

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Jelizaveta Vološina 213091IAIB
Kristina Soboleva 213112IAIB

**MEDITSIINIASUTUSTE VASTUVÕTU GRAAFIKUTE
HALDAMISE JA KUVAMISE RAKENDUS**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Gert Kanter
PhD

Tallinn 2024

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autorid: Jelizaveta Vološina, Kristina Soboleva

27.05.2024

Annotatsioon

Meditsiini-asutused Eestis arenevad ja täiustuvad järjepidevalt. Meditsiinipersonali oskusi täiustatakse ning uusi tehnoloogiaid võetakse kasutusele, samuti renoveeritakse hooneid. Siiski võivad tekkida probleemid, kui vanad meetodid ei ole kooskõlas uute muudatustega. Näiteks võib graafikute koostamine muutuda keerulisemaks, kui seni laialdaselt kasutusel olnud staatilised ajakavad või Exceli-sarnased programmid ei suuda enam vastata suurenevale nõudlusele ja keerukusele.

Bakalaureusetöö eesmärk on välja töötada Narva Haiglale alternatiivne rakendus, mis on mõeldud meditsiinipersonali vastuvõtu graafikute haldamiseks ja kuvamiseks. Arenduse fookuses on paindlik, kasutajasõbralik ja võimalikult lihtne tööriist, mis ei ole piiratud konkreetsete nõuetega, vaid on suure kohanemisvõimega ning sobib edukalt kasutamiseks ka teistes meditsiini-asutustes.

Uuring näitas, et Eesti väiksemad meditsiini-asutused kasutavad vastuvõtu graafikute haldamiseks ja kuvamiseks peamiselt Excelis koostatud trükitud graafikuid. Suuremad haiglad eelistavad aga spetsiaalselt nende vajadustele kohandatud rakendusi.

Lõputöö tulemusena valmis veebirakendus, mille klientrakendus on loodud Vue.js ja serverirakendus Spring Boot tehnoloogiatel. Rakendus on kättesaadav avatud lähtekoodiga, võimaldades seda kasutada kõigil huvilistel.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 57 leheküljel, 7 peatükki, 29 joonist, 10 tabelit.

Abstract

Application for Managing and Displaying Appointment Schedules in Medical Institutions

Medical institutions in Estonia are continually evolving and improving. Enhancements are made to the skills of medical personnel, new technologies are adopted, and buildings are renovated. However, issues can arise when outdated methods do not align with new changes. For instance, the creation of schedules can become more complex when previously widely-used static schedules or Excel-like programs no longer meet the increasing demands and complexity.

The purpose of this bachelor's thesis is to develop an alternative application for Narva Hospital, intended for creating and managing medical staff reception schedules. The development focuses on a flexible, user-friendly, and easily accessible tool that is not confined to specific requirements but is highly adaptable and can be successfully implemented in other medical institutions as well.

A survey conducted among several large hospitals and small clinics in Estonia found that most smaller medical institutions use Excel spreadsheets for scheduling. In contrast, larger institutions prefer specialized applications tailored to their needs.

As a result of this thesis, a web application was developed, with the client application built using Vue.js and the server application utilizing Spring Boot technologies. The application is open-source, making it accessible for all interested parties to use.

The thesis is written in Estonian and is 57 pages long, including 7 chapters, 29 figures and 10 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

API	Rakendusliides (<i>Application Programming Interface</i>)
CSS	Astmelised stiililehed (<i>Cascading Style Sheets</i>)
DevOps	Arengu- ja operatsioonitiimid (<i>Development and Operations</i>)
HTTP	Hüperteksti edastusprotokoll (<i>Hypertext Transfer Protocol</i>)
IDE	Integreeritud programmeerimiskeskond (<i>Integrated Development Environment</i>)
ITK	Ida-Tallinna Keskhaigla (<i>Ida-Tallinna Keskhaigla</i>)
JDK	Java arenduskomplekt (<i>Java Development Kit</i>)
JPA	Java püsivusliides (<i>Java Persistence API</i>)
npm	Sõlmpaketi haldur (<i>Node Package Manager</i>)
OÜ	Osäühing (<i>Osäühing</i>)
PERH	Põhja-Eesti Regionaalhaigla (<i>Põhja-Eesti Regionaalhaigla</i>)
REST	Tarkvaraarhitektuuri laad (<i>Representational State Transfer</i>)
ZIP	Arhiivifailivorming (<i>Zip Archive</i>)
UI	Kasutajaliides (<i>User Interface</i>)
URL	Ühtne ressursside lokator (<i>Uniform Resource Locator</i>)
UX	Kasutajakogemus (<i>User Experience</i>)

Sisukord

1	Sissejuhatus	10
2	Taustauuring	11
2.1	Olemasoleva Narva haigla rakenduse analüüs	11
2.1.1	Olemasoleva Narva haigla rakenduse funktsionaalsed piirangud	14
2.2	Taustauuring Eesti meditsiinasutustes	15
2.2.1	Põhja-Eesti Regionaalhaigla	15
2.2.2	Ida-Tallinna Keskhaigla	18
2.2.3	OÜ Järve Tervisekeskus	20
2.3	Eraettevõtete poolt pakutavad alternatiivsed lahendused	22
2.3.1	Pickcel	22
2.3.2	Yodeck	24
2.4	Patsientide arvamused ja eelistused haiglate vastuvõtu graafikute kohta	26
2.4.1	Küsimustik	27
2.4.2	Vastuste analüüs	27
2.5	Taustauuringu kokkuvõte	32
3	Analüüs	34
3.1	Süsteemi kasutajad	34
3.2	Funktsionaalsed nõuded	34
3.3	Mittefunktsionaalsed nõuded	35
3.4	Kasutusjuhtude mudel	35
3.5	Põhilised kasutusstsenaariumid	37
4	Rakenduse arendamine	44
4.1	Arenduses kasutatud meetodika	44
4.2	Kommunikatsioon kliendiga	44
4.3	Tööjaotus	44
4.4	Ülesannete jaotamine	45
4.5	Arendusetapid	45
4.5.1	Kliendi nõuete analüüsimine ja rakenduse peaprotsesside tuvastamine	46
4.5.2	Taustauuringu läbiviimine	46
4.5.3	Figma prototüübi arendus	46
4.5.4	Taga- ja eesrakenduse seadistamine	47
4.5.5	Andmebaasi disaini loomine	47

4.5.6	Rakenduse arendamine	48
4.5.7	Lõplikud parandused ja dokumenteerimine	48
4.6	Tehnoloogiline ülevaade	48
4.6.1	Figma	49
4.6.2	Lucidchart	49
4.6.3	GitLab	49
4.6.4	IntelliJ IDEA	50
4.6.5	Docker	50
4.6.6	PostgreSQL	50
4.6.7	Spring Boot	51
4.6.8	Liquibase	51
4.6.9	Vue.js ja Vite plugin	51
4.7	Rakenduse seadistamine	52
4.7.1	Andmebaasi seadistamine	53
4.8	Arhitektuur	53
5	Rakenduse valideerimine	55
6	Edasiarendus	56
7	Kokkuvõte	57
	Kasutatud kirjandus	58
	Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	60
	Lisa 2 – Küsimustiku küsimused	61
	Lisa 3 – Andmebaasi seadistamine	62
	Lisa 4 – Tagarakenduse arhitektuur	63
	Lisa 5 – Andmebaasi arhitektuur	64
	Lisa 6 – Eesrakenduse arhitektuur	65
	Lisa 7 – Sisselogimise vaade	66
	Lisa 8 – Registreerumise vaade	67
	Lisa 9 – Kooruste vaade	68
	Lisa 10 – Põhiseadete vaade	69

Lisa 11 – Asutuse andmete vaade	70
Lisa 12 – Profili vaade	71
Lisa 13 – Vastuvõttude vaade	72
Lisa 14 – Vastuvõtu lisamise vaade	73
Lisa 15 – Korruse seadete vaade	74
Lisa 16 – Jagatud ekraani lisamise vaade	75
Lisa 17 – Ekraani vaade	76
Lisa 18 – Jagatud ekraani vaade	77

Jooniste loetelu

1	<i>Korruste valimise vaade olemasolevas rakenduses.</i>	12
2	<i>Korruse redigeerimisvaade olemasolevas rakenduses.</i>	12
3	<i>Uue vastuvõtu lisamise vaade olemasolevas rakenduses.</i>	13
4	<i>Vastuvõtu redigeerimisvaade olemasolevas rakenduses.</i>	13
5	<i>Olemasoleva rakenduse valmis vastuvõtu graafik, mis on patsientidele kättesaadav.</i>	14
6	<i>Põhja-Eesti Regionaalhaigla ajagraafiku ekraanid.</i>	16
7	<i>Põhja-Eesti Regionaalhaigla ajagraafiku ekraan.</i>	17
8	<i>Ida-Tallinna Keskhaigla ajagraafikuga ekraan.</i>	19
9	<i>OÜ Järve Tervisekeskuse paberikandjal ajagraafik.</i>	21
10	<i>Google Sheetsi integratsioon Pickcel platvormiga.</i>	23
11	<i>Yodecki kalendri lisamise vorm.</i>	25
12	<i>Võimalik vastuvõtu graafiku lahendus Yodecki abil.</i>	25
13	<i>Haiglate spetsialistide töögraafikute kasutamise statistika.</i>	28
14	<i>Vanust arvestades haiglate spetsialistide töögraafikute kasutamise statistika.</i>	28
15	<i>Statistika patsientide eelistustest vastuvõtu graafikutüüpide valimisel.</i>	29
16	<i>Haiglates kasutatavate vastuvõtu graafikutüüpide statistika.</i>	29
17	<i>Spetsialistide vastuvõtugraafikute visuaalsete aspektide tähtsuse statistika.</i>	30
18	<i>Patsientide hinnang Narva haigla vastuvõtuaegade graafikule.</i>	31
19	<i>Vastuvõtugraafiku värvieelistuste statistika.</i>	32
20	<i>Kasutusjuhtude diagramm.</i>	37
21	<i>Süsteemihalduriks registreerumise tegevusdiagramm.</i>	38
22	<i>Profili haldus.</i>	39
23	<i>Põhiseadete haldus.</i>	40
24	<i>Korruste haldus.</i>	41
25	<i>Ekraanide haldus.</i>	42
26	<i>Vastuvõttude haldus.</i>	43
27	<i>Tagarakenduse HdataApplication.java fail.</i>	53
28	<i>Eesrakenduse package.json fail.</i>	53
29	<i>Rakenduse Üldine arhitektuur</i>	54

Tabelite loetelu

1	<i>Tabel PERH rakenduse positiivsete aspektidega.</i>	17
2	<i>Tabel PERH rakenduse negatiivsete aspektidega.</i>	18
3	<i>Tabel ITK rakenduse positiivsete aspektidega.</i>	19
4	<i>Tabel ITK rakenduse negatiivsete aspektidega.</i>	20
5	<i>Tabel OÜ Järve Tervisekeskuse lahenduse positiivsete aspektidega.</i>	21
6	<i>Tabel OÜ Järve Tervisekeskuse lahenduse negatiivsete aspektidega.</i>	22
7	<i>Tabel Pickcel platvormi positiivsete aspektidega.</i>	23
8	<i>Tabel Pickcel platvormi negatiivsete aspektidega.</i>	24
9	<i>Tabel Yodeck platvormi positiivsete aspektidega.</i>	26
10	<i>Tabel Yodeck platvormi negatiivsete aspektidega.</i>	26

1. Sissejuhatus

Antud bakalaureusetöö teemaks on alternatiivse rakenduse arendamine Narva Haiglale, mis on mõeldud meditsiinitöötajate vastuvõtu graafikute haldamiseks ning on patsientidele kättesaadav haigla fuajee ekraanidel.

Narva haiglas hetkel kasutusel olev rakendus on vananenud, staatiline ja ei suuda kohanduda haigla uute vajadustega. Praegune rakendus ei võimalda kabinettide asukohtade, korruste arvu ega arstide tööplaani muudatusi. Kuna haigla hoones on oodata lähiajal muudatusi, ei ole võimalik seda rakendust enam kasutada.

Lõputöö peamiseks eesmärgiks on luua rakendus, mis oleks võimalikult universaalne, kergesti kohandatav igasugustele muudatustele ning teoorias kasutatav ka teistes meditsiini- ja tervishoiuasutustes.

Parima tulemuse saavutamiseks korraldati mitmeid kohtumisi kliendiga, kes on Narva haigla süsteemihaldur. Lisaks analüüsiti põhjalikult olemasolevat rakendust ja tuvastati peamised puudused.

Samuti viidi läbi uuring teiste Eesti haiglate ja polikliinikute seas, et välja selgitada, milliseid lahendusi teised haiglad kasutavad, mis mõjutab nende valikut, ja kas juba eksisteerib universaalne lahendus, mis sobiks igat tüüpi meditsiini- ja tervishoiuasutusele.

Valminud rakendus on veebirakendus, mille serveriosa on loodud Spring Boot' raamistikul ja kliendi pool Vue.js raamistikul. Andmebaasina kasutatakse PostgreSQL andmebaasisüsteemi.

Lõputöös käsitletakse põhjalikult läbi viidud uuringuid ja rakenduse arendamise etappe. Lisaks antakse ülevaade valitud tehnoloogiatest ning tutvustatakse rakenduse disaini ja arhitektuuri. Lõpuks viiakse läbi tulemuste analüüs, mis põhineb kliendi tagasisidel uue rakenduse kohta.

2. Taustauuring

Käesoleva lõputöö raames on otsustatud läbi viia uuring, mis koosneb mitmest osast. Alguses analüüsitakse Narva haiglas praegu kasutusel olevat rakendust, et tuvastada selle nõrkusi ja mõista, kuidas luua uus rakendus, mis oleks mugav nii lõppkasutajale - süsteemihaldurile kui ka patsientidele, kes hakkavad kasutama vastuvõtu graafikut.

Uuringu teine osa hõlmab teiste Eesti haiglate spetsialistide vastuvõtu graafikute kuvamise alternatiivsete lahenduste uurimist, mis aitab muuta rakenduse universaalsemaks, nii et seda saaksid kasutada ka teised meditsiinasutused.

Uuringu kolmas osa on patsientide küsitlus, mille tulemuste põhjal saab välja selgitada, mida inimesed peavad vastuvõtu graafikutes oluliseks, milliseid vastuvõtu graafikuid nad sageli näevad ja milliseid eelistavad näha.

2.1 Olemasoleva Narva haigla rakenduse analüüs

Praegu Narva haiglas kasutatavat vastuvõtu graafikute haldamise rakendust lõi mitu aastat tagasi Narva kolledži tudeng (kliendil ei õnnestunud täpsemaid andmeid esitada).

Olemasolev veebirakendus toimib virtuaalses keskkonnas, mille operatsioonisüsteem on CentOS [1] platvormiks Node.js [2] ning andmebaasiks MariaDB [3]. Rakendusel on administraatori osa, kus sisselogimiseks on vajalik parool. Kliendid võivad olla kas televiisorid või arvutid.

Kui süsteemihaldur sisse logib, kuvatakse avalehel korruste loend. Kui valitakse konkreetne korrus, avaneb ekraan meditsiinitöötajate vastuvõtu graafiku haldamiseks sellel korrusel.



Joonis 1. Korruste valimise vaade olemasolevas rakenduses.

☾ Korrus 1p Tabel

NIMI	KAB	ERIALA	ESMASPÄEV	TEISIPÄEV	KOLMAPÄEV	NELJAPÄEV	REEDE		
T.TROŠKOVA	6	PEREARST	08:00-12:00	13:00-17:00	08:00-12:00	08:00-12:00	08:00-12:00	✎	🗑
	7	PEREÕDE	08:00-16:00	09:00-17:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	✎	🗑
MED. LÄBIVAATUSE KAB	10	ÕDE	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	✎	🗑
MED. LÄBIVAATUSE KAB	13	ÕDE	VASTUVÕTTU EI TOIMU				✎	🗑	
AUTOJUHTIDE TERVISKOMISJON	13	ÕDE	VASTUVÕTTU EI TOIMU				✎	🗑	
V.BABKOV	26	TÖÖTERVISHOIJARST	09:00-15:00	09:00-15:00	09:00-15:00	09:00-15:00	09:00-15:00	✎	🗑
V.BABKOV	26	PEREKONDLIKU NÕUS TAMINE ARST	EELNEVAL KOKKULEPPEL				✎	🗑	
VANEM ÕDE	35	ÕDE	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	✎	🗑

+

Joonis 2. Korruse redigeerimisvaade olemasolevas rakenduses.

×

NIMI

KAB ERIALA

KÕIGIKS PÄEVADEKS

ESMASPÄEV TEISIPÄEV KOLMAPÄEV

NELJAPÄEV REEDE

Joonis 3. Uue vastuvõtu lisamise vaade olemasolevas rakenduses.

NIMI

KAB ERIALA

KÕIGIKS PÄEVADEKS

ESMASPÄEV TEISIPÄEV KOLMAPÄEV

NELJAPÄEV REEDE

Joonis 4. Vastuvõtu redigeerimisvaade olemasolevas rakenduses.

14:10:14		NARVA HAIGLA VASTUVÕTUAEG				17.01.2024	
1 KORRUS							
NIMI, PEREKONNANIMI	KAB	ERIALA	ESMASPÄEV	TEISIPÄEV	KOLMAPÄEV	NELJAPÄEV	REEDE
T.TROŠKOVA	6	PEREARST	08:00-12:00	13:00-17:00	08:00-12:00	08:00-12:00	08:00-12:00
	7	PEREÕDE	08:00-16:00	09:00-17:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00
MED. LÄBIVAATUSE KAB	10	ÕDE	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00
MED. LÄBIVAATUSE KAB	13	ÕDE	VASTUVÕTTU EI TOIMU				
AUTOJUHTIDE TERVISKOMISJON	13	ÕDE	VASTUVÕTTU EI TOIMU				
V.BABKOV	26	TÖÖTERVISHOUIARST	09:00-15:00	09:00-15:00	09:00-15:00	09:00-15:00	09:00-15:00
V.BABKOV	26	PEREKONDLIKU NOUS TAMINE ARST	EELNEVAL KOKKULEPPEL				
VANEM ÕDE	35	ÕDE	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00	08:00-16:00

Joonis 5. Olemasoleva rakenduse valmis vastuvõtu graafik, mis on patsientidele kättesaadav.

Ekraanid kuvavad maksimaalselt 14 ajakava kirjet korraga. Kui kirjeid on rohkem kui 14, näiteks 40, siis need kuvatakse 14 rea kaupa, tsükлина iga 30 sekundi järel. Intervalli pikkust saab muuta ainult koodis.

Projektis puudub dokumentatsioon ning kasutatakse vananenud raamatukogusid ja tarkvara versioone. Seetõttu on olemasoleva projekti täiustamine keeruline ja ebaefektiivne protsess.

2.1.1 Olemasoleva Narva haigla rakenduse funktsionaalsed piirangud

Autor keskendus olemasoleva rakenduse loomisel spetsiifilistele haigla vajadustele kindlal ajahetkel. Kuigi rakendus võimaldab muuta vastuvõtuaegu, ei suuda see kohaneda teiste oluliste muudatustega, nagu näiteks hooneplaani muudatused või ekraanide arvu suurenemine või vähenemine.

Pärast põhjalikku arutelu kliendiga ning olemasoleva rakenduse funktsionaalsuse põhjaliku analüüsi on tuvastatud peamised puudused, mis võetakse uue rakenduse arendamisel arvesse.

- Uue kasutaja registreerimise võimalus puudub.
- Pole võimalik kustutada ega lisada korruseid, kuna need on fikseeritud.
- Mitme korruse ühendamine ühel ekraanil ei ole võimalik.
- Korrustel pole võimalust ajakavasid erinevate kliinikute (kirurgiakliinik, sisehaiguste kliinik jne) vahel eraldada.
- Olemasolevas rakenduses saab märkida ainult reedet paaris- või paaritupäevana.
- Nädalapäeva jagamine paaris- ja paarituteks on teostatud ebaloogiliselt ning võib patsiendi segadusse jätta.
- Olemasolevas rakenduses puudub võimalus lisada uut nädalapäeva (praegu on alati

päevad esmaspäevast reedeni). On olukordi, kus mõned kabinetid võivad töötada ka laupäeval või pühapäeval.

- Kasutaja ei saa reguleerida ekraanil kuvatavate vastuvõtude ridade arvu ega kerimiskiirust, vaid neid saab muuta ainult läbi koodi.
- Uue vastuvõtu lisamisel tuleb osakonna nimi (onkoloogia, kardioloogia jne) ning spetsialisti nimi sisestada käsitsi.
- Hetkel kasutusel olev rakendus on ammu välja töötatud, kasutab vananenud raamatukogusid ning puudub täielik dokumentatsioon, mis teeb olemasoleva rakenduse uuendamise/parandamise protsessi oluliselt keerulisemaks.

2.2 Taustauuring Eesti meditsiinasutustes

Et arendada universaalsemat rakendust, arvestades nii Narva haigla kui ka teiste Eesti meditsiinasutuste vajadusi, otsustati läbi viia uuring, mis keskendub erinevate haiglate meditsiinitöötajate vastuvõtu graafikute esitusviisidele. Uuringu käigus kogutud andmed võimaldavad hinnata erinevaid lahendusi, et tuvastada olulisemad aspektid, mida uue rakenduse loomisel arvestada. See aitab tagada rakenduse maksimaalse kasutusmugavuse ja universaalsuse.

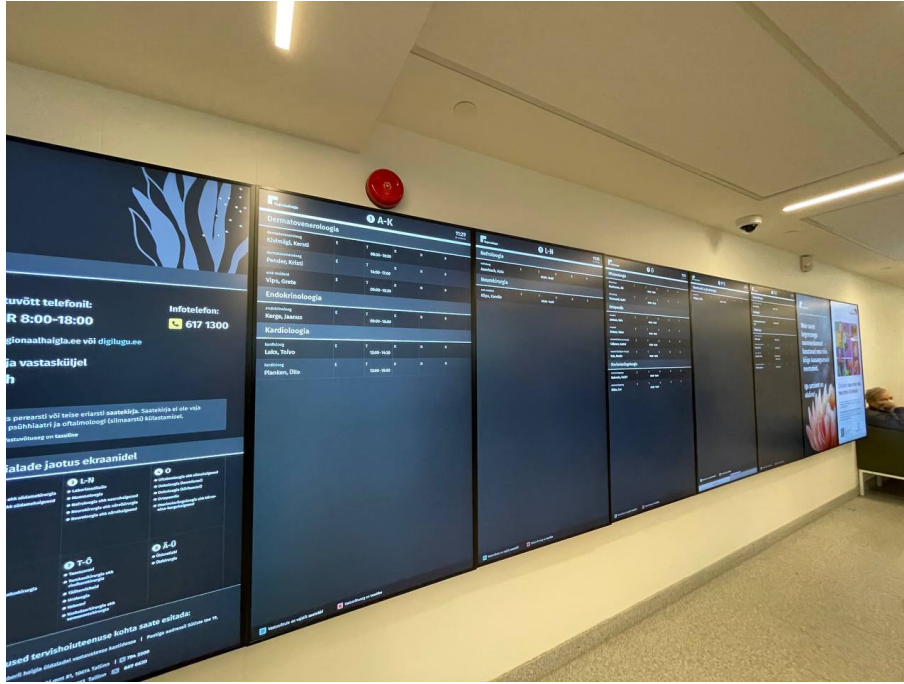
Uurimise käigus külastati erinevaid Eesti haiglaid, sealhulgas nii väikseid meditsiinasutusi kui ka suuri haiglaid, et analüüsida erinevaid programme ja meetodeid, mida kasutatakse.

Selguse tagamiseks alternatiivsete lahenduste analüüsimisel otsustati koostada iga lahenduse kohta kaks tabelit, mis eraldi kajastavad lahenduste positiivseid ja negatiivseid aspekte. Need tabelid keskenduvad peamiselt konkreetsete lahenduste omadustele.

2.2.1 Põhja-Eesti Regionaalhaigla

PERH on Eesti suurim haigla, kus pakutakse mitmekesiseid meditsiiniteenuseid ja mis mängib olulist rolli rahva tervise tagamisel. Seal töötab üle 4500 erineva meditsiinivaldkonna spetsialisti. Arvestades haigla ulatust, töötajate arvu ja patsientide arvu, otsustati uurida, kuidas antud haiglas on korraldatud arstide vastuvõtu graafikute planeerimise ja kuvamise süsteem.

Esiteks, fuajees paiknevad ekraanid, mis näitavad vastuvõtu graafikuid, on patsientidele täispikkuses kättesaadavad, et neil oleks mugav teavet vaadata. Ekraanid on paigutatud nii, et neile saab läheneda ja infot paremini näha. Igal korrusel on vähemalt 5 sellist ekraani.



Joonis 6. Põhja-Eesti Regionaalhaigla ajagraaafiku ekraanid.

Igal korrusel on mitu ekraani, mis kuvavad ainult selle korruse spetsialistide vastuvõtu graafikuid. Andmed on jaotatud meditsiinivaldkondade järgi (näiteks onkoloogia, hematoloogia jne) tähestikulises järjekorras. Spetsialisti nimi ja ametikoht on kuvatud kõrvuti. Graafik on esitatud tabelina, näidates vastuvõtuaegu nädalapäevade kaupa. Tabel ei eelda, et päevi jaotatakse paaris- ja paarituteks, seega kui spetsialist võtab vastu erinevatel aegadel paaris- ja paaritutel nädalatel, on patsiendile kättesaadavad ainult vastava nädala vastuvõtuajad.

Graafik näeb aga ette vastuvõttude jaotamist tasulisteks ja tasuta. Tasulised vastuvõttud on märgitud spetsiaalse ikooniga.

1 T-Ü						
Regionaalhaigla						
11:31 26. veebruar						
Torakaalkirurgia						
torakaalkirurg (onkokirurg)	E	T	K	N	R	
Arro, Andrus		09:00 - 14:00				
Uroloogia						
Uroloogia järelkontroll, Öde	E	T	K	N	R	
		08:00 - 09:00				
Üldkirurgia						
üldkirurg (rinnaplastika)	E	T	K	N	R	
Kukk, Agne		09:00 - 15:00				
onkoloog (kiiritusravi arst)	E	T	K	N	R	
Kupp, Anita		09:00 - 15:00				
üld- ja onkokirurg	E	T	K	N	R	
Tammik, Olav		☎ 15:20 - 16:00 09:00 - 14:10				
onkokirurg (mammoloog)	E	T	K	N	R	
Äniline, Benno		09:00 - 15:00				
☰ Vastuvõtule on vajalik saatekiri € Vastuvõtuag on tasuline						

Joonis 7. Põhja-Eesti Regionaalhaigla ajagraaafiku ekraan.

Lisaks on saadaval eraldi ekraanid, kus näidatakse täiendavat teavet, sealhulgas olulised telefoninumbrid, erialade jaotus ekraanidel ning muu info, mis võib olla patsientidele kasulik.

Tabel 1. Tabel PERH rakenduse positiivsete aspektidega.

Rakenduse positiivsed aspektid	Seletused
Kasutaja sõbralikkus	Programm pakub graafikute mugavat kuvamist tabelite kujul. Enamikel ekraanidel graafikud ei vahetu, kuna ekraane on piisavalt, et kuvada vajalikku teavet eraldi ekraanidel.

Jätkub...

Tabel 1 – *Jät kub...*

Rakenduse positiivsed aspektid	Seletused
Intuitiivsus	Graafiku andmed on kergesti loetavad, kuna spetsialistide erialad on tähestikulises järjekorras ja iga spetsialisti amet on märgitud.
Lisa info	Programm pakub täiendavat teavet patsientidele, nagu haigla töökorralduse reeglid ja parkimisinfo.
Vastuvõtu lisainfo	Kuvatakse teave tasuliste ja tasuta vastuvõttude kohta.

Tabel 2. *Tabel PERH rakenduse negatiivsete aspektidega.*

Rakenduse negatiivsed aspektid	Seletused
Tehnilised nõuded	Rakenduse efektiivseks kasutamiseks on vajalik suur hulk kindlate mõõtmetega ekraane, ning igal meditsiiniautuse korrusel peaks olema vähemalt mitu sellist ekraani.
Info kabinetide kohta	Graafik annab teavet ainult spetsialisti tööaja kohta ilma määratud kabinetita.

2.2.2 Ida-Tallinna Keskhaigla

Ida-Tallinna Keskhaigla (ITK) on üks Tallinna suurimaid haiglaid, mille koosseisu kuulub seitse kliinikut. Haigla võtab vastu patsiente Ravi, Magdaleena, Tõnismäe ja Järve üksuste polikliinikutes. Üle 2500 inimese töötab ITK-s, sealhulgas üle 400 arsti ja rohkem kui 1000 õendustöötajat.

Spetsialistide vastuvõtu graafikute süsteem ITK-s on lihtsam kui näiteks PERH-is. Haiglas on piiratud arv ekraane, mis kuvavad spetsialistide ajakava vastavalt nende erialale. Ekraanid asuvad fajees ja on sarnased Narva haiglate omadega. Erinevalt PERH-ist, kus graafikud kuvatakse korruste kaupa, kuvatakse ITK-s graafikud hoonekompleksite kaupa. Igal hoonekompleksil, mis koosneb mitmest korrusest, on üks ekraan, kus spetsialistide vastuvõtu graafik on nähtav.



Joonis 8. Ida-Tallinna Keskhaigla ajagraafikuga ekraan.

Graafik meditsiinitöötajate ja kabinettide töötundide kohta on esitatud rida-realt teabena, mis on visuaalselt jagatud töötajate spetsialiseerumise järgi. Andmed arsti, kabineti ja töötundide kohta on ühes reas.

Vastuvõtu graafik näitab järjestikku erinevate nädalapäevade vastuvõtte, automaatselt vahetudes iga 30 sekundi järel. See tähendab, et iga päeva teave ilmub ekraanile 30 sekundiks enne järgmise päeva kuvamist.

Tabel 3. Tabel ITK rakenduse positiivsete aspektidega.

Rakenduse positiivsed aspektid	Seletused
Lihtsus	Andmed kuvatakse ainult tänase nädalapäeva kohta.
Eriala järgi grupeerimine	Erialade jaotuse abil leiab patsient kiiresti teavet konkreetse arsti vastuvõtu kohta.
Tehnilised nõuded	Programmi kasutamiseks pole vaja suurt hulka ekraane, mitme korruse info on ühel ekraanil saadaval.

Tabel 4. Tabel ITK rakenduse negatiivsete aspektidega.

Rakenduse negatiivsed aspektid	Seletused
Graafiku esitamine	Graafiku esitamine on ebatavaline, kuna see on esitatud mitte tabelina, vaid järjestatud tekstina.
Graafikute päevade kaupa kuvamine	Vastuvõtuinfo on ekraanil kättesaadav ainult konkreetse nädalapäeva jaoks. Järgmise päeva info saamiseks tuleb oodata, kuna päevad vahetuvad 30-sekundilise intervalliga.
Spetsialistide ametikohad	Spetsialistide vastuvõtud on jaotatud erialade järgi, kuid ametikohad (nt õde, arst, ämmaemand) pole graafikus kättesaadavad.

2.2.3 OÜ Järve Tervisekeskus

OÜ Järve Tervisekeskus on väike perearstikeskus, mis asub Kohtla-Järvel. Praegu töötavad selles perearstikeskuses 8 perearsti, mitu meditsiiniõde ning on ka mitu protseduurikabinetti.

Kuna see asutus on väga väike, eriti võrreldes eelnevalt mainitud suurte haiglatega, otsustati uurida, millist meetodit kasutatakse siin arstide vastuvõtu graafikute kuvamiseks. See aitab hinnata erinevusi suurte haiglatega ja tuua esile olulised nüansid.

Perekeskuse administraatoriga peetud vestluse käigus tuli välja, et asutus kasutab töögraafikute esitamiseks paber kandjal versiooni, mis on paigutatud keskuse sissepääsu juurde.

Paber kandjal graafikute kasutamine valiti mitmel põhjusel. Esiteks, kuna personali arv on suhteliselt väike, ei ole graafiku muutmine ja selle uuesti trükkimine mitu korda kuus eriline probleem. Teiseks, kuigi digitaalsed graafikud on populaarne alternatiiv, oleks nende kasutamiseks vajalik spetsiaalne tarkvara, mida antud perekeskuses ei ole. Samuti ei kaalunud keskus tasuliste tarkvaralahenduste kasutamist.

Vastuvõtu graafik koosneb metallplaadist koos iga rea jaoks mõeldud lahtritega, mis kuvavad vastuvõtuajakava nädalapäevade kaupa, sealhulgas paaris- ja paarituid päevi. Seda graafikut võib võrrelda puslega: iga ajavahemik on esindatud eraldi paberilapiga, mida saab vajadusel kergesti asendada. Seega ei nõua konkreetse vastuvõtuaja muutmine kogu

graafiku ümbertegemist, vaid piisab vastava paberilapi asendamisest.

OÜ JÄRVE TERVISEKESKUS											
REGISTRATUUR E - R 8.00 - 16.00											
kab.	ARST	ESMASPÄEV	TEISIPÄEV	KOLMAPÄEV	NELJAPÄEV	REEDE					
D2014	Anna Mihhailova	14.00 - 18.00	9.00 - 13.00	9.00 - 13.00	14.00 - 18.00	9.00 - 13.00					
D2058	Rimma Prutjan	14.00 - 18.00	9.00 - 13.00	9.00 - 13.00	14.00 - 18.00	9.00 - 13.00					
D2012	Tatjana Kurbatova	9.00 - 13.00	9.00 - 13.00	14.00 - 18.00	14.00 - 18.00	9.00 - 13.00					
D2008	Natalia Loginova	9.00 - 13.00	13.00 - 17.00	14.00 - 18.00	9.00 - 13.00	9.00 - 13.00					
D2004	Veera Bulokhova	paariskuupäevad		9.00 - 13.00	paaritud kuupäevad		14.00 - 18.00				
D2016	Jelena Truts	paariskuupäevad		8.00 - 13.00	paaritud kuupäevad		14.00 - 18.00				
D2006	Jelena Kisseljova	paariskuupäevad		14.00 - 18.00	paaritud kuupäevad		8.00 - 13.00				
D2018	Natalja Petrova	paariskuupäevad		13.30 - 17.30	paaritud kuupäevad		9.00 - 13.00				

Joonis 9. OÜ Järve Tervisekeskuse paberikandjal ajagraafik.

Tabel 5. Tabel OÜ Järve Tervisekeskuse lahenduse positiivsete aspektidega.

Lahenduse positiivsed aspektid	Seletused
Lihtsus ja kättesaadavus	Pabergraafikuid on lihtne koostada ja kasutada, need ei vaja erivarustust ega tarkvara. See on eriti kasulik väikestele asutustele, kus ressursid võivad olla piiratud.
Usaldusväarsus	Paberidokumendid ei sõltu elektrist ega arvutisüsteemide toimimisest, muutes need usaldusväärseks vahendiks hädaolukordades või elektrikatkestuste korral.
Mugavus väikestele asutustele	Väikeste asutuste jaoks, kus töötab vähem inimesi, võib pabergraafikute haldamine olla mugavam ja vähem aeganõudev kui digitaalsete süsteemide kasutamine.

Tabel 6. Tabel OÜ Järve Tervisekeskuse lahenduse negatiivsete aspektidega.

Lahenduse negatiivsed aspektid	Seletused
Uuenduste tegemise raskused	Pabergraafikutesse muudatuste tegemine võib olla keeruline, eriti kui muudatused tuleb teha kiiresti. See võib põhjustada segadust või infonõuete mittevastavust.
Vähene nähtavus	Paberil graafikud, mis võivad olla välja pandud näiteks ootealal või vastuvõtu laua lähedal, ei pruugi olla piisavalt silmapaistvad. Digitaalsed graafikud tavaliselt paistavad rohkem silma tänu erksatele värvidele ja dünaamilistele kujundustele
Kadumise või kahjustumise risk	Pabergraafikud võivad saada plekke, rebeneda või kaotsi minna, mis raskendab patsientidel olulise info kättesaamist.

2.3 Eraettevõtete poolt pakutavad alternatiivsed lahendused

Lisaks graafikute kuvamise tarkvarale, mida kasutatakse teistes Eesti haiglates, uurisime ka ettevõtteid, mis pakuvad digitaalse reklaaminduse ja infokuvade lahendusi.

Digitaalsed infokuvade lahendused võimaldavad kasutajatel kuvada mitmesugust teavet ja reklaame digitaalsetel ekraanidel erinevates kohtades, näiteks kaubanduskeskustes, hotellides, haiglates jne. Sellised lahendused on mitmekülgsed, luuakse kas eritellimusel, arvestades iga konkreetse kliendi unikaalseid eelistusi, või on konstrueeritud nii, et võimaldada lõppkasutajal iseseisvalt kohandada vajaminevat kasutajaliidest. Lisaks graafikute kuvamise võimekusele on mõned neist lahendustest varustatud spetsiaalsete mallide ja šabloonidega, mis on kohandatud spetsiifiliselt meditsiinasutuste vajadusteks.

Graafikute kuvamise lahenduste pakkuvate platvormide otsimisel kasutati järgmisi otsisõnu: "digital signage solutions", "waiting room display software", "signage software".

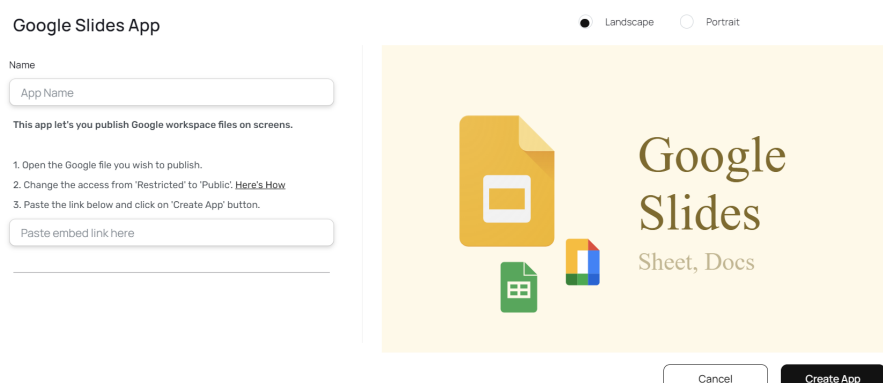
2.3.1 Pickcel

Üle 5500 organisatsiooni enam kui 30 erinevas riigis kasutab Pickceli [4] digitaalse kommunikatsiooni jaoks. See on pilvepõhine digitaalse reklaami ja infokuvade tarkvara pakkuja, mida kasutatakse erinevad organisatsioonid selleks, et lihtsalt kujundada, avaldada

ja jälgida meediat digitaalsetel ekraanidel.

Selline platvorm toetab mitmesuguste sisutüüpide, sealhulgas piltide, videote, otseülekan-
nete ja multimeedia esitamist ning on saadaval kõikidel peamistel operatsioonisüsteemidel,
sealhulgas Windows ja Android.

Antud programm võimaldab erinevaid lahendusi teabe ekraanidel kuvamiseks. Üheks
võimaluseks on sidumine välise rakendusega. Graafikuid saab luua integreerides Google
Sheetsi [5].



Joonis 10. *Google Sheetsi integratsioon Pickcel platvormiga.*

Graafiku ekraanile kuvamiseks tuleb sisestada Google Sheetsi faili link. Graafikut on
võimalik muuta nii otse Pickceli kaudu kui ka failis ise.

Lisaks on võimalik hõlpsalt ja mugavalt hallata kindlate piltide näitamise ajastust, määrates
sobiva aja, kuupäeva ja vajadusel lehtede kerimiskiirust.

Tabel 7. *Tabel Pickcel platvormi positiivsete aspektidega.*

Platvormi positiivsed aspek- tid	Seletused
Kasutusmugavus	Platvorm on kohandatud tavalisele kasutajale, iga in- imene ilma eriliste tehniliste oskusteta saab seda pro- grammi kasutada .
Integratsioon	Programm toetab integratsiooni kolmandate osapoolte rakendustega ning on kohandatud paljudele operat- sioonisüsteemidele.

Jätkub...

Tabel 7 – Jät kub...

Platvormi positiivsed aspektid	Seletused
Kohandatavus	Platvorm pakub suurt paindlikkust, mitmekülgeid disainivahendeid ja professionaalseid malle. Lisaks on kasutajatel võimalus ise graafikute disaini määrata, kasutades selleks välistarkvara nagu Canva või Google Sheets.

Tabel 8. Tabel Pickcel platvormi negatiivsete aspektidega.

Platvormi negatiivsed aspektid	Seletused
Välisrakenduse kasutamise vajadus	Kuigi programm pakub paljusid funktsioone, eeldab graafikute koostamine kolmandate osapoolte rakenduste, nagu Excel või Google Sheets, kasutamist, mis ei pruugi haigla igapäevatoos olla mugav. Kuu-tasu on 25\$, mis iseenesest ei tundu palju, kuid haigla pideva kasutamise kontekstis võib see osutuda ebapraktiliseks.

2.3.2 Yodeck

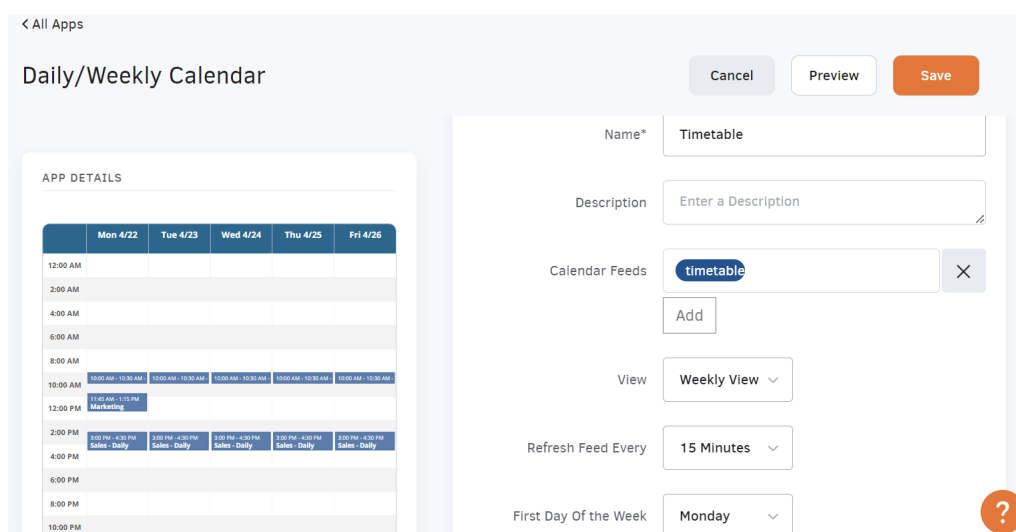
Yodeck [6] on pilvepõhine digitaalsete siltide platvorm, mis on loodud ettevõtetele, et aidata neil oma digitaalseid ekraane kaugjuhtida ja hallata. Platvorm pakub terviklikku tööriistade komplekti, mis võimaldab kasutajatel luua, ajastada ja kuvada sisu mitmel ekraanil lihtsalt. See on eriti populaarne väikeste ja keskmise suurusega ettevõtete seas tänu kasutajasõbralikule liidesele ja skaleeritavatele omadustele.

Yodecki platvormi üks olulisemaid eeliseid on selle paindlikkus sisu haldamisel. Kasutajatel on võimalus laadida ja kombineerida erinevaid meediatüüpe, nagu videoklipid, pildid, PDF-dokumendid ja veebilehed. Neid saab organiseerida esitusloenditesse ja määrata eri aegadel erinevates ekraanides esitamisele.

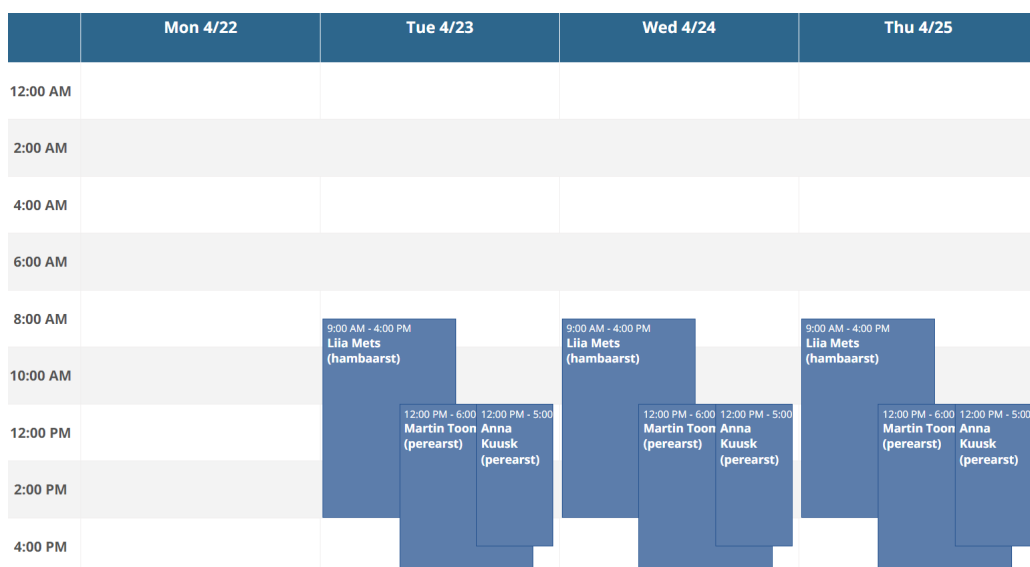
Tervishoiusektoris on Yodeck muutunud väärtuslikuks tööriistaks, võimaldades haiglatel ja kliinikutel paremini suhelda patsientide ja töötajatega. Digitaalsed sildid saavad kuvada olulist teavet, nagu ooteajad, erakorralised teadaanded, tervise- ja ohutusjuhised ning isegi interaktiivset sisu, mis aitab patsientidel navigeerida tervishoiuasutustes.

Yodecki platvorm pakub mitte ainult võimalust kasutada koostatud meediat nagu pildid ja videod, vaid toetab ka mitmesuguseid sisseehitatud rakendusi, mis muudavad digitaalse sildistamise veelgi funktsionaalsemaks ja interaktiivsemaks. Üheks selliseks rakenduseks on kalendrid.

Yodecki integreeritud kalendrifunktsioon võimaldab organisatsioonidel kuvada dünaamiliselt uuenevat kalendrit, mis hoiab endas olulist informatsiooni eelseisvate sündmuste, koosolekute ja tähtaegade kohta. Kalendri seadistamisel on võimalik lisada iCalendar (.ics) fail, mis tagab sündmuste ajakohasuse. Lisaks saab kirjeldada kalendri eesmärki ja sisu, valida visuaalselt sobiva stiili ning tekstikujunduse. Samuti on võimalik määrata, kui tihti kalender värskendab teavet, et tagada kõige ajakohasema info kuvamine.



Joonis 11. Yodecki kalendri lisamise vorm.



Joonis 12. Võimalik vastuvõtu graafiku lahendus Yodecki abil.

Tabel 9. Tabel Yodeck platvormi positiivsete aspektidega.

Platvormi positiivsed aspektid	Seletused
Integratsiooni võimalused	Rakendus pakub laiaulatuslikku ühilduvust erinevate tarkvaralahendustega, sealhulgas kalendriprogrammid ja tabelite koostamise tööriistad, mis on mõeldud näiteks graafikute loomiseks.
Tasuta variandid	Platvormil ühe ekraani kasutamine on täiesti tasuta, mis muudab selle väikestele ettevõtetele või organisatsioonidele, kus võib olla piiratud eelarve, sobivaks valikuks.
Ekraani seadistamine	Rakendus annab palju võimalusi ekraani kohandamiseks vastavalt kasutaja soovidele. On võimalik valida, milliseid päevi kuvatakse, kui tihti andmed värskendatakse, millises kellaformaadis need näidatakse, seadistada tööaja ning valida kasutajaliidese keele.

Tabel 10. Tabel Yodeck platvormi negatiivsete aspektidega.

Platvormi negatiivsed aspektid	Seletused
Universaalsus	Suurtele asutustele, nagu Narva haigla, võib see valik olla ebaefektiivne, kuna graafikute kohandamine ja muutmine võib olla pikk protsess, kuna iga haigla ekraani jaoks tuleb eraldi tabelid koostada.
Hind	Programm pakub vaid ühte tasuta ekraani, mis suurtele organisatsioonidele võib osutada ebapiisavaks. Ekraanide lisamiseks tuleb valida pakett, mille hind sõltub soovitud ekraanide arvust ja jääb vahemikku 8\$ kuni 15\$ kuus ühe ekraani kohta.

2.4 Patsientide arvamused ja eelistused haiglate vastuvõtu graafikute kohta

Uuringu viimane etapp hõlmas patsientidele suunatud küsimustiku koostamist ja kogutud andmete analüüsi. See võimaldas saada üldist tagasisidet spetsialistide vastuvõtu graafikute

kohta Eesti meditsiinasutustes, tuvastada patsientide eelistusi ning määratleda, milliseid aspekte vastuvõtu graafikutes peetakse kõige olulisemaks.

2.4.1 Küsimustik

Küsimustiku koostamisel kasutati Google Forms'i [7]. Valminud küsimustiku edastasime kliendile, kes seejärel jagas seda Narva haigla patsientide seas. Küsimustiku esimene osa sisaldas järgmisi küsimusi, mis on esitatud Lisas 2 (7 peatükis). Küsimustiku teises osas hinnati kolme erineva Eesti haigla graafikute visuaalset esitust, mis oli kirjeldatud peatükkides 2.1 ja 2.2, kasutades viiepunktilist skaalat. Samuti paluti vastajatel anda hinnang, milline graafikute värvipalett on kõige selgemini mõistetav.

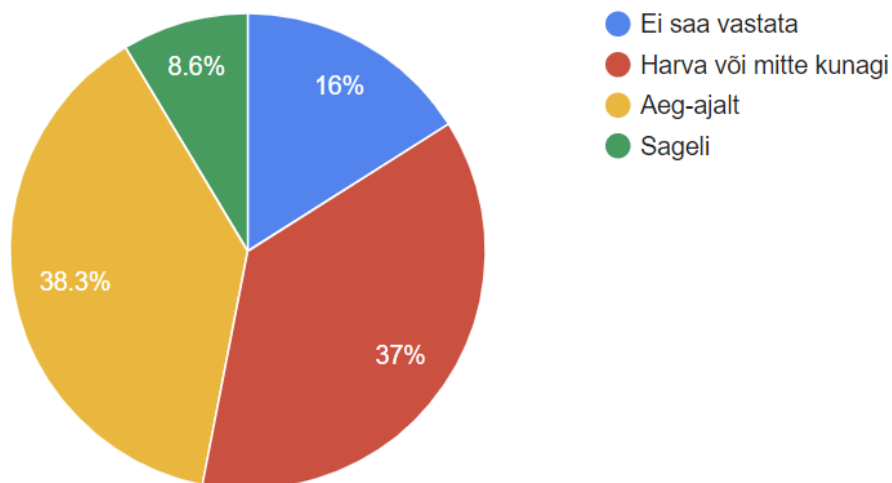
Küsimustik on koostatud eesmärgiga hinnata, kui populaarsed on haiglates üldkasutatavad arstide vastuvõtu graafikud, välja selgitada, millised graafikute formaadid ja esitusviisid on patsientide jaoks kõige arusaadavamad, ning määratleda peamised aspektid, mida tuleks uue rakenduse arendamisel arvesse võtta.

2.4.2 Vastuste analüüs

Vastuvõtuaegade graafikute kasutamine

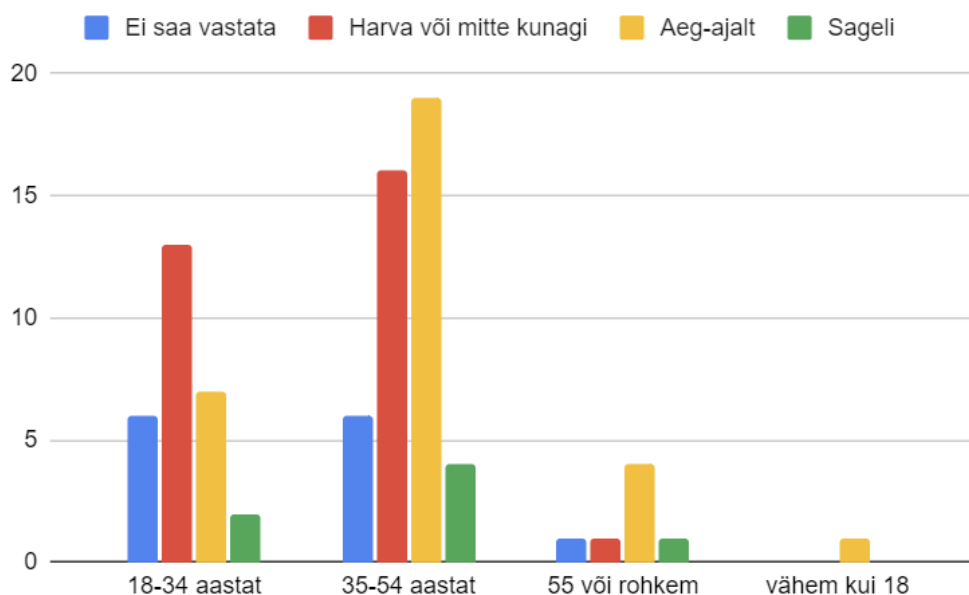
Kokku vastas küsitlusele 81 Narva haigla patsienti, kelle seas olid erinevate vanusekategoriate inimesed. Küsitluses osales 7 inimest, kes olid vanemad kui 55 aastat, 45 inimest vanuses 35 kuni 55 aastat, 28 inimest vanuses 18 kuni 35 aastat ja 1 inimene, kes oli noorem kui 18 aastat.

Küsitluse tulemused näitasid, et 47% vastanutest kasutavad spetsialistide vastuvõtuaegade graafikuid haiglates sageli või aeg-ajalt.



Joonis 13. Haiglate spetsialistide töögraafikute kasutamise statistika.

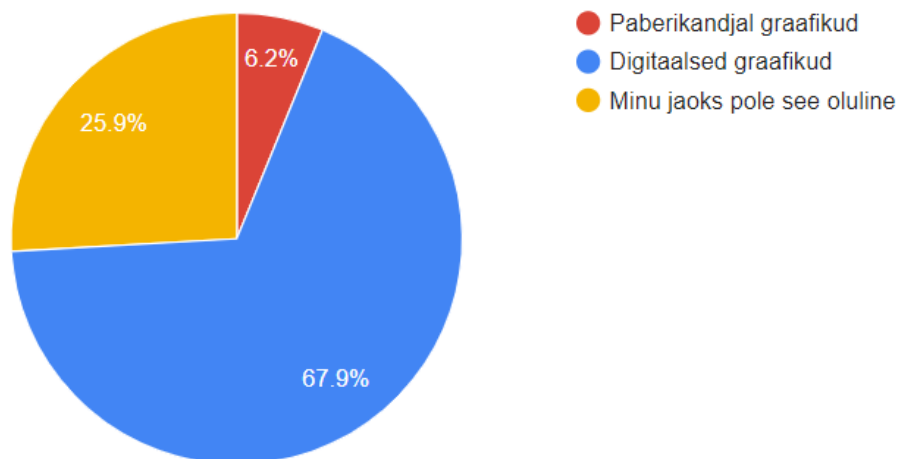
Küsitluse tulemustest ilmneb, et eelkõige vanemaealised inimesed eelistavad kasutada haiglate graafikuid ja ajakavasid. See eelistus võib tuleneda asjaolust, et vanemad inimesed pöörduvad terviseprobleemide tõttu sagedamini meditsiiniuasutuste poole. See rõhutab vajadust kujundada haiglate graafikud ja ajakavad selliselt, et need oleksid kõigepealt optimeeritud vanemaealiste kasutajatele. Selle saavutamiseks peaksid need olema intuiivselt mõistetavad, kasutama suuri kirjatüüpe ja selgeid, kontrastseid värvilahendusi.



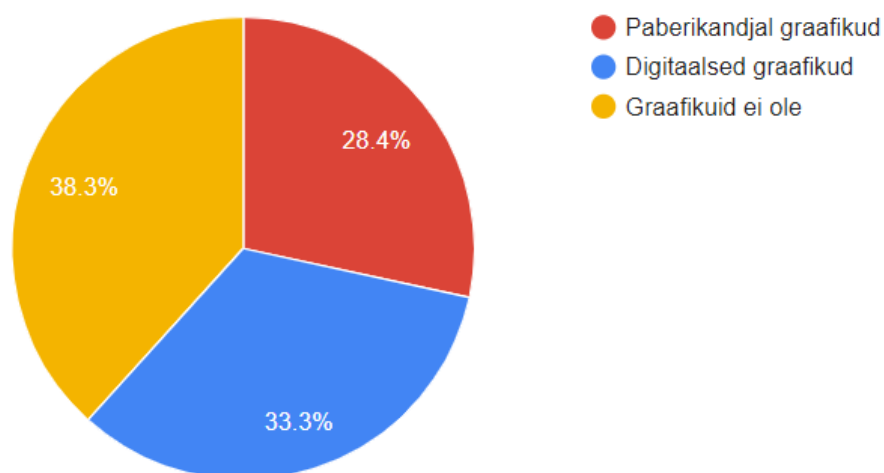
Joonis 14. Vanust arvestades haiglate spetsialistide töögraafikute kasutamise statistika.

Patsientide eelistused

Küsid patsientidelt, milliseid vastuvõtu graafikuid nad haiglates eelistavad näha, valis 68% vastanutest digitaalseid graafikuid. Kuid kui uuriti, milliseid töögraafikuid patsiendid erinevates meditsiini-asutustes kõige sagedamini märkavad, siis digitaalsed graafikud moodustasid 33%, paberikandjal graafikud 28% ja 38% juhtudel vastuvõtuaegade graafikuid üldse ei kasutatud.



Joonis 15. Statistika patsientide eelistustest vastuvõtu graafikutüüpide valimisel.



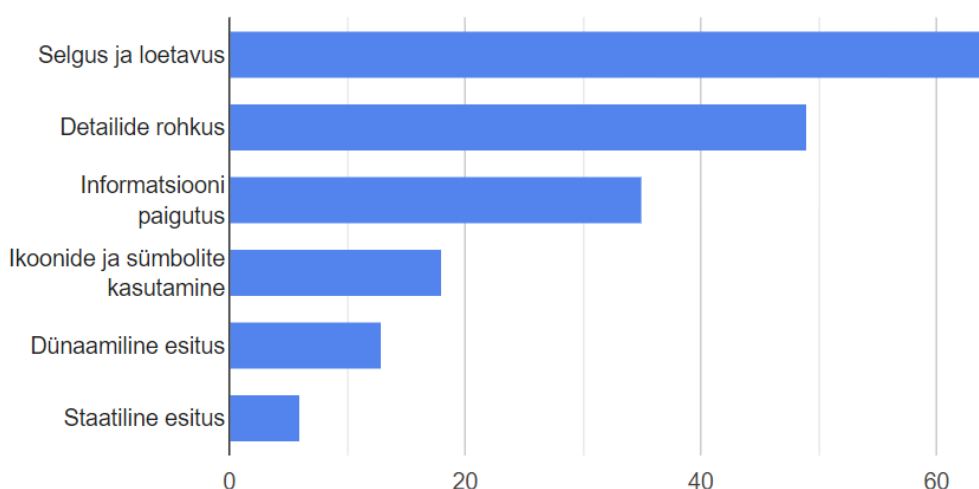
Joonis 16. Haiglates kasutatavate vastuvõtu graafikutüüpide statistika.

Need tulemused näitavad, et kuigi enamik patsiente eelistab digitaalseid vastuvõtu-graafikuid, võivad mõned meditsiini-asutused siiski olla piiratud võimekusega digitaalsete lahenduste rakendamisel. Seda võivad mõjutada mitmed tegurid, sealhulgas tehnilised

piirangud ning sobiva ja mugava tarkvara puudumine, samuti spetsialiseerunud personali nappus, kes suudaks uusi tehnoloogiaid hallata ja integreerida.

Küsimusele, milliseid aspekte spetsialistide vastuvõtuaegade graafikutes peavad patsiendid kõige olulisemaks, anti 6 valikuvõimalust. Patsiendid said valida 4 neile kõige tähtsamat aspekti.

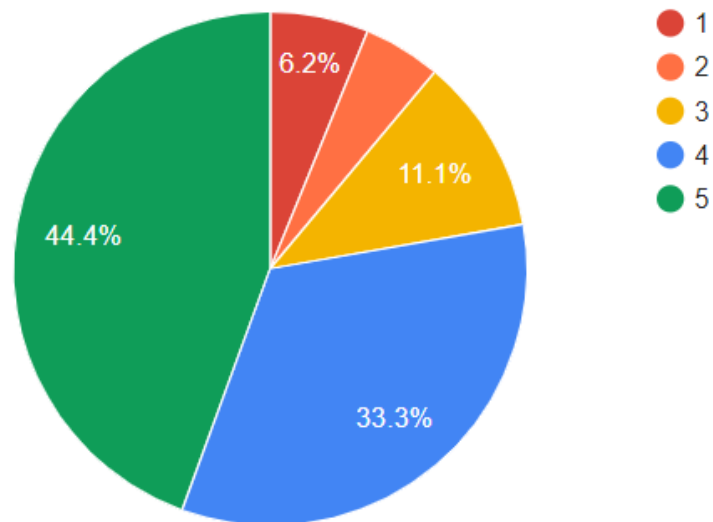
Tulemused näitavad, et peamiseks peetakse graafiku selgust ja loetavust. Samuti hinnatakse väga kõrgelt informatsiooni üksikasjalikkust, mis sisaldab täpseid andmeid vastuvõtu kohta, nagu eriala, korrus ja kabinet, ning andmete visuaalset paigutust.



Joonis 17. Spetsialistide vastuvõtugraafikute visuaalsete aspektide tähtsuse statistika.

Viimased kaks küsimust puudutasid otse digitaalsete graafikute visuaalset esitust. Selleks, et paremini teada saada, milline graafiku vorming patsientidele kõige selgemini mõistetav on, paluti neil hinnata kolme erinevat graafikut, mis on kasutusel Eesti suurtes haiglates ja olid eelnevalt esitatud peatükkides 2.1 ja 2.2. Patsientidelt küsiti hinnangut iga graafiku kohta 5-pallisel skaalal, kus 1 tähendas arusaamatut ja eksitavat esitlust ning 5 tähendas maksimaalselt arusaadavat ja kergesti loetavat vormingut.

Patsiendid hindasid kõige kõrgemalt graafiku visuaalset esitust, mis on praegu kasutusel Narva haiglas. Sellele graafikule andis hinde 5 (44%) kõigist küsitletud patsientidest. See näitab, et hoolimata Narva haigla praeguse rakenduse puudustest, mida kasutatakse spetsialistide vastuvõtugraafikute koostamiseks ja kuvamiseks, on rakenduse kasutajaliides, mis on otse patsientidele kättesaadav, osutunud edukaks ja mugavaks patsientide jaoks.

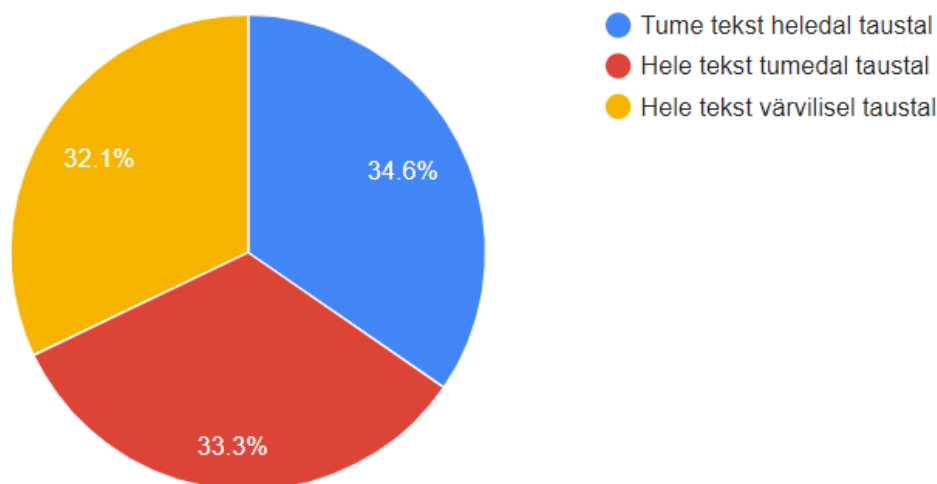


Joonis 18. Patsientide hinnang Narva haigla vastuvõtuaegade graafikule.

Viimane küsimus oli seotud patsientidele kättesaadava graafiku värvigammaga. Meie klient pidas seda küsimust eriti oluliseks, kuna alguses ta arvas, et parim variant oleks säilitada graafiku värvigamma samasugusena nagu praeguses rakenduses (valge tekst erksinisel taustal). Ent teised haigla töötajad märkisid, et neile see värvilahendus ei meeldi, mistõttu otsustati küsida patsientidelt, et eelkõige arvestada nende soovidega. Meie omakorda leppisime kliendiga kokku, et teeme mitu erinevat värvilahendust, mida ta saab otse kasutajaliidese kaudu valida.

Patsientide vastused jaotusid võrdselt kolme erineva variandi vahel, mis tugevdas meie veendumust, et optimaalne lahendus oleks pakkuda mitut erinevat värvivalikut, võimaldades kliendil hiljem kohandada neid vastavalt patsientide eelistustele.

Lõpuks otsustati rakendusse lisada funktsionaalsus, mis võimaldab kasutajatel otse liidese kaudu valida tausta ja teksti värve. See otsus tehti, kuna graafiku värvivalik võib sõltuda paljudest teguritest, nagu ruumi valgustus, ekraanide suurus, interjööri värviskeem ja kasutajate isiklikud eelistused.



Joonis 19. Vastuvõtugraafiku värvieelistuste statistika.

2.5 Taustauuringu kokkuvõte

Lõputöö käesolevas peatükis tehakse analüüs kõigist uurimisetappidest seoses spetsialistide vastuvõtu graafikute kasutamise teemaga erinevates Eesti meditsiini-asutustes.

Uuring, mis hõlmas Narva haigla praeguse rakenduse analüüsi ja teiste Eesti haiglate kasutatavate lahenduste analüüsi, näitas, et kõik kasutatavad meetodid omavad nii eeliseid kui ka puudusi. Meditsiini-asutused valivad vastuvõtu graafikute kuvamise meetodi vastavalt oma vajadustele ja võimalustele. Kuigi erinevatel asutustel võivad olla erinevad vajadused ja graafikute esitamise viisid, on nende põhiolemus siiski ühine. See viitab sellele, et on võimalik luua universaalne rakendus, mida saaksid kasutada enamik meditsiini-asutusi, kuna põhilised nõuded kõigis haiglates on peaaegu samad.

Uuringu osa, mis käsitles alternatiivsete lahenduste analüüsi erakapitali ettevõtete poolt, näitas, et spetsiaalselt vastuvõtu graafikute korraldamiseks ja kuvamiseks loodud spetsialiseeritud programme ei eksisteeri. On mitmeid platvorme, mis on loodud erinevate reklaamide, graafikute ja muu teabe kuvamiseks. Kuigi need platvormid võivad pakkuda paindlikkust ja kohandamisvõimalusi, ei ole nende peamine eesmärk graafikute koostamine, vaid pigem digitaalse sisu haldamine ja kuvamine.

Patsientide küsitluse tulemused näitasid, et 47% vastanutest kasutab arstide vastuvõtu graafikuid aeg-ajalt või pidevalt ning enamik eelistab haiglates näha digitaalseid graafikuid. Samuti küsitluse tulemuste põhjal selgus, millised visuaalsed eelistused on patsientidel vastuvõtu graafikute valimisel. Edaspidi võetakse neid eelistusi arvesse uue rakenduse arendamisel.

Kõigi uurimisetappide analüüsi ja võrdlemise põhjal jõutakse järeldusele, et spetsialiseeritud universaalse rakenduse loomine arstide vastuvõtu graafikute haldamiseks ja kuvamiseks on praegu oluline lahendus. See võiks pakkuda alternatiivi mitte ainult Narva haiglale, vaid ka väiksematele Eesti meditsiinasutustele, kellel hetkel puuduvad vahendid digitaalsete graafikute koostamiseks ja kuvamiseks.

3. Analüüs

Antud peatükis koostatakse uue rakenduse funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded taustauuringu tulemuste põhjal. Analüüsi eesmärgiks on tuvastada rakenduse põhilised vajadused ning koostada rakenduse kasutamise mudel.

3.1 Süsteemi kasutajad

Süsteem sisaldab kahte tüüpi kasutajaid - **süsteemihaldurid** ja **patsiendid**.

Süsteemihaldur on isik, kes tagab tehnilise toe meditsiinasutuses, kus kasutatakse antud süsteemi. See võib olla asutuse tehniline spetsialist või mõni teine töötaja, kes vastutab süsteemi toimimise eest. Tema ülesanded hõlmavad vajalike seadete konfigureerimist (sh personali, hoonete, korruste, kabinettide jms lisamine), spetsialistide vastuvõtu graafiku haldamist ning graafikute kuvamise ekraanide hooldamist. Süsteem lubab mitut süsteemihaldurit.

Patsiendid on isikud, kes saavad tutvuda meditsiinasutuse fuajees kättesaadava vastuvõtu ajagraafikuga ja kasutada sellest saadud teavet.

3.2 Funktsionaalsed nõuded

Antud peatükis käsitletakse rakendusele esitatavaid funktsionaalseid nõudeid.

- Süsteemihaldurid saavad registreeruda rakenduse kasutajateks.
- Rakendus võimaldab kasutajatel sisse logida.
- Süsteemihalduritel on võimalus oma profiile hallata ja muuta.
- Süsteemihalduritel on õigus kustutada teiste kasutajate profiile.
- Rakendusest on võimalik välja logida.
- Süsteemihaldurid saavad valida kasutajaliidese keele.
- Rakendus toetab põhiseadete haldust, mis hõlmab uute spetsialistide, erialade ja hoonete lisamist, muutmist ning kustutamist.
- Süsteemihaldurid saavad hallata korruseid.
- Korruste seadistuste haldamine, sealhulgas kliinikute, kabinettide ja tööpäevade lisamine ja muutmine, on rakenduses võimalik.
- Ekraanide haldamine on rakenduses teostatav.

- Korruste kuvamine ühel ekraanil on rakenduses võimalik.
- Vastuvõtude haldamine on rakenduses võimalik.
- Uue vastuvõtu lisamisel võivad lubatud väärtused olla mitte ainult ajavahemikud, vaid ka mistahes tekst, kuna mõnikord võivad selles lahtris olla täpsustused, näiteks "arst on puhkusel" või "arst on ära".
- Süsteemihaldurid saavad vaadata kõiki valitud korrusega seotud vastuvõtte.
- Süsteemihaldurid saavad vaadata valminud graafikuid korrusel asuval ekraanil või jagatud ekraanil, kus on kuvatud mitu korrust.

3.3 Mittefunktsionaalsed nõuded

Funktsionaalsed nõuded kirjeldavad seda, mida süsteem peab tegema, siis mittefunktsionaalsed nõuded kirjeldavad süsteemi läbivaid omadusi [8]. Käesolevas peatükis loetletakse mittefunktsionaalsed nõuded, millele rakendus peab vastama.

Rakendusele esitatavad mittefunktsionaalsed nõuded on järgmised:

- Kasutajaliides toetab mitut keelt, sealhulgas inglise ja eesti keelt.
- Rakenduse lähtekood on kirjutatud inglise keeles.
- Rakendus peab olema süsteemihalduri jaoks arusaadav ning lihtsasti kasutatav.
- Patsiendi vaate liides on kujundatud selgelt ja loetavalt.
- Rakenduse kasutajaliides peab olema kohandatav erinevatele ekraani suurustele.
- Põhjalikud juhendid rakenduse käivitamiseks virtuaalmasinas või serveris.
- Rakenduse tuleb käivitada virtuaalmasinas, mis töötab Rocky Linux 9 [9] operatsioonisüsteemil.

3.4 Kasutusjuhtude mudel

Kasutusjuht: Tuvasta kasutaja

Tegutsejad: Süsteemihaldur

Kirjeldus: Süsteemihaldur saab uuendada oma profiili andmed sealhulgas oma eesnimi, perenimi ja eposti.

Kasutusjuht: Muuda profiili andmed

Tegutsejad: Süsteemihaldur

Kirjeldus: Süsteemihaldur saab oma profiili andmeid värskendada, sealhulgas oma eesnime, perekonnanime ja e-posti.

Kasutusjuht: Halda rakenduse põhiseadeid

Tegutsejad: Süsteemihaldur

Kirjeldus: Süsteemihaldur saab muuta asutuse andmeid, sealhulgas asutuse nime ja ekraanide kerimisaega ning hallata hooneid, spetsialiste ja erialasid.

Kasutusjuht: Halda korruseid

Tegutsejad: Süsteemihaldur

Kirjeldus: Süsteemihaldur saab lisada, muuta ja kustutada korruseid. Korruse lisamisel valib ta hoone, kus korrus asub, ning määrab sellele numbri. Lisaks saab ta seadistada korruse spetsiifilised omadused, nagu kliinikute, kabinettide ja vastuvõtupäevade määramine.

Kasutusjuht: Halda ekraane

Tegutsejad: Süsteemihaldur

Kirjeldus: Süsteemihaldur saab lisada, muuta ja kustutada jagatud ekraane. Jagatud ekraani lisamisel määrab ta, mitu korrust on ühel ekraanil.

Kasutusjuht: Halda vastuvõtte

Tegutsejad: Süsteemihaldur

Kirjeldus: Süsteemihaldur saab lisada, muuta ja kustutada spetsialistide vastuvõtte. Jagatud ekraani lisamisel määrab ta, mitu korrust on ühel ekraanil.

Kasutusjuht: Vaata kõiki vastuvõtte ekraanil

Tegutsejad: Süsteemihaldur, patsient

Kirjeldus: Süsteemihaldurid ja patsiendid saavad vaadata kõiki vastuvõtte, mis on ekraanil kuvatud konkreetse korruse või mitme korruse kaudu.

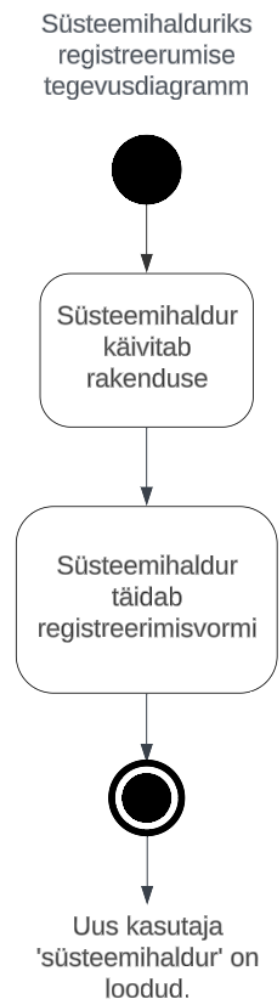


Joonis 20. Kasutusjuhtude diagramm.

3.5 Põhilised kasutusstsenaariumid

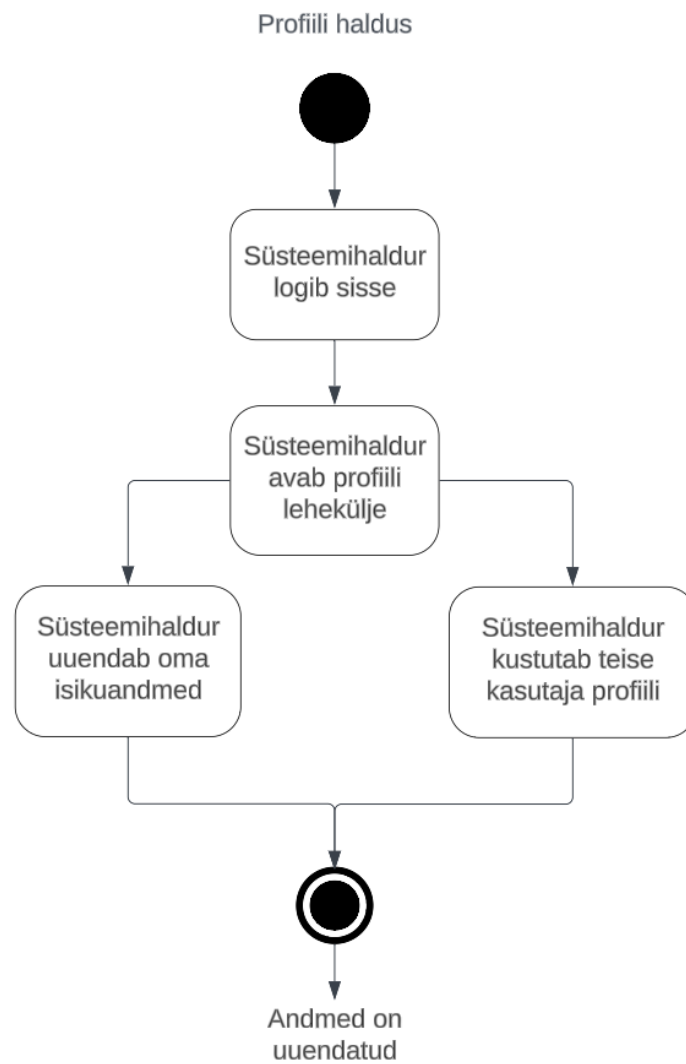
See peatükk esitleb rakenduse peamisi kasutusstsenaariume, mille eesmärk on anda põhjalik ülevaade rakenduse funktsionaalsusest ning selle kasutusvõimalustest.

Süsteemihalduriks registreerumine: Rakenduse kasutamiseks on vaja kontot luua. Kasutaja sisestab oma nime, perekonnanime, e-posti ja parooli. Kui andmed on õigesti täidetud, siis luuakse konto.



Joonis 21. Süsteemihalduriks registreerumise tegevusdiagramm.

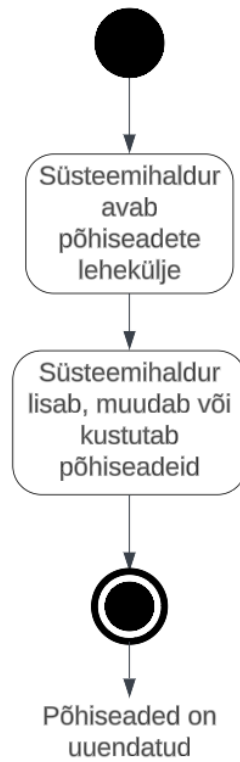
Profili haldus: Registreeritud süsteemihaldur, kes on süsteemi sisse loginud, saab oma profiili hallata ja vajadusel teiste kasutajate profile kustutada.



Joonis 22. Profili haldus.

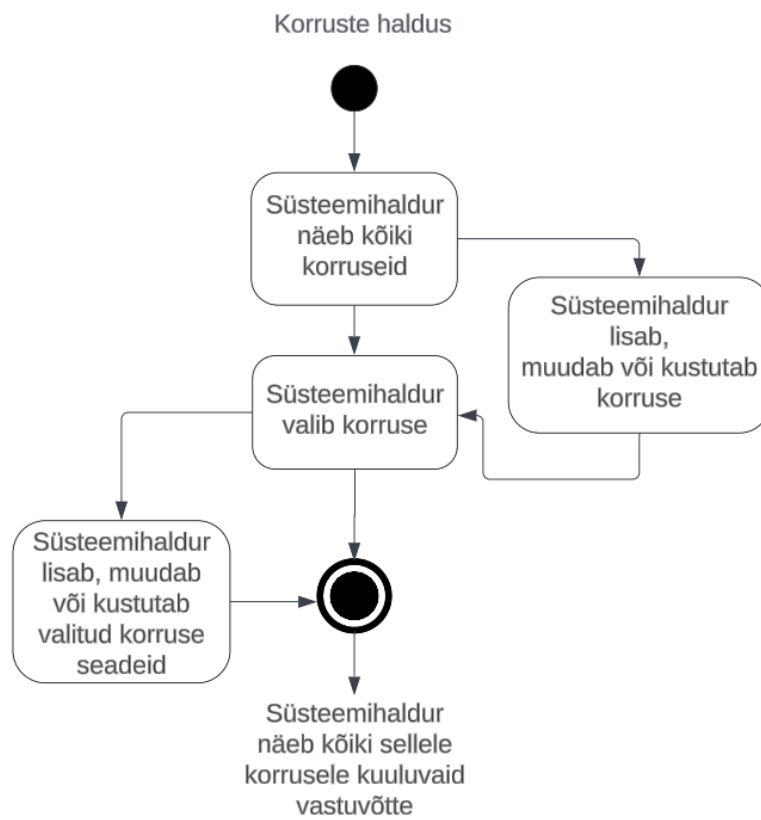
Põhiseadete haldus: Kasutajal on võimalik süsteemi seadeid hallata. Ta saab seadistada meditsiiniastutuse nime, ekraanide kerimise kiirust ja teha muid seadistusi, sealhulgas kohandada nimekirju erialade, spetsialistide ja hoonete kohta.

Põhiseadete haldus



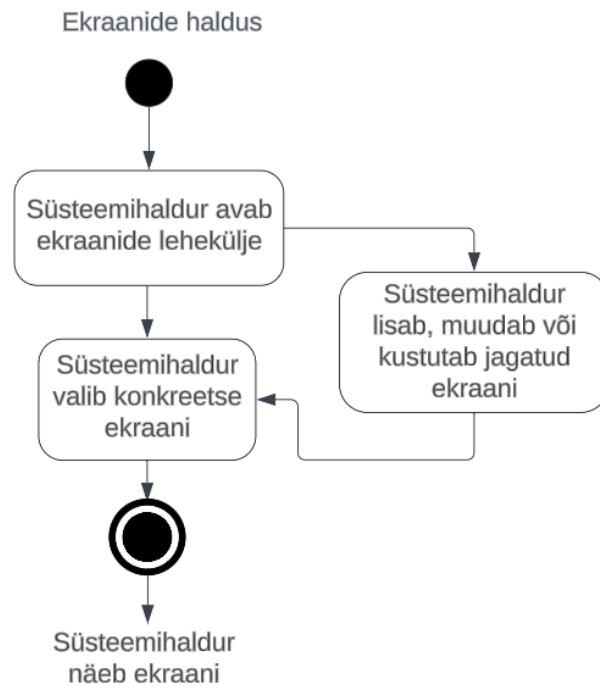
Joonis 23. *Põhiseadete haldus.*

Korruste haldus: Kui kasutaja logib sisse, näeb ta esimesena korruste lehte. Ta saab hallata korruseid ja nende seadeid muuta.



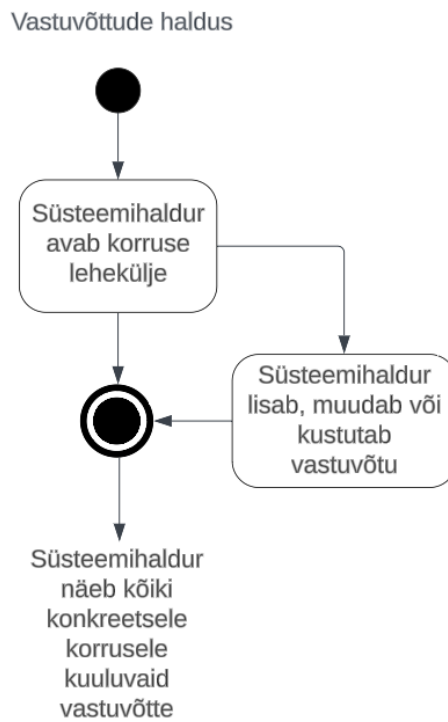
Joonis 24. Korruste haldus.

Ekraanide haldus: Kasutajal on võimalus vaadata kõiki ekraane. Kasutaja saab hallata jagatud ekraane, mis ühendavad endas mitme korruse vastuvõtu graafikuid.



Joonis 25. Ekraanide haldus.

Vastuvõttude haldus: Korruse valimisel saab kasutaja näha kogu nimekirja vastuvõttudest, mis asuvad valitud korrusel. Kasutaja võib lisada, muuta või kustutada olemasolevaid vastuvõtte.



Joonis 26. *Vastuvõttude haldus.*

4. Rakenduse arendamine

Käesolev peatükk keskendub kasutatud tehnoloogiatele ja lahendustele, tööprotsessidele, rakenduse arhitektuurile, disainile ning koodile. Rakenduse kujundamise ja arendamise peamine fookus oli veebi platvormi võimalustele.

4.1 Arenduses kasutatud metoodika

Projekti arendusprotsessis kasutasime **Scrum** metoodikat, mis kujutab endast iteratiivset ning inkrementaalset agiilse tarkvaraarenduse raamistikku. Scrum'i põhimõtete rakendamine võimaldas meil tõhusalt hallata projektiga kaasnevaid keerukusi ning edendada meeskonna koostööd [10].

4.2 Kommunikatsioon kliendiga

Kliendiga tõhus suhtlemine oli projekti eduka lõpuleviimise jaoks ülioluline. Kasutasime selleks järgmisi strateegiaid:

- Regulaarne suhtlus: Pidasime kliendiga vähemalt kord iga üks kuni kaks nädalat koosoleku, et arutada projekti edenemist ja planeerida järgmisi samme.
- Demod ja tagasiside: Korraldasime regulaarselt demoseansse, võimaldades kliendil tutvuda arendustegevuse hetkeseisuga ning anda otsest tagasisidet, mis aitas suunata edasist arendustegevust.
- E-kirjad: Saatsime regulaarselt e-kirju kiireloomuliste küsimuste lahendamiseks ja olulise info edastamiseks.

Need meetodid võimaldasid tagada, et kliendi nõudmised ja ootused olid selgelt mõistetud ja projekti tulemused vastasid kliendi vajadustele.

4.3 Tööjaotus

Projekti arendusmeeskond koosnes *full-stack* arendajatest, mis tähendab, et iga tiimi liige töötas nii front-end kui ka back-end arenduse kallal. See tööjaotus võimaldas meeskonnal olla väga paindlik ja reageerida kiiresti arenguvajadustele.

4.4 Ülesannete jaotamine

Tööjaotus meeskonnas oli korraldatud nii, et iga arendaja vastutas kindlate funktsionaalsuste ja moodulite eest, olles vastutav nii nende arendamise kui ka testimise eest. See süsteem toetas:

- **Koodi kvaliteet:** Meeskonnaliikmed vaatasid regulaarselt üksteise koodi üle, tehes *code review*, mis võimaldas vigade varajast avastamist ja parandamist ning koodi üldise kvaliteedi tõstmist.
- **Projekti paindlikkus:** *Full-stack* oskused võimaldasid arendajatel hõlpsasti liikuda ülesannete vahel vastavalt projekti prioriteetidele ja vajadustele.
- **Kommunikatsioon ja koostöö:** Tihe koostöö ja ühised ülesanded soodustasid tõhusat meeskonnatööd ja sujuvat kommunikatsiooni.

4.5 Arendusetapid

Projekti tööprotsessi struktureeriti alates algusest seitsmeks keskseks etapiks. Selline jaotus tagas projekti arendustegevuse ühtlase jaotumise terve semestri vältel ning võimaldas aega tõhusamalt planeerida. Arendusetappide järjestus oli järgmine:

- Kliendi nõuete analüüsimine ja rakenduse peaprotsesside tuvastamine.
- Taustauuringu läbiviimine.
- Figma prototüübi arendus.
- Taga- ja eesrakenduse seadistamine.
- Andmebaasi disaini loomine.
- Rakenduse arendamine.
- Lõplikud parandused ja dokumenteerimine.

Iga etapi kirjeldus on toodud detailsemalt järgnevates alapeatükkides.

Arendusprotsessi haldamiseks loodi igaks kuuks GitLabi keskkonnas vastavad tähtpunktid (*milestones*), mis sisaldasid kirjeldusi jooksvatest etappidest. Iga tähtpunkti juures olid märgitud tööülesanded (*issues*), mille lahendamine oli vajalik soovitud eesmärkide saavutamiseks. Arendustöös kasutati erinevaid harusid (*branches*) vastavalt tööülesannetele, tagamaks, et peamine haru (*main branch*) oleks alati töökorras.

4.5.1 Kliendi nõuete analüüsimine ja rakenduse peaprotsesside tuvastamine

Esimeses etapis projektide arendusprotsessis tegelesime intensiivselt kliendiga suhtlemise ja rakenduse nõuete põhjaliku määratlemisega. Kolme nädala jooksul korraldati mitmeid kohtumisi nii digitaalsete platvormide kaudu kui ka e-posti teel, mis võimaldasid meil saavutada sügavama mõistmise klientide ootuste ja vajaduste osas ning analüüsida juba olemasolevat rakendust.

Alustuseks suheldes juhendajaga, võtsime suuna sarnaste lahenduste uurimisele turul, korraldades põhjaliku turuanalüüsi, mis hõlmas internetiallikate kasutamist ning külastusi Eesti juhtivatesse haiglatesse. Nendel külastustel kogutud andmed otse kasutuskohast andsid meile väärtusliku ülevaate sealsetest tarkvarasüsteemidest ja lahendustest.

Kuigi taustauuring näitas paljude lahenduste kättesaadavust, ei leidunud ühtegi, mis oleks täielikult vastanud meie kliendi spetsiifilistele nõuetele. See asjaolu rõhutas vajadust välja töötada kohandatud lahendus, mis suudaks vastata kõigile kliendi ootustele ja lahendada olemasolevate süsteemide puudujäägid. Järgmistes etappides keskendusime sellise lahenduse väljatöötamisele.

4.5.2 Taustauuringu läbiviimine

Taustauuringu kirjeldatakse detailsemalt 2 peatükis. Uuring koosnes mitmest etapist: olemasoleva rakenduse analüüs, alternatiivsete lahenduste ülevaade, patsiendiküsitluse koostamine ja tulemuste analüüs. Uuringu käigus külastati mitmeid Eesti haiglaid ning vesteldi haiglapersonaliga. Samuti hõlmas uuring dokumentatsiooni koostamist ja analüüsi. Taustauuringu peamine eesmärk oli uurida digitaalsete graafikute kuvamiseks mõeldud rakenduste kasutamise üldist olukorda Eesti meditsiinasutustes.

4.5.3 Figma prototüübi arendus

Projekti kriitiline etapp kujutas endast Figma prototüübi väljatöötamist, mille eesmärk oli kujundada kliendi nõudmistele vastav paindlik ja intuitiivne kasutajaliides. Protsess sai alguse kasutajaliidese esmaste wireframe'ide loomisest, mis aitasid visandada rakenduse keskseid protsesse ja kasutajatevahelist suhtluse loogikat. Klient soovis maksimaalset paindlikkust, mis tegi prototüüpimise faasi erakordselt tähtsaks.

Prototüüpimisele kulunud ligikaudu kuu jooksul viidi läbi arvukalt iteratsioone ning toimus

mitmeid kohtumisi kliendiga. Need koosolekud keskendusid prototüübi järjepidevale täiendamisele, kus klient esitas oma tagasiside, parandusettepanekud ja soovitusel. Iga kohtumise käigus täpsustasime ja parandasime disaini, et tagada lõpptootena kliendi vajadustele ja eelistustele vastav tulemus.

Koostöös kliendiga jõudsime kuu aja jooksul kujundada lõpliku disaini, mis oli visuaalselt köitev ja funktsionaalselt mitmekesine, peegeldades täielikult kliendi soove.

4.5.4 Taga- ja eesrakenduse seadistamine

Taga- ja eesrakenduse seadistamise etapp oli projekti arendusprotsessis üks tehnilisemaid faase, millele kulus umbes nädalat. Selle aja jooksul tegelesime mitmete oluliste ülesannetega, sealhulgas projektide seadistamine, andmebaasiga ühendamine, ning ees- ja tagarakenduste integratsioon.

Esimene samm oli tagada, et mõlemad rakendused – nii serveripoolne (tagarakendus) kui ka klientipoolne (eesrakendus) – oleksid õigesti seadistatud ja suudaksid omavahel suhelda. Kriitiline osa protsessist hõlmas Dockeri kasutuselevõttu, mis võimaldas rakendusi jook-
sutada isoleeritud konteinerites, et tagada keskkonna ühtsus ja rakenduste sõltumatuse säilitamine.

Erilist tähelepanu nõudis eesrakenduse Dockeri konfiguratsioon, mis hõlmas Nginx veebiserveri seadistamist [11]. Nginx oli valitud seetõttu, et see võimaldab tõhusat staatiliste failide teenindamist ja vajalikku suhtlust tagarakendusega.

Peale mitmeid katsetusi ja konfiguratsioonide kohandamist õnnestus meil saavutada stabiilne süsteem, kus mõlemad rakendused töötasid ühtselt ja ilma suuremate tõrgeteta.

4.5.5 Andmebaasi disaini loomine

Andmebaasi kujundus töötati välja pärast Figma prototüübi loomist. Esialgset kujundust kohandati arenduse käigus vastavalt projekti vajadustele, säilitades selle algse loogika ja struktuuri. Disaini arutasime põhjalikult ka andmebaaside aine õppejõuga, et tagada selle vastavus projekti eesmärkidele.

4.5.6 Rakenduse arendamine

Selles etapis viidi ellu projekti serveri- ja kliendipoolne osa. Kuna iga meeskonnaliige tegeles täiskomplektarendusega (*full-stack*), arendati serveri- ja kliendipoolseid komponente paralleelselt.

Serveripoolse aluse loomiseks kasutati tööriista Spring Initializr [12]. Selle abil täideti vorm projekti detailidega, valiti vajalikud omadused ja lisati sõltuvused. Seejärel laaditi alla genereeritud projektiga ZIP-fail, mis lahti pakkides paigutati projekti kausta ja käivitati rakendus.

Rakenduse serveripoolse loomisel kasutati selliseid tehnoloogiaid nagu Spring Security, mis tagas rakenduse autentimise ja autoriseerimise, võimaldades juurdepääsuõigusi täpselt kontrollida [13]. Lisaks kasutati MapStructi, mis lihtsustas objektidevahelist andmete kaardistamist erinevate kihtide vahel, ning JPA-d (Java Persistence API) koos Spring Data JPA-ga, mis võimaldas hõlpsalt suhelda relatsiooniliste andmebaasidega ja tagas andmete püsivuse [14].

Kliendipoolne funktsionaalsus loodi paralleelselt serveripoollega vastavalt Figma prototüübile. Arenduse käigus tehti siiski muudatusi, mis kanti üle ka Figma prototüüpi.

Kokku võttis rakenduse arendamine aega kaks kuud.

4.5.7 Lõplikud parandused ja dokumenteerimine

Viimane etapp hõlmas valminud rakenduse testimist, väikeste vigade parandamist ja valideerimist. Selle etapi jooksul toimus kliendiga palju koosolekuid, et saada tagasisidet, mõista tema soove ja teha tootes vajalikud muudatused. Samuti tegelesime selle arenduse-tapi jooksul aktiivselt projekti dokumenteerimisega.

4.6 Tehnoloogiline ülevaade

Järgmises peatükis käsitletakse kasutusel olnud tehnoloogiaid ja rakendusvahendeid. Iga rakendatud tehnoloogia osas esitatakse põhjalik kirjeldus, selle praktiline rakendamine käesolevas projektis ning teostatakse võrdlus alternatiivsete võimalustega.

4.6.1 Figma

Kasutajaliidese prototüübi väljatöötamiseks valiti rakendus Figma. Figma on veebipõhine graafilise disaini tööriist, mis on eriti populaarne kasutajaliidese (UI) ja kasutajakogemuse (UX) disaini alal. Figma pakub võimalust luua nii funktsionaalseid prototüüpe kui ka erinevaid komponente. [15].

Figma valiti kasutajaliidese prototüübi loomiseks, kuna see pakub kõiki vajalikke tööriistu funktsionaalse prototüübi efektiivseks väljatöötamiseks. Figma võimaldab mitmel kasutajal korraga sama projekti kallal töötada ja muudatusi reaajas teha, mis teeb koostöö lihtsaks ja sujuvaks.

4.6.2 Lucidchart

Projekti diagrammide koostamiseks valiti rakendus Lucidchart. Lucidchart on eelistatud vahend diagrammide loomiseks, mis aitab meeskondadel lahendada keerukaid probleeme, ideid selgitada ja tulevikku kiiremini kujundada. See on tasuta registreerimiseks ning seda on lihtne kasutada igal pool. Tänu reaajas värskendustele saavad meeskonnad töötada asünkroonselt, ilma et keegi millestki ilma jääks [16].

Meie otsus kasutada Lucidcharti oli tingitud selle täielikust funktsionaalsusest, mis võimaldas meil visualiseerida kõik vajalikud diagrammid. Lisaks sellele, et see on veebirakendus, tõi see kaasa eelise, et me ei pidanud midagi eraldi installima.

4.6.3 GitLab

Projekti hoidlana kasutati GitLab'i, kuna selles keskkonnas on võimalik luua tööülesandeid (*issues*) ja tähtpunkte (*milestones*), samuti on mugav vaadata versioonialalugu. GitLab on avatud *DevOps*'i platvorm, mis võimaldab versioonihaldust hoida paigas ning vajadusel tagasi võtta eelmise versiooni rakendusest. Lisaks saab ideid mugavalt kirja panna wiki lehtedele ning see pakub juhtkonnale hõlpsat ülevaadet projekti seisust ja edusammudest [17].

Tagarakendus ja eesrakendus on salvestatud eraldi projektidena GitLab'i keskkonda. Projektid, HDATA Backend [18] ja HDATA Frontend [19], asuvad GitLab'i grupis „hospital-doctors-appointment-timetable-app“ [20].

4.6.4 IntelliJ IDEA

Projekti väljatöötamisel rakendati IntelliJ IDEA tarkvara. See arenduskeskkond toetab programmeerimisprotsessi, pakkudes automaatset koodi lõpetamist, staatilist koodianalüüsi ja koodi refaktoreerimist, mis aitab arendajal saavutada maksimaalset efektiivsust. Lisaks on IntelliJ IDEA-s võimalik allalaadida pistikprogramme, mis toetavad JavaScripti ja CSS-i kasutamist, täiendades sellega arenduskeskkonna funktsionaalsust [21].

Koodi kirjutamiseks valiti IntelliJ IDEA, kuna autorid on seda arenduskeskkonda aastate jooksul intensiivselt kasutanud, saavutades sellega kõrgetasemel oskused. IntelliJ IDEA mitmekülgne funktsionaalsus võimaldas seda tõhusalt rakendada nii front-end'i kui ka back-end'i arendustöodes ja andmebaasihalduses.

4.6.5 Docker

Projekti serveris kasutame Dockerit. Docker on avatud platvorm rakenduste arendamiseks, tarnimiseks ja käitamiseks, mis võimaldab rakendusi hallata sõltumatult infrastruktuurist, kiirendades seeläbi tarkvara väljastamist. Dockeri kasutamine infrastruktuuri ja rakenduste haldamisel võimaldab tõhustada protsesse alates koodi kirjutamisest kuni selle tootmiskeskonnas rakendamiseni, vähendades oluliselt aega, mis kulub tarkvara arendamiseks ja juurutamiseks [22].

Valisime Dockerit, sest see aitab klientidel paigaldada ainult vajalikku tarkvara, vältides mittevajalike komponentide installimist serverisse. See lähenemine lihtsustab oluliselt rakenduse seadistamist ja käivitamist, muutes protsessi tõhusamaks ja vigadele vähem vastuvõtlikuks.

4.6.6 PostgreSQL

Projekti andmebaasiks on valitud PostgreSQL. PostgreSQL on avatud lähtekoodiga objekt-relatsiooniline andmebaasi haldussüsteem, mis on hinnatud oma usaldusväärsuse, paindlikkuse ja vastavuse tõttu SQL-standarditele [23].

Valisime PostgreSQL-i selle võimekuse ning põhjaliku dokumentatsiooni tõttu. PostgreSQL on võimas ja paindlik andmebaasisüsteem, mis sobib ideaalselt nii väikeste kui ka suuremahuliste ja keerukate andmebaasirakenduste jaoks.

4.6.7 Spring Boot

Projekti tagarakenduse arendamisel on kasutatud Java 17 programmeerimiskeelt ning Spring Boot raamistikku. Spring Boot võimaldab luua iseseisvaid tootmistasemel rakendusi, mis põhinevad Springi tehnoloogial, ja mida on võimalik hõlpsasti käivitada. Enamikku Spring Booti põhistest rakendustest saab käivitada minimaalse konfigureerimisega, et projekti edukalt tööle seada [24].

Kuna Spring Boot on hõlpsasti konfigureeritav ning autoritel on varasem kogemus selle raamistiku kasutamisel, valiti see projekti tagarakenduse arendamiseks.

4.6.8 Liquibase

Projekti andmebaasi haldamiseks oli valitud Liquibase raamistik. Liquibase, mis on avatud lähtekoodiga raamistik, võimaldab efektiivselt hallata andmebaasi versioone ja lihtsustab tabelite loomist, muutmist ning andmete sisestamist SQL-failide abil. Lisaks sellele tagab Liquibase kõikide muudatuste auditeerimise, salvestades need eraldi andmebaasi tabelisse, mis sisaldab teavet muudatuste autorite, kuupäevade ja asjaomaste tabelite kohta [25].

Otsustasime Liquibase'i kasuks, kuna autoritel oli selles raamistikus varasemaid kogemusi. Lisaks aitas see oluliselt kaasa andmebaasi haldamise lihtsustamisele.

4.6.9 Vue.js ja Vite plugin

Projekti eesrakenduse arendamiseks on valitud programmeerimiskeel JavaScript ja raamistik Vue.js koos Vite pluginaga. Vue on innovatiivne raamistik, mis on suunatud eesrakenduste loomisele. Vue.js kasutab komponentidel põhinevat arhitektuuri, mis võimaldab jagada kasutajaliidese väikesteks, taaskasutatavateks komponentideks, muutes arenduse ja hoolduse lihtsamaks ning organiseeritumaks. Raamistik kasutab reaktiivset andmesidemehhanismi [26].

Vite pluginad on tööriistad, mis täiendavad Vite ehitussüsteemi, optimeerides Vue rakenduste arendust. Need võimaldavad koodi muutmist, varade haldust, väljundi optimeerimist ja uute funktsioonide lisamist [27].

Projekti eesrakenduse arendamiseks valiti Vue.js, kuna see raamistik võimaldab mugavalt luua ja kasutada ühefailikomponente ning sellel on põhjalik dokumentatsioon ja aktiivne kogukond, mis pakub tuge ja ressursse.

4.7 Rakenduse seadistamine

Järgnev peatükk kirjeldab samme, mis on vajalikud projekti loomiseks ning selle rakendamiseks nii kohalikul masinal kui ka serveris.

Arenduskeskkonna konfigureerimiseks on hädavajalik, et arvutisse oleks installeeritud järgmine tarkvara:

- *npm* alates versioonist 10
- *Node.js* alates versioonist 14
- Versioonikontrollisüsteem *Git*
- *JDK* (Java Development Kit) 17
- Koodiredaktor, soovitatavalt *IntelliJ IDEA*
- *Docker*, kasutatav versioon 24

Seejärel tuleks projekt oma arvutisse kloonida. Seda saab teostada nii käsurea kaudu kui ka integreeritud arenduskeskkonna (*IDE*) vahendusel.

Eesrakenduse saab kopeerida järgmise käsu abil:

```
git clone https://gitlab.com/hospital-doctors-appointment-timetable-app/HDATA-fontend.git
```

Tagarakenduse saab kopeerida järgmise käsu abil:

```
git clone https://gitlab.com/hospital-doctors-appointment-timetable-app/HDATA-backend.git
```

IntelliJ IDEA kasutamisel tuleb esmalt valida menüüst suvand *Get from Version Control*. Seejärel avaneb aken, kus tuleb URL-i väljale sisestada järgmised andmed: eesrakenduse korral `git clone https://gitlab.com/hospital-doctors-appointment-timetable-app/HDATA-fontend.git` ja tagarakenduse puhul `https://gitlab.com/hospital-doctors-appointment-timetable-app/HDATA-backend.git`. Lisaks on kasutajal võimalus määrata, millisesse kataloogi projektid salvestatakse. Peale kõikide vajalike andmete sisestamist tuleb vajutada nuppu *Clone*.

Tagarakenduse käivitamiseks navigeerige esmalt projekti kausta terminalis ja sisestage järgmine käsk:

```
mvn spring-boot:run
```

See käsk kompileerib ja käivitab Spring Boot rakenduse, kasutades Maveni. Alternatiivina IntelliJ IDEA-s avage projekti kaust /HDATAbackend/src/main/java/com/example/HDATA/HdataApplication.java ja käivitage rakendus, vajutades faili kõrval asuvat rohelist kolmnurka.

```
@SpringBootApplication
public class HdataApplication {
```

Joonis 27. Tagarakenduse *HdataApplication.java* fail.

Eesrakenduse käivitamiseks avage projekti kaust terminalis ja sisestage käsk:

```
npm run dev
```

See käsk käivitab arendusrežiimis Node.js põhise eesrakenduse. IntelliJ IDEA kasutamisel navigeerige kausta /HDATA-frontend/package.json, leidke skript "dev" ja käivitage see, vajutades skripti nime kõrval asuvat rohelist kolmnurka.

```
"type": "module",
| "scripts": {
|   "dev": "vite",
|   "build": "vite build",
```

Joonis 28. Eesrakenduse *package.json* fail.

4.7.1 Andmebaasi seadistamine

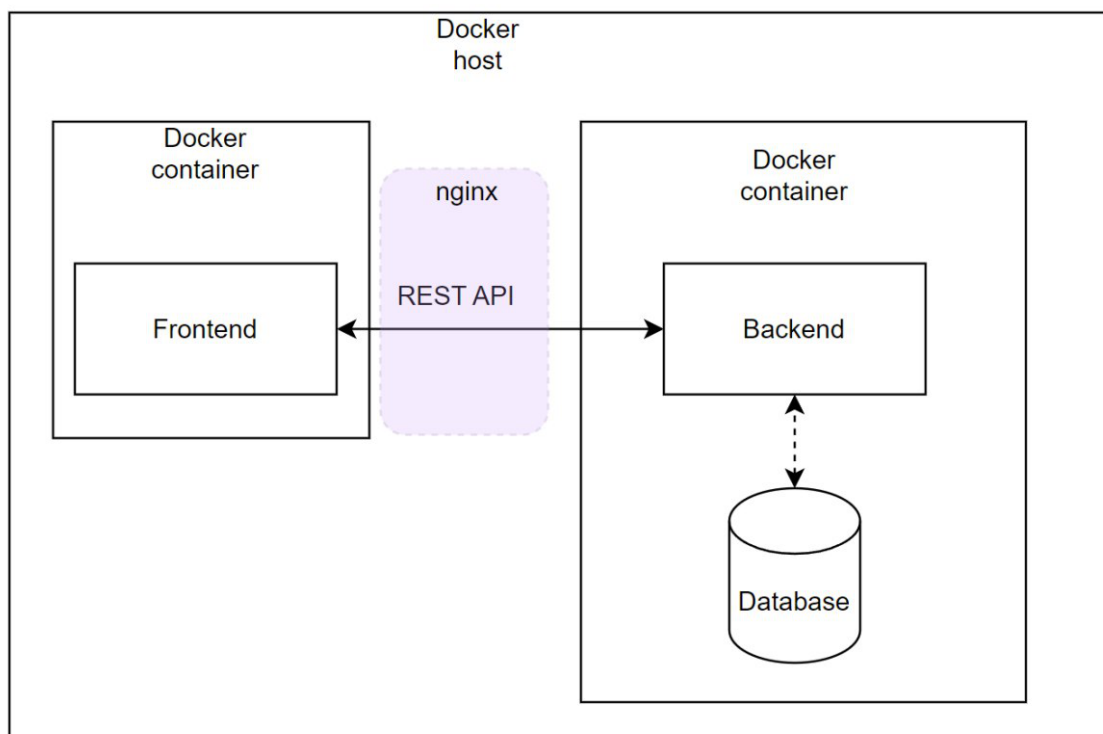
Projekti andmebaasi käivitamiseks rakendame Dockeri konteineritehnoloogiat, mis vereleb konfiguratsiooniprotsessi ja garanteerib, et andmebaasi seadistus on järjepidev kõigis keskkondades. Docker võimaldab andmebaasi käivitada täiendavate seadistusteta.

4.8 Arhitektuur

Projekt kasutab klient-server arhitektuurimustrit, mis jaguneb kaheks eraldiseisvaks projektiks: tagarakenduseks ja eesrakenduseks. Tagarakendus tegeleb andmebaasist päringute

tegemisega, samas kui eesrakendus on vastutav kasutajaliidese eest. Suhtlus nende kahe komponendi vahel toimub REST API kaudu, mis kasutab standardseid HTTP meetodeid nagu GET, POST, PUT ja DELETE. See võimaldab süsteemi lihtsat integratsiooni ja skaleerimist. Lisaks REST API-le kasutatakse projektis ka NGINX-i, mis on veebiserver ja pöördproks, toimides liikluse suunajana eesrakenduse ja tagarakenduse vahel. See lisandub süsteemi paindlikkusele ja parandab turvalisust ning võimekust hallata suurt hulka päringuid ja andmevooge.

Tagarakenduse arhitektuur on toodud Lisas 4, andmebaasi arhitektuur Lisas 5 ja eesrakenduse arhitektuur on esitatud Lisas 6.



Joonis 29. Rakenduse Üldine arhitektuur

5. Rakenduse valideerimine

Arenduse viimaseks etapiks oli valminud rakenduse valideerimine ja tulemuste analüüs. Viidi läbi lõplik demoesitus, kus esitlesime kliendile valminud toodet ja tutvustasime talle dokumentatsiooni, mis sisaldab üksikasjalikku juhendit projekti käivitamiseks. Andsime kliendile juurdepääsu projektile ning aitasime tal projekti käivitada.

Hoolimata asjaolust, et kogu arenduse käigus arutati rakendust ja selle funktsionaalsust üksikasjalikult kliendiga ning tal oli selge ettekujutus, kuidas rakendus toimima hakkab, palusime tal lõpuks võtta aega, et rakendust põhjalikult uurida, kogu funktsionaalsust proovida ja meie tööd hinnata. Umbes nädala jooksul tutvus klient rakendusega ja testis seda, et mõista, kui mugav see kasutamiseks on ja kas see vastab kõigile tema nõudmistele.

Pärast testimist andis klient meile tagasisidet tehtud töö ja tulemuse kohta. Kliendi tagasiside põhjal oleme saavutanud kõik eesmärgid ja täitnud tema ootused. Järgnevalt on toodud kliendi esile tõstetud aspektid meie töö kohta.

- **Soovide mõistmine:** Klient märkis, et me mõistsime tema soove kiiresti ja selgelt.
- **Asjalikud nõuanded:** Klient tõi esile, et pakkusime alati professionaalseid ja asjakohaseid nõuandeid ning olime keerulistes olukordades suureks abiks.
- **Täpsus:** Klient rõhutas meie täpsust ja tähelepanelikkust detailide suhtes.
- **Tulemus, mis vastab kõigile nõuetele:** Lõplik rakendus vastab täielikult nii funktsionaalsetele kui ka mittefunktsionaalsetele nõuetele. See on kerge, mugav ja intuitiivne kasutada. Rakendus kohandub lihtsalt meditsiinasutuse vajadustega, võimaldades erinevate seadete paindlikku muutmist. Ekraanidel kuvatavad vastuvõtu graafikud on selged ja arusaadavad, mis teeb rakenduse kasulikuks nii graafikute haldajale kui ka patsientidele, kes saavad graafikutest olulist teavet.

Kliendi tagasiside näitab, et meie meeskonna töö oli edukas ja vastas kõikidele ootustele. Meie kahe liikmega meeskond suutis lõputöö raames pakkuda kvaliteetset teenust, hoides samal ajal selget ja sujuvat suhtlust kliendiga.

6. Edasiarendus

Kuigi bakalaureusetöö raames valminud meditsiinasutuste vastuvõtu graafikute haldamise ja kuvamise rakendus vastab kliendi peamistele nõuetele ning on funktsionaalne ja töökorras, on selle veelgi mugavamaks ja tõhusamaks kasutamiseks haiglas võimalikud järgmised täiendused:

- Patsiendi registreerimise võimalus, et patsient saaks vaadata vastuvõtuinfot oma telefonist.
- Võimalus automaatselt jagada vastuvõtuaegade teavet haigla veebilehel.
- Kohandada kasutajaliides mobiilseadmete formaadile.
- Võimalus luua konto kasutades olemasolevat sotsiaalmeedia profiili.
- Andmebaasi varundamine.
- Visuaalsete seadete laiendamine.

7. Kokkuvõte

Läbiviidud uuringu tulemused näitasid, et paljudel Eesti meditsiini-asutustel puuduvad mugavad ja tõhusad lahendused spetsialistide vastuvõtu graafikute haldamiseks ja kuvamiseks. Suured haiglad kasutavad tavaliselt spetsiaalselt tellitud digitaalseid süsteeme, samas kui väiksemad polikliinikud toetuvad Excelis koostatud paberil graafikutele. Hetkel ei ole turul universaalseid rakendusi, mis sobiksid vastuvõtu graafikute haldamiseks ja kuvamiseks igas meditsiini-asutuses.

Lõputöö raames töötati välja universaalne lahendus spetsialistide vastuvõtu graafikute haldamiseks ja kuvamiseks meditsiini-asutustes. Rakendus võimaldab registreerida uusi kasutajaid (süsteemihaldureid), lisada uusi korruseid, planeerida spetsialistide vastuvõtte ja kuvada mitut korrust ühel ekraanil samaaegselt. Lisaks sisaldab rakendus mitmeid seadistusvõimalusi, sealhulgas visuaalseid seadeid. Süsteemihaldurid saavad valida kuvatavate päevade arvu, graafikute värve, ekraani kerimise aega ja muuta teisi olulisi parameetreid. See funktsionaalsus teeb rakenduse paindlikuks ja sobivaks peaaegu igale meditsiini-asutusele.

Kliendi tagasiside valminud rakendusele oli positiivne. Klient kinnitas, et uus rakendus on oluliselt mugavam ja arusaadavam võrreldes praegu Narva haiglas kasutusel oleva lahendusega. Lisaks tõi klient esile, et uus rakendus lahendas kõik olemasolevad probleemid ja puudused.

Valmis rakendus on kättesaadav kõigile organisatsioonidele, kes on huvitatud spetsialistide vastuvõtu graafikute digitaalsete lahenduste kasutamisest. Rakendus on täiesti tasuta ja mõeldud kasutamiseks meditsiini-asutuse sisevõrgus. Rakendus toetab kahte keelt: eesti keelt ja inglise keelt.

Kasutatud kirjandus

- [1] CentOS Project. *CentOS*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://www.centos.org/>.
- [2] Node.js Project. *Node.js*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://nodejs.org/>.
- [3] MariaDB Foundation. *MariaDB*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://mariadb.org/>.
- [4] Pickcel. *Pickcel Overview*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://www.pickcel.com/>.
- [5] Google. *Google Sheets*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://www.google.com/sheets/about/>.
- [6] Yodeck. *Yodeck Overview*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://www.yodeck.com/>.
- [7] Google Forms. *Google Forms About*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://www.google.com/forms/about/>.
- [8] Pavel Gorbachenko. *What are Functional and Non-Functional Requirements and How to Document These, 2021*. [Accessed: 01-05-2024]. URL: <https://enkonix.com/blog/functional-requirements-vs-non-functional/>.
- [9] Rocky Linux. *Rocky Linux 9*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://rockylinux.org/>.
- [10] Scrum. *About Scrum*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://www.scrum.org/>.
- [11] Nginx. *Nginx*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://nginx.org/en/>.
- [12] Spring Initializr. *Spring Initializr*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://start.spring.io/>.
- [13] Spring Security. *Spring Security*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://spring.io/projects/spring-security>.
- [14] Spring Data JPA. *Spring Data JPA*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://spring.io/projects/spring-data-jpa>.
- [15] B. Kopf. *The Power of Figma as a Design Tool*. [Accessed: 01-05-2024]. URL: <https://www.toptal.com/designers/ui/figma-design-tool>.

- [16] Innovation Training. *What is Lucidchart and How to Use It for Visual Collaboration*. [Accessed: 01-05-2024]. URL: <https://www.innovationtraining.org/what-is-lucidchart-and-how-to-use-it-for-visual-collaboration/>.
- [17] GitLab. “*GitLab koduleht*”. [Accessed: 01-05-2024]. URL: <https://about.gitlab.com/>.
- [18] HDATA. *HDATA Backend*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://gitlab.com/hospital-doctors-appointment-timetable-app/HDATA-backend>.
- [19] HDATA. *HDATA Frontend*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://gitlab.com/hospital-doctors-appointment-timetable-app/HDATA-frontend>.
- [20] HDATA. *hospital-doctors-appointment-timetable-app*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://gitlab.com/hospital-doctors-appointment-timetable-app>.
- [21] JetBrains s.r.o. *IntelliJ IDEA overview*. [Accessed: 01-05-2024]. URL: <https://www.jetbrains.com/help/idea/discover-intellij-idea.html>.
- [22] docker.docs. *Docker overview*. [Accessed: 01-05-2024]. URL: <https://docs.docker.com/get-started/overview/>.
- [23] PostgreSQL. *About*. [Accessed: 01-05-2024]. URL: <https://www.postgresql.org/about/>.
- [24] Spring. *Spring Boot*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://spring.io/projects/spring-boot>.
- [25] Liquibase. *Introduction to Liquibase*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://docs.liquibase.com/concepts/introduction-to-liquibase.html>.
- [26] Vue.js. *Introduction*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://vuejs.org/guide/introduction.html>.
- [27] Vite. *Getting Started*. [Accessed: 02-05-2024]. URL: <https://vitejs.dev/guide/>.

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Meie, Jelizaveta Vološina ja Kristina Soboleva

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Meditsi-
iniasutuste Vastuvõtu Graafikute Haldamise Ja Kuvamise Rakendus”, mille juhendaja
on Gert Kanter
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil,
sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni
autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna
kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni
autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka
autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega
isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

27.05.2024

¹Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepää-
supiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus
lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma
ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpi-
lasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt
lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Lisa 2 - Küsimustiku küsimused

- **Teie vanus:**
 - Vähem kui 18 aastat
 - 18–34 aastat
 - 35–54 aastat
 - 55 aastat ja vanem
- **Kui tihti kasutate haiglate/polikliinikute kättesaadavaid graafikuid?**
 - Haiglatel, kus ma käin, ei ole avalikult kättesaadavaid graafikuid.
 - Harva või mitte kunagi
 - Aeg-ajalt
 - Sageli
- **Milliseid arstide vastuvõtu- ja kabinettide töögraafikutüüpe märkate kõige sagedamini meditsiiniastutustes?**
 - Graafikuid ei ole, infot tuleb küsida registratuurist.
 - Paberil graafikud (välja trükitud ja paigutatud nähtavale kohale haigla või kabineti seinal).
 - Digitaalsed graafikud (graafikud on kättesaadavad digitaalsetel ekraanidel).
- **Millist graafikutüüpidest eelistate te näha meditsiiniastutuses?**
 - Minu jaoks pole see oluline, vastuvõtuaega võin küsida registratuuris.
 - Paberil graafikud (välja trükitud ja paigutatud nähtavale kohale haigla või kabineti seinal).
 - Digitaalsed graafikud (graafikud on kättesaadavad digitaalsetel ekraanidel).
- **Milliseid visuaalseid aspekte peate arstide vastuvõtu graafikute ja kabinettide tööaegade puhul kõige olulisemaks?**
 - Selgus ja loetavus (Info on esitatud selgelt ja arusaadavalt, et vältida segadust vastuvõtu aegade üle).
 - Detailide rohkus (Võimalikult palju infot vastuvõtu kohta: kabinet, korrus, eriala, osakond jne).
 - Icoonide ja sümbolite kasutamine (Kas ja kuidas visuaalseid märke kasutatakse teabe kiiremaks mõistmiseks).
 - Informatsiooni paigutus (Kuidas teave on graafikul korraldatud, et tagada kasutusmugavus ja navigeerimise lihtsus).
 - Dünaamiline esitus (Näiteks teave mitme korruse kohta).
 - Staatile esitus.

Lisa 3 – Andmebaasi seadistamine

Andmebaasi käivitamise protsess algab terminali avamisest, millele järgneb navigeerimine rakenduse tagarakenduse kausta (/HDATA-backend). Seejärel tuleb käivitada Docker Compose käsk `docker-compose up`. Enne käsu sisestamist veenduge, et Docker rakendus töötab. Andmebaasi kasutamiseks vajalikud ühendusandmed, nagu andmebaasi URL, kasutajanimi ja parool, on leitavad `application.properties` failist kaustal `/HDATA-backend/src/main/resources`.

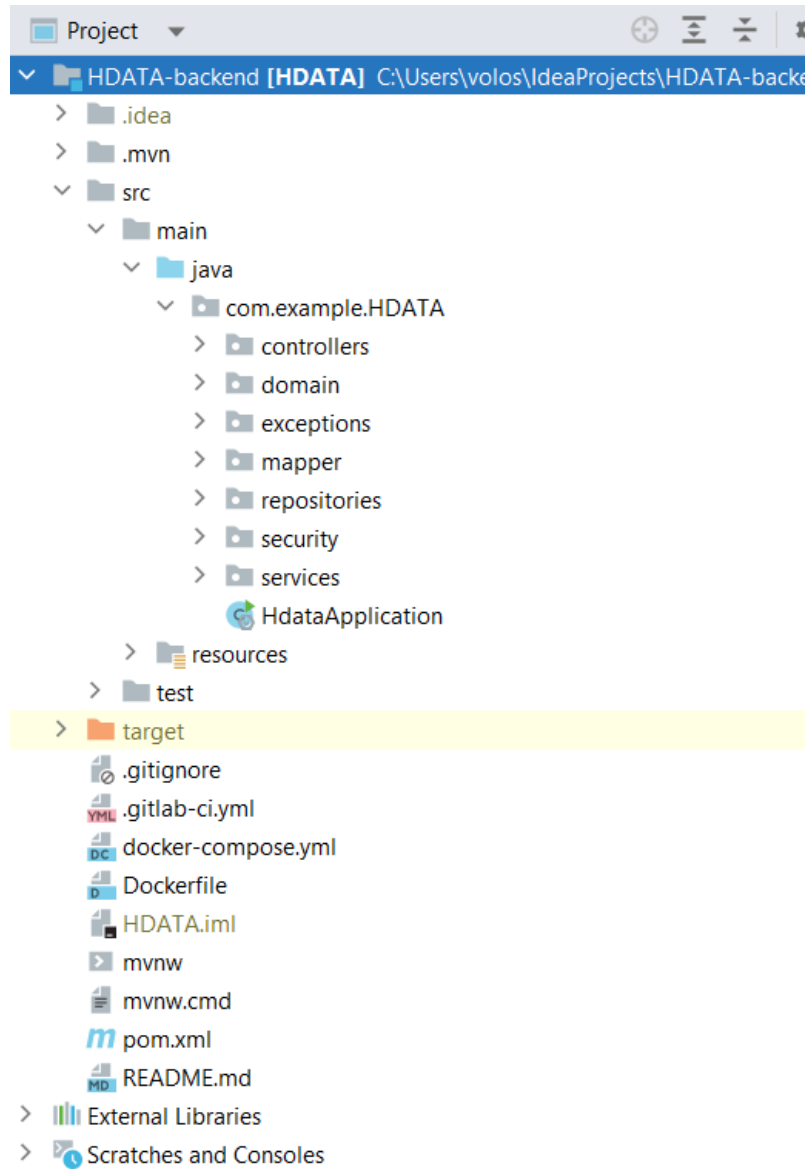
IntelliJ IDEA arenduskeskkonnas andmebaasi käivitamiseks tuleb avada `docker-compose.yml` fail, mis asub IDE projekti juurkaustas. Andmebaasi teenuseid on võimalik käivitada, vajutades IntelliJ IDEA liideses Docker Compose konfiguratsiooni kõrval asuvat rohelist kolmnurka, mis paikneb teenuste loendi kõrval.

```
version: "3.7"

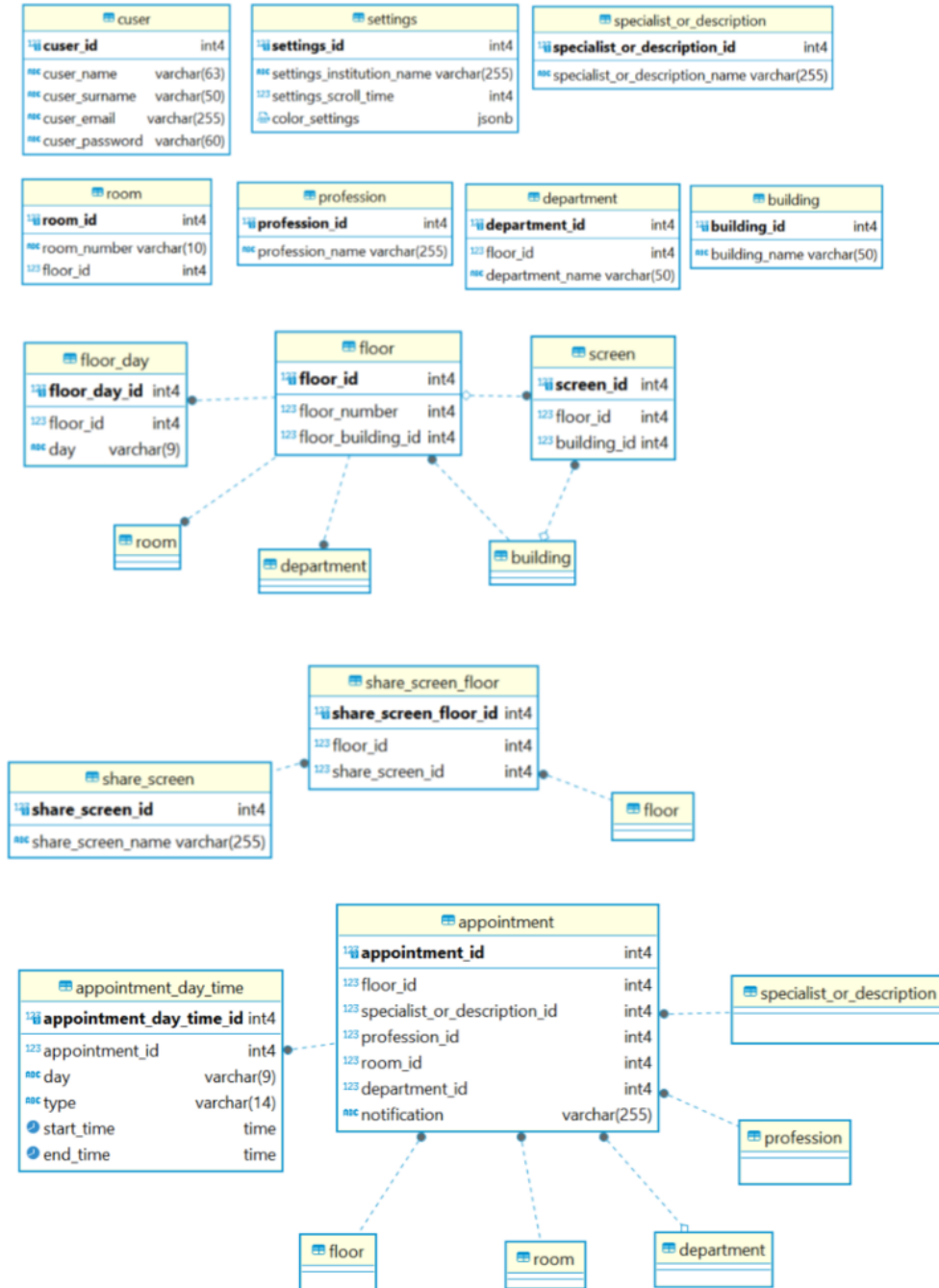
services:
  postgres:
    image: postgres:latest
    container_name: postgres
    volumes:
      - hdata-data:/var/lib/postgresql/data
    environment:
      - POSTGRES_DB:postgres
      - POSTGRES_USER=postgres
      - POSTGRES_PASSWORD=postgres
    ports:
      - "5432:5432"

  hdata:
    container_name: hdata
    build: .
    environment:
      - DB_SERVER=jdbc:postgresql://postgres:5432/postgres
```

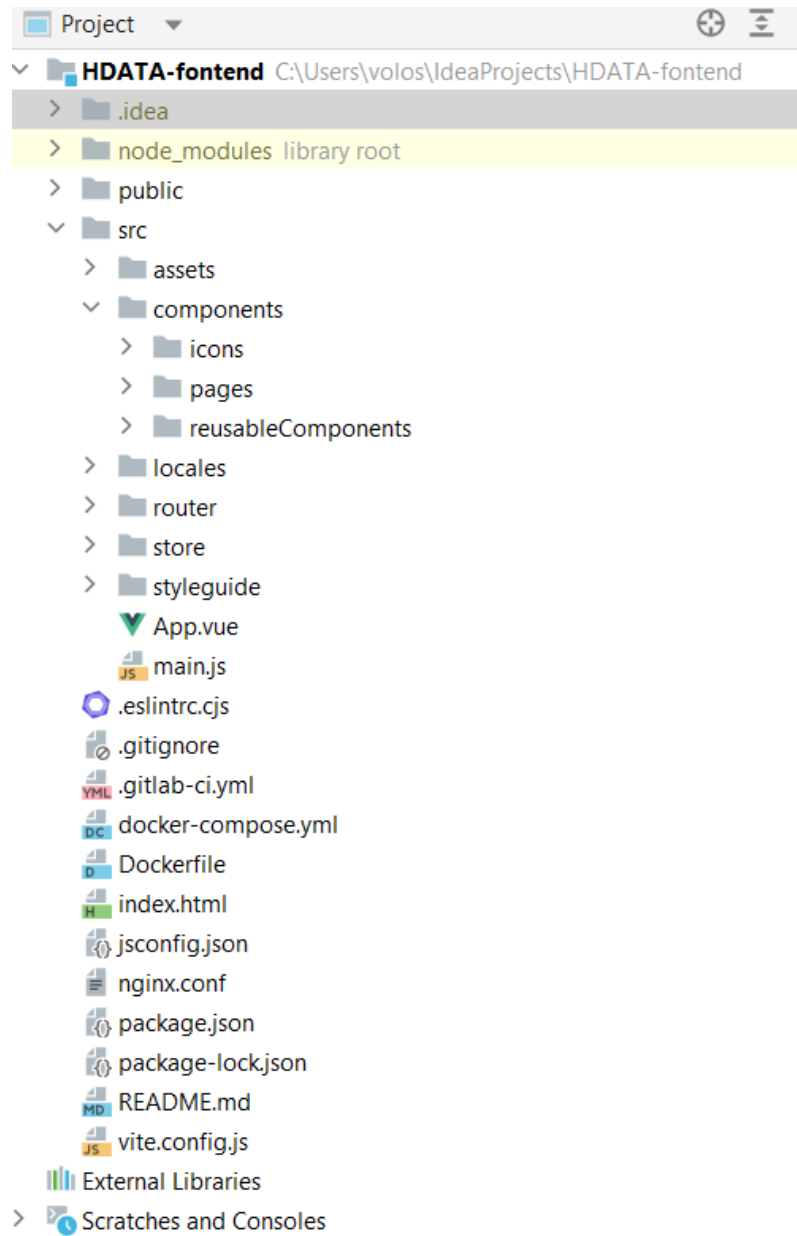
Lisa 4 - Tagarakenduse arhitektuur



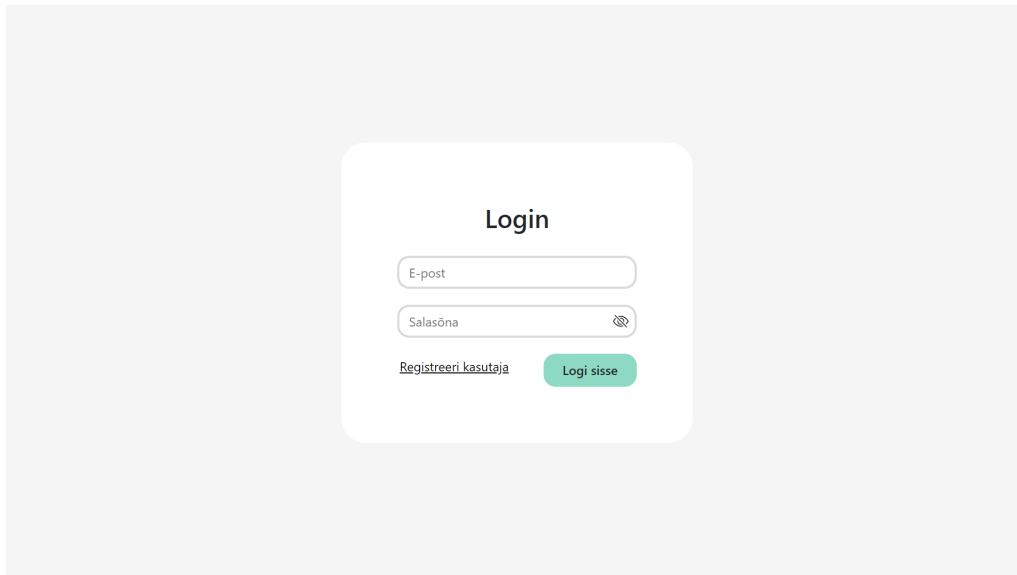
Lisa 5 - Andmebaasi arhitektuur



Lisa 6 - Eesrakenduse arhitektuur



Lisa 7 – Sisselogimise vaade



The image shows a login form titled "Login" centered on a light gray background. The form is contained within a white rounded rectangle. It features two input fields: "E-post" and "Salasõna". The "Salasõna" field has a small eye icon to its right. Below the fields, there is a link "Registreeri kasutaja" and a green button labeled "Logi sisse".

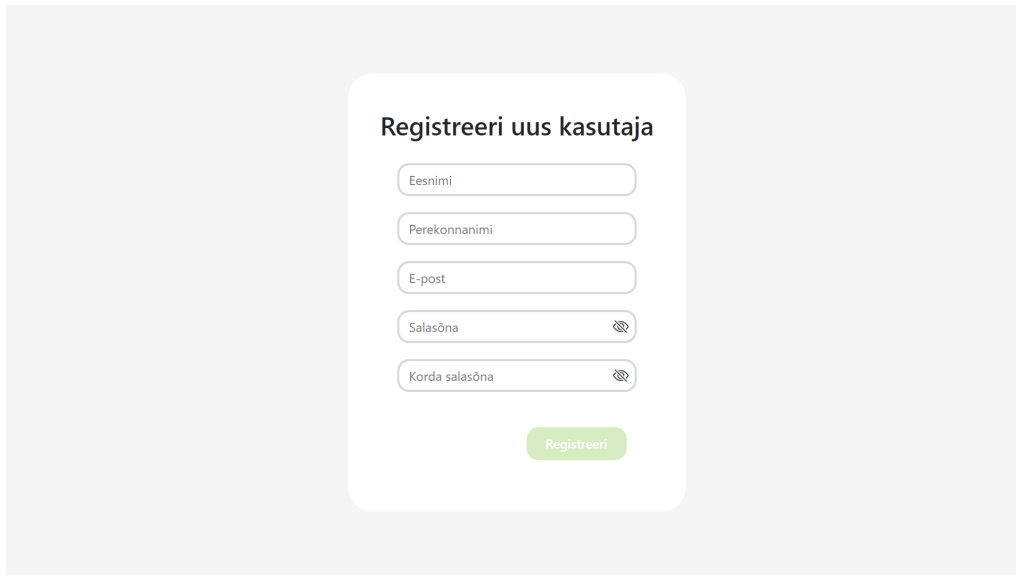
Login

E-post

Salasõna

[Registreeri kasutaja](#)

Lisa 8 – Registreerumise vaade



Registreeri uus kasutaja

Eesnimi

Perekonnanimi

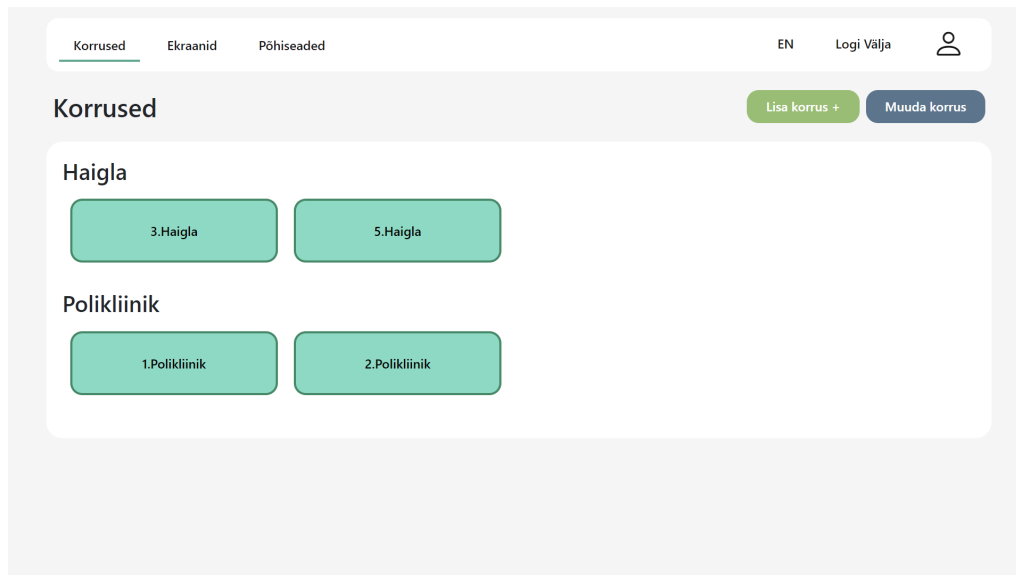
E-post

Salasõna

Korda salasõna

Registreeri

Lisa 9 – Korruste vaade



Lisa 10 – Põhiseadete vaade

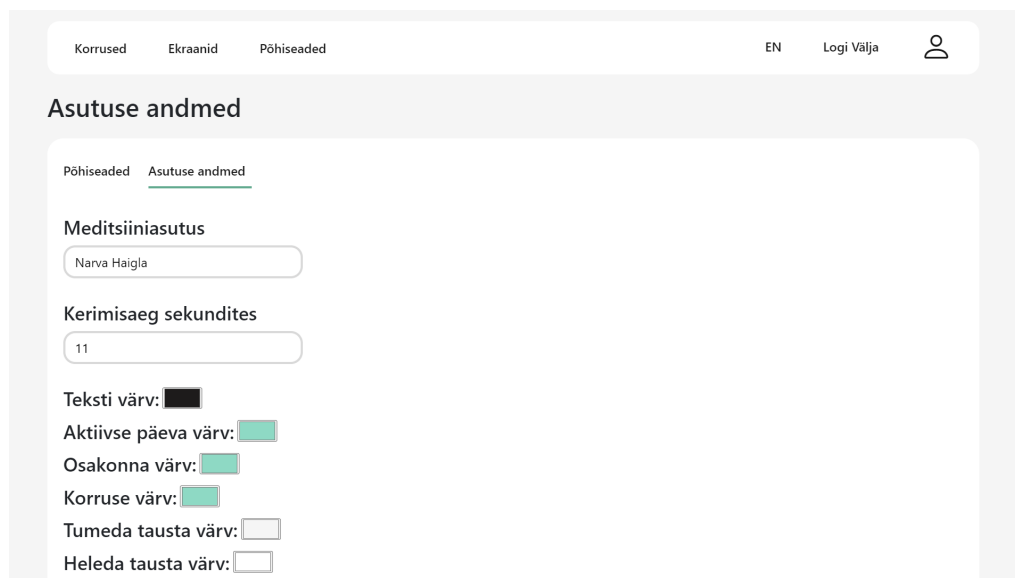
Korrused Ekraanid Põhiseaded EN Logi Välja


Põhiseaded

Põhiseaded Asutuse andmed

Hooned	Spetsialistid	Erialad
Haigla <input checked="" type="checkbox"/>	Andrus Kivi <input checked="" type="checkbox"/>	Ämmaemand <input checked="" type="checkbox"/>
Polikliinik <input checked="" type="checkbox"/>	Anette Tamm <input checked="" type="checkbox"/>	Dermatoloog <input checked="" type="checkbox"/>
	Anna Mets <input checked="" type="checkbox"/>	Kirurg <input checked="" type="checkbox"/>
	Anton Liiv <input checked="" type="checkbox"/>	Õde <input checked="" type="checkbox"/>
	Eliise Siim <input checked="" type="checkbox"/>	Perearst <input checked="" type="checkbox"/>
	Laura Liis Toomson <input checked="" type="checkbox"/>	
Lisa uus +	Lisa uus +	Lisa uus +

Lisa 11 – Asutuse andmete vaade




Korrused Ekraanid Põhiseaded EN Logi Välja 


Asutuse andmed


Põhiseaded Asutuse andmed


Meditsiinasutus
Narva Haigla


Kerimisaeg sekundites
11


Teksti värv: 

Aktiivse päeva värv: 


Osakonna värv: 

Korruse värv: 

Tumeda tausta värv: 

Heleda tausta värv: 

Lisa 12 – Profili vaade

Korrused Ekraanid Põhiseaded EN Logi Välja 



Kasutaja

Kasutaja nimi

Kasutaja perekonnanimi

Kasutaja e-post

Kõik kasutajad

anna.kask@com.ee	
laura.toomsoo@ttu.ee	

Lisa 13 – Vastuvõttude vaade

Korrused		Ekraanid	Põhiseaded		EN	Logi Välja	
3 Haigla							Lisa rida +
Nimi ja eriala	Kabinet	Esmaspäev	Teisipäev	Kolmapäev	Neljapäev	Reede	
Kirurg Markus Villing	301	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00 12:00 - 17:00	...
Dermatoloog Anton Liiv	302	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00	...
Õde Anna Mets	303	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00	...
Lehekülje suurus: 10							1

Lisa 14 – Vastuvõtu lisamise vaade

The screenshot displays a web interface for managing a polyclinic schedule. A modal window titled "Lisa uus rida" (Add new row) is open, allowing the user to add a new appointment row. The background shows a table with columns for "Nimi ja eriala" (Name and specialty), "Kabinet" (Cabinet), and "Eesajalav" (Start time). The table lists several specialists and their respective cabinets and times.

1 Polikliinik

Nimi ja eriala	Kabinet	Eesajalav
Peaarst Anette Tamm	103	12:00 - 18:00 12:00 - 17:00
Peaarst Andrus Kivi	102	12:00 - 18:00
Dermatoloog Markus Villing	104	12:00 - 18:00
Erinev Anna Mets	105B	12:00 - 18:00
Erinev Laura Lii Toomsoo	105C	12:00 - 18:00

Lisa uus rida

Spetsialist/Kabineti kirjeldus: *
Andrus Kivi

Eriala: * Dermatoloog Kabineti nr: * 102

Päevad: *
Esmaspäev - Algusaeg: - Lõppaeg: - Tüüp: *
Teisipäev -
Kolmapäev -
Neljapäev -
Reede -

+ lisa uus päev

Lisa vastuvõtt asutusele: Nädala teavitus:
No selected option

Tühista Lisa

Lisa 15 – Korruse seadete vaade

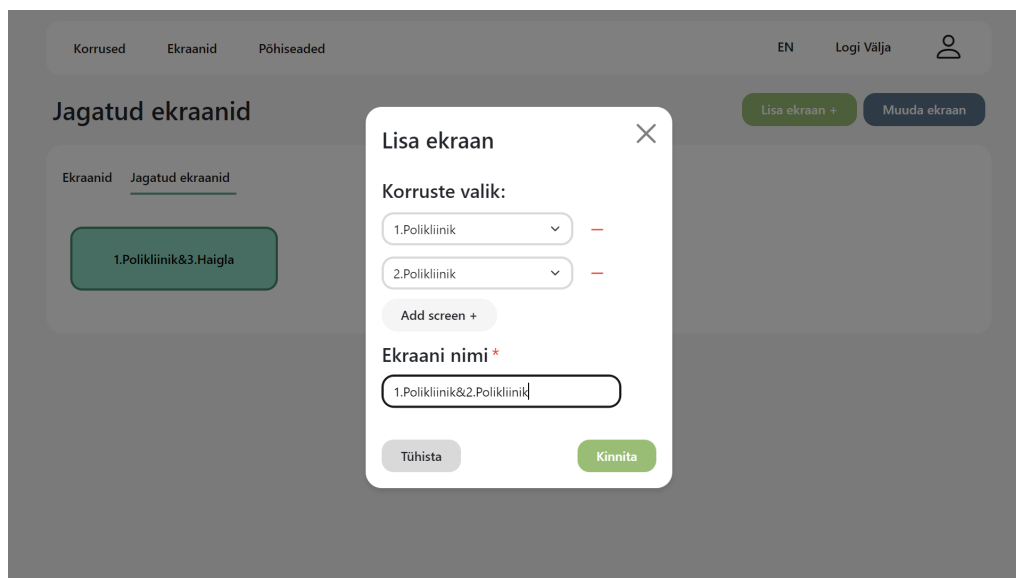
Korrused Ekraanid Põhiseaded EN Logi Välja

1. Polikliinik Seaded

Nädalapäevad	Kabinetid	Kliinikud
<input checked="" type="checkbox"/> Esmaspäev	101 <input checked="" type="checkbox"/>	Kirurgia kliinik <input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Teisipäev	102 <input checked="" type="checkbox"/>	Sisehaiguste kliinik <input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Kolmapäev	103 <input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Neljapäev	104 <input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Reede	105A <input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Laupäev	105R <input checked="" type="checkbox"/>	
	Lisa uus +	Lisa uus +







Salvesta

Lisa 16 – Jagatud ekraani lisamise vaade



The screenshot displays a web interface for managing screens. At the top, there are navigation tabs: 'Korrused', 'Ekraanid', and 'Põhiseaded'. On the right, there are links for 'EN', 'Logi Välja', and a user profile icon. The main heading is 'Jagatud ekraanid'. Below it, there are two tabs: 'Ekraanid' and 'Jagatud ekraanid'. A green button labeled '1.Polikliinik&3.Haigla' is visible under the 'Jagatud ekraanid' tab. To the right, there are two buttons: 'Lisa ekraan +' and 'Muuda ekraan'. A modal dialog box titled 'Lisa ekraan' is open in the center. It contains a close button (X) in the top right corner. Under the heading 'Korruste valik:', there are two dropdown menus. The first is set to '1.Polikliinik' and the second to '2.Polikliinik'. Each dropdown has a red minus sign to its right. Below these is a button labeled 'Add screen +'. Under the heading 'Ekraani nimi *', there is a text input field containing '1.Polikliinik&2.Polikiinik'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Tühista' and 'Kinnita'.

Lisa 17 – Ekraani vaade

 - Paaris nädal  - Paaritu nädal		13:24:04 Narva Haigla 27.05.2024				
3. Korrus Haigla						
Nimi ja eriala	Kabinet	Esmaspäev	Teisipäev	Kolmapäev	Neljapäev	Reede
Kirurg Markus Villing	301	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00  12:00 - 17:00 
Dermatoloog Anton Liiv	302	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00
Õde Anna Mets	303	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00
Õde Liia Mere	304	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00
Kirurg Laura Liis Toomsoo	305	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00
Ämmaemand Anette Tamm	306	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00
Dermatoloog Andrus Kivi	307	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00
Ämmaemand Elise Siim	308	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00  12:00 - 17:00 

Lisa 18 – Jagatud ekraani vaade

PS - Paaris nädal PT - Paaritu nädal		13:06:13 Narva Haigla 27.05.2024				
1. Korrus Polikliinik						
Nimi ja eriala	Kabinet	Esmaspäev	Teisipäev	Kolmapäev	Neljapäev	Reede
Perearst Andrus Kivi	102	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00 PS 12:00 - 17:00 PT
Perearst Anette Tamm	103	12:00 - 18:00 PS 12:00 - 17:00 PT	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	12:00 - 15:00	12:00 - 18:00
Dermatoloog Markus Villing	104	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	12:00 - 18:00 PS 12:00 - 17:00 PT	08:30 - 15:30
Kirurgia kliinik						
Kirurg Anna Mets	105B	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00 PS 10:00 - 00:00 PT	12:00 - 15:00	12:00 - 18:00
Kirurg Laura Liis Toomsoo	105C	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	12:00 - 15:00	12:00 - 18:00
3. Korrus Haigla						
Kirurg Markus Villing	301	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00 PS 12:00 - 17:00 PT
Dermatoloog Anton Liiv	302	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00
Õde Anna Mets	303	12:00 - 18:00	11:00 - 18:00	12:00 - 18:00	-	12:00 - 18:00