screen for patient

Додавање на нов потсетник се прави на линкот „Add Reminder“ со што се отвора форма како дадената на слика 22 со празни вредности, а бришењето со клик на копчето „Delete“ десно од секој излистан потсетник. Да напоменеме дека доколку има поголем број потсетници излистано на оваа страна, за да се добие поубав преглед, ќе се појави страничење.

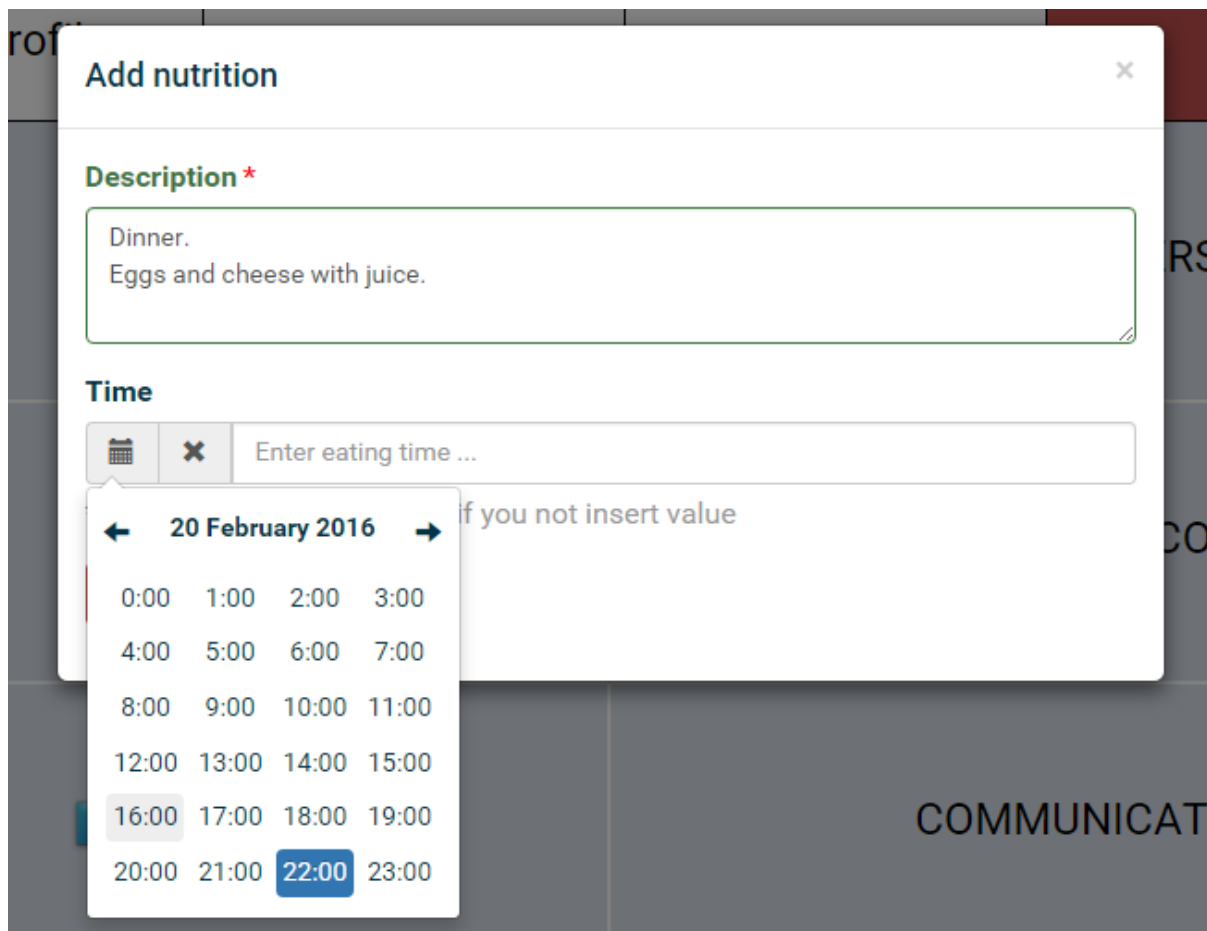
4.8 Евиденција на исхрана

Евиденцијата на исхрана на пациентот е многу важна со оглед на тоа што може да биде директен причинител за влошување или подобрување на неговата здравствена состојба.

Додавање на оброк во евиденцијата за исхрана може да го прави пациентот сам или неговиот лекар, односно медицинска сестра.

Пациентот може да додаде нов оброк со клик на копчето „Add Meal“ што се наоѓа на неговата почетна страна. Притоа ќе му се отвори скокачко прозорче во кое може да внесе опис за оброкот и време во кое го конзумирал. Ова скокачко прозорче е дадено на слика 23.

Преглед, менување или бришење на оброк пациентот може да прави сам со посета на линкот „View Nutrition“ што се наоѓа на неговата почетна страна.



Слика 23. Додавање оброк во евиденција

Figure 23. Adding meal in nutrition records

4.9 Евиденција на физички активности

Физичките активности се битни за здравјето на секоја личност, но од особена важност се за старите лица кои слабо ги практикуваат. Намалените физички активности често пати доведуваат до поголеми здравствени проблеми, најчесто поврзани со срцето или зголемена телесна тежина.

За да биде здравјето на пациентот во добра состојба, лекарот има потреба и од евиденција на неговите физички активности. Со овој модул тој може и да му закажува на пациентот кога и колку време треба да извршува одредена активност и слично. Исто така на база на претходните мерења и добиените здравствени резултати, може да утврди дали е потребно зголемување или намалување на активностите.

Пациентот може да додаде одредена физичка активност во базата на податоци со клик на линкот „Add Activity“ кој се наоѓа на неговата почетна

страна, и преку избирање на соодветните параметри од скокачкото прозорче може на едноставен начин да внесе запис. Изгледот на формата е даден на слика 24. Сите четири полиња се задолжителни при внесување на запис. Видот на активност се избира од паѓачко мени со повеќе понудени опции, потоа за дата се избира од календар датумот кога е вршена активност, а во полињата „старт“ и „крај“ се избира временскиот интервал кога траела активност.

Слика 24. Додавање на активност

Figure 24. Adding new activity record

4.10 Преглед на системот од аспект на лекар и медицинска сестра

Лекарите и медицинските сестри во оваа верзија на системот ги имаат истите привилегии. И двете групи на корисници имаат пациенти за кои се грижат и чии профили на системот можат да ги контролираат со иста висина на пристап.

Овие групи на корисници имаат неколку исти можности во системот и неколку дополнителни привилегии.

Функционалности до кои лекарите и медицинските сестри имаат ист пристап како и пациентите се:

- Потсетници за самите себе;
- Модул за комуникација со сите контакти;
- Измена на својот профил.

Модул до кој што немаат ист пристап како пациентите е додавањето и прегледот на витални параметри. Во овој модул лекарите за себе не можат да внесуваат мерења на виталните параметри, можат да внесат само за своите пациенти.

Функционалности и модули до кои имаат поголем пристап од пациентите се:

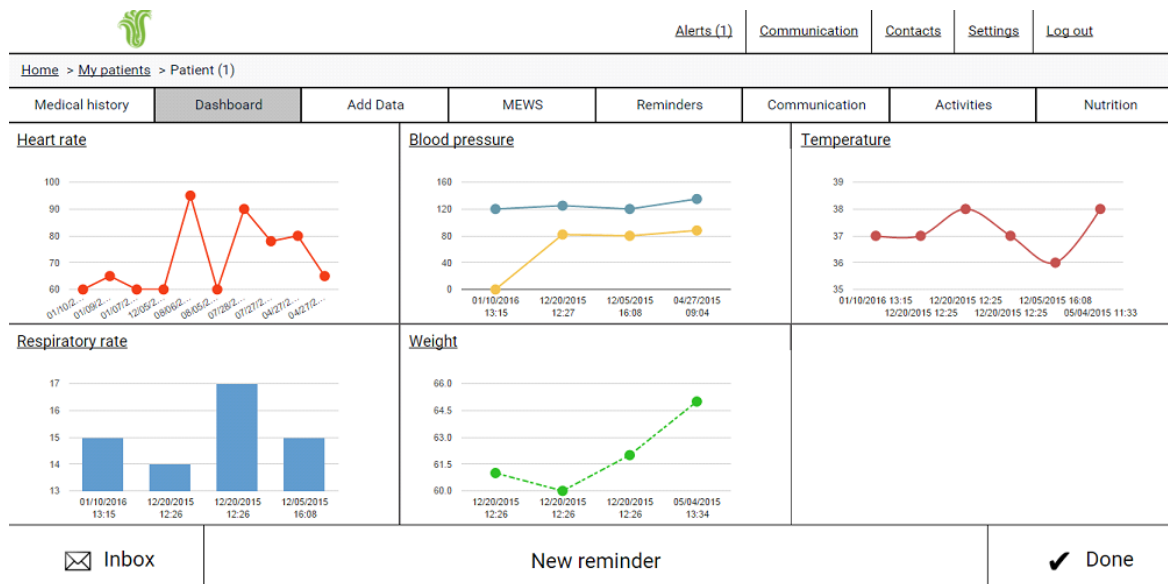
- Преглед на профил на пациент;
- Преглед, додавање, менување и бришење на вредност на витален параметар за пациентите;
- Преглед, додавање, менување и бришење на потсетници за пациентите;
- Преглед, додавање, менување и бришење на медицински записи за пациентите;
- Преглед, додавање, менување и бришење на потсетници за пациентите;
- Преглед, додавање, менување и бришење на записи за исхрана на пациентите;
- Преглед, додавање, менување и бришење на записи за активности на пациентите;
- MEWS модул.

4.10.1 Контролна табла на пациент

Секој лекар и медицинска сестра може да го прегледаат профилот на некој од своите пациенти со клик на сликата „око“ која се наоѓа до личните податоци за пациентот на својата почетна страна. Овој линк води до контролната табла за пациентот, која е дадена на слика 25. Овде имаме и подмени кое овозможува лесна навигација низ профилот на пациентот.

Како што можеме да видиме од сликата, сите мерења за секој витален параметар посебно се прикажани со помош на дијаграм. За приказ на податоците во форма на дијаграм користевме Google Charts, алатка која е бесплатна и многу едноставна и лесна за користење. Google Charts нуди повеќе типови на дијаграми, а ние користевме за секој витален параметар различен, со цел да добиеме поубав и поразбирлив визуелен приказ.

Така на пример, за срцев ритам користевме линиски дијаграм (LineChart), за крвен притисок линиски дијаграм со две линии (една за високиот и друга за нискиот крвен притисок), за телесна температура линиски дијаграм во вид на функција со заоблени агли, за број на вдишувања столбен дијаграм (ColumnChart) и за телесна тежина линиски дијаграм со испрекинатата линија.



Слика 25. Контролна табла за пациент

Figure 25. Patient dashboard

Во продолжение е даден код за приказ на линискиот дијаграм за срцев ритам. Логиката за креирање на останатите дијаграми е многу слична на оваа.

PHP код:

```

/*Get last 30 records for heart rate*/
$logHeart = Logs::find()
->where(['sign' => "heart_rate", 'user_id' => $id])
->orderBy("created_at DESC")
->limit(30)

```

```

->all();

/*Format data for chart needs*/
$chartHeart = [
    'cols' => [
        0 => ['id' => 'Time', 'label' => 'Time', 'type' => 'string'],
        1 => ['id' => 'Log', 'label' => "", 'type' => 'number'],
    ]
];

for($i = 0; $i < count($logsHeart); $i++){
    $chartDate = date("m/d/Y H:i", strtotime($logsHeart[$i]->created_at));
    $chartHeart['rows'][$i]['c'] = [
        ['v' => $chartDate],
        ['v' => (int)$logsHeart[$i]->value]
    ];
}

```

Javascript код:

```

google.load('visualization', '1', {'packages':['corechart']});
google.setOnLoadCallback(drawChartHeart);

function drawChartHeart() {
    var data = new google.visualization.DataTable(chartDataHeart);

    var options = {
        legend: 'none',
        colors: ['#ed3c18'],
        enableInteractivity: true,
        width: '100%',
        pointSize: 10,
        pointShape: {
            type: 'circle'
        },
    };

    var formatter = new google.visualization.NumberFormat(
        {negativeColor: 'red', negativeParens: true, pattern: '###,###'
        '+measureHeart});

```

```
formatter.format(data, 1);

var chart = new google.visualization.LineChart(document.getElementById('dp-chart-
heart'));
chart.draw(data, options);
}
```

4.10.2 Детален преглед на витален параметар и додавање на ново мерење

Освен приказот во форма на дијаграм, системот овозможува и текстуален приказ на мерењата на виталните параметри. Насловите на дијаграмите во контролната табла се всушност и линкови кои водат до детален приказ на сите мерења, подредени во опаѓачки редослед според времето на мерење (последните мерења се прикажуваат најгоре).

Во текстуалниот приказ исто така се овозможени основните операции за менување и бришење на запис, а како и на другите места кога има поголем број на записи на една страна, се појавува опцијата за страничење.

Оваа опција е всушност многу слична на детален преглед на мерењата за витален параметар кога е најавен пациентот, со таа разлика што лекарите и медицинските сестри можат да ги менуваат и бришат сите записи за пациентот, а не само оние кои сами ги имаат внесено.

Додавање на ново мерење за витален параметар се прави преку линкот „Add Data“ во подменито за пациентот. Начинот на внесување понатаму е ист како што го објаснивме претходно во точка 4.4. за внесување на витален параметар.

4.10.3 Медицински записи за пациентите

Модулот за медицински записи се користи за евиденција на здравствената состојба на пациентот и препишување на терапии за болестите. Секој лекар и медицинска сестра има целосен пристап до овој модул, односно може да внесува, изменува и брише записи.

Пристапот до овој модул е овозможен преку профилот на пациентот, односно подменито кое е видно на неговиот профил, преку линкот „Medical history“. На оваа страна се прикажани сите записи внесени за овој пациент, со

опцијата за страничење. Исто така до секој излистан запис имаме три копчиња, „View“ за детален преглед на записот во скокачко прозорче (бидејќи сите параметри за медицинскиот запис не се видливи), „Edit“ за измена на податоците во записот, и „Delete“ копче за бришење на записот. Притоа да напоменеме дека на клик на копчето „Delete“, записот нема веднаш да се избрише, туку ќе го праша корисникот дали е сигурен дека сака да го избрише записот. Оваа функционалност е додадена бидејќи често се случува да се кликне на ова копче по грешка.

Додавањето на нов медицински запис се прави со клик на копчето „Add Medication“, со што се отвора скокачко прозорче со форма за внес на податоци во него.

The image shows a screenshot of a web application interface. A modal window titled "Add Medication" is open, allowing a user to enter medication details. The form includes the following fields and values:

- Rx Number ***: 45525452
- Name ***: Amoxicillin
- Dose ***: 500
- Measure**: mg (selected from a dropdown menu)
- Schedule ***: 2 x 1 before eat.
- Note**: Sore throat.

A red "Add" button is located at the bottom left of the form.

Слика 26. Додавање на нов медицински запис

Figure 26. Adding new medical record

Формата за внес на нов медицински запис е дадена на слика 26. Од овде може да забележиме дека одредени полиња се задолжителни, додека други не.

Задолжителни полиња во формата се:

- Rx Number (идентификатор на рецептот);
- Name (Име на лекот);
- Dose (Доза, односно јачина на лекот);
- Measure (Мерна единица во која се мери лекот. Пример: mg, ml...);
- Schedule (Распоред по кој треба да се зема лекот. Пример, два пати дневно по едно апче).

Незадолжително поле во формата:

- Note (Дополнителна забелешка. Ова поле може да се користи за да се опише болеста, односно причината поради која се препишува лекот).

Откако ќе се внесе медицинскиот запис, ќе стане прегледен за пациентот, односно пациентот ќе може да види што му е препишано. По ова препорачливо е да се постави потсетник, за пациентот да не заборави да ја пие терапијата во предвидениот термин. Потсетникот може да го постави лекарот преку модулот за потсетници, или пак самиот пациент.

4.11 Пресметка на MEWS

Пресметката на MEWS параметарот е овозможена на профилот на пациентот, односно преку линкот „MEWS“ во подменито. Поделбата за секој пациент посебно да се пресметува MEWS е направена за да може лекарот или медицинската сестра потоа со еден клик да ги зачува внесените витални параметри.

Calculate MEWS for Patient

| | | |
|---------------------------|----------------------------|--|
| Systolic Blood Pressure * | Heart Rate * | Respiratory Rate * |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Temperature * | AVPU * | <input type="button" value="Calculate"/> |
| <input type="text"/> | Alert <input type="text"/> | |

0

Calculate MEWS for Patient

| | |
|--|----------------------------|
| Systolic Blood Pressure * | <input type="text"/> |
| Heart Rate * | <input type="text"/> |
| Respiratory Rate * | <input type="text"/> |
| Temperature * | <input type="text"/> |
| AVPU * | Alert <input type="text"/> |
| <input type="button" value="Calculate"/> | |

0

Слика 27. Форма за пресметка на MEWS кај големи и мали екрани
 Figure 27. Form for calculating MEWS for large and small screens

Формата за пресметка е дадена на слика 27. Задолжителни се сите полиња во формата, а резултатот се пресметува на клик на копчето „Calculate“. Пресметката се врши целосно на клиентска страна со помош на Javascript. Ова значи дека кога веќе еднаш страната е вчитана во пребарувачот интернет, конекција за пресметката не е потребна.

Откако ќе се пополнат сите полиња во формата, системот прави валидација на податоците. Доколку е сè во ред, ќе го прикаже MEWS резултатот и под копчето „Calculate“ ќе се појави линк „Save Measurements“ за зачувување на мерењата. Во спротивно се јавува соодветна порака за грешка. Во продолжение е даден кодот за формата и пресметката на вредноста на MEWS.

PHP код за формата за MEWS:

```
<div class="patient-mews container">

    <div class="row">
        <div class="col-xs-12 text-center">
            <h1 id="mews-title">Calculate MEWS for <?= Html::encode($this->title) ?></h1>
        </div>
    </div>

    <?php $form = ActiveForm::begin(['id' => 'mews-form', 'action' =>
yii\helpers\Url::toRoute(['user/mews-validate'])]);?>

        <?= $form->field($model, 'patient')->hiddenInput(['value' => $user->id])->label(false) ?>

    <div class="row">

        <div class="col-xs-12 col-sm-4">
            <?= $form->field($model, 'systolic')->textInput() ?>
        </div>

        <div class="col-xs-12 col-sm-4">
            <?= $form->field($model, 'heart')->textInput() ?>
        </div>

        <div class="col-xs-12 col-sm-4">
```

```

        <?= $form->field($model, 'respiratory')->textInput() ?>
    </div>
</div>

<div class="row">

    <div class="col-xs-12 col-sm-4">
        <?= $form->field($model, 'temperature')->textInput() ?>
    </div>

    <div class="col-xs-12 col-sm-4">
        <?= $form->field($model, 'avpu')->dropDownList(Functions::avpu()) ?>
    </div>

    <div class="col-xs-12 col-sm-4">
        <input id="mews-button" class="btn btn-primary" type="submit" name="Calculate"
value="Calculate" />
        <div id="mews-save-wrapper">
            <a id="mews-save" href="<?= yii\helpers\Url::toRoute(["user/mews-save"]) ?>">Save
Measurements</a>
            <div id="mews-saved">Measurements Saved</div>
        </div>
    </div>

</div>

<div class="row">
    <div class="col-xs-12">
        <div id="mews-value">0</div>
    </div>
</div>

<?php ActiveForm::end(); ?>

</div>

```

Javascript/jQuery код за пресметка на MEWS:

```

$("#mews-button").click(function(e){
    e.preventDefault();

```



```

var systolic = $("#mewsform-systolic").val();
var heart = $("#mewsform-heart").val();
var respiratory = $("#mewsform-respiratory").val();
var temperature = $("#mewsform-temperature").val();
var avpu = $("#mewsform-avpu").val();

//IF for all OK, "ELSE" for errors
if (
    $.trim(systolic) != "" && $.isNumeric(systolic) &&
    $.trim(heart) != "" && $.isNumeric(heart) &&
    $.trim(respiratory) != "" && $.isNumeric(respiratory) &&
    $.trim(temperature) != "" && $.isNumeric(temperature)
) {
    $("#mews-form .form-group").removeClass("has-error");
    $("#mews-form .form-group .help-block").html("");

    var mews = mews_calculate(systolic, heart, respiratory, temperature, avpu);
    $("#mews-value").html(mews);

    $("#mews-saved").css("display", "none");
    $("#mews-save").css("display", "block");
} else {

    $("#mews-save").css("display", "none");
    $("#mews-saved").css("display", "none");

    //Systolic blood pressure errors
    if ($.trim(systolic) == "" || !$isNumeric(systolic)) {
        $(".field-mewsform-systolic").removeClass("has-success").addClass("has-error");

        if ($.trim(systolic) == "") {
            $(".field-mewsform-systolic .help-block").html("Systolic Blood Pressure cannot be
blank.");
        } else if (!$isNumeric(systolic)) {
            $(".field-mewsform-systolic .help-block").html("Systolic Blood Pressure must be an
integer.");
        }
    } else {
        $(".field-mewsform-systolic").removeClass("has-error").addClass("has-success");
        $(".field-mewsform-systolic .help-block").removeClass("help-block-error");
    }
}

```

```

    $(".field-mewsform-systolic .help-block").html("");
}

//Heart rate errors
if ($.trim(heart) == "" || !$.isNumeric(heart)) {
    $(".field-mewsform-heart").removeClass("has-success").addClass("has-error");

    if ($.trim(heart) == "") {
        $(".field-mewsform-heart .help-block").html("Heart Rate cannot be blank.");
    } else if (!$.isNumeric(heart)) {
        $(".field-mewsform-heart .help-block").html("Heart Rate must be an integer.");
    }
} else {
    $(".field-mewsform-heart").removeClass("has-error").addClass("has-success");
    $(".field-mewsform-heart .help-block").removeClass("help-block-error");
    $(".field-mewsform-heart .help-block").html("");
}

//Respiratory rate errors
if ($.trim(respiratory) == "" || !$.isNumeric(respiratory)) {
    $(".field-mewsform-respiratory").removeClass("has-success").addClass("has-error");

    if ($.trim(respiratory) == "") {
        $(".field-mewsform-respiratory .help-block").html("Respiratory Rate cannot be blank.");
    } else if (!$.isNumeric(respiratory)) {
        $(".field-mewsform-respiratory .help-block").html("Respiratory Rate must be an integer.");
    }
} else {
    $(".field-mewsform-respiratory").removeClass("has-error").addClass("has-success");
    $(".field-mewsform-respiratory .help-block").removeClass("help-block-error");
    $(".field-mewsform-respiratory .help-block").html("");
}

//Temperature errors
if ($.trim(temperature) == "" || !$.isNumeric(temperature)) {
    $(".field-mewsform-temperature").removeClass("has-success").addClass("has-error");

    if ($.trim(temperature) == "") {
        $(".field-mewsform-temperature .help-block").html("Temperature cannot be blank.");
    } else if (!$.isNumeric(temperature)) {

```

```

        $(".field-mewsform-temperature .help-block").html("Temperature Rate must be an
integer.");
    }
} else {
    $(".field-mewsform-temperature").removeClass("has-error").addClass("has-success");
    $(".field-mewsform-temperature .help-block").removeClass("help-block-error");
    $(".field-mewsform-temperature .help-block").html("");
}

}
})

```

Зачувувањето на вредностите се прави со помош на AJAX. Во продолжение е прикажан кодот за праќање на AJAX повик и зачувување на серверска страна со помош на PHP.

AJAX код:

```

$("#mews-save").click(function(e){
    e.preventDefault();
    var url = $(this).attr("href");
    var user_id = $("#mewsform-patient").val();

    var systolic = $("#mewsform-systolic").val();
    var heart = $("#mewsform-heart").val();
    var respiratory = $("#mewsform-respiratory").val();
    var temperature = $("#mewsform-temperature").val();
    var avpu = $("#mewsform-avpu").val();

    $.post(url,
    {
        user_id: user_id,
        systolic: systolic,
        heart: heart,
        respiratory: respiratory,
        temperature: temperature,
        avpu: avpu
    },
    function(response){
        $("#mews-save").css('display', 'none');
        if (response.status == 'yes') {

```

```

        $('#mews-saved').css('display', 'block');
    } else {
        $('#mews-saved').html('Error. Unable to save parameters. ');
        $('#mews-saved').css('display', 'block');
    }
}, 'json')
})

```

PHP код:

```

public function actionMewsSave() {
    $this->layout=false;
    header('Content-type: application/json');

    $params = Yii::$app->request->post();

    $systolic = $params['systolic'];
    $heart = $params['heart'];
    $respiratory = $params['respiratory'];
    $temperature = $params['temperature'];
    $avpu = $params['avpu'];

    $pressure = new Logs();
    $pressure->sign = "blood_pressure";
    $pressure->description = "";
    $pressure->value = $params["systolic"] . "/" . "0";
    $pressure->user_id = $params["user_id"];
    $pressureSaved = $pressure->save();

    $heart = new Logs();
    $heart->sign = "heart_rate";
    $heart->description = "";
    $heart->value = $params["heart"];
    $heart->user_id = $params["user_id"];
    $heartSaved = $heart->save();

    $respiratory = new Logs();
    $respiratory->sign = "respiratory_rate";
    $respiratory->description = "";
    $respiratory->value = $params["respiratory"];
    $respiratory->user_id = $params["user_id"];

```

```

$respiratorySaved = $respiratory->save();

$temperature = new Logs();
$temperature->sign = "temperature";
$temperature->description = "";
$temperature->value = $params["temperature"];
$temperature->user_id = $params["user_id"];
$temperatureSaved = $temperature->save();

$avpu = new Logs();
$avpu->sign = "avpu";
$avpu->description = "";
$avpu->value = $params["avpu"];
$avpu->user_id = $params["user_id"];
$avpuSaved = $avpu->save();

if ($pressureSaved && $heartSaved && $respiratorySaved && $temperatureSaved &&
$avpuSaved) {
    $output["status"] = "yes";
} else {
    $output["status"] = "no";
}

echo \yii\helpers\Json::encode($output);
exit();
}

```

4.12 Администратор на системот

Администраторот на системот има комплетна контрола над системот и податоците кои се внесени во него. Почетната страна кога е најавен, претставува панел за менаџирање на сите корисници. Овде исто така има и опција за креирање на нов корисник, исто како во процесот на регистрација. Екран од почетната страна на администраторот е даден на слика 28.

Моментално системот брои еднаесет табели во база и секој податок од овие табели е пристапен до администраторот со комплетни привилегии да ги изменува, брише или додава нови записи во табелите. Линкови до страни кои ги овозможуваат овие таканаречени CRUD (Create, Read, Update, Delete) операции се дадени во главното мени за администратор кое се наоѓа најгоре

на екранот. За администраторот исто така е овозможено пребарување низ сите табели на системот и низ сите колони и вредности што ги содржат, со цел полесно наоѓање на одреден запис.

The screenshot displays the Administrator homepage. At the top, there is a dark blue navigation bar with a logo on the left and menu items: Settings, Users, Medications, Logs, Alarms, Calls, and Logout (admin@simyan.info). A dropdown menu is open under 'Logs', showing options: Vital signs, Activities, and Nutrition.

Below the navigation bar, the page title 'Users' is displayed. A red 'Create User' button is located below the title. Below the button, it says 'Showing 1-14 of 14 items.' A table lists the users with columns for #, ID, Name, Email, and Role. Each row has a set of icons (eye, pencil, trash) for actions.

Below the table, there is a dark blue sidebar menu with a hamburger icon at the top right. The menu items are: Settings, Users, Medications, Logs (highlighted), Vital signs, Activities, Nutrition, Alarms, Calls, and Logout (admin@simyan.info).

Below the sidebar, the 'Users' section is repeated. It includes the 'Create User' button, 'Showing 1-14 of 14 items.', and a table with columns: #, ID, Name, Email, Role, and a column with icons. The table data is as follows:

| # | ID | Name | Email | Role | |
|---|----|---------------|---------------------|---------------|----------|
| 1 | 1 | Administrator | admin@simyan.info | Administrator | 👁️ ✎️ 🗑️ |
| 2 | 2 | Doctor | doctor@simyan.info | Doctor | 👁️ ✎️ 🗑️ |
| 3 | 3 | Patient | patient@simyan.info | Patient | 👁️ ✎️ 🗑️ |

Слика 28. Почетна страна на администратор
Figure 28. Administrator homepage screen

Со оглед на тоа што улогата администратор е замислена како еден вид менаџер на системот, а не корисник, кај него не е имплементиран модулот за видео комуникација. Сепак, тој има детален преглед на сите разговори кои се случиле во системот, помеѓу кои корисници, дали повиците биле реализирани или не, колку време траел повикот и слично.

Од слика 28 може да забележиме дека кај администраторот нема футер, што значи не е имплементирана опцијата за појавување на пораките во овој дел на екранот. Исто така не е имплементирана опцијата за појавување на потсетниците во скокачки прозорци, но му се нуди опција да додава потсетници за него или за останатите корисници на системот преку администраторскиот панел.

5. Заклучок

Староста е нормален процес од животот на секој човек, во кој често пати се наидува на зачестени здравствени проблеми. За да се одржува здравјето кај старите лица, потребна е зголемена нега и грижа. Во минатото нивните фамилии, односно децата, биле тие кои се грижеле за нив. За жал, брзото темпо на живот во денешно време не им дозволува да можат доволно да се посветат на нив, па затоа сè почесто се одлучуваат да живеат во домови каде можат да ја добијат потребната нега.

Сепак, ова доба во кое живееме носи и многу големи бенефиции за старите лица. Здравствениот систем е многу усовершен, за голем број болести кои во минатото изгледале неизлечиви, денес се лечат многу едноставно. Ова придонело да се зголеми животниот век на човекот, а со тоа и популацијата во оваа старосна група драстично пораснала. Прогнозите велат дека од 2010 година кога на планетата имало 524 милиони луѓе или 8 проценти од севкупната популација, во 2050 се очекува да има 1,5 милијарди луѓе, односно 16 проценти, со 65 или повеќе години. Дополнителен проблем е и тоа што во одредени земји младите имаат по едно или воопшто немаат деца.

Покрај развојот на медицината, и технологијата доживеа огромен развој. Во период од дваесетина години се развиле голем број електронски уреди со помош на кои се дијагностицираат и најkomplицирани болести. Дополнително

на ова компјутерите и паметните телефони станаа достапни за речиси секој човек, па речиси и да нема некој кој не знае неколку основни операции на нив.

Се развија и многу апликации и веб страници со помош на кои луѓето се едуцираа како да го одржуваат своето здравје, кои се начините на здрава исхрана и слично.

Кај човекот постојат неколку витални параметри кои треба да се движат во дефинираните граници. Тоа се: крвен притисок, дишење, пулс и телесна температура. Нормална граница за крвниот притисок е од 90/60 mm/Hg до 120/80 mm/Hg, за дишењето од 12 до 18 вдишувања во минута, за пулсот од 60 до 100 отчукувања во минута и за температурата од 36,5°C до 37,3°C. Секое отстапување од овие граници носи здравствени проблеми.

Лекарите забележале дека неколку часа пред да настане сериозен здравствен проблем кај пациентот, кај него се забележуваат промени во овие витални параметри. Подоцна било докажано дека овие отстапки се јасен сигнал за сериозен здравствен проблем.

Сепак, со оглед на фактот што промени во виталните параметри настануваат од многу фактори (спортски активности, изложеност на екстремни температури, начин на исхрана и слично), потребно било да се дефинира сериозноста на здравствената состојба. За таа цел биле создадени автоматизирани системи за рана дијагностика, од кои со тек на време како најдобар се покажал модифицираниот систем за рана дијагностика или уште наречен MEWS.

Според MEWS, за секоја отстапка од нормалните граници на виталните параметри се дава одреден број бодови, а потоа се проверува нивото на свесност на пациентот кое исто така се бодува. Начинот на бодување беше претставен во табела 3. На крај, врз основа на бодовите лесно се утврдува тежината на состојбата на пациентот, како и што треба да се преземе за да се нормализира. Препораките за активностите кои треба да се преземат врз основа на бодовите, беа дадени во глава 2.3.2.

Старите лица кои живеат во домови, имаат пристап до медицински персонал во секое време, кој што врши редовни прегледи на одредени

временски интервали со цел доколку настане одреден здравствен проблем, тој да биде детектиран навреме. Но, обврските на персоналот да се грижи за повеќе лица истовремено и итните ситуации кои можат понекогаш да се јават, може да доведе до ситуација некој пациент да биде пропуштен. Исто така одредени лица се способни сами да ги измерат своите витални параметри во дадениот временски интервал.

Ова не доведе до идејата да го развиеме нашиот систем, со помош на кој пациентите кои се способни сами да ги вршат мерењата, да имаат можност тоа и да го евидентираат. Предноста на системот е во тоа што може да чува евиденција за сите претходни мерења, а во тоа да имаат увид медицинските лица.

Од технички аспект системот е прилагоден за стари лица кои може да имаат одредени здравствени проблеми со видот и слабо познавање на технологијата. Едноставен е за користење и многу лесно може да се навлезе во функционалностите кои ги нуди.

Вградената опција за комуникација може да помогне во итни случаи кога пациентот не е во можност да се движи, а има потреба од стручно лице, или пак лекарот сака да ја провери состојбата на пациентот, но за да не губи време да оди до неговата просторија, може едноставно да му се јави.

Системот има модул за пресметка на MEWS параметарот, каде што само се внесуваат резултатите од мерењата на виталните параметри и нивото на свесност, а се прикажува добиениот резултат кој се пресметува во позадина на системот. Со овој модул се овозможува времето за пресметка драстично да се намали, што понекогаш може да биде од клучна важност.

6. Користена литература

- [1] *2015 CAPHIS Top 100 List Health Websites You Can Trust*. (2015, September). Retrieved October 10, 2015, from CAPHIS:
<http://caphis.mlanet.org/consumer/top100all.pdf>
- [2] *AVPU*. (n.d.). Retrieved October 04, 2015, from Wikipedia:
<https://en.wikipedia.org/wiki/AVPU>
- [3] Basher, R. (2006). Global early warning systems for natural hazards: systematic and people-centered. *Philosophical Transactions of the Royal Society* .
- [4] *Early warning system*. (n.d.). Retrieved October 15, 2015, from Wikipedia:
https://en.wikipedia.org/wiki/Early_warning_system
- [5] *Fifth annual Healthgrades patient safety in American hospitals study*. (2008). Retrieved October 03, 2015, from Healthgrades:
<http://www.healthgrades.com/media/dms/pdf/PatientSafetyInAmericanHospitalsStudy2008.pdf>
- [6] Franklin, C., & Mathew, J. (1994). Developing strategies to prevent in hospital cardiac arrest: analyzing responses of physicians and nurses in hours before the event. *Critical Care Medicine* , 244-247.
- [7] *Global Health and Aging*. (2011, October). Retrieved October 01, 2015, from National Institute on Aging: https://d2cauhfh6h4x0p.cloudfront.net/s3fs-public/global_health_and_aging.pdf
- [8] *ISDR: Platform for the Promotion of Early Warning*. (n.d.). Retrieved October 04, 2015, from International Strategy for Disaster Reduction:
<http://www.unisdr.org/2006/ppew/whats-ew/basics-ew.htm>
- [9] Kelly, C., Upex, A., & Bateman, D. (2014). Comparison of consciousness level assessment in the poisoned patient using the alert/verbal/painful/unresponsive scale and the Glasgow Coma Scale. *Annals of Emergency Medicine* , 108-113.

- [10] *List of countries by life expectancy*. (n.d.). Retrieved October 02, 2015, from Wikipedia:
https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_life_expectancy
- [11] McNarry, A., & Batemen, D. (2004). Simple bedside assessment of level of consciousness: comparison of two simple assessment scales with the Glasgow Coma scale. *Anaesthesia* , 34-37.
- [12] *Modified Early Warning Score (MEWS) for Clinical Deterioration*. (n.d.). Retrieved October 25, 2015, from MDCalc: <http://www.mdcalc.com/modified-early-warning-score-mews-clinical-deterioration/>
- [13] Morgan, R., Williams, F., & Wright, M. (1997). An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clin Intensive Care* , 100.
- [14] *National Early Warning Score (NEWS)*. (n.d.). Retrieved October 26, 2015, from MDCalc: <http://www.mdcalc.com/national-early-warning-score-news/>
- [15] *National Early Warning Score (NEWS) | RCP London*. (n.d.). Retrieved October 28, 2015, from RCP London:
<https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/national-early-warning-score-news>
- [16] *National early warning score*. (2013, February). Retrieved October 10, 2015, from Lenus:
<https://www.lenus.ie/hse/bitstream/10147/317078/1/EWSguide.pdf>
- [17] *National Institute for Health and Care Excellence*. (n.d.). Retrieved October 10, 2015, from Wikipedia:
https://en.wikipedia.org/wiki/National_Institute_for_Health_and_Care_Excellence
- [18] *Population of older people set to surpass number of children, report finds*. (2009, July 20). Retrieved October 01, 2015, from The Guardian:
<http://www.theguardian.com/world/2009/jul/20/census-population-ageing-global>

- [19] Smith, GB; Prytherch, DR; Meredith, P; Schmidt, PE; Featherstone, PI. (2013). The ability of the National Early Warning Score (NEWS) to discriminate patients at risk of early cardiac arrest, unanticipated intensive care unit admission, and death. *Resuscitation* , 465-470.
- [20] Subbe, C., Kruger, M., & Gemmel, L. (2001). Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *Quarterly Journal of Medicine* , 521-526.
- [21] Tarassenko, L., Hann, A., & Young, D. (2006). Integrated monitoring and analysis for early warning of patient deterioration. *British Journal of Anaesthesia* .
- [22] *Vital Signs*. (2014, April 22). Retrieved October 03, 2015, from Cleveland Clinic: https://my.clevelandclinic.org/health/healthy_living/hic_Pre-participation_Evaluations/hic_Vital_Signs
- [23] *Vital Signs*. (2015, January 31). Retrieved October 03, 2015, from National Library of Medicine: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/002341.htm>
- [24] Waidyanatha, N. (2010). Towards a typology of integrated functional early warning systems. *International Journal of Critical Infrastructures* , 31-51.
- [25] Wiltshire, A. (2006). Developing Early Warning Systems: A Checklist. Bon: <http://www.unisdr.org/2006/ppew/info-resources/ewc3/checklist/English.pdf>.
- [26] *Стратегија за стари лица*. (2010, Јуни). Retrieved february 25, 2016, from Министерство за труд и социјална политика: <http://mtsp.gov.mk/WBStorage/Files/Strategija%20za%20stari%20lica%20juni.pdf>

Миле Јанев

**Интероперабилна грижа за стари лица и употреба на MEWS за рана
дијагностика на болести**

Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип