

**Profesionālās izglītības kompetences centrs
„Rīgas Valsts tehnikums”
Izglītības programma: Programmēšana**

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Slimnīcas datu uzskaites sistēma

Paskaidrojošais raksts 49 lpp.

Audzēknis:

K. Homičs

Vadītājs:

M. Danne

Normu kontrole:

O. Sabanska

**Rīga
2021**

ANOTĀCIJA

Kvalifikācijas darba ietvaros tika izstrādāta slimnīcas datu uzskaites sistēma. Darba autors ir Rīgas Valsts tehnikuma audzēknis Kristers Homičs. Darba vadītājs ir Rīgas Valsts tehnikuma skolotājs Māris Danne.

Kvalifikācijas darbā izstrādātā sistēma ir datu uzskaites sistēma, kas sevī iekļauj formas, kurās lietotāji var pārvaldīt visus datus par pacientiem, ārstiem, slimnīcām un notikumiem. Lietotāji var reģistrēt jaunus notikumus un mainīt tiem statusus, kā arī aplūkot visas atskaites par notikumiem. Sistēma tika izstrādāta ar programmēšanas valodu x++ un relāciju datubāzu vadības sistēmu MySQL

Kvalifikācijas darba paskaidrojošais raksts satur sevī ievadu, uzdevuma nostādni, prasību specifikāciju, uzdevuma risināšanas līdzekļu izvēles pamatojumu, programmatūras produkta modelēšanas un projektēšanas aprakstu, datu struktūru aprakstu, lietotāja ceļvedi, nobeigumu un pielikumus.

Kvalifikācijas darba projekta paskaidrojošā raksta apjoms ir 49lpp., kurā ietilpst 47 attēli, 17 tabulas un 1 pielikums

ANNOTATION

Within the framework of the qualification work, a hospital data accounting system was developed. The author of the work is Kristers Homičs, a student of Riga State Technical School. The supervisor is Māris Danne, a teacher at the Riga State Technical School.

The system developed in the qualification paper is a data accounting system that includes forms in which users can manage all data about patients, doctors, hospitals and events. Users can register new events and change their status, as well as view all event reports. The system was developed with the programming language C++ and the relational database management system MySQL.

The explanatory article of the qualification work includes an introduction, task statement, requirements specification, justification of choice of task solving means, description of software product modeling and design, description of data structures, user guide, conclusion and appendices.

The scope of the explanatory article for the draft qualification is 49 pages, which includes 47 images, 17 tables and 1 attachments.

SATURS

IEVADS.....	5
1. UZDEVUMA NOSTĀDNE	6
2. PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA	7
2.1. Ieejas un izejas informācijas apraksts.....	7
2.1.1. Ieejas informācijas apraksts	7
2.1.2. Izejas informācijas apraksts	8
2.2. Funkcionālās prasības.....	9
2.3. Nefunkcionālās prasības	9
3. UZDEVUMU RISINĀŠANAS IZVĒLES PAMATOJUMS	11
4. PROGRAMMATŪRAS PRODUKTA MODELĒŠANA	12
4.1. Sistēmas struktūras modelis	12
4.1.1. Sistēmas arhitektūra.....	12
4.1.2. Sistēmas ER modelis	14
4.2. Funkcionālais sistēmas modelis	16
4.2.1. Datu plūsmu modelis	16
5. DATU STRUKTŪRU APRAKSTS.....	21
6. LIETOTĀJA CEĻVEDIS	26
6.1. Sistēmas prasības aparatūrai un programmatūrai	26
6.2. Sistēmas instalācija un palaišana.....	28
6.3. Programmas apraksts	29
6.4. Testa piemērs	42
NOBEIGUMS	46
INFORMĀCIJAS AVOTI	47
PIELIKUMS	48
1. Pielikums. ER diagramma	49

IEVADS

Kvalifikācijas darba mērķis ir izveidot ērtu un ātru slimnīcas datu uzskaites sistēmu.

Veselības aprūpes nozare ir viena no lielākajām un pelnošākajām nozarēm pasaulē, pat īpaši pēdējo gadu laikā. Slimnīcās katru dienu risinās daudz un dažādi notikumi un tas nozīmē, ka ir liela datu plūsma un datu glabāšana, kam ir vajadzīga optimizēta sistēma.

Katrā slimnīcā risinās notikumi, kuri ir jā saglabā, jo informācija par notikumiem ir svarīga un var tikt izmantota nākotnē. Šāda veida informācija var būt ļoti apjomīga, līdz ar to, ir nepieciešama optimāla datu uzskaites sistēma, kurā var glabāt liela apjoma datus un kurā varēs viegli pārlūkot visus šos datus.

Sistēmā dizains ir vienkāršs un saprotams, lai lietotājiem būtu vieglāk rīkoties ar visām sadaļām un datiem. Dizains veidots pēc Microsoft standartiem, kur ir pedomāts pie izkārtojuma un lietotāja ērtībām.

Sistēmā ir iespēja glabāt liela apjoma datus, kā arī redzēt visas atskaites, kuras ir risinājušās slimnīcā. Ir pievienoti filtra un dažādas validācijas, lai ievadītie dati būtu korekti un lai ērtāk varētu strādāt ar liela apjoma datiem.

1. UZDEVUMA NOSTĀDNE

Kvalifikācijas darba uzdevums ir izveidot sistēmu, kurā var glabāt visus datus par ārstiem, pacientiem, notikumiem slimnīcā, kā arī par pašu slimnīcu.

Slimnīcas darbinieks varēs reģistrēt pacientus un notikumus, kuri ir risinājušiem pacientiem. Darbinieks arī varēs notikumiem mainīt statusu un slēdzot notikumu, automātiski pārvietot to uz atskaitēm. Lai reģistrētu notikumu, darbiniekam vajadzēs izvēlēties pacientu, darbības, kuras veiks, ārstus un pārējos notikuma datus. Lai uzsāktu notikumu, darbiniekam vajadzēs nomainīt statusu no ‘Tiek apstrādāts’ uz ‘Procesā’ un tad, kad notikums ir noparitējis, tam nomaina statusu uz ‘Slēgts’ un šis notikums tiks pievienots atskaitēm.

Slimnīcas datu uzskaites sistēmā ir paredzētas 2 lietotāju lomas (*Slimnīcas darbinieks un slimnīcas administrators*).

Kopumā sistēmai ir jāizpilda vairākas funkcionalitātes:

- datu pārvaldi – slimnīcas adreses, pacientu, ārstu, zāļu, diagnožu, darbību, notikumu pievienošana, labošana un dzēšana;
- pacientu, ārstu un notikumu apskatīšana, filtrēšana un meklēšana;
- slēgto notikumu uzskaitē;
- datu apstrāde.

2. PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA

2.1. Ieejas un izejas informācijas apraksts

2.1.1. Ieejas informācijas apraksts

- Informācija par pacientu, kas sastāv no:
 - vārds – burtu teksts ar izmēru līdz 20 rakstzīmēm;
 - uzvārds – burtu teksts ar izmēru līdz 20 rakstzīmēm;
 - personas kods – ciparu un burtu kombinācijas teksts ar izmēru līdz 12 rakstzīmēm;
 - vecums – Microsoft sql datums.
- Informācija par ārstu, kas sastāv no:
 - vārds – burtu teksts ar izmēru līdz 20 rakstzīmēm;
 - uzvārds – burtu teksts ar izmēru līdz 20 rakstzīmēm;
 - personas kods – ciparu un burtu kombinācijas teksts ar izmēru līdz 12 rakstzīmēm.
- Informācija par notikumiem, kas sastāv no:
 - datums – Microsoft sql datums;
 - laika – Microsoft sql laiks;
 - status – izvēles iespēja starp 3 statusiem.
- Informācija par slimnīcas datiem, kas sastāv no:
 - valsts nosaukums – burtu teksts ar izmēru līdz 40 rakstzīmēm
 - pilsētas nosaukums – burtu teksts ar izmēru līdz 40 rakstzīmēm
 - ielas nosaukums – burtu teksts ar izmēru līdz 40 rakstzīmēm
 - slimnīcas nosaukums – burtu teksts ar izmēru līdz 40 rakstzīmēm
- Informācija par zālēm, kas sastāv no:
 - nosaukums – burtu teksts ar izmēru līdz 40 rakstzīmēm
- Informācija par diagnozēm, kas sastāv no:
 - nosaukums – burtu teksts ar izmēru līdz 40 rakstzīmēm
- Informācija par darbībām, kas sastāv no:
 - nosaukums – burtu teksts ar izmēru līdz 40 rakstzīmēm
- Informācija par kvalifikāciju, kas sastāv no:
 - nosaukums – burtu teksts ar izmēru līdz 40 rakstzīmēm.

2.1.2. Izejas informācijas apraksts

Izejas dati ir no datubāzes izgūtie dati, kā atbilde uz lietotāja pieprasījumu.

- Informācija par slimnīcas apmeklējumiem:
 - slimnīcas nosaukums;
 - notikumu skaits slimnīcā.
- Informācija par ārstu noslodzi:
 - vārds;
 - uzvārds;
 - ārstēto pacientu skaits.
- Informācija par pacientu notikumiem:
 - vārds;
 - uzvārds;
 - notikumu daudzums;
 - operācijas nosaukums;
 - datums.
- Pacientu meklēšana:
 - pacienta ID;
 - personas kods;
 - vārds;
 - uzvārds;
 - vecums.
- Notikumu meklēšana:
 - darbības nosaukums;
 - pacienta ID;
 - pacienta personas kods;
 - pacienta vārds;
 - pacienta uzvārds;
 - pacienta vecums;
 - datums;
 - laiks;
 - status.

2.2. Funkcionālās prasības

- Pacienta reģistrācija:
 - obligātie un neobligātie lauki reģistrācijas procesā. Pārbaudes katra lauka pareizumam;
 - meklēšana pēc pacienta uzvārda.
- Ārsta formas iespējas:
 - informācijas rediģēšana;
 - obligāto un neobligāto lauku aizpilde un pārbaudes katra lauka pareizumam;
 - ārstu dzēšana un pievienošana;
 - kvalifikāciju piešķiršana un dzēšana.
- Notikumu formas iespējas:
 - notikumu izveide, dzēšana un rediģēšana;
 - obligāto un neobligāto lauku aizpilde un pārbaudes katra lauka pareizumam;
 - notikumu meklēšana(filtrācija) pēc pacienta koda(Pacienta Id);
 - statusa maiņa no ‘Tiek apstrādāts’ uz ‘Progresā’ un no ‘Progresā’ uz statusu ‘Slēgts’;
 - slēgtos notikumus automātiski sūtīt uz atskaišu formu.
- Telpas formas iespējas:
 - obligāto un neobligāto lauku aizpilde un pārbaudes katra lauka pareizumam;
 - telpas Vip statusa piešķiršana un noņemšana.
- Atskaišu iespējas:
 - kopsavilkumu izvade par slimnīcu;
 - meklēšana pēc pašreizējā mēneša.
- Parametru iespējas:
 - iespēja uzstādīt pacienta kodu un mainīt tos.

pacienta ID parametra izveidošana, mainīšana.

2.3. Nefunkcionālās prasības

- Prasības procesam:
 - sistēmai jābūt izstrādātai ar Microsoft Dynamics 2012 versiju. Sistēmas programmēšana jāveic X++ valodā
 - formām jābūt ātram ielādes laikam un tās nedrīkst pārslogot datora procesoru.
- Prasības lietotāja interfeisam:

- sistēmas saskarnes valodām jābūt latviešu un angļu valodā;
- katras izvēlnes apakšsadaļām ir jāparādās nolaižamā sarakstā;
- dizainam jābūt pēc Microsoft standartiem 2012 versijā;
- kļūdu paziņojumiem jābūt vienotā stilā;
- lapai jābūt ērti pārskatāmai un lietojamai jebkuram sistēmas izmantotājam.

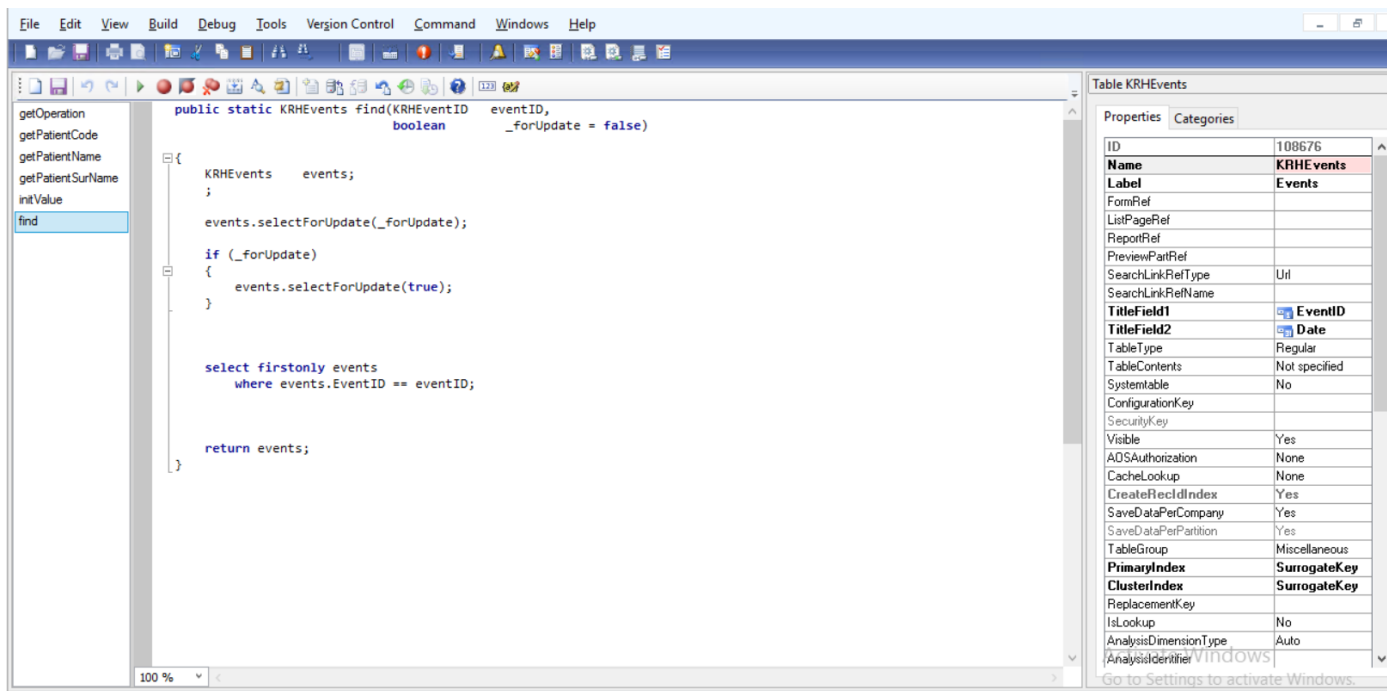
3. UZDEVUMU RISINĀŠANAS IZVĒLES PAMATOJUMS

Kvalifikācijas darba ietvaros tika izmantota viena valoda. Tā ir objektu orientēta valoda – X++. Šo programmēšanas valodu izvēlējās, jo tā ir standarta valoda vidē, kurā vēlējos veidot sistēmu. Tā ir objektu orientēta valoda, kura ir līdzīga C# valodai. Tika izmantota Microsoft Dynamics AX 2012 versija, kura ir domāta sistēmu izstrādei.

Visa funkcionalitāte un lietotāja saskarne tika veidota ar X++ valodu. Šo valodu izvēlējās, jo tā arī iebūvētā Microsoft Dynamics AX valoda un tā ir vienīgā valoda, kuru atbalsta šī vide. Izmantota tika šīs valodas pēdējā versija. Kvalifikācijas darbā šī valoda nodrošina visas funkcionalitātes un arī lietotāja saskarni.

Darbībām ar datubāzi tika izvēlēts Microsoft SQL Server, kurš tiek izmantots kā standarts šajā vidē. Šo datubāzi izvēlējās, jo tajā ir viegli un ātri ievietot datus un tā ir standarta iebūvētā datubāze. Izstrādē tika izmantota SQL2012 versija.

Darbībām ar iepriekšminēto programmēšanas valodu neizbēgama ir nepieciešamība pēc specifiska programmēšanas valodu koda redaktora. Koda rakstīšanai izmantoju Microsoft Dynamics AX integrēto izstrādes vidi MorphX (skat. 3.1. att.). Šo izstrādes vidi izmantoju, jo tā ir vienīgā vide, kuru atbalsta Microsoft Dynamics AX.



3.1.att. MorphX izstrādes vide

4. PROGRAMMATŪRAS PRODUKTA MODELĒŠANA UN PROJEKTĒŠANA

4.1. Sistēmas struktūras modelis

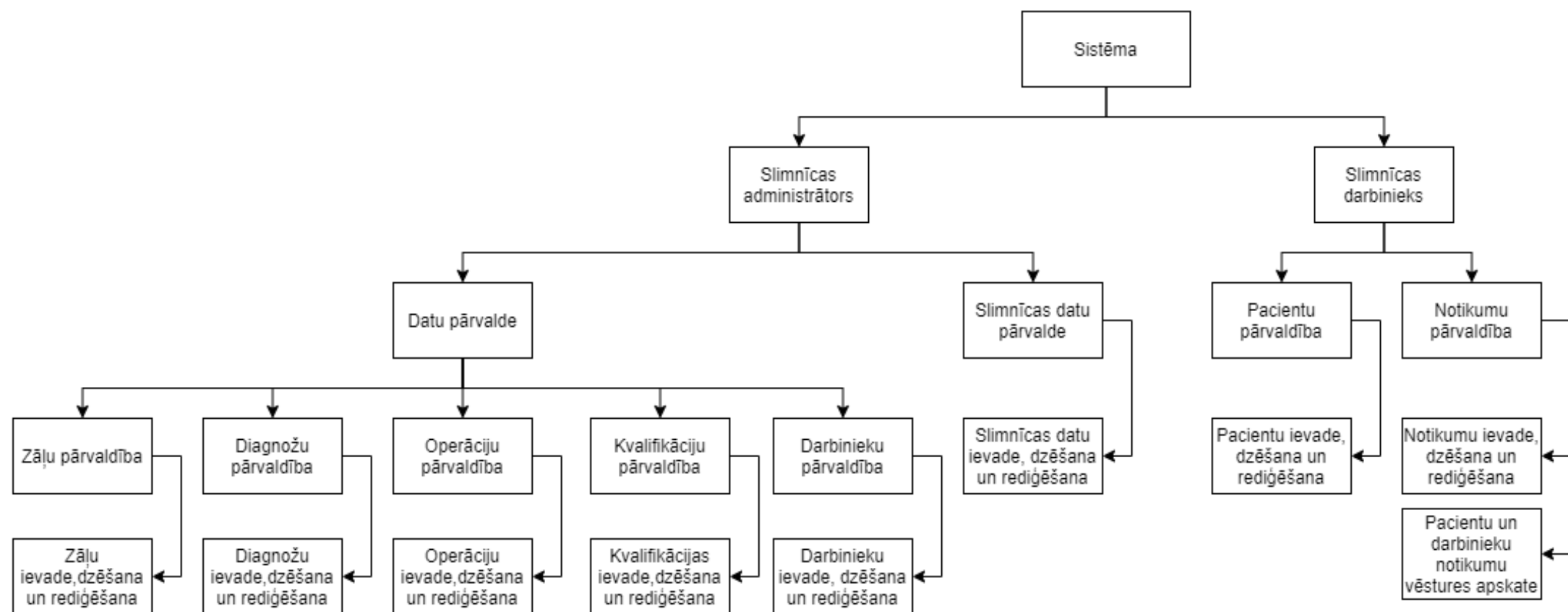
4.1.1. Sistēmas arhitektūra

Slimnīcas datu uzskaites sistēma sastāvēs no 2 daļām (skat. 4.1. att.).

1. Darbinieka daļa
2. Administratora daļa

Darbinieka daļā ir visas funkcijas, kuras ir saistītas ar pacientiem. Darbinieki spēs reģistrēt jaunus pacientus un mainīt datus, vai arī izdzēst tos. Darbiniekam būs iespēja reģistrēt jaunu notikumu, mainīt to un dzēst to, kā arī ir iespēja aplūkot slimnīcas notikumu vēsturi. Darbiniekam būs iespēja pārvaldīt notikumu norisi – reģistrēt, atvērt un aizvērt notikumu. Darbinieks pacientu atskaitē redzēs tikai tos pacientus, kuriem ir noticis (slēgts) kāds notikums slimnīcā. Darbiniekam arī būs iespēja aplūkot vēsturi, cik pacienti ir bijuši slimnīcā un cik pacientus ir ārstējis katrs ārsts.

Administratoru daļā ir saistīta ar visām sistēmas administratora darbībām. Sistēmas administratoram būs pieeja visiem pamatu datiem, ar kuriem strādās darbinieks. Administratoram būs iespēja pievienot, dzēst un rediģēt zāļu, diagnožu, operāciju, kvalifikāciju un darbinieku datus, kā arī administratoram būs iespēja pievienot jaunas slimnīcas un adreses tām, kuras varēs arī izdzēst un rediģēt.



4.1. att. Sistēmas arhitektūra

4.1.2. Sistēmas ER modelis

Datu bāzes projektēšanā datu kopu un saišu starp tām attēlošanai tika lietota realitāšusaišu diagramma, kas sastāv no divu veidu objektiem – entītēm (loģiskais objekts) un relācijām (attiecības).

Datu bāzes ER modelis, kas ir dots 1.pielikumā, sastāv no sekojošām entītijām:

- **“Valsts”** – apraksta valstis sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver valsts kodu un valsts nosaukumu.
- **“Pilsēta”** – apraksta pilsētas sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver pilsētas kodu un pilsētas nosaukumu.
- **“Slimnīca”** – apraksta slimnīcas sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver mājas numurs, slimnīcas nosaukumu un ielas nosaukumu.
- **“Nodaļa”** – apraksta nodaļas sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver nodaļas nosaukumu.
- **“Notikumi”** – apraksta notikumus sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver datumu un laiku.
- **“Darbība”** – apraksta darbības sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver darbības nosaukumu.
- **“Diagnoze”** – apraksta diagnozes sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver diagnozes kodu un diagnozes nosaukumu.
- **“Zāles”** – apraksta zāles sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver zāles kodu un zāļu nosaukumu.
- **“Pacienti”** – apraksta pacientus sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver personas kodu, vārdu, uzvārdu un vecumu
- **“Ārsti”** – apraksta ārstus sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver personas kodu, vārdu un uzvārdu.
- **“Kvalifikācija”** – apraksta kvalifikācijas sistēmā. Tās atribūtu kopums sevī ietver Kvalifikācijas kodu un kvalifikācijas nosaukumu.

Datu bāzes relācijas parāda kā savstarpēji ir savienotas divas vai vairākas entītijas:

- Starp valstīm un pilsētām attiecības ir viens pret daudziem, jo vienā valstī var būt vairākas pilsētas, bet viena pilsēta var būt tikai vienā valstī;
- Starp pilsētām un slimnīcām attiecības ir viens pret daudziem, jo vienā pilsētā var būt vairākas slimnīcas, bet viena slimnīca var atrasties tikai vienā pilsētā;
- Starp slimnīcām un nodaļām attiecības ir viens pret daudziem, jo vienai slimnīcai var būt vairākas nodaļas, bet vienai nodaļai var būt tikai viena slimnīca;

- Starp nodaļām un notikumiem attiecības ir daudzi pret daudziem, jo vienā nodaļā var būt vairāki notikumi, bet vairāki notikumi var būt vienā nodaļā;
- Starp notikumiem un diagnozēm attiecības ir daudzi pret daudziem, jo vienā notikumā var būt vairākas diagnozes, bet viena diagnoze var būt vairākos notikumos;
- Starp notikumiem un zālēm attiecības ir daudzi pret daudziem, jo vienā notikumā var būt pielietotas vairākas zāles, bet vienas zāles var būt pielietotas vairākos notikumos;
- Starp notikumiem un ārstiem attiecības ir daudzi pret daudziem, jo vienā notikumā var piedalīties vairāki ārsti, bet viens ārsts var piedalīties vairākos notikumos;
- Starp ārstiem un kvalifikāciju attiecības ir daudzi pret daudziem, jo vienam ārstam var būt vairākas kvalifikācijas, bet viena kvalifikācija var būt vairākiem ārstiem;
- Starp darbībām un notikumiem attiecības ir viens pret daudziem, jo viena darbība var būt pielietota vairākos notikumos, bet vienam notikumam var būt tikai viena darbība;

4.2. Funkcionālais sistēmas modelis

4.2.1. Datu plūsmu modelis

1. Notikumu reģistrācija

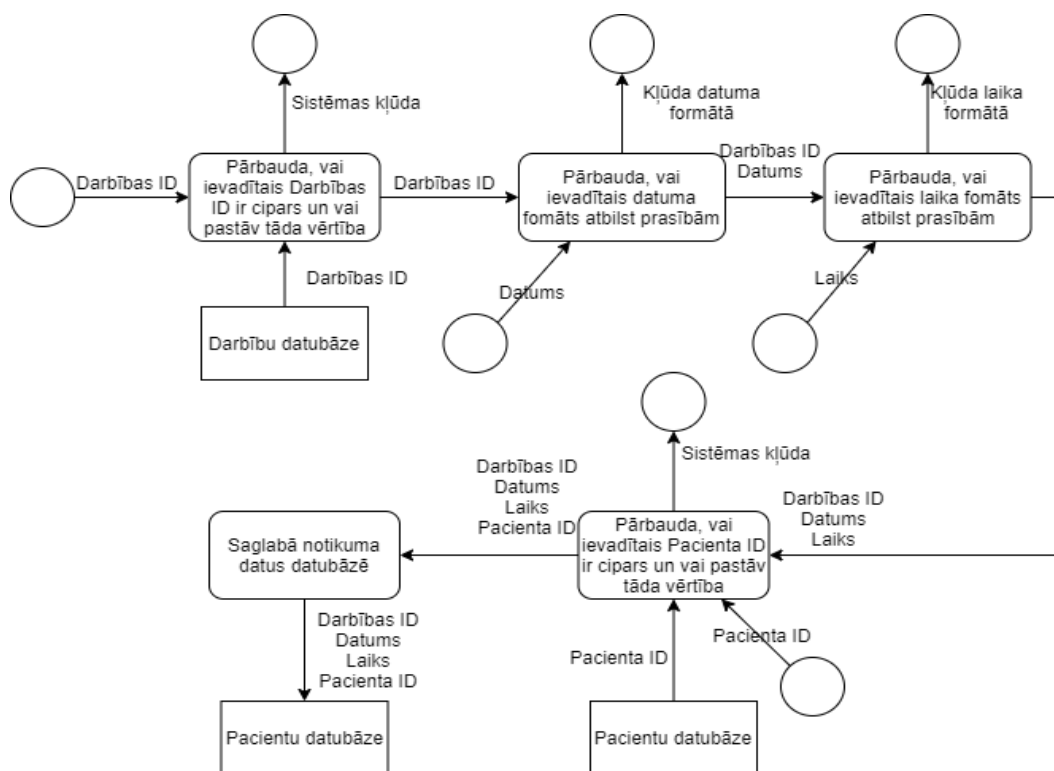
Svarīgākā sadaļa visā sistēmā. Ir svarīgi saglabāt visus notikumus, kuri ir risinājušies slimnīcā. Notikumu reģistrācija strādā sekojoši (skat. 4.2. att.)

Pārbaudām, vai izvēlētais darbības ID ir cipars un vai ievadītā vērtība pastāv darbību datubāzē. Ja darbinieks ievada burtu, vai arī ievada vērtību, kura nepastāv darbību datubāzē, tad tiks izvadītas sistēmas kļūdas.

Tiek pārbaudīts, vai datuma formāts atbilst sistēmas prasībām un ja tas neatbilst, tad paziņos, ka ir kļūda datuma formātā. Ja datums tiks ievadīts korekti, tad tiks pārbaudīts laiks, vai tas atbilst sistēmas prasībām un ja tas neatbilst, tad tiks paziņots, ka ir kļūda laika formātā.

Pārbaudām, vai izvēlētais pacienta ID ir cipars un vai ievadītā vērtība pastāv pacientu datubāzē. Ja darbinieks ievada burtu, vai arī ievada vērtību, kura nepastāv pacientu datubāzē, tad izvadīs sistēmas kļūdu. Ja visas pārbaudes norit korekti, tad datus par notikumu ievietos notikumu datubāzē.

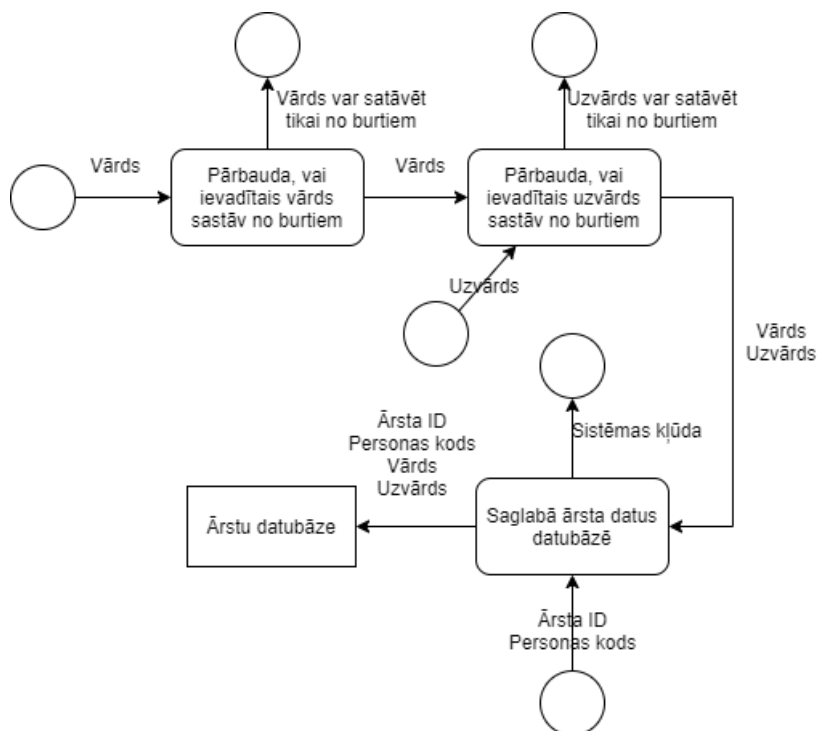
Rediģēšana visās tabulās darbojas vienādi – jāizvēlas ierakstu un jāredīgē informācija tajā. Šajā brīdī laukiem tiek veiktas visas pārbaudes, kuras tika veiktas ierakstam izveidošanas brīdī.



4.2. att. Notikumu reģistrācijas datu plūsmu diagramma

2. Ārstu reģistrācija

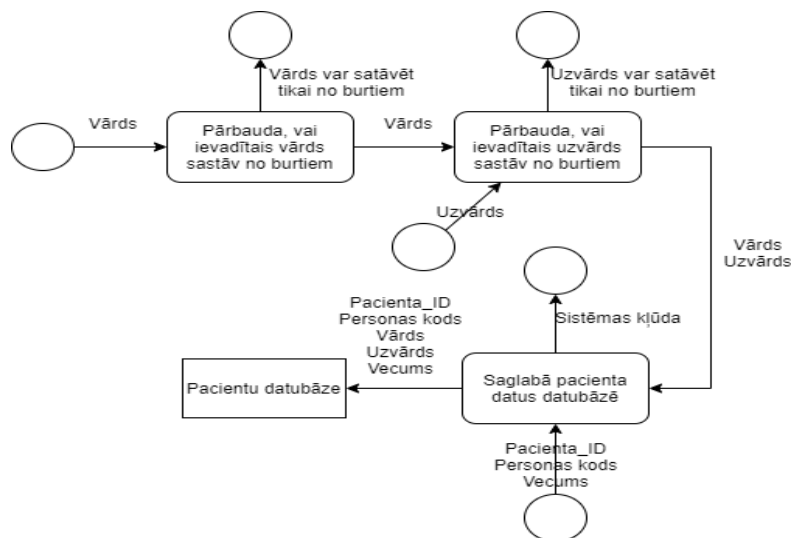
Reģistrējot jaunu ārstu, darbinieks ievada visu informāciju par ārstu. Tad tiek pārbaudīts, vai ārsta vārdā un uzvārdā nav ievietoti cipari. Ja šajos laukos būs ievadīti cipari, tad sistēma paziņos, ka šajos laukos drīkst būt tikai burti. Ja šīs divas pārbaudes ir noritējušas veiksmīgi, tad visu ārsta informāciju ievietos datubāzē. Ārstu reģistrācija strādā sekojoši (skat. 4.3. att.)



4.3. att. Notikumu reģistrācijas datu plūsmu diagramma

3. Pacientu reģistrācija

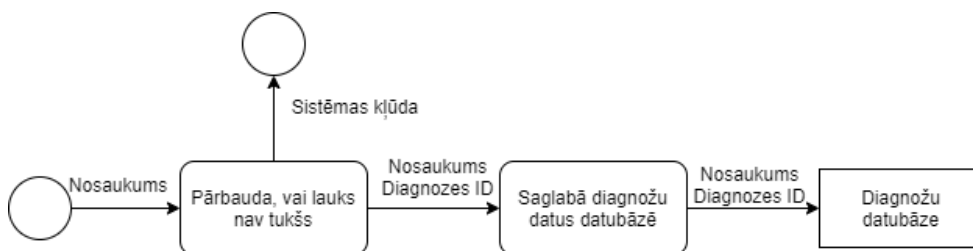
Reģistrējot jaunu pacientu, darbinieks ievada visu informāciju par pacientu. Tad tiek pārbaudīts, vai pacienta vārdā un uzvārdā nav ievietoti cipari. Ja šajos laukos būs ievadīti cipari, tad sistēma paziņos, ka šajos laukos drīkst būt tikai burti. Ja šīs divas pārbaudes ir noritējušas veiksmīgi, tad visu pacienta informāciju ievietos datubāzē. Pacientu reģistrācija strādā sekojoši (skat. 4.4. att.)



4.4. att. Pacientu reģistrācijas datu plūsmu diagramma

4. Diagnožu reģistrēšana

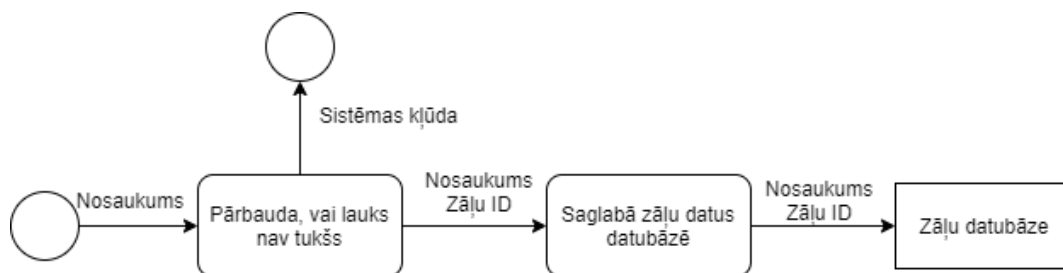
Pārbauda, vai ir ievadīts nosaukums diagnozei. Ja nekas nebūs ievadīts nosaukuma laukā, tad sistēma paziņos par kļūdu. Ja nosaukums būs aizpildīts, tad sistēma automātiski piešķirs unikālo identifikatoru Diagnozes ID un saglabās diagnozes datus diagnožu datubāzē. Diagnožu reģistrācija strādā sekojoši (skat. 4.5. att.)



4.5. att. Pacientu reģistrācijas datu plūsmu diagramma

5. Zāļu reģistrēšana

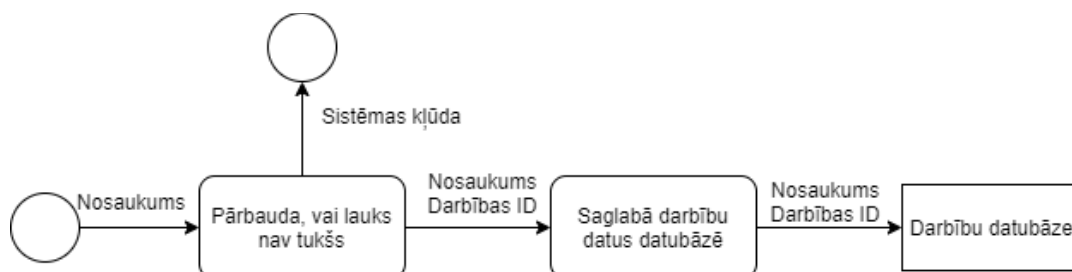
Pārbauda, vai ir ievadīts nosaukums zālēm. Ja nekas nebūs ievadīts nosaukuma laukā, tad sistēma paziņos par kļūdu. Ja nosaukums būs aizpildīts, tad sistēma automātiski piešķirs unikālo identifikatoru Zāļu ID un saglabās zāļu datus zāļu datubāzē. Zāļu reģistrācija strādā sekojoši (skat. 4.6. att.)



4.6. att. Zāļu reģistrācijas datu plūsmu diagramma

6. Darbību reģistrācija

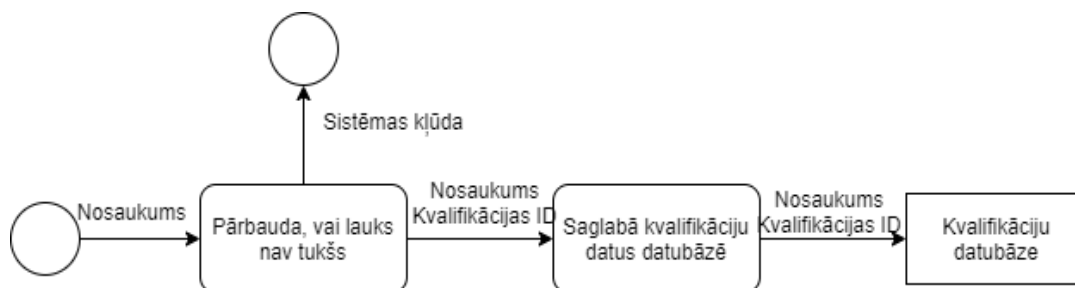
Pārbauda, vai ir ievadīts nosaukums darbībai. Ja nekas nebūs ievadīts nosaukuma laukā, tad sistēma paziņos par kļūdu. Ja nosaukums būs aizpildīts, tad sistēma automātiski piešķirs unikālo identifikatoru Darbības ID un saglabās darbības datus darbību datubāzē. Darbību reģistrācija strādā sekojoši (skat. 4.7. att.)



4.7. att. Zāļu reģistrācijas datu plūsmu diagramma

7. Kvalifikāciju reģistrācija

Pārbauda, vai ir ievadīts nosaukums kvalifikācijai. Ja nekas nebūs ievadīts nosaukuma laukā, tad sistēma paziņos par kļūdu. Ja nosaukums būs aizpildīts, tad sistēma automātiski piešķirs unikālo identifikatoru “Kvalifikācijas ID” un saglabās kvalifikācijas datus kvalifikāciju datubāzē. Kvalifikācijas reģistrācija strādā sekojoši (skat. 4.8. att.)

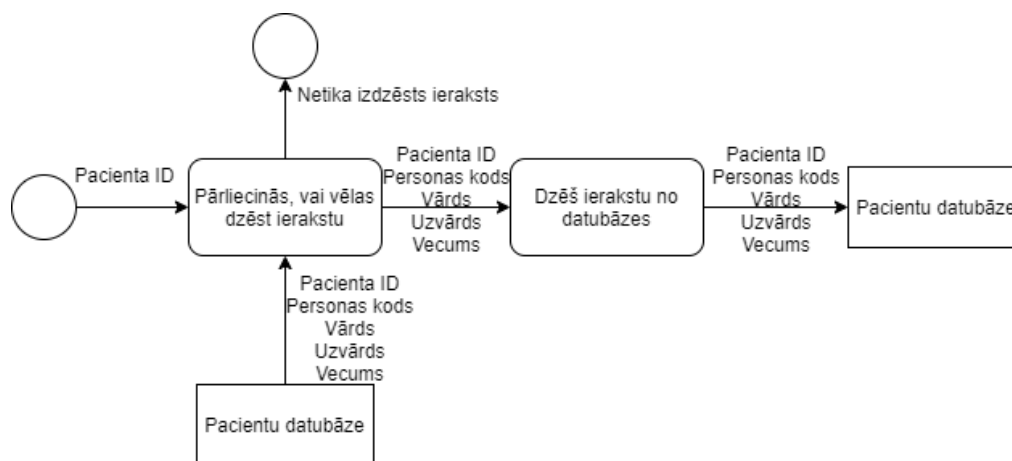


4.8. att. Zāļu reģistrācijas datu plūsmu diagramma

8. Pacientu dzēšana

Lietotājs izvēlas ierakstu un nospiež dzēšanas pogu. Lietotājam tiks piedāvāta izvēlne, vai tiešām vēlas dzēst ierakstu. Ja lietotājs nevēlas dzēst, tad paziņos, ka netika izdzēsts ieraksts. Ja lietotājs dzēsīs ierakstu, tad visus ieraksta laukus izdzēsīs no pacientu datubāzes. Pacientu dzēšana strādā sekojoši (skat. 4.9. att.)

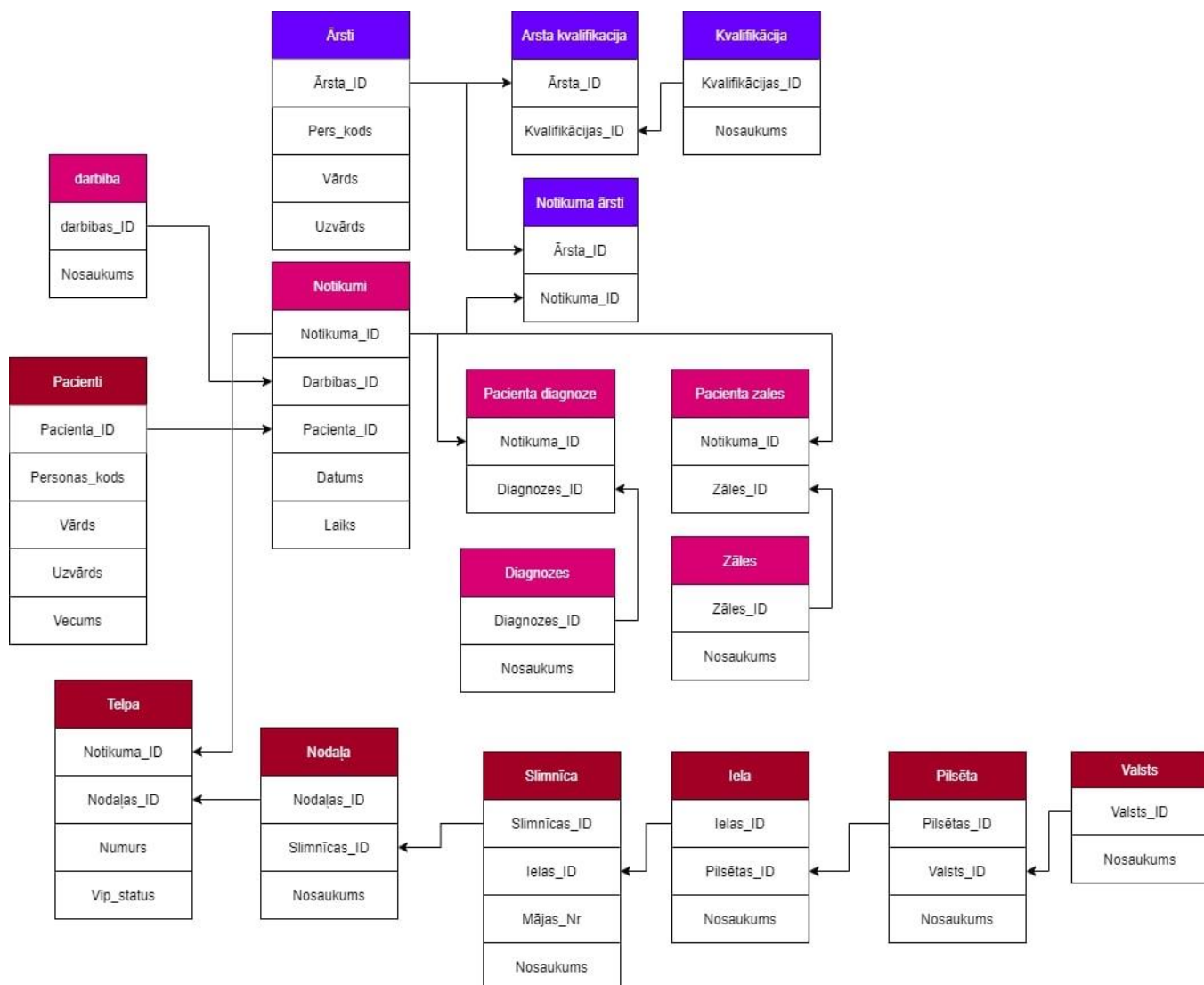
Dzēšana visās tabulās strādā vienādi – izvēlies ierakstu un dzēs informāciju.



4.9. att. Pacientu dzēšanas datu plūsmu diagramma

5. DATU STRUKTŪRU APRAKSTS

Datubāze sastāv no 17 tabulām, kas satur informāciju par pacientiem, slimnīcām, notikumiem, ārstiem, Notikumi ir galvenais sistēmas objekts, kas savienojas ar vairākām tabulām. Datubāzes projektēšanas procesā, lai tabulas atbilstu realizējamiem uzdevumiem un tiktu novērsta datu dublēšanās, tiek veikta to vienkāršošana un optimizēšana jeb normalizācija. 2.pielikumā dotajā attēlā ir parādīta datu bāzes struktūra, kas demonstrē datu kolonu izvietojumu pa tabulām, kā arī tabulu savstarpējo saistību. Zemāk tiek attēlota datubāzes datu relācijas shēma (skat. 5.1. att.).



5.1. att. Datu relāciju shēma

Tabulā “**Valsts**” glabājas informācija par valstīm.

5.1. tabula

Tabulas „**Valsts**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Valsts_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Nosaukums	String	40	Valsts nosaukums

Tabulā “**Pilsēta**” glabājas informācija par pilsētām.

5.2. tabula

Tabulas „**Pilsēta**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Pilsētas_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Valsts_ID	Integer	32	Valsts identifikators
3	Nosaukums	String	40	Pilsētas nosaukums

Tabulā “**Iela**” glabājas informācija par ielām.

5.3. tabula

Tabulas „**Iela**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Ielas_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Pilsētas_ID	Integer	32	Pilsētas identifikators
3	Nosaukums	String	40	Ielas nosaukums

Tabulā “**Slimnīca**” glabājas informācija par slimnīcām.

5.4. tabula

Tabulas „**Slimnīca**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Slimnīcas_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Ielas_ID	Integer	32	Ielas identifikators
3	Mājas_Nr	String	10	Mājas numurs
4	Nosaukums	String	40	Slimnīcas nosaukums

Tabulā “**Nodaļa**” glabājas informācija par pilsētām.

5.5. tabula

Tabulas „**Nodaļa**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Nodaļas_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Slimnīcas_ID	Integer	32	Slimnīcas identifikators
3	Nosaukums	String	40	Nodaļas nosaukums

Tabulā “**Telpa**” ir starptabula, kas realizē saiti daudzi pret daudziem, savienojot tabulas: “Notikumi” un “Nodaļas”, jo viens notikums var risināties vairākās telpās.

5.6. tabula

Tabulas „**Telpa**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Notikuma_ID	Integer	32	Notikuma identifikators
2	Nodaļas_ID	Integer	32	Pilsētas identifikators
3	Numurs	String	40	Telpas numurs
4	Vip_status	Enum	3	Telpas Vip status

Tabulā “**Pacienti**” glabājas informācija par pacientiem.

5.7. tabula

Tabulas „**Pacienti**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Pacienta_ID	String	13	Primārā atslēga
2	Personas_kods	String	12	Pacienta personas kods
3	Vārds	String	20	Pacienta vārds
4	Uzvārds	String	20	Pacienta uzvārds
5	Vecums	Date	-	Pacienta dzimšanas datums

Tabulā “**Notikumi**” glabājas informācija par notikumiem, kuri ir notikuši, procesā, vai arī risināsies. Darbinieks var mainīt notikuma statusu, uzsākot to, vai arī slēdzot notikumu.

5.8. tabula

Tabulas „**Notikumi**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Notikuma_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Darbības_ID	Integer	32	Darbības identifikators
3	Pacienta_ID	String	13	Pacienta Identifikators
4	Datums	Date	-	Notikuma norises datums

5	Laiks	Time	-	Notikuma norises laiks
---	-------	------	---	------------------------

Tabulā “**Darbības**” glabājas informācija par Darbībām, kuras var pielietot notikuma gaitā.

5.9. tabula

Tabulas „**Darbības**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Darbības_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Nosaukums	String	40	Darbības nosaukums

Tabulā “**Notikuma ārsti**” ir starptabula, kas realizē saiti daudzi pret daudziem, savienojot tabulas: “Notikumi” un “Ārsti”, jo vienam notikumam var būt piesaistīti vairāki ārsti.

5.10. tabula

Tabulas „**Notikuma ārsti**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Ārsta_ID	Integer	32	Ārsta identifikators
2	Notikuma_ID	Integer	32	Notikuma identifikators

Tabulā “**Ārsti**” glabājas informācija par ārstiem.

5.11. tabula

Tabulas „**Ārsti**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Ārsta_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Personas_kods	String	12	Ārsta personas kods
3	Vārds	String	20	Ārsta vārds
4	Uzvārds	String	20	Ārsta uzvārds

Tabulā “**Ārsta kvalifikācija**” ir starptabula, kas realizē saiti daudzi pret daudziem, savienojot tabulas: “Ārsti” un “Kvalifikācija”, jo vienam ārstam var būt vairākas kvalifikācijas.

5.12. tabula

Tabulas „**Ārsta kvalifikācija**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Ārsta_ID	Integer	32	Ārsta identifikators
2	Kvalifikācijas_ID	Integer	32	Kvalifikācijas identifikators

Tabulā “**Kvalifikācija**” glabājas informācija par kvalifikācijām.

Tabulas „Kvalifikācija” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Kvalifikācijas_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Nosaukums	String	40	Kvalifikācijas nosaukums

Tabulā “**Pacienta diagnoze**” ir starptabula, kas realizē saiti daudzi pret daudziem, savienojot tabulas: “Notikumi” un “Diagnozes”, jo vienam notikumam var būt piešķirtas vairākas diagnozes.

Tabulas „Pacienta diagnoze” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Notikuma_ID	Integer	32	Notikuma identifikators
2	Diagnozes_ID	Integer	32	Diagnozes identifikators

Tabulā “**Diagnozes**” glabājas informācija par diagnozēm, kuras var piešķirt pacientam notikuma laikā.

Tabulas „Diagnozes” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Diagnozes_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Nosaukums	String	40	Diagnozes nosaukums

Tabulā “**Pacienta zāles**” ir starptabula, kas realizē saiti daudzi pret daudziem, savienojot tabulas: “Notikumi” un “Zāles”, jo vienam notikumam var būt pielietotas vairākas zāles.

Tabulas „Pacienta zāles” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Notikuma_ID	Integer	32	Notikuma identifikators
2	Zāles_ID	Integer	32	Zāļu identifikators

Tabulā “**Zāles**” glabājas informācija par zālēm, kuras var izmantot pacients notikuma laikā.

Tabulas „Zāles” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīmes
1	Zāles_ID	Integer	32	Primārā atslēga
2	Nosaukums	String	40	Zāļu nosaukums

6. LIETOTĀJA CEĻVEDIS

6.1. Sistēmas prasības aparatūrai un programmatūrai

Lai sāktu veiksmīgu darbu pie sistēmas, ir nepieciešama tikai VPN savienojums ar serveri, kurā ir uzstādīta sistēma;

Lietotājiem tiek piešķirtas pieejas tiesības pie servera, kurā ir uzstādīta sistēma, kura ir gatava darbam. Šajā gadījumā programmatūra ir uz servera, pie kura vienlaicīgi var pieslēgties neierobežots daudzums lietotāju. Šī sistēmas atrašanās uz servera ir unikāla ar to, ka tai var pieslēgties no jebkuras operētājsistēmas, jo viss kas ir nepieciešams ir interneta pieslēgums un piekļuve serverim.

Lietotāja pusē viss kas ir vajadzīgs ir dators, kam ir tiesības pieslēgties pie servera. Datoram nav vajadzīgas nekādas specifiskas prasības, lai piekļūtu pie sistēmas, jo viss notiek caur serveri. Labākai lietošanas pieredzei ir ieteicams internets ar ātru un stabilu savienojumu, lai netiktu pārtraukts savienojums ar serveri un lai nebūtu nekādas aizkaves.

Servera pusē ir nepieciešams samērā jaudīgs dators, kas būtu spējīgs apstrādāt daudz informācijas mazā laika periodā.

Lai programmatūra strādātu, ir noteiktās minimālās prasības pret serveri. Zemāk ir aplūkojuma tabula, kas detalizēti parāda, kādas minimālās prasības tiek izvirzītas optimālai sistēmas darbībai un tās lietošanai no lietotāja puses. (skat. 6.1.1. tabulu).

6.1.1 tabula

Minimālās prasības Microsoft Dynamics AX 2012 programmatūrai

Procesors	Intel Pentium/Celeron vai Pentium III Xeon vai augstāku procesoru. Ieteicams procesora ātrums 1.1 GHz vai ātrāks, 2 kodolu
Atmiņa	8 GB RAM
Cietais disks	1,5 GB
Tīkls	100 Mbps
Diskdzinis	DVD(Ja instalē no DVD diska)
Monitors	1024×780 vai lielāku izšķirtspēju
Citas ierīces	Klaviatūra, Pele

Lietotājam ir nepieciešama tastatūra un pele vai skārienjūtīgais paliktnis, lai spētu ievadīt un apstrādāt informāciju sistēmā.

Lai sistēma strādātu, lai to varētu palaist un uzturēt, ir nepieciešams serveris ar uzstādītu programmatūru. Veiksmīgai sistēmas darbībai nepieciešamas sekojošas uz servera uzstādītās programmas:

- Microsoft Dynamics AX 2012 versija:
 - šī programmatūra nodrošina sistēmas palaišanu. Bez šīs programmatūras nav iespējams atvērt sistēmu.
- Microsoft sql servera SQL2012 versija:
 - datubāzu vadībai ir nepieciešama Microsoft SQL servera SQL2012 versija. Šī versija ir ieteicama, jo tā tika izmantota šīs sistēmas izstrādē. Vecākas versijas nav ieteicamas, jo tajās var nebūt nepieciešamās funkcijas.

Bieži vien rodas vajadzība pēc darba atvieglināšanas ar sistēmu. Tāpēc stipri ieteicams ir lietot programmu, kuru izstrādes vai uzturēšanas procesu paātrina un uzlabo. Ērtības labad ir ieteicams uzstādīt MorphX programmatūru.

Manuprāt, vislabākais teksta rediģētājs kāds pieejams šajā sistēmas izstrādes vidē ir MorphX. Vizuāli glīts, viegli saprotams un pēc vajadzības pielāgojums. Šis teksta redaktors ir tieši piemērots šai programmēšanas videi.

Protams, ar programmu uzstādīšanu viss vēl nebeidzas. Ir nepieciešama fiziska vieta uz kuras darbināt sistēmu un to uzturēt. Manuprāt, mūsdienās visdrošāk ir izmantot Microsoft serverus, jo Microsoft serveri ir stabili un plaši izplatīti. Zemāk attēlotajā tabulā ir parādītas minimālās prasības serverim, kas ir visai primitīvas un sistēmas apjomam augot, noteikti strauji augtu (skat. 6.1.2. tabulu).

6.1.2 Tabula

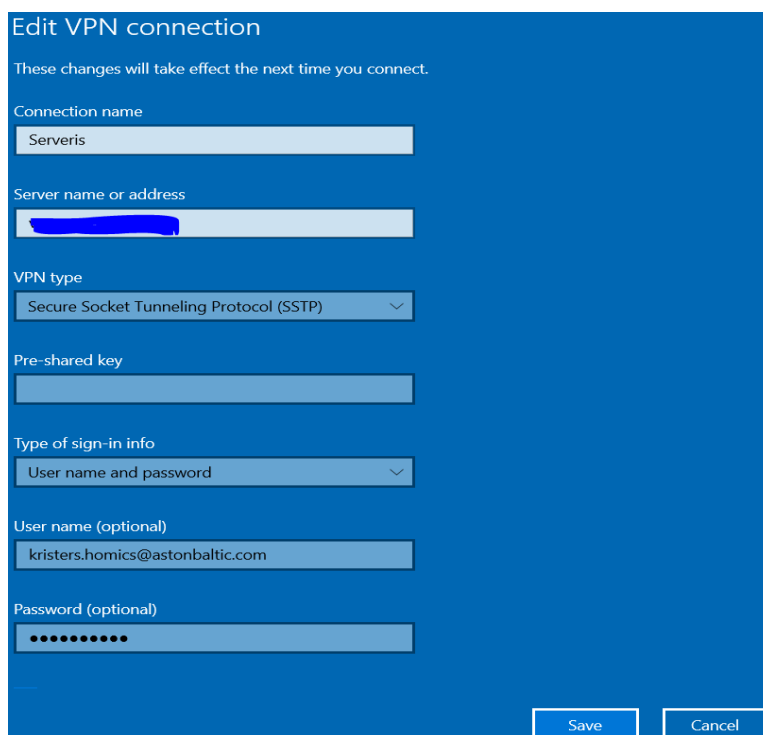
Minimālās prasības Microsoft server 2016 serverim

Procesors	AMD64 vai 1.4GHz EMT64 Procesors
Atmiņa	512 MB RAM
Cietais disks	32GB
Tīkls	Gigabit (10/100/1000baseT) Ethernet adapteris,
Diskdzinis	DVD(Ja instalē no DVD diska)
Monitors	1024×780 vai lielāku izšķirtspēju
Citas ierīces	Klaviatūra, Pele

6.2. Sistēmas instalācija un palaišana

Sistēmai ir divi veidi kā to var palaist. Pirmais veids ir uzinstalēt Microsoft Dynamics AX 2012 un no Github importēt visu kodu uz šo programmu, bet šī programma ir maksas, līdz ar to, sistēma atrodas uz uzņēmuma servera. Otrais veids – tā kā serveris jau ir nodrošināts uz uzņēmuma servera, uz kura atrodas sistēma, tad viss kas ir vajadzīgs ir savienojuma pieeja, kuru izsniedz klientam. Sistēma atrodas uz darba servera, līdz ar to, nevaru sniegt savienojuma pieeju.

Nepieciešams izveidot VPN savienojumu ar serveri, kurā atrodas sistēma (skat. 6.2.1. att.).



Edit VPN connection

These changes will take effect the next time you connect.

Connection name
Serveris

Server name or address
[Redacted]

VPN type
Secure Socket Tunneling Protocol (SSTP)

Pre-shared key
[Empty]

Type of sign-in info
User name and password

User name (optional)
kristers.homics@astonbaltic.com

Password (optional)
[Masked]

Save Cancel

6.2.1. att. VPN savienojums ar serveri

Saņemot pieeju un izveidojot savienojumu, tiks izveidots savienojums ar serveri. Uz servera, šī sistēma ir uzstādīta un gatava darbam, līdz ar to, nav nepieciešams instalēt programmatūru.

6.3. Programmas apraksts

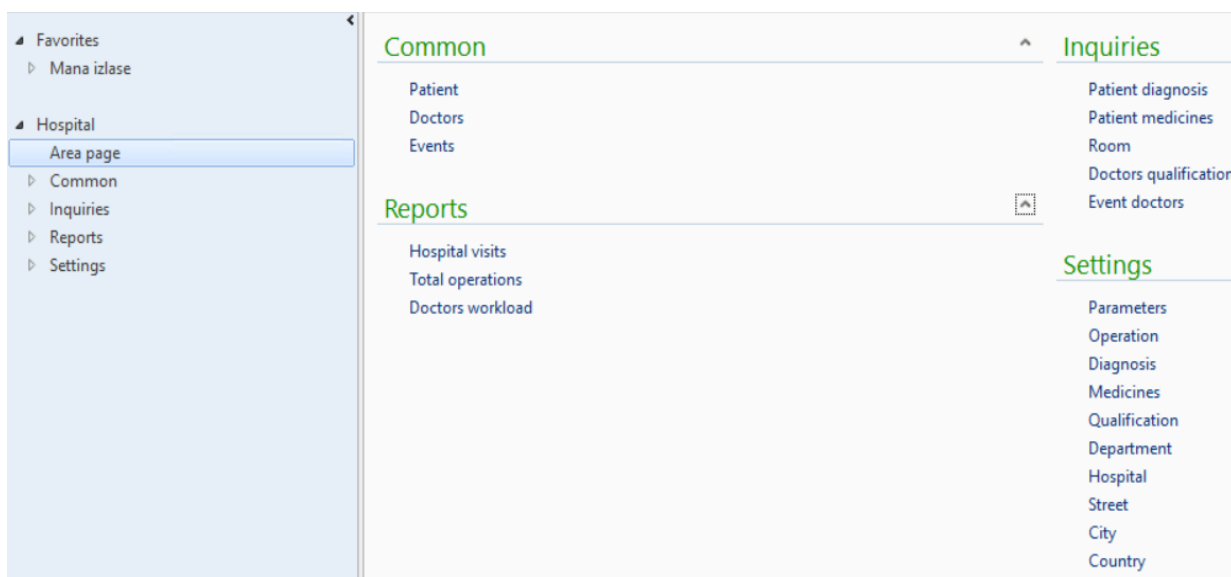
Kad lietotājs ieiet sistēmā, viņš redz galveno izvēlnes līmeni (skat. 6.3.1. att.). Šajā līmenī atrodas visas formas, kurās var strādāt un aplūkot datus. Šajā izvēlnes līmenī ir 4 apakšsadaļas.

Pirmajā apakšsadaļā “Parasts” (Common) ir galvenās formas, kuras visbiežāk tiks izmantotas.

Otrajā apakšsadaļā “Atskaites” (Reports) ir atskaišu formas par slimnīcu apmeklējumiem, ārstu noslodzi slimnīcā un pacientu detalizēta atskaite par visiem notikumiem, kuri ir risinājušies ar viņu.

Trešajā apakšsadaļā “Pieprasījumi” (Inquiries) ir formas, kurās var piešķirt papildus datus pie notikumiem un ārstiem.

Ceturtajā apakšsadaļā “Uztādījumi” atrodas formas, kurās var iepriekš definēt datus, kurus izmanto sistēmas galvenajos procesos un datu plūsmās. Šo sadaļu ir jāaizpilda pirmā, jo tie ir pamatdati visai sistēmai.



6.3.1 att. Sistēmas izvēlne

Pacienta forma

Šī forma atrodas pirmajā apakšsadaļā “Common”. Nospiežot uz šīs formas, lietotājam atverās forma ar pacientu datiem (skat. 6.3.2. att.). Šajā formā ir visi reģistrētie pacienti sistēmā. Lietotājs var pievienot, rediģēt un dzēst pacientus.

Par katru pacientu ir sekojošā informācija: Pacienta ID, Personas kods, Vārds, Uzvārds, Vecums. Šajā formā arī ir iespējams aplūkot katra pacienta detalizētu informāciju par visiem notikumiem, kas ir risinājušies tiem. Šajā formā ir iespējams filtrēt ierakstus pēc Pacienta uzvārda.

Patient ID	Personal Code	First name	Surname	Date of birth
Pat-00001	000000-00001	Kristers	Homičs	11.06.2001
Pat-00002	000000-00011	Jānis	Bērziņš	14.09.1993
Pat-00003	000000-00050	Boris	Pazikstan	09.02.1997
Pat-00004	000000-00012	Dmitrijs	Mihailoič	14.07.2000
Pat-00005	000000-00049	Monta	Čentenko	29.03.2001
Pat-00006	000000-00034	Žanna	Nilga	13.12.2000
Pat-00007	000000-00035	Mareks	Klipa	15.09.1981
Pat-00008	000000-00036	Roberts	Klipa	15.03.2005

Patient info

Patient ID: Pat-00002

Personal Code: 000000-00011

First name: Jānis

Surname: Bērziņš

Date of birth: 14.09.1993

Operation

6.3.2 att. Pacienta forma

Lai izveidotu jaunu ierakstu, ir jānospiež poga “New” un jāievada visa informācija par pacientu. Ja visas lauku prasības tiks ievērotas, tad šis ieraksts tiks ievietots datubāzē, bet lai dzēstu ierakstu, ir jāizvēlās konkrētā rinda un jānospiež poga “Delete”. Lai pārliecinātos, ka lietotājs tiešām vēlas dzēst, lietotājam parādīsies dialoga logs, kurā vajag apstiprināt dzēšanu (skat. 6.3.3. att.). Šāda dzēšana un pievienošana ir identiska visās formās.

Confirm deletion

? You are about to delete a record in Patient. Delete record?

Yes No

6.3.3. att. Pacienta forma

Ārstu forma

Šī forma atrodas pirmajā apakšsadaļā “Common”. Nospiežot uz šīs formas, lietotājam atveras forma ar ārstu datiem (skat. 6.3.4. att.). Šajā formā ir visi reģistrētie ārsti sistēmā. Lietotājs var pievienot, rediģēt un dzēst ārstus.

Par katru ārstu ir sekojošā informācija: Ārstu ID, Personas kods, Vārds un Uzvārds. Šajā formā arī ir iespējams piešķirt ārstiem kvalifikācijas, nepārslēdzoties uz kvalifikāciju piešķiršanas formu.

Šajā formā ir papildus sadaļa “Doctors qualification”, zem ārstu informācijas. Šajā sadaļā ir iespējams pievienot kvalifikācijas izvēlētajam ārstam, nepārslēdzoties uz kvalifikāciju formu. Šī sadaļa sastāv no: Kvalifikācijas ID, kvalifikācijas nosaukums.

File Manipulation

New Delete

Action

Doctors ID	First name	Surname	Personal Code
1	Mihails	Paranamojs	000000-00004
2	Miha	Diha	000000-00003
3	Jānis	Priede	000000-00016
4	Igors	Liepkalns	000000-00017
5	Sindija	Lipko	000000-00018
6	Kristians	Gerthards	000000-00019
7	Māris	Ludziņš	000000-00020
8	Huli	Mahdams	000000-00021
9	Gvido	Jaunmuižnieks	000000-00022
10	Chris	Voke	000000-00023

Doctors info

Doctors ID: 1

First name: Mihails

Surname: Paranamojs

Personal Code: 000000-00004

Doctors qualification

Add Delete

Qualification ID	Qualification
3	Consultant

6.3.3. att. Ārstu forma

Notikumu forma

Šī ir galvenā forma visā sistēmā. Šajā formā tiek attēloti visi notikumi kuri notiks, notiek vai arī ir jau noslēgušies. Lietotājs var mainīt notikumu statusus, kā arī slēgt tos. Ja notikums vēl tikai būs, tad tas ieraksts būs zilā krāsā. Ja notikums ir oranžā krāsā, tad notikums ir progresā un ja ieraksts ir pelēkā krāsā, tad notikums ir slēgts un padots tālāk uz atskaiti (skat. 6.3.3. att.).

Par katru aizpildāmo notikumu ir sekojošā informācija: Notikuma ID, Darbības ID, Pacienta ID, datums, laiks, notikuma statuss, pacienta vārds un pacienta uzvārds. Šai formai ir arī lauki, kas detalizētāk atrāda informāciju par notikumiem un pacientiem ar sekojošajiem laukiem: darbības nosaukums, pacienta personas kods, pacienta vārds, pacienta uzvārds. Šajā formā ir iespējams filtrēt ierakstus pēc Pacienta ID.

File Manipulation Info

New Open Close

Delete

Actions Ope... Clos...

Filter by Patient ID:

Event ID	Operation ID	Patient ID	Date	Time	Event status	Surname	Name
1	17	Pat-00002	04.08.1997	13:01:57	Closed	Bēziņš	Jānis
2	3	Pat-00014	04.11.2003	23:02:49	Closed	Kāpostīna	Monika
3	9	Pat-00011	12.06.2029	15:05:21	Pending	Lipka	Eda
4	14	Pat-00010	03.11.1995	05:42:27	Closed	Vairoga	Dzintra
5	13	Pat-00015	01.06.2013	15:16:34	Closed	Miltovs	Artjoms
6	8	Pat-00014	29.04.2030	20:49:00	Pending	Kāpostīna	Monika
7	14	Pat-00006	03.07.2006	12:52:20	Closed	Nilga	Žanna
8	5	Pat-00003	23.09.2027	20:28:40	Pending	Pazikstan	Boris
9	9	Pat-00010	19.07.2023	08:35:02	Pending	Vairoga	Dzintra
10	6	Pat-00016	27.03.2000	07:43:37	Closed	Klintova	Elīna
11	8	Pat-00004	22.04.1999	00:25:45	Closed	Mihailoič	Dmitrij
12	15	Pat-00005	11.10.2000	18:58:34	Closed	Čentenko	Monta
13	12	Pat-00005	22.10.2020	04:59:18	Closed	Čentenko	Monta
14	2	Pat-00012	20.03.2011	11:36:45	Closed	Mihailoiča	Beatrise

Event info

Event ID: 3

Operation ID: 9

Operation name: Cardiology

Date: 12.06.2029

Time: 15:05:21

Event status: Pending

Patient info

Patient ID: Pat-00011

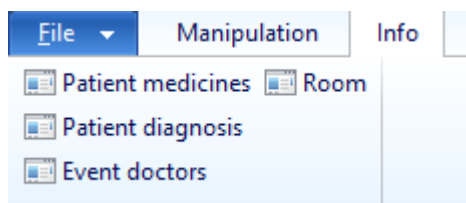
Personal code: 000000-00039

First name: Eda

Surname: Lipka

6.3.3. att. Notikumu forma

Notikumu formā, augšējā rīkjoslā ir sadaļa “Info”, kurā ir saīsnas uz formām, kas ir saistītas ar notikumiem (skat. 6.3.4. att). Šajās formās atrāda tos datus, kuri ir saistīti ar konkrēti atzīmēto notikumu: pacienta zāles, pacienta diagnozes, notikuma ārstus un istabas, kurās risinājās notikums.



6.3.4. att. Notikumu informācijas sadaļa

Slimnīcu apmeklējuma forma

Šī forma atrodas otrajā apakšsadaļā “Reports”. Nospiežot uz šīs pogas, atveras forma ar slimnīcu atskaites datiem (skat. 6.3.5. att.). Šajā formā ir atskaites par katras slimnīcas apmeklējumiem. Par katru atskaiti ir sekojošā informācija: Slimnīcas nosaukums, Slimnīcas apmeklējumu uzskaitījums.

Hospital name	Visits in hospital
Bikur Cholim	2
Clinical Bizet	2
Columbia Asia Hospital	3
Gritman	2
Military	1
National Hospital of Belarus	4

6.3.5. att. Slimnīcu apmeklējuma atskaite

Kopējās operācijas forma

Šī forma atrodas otrajā apakšsadaļā “Reports”. Nospiežot uz šīspogas, atverās forma ar pacientu notikumu datiem (skat. 6.3.6. att.). Šajā formā ir atskaites par visiem slēgtajiem notikumiem. Par katru atskaiti ir sekojošā informācija: Pacienta vārds, pacienta uzvārds, kopējais notikuma daudzums. Atzīmējot “This month” lauciņu, tiks atrādītas visas atskaites, kuras ir risinājušās pēdējā mēnesī.

First name	Surname	Total amount
Jānis	Bērziņš	1
Boris	Pazikstan	1
Dmitrij	Mihaloič	1
Monta	Čentenko	2
Žanna	Nilga	1
Mareks	Klīpa	1
Roberts	Klīpa	1

6.3.6. att. Pacientu notikumu atskaite

Šajā formā ir otra sadaļa “Operations” (skat. 6.3.7. att). Šajā sadaļā ir iespējams aplūkot detalizētāku informāciju par katra pacienta visiem notikumiem. Izvēloties konkrētu atskaiti un atverot šo sadaļu, atrādīs katra notikuma sekojošus datus: darbības nosaukums, datums.

Operation name	Date
General surgery	11.10.2000
Magnetic resonance examination	22.10.2020

6.3.7. att. Pacientu notikumu detalizēta informācija

Ārsta noslodzes forma

Šī forma atrodas otrajā apakšsadaļā “Reports”. Nospiežot uz šīs pogas, atveras forma ar ārstu noslodzes atskaites datiem (skat. 6.3.8. att.). Šajā formā ir atskaites par katra ārsta notikumu daudzuma, kuros viņš ir ārstējis kādu pacientu. Par katru atskaiti ir sekojošā informācija: ārsta vārds, ārsta uzvārds, kopējais daudzums pacientu.

First name	Surname	Total patients
Mihails	Parana...	4
Igors	Liepkalns	4
Sindija	Lipko	2
Kristians	Gerthards	4
Māris	Ludziņš	4

6.3.8. att. Ārsta noslodzes atskaite

Pacienta diagnožu forma

Šī forma atrodas trešajā apakšsadaļā “Inquiries”. Nospiežot uz šīs pogas, atveras forma ar notikumu piešķirtajām diagnozēm (skat. 6.3.9. att.). Šajā formā ir piešķirtās diagnozes visiem notikumiem. Pacienta diagnožu formā ir meklēšana pēc Notikuma ID.

Par katru aizpildāmo ierakstu ir sekojošā informācija: notikuma ID, diagnozes ID. Šai formai ir arī lauki, kas detalizētāk atrāda informāciju par notikumiem un diagnozēm ar sekojošajiem laukiem: pacienta personas kods, pacienta vārds, pacienta uzvārds, vecums, diagnozes nosaukums.

Event ID	Diagnosis ID
3	1
4	1
14	1
20	3
1	4
7	4
11	4
14	4
4	6
2	7

Patient info

Event ID: 4

Personal code: 000000-00038

First name: Dzintra

Surname: Vairoga

Date: 03.11.1995

Diagnosis info

Diagnosis ID: 1

Diagnosis: Brain cancer

6.3.9. att. Pacienta diagnožu forma

Pacientu zāļu forma

Šī forma atrodas trešajā apakšsadaļā "Inquiries". Nospiežot uz šīs pogas, atverās forma ar notikumu piešķirtajām zālēm (skat. 6.3.9. att.). Notikumiem pielietotās zāles glabājas šajā formā, kā arī visas zāļu piešķiršanas norit šajā formā.

Par katru aizpildāmo ierakstu ir sekojošā informācija: notikuma ID, zāļu ID. Šai formai ir arī lauki, kas detalizētāk atrāda informāciju par notikumiem un zālēm ar sekojošajiem laukiem: pacienta personas kods, pacienta vārds, pacienta uzvārds, vecums, zāļu nosaukums.

Event ID	Medicines ID
1	4
1	16
2	7
2	8
2	12
3	1
3	11
3	16
4	1
4	13
5	?

Patient info

Event ID: 1

Personal Code: 000000-00011

First name: Jānis

Surname: Bērziņš

Date: 04.08.1997

Medicine info

Medicines ID: 4

Name: Acyclovir

6.3.10. att. Pacientu zāļu forma

Istabu forma

Šī forma atrodas otrajā apakšsadaļā "Inquiries". Nospiežot uz šīs pogas, atverās forma ar slimnīcas istabu datiem (skat. 6.3.8. att.). Šajā formā ir visi dati par istabām, kurās risinājās notikumi.

Par katru aizpildāmo ierakstu ir sekojošā informācija: notikuma ID, nodaļas ID, Istabas numurs, VIP status. Šai formai ir arī lauki, kas detalizētāk atrāda informāciju par notikumiem, nodaļu un istabu ar sekojošajiem laukiem: nodaļas nosaukums, pacienta vārds, pacienta uzvārds, darbības nosaukums. Šajā formā ir meklēšana pēc notikuma ID.

The screenshot shows a software interface for medical manipulations. At the top, there's a 'Manipulation' tab. Below it, a toolbar contains buttons: 'New' (with a star icon), 'Delete' (with a red X icon), 'Add VIP', 'Remove VIP', 'Actions', and 'Change sta...'. A 'Filter by Event ID:' input field is present. The main area features a table with columns: 'Ev...' (Event ID), 'Department ID', 'Room number', and 'VIP status'. The table lists several events. To the right of the table, there are three sections: 'Department info' (with fields for Department ID: 28 and Department name: Pharmacy), 'Events info' (with fields for Event ID: 1, Patient name: Jānis, Patient surname: Bērziņš, and Operation name: Treatment of burns and frostbite), and 'Room info' (with fields for Room number: 76 and VIP status: Inactive).

Ev...	Department ID	Room number	VIP status
1	28	76	Inactive
2	24	72	Inactive
2	7	27	Active
2	5	3	Inactive
2	29	66	Active
3	21	36	Active
3	18	53	Inactive
3	21	46	Inactive
4	17	33	Inactive
4	28	80	Inactive
4	6	58	Inactive
5	13	97	Inactive
5	7	7	Inactive

6.3.11. att. Istabu forma

Istabu formā ir iespējams piešķirt un noņemt VIP statusus. Ja istabai nav piešķirts šis status, tad būs iespējota poga “Add VIP”, un ja būs pretēji, tad būs iespējota poga “Remove VIP”(skat. 6.3.12. att.).

This image is a close-up of the buttons located in the top toolbar of the 'Manipulation' form. It shows three buttons: 'Add VIP' in blue text, 'Remove VIP' in grey text, and 'Change sta...' in blue text.

6.3.12. att. Statusa maiņa

Ārsta kvalifikāciju forma

Šī forma atrodas otrajā apakšsadaļā “Inquiries”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visiem ārstu kvalifikācijas datiem (skat. 6.3.13. att.). Šajā formā ir piešķirtās kvalifikācijas katram ārstam.

Par katru aizpildāmo ierakstu ir sekojošā informācija: ārsta ID, kvalifikācijas ID. Šai formai ir arī lauki, kas detalizētāk atrāda informāciju par ārstiem un kvalifikāciju ar sekojošajiem laukiem: personas kods, vārds, uzvārds, kvalifikācijas nosaukums. Šajā formā ir meklēšana pēc Ārsta ID.

File
New
Delete
Action

Manipulation

Filter by Doctors ID:

Doctors ID	Qualification ID
1	3
1	6
1	8
1	14
1	15
2	1
2	2
2	3
2	8

Doctors info

Doctors ID: 1

Personal code: 000000-00004

Name: Mihails

Surname: Paranamojs

Qualification info

Qualification ID: 3

Qualification name: Consultant

6.3.13. att. Ārstu kvalifikācija

Notikuma ārstu forma

Šī forma atrodas otrajā apakšsadaļā “Inquiries”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visiem piešķirtajiem ārstiem pie konkrētiem notikumiem (skat. 6.3.14. att.). Šajā formā var piešķirt ārstus pie konkrētiem notikumiem, izvēloties notikumu un ārstus.

Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: notikuma ID, ārsta ID. Šai formai ir arī lauki, kas detalizētāk atrāda informāciju par notikumiem un ārstiem ar sekojošajiem laukiem: notikuma datums, notikuma laiks, darbības nosaukums, pacienta personas kods, pacienta vārds, pacienta uzvārds, ārsta personas kods, ārsta vārds, ārsta uzvārds.

File
New
Delete
Actions

Manipulation

Info

Filter by Event ID:

Event ID	Doctors ID
3	1
4	1
12	1
14	1
1	4
11	4
13	4
14	4
12	5
19	5
4	6
10	6
15	6
17	6
2	7
8	7
18	7

Event info

Event ID: 3

Event date: 12.06.2029

Event time: 54321

Patient info

Operation: Cardiology

Personal code: 000000-00039

First name: Eda

Surname: Lipka

Doctors info

Doctors ID: 1

Personal code: 000000-00004

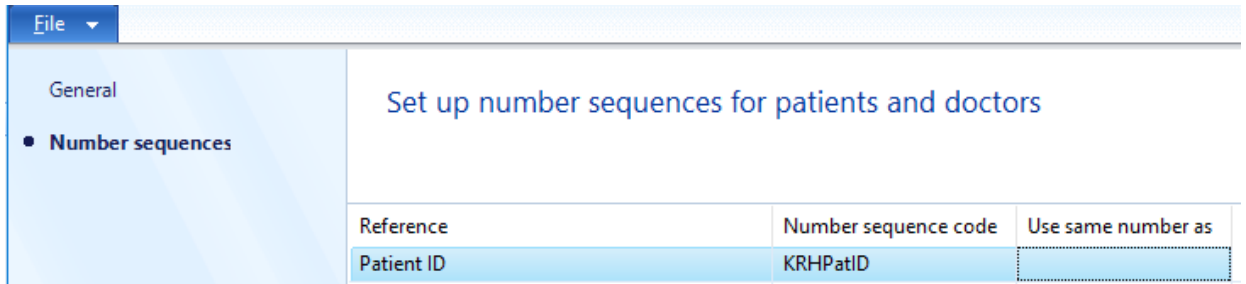
First name: Mihails

Surname: Paranamojs

6.3.14. att. Notikuma ārstu forma

Parametru forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atveras forma ar skaitļu secību (skat. 6.3.15. att.). Šajā sadaļā ir iespējams nomainīt laukiem skaitļu secību, uzejot uz konkrēto lauku(Reference), izvēloties skaitļu secības kodu šim laukam. Piešķirot šo skaitļu secību, konkrētajam laukam uz jauna ieraksta izveidošanos tiks piešķirta vērtība ar izvēlēto kodu un šis kods pieaugs ar vērtību, jo ir unikāls un nevar atkārtoties.

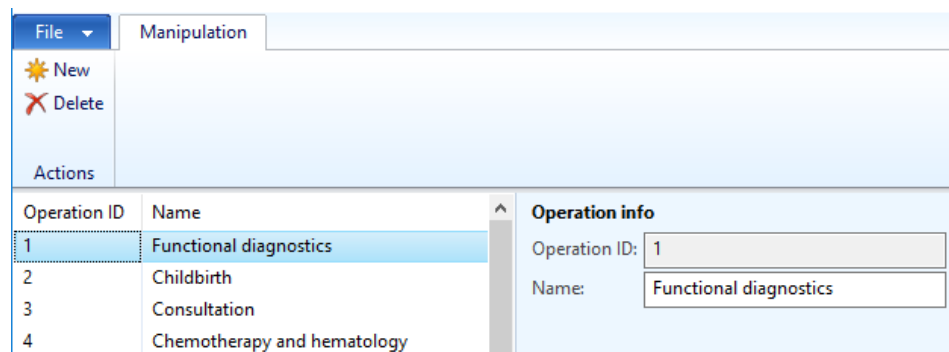


Reference	Number sequence code	Use same number as
Patient ID	KRHPatID	

6.3.15. att. Parametru forma

Darbību forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visām darbībām, kuras var izmantot slimnīcās, kā arī pievienot tās (skat. 6.3.16. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati izmantosies notikumos. Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: darbības Id, darbības nosaukums.



Operation ID	Name	Operation info
1	Functional diagnostics	
2	Childbirth	
3	Consultation	
4	Chemotherapy and hematology	

6.3.16. att. Darbību forma

Diagnožu forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma , kurā glabājas visas diagnozes, kuras var piešķirt pacientiem notikumu gaitā (skat. 6.3.17. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati tiks izmantoti notikumos. Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: diagnozes Id, diagnozes nosaukums.

File		Manipulation	
New Delete			
Actions			
Diagnosis ID	Name	Diagnosis info	
1	Brain cancer	Diagnosis ID:	1
2	Broken arm	Diagnosis name:	Brain cancer
3	Broken nose		
4	Heart attack		

6.3.17. att. Diagnožu forma

Zāļu forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma, kurā glabājas visas zāles, kuras var piešķirt pacientiem notikumu gaitā (skat. 6.3.18. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati tiks izmantoti notikumos. Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: zāļu Id, zāļu nosaukums.

File		Manipulation	
New Delete			
Actions			
Medicines ID	Name	Medicine price	Medicines info
1	Viagra	1,00	Medicines ID: 1
2	Ibuprofen	2,00	Name: Viagra
3	Paracetamol	3,00	Medicine price: 1,00
4	Acyclovir	4,00	

6.3.18. att. Zāļu forma

Kvalifikāciju forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visām kvalifikācijām, kuras var piešķirt ārstiem, kā arī pievienot tās (skat. 6.3.19. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati tiks izmantoti ārstu reģistrēšanai. Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: kvalifikācijas Id, kvalifikācijas nosaukums.

File		Manipulation	
New Delete			
Actions			
Qualification ID	Name	Qualification info	
1	Surgeon	Qualification ID:	1
2	Nurse	Qualification name:	Surgeon
3	Consultant		
4	Dentist		

6.3.19. att. Kvalifikāciju forma

Nodaļu forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visām nodaļām katrai slimnīcai, kā arī tās var pievienot (skat. 6.3.20. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati tiks izmantoti notikumos.

Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: slimnīcas ID, kvalifikācijas ID, kvalifikācijas nosaukums. Papildus lauks, kurš atrāda informāciju par izvēlēto slimnīcu: slimnīcas nosaukums.

Department ID	Hospital ID	Name
1	1	Childbirth
2	2	Surgery
3	3	Consultation
4	2	Rehabilitation
5	2	Consultation
6	20	Surgery
7	20	Rehabilitation

Hospital info
Hospital ID:
Hospital name:
Department info
Department ID:
Department name:

6.3.20. att. Nodaļu forma

Slimnīcu forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visiem datiem par slimnīcu, kā arī tās var pievienot šajā formā (skat. 6.3.21. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati tiks izmantoti nodaļu aizpildīšanā.

Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: ielas ID, slimnīcas ID, slimnīcas nosaukums, mājas numurs. Papildus lauks, kurš atrāda informāciju par izvēlēto ielu: ielas nosaukums.

Street ID	Hospital ID	Name	House Number
1	1	Gritman	21
2	2	Stradina	52
3	3	North Estonia Medical Centre	18
4	4	Tilka	164
5	5	Peking Union Medical College Hospital	32
6	6	Privatklīnik Belair	6
7	7	Pliega	13
8	8	Alameda	1

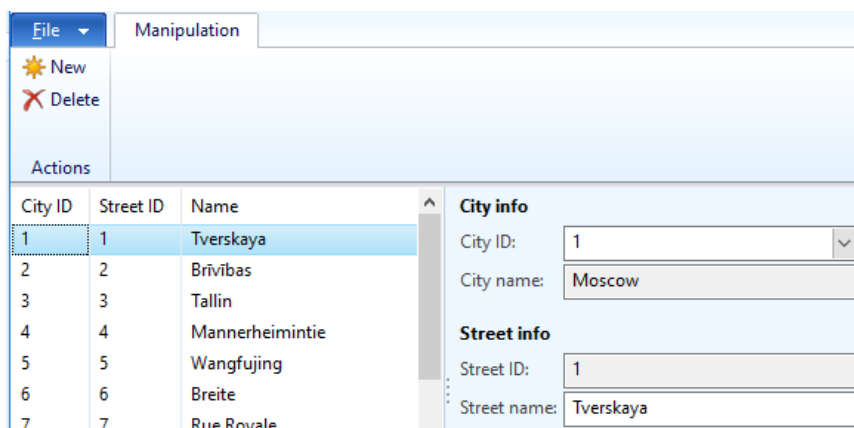
Street info
Street ID:
Street name:
Hospital info
Hospital ID:
Hospital name:
House Number:

6.3.21. att. Slimnīcu forma

Ielu forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visiem datiem par ielām, kā arī tās var pievienot šajā formā (skat. 6.3.22. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati tiks izmantoti slimnīcu aizpildīšanā.

Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: pilsētas ID, ielas ID, ielas nosaukums. Papildus lauks, kurš atrāda informāciju par izvēlēto pilsētu: pilsētas nosaukums.



City ID	Street ID	Name
1	1	Tverskaya
2	2	Brīvības
3	3	Tallin
4	4	Mannerheimintie
5	5	Wangfujing
6	6	Breite
7	7	Rue Royale

City info
City ID: 1
City name: Moscow

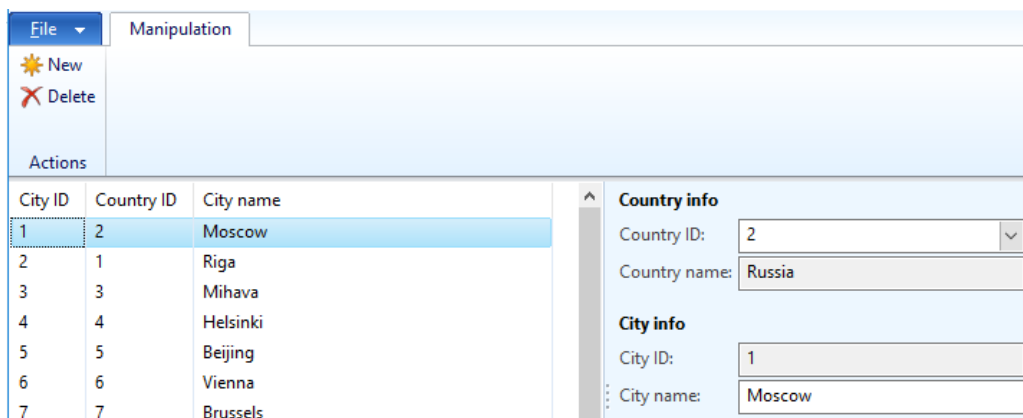
Street info
Street ID: 1
Street name: Tverskaya

6.3.22. att. Ielu forma

Pilsētu forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visiem datiem par pilsētām, kuras ir reģistrētas, kā arī tās var pievienot šajā formā (skat. 6.3.23. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati tiks izmantoti ielu aizpildīšanā.

Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: valsts ID, pilsētas ID, pilsētas nosaukums. Papildus lauks, kurš atrāda informāciju par izvēlēto valsti: valsts nosaukums.



City ID	Country ID	City name
1	2	Moscow
2	1	Riga
3	3	Mihava
4	4	Helsinki
5	5	Beijing
6	6	Vienna
7	7	Brussels

Country info
Country ID: 2
Country name: Russia

City info
City ID: 1
City name: Moscow

6.3.23. att. Pilsētu forma

Valsts forma

Šī forma atrodas ceturtajā apakšsadaļā “Settings”. Nospiežot uz šīs pogas, atvērsies forma ar visiem datiem par valstīm, kuras ir reģistrētas, kā arī tās var pievienot šajā formā (skat. 6.3.23. att.). Šī forma ir viena no pamatformām, kuras ir jāaizpilda laicīgi, pirms lieto sistēmu, jo šie dati tiks izmantoti pilsētu aizpildīšanā. Par katru ierakstu ir sekojoša aizpildāmā informācija: valsts ID, valsts nosaukums.

Country ID	Country name
1	Latvia
2	Russia
3	Estonia
4	Finland
5	China
6	Austria

Country info
Country ID:
Country name:

6.3.24. att. Valsts forma

6.4. Testa piemērs

Testa piemēra nolūks ir parādīt notikuma izveidošanas un slēgšanas iespējas – pacienta reģistrāciju, notikumu pievienošanu, notikuma slēgšanu un pārvietošanu uz atskaiti. Pirmais solis uz vēlamā rezultāta sasniegšanu ir atvērt formu “Patient”(skat. 6.4.1. att.).

Patient ID	Personal Code	First name	Surname	Date of birth
Pat-00001	000000-00001	Kristers	Homičs	11.06.2001
Pat-00002	000000-00011	Jānis	Bērziņš	14.09.1993
Pat-00003	000000-00050	Boris	Pazikstan	09.02.1997
Pat-00004	000000-00012	Dmitrij	Mihaloič	14.07.2000
Pat-00005	000000-00049	Monta	Čentenko	29.03.2001
Pat-00006	000000-00034	Žanna	Nilga	13.12.2000
Pat-00007	000000-00035	Mareks	Klipa	15.09.1981
Pat-00008	000000-00036	Roberts	Klipa	15.03.2005

Patient info

Patient ID: Pat-00001

Personal Code: 000000-00001

First name: Kristers

Surname: Homičs

Date of birth: 11.06.2001

Operation

6.4.1. att. Pacientu forma

Nospiest pogu “New” un aizpildīt visus nepieciešamos laukus(skat. 6.4.2. att). Ja visas lauku prasības atbilst ievadītajai informācijai, tad ieraksts tiks saglabāts.

Patient info

Patient ID: Pat-00055

Personal Code: 000000-00106

First name: Kristers TEST

Surname: Homičs TEST

Date of birth: 11.06.2001

6.4.2. att. Pacientu formas aizpilde

Atgriezties sākuma lapā un atvērt formu “Events”(skat. 6.4.3. att.).

File Manipulation Info

New Open Close

Delete

Actions Ope... Clos...

Filter by Patient ID:

Event ID	Operation ID	Patient ID	Date	Time	Event status	Surname	Name
This grid is empty.							

Event info

Event ID:

Operation ID:

Operation name:

Date:

Time:

Event status:

Patient info

Patient ID:

Personal code:

First name:

Surname:

6.4.3. att. Notikumu forma

Izveidot jaunu notikumu nospiežot pogu “New” un aizpildīt visus nepieciešamos laukus (skat. 6.4.4. att.). Ja visas lauku prasības atbilst ievadītajiem laukiem, tad šis ieraksts tiks ievietots datubāzē.

File Manipulation Info

New Open Close

Delete

Actions Ope... Clos...

Filter by Patient ID:

Event ...	Operatio...	Patient ID	Date	Time	Event status	Surname
1	13	Pat-00055	06.06.2021	12:00:00	In process	Homiņš TEST

Event info

Event ID:

Operation ID:

Operation name:

Date:

Time:

Event status:

Patient info

Patient ID:

Personal code:

First name:

Surname:

6.4.4. att. Notikumu formas aizpilde

Atgriežoties uz sākuma lapu un atverot atskaites formu “Total operations”(skat. 6.4.5. att.), redzam, ka nav neviena ieraksta šajā atskaitē, jo neviens notikums nav noslēdzies, līdz ar to, atskaites forma ir tukša.

The screenshot shows a web application window titled "Patient total events". It has a "File" menu and a "This month:" filter with a dropdown arrow. Below the filter are two tabs: "Patient" and "Operations". The "Operations" tab is active, showing a table with columns: "First name", "Surname", and "Total amount". The table is empty, and a message "This grid is empty." is displayed to the right of the table header.

6.4.5. att. Kopējo darbību atskaites forma

Atgriežoties “Events” formā, izveidotajam notikumam nospiežam pogu “Close”, kas piedāvās, vai tiešām vēlas mainīt statusu un ja nospiež jā, tad tas noslēgs šo notikumu un aizsūtīs datus uz atskaiti(sk. 6.4.6. att.).

The screenshot shows the "Events" form with a table of events. The first event is selected. A confirmation dialog box is open, asking "Confirm status change?". The dialog has "OK" and "Cancel" buttons. The table has columns: "Event ID", "Operation ID", "Patient ID", "Date", "Time", "Event status", "Surname", and "Name".

Event ID	Operation ID	Patient ID	Date	Time	Event status	Surname	Name
1	13	Pat-00055	06.06.2021	12:00:00	In process	Homičs TEST	Kristers TEST

6.4.6. att. Notikuma slēgšana

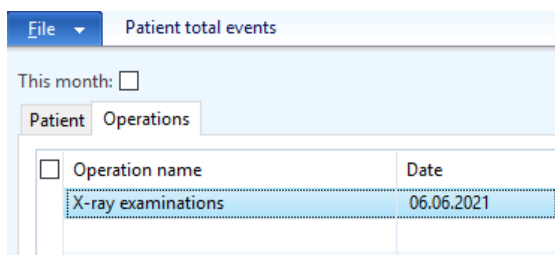
Atgriežoties “Total operations“ formā, redzam, ka ir pievienojies mūsu izveidotais notikums, jo mēs to sledzām notikumu formā un tas tika pārsūtīts uz šo atskaites formu(sk. 6.4.7. att.).

The screenshot shows the "Patient total events" form with the "Operations" tab active. The table now contains one row of data. The "First name" column is highlighted with a dotted border.

First name	Surname	Total amount
Kristers TEST	Homičs TEST	1

6.4.7. att. Notikuma atskaite

Nospiežot sadaļu “Operation”, redzam, ka izveidotais ieraksts atrāda notikuma slēgšanas datumu un darbību, kāda bija šajā notikumā (skat. 6.4.8. att.).



The screenshot shows a web interface with a menu bar at the top containing 'File' and 'Patient total events'. Below the menu bar, there is a section titled 'This month:' with a checkbox. Underneath, there are two tabs: 'Patient' and 'Operations'. The 'Operations' tab is active, showing a table with two columns: 'Operation name' and 'Date'. The table contains one row with the text 'X-ray examinations' and the date '06.06.2021'.

Operation name	Date
X-ray examinations	06.06.2021

6.4.8. att. Notikuma detalizētāka informācija

NOBEIGUMS

Kvalifikācijas darbā izvirzītais mērķis ir sasniegts. Ir izveidota sistēma, kas spēj realizēt iepriekš minētos punktus. Šī sistēma ir gatava darbam, bet tomēr ir lietas, ar kurām būtu jāpapildina šī sistēma, lai pilnvērtīgi to varētu izmantot slimnīcās.

Šis projekts tika galvenokārt realizēts ar domu pilnveidot prasmes Microsoft Dynamics vidē, realizējot liela izmēra sistēmu šajā programmatūrā. Šajā projektā tika izmantotas 4 tehnoloģijas – X++, MorphX, Microsoft Dynamics AX 2012 un Microsoft SQL server.

Šis projekts tika veidots pēc Microsoft standartiem, ievērojot dizaina, kā arī koda standartus. Visas tabulas un formas ir aprakstītas ar izstrādātāja dokumentāciju, lai viegli varētu saprast to nozīmi, dodot iespēju vieglāk saprast un uzlabot šo sistēmu.

Izstrādājot šo sistēmu, secināju, ka esmu ieguvis daudz vairāk zināšanu gan par X++ valodu, gan arī par pašu vidi. Ja man būtu jāveido šāda sistēma vēlreiz, tad pavisam noteikti viņa tiktu veidota savādāk, kā arī uz jaunākās versijas – Microsoft Dynamics D365, kurā var izveidot draudzīgāku lietotāju saskarni.

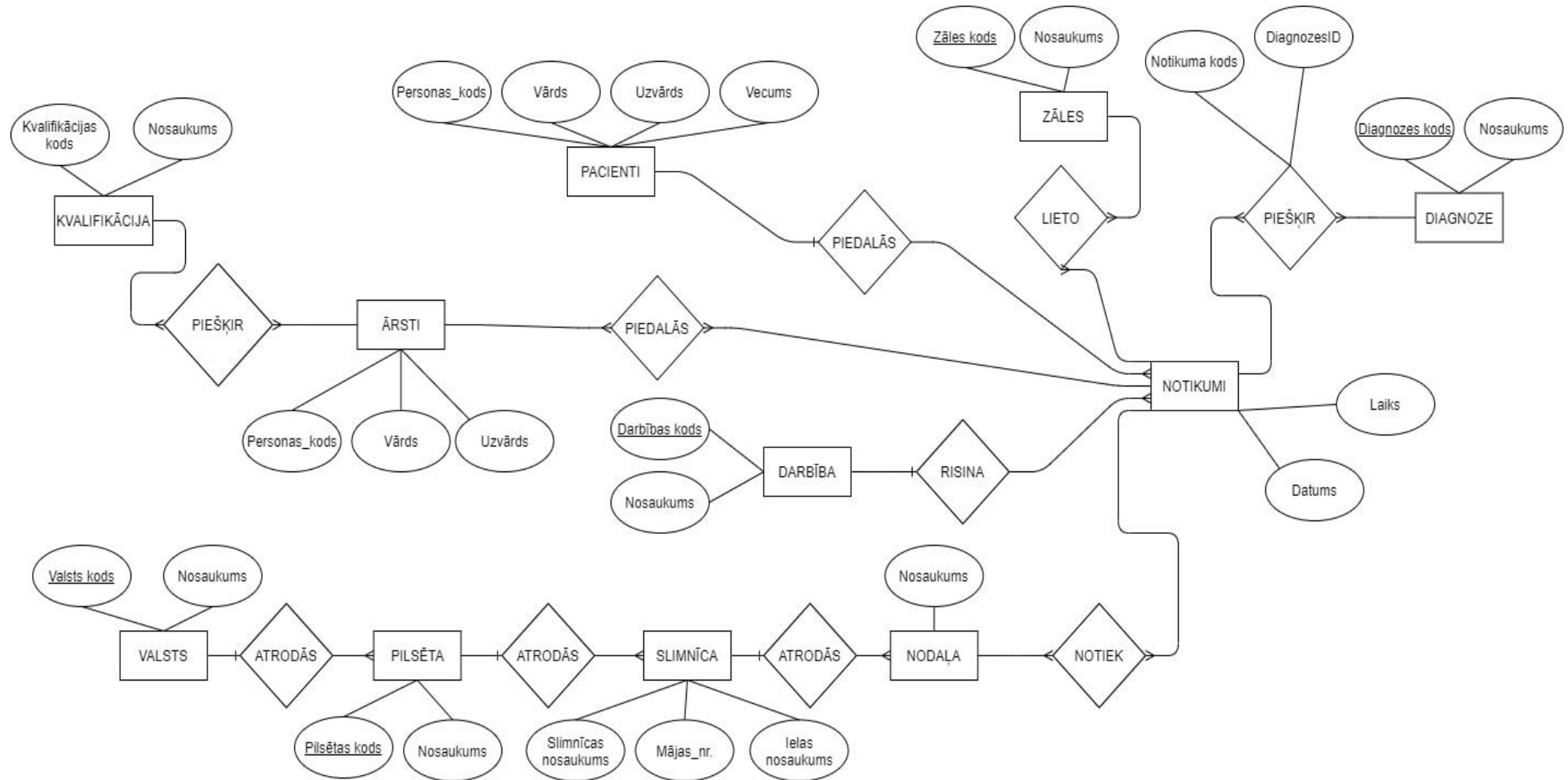
INFORMĀCIJAS AVOTI

- Kā izveidot tabulas Microsoft Dynamics AX vidē. – <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamicsax-2012/developer/how-to-create-tables> – (Resurss apskatīts 07.06.2021.).
- Dizaina izveide formās. - <https://www.tech.alirazazaidi.com/form-development-from-scratch-dynamics-ax-2012-r3-part-2/> – (Resurss apskatīts 07.06.2021.).
- Numuru secību izveidošana.- <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamicsax-2012/appuser-itpro/set-up-number-sequences> – (Resurss apskatīts 07.06.2021.).
- Iebūvēto metožu pārrakstīšana. - <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamicsax-2012/developer/overriding-a-method> . – (Resurss apskatīts 07.06.2021.).
- Microsoft Dynamics AX dokumentācija - <https://docs.microsoft.com/en-us/> (Resurss apskatīts 07.06.2021.).
- Diagrammu veidošanas rīks „app.diagrams”. - <https://app.diagrams.net/> – (Resurss 07.06.2021.)

PIELIKUMS

1. Pielikums. ER diagramma

ER diagramma (skat. 1. pielikuma 1. att.).



1. pielikuma 1. att. ER diagramma