

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ INŽINERIJOS KATEDRA**

Mindaugas Kairys

**Medicininų duomenų apsikeitimo HL7 standarte
metodai ir jų taikymas**

Magistro darbas

Darbo vadovas

doc. E.Karčiauskas

Kaunas, 2004

Turinys

1.	Įvadas	
4		
1.1	Dokumento paskirtis	
4		
1.2	Santrauka (0.5 psl.)	
4		
2.	Analitinė dalis	
6		
2.1	Tikslas	
6		
2.2	HL7 standartas	
6		
2.2.1	Ištakos	6
2.2.2	Poreikis vieningam standartui	7
2.2.3	HL7 Standarto tikslai	9
2.2.4	Bendra HL7 apžvalga	10
2.2.5	HL7 standarto ateities vizijos	12
2.3	HL7 žinutės sandara	
14		
2.3.1	Žinutės (<i>Messages</i>)	14
2.3.2	Įvykiai (<i>Event</i>)	14
2.3.3	Segmentai (<i>Segments</i>)	15
	1 Lentelė	15
2.3.4	Elementai (<i>Elements</i>)	15
2.3.5	Komponentas (<i>Component</i>)	18
2.4	HL7 komunikavimo struktūra	
19		
2.5	HL7 diegimai pasaulyje	
21		
2.6	Kauno medicinos universiteto Širdies centro duomenų bazė	
22		
2.7	Galimi architektūriniai uždavinio sprendimo būdai	
28		
2.8	Analizės išvados	
30		
3.	Projektinė dalis	
31		
4.	Tyrimo dalis	
37		

5.	Eksperimentinė dalis	41
6.	Išvados	43
7.	Literatūra	45
8.	Terminų ir santrumpų žodynas	46
9.	Priedai	47

SUMMARY

Medical data exchange between medicine institutions is very important subject. In Lithuania at this time hasn't installed united medical system which allows doctors to check patient's case-history from all hospitals. For example abroad, in Canada for example has united medical system in all country hospitals. Canada hospitals has a lot of different medical data store systems installed, and to exchange data between them, they need to accept one united standard, which allows to get and perceive accepted data in all the country. They accepted to use HL7 standard for medical data exchange. I will try to research, can we use Canada practice in Lithuania, some data and other's research. Our object to create HL7 system which will send HL7 message answers to HL7 message queries. All queries and answers must follow the requirements of HL7

standard. We will use KMU Heart center database which is in operation for data capture. The fact that database is in operation, adds additional data analysing. Analyzing involves how data met, the HL7 requirements and there they must be put in HL7 message. The data coding in HL7 message is defined in HL7 standard, so this part is clear. But the data exchange and events processing part lets user to take his own decisions. In the analytical part of our work we will try to touch questions about data capture from database and coding it to HL7 message. Also we will touch questions about data exchange methods, what tools or solutions must be used to exchange HL7 messages and process them. In the project part of this work we will describe what decisions were made to make system exchange and process data. In the research part we will make research what is the lack of the system. After we will make the list of the defects, we will take the decisions what changes must be made in the system and how these changes will effect the system performance. Then changes takes effect we will make analytical comparison of both systems in experimental part of the work. We will make system stability and operations processing time comparance analysis. At the end of the work we will make findings about our solution, what is positive signs and what negative signs of the solution.

1.

Įvadas

1 Dokumento paskirtis

Šiame dokumente yra aprašyta programinės įrangos kūrimo metodų analizė, kokie metodai buvo pasirinkti ir kodėl. Taip pat buvo aprašytas programinės įrangos tyrimas, pagal pasirinktus metodus. Atlikus tyrimą programinėje įrangoje rastus trūkumus reikėjo panaikinti, pakeičiant naujais sprendimais. Pakeitimai buvo išanalizuoti ir pagrįsta jų teikiama nauda. Atlikus programinės įrangos patobulinimą, reikėjo atlikti programinės įrangos eksperimentinį tyrimą ir jį aprašyti. Buvo pasirinktas programinės įrangos lyginimas prieš patobulinimą ir po jo. Dokumento pabaigoje buvo padarytos išvados, kurios buvo pastebėtos darbo eigoje.

2 Santrauka (0.5 psl.)

Medicininės informacijos mainai tarp medicinos įstaigų yra labai aktuali tema. Šiuo metu Lietuvoje nėra įdiegtos vieningos gydymo įstaigų sistemos, kuri leistų medikams patikrinti pacientų ligos istoriją visose ligoninėse. Pavyzdžiui, Kanada turi vieningą gydymo įstaigų sistemą visoje šalyje, kuri yra nuolat tobulinama, atskirais etapais išplečiant ir įtraukiant daugiau informacijos, kurią galima apdoroti. Kanados ligoninės turėjo daugybę skirtingų medicininių duomenų saugojimo sistemų. Kad būtų sudarytos sąlygos keistis duomenimis tarp jų, reikėjo priimti vieningą duomenų apsikeitimo standartą, kuris leistų duomenis priimti ir apdoroti visoje šalyje. Jie nusprendė naudoti HL7 standartą medicininių duomenų apsikeitimui. Aš pabandyčiau panagrinėti, kokius sprendimus mes ruošiamės priimti ir daugeliu atvejų remsiuosi Kanados patirtimi diegiant tokią sistemą. Pirmasis klausimas, kurį tenka atsakyti - kokie yra mūsų tikslai. Mūsų tikslas - sukurti HL7 sistemą, kuri suformuotų HL7 žinutę ir išsiųstų atsakymą, sistemai, kuri atsiuntė užklausą HL7 žinute. Visos suformuotos užklaustos ir atsakymai turi tenkinti HL7 standarte keliamus reikalavimus. Mes naudojome KMU Širdies centro duomenų baze duomenų išgavimui ir jų kodavimui HL7 žinutėje. Analizėje reikės atsakyti į klausimus, kaip duomenys atitinka HL7 reikalavimus ir kaip duomenys koduojami HL7 žinutėje. Duomenų kodavimas HL7 žinutėje yra apibrėžtas HL7 standarte, todėl ši dalis yra aiški. Bet duomenų apsikeitimo ir įvykių apdorojime leidžiama priimti savo sprendimus. Analitinėje dalyje buvo paliesti klausimai, kurie leidžia atsakyti į klausimus, kokius apsikeitimo

metodus galima taikyti, kokios priemonės bus naudojamos HL7 duomenų apsikeitimui ir jų apdorojimui. Projektinėje dalyje mes aptarėme, kokie sprendimai buvo priimti norint keisti HL7 žinutėmis ir jas apdoroti. Tyrimų dalyje atlikus sistemos tyrimą, nustatėme, kokie yra sistemos trūkumai ir kokie sprendimai buvo priimti trūkumams panaikinti, kad padidintume sistemos efektyvumą. Eksperimentinėje dalyje buvo atliktas sistemos palyginimas prieš ir po pakeitimo. Eksperimento tikslas palyginti abiejų sistemų stabilumą, bei operacijų vykdymo greitį laiko atžvilgiu.

2.

Analitinė dalis

3 Tikslas

Analitinė dalis yra skirta projektuojamos sistemos ir problemų sprendimo būdų analizei. Pristatomas projektas.

Analitinėje dalyje remsimės Kauno medicinos universiteto Širdies centro turima pacientų duomenų baze. Pabandysime panagrinėti, kaip esamą duomenų struktūrą galima būtų konvertuoti į HL7 standarto žinutę, kokios problemos kyla konvertuojant duomenis į HL7 standartą, panaudojant esamas medicinos duomenų kaupimo sistemas. Kokia programinė įranga yra naudojama duomenų apsikeitimui, kokią įrangą geriausia pasirinkti.

Čia trumpai supažindinama su pasirinktos metodikos – HL7 standarto architektūra.

Dokumento tikslas – pristatyti pažangias keitimosi mediciniais duomenimis pasaulinės praktikos metodikas ir kaip tą galima pritaikyti Lietuvoje.

Apžvelgiant HL7 standartą kriterijai buvo šie:

- Duomenų apsikeitimo vieningas standartas.
- Precedentų panaudojimas, t.y. atsižvelgiama į HL7 sistemų vystymą užsienio šalyse.
- HL7 standartu konvertuota duomenų rinkmena turi būti perskaitoma bet kurioje, duomenų apsikeitimo sistemą naudojančioje, šalies gydymo įstaigoje.

4 HL7 standartas

1 Ištakos

Išsireiškimas *Health Level 7 (HL7 jo santrumpa)* remiasi ISO organizacijos aukščiausio lygio OSI septynių lygių modeliu[3]. Tai nereiškia, kad HL7 atkartoja ISO apibrėžtus OSI modelio septynis lygius. HL7 taip pat neapibrėžia aibes ISO patvirtintų reikalavimų, kad nuo 1 iki 6 lygio reikalaujama užpildyti HL7 modelio abstrakčiais reikalavimais. HL7 vis dėl to derinasi prie konceptualių taikymo sąsajų apibrėžimo, esančių OSI modelio septintajame lygyje.

OSI konceptualiajame modelyje, tiek programinės, tiek techninės komunikavimo funkcijos

yra atskirtos septyniuose sluoksniuose. HL7 standartas daugiausiai koncentruojasi ties problemomis, kurios yra aprašytos septintajame OSI modelio lygyje. Tai yra apibrėžimai duomenų, kuriais bus keičiamasi, duomenų apsikeitimo laiko parinkimas ir programinės įrangos klaidų pranešimas kitoms informacija besidalijančioms sistemoms. Tačiau yra atvejų kada nepavyksta išvengti protokolų, kurie yra žemesniuose OSI modelio lygmenyse, kad būtų palengvintas diegėjams supratimas apie standarto kontekstą. Kiti lygiai kartais yra apibrėžiami tam, kad padėtų diegėjams įdiegti HL7 veikiančią sistemą.

Standartas šiuo metu daugiausiai vysto sąsajas, tarp įvairių sistemų, kurios siunčia arba priima paciento registracijos/priėmimo, išleidimo arba perkėlimo (*ADT – Admission, discharge, transfer*) duomenis, užklausų, išteklių ir pacientų planavimas, užsakymų, rezultatų, klinikinė apžiūros, mokėjimų, pagrindinių duomenų rinkmenų, duomenų atnaujinimo, medicininiai įrašų, planavimo, pacientų persiuntimo ir pacientų priežiūros duomenų. Šis standartas nebando primesti konkrečios architektūros, atsižvelgiant į programinės įrangos duomenų talpinimą, bet jis sukurtas tam, kad sutvirtinti pagrindinę pacientų priežiūros sistemą, taipogi išsimėčiusius skyrių duomenis atskirose sistemose. Vietoje to HL7 tarnauja kaip būdas iš prigimties nesulyginamoms sistemoms ir duomenims, kuriais šios sistemos operuoja įvairiarūšėse sistemų aplinkose, bendrauti vienai su kita.

Jeigu atsižvelgsime į daugybę gydymo įstaigų programinės įrangos, taip pat sąlygas, kuriomis gydymo paslaugos yra suteikiamos, tai yra įrodymas, kad gali būti daugybė sąsajų, kurios gali išlošti iš standartizavimo. Sąsajos kurios šiuo metu yra pasirinktos, buvo apgalvotai išrinktos kaip prioritetinės, narių rengiančių HL7 standarto kūrimą. HL7 tikslai - paruošti pilną standartą šioms sąsajoms, paremtą bendrai paremtu karkasu, kuris pakankamai tvirtas palaikyti daugelį kitų sąsajų.

2 Poreikis vieningam standartui

Gydymo paslaugų organizavimas ir suteikimas - daug informacijos reikalaujantys veiksmai. Bendrai yra priimta, kad gydymo įstaigos funkcionavimo efektyvumas labai stipriai remiasi informacijos valdymo apimtimis. Dauguma ekspertų pabrėžia, kad gydymo paslaugų įmonės, kurios nėra įdiegusios efektyvios informacijos valdymo sistemos, nebus pajėgios konkuruoti gydymo paslaugų rinkoje.

Pastarąjį dešimtmetį gydymo įstaigos pradėjo automatizuoti informacijos valdymą. Daugelis

jų savo turimų išteklių dėka susikūrė savo minimalius poreikius patenkinančias sistemas.

Šiandien yra dažna situacija, kad ligoninė turi įdiegtas atskiras kompiuterines sistemas pacientų priėmimui, išleidimui, perkėlimui registruoti. Taip pat klinikinių laboratorijų, rentgenologijų ir kiti tyrimų duomenys yra saugojami atskirose informacinėse sistemose. Labai dažnai šios sistemos yra kuriamos atskirų gamintojų arba pačių gydymo įstaigų darbuotojų, kur kiekviena sistema turi specifinį duomenų formatą. Kadangi ligoninės palaipsniui išplėtė savo informacines sistemas ir jų duomenų valdymo funkcionalumą, dėl to atsirado didelis poreikis keistis svarbiais duomenimis tarp sistemų. Sudėtingas sistemas, kurių pagrindinis, o gal net ir vienintelis tikslas, gydymo įstaigų duomenų valdymas, bandoma sujungti į vieningą sistemą kartu su sistemų kūrėjais. Šios sistemos gali būti sukurtos pagal centralizuotą arba paskirstytą architektūrą. Nepaisant to, įsitikinimas, kad šios sistemos yra pilnai išbaigtos, sumažins tokių standartų kaip HL7 naudojimą.

Tačiau vis dar yra didelis gydymo įstaigų spaudimas, kad kiekvienas gydymo įstaigos skyrius galėtų pats nuspręsti, kokią jam programinę įrangą kurti arba įsigyti tam, kad būtų geriausiai patenkinti jo poreikiai. Šis spaudimo prigimtis yra tame, kad kiekvienas skyrius turi savo specifinius poreikius, kurių negali patenkinti daug funkcionalumo turinčios sistemos. Dar viena spaudimo priežastis yra tame, kad reikia įtraukti visas ligoninės sistemas, kiekvieno skyriaus priimtus sprendimus, o ne atmesti juos ir įvykdyti revoliucinį įsigijimą, kuris apimtų visus skyrius iš karto. Su tokiu pasipriešinimu galima susidurti gydymo įstaigose, kuriose yra naudojama viena didelė sistema sujungta su įvairių skyrių sistemomis.

Tinklo technologijos išsivystė į perspektyvų ir kainos atžvilgiu efektyvų produktą integruojant funkciškai ir techniškai skirtingas sistemas gydymo įstaigose. Tačiau programinė įranga buvo sukurta pagal rinkos struktūrą, o ne pagal logišką sistemos pritaikymą; be to ji dažnai yra išskirtinė. Labai mažai tokios programinės įrangos naudoja bendrą duomenų architektūrą ir jų reliacinis duomenų modelis iš tikrųjų sudaro sudėtingas paskirstytas sistemas ir turi šiurkščiai benormalizuotas duomenų bases. Daug apimantis specifinis programavimas kiekvienai gydymo įstaigai yra reikalingas, norint sukurti sąsają tarp sistemų, naudojamų gydymo įstaigoje. Tokie pakeitimai ir papildomo funkcionalumo sukūrimas reikalauja didelių piniginių resursų tiek iš pirkėjo, tiek ir iš kūrėjo pusės. Kadangi tam reikia žmoniškųjų išteklių, kurie turi būti perkelti iš kitų veiklų, kurios taipogi sukuria įmonei kūrėjai papildomas sąnaudas. Didelės, tam tikrai darbo

vietai pritaikytos sąsajos sukūrimas, kaip minėjome prieš tai, reikalauja nemažų išteklių, kurie gali būti sumažinti, jeigu standartas gydymo įstaigų duomenų apsikeitimo sąsajai būtų prieinamas ir priimtas naudoti tiek tarp sistemų kūrėjų, tiek tarp sistemų naudotojų.

Baigiant, reikėtų paminėti, kad duomenų ir proceso standartų trūkumas, labai apsunkina kliento ir sistemos kūrėjo darbą, bandant išanalizuoti kliento poreikius. Kai kuriais atvejais HL7 tampa efektyviu šablonu, kad palengvinti derybas tarp sistemų kūrėjų ir naudotojų, kuris taipogi tarnauja kaip jau paruošta sąsaja.

Reziumuojant reikėtų pažymėti, kad svarbiausia problema sistemų kūrime, su kuria susiduria tiek sistemos kūrėjai, tiek ir naudotojai, tai nesuderinamų struktūrinių operacijų/ryšių palaikymo problemos. Vietoje to, karkasas turi būti sukurtas taip, kad sumažintų nesuderinamumą ir taipogi padidintų apsikeičiamų duomenų apimtį tarp sistemų. Yra pasiūlyta, kad HL7 tarnautų kaip antžeminė dalis šioje aplinkoje, kad palengvinti dažnai pasitaikančias sąlygas ir metodologijas. Šis standartas iš tikrųjų yra tiek praktiškai, tiek ir ekonomiškai naudingas kūrimui, ir yra suderinamas su gydymo įstaigų naudojamomis programinės įrangos sąsajomis.

3 HL7 Standarto tikslai

HL7 tikslas - palengvinti bendradarbiavimą gydymo įstaigų sistemose. Pirminis tikslas - sukurti standartus duomenų apsikeitimui tarp gydymo įstaigų kompiuterinių sistemų, kurios eliminuoja arba iš pagrindų sumažina įprastinės sąsajos programavimą ir programų priežiūrą, kuri gali būti reikalinga. Šis pirminis tikslas gali būti aprašytas aibe kitų tikslų:

- a) Standartas turi palaikyti apsikeitimą tarp sistemų, įdiegtų įvairiose technologinėse aplinkose. Standarto diegimas turi būti praktiškas daugumoje programavimo kalbų ir operacinių sistemų. Jis taipogi turi pagerinti bendradarbiavimą tarp skirtingų informacija besidalijančių aplinkų; apimančias visą OSI modelį ir palaikančias, 7 lygių tinklo „steką“, iki mažiau išbaigtų sistemų, įskaitant nesudėtingas taškas-į-tašką (*point-to-point*) RS-232C sąsajas ir duomenų mainus per duomenų saugojimo priemones tokias kaip lankščiosios išorinio saugojimo priemonės (*floopy-disk*) ar magnetinės juostos (*tape*).

- b) Neatidėliotinas persiuntimas pavienės operacijos turi būti palaikomas kartu su duomenų bylų persiuntimu, susidedančių iš keleto operacijų.
- c) Aukščiausio lygio standartizavimas turi būti pasiektas su įvairiomis naudojamomis duomenų kombinacijomis ir duomenų formomis. Standartas turi būti pritaikomas kiekvienai naudojančiai šį standartą sistemai. Tai apimtų kiekvienai kuriamai sistemai reikalingas lenteles, šifravimo apibrėžimus ir tai sistemai reikalingus žinučių segmentus.
- d) Standartas turi palaikyti evoliucinį augimą, kai nauji reikalavimai yra atpažįstami. Tai apima proceso palaikymą, įvedami nauji praplėtimai į seniau naudojamą sistemas.
- e) Standartas turi būti vystomas, remiantis egzistuojančiais sukurtais protokolais ir plačiai pripažintais standartais. Šis standartas neturėtų tenkinti privačių interesų, konkrečios kompanijos poreikių, kurie darytų žalą HL7 standarto naudotojams. Tuo pačiu metu HL7 neprieštarauja standarto funkcionalumo praplėtimui, jeigu tie pakeitimai turėtų prasmę ne tik šį pakeitimą inicijuojančiam subjektui.
- f) Kadangi yra naudinga ir netgi būtina susikoncentruoti ties ligoninių informacinėmis sistemomis, ilgalaikiai tikslai turėtų būti apibrėžti formatus ir protokolus visoms gydymo įstaigose naudojamoms kompiuterinių sistemų aplinkoms.
- g) Bendradarbiavimas su kitomis gydymo įstaigų standartus kuriančiomis organizacijomis (pvz., ACR/NEMA DICOM, ASC X12, ASTM, IEEE/MEDIX, NCPDP, ir kt. [5, 6, 7]), tapo prioritetine HL7 standarto veiklos sritimi. HL7 dalyvavo ANSI HISPP (*Health Information Systems Planning Panel*) kūrime nuo šio standarto inicijavimo pradžios 1992 metais

4 Bendra HL7 apžvalga

Šiame paragrafe yra aprašytas HL7 standarto konceptualusis pagrindas, metodai, leidžiantys pritaikyti kiekvieno poreikius tenkinančias variacijas ir evoliucinius pasikeitimus ir būdai, kuriais šis standartas buvo struktūrizuotas, kad prisitaikytų prie įvairių dabartinių ir ateities komunikavimo priemonių.

2.2.4.1 HL7 kodavimo taisyklės

Žinučių formatai yra aprašyti HL7 kodavimo taisyklėse, susidedančiose iš duomenų laukų, kurie yra kintamojo ilgio ir yra atskiriami skyrikliais, XML kalboje tai būtų taip vadinamieji *tags*. Taisyklės aprašo, kaip skirtingi duomenų laukai yra koduojami skirtinguose laukuose ir kada atskiras laukas yra kartojamas. Duomenų laukai yra išdėstomi į logines grupes, vadinamas segmentais. Segmentai yra atskiriami XML kalbos skyrikliais. Kiekvienas segmentas turi savo unikalų trijų simbolių identifikatorių, kuris leidžia segmentą identifikuoti žinutėje. Segmentai gali būti apibrėžiami pagal reikalavimus arba pasirinktinai ir gali būti kartojami. Atskiri duomenų laukai yra randami žinutėje, savo pozicijoje kiekviename segmente.

Visi duomenys yra matomi, t.y. naudojami simboliai kuriuos galima atvaizduoti į ekraną. ASCII matomų ekrane simbolių aibė (šešioliktainės reikšmės tarp 20 ir 7E, imtinai) pagal nutylėjimą yra naudojama HL7 standarte. Apibrėžta simbolių aibė gali būti pakeista MSH antraštės segmente.

Kodavimo taisyklės nurodo, kad priimančioji žinutė sistema privalo ignoruoti laukus, kurie yra žinutėje, bet jie nebuvo numatyti kodavimo taisyklėse, vietoje to, kad nenumatytus laukus traktuotų kaip klaidą.

2.2.4.2 HL7 standarto pritaikymas konkrečioms reikmėms

HL7 standarto tikslas - standartizuoti duomenų apsikeitimą, bet ne sistemų pagrindus. Tai reiškia, kad bus įvairių būdų, kuriais bus taikomas šis standartas skirtingose organizacijose.

Reikalavimas standartui palaikyti įvairių rūšių sistemas yra išlaikomas šiais būdais:

- a) Abstrakčioje žinutėje reikia pildyti tik tuos laukus, kurie išlaikytų loginę žinutės paskirtį. Kiekvienoje žinutėje yra daugybė laukų, bet dauguma jų yra pasirinktinai pildomi arba ne.
- b) Yra sąlygos standarto nurodymuose susikurti žinutes arba dalį žinutės, kurios tenkina specifines gydymo įstaigos reikmes. Susitarimai naudojami šioms

standarto savybėms numato apsaugos priemones nuo nesuderinamumo su ateities versijų pakeitimais.

2.2.4.3 Evoliuciniai HL7 standarto pasikeitimai

Standartai turi evoliucionuoti, kadangi programinė įranga, kurią standartai palaiko, keičiasi naudojant juos ir atrandant būdų, kaip patobulinti naudojamą programinę įrangą. Standarto versijos atpažinimui yra naudojamas laukas, kuris žymi, kuri standarto versija yra naudojama žinutei sukurti.

Naujos operacijos arba duomenų elementai bus įvedami į HL7 sistemas, pasekmėje standarto pasikeitimo arba pakeitimų, kurie buvo padaryti standarte, kad būtų patenkinti gydymo įstaigos poreikiai. Yra svarbu, kad pakeitimai, atlikti tenkinant gydymo įstaigos poreikius, nepareikalautų visų informacija besikeičiančių sistemų atnaujinimo. Speciali sąlyga kodavimo taisyklėse, kuri apsprendžia, ką daryti su laukais, kurių nėra arba kurie nebuvo numatyti, labai svarbi standartui evoliucionuoti. Dėl tokios sąlygos nauji laukai gali būti įdėti pirmiausiai į sistemą siuntėją arba priėmėją; priimančioji žinutę sistema ignoruos naujus laukus iki tol, kol joje bus atlikti reikalingi pakeitimai naudoti šiuos laukus. Dažnai šios taisyklės taikomos tuomet, kai pakeitimai pirmiausiai atliekami priimančiojoje sistemoje. Iki tol, kol sistema siuntėja bus atnaujinta, priimančioji žinutę sistema pastebės, kad naujojo lauko dar nėra ir spręs šios žinutės apdorojimą pagal taisykles, kurios numato kaip elgtis, jeigu šio lauko nėra.

Panašiai, HL7 kodavimo taisyklės palaiko pasikeitimus duomenų laukų ilgiuose. Laukai yra surandami žinutėje pagal skyriklius, o ne pagal tai, kokioje pozicijoje nuo krašto kiekvienas laukas yra. Pakeičiant lauko ilgį nepasikeičia procedūra aptinkant atitinkamą lauką.

2.2.4.4 Duomenų bylų persiuntimui naudojamos metodikos (iš anksto suplanuotos operacijos)

Nors HL7 standartas yra apibrėžtas kliento-serverio modeliu (nutolusios operacijos), jo standartai pakankamai gerai taikomi duomenų bylų persiuntimui. Viena arba daugiau žinučių

gali būti užkoduotos priklausomai nuo kodavimo taisyklių, sugrupuotų pagal bylas ir persiunčiami naudojant išorines bylų persiuntimo priemones, pvz. FTP, POP3, HTTP ir kt. Atsakymas gali būti sugrupuotas byloje ir paprastai išsiųstas. Detalesnis mechanizmo aprašymas kaip gali būti persiunčiama byla, aprašytas HL7 dokumente.

5 HL7 standarto ateities vizijos

Yra labai svarbu suprasti, kas yra HL7 standartas. Taip pat labai svarbu suprasti HL7 standarto ribas arba apribojimus. Šiuo metu HL7 standartas padarė žymią paslaugą kasdiniame standarto naudojime, šiuo metu yra daugybė sričių gydymo sistemų integracijose, kurios nėra paliestos HL7 standarto, kas įrodo, kad tai dar nėra iki galo išbaigtas sprendimas.

2.2.5.1 Išbaigtas sprendimas

HL7 standartas nėra išbaigtas sistemos integracijos sprendimas. Šis sprendimas labiau liečia tikslo siekimą, kad integracija kuo labiau atitiktų terminą „įjunk ir dirbk“ (*plug-and-play*). Yra keletas kliūčių šiuolaikinėje gydymo paslaugų rinkoje, kas sukelia papildomas, bet neįveikiamas kliūtis, HL7 standartą padaryti išbaigtu „įjunk ir dirbk“ sprendimu. Dvi iš kliūčių: a) trūkumas arba suderinimas proceso su gydymo paslaugų suteikimo aplinkomis ir b) rezultatų reikalavimai „derybose“ tarp užsakovo ir paslaugos teikėjo.

Yra nedaug patvirtintų procesų, suderintų su gydymo paslaugų suteikimu. To pasekmėje, gydymo įstaigų informacinių sprendimų kūrėjams reikia sukurti labai lanksčias sistemas su labai plataus spektro duomenimis ir proceso eigos savybėmis. HL7 stengiasi aprėpti visą aibę žinomų procesų (t.y. trigerių) ir duomenų (t.y. segmentų ir laukų) reikalavimų.

Iš tikrųjų, nėra nei vieno vartotojo ar sistemos, kuri naudotų visa tai, ką siūlo HL7 standartas. Toks HL7 standarto lankstumas paprastai reikalauja susitarimų tarp vartotojo ir sistemos kūrėjo, kad nuspręstų, kokie trigeriai ir duomenų rinkiniai bus naudojami, kad būtų patenkinti vartotojo poreikiai. To pasekmėje sukuriamas unikalus standarto panaudojimas

konkrečioje darbo vietoje. Paskutinė HL7 versija neturi esminių nurodymų kaip nustatyti ir pritaikyti standartą kiekvienam vartotojui. Ateities versijose yra numatyta, kad HL7 standartas palies ir šias problemas.

Tikraja to žodžio prasme integruota sistema paliečia integruotas duomenų bazes, arba mažiausiai, kas gali būti virtuali integruota duomenų bazė. Iš tikrųjų, dėl praktinių priežasčių, informaciniai sprendimai vis dar turi būti įdiegiami ir vykdomi aplinkose, kur jokia arba tik dalis sistemų yra naudojamos. Bet kokiu atveju, visos sistemos, kurios yra sukurtos šiuo metu operuoja, naudodamos savo vietinių duomenų kopijas.

HL7 iki šios dienos, nebandė aprašyti architektūros, funkcionalumo, duomenų elementų arba duomenų organizavimo gydymo įstaigų programinėje įrangoje.

Ateities HL7 versijos gali priimti sprendimą ištrinti HL7 padarytus sprendimus. Paskutiniai HL7 ir kitų ANSI standarto kūrėjų bandymai sukurti Duomenų Meta Modelį sukūrė karkasą, kurį gali naudoti tiek standartų, tiek ir sistemų kūrėjai, kaip bendrą bazę apibrėžiant duomenis ir duomenų organizavimą. Plačiai priimtos sąvokos gali sudaryti sąlygas HL7 ir kitoms standartus kuriančioms grupėms numatyti, kokius taikymų būdus pasirinkti, su nedidelės apimties pasirinkimais, kai sąsajos yra diegiamos.

Šiuo metu vartotojai turi suprasti, kad HL7 suteikia bendrą karkasą, diegiant sąsają tarp skirtingų tiekėjų. Visais atvejais, jeigu naudojamos sistemos sąsajos nėra, HL7 sumažina (bet ne eliminuoja) laiką ir kainą, reikalingą įdiegti programinės įrangos sąsają tarp dviejų arba daugiau gydymo įstaigos informacinių sistemų. Jeigu vartotojas pasirenka diegti aibę sudėtingų sistemų iš vieno tiekėjo, HL7 yra paprastai nereikalingas, net netaikomas.

2.2.5.2 Gydymo įstaigų informacijos apsauga

HL7 standarto paskutinės versijos nedaug paliečia tokias temas, kaip autorizacija, duomenų, kurie praeina HL7 žinutės pavidalu, konfidencialumas. HL7 nepadaro jokių prielaidų apie pagrindinį duomenų naudojimą, bet priima prielaidas, kur šaltinio ir priėmėjo programinė įranga patenkina šiuos reikalavimus. Be to HL7 šiuo metu visiškai neapibrėžia, koks šifravimo būdas turi būti naudojamas persiunčiant HL7 žinutes tarp dviejų arba daugiau sistemų. Šiuo metu HL7 vartotojai turi susipažinti su visais juridiniais ir profesiniais

nurodymais ties šiuo straipsniu.

2.2.5.3 Gydytojų saugumo ir informacijos apsaugos reikalavimai

HL7 paskutinė versija, nesuteikia jokios informacijos šiuo klausimu. Šiuo metu nėra aprašytos žinutės, kurios leistų duomenų judėjimą kartu su žinutės turiniu, paremtą įmonės saugumo ir priėjimo kontrolės taisyklėmis, kurios identifiкуotų žinutės duomenų vartotojus ir organizacijos taisykles, taikomas vartotojams, kurie naudojami šiais duomenimis. Sistemų diegėjai gali pasiremti susijusio ASTM standarto arba IOM rekomendacijomis šiuo klausimu.

5 HL7 žinutės sandara

6 Žinutės (Messages)

Žinutė yra atominis duomenų vienetas, siunčiamas tarp dviejų sistemų. Jis yra sudarytas iš segmentų, kurių eiliškumas yra apibrėžtas, grupės. Kiekviena žinutė turi žinutės tipą, kuris apibrėžia tos žinutės paskirtį. Pavyzdžiui ADT žinutės tipas yra naudojamas persiųsti porciją paciento duomenų iš vienos sistemos į kitą sistemą. Trijų simbolių kodas, kuris yra kiekvienoje siunčiamoje žinutėje, identifiкуoja jos tipą.

Realaus pasaulio įvykis, kuris inicijuoja apsikeitimą žinutėmis, yra vadinamas iš anksto numatytu įvykiu. Šie kodai atvaizduoja reikšmes, kurios reiškia „pacientas yra priimtas“ arba „užsakymo įvykis įvykdytas“. Yra 1:N tipo ryšys tarp žinutės tipų ir iš anksto numatytų įvykių kodų. Tas pats iš anksto numatytas įvykis negali būti susietas su daugiau nei vienu žinutės tipu; tačiau žinutės tipas gali būti susietas su daugiau nei vienu iš anksto suplanuotu įvykiu.

Visi žinučių tipai ir iš anksto numatytų įvykių kodai prasidedantys raide „Z“ yra rezervuoti kiekvieno diegimo reikmėms. Nei vienas iš šių kodų nebus apibrėžtas HL7 standarte.

Visas žinutes su jų paskirties aprašymu galima rasti priede.

7 Įvykiai (*Event*)

HL7 žinutė, yra sudaryta iš įvykių. Įvykių pavyzdžiai būtų šie:

- A08 – atnaujinti vartotojo informaciją.
- O01 – paprasta informacijos užklausa.

8 Segmentai (*Segments*)

Kiekviena žinutė yra sudaryta iš segmentų. Segmentas yra duomenų laukų loginis sugrupavimas. Žinutės segmentų panaudojimas žinutėje gali būti būtinas arba ne, priklausomai nuo sąlygų, kurios yra aprašytos detaliau HL7 standarto dokumente. Segmentai gali būti panaudoti vieną arba daugiau kartų žinutėje, atsižvelgiant į tai, ar HL7 standartas leidžia šio segmento pasikartojimus. Kiekvienam segmentui yra suteikiamas pavadinimas. Pavyzdžiui ADT žinutė gali turėti sekančius segmentus: žinutės antraštę (MSH), įvykio tipą (EVN), paciento ID (PID) ir paciento vizitą (PV1).

Kiekvienas segmentas yra identifikuojamas unikaliu trijų simbolių kodu, žinomu kaip segmento ID.

Visi segmentų ID kodai, kurie prasideda raide „Z“ yra rezervuoti sistemų diegimų papildomoms reikmėms patenkinti. Raide „Z“ prasidedantis kodai nebus aprašyti HL7 standarto dokumente. Šių kodų naudojimą turi aprašyti diegėjas. Apačioje lentelėje pateiksime tik magistriniame darbe panaudotų segmentų aprašymą:

Segmentas	Aprašymas
EVN	Įvykio tipo segmentas
MSH	Žinutės antraštės segmentas
OBR	Reikalavimo apžiūros segmentas
OBX	Apžiūros rezultatų segmentas
PID	Paciento identifikavimo segmentas

1 Lentelė

9 Elementai (*Elements*)

Segmentai yra sudaryti iš elementų. Elementai gali būti šie:

- Paciento vardas
- Duomenų pildytojo užsakymo numeris ir kiti.

Šioje dalyje pateiksime tik mūsų tiriamajame darbe panaudotų segmentų, sudedamųjų dalių (elementų) detalesnę aprašymą. Apačioje yra PID segmentas, su visais galimais elementais:

NR	ILGIS	DT	PILDYTI	ELEMENTO PAVADINIMAS
1	4	SI	P	Aibės ID
2	20	CX	P	Paciento ID
3	20	CX	R	Paciento identifikavimo sąrašas
4	20	CX	P	Alternatyvus paciento ID
5	48	XPN	R	Paciento vardas
6	48	XPN	P	Motinos mergautinė pavardė
7	26	TS	P	Gimimo data ir laikas
8	1	IS	P	Lytis
9	48	XPN	P	Paciento slapyvardis
10	80	CE	P	Rasė
11	106	XAD	P	Paciento adresas
12	4	IS	P	Šalies kodas
13	40	XTN	P	Telefono numeris – Namų
14	40	XTN	P	Telefono numeris – Verslo
15	60	CE	P	Pirminė kalba
16	80	CE	P	Vedybinis statusas
17	80	CE	P	Religija
18	20	CX	P	Paciento sąskaitos numeris
19	16	ST	P	Socialinio draudimo numeris
20	25	DLN	P	Vairuotojo pažymėjimo numeris
21	20	CX	P	Motinos identifikatorius
22	80	CE	P	Etninė grupė
23	60	ST	P	Gimimo data
24	1	ID	P	Daugiapakopis gimimo indikatorius
25	2	NM	P	Gimimo užsakymas
26	80	CE	P	Pilietybė
27	60	CE	P	Karo veteranas
28	80	CE	P	Tautybė
29	26	TS	P	Paciento mirties data ir laikas
30	1	ID	P	Paciento mirties identifikatorius

2 Lentelė

Stulpelyje *Pildyti* P reikšmė reiškia, kad galima ir nepildyti, tai yra pasirinktinai, o esant R raidei lauko pildymas būtinas. DT stulpelis reiškia duomenų tipą, duomenų tipus aptarsime

tolesniame komponentų paragrafe (Nr. 2.2.5).

Apačioje lentelėje pateiktas EVN segmento elementų rinkinys:

R	N	I	D	DT	P	ELEMENTO PAVADINIMAS
		LGIS	T		DYTI	
1		3	D	I	R	Įvykio tipo kodas
2		2	S	T	R	Įrašo suformavimo data/laikas
3	6	2	S	T	P	Suplanuoto įvykio Data/Laikas
4	6	3	S	I	P	Įvykio priežasties kodas
5	0	6	CN	X	P	Operatoriaus ID
6	6	2	S	T	P	Įvykis įvyko

3 Lentelė

Apačioje lentelėje pateiktas OBR segmento elementų rinkinys:

NR	ILGIS	DT	PILDYTI	ELEMENTO PAVADINIMAS
1	4	SI	P	Aibės ID – OBR
2	75	EI	R	Pateikusiojo užsakymą užsakymo numeris
3	75	EI	R	Pildančiojo užsakymą užsakymo numeris
4	200	CE	P	Universalus paslaugos ID
5	2	ID	R	Prioritetas
6	26	TS	R	Užsakymo data/laikas
7	26	TS	R	Apžiūros data/laikas
8	26	TS	P	Apžiūros pabaigos data/laikas
9	20	CQ	P	Surinkti apžiūros duomenys
10	60	XCN	P	Duomenis surinkusio asmens id
11	1	ID	P	Mėginių kodas
12	60	CE	P	Grėsmės kodas
13	300	ST	P	Susijusi klinikinė informacija
14	26	TS	R	Mėginių gavimo data/laikas
15	300	CM	P	Mėginių šaltinis
16	8	XCN	P	Užsakymo teikėjas
17	40	XTN	P	Užsakymo atšaukimo telefono numeris
18	60	ST	P	Pateikėjo laukas 1
19	60	ST	P	Pateikėjo laukas 2
20	60	ST	P	Pildytojo laukas 1
21	60	ST	P	Pildytojo laukas 2
22	26	TS	R	Rezultatų paskelbimo arba būsenos pasikeitimo data/laikas
23	40	CM	P	Nurodymai panaudojimui
24	10	ID	P	Diagnozavimo sekcijos ID
25	1	ID	R	Rezultatų būseną
26	4	CM	P	Pirminiai rezultatai
27	200	TQ	P	Kiekis/laikas
28	150	XCN	P	Rezultatus nukopijuoti į
29	150	CM	P	Pirminis
30	20	ID	P	Transportavimo būseną
31	300	CE	P	Apžiūros priežastis
32	200	CM	P	Pagrindinis rezultatų interpretatorius
33	200	CM	P	Pagalbinis rezultatų interpretatorius

34	200	CM	P	Laborantas
35	200	CM	P	Užrašinėtojas
36	26	TS	P	Suplanuotas data/laikas
37	4	NM	P	Mėgintuvėlių su mėginiais skaičius
38	60	CE	P	Surinktų mėginių transportavimo strategija
39	200	CE	P	Mėginių surinkėjo pastabos
40	60	CE	P	Atsakingas už transportavimo parengimą
41	30	ID	P	Transportas paruoštas
42	1	ID	P	Palyda reikalinga
43	200	CE	P	Paciento suplanuoto pervežimo pastabos
44	60	XON	P	Užsakymą pateikusių įrenginio pavadinimas
45	106	XAD	P	Užsakymą pateikusių įrenginio vieta
46	48	XTN	P	Užsakymo pateikėjo telefono numeris
47	106	XAD	P	Užsakymo pateikėjo adresas

4 Lentelė

Apačioje lentelėje pateiktas OBX segmento elementų rinkinys:

NR	ILGIS	DT	PILDYTI	ELEMENTO PAVADINIMAS
1	10	SI	P	Aibės Id –OBX
2	3	ID	R	Reikšmės tipas
3	590	CE	R	Apžiūros identifikatorius
4	20	ST	R	Apžiūros subidentifikatorius
5	65536	*	R	Apžiūros reikšmė
6	60	CE	P	Matavimo vienetai
7	60	ST	P	Nuorodų rėžiai
8	5	ID	P	Anomalijos požymis
9	5	NM	P	Tikimybė
10	2	ID	P	Anomalijos tyrimo prigimtis
11	1	ID	R	Apžiūros rezultatų būseną
12	26	TS	P	Paskutiniai teigiami apžiūros duomenys
13	20	ST	P	Apibrėžti patikrinimai
14	26	TS	P	Apžiūros data/laikas
15	60	CE	P	Apžiūrą atlikusio asmens ID
16	80	XCN	P	Atsakingas už apžiūrą asmuo
17	60	CE	P	Apžiūros metodas

5 Lentelė

10 Komponentas (*Component*)

Elementai už koduojami komponentais. Komponentas kitaip gali būti pavadintas duomenų tipu. Šioje dalyje pateiksime tik keleto elementų komponentus, kitų elementų komponentų aprašymą galima rasti [1]. Žemiau pateiktas keleto komponentų aprašymas.

CE komponentas susideda iš šių dalių:

- Identifikatoriaus

- Teksto
- Kodavimo sistemos pavadinimo
- Alternatyvaus identifikatoriaus
- Papildomo kodo
- Papildomo teksto
- Alternatyvios kodavimo sistemos pavadinimo

EI komponentas susideda iš šių dalių:

- Subjekto identifikatoriaus
- Pavadinimo ID
- Įvairiapusis ID
- Tipas įvairiausiojo ID

CX komponentas susideda iš šių dalių:

- Sutikrinimo skaičiaus
- Kodo identifikuojančio naudojamą sutikrinimo skaičių
- Priskiriančiosios įstaigos
- Atpažinimo tipo kodo
- Priskiriantčiojo įrenginio

6 HL7 komunikavimo struktūra

HL7 pagrindinis uždavinys - apsikeitimas duomenimis, suformuojant iš duomenų žinutę pagal formatą, kuris yra apibrėžtas HL7 kodavimo taisyklėse. HL7 žinutė gali būti atsakymas į užklausą arba neplanuotas duomenų atnaujinimas duomenų saugykloje arba išvedimo įrenginyje. Užklausa gali būti vienos sistemos reikalavimas kitos sistemos, pavyzdžiui, laboratorijos sistemos, atsiųsti paciento, kurio numeris #12567, tyrimų duomenis. Neplanuotas duomenų atnaujinimas paprastai yra duomenys, kurie skelbia apibrėžtų paciento tyrimų ar gydymo veiksmų pabaigą, ir šie duomenys yra siunčiami kitai sistemai be išankstinės sistemos užklaustos. Jeigu pirmoji užklausa neduoda rezultatų kurių tikimės, nauja užklausa gali būti suformuojama taip, kad galima būtų gauti papildomą informaciją, kurios nepavyko gauti pirmuoju bandymu. Abidvi žinutės, tiek užklaustos,

tiek ir iš anksto nenumatyto atnaujinimo gali būti tiek vaizduojamojo tipo, tiek ir į įrašą orientuotojo tipo.

Vaizduojamojo tipo žinutės yra naudojamos tuo atveju, kuomet informacija (paprastai atnaujinimo duomenys) neprivalo būti priimta priimančiosios sistemos, bet greičiau atvaizduotos arba atspausdintos, ir yra suformuojamos atvaizdavimo tikslais. Į įrašą orientuotojo tipo žinutės formatas pažymi, kad ši žinutė turi būti priimta ir išsaugota priimančiojoje sistemoje.

Laikas kuomet reikia apsikeisti HL7 žinutėmis yra valdomas HL7 iš anksto numatyty (*triggered*) įvykių, kurie yra apibrėžti HL7 standarto dokumente. Žinutės yra siunčiamos, kuomet iš anksto numatyti įvykiai yra sužadinami, arba yra iš anksto suplanuoti ir numatyti vykdyti. HL7 standarte yra priimta, kad įvykis kuris įvyksta realiai gydymo įstaigoje, sukuria poreikį duomenų apsikeitimui tarp dviejų arba daugiau sistemų. Pavyzdžiui dauguma ligoninių naudoja ADT (priėmimo/išleidimo/persiuntimo) sistemas ir pacientų tyrimų duomenų sistemas. Kiekvienam į ligoninę atėjusiam pacientui padaromas vienas arba keli tyrimai, kurie sukuria įrašus paciento tyrimų duomenų sistemoje. Kuomet pacientas yra priimamas (tai būtų iš anksto suplanuotas įvykis A01 – priėmimo arba apsilankymo pažymėjimas), bendra informacija apie pacientą paprastai yra surenkama ir įvedama į ADT sistemą. HL7 priėmimo/apsilankymo pažymėjimo žinutė (nenumatytas duomenų atnaujinimas) gali būti nusiunčiama į pacientų tyrimų duomenų sistemą. Naudodamasi paciento duomenimis (pvz., vardas, adresas, gimimo data, diagnozė, draudimo duomenys ir kt.) surinktais ADT sistemos ir persiūstais priėmimo/apsilankymo žinutėje, paciento tyrimų duomenų sistema gali sukurti įrašą tyrimų duomenų įrašą, kuris leistų identifikuoti pacientų tyrimų duomenų bazėje naujai atėjusį pacientą.

Galiausiai, HL7 standartas laikosi OSI protokolo nurodymų, kurių reikia laikytis, dviems sistemoms pranešinėjant viena kitai apie žinučių klaidas. Kuomet yra keičiamasi informacija tarp dviejų sistemų, gaunančioji sistema patikrina žinutės teisingumą, tuomet grąžina atsakymą žinutę žinutę atsiuntusiai sistemai pažymint, kad informacija arba buvo sėkmingai gauta arba neturi visų reikalingų laukų segmentų laukų, arba negali būti apdorota priimančiosios sistemos. Kitais atvejais, priimančioji sistema įvykdo žinutę ir ją išsaugo, išvengdama poreikio siųsti patvirtinimo žinutę sistemai siuntėjai. Patvirtinimo paradigma, kuri bus naudojama, yra nurodoma sistemos derinimo metu ir vėliau atspindima žinutės antraštėje.

Žemiau yra pateikta keletas HL7 komunikavimo atvejų:

1. Paprasčiausias HL7 panaudojimo scenarijus būtų toks: Pacientas užsiregistruoja priėmimui į ligoninę. Priėmimo sistema (pavadinta *ADT* (*admission, discharge, transfer*), ką iš anglų kalbos išvertus reiškia, priėmimas, išleidimas, perkėlimas) ieško paciento demografinių duomenų centrinėje ligoninės informacinėje sistemoje, „priima“ pacientą ir sugeneruoja žinutę, kad pacientas buvo priimtas. Žinutė yra išverčiama į HL7 per sąsajos įtaisą. Žinutė yra siunčiama į kitas sistemas, tokias kaip vaistinės (vaistai gali būti užsakyti pacientui), mitybos skyrius (bus sudarytas mitybos planas pacientui), laboratorijos (laboratoriniams testams atlikti) ir taip toliau. Paprastai, kiekviena ligoninė naudoja savo nuosavą informacinę sistemą su savo duomenų tipais ir duomenų saugojimo tvarka. Gaunančiojoje pusėje HL7 žinutė yra paverčiama į vidinį naudojamą sistemos duomenų tipų ir duomenų saugojimo formatą.
2. Kitas pavyzdys galėtų būti A01 įvykis. Kaip buvo jau minėta anksčiau, kiekviena žinutė apibrėžiama įvykiu. Jis naudojamas, kad priimančioji sistema galėtų atpažinti, kokio tipo tai žinutė ir kaip elgtis su ja. A01 duoda signalą apie paciento gydymo pratęsimą gydymo įstaigoje. Šis įvykis naudojamas tik su priimtais į gydymo įstaigą pacientais. Kai ši informacija yra įvedama į ADT sistemą, ji yra siunčiama į apžiūros skyrius ir pagalbines sistemas. Pavyzdžiui, A01 informuoja vaistinių sistemą, kad pacientas gali užsisakyti vaistų, ir priežiūros sistemą, kad pacientui reikia paruošti priežiūros planą. Tuo metu finansų sistema yra informuojama, kad reikia atidaryti mokėjimo periodą pacientui.
3. A02 įvykis yra naudojamas tuo atveju, kai pacientas keičia savo fizinę vietą. Yra rekomenduojama šį įvykį naudoti tik tais atvejais, kai yra realus pasikeitimas, pavyzdžiui A02 gali būti panaudotas informuoti laboratorijas, rentgenologijos ir patologijas, kad pacientas pakeitė savo vietą ir kad duomenys turėtų būti siunčiami į kitą sistemą.

7 HL7 diegimai pasaulyje

Šiame skyriuje daugiausiai remsimės Kanados Medicinos Instituto sukaupta patirtimi diegiant vieną didžiausių HL7 diegimų pasaulyje, kuris apėmė visų Kanados gydymo įstaigų informacinių

sistemų sujungimą į vieningą sistemą. Šis projektas buvo inicijuotas NeCST organizacijos, kurios siekiai buvo sukurti ir remti gydymo įstaigų informacijos sklaidą visoje Kanadoje, apimančią tiek privatų, tiek ir valstybinį sektorių. Iki šiol Kanadoje yra naudojama daugybė standartų, naudojamų keistai informacijai šalies viduje. Vieningo elektroninio standarto nebuvimas sukūrė sudėtingas ir brangias sistemas, kas neigiamai paveikė tiek privatų, tiek ir viešąjį sektorių. Standarto sukūrimo pasekmėje susidarė šios sąlygos:

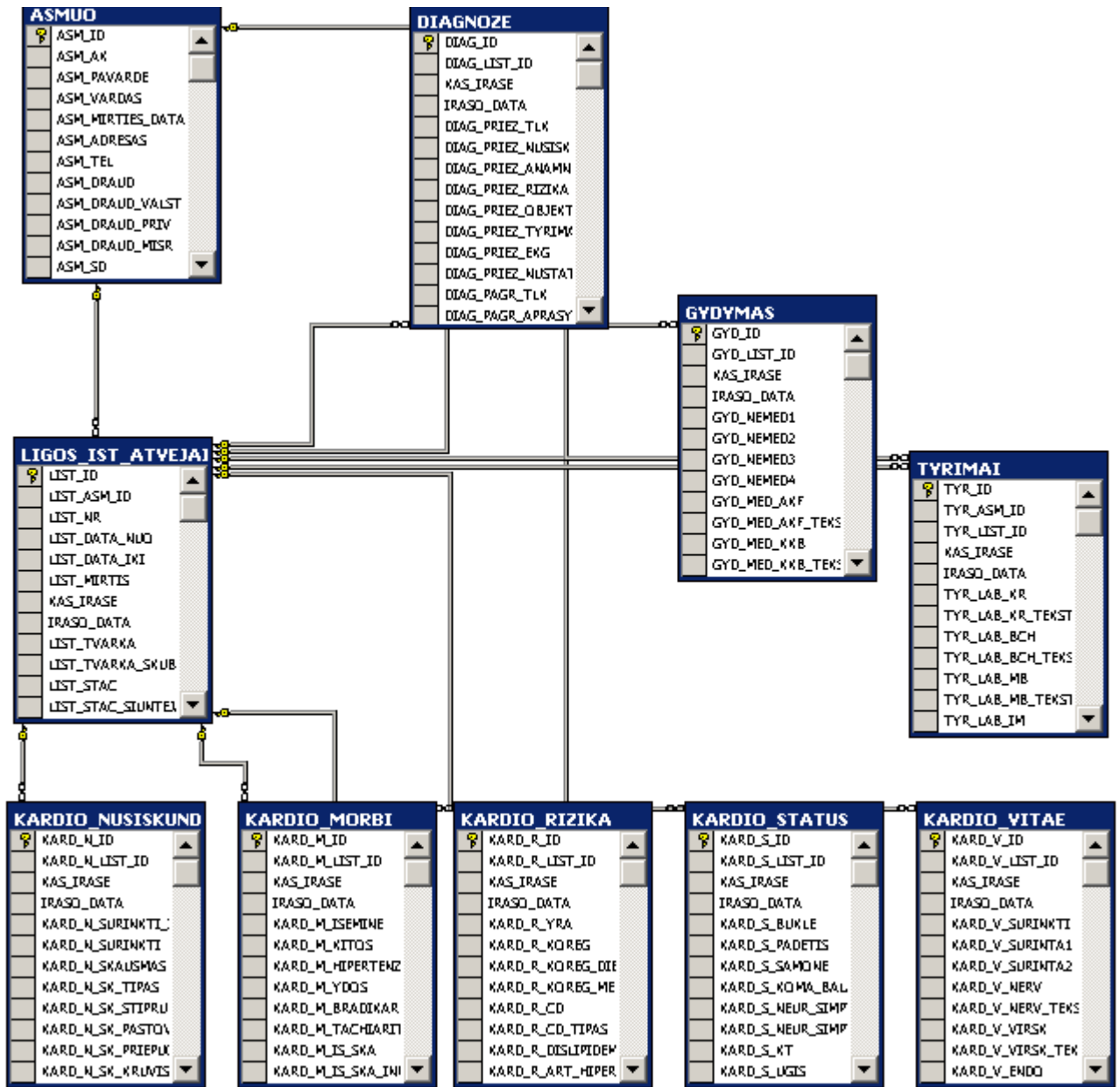
- atsirasti duomenų nuoseklumui
- prielaidos atsirasti duomenų apsikeitimui tarp gydymo įstaigų
- sumažėjo medicininių paslaugų apskaitos kaštai.

Kadangi neįmanoma aprėpti ir išanalizuoti viso projekto, paliesime tik klientų registracijos naudojant HL7 pranešimus, projekto diegimą. Šio projekto tikslas įdiegti elektroniniu būdu paremtą, klinikinių ir administracinių duomenų apsikeitimą tarp Kanados gydymo įstaigų. Pagrindiniai šio projekto uždaviniai - sukurti visos Kanados poreikius tenkinančią klientų registravimo pranešimų sistemą. Šio projekto tikslas - žinutės specifikacijos sukūrimas, kuris leistų identifikuoti asmenį, gydymo įstaigų sistemose. Žinutės specifikacijos tikslas - išskirti įvairias tarpines priemones, kurios leistų skirtingoms klientų registracijos sistemoms, naudoti įprastinę žinučių aibę priėjimui prie duomenų, jų aptarnavimui ir klientus identifikuojančios informacijos platinimas pagal įgaliojimus. Šis projektas apibrėžia Klientų Registravimus, kaip registrą, arba dalį registro kuris suteikia specifinius demografinius duomenis, suteiktus identifikuoti individą gydymo įstaigose. Pavyzdžiui yra išskirti šie indeksai: ligoninės pagrindinis paciento indeksas, provincijos gydymo registras, ir gydymo įstaigų regioniniai registrai. Individo identifikavimas, gydymo kontinuumo yra privaloma savybė elektroniniuose gydymo įstaigų įrašuose. Galimybė tiksliai ir unikalčiai nustatyti gydymo įstaigos klientą per tam tikrą laiką, įveikiant gydymo įstaigos, kurioje pacientas lankosi, ribas yra labai svarbūs tikslai, kad būtų pagerintas gydymo paslaugų suteikimas Kanadoje. Klientų Registro pranešimų standartai sudarys sąlygas gydymo paslaugų teikėjams, administratoriams ir kitiems į gydymo procesą įtrauktiems žmonėms prie naujausios demografinės informacijos ir identifikatorių, kurie bus rasti klientų įrašuose. Standartai sudarys sąlygas identifikacinės informacijos persiuntimui, tarp klientų registravimo ir kitų sistemų (pvz. Laboratorijų sistemų, demografinės statistikos, teisinių sistemų). Šie standartai sudaro galimybes

integracijai ir bendradarbiavimui tarp įvairių registrų ir sistemų, sudarydami sąlygas prieiti prie visų elektroninių Kanados gydymo įstaigų įrašų.

8 Kauno medicinos universiteto Širdies centro duomenų bazė

Kauno medicinos universiteto Širdies centro duomenų bazės analizei paskyriau atskirą punktą, kadangi ji yra labai svarbi mūsų magistrinio projekto sudedamoji dalis. Šioje duomenų bazėje saugomi duomenys buvo suprojektuoti atsižvelgiant į Širdies centre naudojamas pacientų tyrimų ir apžiūrų registravimo anketas. Anketų pavyzdžiai yra pateikiami priedų punkte. Širdies centro poreikius tenkinanti duomenų bazės schema ir lentelės, neatitinka, HL7 standarte apibrėžtų lentelių ir lentelės laukų naujai kuriamoms ir projektuojamoms sistemoms, todėl teko daryti analizę ir ieškoti kiekvieno duomenų bazės lauko atitikmens HL7 standarto segmentų laukuose. Šį darbą reikia atlikti norint užtikrinti, kad HL7 žinutėje užkoduoti duomenys atitiktų savo prasmę. Antroji problema, kurią teko spręsti - vieno užklausos išrinkimo metu suformuotų keleto eilučių atvaizdavimas pasikartojančiuose segmentuose. Tokio tipo atvaizdavimams mes naudojome OBR pasikartojantį segmentą. OBR segmentas žinutėje bus randamas tiek kartu, kiek skirtingų ligos istorijos atvejų pacientui bus rasta. Prie kiekvieno ligos istorijos atvejo gali būti vienas arba daugiau kardio tyrimų. Kiekviename OBR segmente bus tiek SPECIMEN_SOURCE_NAME_OR_CODE elementų, kiek ligos istorijos atvejuje rasta kardio tyrimų. Kauno medicinos universiteto Širdies centras naudoja SQL Server 2000 duomenų bazę duomenims saugoti. Duomenų bazės schema pateikta apačioje esančiame paveikslėlyje.



1 pav. Kauno medicinos universiteto Širdies centro duomenų bazės schema

Magistriniame projekte buvo naudojama tik dalis duomenų bazės lentelių. Panaudotos šios lentelės:

- a) Asmuo – lentelėje saugoma visa pacientų asmens informacija.

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
▶	ASM_ID	decimal	13	
	ASM_AK	varchar	11	
	ASM_PAVARDE	varchar	30	✓
	ASM_VARDAS	varchar	30	✓
	ASM_MIRTIES_DATA	datetime	8	✓
	ASM_ADRESAS	varchar	200	✓
	ASM_TEL	varchar	200	✓
	ASM_DRAUD	bit	1	✓
	ASM_DRAUD_VALST	bit	1	✓
	ASM_DRAUD_PRIV	bit	1	✓
	ASM_DRAUD_MISR	bit	1	✓
	ASM_SD	varchar	50	✓
	ASM_DIRBA	bit	1	✓
	ASM_BEDARB_BIRZA	bit	1	✓
	ASM_BEDARB_BP	varchar	50	✓
	ASM_STUD	bit	1	✓
	ASM_STUD_ISTAIGA	varchar	200	✓
	ASM_STUD_MP	varchar	50	✓
	ASM_PENS	bit	1	✓
	ASM_PENS_PP	varchar	50	✓
	ASM_INV	bit	1	✓
	ASM_INV_GRUPE	tinyint	1	✓
	ASM_INV_IP	varchar	50	✓
	ASM_INV_PRIEZASTIS	varchar	200	✓
	ASM_ISSILAVINIMAS	tinyint	1	✓

2 pav. ASMUO lentelės struktūra

ASM_ID - laukas nenaudojamas.

ASM_AK – laukas HL7 žinutėje yra naudojamas keliose vietose. Pirmiausia jis naudojamas paciento gimimo datai gauti. Tam yra panaudojamas transformacijos algoritmas, kuris leidžia išgauti paciento gimimo datą iš asmens kodo. Paciento gimimo data saugoma PID segmento DATETIME_OF_BIRTH elemente (toliau analizėje kelią į saugomą lauką rašysime sekančiai PID->DATETIME_OF_BIRTH). Taip pat šis duomenų bazės laukas keliauja į PID->PATIENT_IDENTIFIER_LIST->ASSIGNING_AUTHORITY->UNIVERSAL_ID. Lauke PID->PATIENT_IDENTIFIER_LIST->ASSIGNING_AUTHORITY->NAMESPACE_ID pažymima, kad tai yra paciento kodas. Kadangi pacientas gali turėti kelis identifikatorius, kurie keliauja į tą patį HL7 žinutės lauką pasikartojančiuose elementuose.

ASM_PAVARDE – laukas HL7 žinutėje saugomas
PID->PATIENT_NAME->FAMILY_NAME.

ASM_VARDAS – laukas HL7 žinutėje saugomas
PID->PATIENT_NAME->GIVEN_NAME.

ASM_MIRTIES_DATA – laukas HL7 žinutėje saugomas
PID->PATIENT_DEATH_DATETIME.

ASM_ADRESAS – laukas HL7 žinutėje saugomas PID->PATIENT_ADDRESS.

ASM_TEL – laukas HL7 žinutėje saugomas
PID->PHONE_NUMBER_HOME->PHONE_NUMBER.

ASM_SD – saugomas toje pačioje vietoje kaip ir ASM_AK, tik NAMESPACE_ID vietoje pažymima, kad tai yra socialinio draudimo numeris.

ASM_STUD_MP – saugomas toje pačioje vietoje kaip ir ASM_AK, tik NAMESPACE_ID vietoje pažymima, kad tai yra studento, moksleivio pažymėjimo numeris.

ASM_PENS_PP – saugomas toje pačioje vietoje kaip ir ASM_AK, tik NAMESPACE_ID vietoje pažymima, kad tai yra pensininko pažymėjimo numeris.

ASM_INV_IP - saugomas toje pačioje vietoje kaip ir ASM_AK, tik NAMESPACE_ID vietoje pažymima, kad tai yra invalido pažymėjimo numeris.

b) Ligos istorijos atvejai – lentelė skirta užvedinėti paciento ligos bylas, t.y. pacientui atvykus į ligoninę, yra sukuriamas naujas paciento ligos atvejis. Kiekvienam ligos istorijos atvejui priklauso įvairūs tyrimų, apžiūrų duomenys.

LIGOS_IST_ATVEJAI				
	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	LIST_ID	bigint	8	
	LIST_ASM_ID	decimal	13	
	LIST_NR	varchar	25	
	LIST_DATA_NUO	datetime	8	✓
	LIST_DATA_IKI	datetime	8	✓
	LIST_MIRTIS	bit	1	✓
	KAS_IRASE	varchar	100	✓
	IRASO_DATA	datetime	8	✓
	LIST_TVARKA	tinyint	1	✓
	LIST_TVARKA_SKUBI	tinyint	1	✓
	LIST_STAC	tinyint	1	✓
	LIST_STAC_SIUNTEJA	tinyint	1	✓
	LIST_STAC_PERKELTA	varchar	200	✓
	LIST_STAC_PERKELTA	varchar	200	✓
	LIST_STAC_IND	tinyint	1	✓
	LIST_STAC_IND_KOD	varchar	50	✓
	LIST_STAC_IND_INDI	varchar	100	✓
	LIST_STAC_SKYRIUS	varchar	200	✓
	LIST_STAC_POSKYRIS	varchar	200	✓
	LIST_ISEITIS1	tinyint	1	✓
	LIST_ISEITIS2	tinyint	1	✓
	LIST_ISEITIS3	tinyint	1	✓
	LIST_ISEITIS_SAN	varchar	200	✓
	LIST_ISEITIS_KLINIKA	varchar	200	✓
	LIST_ISEITIS_ISTAIGA	varchar	200	✓

3 pav. LIGOS_IST_ATVEJAI lentelės struktūra

LIST_DATA_NUO – data kada buvo užvesta ligos istorija, HL7 žinutėje keliauja į OBR->OBSERVATION_DATETIME.

LIST_DATA_IKI – ligos istorijos pabaigos data, HL7 žinutėje keliauja į OBR->OBSERVATION_END_DATETIME.

c) Kardio nusiskundimai – lentelėje registruojami paciento kardiologinių tyrimų duomenys.

KARDIO_NUSISKUNDIMAI				
	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls ▲
▶?	KARD_N_ID	bigint	8	
	KARD_N_LIST_ID	bigint	8	✓
	KAS_IRASE	varchar	100	✓
	IRASO_DATA	datetime	8	✓
	KARD_N_SURINKTI_I	tinyint	1	✓
	KARD_N_SURINKTI	varchar	250	✓
	KARD_N_SKAUSMAS	bit	1	✓
	KARD_N_SK_TIPAS	tinyint	1	✓
	KARD_N_SK_STIPRU	tinyint	1	✓
	KARD_N_SK_PASTOV	bit	1	✓
	KARD_N_SK_PRIEPU	tinyint	1	✓
	KARD_N_SK_KRUVIS	bit	1	✓
	KARD_N_SK_KRUVIS	tinyint	1	✓
	KARD_N_SK_RAMYBE	bit	1	✓
	KARD_N_SK_NAKTIS	bit	1	✓
	KARD_N_SK_VALGIS	bit	1	✓
	KARD_N_SK_KITA	bit	1	✓
	KARD_N_SK_TRUKME	tinyint	1	✓
	KARD_N_SK_NITRATA	tinyint	1	✓
	KARD_N_SK_PRAEINA	tinyint	1	✓
	KARD_N_SK_POZYMI	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_PYK	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_ALF	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_RIT	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_VEM	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_PR	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_DU	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_SVA	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_SIL	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_KIT	bit	1	✓
	KARD_N_SK_POZ_SK	bit	1	✓
	KARD_N_SK_PATOLO	bit	1	✓
	KARD_N_SK_LOKALIZ	varchar	100	✓

4 pav. KARDIO_NUSISKUNDIMAI lentelės struktūra

KARD_N_SKAUSMAS – šis laukas identifikuoja, ar buvo rastas skausmas krūtinėje ir jis keliauja į OBR->SPECIMEN_SOURCE_NAME_OR_CODE->TEXT. O lauke OBR->SPECIMEN_SOURCE_NAME_OR_CODE->IDENTIFIER pažymime, kas tai per požymis.

KARD_N_SK_TIPAS – šis laukas pažymi, kokio tipo skausmas krūtinėje. Jis keliauja ten pat kaip ir KARD_N_SKAUSMAS laukas, tik IDENTIFIER lauke pažymima, kokio tipo skausmas nustatytas pacientui.

Visi sekantys požymiai taip pat yra dedami į tą pačią vietą, todėl toliau neaprašinsime, kur kiekvienas laukas nukeliauja. Lauko prasmę galima nustatyti pagal anketą, kuri yra pateikta priede.

Duomenų bazė buvo naudojama kaip duomenų šaltinis suformuojant HL7 žinutes pagal pateiktas HL7 užklausas. Užklausoje reikia nurodyti ieškomą pacientą ir kokios informacijos mums reikia. Informacijos tipas - tai tyrimų duomenys, ligos istorija, paciento temperatūros duomenys ir t.t.. Šioje dalyje svarbiausia identifiuoti duomenų bazės, lentelių laukų paskirtį ir jų atvaizdavimą HL7 žinutėje. Visų laukų atitikmenys yra pateikti prieduose.

9 Galimi architektūriniai uždavinio sprendimo būdai

Priimant architektūrinio sprendimo būdą, reikėjo atsakyti nemažai klausimų. Pirmia, ar mūsų pasirinktas sprendimas leis lengvai daryti pakeitimus projekto eigoje. Antra, ar pasirinktas sprendimas leis realizuoti visus tikslus, užsibrėžtus projekto pradžioje. Trečia, koks pasirinkto architektūrinio sprendimo realizacijos sudėtingumo laipsnis. Kauno Medicinos Universiteto Širdies Centro duomenų bazės aprašyme buvo akcentuota, kad duomenys iš duomenų bazės turi būti gražinami XML standarte, todėl pirmas mums kylantis klausimas - kokie yra sprendimo būdai duomenims į XML standartą išvesti. Paieškojus galimų sprendimų, suradome pora būdų užklauso duomenų išvedimui iš duomenų bazės XML formate. Viena iš tokių priemonių - Microsoft XML Mapper paketas. Šio paketo privalumas tas, kad duomenis, gražintus duomenų bazės, mes galime

transformuoti į mūsų apsibrėžtą XML schemą. Tačiau šio paketo transformavimo galimybės yra ribotos, kuomet duomenys yra išrenkami iš kelių lentelių. Šiuo atveju Microsoft Mapper duomenis gali transformuoti į hierarchinio išdėstymo XML žinutę. Kitas būdas duomenis gražinti XML standarte SQL Server priemonėmis, t.y. iš anksto paruoštomis procedūromis (angl. Stored procedures). Šis būdas duomenis pateikia XML standarte be jokių papildomų transformacijų. Pasirinkus pastarąjį būdą iš karto atsiranda papildoma užduotis duomenis transformuoti į HL7 standarto duomenis. Šioje vietoje negalima nuspręsti, kurį sprendimą geriau pasirinkti. Reikia atsižvelgti ir į tai, kaip pasirinktas architektūrinis duomenų išvedimo sprendimas yra suderinamas su kitais šiame projekte priimtais sprendimais, todėl pasirinkto sprendimo teisingumą argumentuosime išnagrinėję kitus pasirinktus sprendimus. Kai yra apibrėžti galimi duomenų išvedimo būdai, toliau tenka nagrinėti sekančius klausimus: pirma, kaip žinoti kokių duomenų reikia užklausa pateikusiai sistemai, antra kokių būdu šie duomenys yra pateikiami užklaususiai sistemai. Pirmą klausimą atsakyti yra nesunku, nes visa tai apibrėžia HL7 standartas. HL7 standarte kiekvienoje žinutės antraštėje yra nurodomas žinutės tipas. Pavyzdžiui nurodžius MSH segmento, žinutės tipo elemento reikšmę Q02, ši reikšmė reikš, kad reikia surasti nurodyto paciento tyrimų duomenis. Antrasis klausimas gali turėti daugybę architektūrinių sprendimo būdų, duomenys gali būti siunčiami tiek TCP/IP sąsaja, tiek elektroniniu paštu, tiek HTTP protokolu ir kitais duomenų persiuntimo protokolais. Be to, dar tenka atsakyti klausimą, kokių būdu iš duomenų bazės išvedami duomenys bus nusiunčiami užklaususiai sistemai. Šioje vietoje buvo svarstomi du sprendimo variantai: sukurti savo sąsają arba pasinaudoti jau esamais sprendimais, kuriems reikia nedidelės apimties programavimo darbų norint pasiekti norimą rezultatą. Pirmasis variantas, kurti savo sąsają - buvo svarstomas, tačiau atmestas, kadangi duomenų išvestų iš duomenų bazės XML standarte transformacija į kitą XML schemą, esant hierarchinei XML struktūrai yra sudėtinga realizuojama. Todėl iš karto buvo nuspręsta ieškoti jau naudojamo praktikoje su HL7 standartu paketo. Pasidomėjus daugiau internete apie HL7 įdiegtas sistemas ir šioms sistemoms realizuoti panaudotas priemones, priėmėme sprendimą naudoti Microsoft Biztalk Server programinį paketą. Įvairūs nepriklausomi programinės įrangos gamintojai prie BizTalk serverio siūlo HL7 sąsajas, kurios apdoroja tiek žinučių priėmimą, t.y. apdoroja ir vykdo žinutėje aprašytą įvykį, tiek ir žinučių išsiuntimą. Tačiau buvo nuspręsta kurti savo sąsają, kadangi projekte buvo pasirinkta realizuoti tik nedidelę dalį HL7 funkcionalumo, o nepriklausomų programinės įrangos gamintojų siūlomi paketai

apima viso standarto funkcionalumą. Be to, Microsoft BizTalk Server paketo privalumas tas, kad šis paketas turi priemones, kurios leidžia iš vienos XML schemos duomenis transformuoti į bet kokios struktūros kitą XML schemą. Taigi ši Microsoft BizTalk Server savybė išsprendžia pirmąjį mūsų nagrinėto architektūrinio sprendimo klausimą, kadangi Microsoft Biztalk Server gali pats be kitų priemonių pagalbos transformuoti vieną XML schemą į bet kokią kitą XML schemą. Mums telieka išvesti duomenis tokius, kokie jie yra XML standarte SQL Server priemonėmis, atmetant Microsoft XML Mapper paketo panaudojimą, kadangi jo galimybės yra ribotos ir nerealizuoja visų reikalingų XML schemų transformacijos atvejų. Reikia atsakyti į dar vieną klausimą: kaip duomenys iš duomenų bazės bus paimami ir perduodami į Microsoft Biztalk Server paketą. Šioje vietoje galimi du sprendimo atvejai ir abiem atvejais prireiktų Internet Information Server interneto serverio pagalbos. Duomenys IIS 5.0 pagalba gali būti iš duomenų bazės išsaugomi kompiuterio diske bylos pavidalu ir vėliau paimami bei apdorojami Microsoft Biztalk pagalba, arba nusiunčiami į Microsoft Biztalk atvirą sąsają, kuri skirta priimti duomenims iš IIS 5.0 interneto serverio. Realizuojant sistemą buvo pasirinktas pirmasis atvejis, kadangi tokiu būdu išvedant duomenis galima uždėti XML duomenų išvedimo šablona, todėl vėliau duomenys yra lengviau transformuojami į kitą standartą.

10 Analizės išvados

1. Medicininių duomenų kodavimas HL7 standarte yra griežtai apibrėžtas HL7 standarto dokumente.
2. Komponentas – mažiausias HL7 standarto duomenų atomas. Elementą sudaro du arba daugiau komponentų. Keletas elementų sudaro segmentą. Žinutė tai dviejų arba daugiau segmentų aibė.
3. Žinutėse MSH segmentas yra būtinas. MSH segmente nurodomas įvykio kodas, standarto versija.

4. Įvykio kodas, identifikuoja žinutės rūšį. Žinutės rūšies identifikavimas leidžia apibrėžti, kokios operacijos bus vykdomos žinutei apdoroti.
5. HL7 standartas evoliucionuoja kartu su programinės įrangos vystymusi. HL7 standarto evoliucija yra užtikrinama naujų versijų išleidimu.
6. Kuriant sistemą viena pagrindinių sąlygų: išleidus naują standarto versiją sistema turi toliau funkcionuoti be didelių pakeitimų.
7. Kauno medicinos universiteto Širdies centro duomenų bazės architektūra neatitinka naujai projektuojamų HL7 sistemų duomenų bazių struktūros.
8. Duomenų architektūros neatitikimas apsunkina duomenų išrinkimą ir užkodavimą HL7 standarte. Norint panaikinti šį trūkumą užklauso rezultatų XML schemą reikia konvertuoti į HL7-XML duomenų schemą.
9. Mainai HL7 žinutėmis tarp dviejų sistemų bus užtikrinti Microsoft Biztalk Server priemonėmis.

Projektinė dalis

Šioje dalyje smulkiai aptariama pasirinktos programinės įrangos techninė dokumentacija, sistemos realizacijos būdai. Norint įrodyti pasirinktų būdų teisingumą, pateikiami sprendimų panaudojimo pavyzdžiai. Medicininių duomenų apsikeitimui buvo panaudotas HL7 standartas, naudojamas nuo 1987 metų ir vis dar tobulinamas. Paskutinėje versijoje visi duomenų apsikeitimai vyksta XML standarte. Šis standartas paplitęs ne tik tarp medicininės programinės, bet ir tarp medicininės diagnostinės įrangos gamintojų, kurie rodo, kad HL7 standartu tam, kad duomenys būtų paimti iš diagnostinės įrangos nereikėtų rūpintis papildomų sąsajų kūrimu.

Užsienyje yra paskaičiuota, kad savos sąsajos sukūrimas yra iki 25 kartų brangesnis, nei panaudojant HL7 sąsają, kurią siūlo keletas programinės įrangos kūrėjų[1]. HL7 standartą savo diagnostinėje ir programinėje įrangoje naudoja daug pasaulinio garso įmonių: General Electrics, IBM, Siemens, Microsoft[2]. Savo programinei įrangai kurti panaudojome paskutinę HL7 standarto versiją. Kad pradėtume kurti programinę įrangą, mes turėjome pradiniam etape ištirti, kokius veiksmus, atliekamus medicinos įstaigoje mūsų programinė įranga turės patenkinti. Šių pradinių veiksmų reikia imtis tam, kad galėtume išsiaiškinti, kokius HL7 įvykius reikia vykdyti kuriamoje programinėje įrangoje ir kokie žinučių tipai bus panaudoti. Mes kūrėme programinę įrangą, kuria galima išgauti duomenis pagal užsiduotus filtrus iš sistemų, naudojančių HL7 sąsają. HL7 sąsają mes kūrėme patys, apdorodami tik tuos įvykius, kuriuos mes patys pradiniam analizės etape pasižymėjome. Kadangi mūsų kuriamoji sistema, naudojama tik duomenims išgauti, todėl mums reikia aprašyti įvykius, kurie naudojami užklausoms formuoti, visi šie įvykiai prasideda raide Q. Mes naudojome vieno tipo žinutę QRY (*Query* – užklausa), kurios paskirtis viena - aprašyti duomenų išgavimo atvejus iš medicinos įstaigos informacinės sistemos. Mes panaudojome Q02 įvykį. Žinutės su Q02 įvykiu pavyzdys:

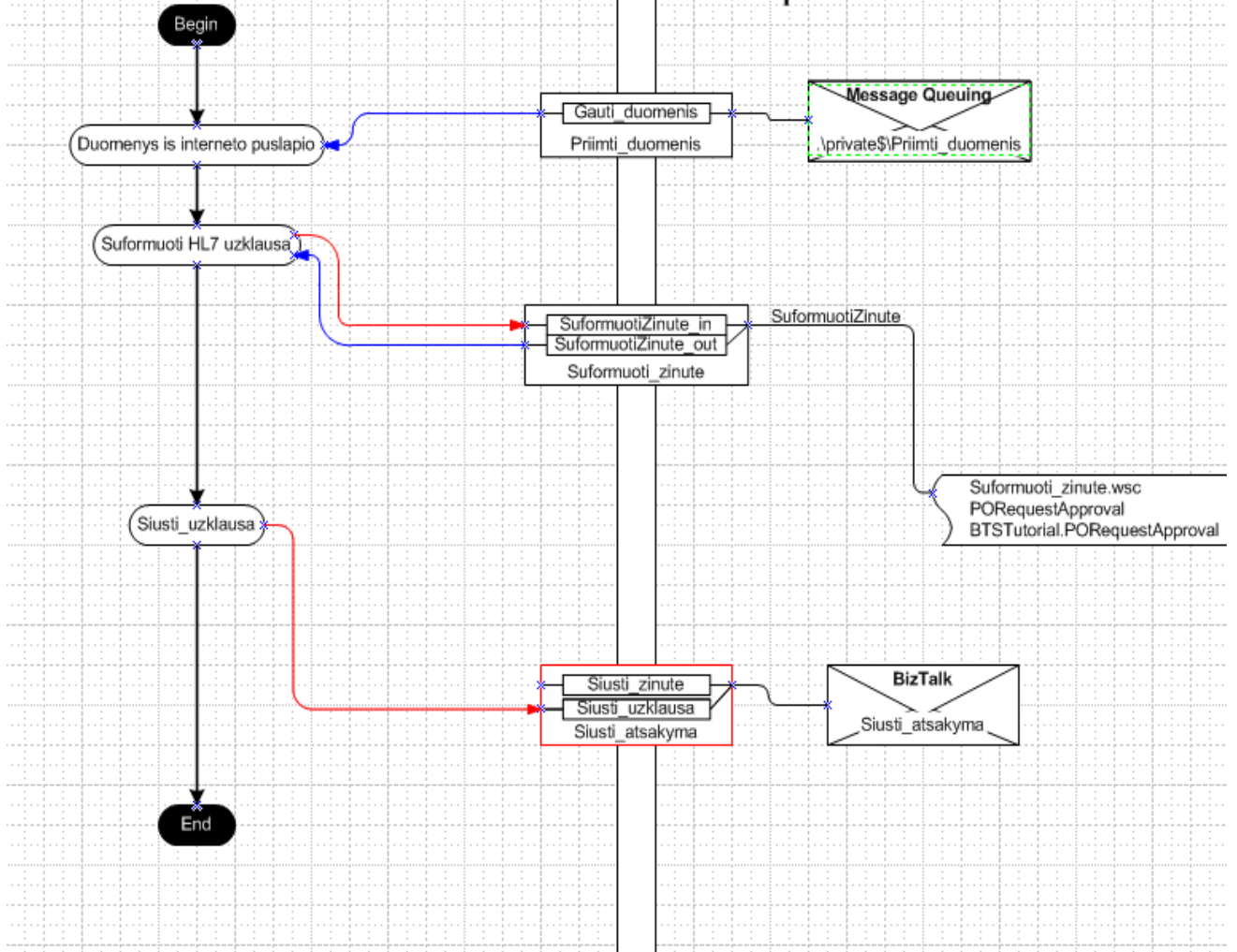
```
<?xml version='1.0' encoding='windows-1252'?>
<?xml:stylesheet type='text/xsl' href='hl7_2.xsl'?>
<HL7><MSH DATETIME_OF_MESSAGE="2000-01-15"><SENDING_APPLICATION
NAMESPACE_ID="Sirdies centro informacine sistema"/><SENDING_FACILITY
NAMESPACE_ID="Biztalk Server 2002"/><RECEIVING_APPLICATION_NAMESPACE_ID="Internet
Explorer 6.0"/><RECEIVING_FACILITY_NAMESPACE_ID="Browser"/><VERSION
VERSION_ID="2.3" INTERNATIONALIZATION_CODE="Lt"/></MSH><EVN
EVENT_TYPE="Q02"RECORDED_DATE_TIME="2000-01-15"/><SPR
STORED_PROCEDURE_NAME="PATIENT_INFORMATION"
```

PARAMETERS="47803130001"></SPR></HL7>

Žemiau pateikta Microsoft Biztalk priemonėmis sukurta verslo srities proceso diagrama (dešinėje pusėje), o kairėje pusėje, pateikta verslo srities techninis realizavimas. Žemiau esančiame paveikslėlyje pateiktas užklauso suformavimo procesas.

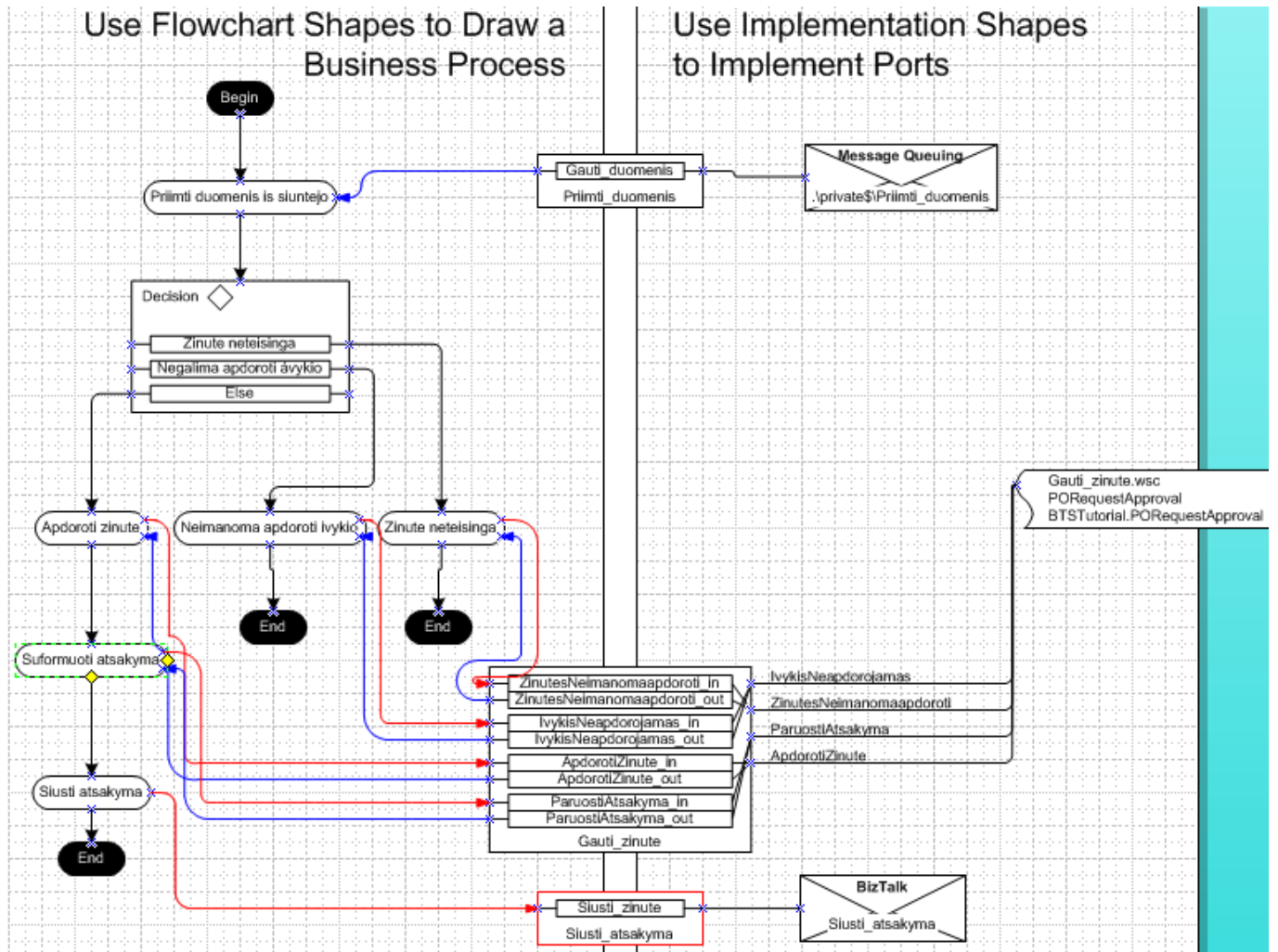
Use Flowchart Shapes to Draw a Business Process

Use Implementation Shapes to Implement Ports



5 pav. Užklauso suformavimo verslo modelis ir jos realizacija

Išsiuntus užklauso žinutę kitai sistemai, žinutę priimančiosios sistemos apdorojimo procesas, atspindi žemiau pateiktoje žinutėje:



6 pav. Užklauso gavimo, jos apdorojimo, rezultatų suformavimo ir jų išsiuntimo verslo modelis ir realizacija

Q02 įvykis bus naudojamas, norint sužinoti paciento detalią informaciją bei gauti paciento tyrimų duomenis. Šis įvykis yra ypatingas tuo, kad sistemoje, kuriai siunčiame šio tipo žinutę, iš anksto turi būti apibrėžtos užklauso, kurioms pateikus filtrus, gaunama mus dominanti informacija. Projekte bus aprašytos dvi užklauso, kurios bus naudojamos, pacientų informacijai

išgauti iš KMU širdies centro duomenų bazės. Antroji užklausa pagal nurodytus vartotojo filtrus, gražins paciento tyrimų duomenis. Užklausa yra sužadinama, Microsoft Biztalk serveriui iškvietus IIS 5.0 interneto serverio kataloge saugomus generuojamus ASP interneto puslapius. Microsoft Biztalk serveris ASP puslapius paleidžia vykdymui, kai ateina komanda, pateikti duomenis pagal nurodytus filtrus. Pavyzdyje žemiau yra pateikta ASP puslapyje aprašyta užklausa gauti duomenims pagal nurodytą paciento asmens kodą.

```
Set obj = Server.CreateObject ("AdoDB.Connection")
obj.open "KARDIO"
obj.execute "DECLARE @output_file_xml char(255) SET @output_file_xml = 'C:\HL7\SERVER\hl7_'
+ RTRIM(LTRIM(STR(RAND() * 500000))) + '.xml' EXECUTE sp_makewebtask @outputfile =
@output_file_xml,@query = 'SELECT ASM_ID, ASM_AK, ASM_PAVARDE, ASM_VARDAS,
LTRIM(RTRIM(STR(YEAR(ASM_MIRTIES_DATA))))+nchar(45)+LTRIM(RTRIM(STR(MONTH(ASM
_MIRTIES_DATA))))+nchar(45)+LTRIM(RTRIM(STR(DAY(ASM_MIRTIES_DATA)))) AS
ASM_MIRTIES_DATA,ASM_ADRESAS, ASM_TEL, ASM_DRAUD, ASM_DRAUD_VALST,
ASM_DRAUD_PRIV, ASM_DRAUD_MISR, ASM_SD, ASM_DIRBA,
ASM_BEDARB_BIRZA,ASM_BEDARB_BP, ASM_STUD, ASM_STUD_ISTAIGA, ASM_STUD_MP,
ASM_PENS, ASM_PENS_PP, ASM_INV, ASM_INV_GRUPE, ASM_INV_IP,ASM_INV_PRIEZASTIS,
ASM_ISSILAVINIMAS FROM ASMUO WHERE ASM_AK='&id&' FOR XML auto', @templatefile =
[C:\HL7\hl7_template_1.txt]"
obj.close
```

Ši užklausa duomenis gražina XML duomenų rinkmenoje, kuri yra suformuojama pagal šabloninį duomenų rinkinį @templatefile = [C:\HL7\hl7_template_1.txt]. Ši XML duomenų rinkmena yra patalpinama į katalogą, kurį kas 2 sekundės tikrina Microsoft Biztalk serveris, jeigu randa šiame kataloge bylas, kurios prasideda hl7_*.xml kombinacijomis, paima šias bylas ir pradeda jas transformuoti į HL7 standartą. Transformacijos schema pridėta priede. Pagal viršuje aprašytą užklausą buvo suformuota XML byla pacientui, kurio asmens kodas 47803130001:

```
<?xml version="1.0" encoding="Windows-1252"?>
<ASMUO ASM_ID="710" ASM_AK="47803130001" ASM_PAVARDE="Jonaitienė"
ASM_VARDAS="Valentina" ASM_MIRTIES_DATA="2003-11-15T00:00:00"
ASM_ADRESAS="Jonyno 15-45, Alytus" ASM_TEL="823565489" ASM_DRAUD="1"
ASM_DRAUD_VALST="1" ASM_DRAUD_PRIV="1" ASM_DRAUD_MISR="1" ASM_SD="1"
ASM_DIRBA="1" ASM_BEDARB_BIRZA="1" ASM_BEDARB_BP="1"
ASM_INV_GRUPE="0"></ASMUO>
```

Tuomet Microsoft Biztalk Server paima šią rinkmeną, ją patikrina panaudodama validavimo schemas, ir ją transformuoja į HL7 standarto duomenis. Nusiuntus klientui duomenis jie dar kartą transformuojami į HL7-XML standartą, kad pasinaudodami XSL schemomis galėtume atvaizduoti

duomenis be jokių papildomų priemonių. Transformuota HL7-XML byla išsaugojama, įeinančiame kliento kataloge. Visų užklausų rezultatus klientas gali rasti šiame kataloge. Tai nepatogu klientui, todėl eksperimentinėje dalyje pasistengsime panaikinti šį trūkumą. Transformuotos HL7-XML žinutės pavyzdys pateiktas apačioje:

```
<HL7><MSH DATETIME_OF_MESSAGE="2000-01-15"><SENDING_APPLICATION
NAMESPACE_ID="Sirdies centro informacine sistema"/><SENDING_FACILITY
NAMESPACE_ID="Biztalk Server 2002"/><RECEIVING_APPLICATION_NAMESPACE_ID="Internet
Explorer 6.0"/><RECEIVING_FACILITY_NAMESPACE_ID="Browser"/><VERSION
VERSION_ID="2.3" INTERNATIONALIZATION_CODE="Lt"/></MSH><EVN EVENT_TYPE="A19"
RECORDED_DATE_TIME="2000-01-15"/><PID DATETIME_OF_BIRTH="1978-03-13"
PATIENT_DEATH_DATETIME="2003-11-15" PATIENT_ADDRESS="Jonyno 15-45, Alytus"
SEX="F"><PATIENT_NAME GIVEN_NAME="Valentina"
FAMILY_NAME="DUŠKINA"/><PHONE_NUMBER_HOME
PHONE_NUMBER="823565489"/><PATIENT_IDENTIFIER_LIST><ASSIGNING_AUTHORITY
NAMESPACE_ID="Asmens kodas"
UNIVERSAL_ID="47803130001"/></PATIENT_IDENTIFIER_LIST><PATIENT_IDENTIFIER_LIST><
ASSIGNING_AUTHORITY_NAMESPACE_ID="Socialinio draudimo numeris"
UNIVERSAL_ID="1"/></PATIENT_IDENTIFIER_LIST></PID></HL7>
```

Kaip matyti iš viršuje pateiktos žinutės pavyzdžio, buvo suformuota žinutė, kurios įvykio kodas yra A19 (<EVN EVENT_TYPE="A19" RECORDED_DATE_TIME="2000-01-15"/>). Šis įvykio tipas yra naudojamas, gražinant atsakymą į apdorotą QRY (užklausa iš kitos sistemos) žinutę.

Jeigu mes suformuojame užklausą gauti paciento tyrimo duomenims, tuomet atsakymas bus gautas su R02 tipo žinute:

```
<?xml version='1.0' encoding='windows-1252'?>
<?xml:stylesheet type='text/xsl' href='hl7_2.xsl'?>
<HL7><MSH DATETIME_OF_MESSAGE="2000-01-15"><SENDING_APPLICATION
NAMESPACE_ID="Sirdies centro informacine sistema"/><SENDING_FACILITY
NAMESPACE_ID="Biztalk Server 2002"/><RECEIVING_APPLICATION_NAMESPACE_ID="Internet
Explorer 6.0"/><RECEIVING_FACILITY_NAMESPACE_ID="Browser"/><VERSION
VERSION_ID="2.3" INTERNATIONALIZATION_CODE="Lt"/></MSH><EVN EVENT_TYPE="R02"
RECORDED_DATE_TIME="2000-01-15"/><PID DATETIME_OF_BIRTH="1978-03-13"
PATIENT_DEATH_DATETIME="2003-11-15" PATIENT_ADDRESS="Jonyno 15-45, Alytus"
SEX="F"><PATIENT_NAME GIVEN_NAME="Valentina"
FAMILY_NAME="DUŠKINA"/><PHONE_NUMBER_HOME
PHONE_NUMBER="823565489"/><PATIENT_IDENTIFIER_LIST><ASSIGNING_AUTHORITY
NAMESPACE_ID="Asmens kodas"
UNIVERSAL_ID="47803130001"/></PATIENT_IDENTIFIER_LIST><PATIENT_IDENTIFIER_LIST><A
SSIGNING_AUTHORITY_NAMESPACE_ID="Socialinio draudimo numeris"
UNIVERSAL_ID="1"/></PATIENT_IDENTIFIER_LIST></PID><OBR
OBSERVATION_DATETIME="2003-11-11"
OBSERVATION_END_DATETIME="2003-11-14"><PARENT_RESULT><SPECIMEN_SOURCE_NAM
E_OR_CODE IDENTIFIER="Skausmas krūtinėje" TEXT="Yra"/></PARENT_RESULT></OBR><OBR
OBSERVATION_DATETIME="2003-11-11"
OBSERVATION_END_DATETIME="2003-11-14"><PARENT_RESULT><SPECIMEN_SOURCE_NAM
E_OR_CODE IDENTIFIER="Skausmo tipas" TEXT="Kitoks"/></PARENT_RESULT></OBR><OBR
OBSERVATION_DATETIME="2003-11-11"
```

```
OBSERVATION_END_DATETIME="2003-11-14"><PARENT_RESULT><SPECIMEN_SOURCE_NAM  
E_OR_CODE IDENTIFIER="Stiprumas" TEXT="Vidutinis"/></PARENT_RESULT></OBR><OBR  
OBSERVATION_DATETIME="2003-11-11"  
OBSERVATION_END_DATETIME="2003-11-14"><PARENT_RESULT><SPECIMEN_SOURCE_NAM  
E_OR_CODE IDENTIFIER="Skausmas" TEXT="Pastovus"/></PARENT_RESULT><OBR></HL7>
```

Šiuos duomenis galima peržiūrėti panaudojant XSL transformacijos per Internet-Explorer naršyklę:

Paciento tyrimų duomenys	
Skausmas krūtinėje	Yra
Skausmo tipas	Kitoks
Stiprumas	Vidutinis
Skausmas	Pastovus
Priepolis	Pries 48 val.
Skausmas atsiranda	Fizinio krūvio metu
Fizinio krūvio klase	II kl.
Ramybeje	
Nakti	Ne
Valgant	Ne
Kitomis sąlygomis	
Trukme	6-12 val.
Praeina nuo nitratu	

7 pav. Paciento tyrimo duomenys

Kaip matyti ankščiau pateiktame pavyzdyje, kiekviename XML laukelyje esantis duomuo yra konvertuojamas į vartotojui lengvai skaitomą formą. Čia galima pamatyti visus duomenis,

kurie buvo užkoduoti HL7 žinutėje.

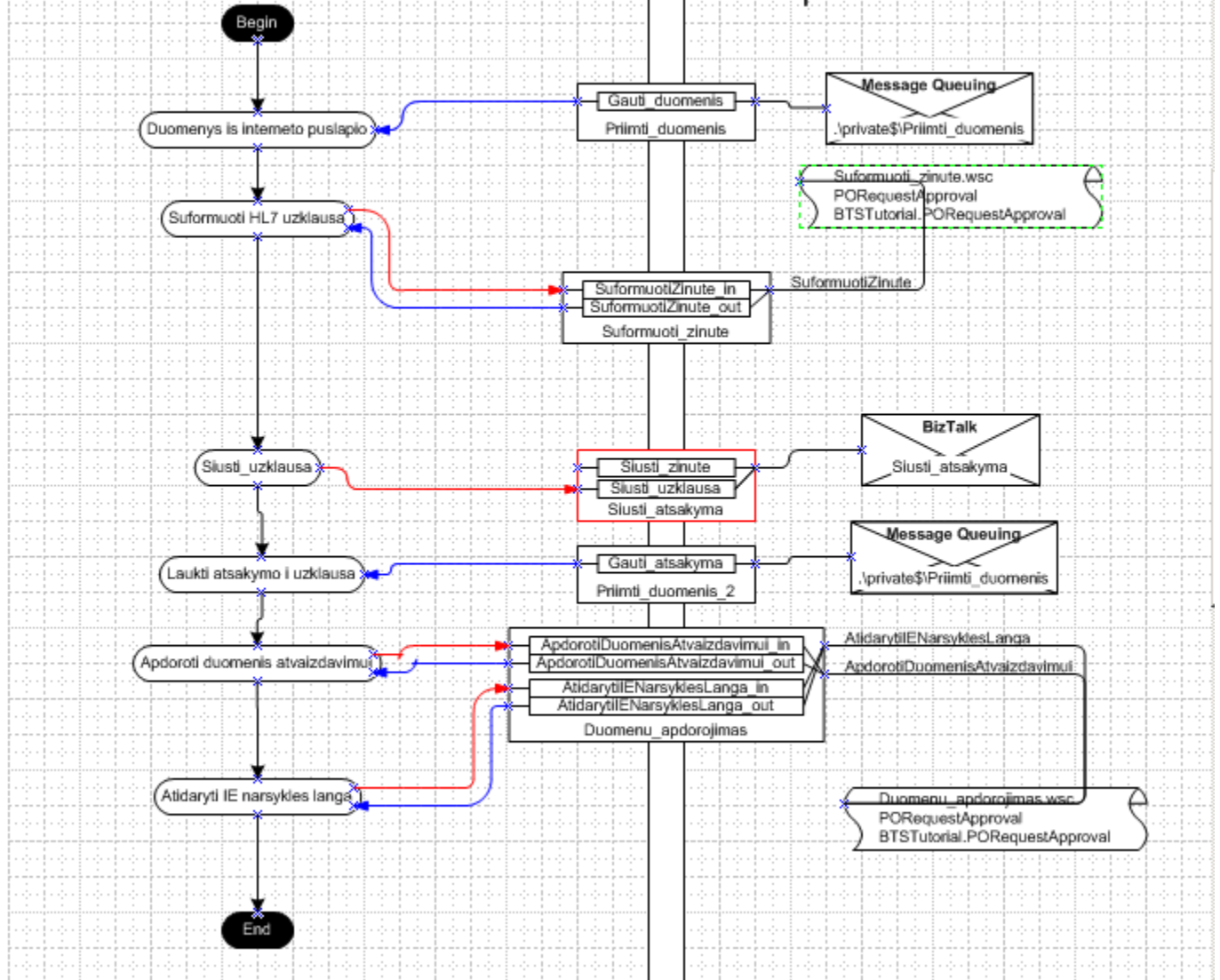
4.

Tyrimo dalis

Šioje dalyje bus pagrįsti sukurtos programinės įrangos tobulinimo darbai ir pateikti siūlymai, koku būdu įmanoma tai pasiekti. Sukūrus programinę įrangą ir išbandžius ją, buvo pastebėta nemažai jos trūkumų. Vieni trūkumai apsunkina vartotojo darbą, o kiti apsunkina tolesnius sistemos tobulinimo darbus. Vienas iš patobulinimų, kurį nuspręsta atlikti - kliento suformuotos ir išsiųstos užklauskos gražintų duomenų atvaizdavimas be papildomo vartotojo įsikišimo. Kaip jau projektinėje dalyje minėjau, sukurtoje programinėje įrangoje vartotojui pasiuntus užklauską, suformuojamas atsakymas išsiunčiamas ir patalpinamas kliento įeinamajame kataloge. Sukurtoje programinėje įrangoje klientas suformavęs užklauską ir ją patvirtinęs, turi pereiti į bylų įeinamąjį katalogą ir ten panaudojus XSL transformavimo schemas, peržiūrėti gautą atsakymą. Kad panaikintume šią problemą, atlikome tokius darbus: pirmasis darbas Microsoft Biztalk Server buvo suderintas taip, kad pagal suformuotą užklauską gražinami duomenys būtų saugomi ne XML duomenų rinkmenoje, bet siunčiami į sužadintąjį ASP internetinį puslapį. Sužadintasis ASP internetinis puslapis duomenis pasiima iš aktyvaus kanalo ir atvaizduoja vartotojui priimtina forma. Netobulintoje programinėje įrangoje duomenys buvo išsaugomi duomenų rinkmenoje, nurodytoje įeinamajame kataloge. Žemiau schema aukščiau aprašyto pakeitimo:

Use Flowchart Shapes to Draw a Business Process

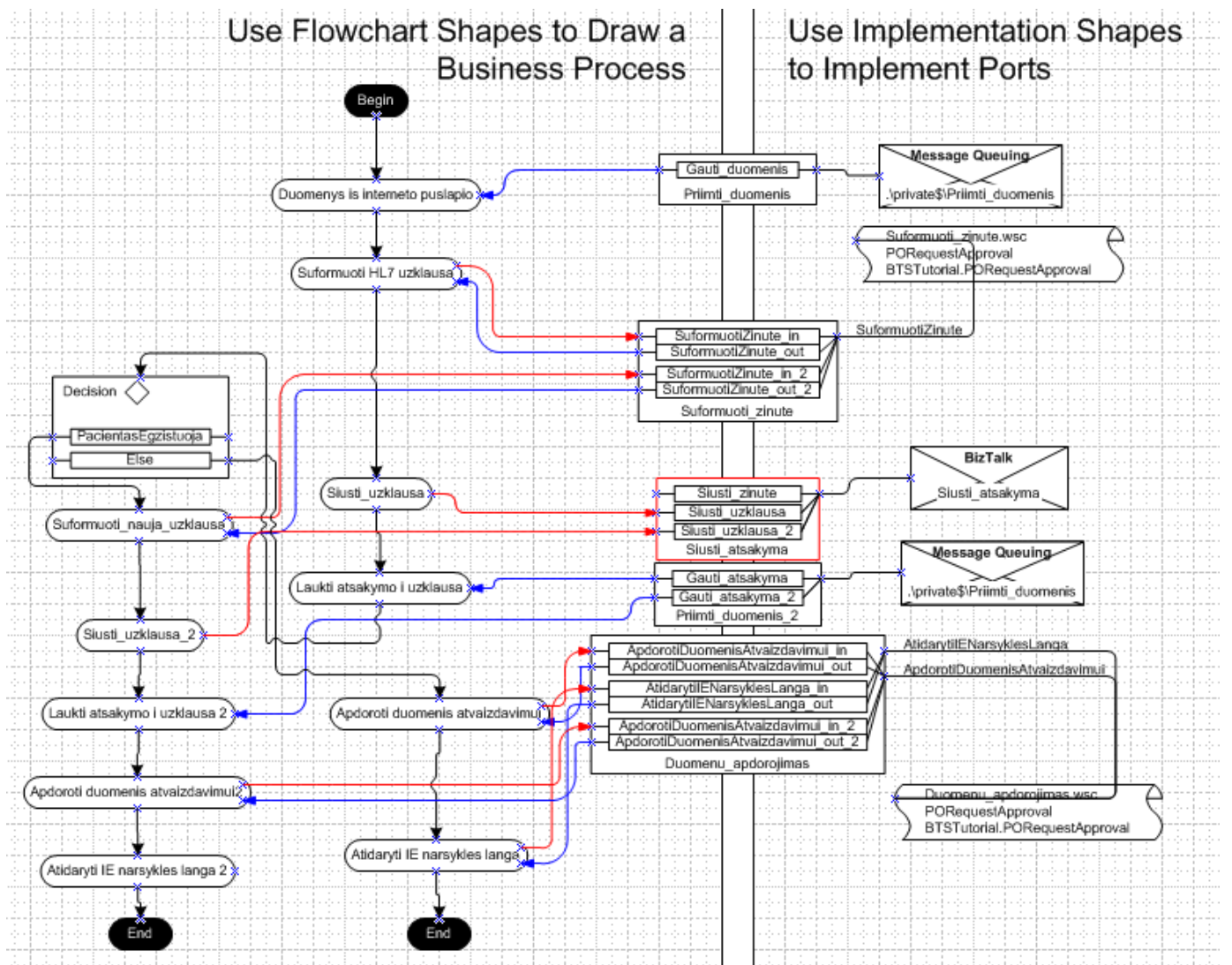
Use Implementation Shapes to Implement Ports



8 pav. Gauti duomenys siunčiami į ASP puslapį.

Antrasis patobulinimas, kurį reikėjo atlikti - patvirtinimo mechanizmo sukūrimas, kuris skirtas informuoti apie paciento egzistavimą duomenų bazėje. Šis mechanizmas leistų užtikrinti, kad kiekvienai suformuotai ir išsiųstai užklausiai būtų gautas atsakymas. Pavyzdžiui, norint gauti paciento ligos istoriją, sistema išsiunčia užklausa, apie paciento egzistavimą. Gavus neigiamą atsakymą, išvedamas pranešimas, kad pacientas su tokiu identifikaciniu kodu sistemoje neegzistuoja. Priešingu atveju, gavus teigiamą atsakymą, siunčiama užklausa, kuri skirta išgauti nurodytojo paciento ligos istoriją. Gauta paciento ligos istorija išvedama į ekraną. Paskutinis iš patobulinimų, skirtų vartotojo darbo su sistema palengvinimui, yra vartotojo informavimas, jeigu jo nusiųstosios žinutės nepavyko apdoroti. Nepavykusio apdorojimo prigimtis gali būti dvejopa: įvykis, nurodytas žinutėje, yra nenaudojamas arba priimančioji sistema negali perskaityti žinutės. Tam bus patobulintas žinučių apdorojimo mechanizmas, kuris išsiųs vartotojui žinutę apie nepavykusį žinutės apdorojimą ir nurodys priežastį.

Žemiau patalpintuose paveikslėlyje, pateiktas patobulintas užklauskos formavimo mechanizmas, pagal aukščiau aprašytas sąlygas.



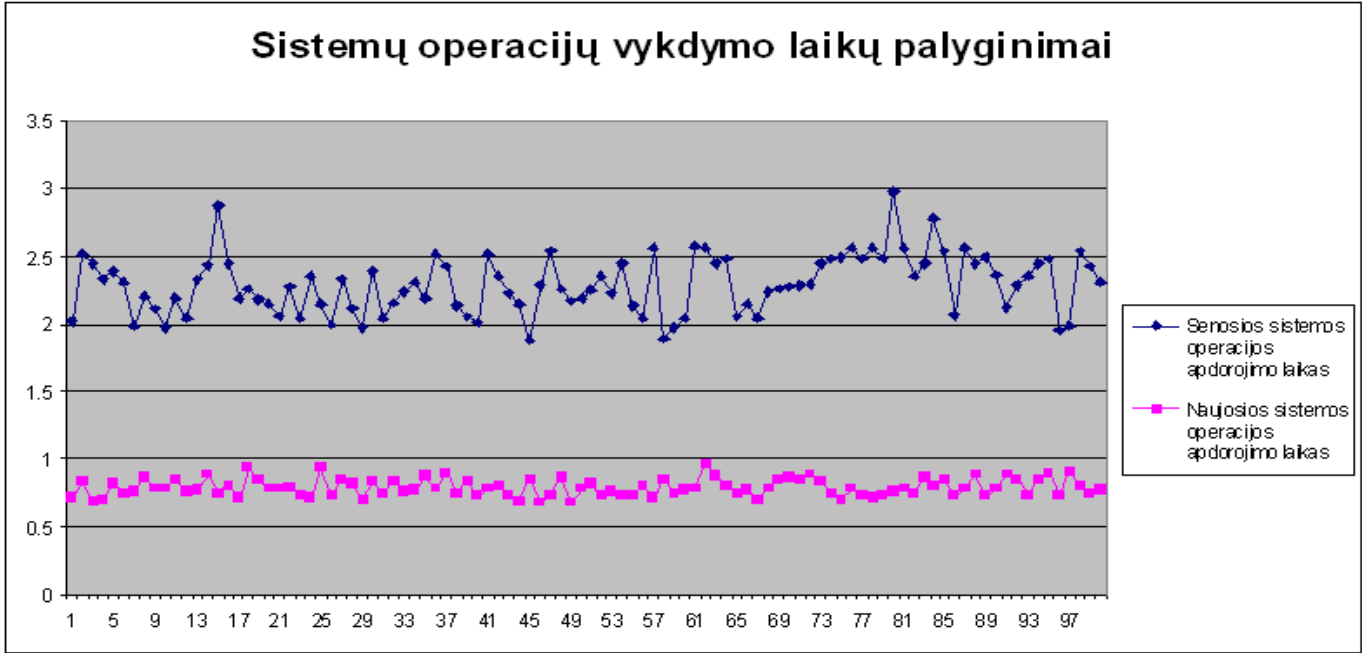
9 pav. Užklauso išskaidymas į dvi dalis.

Norint toliau plėtoti sistemą, reikia užtikrinti, kad būtų išpildyti visi HL7 standarte keliami reikalavimai. Pirmasis reikalavimas - kad visi papildomi laukai būtų ignoruojami - yra sąlyginai išpildomas, nes panaudojus XSL transformacijos schemas, atvaizduojami tik aprašyti transformacijos taisyklėse laukai, o visi likusieji, kurių atvaizdavimas nėra aprašytas, ignoruojami. Tačiau šioje vietoje iškyla problema, kuomet standarto versija keičiasi. Žinutės versijos keitimosi pasekmėje dažniausiai pasikeičia ir žinutės segmento struktūra. Todėl, išėjus naujai versijai, paprasčiausia išeitis - pakeisti HL7 žinučių validavimo schemą. Tai būtų paprasčiausias ir pigiausias sistemos suderinimas su atnaujinta HL7 standarto versija. Kitas sprendimas, kurį galima priimti - sukurti įeinamųjų žinučių transformavimą į HL7 standarto versiją, naudojamą priimančiojoje sistemoje. Tačiau šio reikalavimo išpildymui reikia labai didelės apimties projektavimo ir programavimo darbų.

5.

Eksperimentinė dalis

Šioje dalyje atlikome lyginamąją sistemos prieš patobulinimą ir po patobulinimo analizę. Analizė buvo atliekama dviem aspektais, operacijų apdorojimo trukmės atžvilgiu ir vykdymo stabilumo atžvilgiu. Buvo atlikta 100 eksperimentų. Eksperimento eiga - sistemai pateikiama užklausa ir laukiama atsakymo. Jeigu atsakymas gaunamas, registruojama, kad sistema žinutę apdorojo ir registruojama, kad stabilumo testą praėjo; jeigu atsakymo žinutės negauname - stabilumo testo nepraėjo. Sudėjus visus sėkmingus bandymus ir padalinus iš šimto gavome stabilumo koeficientą. Sistemos prieš pakeitimą stabilumo testą labai sunku įvertinti, nes sistema, nesiunčia atsakymo, jeigu nepavyksta apdoroti žinutės arba rasti duomenų nurodytojo paciento. Tačiau vis tiek pateiksime abiejų sistemų stabilumo testo rezultatus: pirmosios sistemos koeficientas 0.37, o antrosios - 0.99 (eksperimento rezultatai yra pateikti priede). Laikinei analizei atlikti naudojamas tas pats eksperimentas, tik dabar registruojami rezultatai tų užklausių, kurios praėjo stabilumo testą abiejų sistemų bandymuose. Pateikus užklausa yra užregistruojamas laikas, kada buvo priimtas atsakymas į užklausa. Atlikus eksperimentus yra išvedamas laikų vidurkis. Buvo nustatyta, kad patobulintoji sistema užklauskos atsakymą gražina 2.98 karto greičiau. Tai buvo pasiekta, todėl, kad duomenys nukreipinėjami ne į diskinį kaupiklį, bet tiesiai į BizTalk serverį. Nukreipinėjant duomenis į Biztalk serverį duomenys aktyviame kanale yra tikrinami kas vieną dešimtąją sekundės, o duomenis nukreipiant į diskinį kaupiklį, duomenys tikrinami kas dvi sekundės. Šio eksperimento rezultatai taip pat pateikti priede.



10 pav. Operacijų vykdymo trukmių palyginimai



11 pav. Senosios sistemos stabilumo eksperimentas



12 pav. Patobulintos sistemos stabilumo eksperimentas

6.

Išvados

1. Atlikta medicininių duomenų apskeitimo HL7 standarte metodų analizė. Pastebėta, kad pagrindiniai uždaviniai kuriuos teks spręsti, duomenų kodavimas HL7 standarte ir HL7 žinučių mainai tarp dviejų sistemų. Medicininių duomenų kodavimas HL7 standarte yra griežtai apibrėžtas HL7 standarto dokumente. Duomenų mainai tarp sistemų mažai aprašyti HL7 standarto dokumente, ši sistemos dalis turi būti suprojektuota ir sukurta sistemos kūrėjų, laikantis keleto reikalavimų kurie nurodyti HL7 standarte.
2. Identifikuoti kuriamos sistemos ir pasaulyje jau įdiegtų medicininių duomenų apskeitimo sistemų, skirtumai ir panašumai. Panašumai: daugelis naujai projektuojamų ir kuriamų medicininių duomenų apskeitimo sistemų kuriamos HL7 standarto pagrindu. Skirtumai: mūsų sistema nuo kitų analogiškų sistemų skiriasi tuo, kad ji naudojama tik informacijos išgavimui HL7 standarte, pagal pateiktą HL7 užklausą. Analogiškos sistemos taipogi atlieka informacijos atnaujinimo, įvedimo, trynimo ir kt. funkcijas
3. Projektavimo metu priimti duomenų kodavimo sprendimai, glaustai siejasi, su duomenų bazėje saugomais duomenimis, bei jų kodavimo HL7 žinutėje reikalavimais.
4. Projektavimo metu identifikuoti įvykiai. Identifikavus įvykį galima priimti sprendimą kokių veiksmų reikia imtis atdoroti žinutei. Sukurtoje sistemoje yra naudojami trys įvykiai Q02, A19, R02. Q02 įvykis sistemai nurodo, kad atėjusi žinutė yra užklausa ir reikia suformuoti ir grąžinti atsakymą. O įvykiai A19 ir R02 atitinkamai, paciento detali informacija ir paciento tyrimų duomenys turi būti atvaizduojami sistemos vartotojui.
5. Projektavimo metu priimti sprendimai turi užtikrinti sistemos nepertraukiamą darbą išėjus naujai standarto versiją.
6. Pagrindinė atliktų tyrimų esmė pagerinti vartotojo darbą su sistema, bei dar labiau užtikrinti suderinamumą su ateities versijomis. Buvo pakeisti kai kurie pradinėje versijoje priimti architektūriniai sprendimai ir sukurti nauji. Vienas iš pagrindinių trūkumų, vartotojui pateikus sistemai užklausą, atsakymas nėra atvaizduojamas į ekraną. Vartotojui tekdavo pereiti į žinučių katalogą, esantį jo kompiuteryje, ir iš katalogo peržiūrėti atsakymą.
7. Antrasis trūkumas, sistema neužtikrindavo, kad į kiekvieną klausimą būtų gautas atsakymas. Gautasis atsakymas neprivalo sietis su ieškoma informacija. Tai gali būti pranešimas apie tai,

kad įvyko klaida apdorojant duomenis. Tai sudaro sąlygas vartotojui geriau orientuotis situacijoje. Negavus atsakymo vartotojas nežino dėl kokių priežasčių nėra atsakymo. Priežastys gali būti dvejopos: sistema, kuriai jis nusiuntė duomenis labai lėtai apdoroja pateiktąją užklausą arba nurodytas įvykis yra neapdorojamas.

8. Projektavimo dalyje buvo nuspręsta duomenis, kurie gaunami suformavus užklausą, iš duomenų bazės išvesti į diskinį kaupiklį, o tik po to Microsoft Biztalk serveris šiuos duomenis pasiima iš diskinio kaupiklio ir apdoroja. Duomenų rašymas į diską ir jų skaitymas iš jo, sukuria tarpinį lygį sistemoje, kuris yra nereikalingas, pailgina užklausos rezultatų grąžinimą, bei padidina klaidos tikimybę. Ši problema buvo išspręsta duomenis nukreipiant iš duomenų bazės tiesiai į Microsoft Biztalk serverį.
9. Atlikus eksperimentus su prieš tai buvusia sistema ir su naująja buvo pastebėti žymūs patobulinimų privalumai. Pirmiausia nereikia rūpintis duomenų rinkmenų, kurios gaunamos pateikus užklausą, atidarinėjimu. Antra, vartotojas visą laiką žino kas vyksta su nusiūstąja užklausa. Ir trečia pagerėjo ir pagreitėjo sistemos darbas.

7.

Literatūra

Straipsnis iš žurnalo:

1. HL7 organizacijos mokymų ir diegimo skyriaus vadovas David John Marrotta. HL7 dvidešimt pirmajame amžiuje. HealthCare Informatics. mėn. žurn./ - 2000 -, Nr. 4

Straipsnis iš elektroninio žurnalo:

2. Canadian Institute for Health Information. National Electronic Claims Standard Initiative. Prieiga per internetą. 2004.01.14 [žiūrėta 2004.02.25] Prieiga per internetą: http://secure.cihi.ca/cihiweb/dispPage.jsp?cw_page=infostand_eclaims_e

3. HL7 Organization. HL7 Standard Documentation. 2002.01 [žiūrėta 2004.03.05]. Prieiga per internetą: <http://www.hl7.org>

4. Monitoring Systems - HL7 Outbound - Easy, Automatic Transfer of Monitoring Data to the Hospital Information System. <http://apps.gemedicalsystems.com>

5. Lincoln TL, Essin DJ. The Introduction of a New Document Processing Paradigm into Health Care and Computing. <http://www.mcis.duke.edu/standards/SGML/proposals/CAIT-white-paper.txt>.

6. Kalra D, Lloyd D. The Good European Health Record—Architecture Summary <http://www.chime.ucl.ac.uk/HealthI/GEHR/Deliverables.htm>

7. European Committee for Standardization/Technical Committee 251—Medical Informatics. Investigation of Syntaxes for Existing Interchange Formats to be used in Healthcare. CEN/TC251. January 1993. <http://www.miginfo.rug.ac.be:8001/centc251/fox/word0222.htm>

8.

Terminų ir santrumpų žodynas

Santrumpa	Aprašymas
HL7	HL7 standartas, standartizuoja gydymo įstaigose naudojamus duomenis ir būdus duomenimis keistis.
XML	Išplėsta žymėjimų kalba, pradžioje sukurta WEB dokumentams, tačiau vėliau pritaikyta duomenų mainams standartizuoti.
XSL	Specifikacija, skirta atskirti stilių nuo turinio, kai yra kuriami HTML arba XML puslapiai. Specifikacija dirba kaip šablonas, leidžiantis sistemos architektams taikyti vieno stiliaus dokumentus.
ISO	Tarptautinė Standartizavimo Organizacija.
OSI	ISO standartas skirtas bendravimui, kuris apibrėžia tinklo karkasą diegiant protokolus septyniuose lygiuose. Valdymas yra perduodamas iš vieno lygio į kitą lygį.

9.

Priedai

Žinutė	Aprašymas	Paaiškinimas
ACK	Žinutės patvirtinimas	ACK žinutė yra naudojama atsakyti į žinutę, kurią apdorojant buvo rasta klaida arba žinutėje buvo neapibrėžtas žinutės atsakymo tipas.
ADR	Duomenų persiuntimo atsakymas	Sistema patvirtina atsiuntusiai žinutę sistemai, kad duomenys buvo gauti ir sėkmingai apdoroti.
ADT	Priėmimas, išleidimas, persiuntimas	Užregistruojami įvykiai sistemoje: paciento priėmimas, išrašymas gydymo įstaigoje arba jo pervedimas iš vieno gydymo įstaigos skyriaus į kitą skyrių ar kitą gydymo įstaigą.
BAR	Įtraukti./pakeisti mokėjimo informaciją	Įvedama/Pakeičiama mokėjimo informacija. BAR žinutė apdoroja duomenis, atsiųstus iš kitų sistemų (paprastai paciento registravimo arba ADT sistemos) į paciento apmokėjimų valdymo sistemą sukurti paciento apmokėjimų sąskaitą, kad būtų galima registruoti visus vartotojo mokėjimus. Daugelis šios žinutės segmentų yra nepildomi. Ši savybė leidžia sistemoms, kurioms reikalingi šie laukai, registruoti operacijas, kurios atitiks HL7 reikalavimus
CRM	Klinikinės apžiūros, registracija	Klinikinės apžiūros, registravimas sistemoje.
CSU	Neplanuotos apžiūros duomenys	Apžiūros, kuri nebuvo numatyta iš anksto, registracijos duomenys
DFT	Detali finansinė operacija	DFT žinutė yra naudojama aprašyti finansinę operaciją, persiūtą tarp sistemų.
DOC	Dokumento atsakymas	Sistema patvirtina, kad atsiųstasis dokumentas, buvo sėkmingai apdorotas ir atsiunčia papildomas detales.
DSR	Atvaizduoti žinutės atsakymą	Atvaizduojama atsiųsta žinutė vartotojui.
EDR	Patobulintas žinutės atvaizdavimas atsakymas	Kaip ir DSR, papildomai praplėstas funkcionalumas.
EQQ	Duomenų bazių užklausų kalbos, užklausa	Sistemai atsiunčiama SQL arba kita duomenų bazių kalba parašyta užklausa.
ERP	Įvykio pasikartojimas	Ši žinutė yra naudojama, kai per vieną kartą nepavyksta gauti visos informacijos ir reikia

		papildomai kitos sistemos užklausti informacijos.
MDM	Medicininio dokumento administravimas	Atsiųstas medicininis dokumentas turi būti apdorotas sistemoje.
MFD	Uždeltas programinės įrangos pirminių dokumentų patvirtinimas	Pirminiai dokumentai - rinkinys susijusių bylų, naudojamų vienos arba keleto taikomųjų sistemų. Šias susijusias bylas privaloma susinchronizuoti visose sistemose, kuriose byla yra naudojama. MFD žinutė naudojama patvirtinti numatytu laiko momentu, kad ieškomas dokumentas buvo rastas sistemoje
MFK	Programinės įrangos pirminių dokumentų patvirtinimas	Paskirtis tokia pati, kaip ir MFK. Skirtumas tas, kad patvirtinimas siunčiamas iš karto kai tik sistema atlieka dokumentų paiešką.
MFN	Pirminių dokumentų registravimas	Sistema įregistruoja ir susieja naują pirminį dokumentą.
MFQ	Pirminių dokumentų užklausa	Sistemai duodama užklausa surasti apibrėžtą pirminį dokumentą.
MFR	Pirminių dokumentų atsakymas	Sistema atsako į užklausa surasti dokumentą.
OMD	Mitybos užsakymas	Sistema išsiunčia mitybos plano užsakymą Mitybos sudarymo skyriui.
OMN	Nepagrindinė reikalavimo užsakymui žinutė	Sistema gali siųsti kelias mitybos užsakymo žinutes. Šios žinutės yra skirstomos į pagrindines ir nepagrindines.
OMS	Pagrindinė reikalavimo užsakymui žinutė	Sistema gali siųsti kelias mitybos užsakymo žinutes. Šios žinutės yra skirstomos į pagrindines ir nepagrindines.
ORD	Mitybos užsakymas – užsakymo patvirtinimo žinutė	Mitybos skyriaus sistema patvirtina, kad mitybos užsakymas buvo gautas.
ORF	Apžiūros rezultatų duomenų užklausa	Sistemai pateikiama užklausa surasti paciento apžiūros rezultatus.
ORM	Vaistų užsakymo žinutė	Sistema užsako vaistinės ar kitos vaistais prekiaujančios įstaigos vaistų.
ORN	Nepagrindinis reikalavimas – užsakymo patvirtinimo žinutė	Sistema užsako vaistinės ar kitos vaistais prekiaujančios įstaigos vaistų, nepagrindinė žinutė.
ORR	Užsakymo atsakymo žinutė, atsakymas į bet kurią ORM	Sistema atsako į bet kurią ORM tipo žinutę.

	tipo žinutę.	
ORS	Pagrindinis reikalavimas – užsakymo patvirtinimo žinutė	Sistema užsako vaistinės ar kitos vaistais prekiaujančios įstaigos vaistų, pagrindinė žinutė.
ORU	Apžiūros duomenų neplanuotas perdavimas	Sistema gali išsiųsti kitoms sistemoms paciento apžiūros duomenis. Tokia informacija yra saugoma ORU žinutėje.
OSQ	Užklauso būsenos atsakymas	Užklausa apdorojanti sistema informuoja užklausa pateikusiai sistemai, kokia dabar yra užklauso apdorojimo būseną.
OSR	Užklauso būsenos atsakymas	Užklausa apdorojanti sistema informuoja užklausa pateikusiai sistemai, kokia dabar yra užklauso apdorojimo būseną.
PEX	Produkto naudojimo istorija	Sistema persiunčia informaciją, susijusią su paciento reakcija į tam tikro produkto naudojimą.
PGL	Paciento tikslas	Visos sistemos yra informuojamos apie paciento gydymo tikslą.
PIN	Paciento sveikatos draudimo informacija	Sistema siunčia paciento sveikatos draudimo informaciją PIN žinutėje.
PPG	Paciento gydymo eiga (orientuota į tikslą)	Sistemos prašoma atsiųsti gydymo eigos žinutę, pvz., paciento sveikatos būklės gerėjimas arba blogėjimas per užsibrėžtą periodą ir kt.
PPP	Paciento gydymo eiga (orientuota į problemą)	Sistemos prašoma atsiųsti gydymo eigos žinutę, kokios paciento gydymo problemos yra sprendžiamos.
PPR	Paciento problema	Užklausiama sistemos kokios paciento sveikatos problemos priverstė pacientą kreiptis į gydymo įstaigą.
PPT	Paciento gydymo eigos (orientuotos į tikslą) atsakymas	Sistema siunčia atsakymą į PPG žinutę.
PPV	Paciento gydymo tikslo atsakymas	Sistema siunčia atsakymą PGL žinutę.
PPR	Paciento gydymo problemos atsakymas	Atsakymas į PPR žinutę.
PTR	Paciento gydymo eigos (orientuotos į problemą) atsakymas	Sistema siunčia atsakymą į PPP.
QCK	Atidėta užklausa	Sistemai atsiunčiama užklausa, kurią reikia apdoroti numatytu laiko momentu.

QRY	Užklausa, pirminė būsena	Sistemai atsiunčiama užklausa duomenų.
R0R	Gydymo vaistais užsakymo atsakymas	Atsakymas į paciento gydymo vaistais istorijos užklausa.
RAR	Gydymo vaistais administravimo informacija	Sistemai atsiunčiama paciento gydymo vaistais papildymo informacija.
RAS	Gydymo vaistais administravimas	<p>RAS segmentas sukuriamas paciento duomenų apdorojimo programinės įrangos (pvz.: priežiūros skyriaus programinė įranga), kiekvienam informacijos užsakymui. Jeigu pacientų duomenų apdorojimo programinė įranga nori informuoti apie keletą paciento įrašų, esančių duomenų bazėje su RAS žinute, tuomet kiekvienas įrašas yra pranešamas atskiruose, vienas po kito einančiuose segmentuose. Be to, jeigu vienu metu buvo užklausta daugiau nei vienas rinkinys informacijos, tenkinantys užklausa įrašai gali būti išsiųsti vienoje žinutėje, sukuriant pasikartojančias grupes segmento ORC lygyje.</p> <p>Daugeliu atvejų, RAS žinutę siųs priežiūros skyriaus programinė įranga, vaistinių arba gydymo skyriaus sistemoms, kurios gali panaudoti duomenis sugeneruoti gydymo vaistais administravimo ataskaitas.</p>
RCI	Grąžinama klinikinė informacija	Sistema suformuoja atsakymą į klinikinės informacijos užklausa.
RCL	Grąžinamas klinikinis sąrašas	Sistema suformuoja sąrašą su klinikinės apžiūros informacija.
RDE	Vaistų šifruotas užsakymas	Siunčiamas užšifruotas vaistų užsakymas vaistų užsakymo sistemai.
RDO	Vaistų užsakymas	Siunčiamas vaistų užsakymas vaistų užsakymo sistemai.
RDR	Vaistų paruošimo, išdavimo informacija	Siunčiama vaistų paruošimo ir išdavimo informacija užklaususiai sistemai.
RDS	Vaistų išdavimas	RDS žinutė gali būti sukuriama kiekvienam vaistinių/gydymo įstaigų sistemų pacientui, kuriam reikia išduoti vaistus ar suteikti gydymo paslaugas, kad užpildyti egzistuojantį užsakymą arba užsakymus. Daugeliu atvejų RDS žinutė bus nukreipiama į priežiūros skyriaus sistemą arba į kai kurias klinikinės sistemas, kurioms reikia

		duomenų apie išduotus pacientui vaistus arba suteiktą gydymą.
REF	Paciento nuoroda	Nuoroda į papildomą informaciją apie pacientą.
RER	Vaistų užsakymo šifruota žinutė	Siunčiama užšifruota vaistų užsakymo žinutė.
RGR	Vaistų vartojimo informacija	Siunčiama vaistų vartojimo instrukcija
RGV	Vaistų paskyrimo informacija	Siunčiama vaistų paskyrimo informacija, kas paskyrė, kokie vaistai paskirti
RPA	Gražinama paciento autorizacija	Gražinamas paneigimas arba patvirtinimas prisijungimo prie sistemos.
RPI	Gražinama paciento informacija	Sistema gražina pilną paciento informaciją.
RPL	Gražinamas pacientų sąrašas vaizduojamas ekrane.	Sistema gražina visą pacientų sąrašą, kuris šiuo metu vaizduojamas ekrane. Tai gali būti vaizduoklis ar kitas įrenginys kuris palaiko HL7 standartą ir vienu metu gali laikyti ribotą informacijos kiekį.
RPR	Gražinamas pacientų sąrašas	Gražinamas pacientų sąrašas.
RQA	Reikalaujama paciento autorizacijos	Sistema pareikalauja paciento autorizacijos. Ši žinutė gali būti siunčiama tuomet, kai pacientas nori prisijungti prie sistemos.
RQC	Reikalaujama klinikinės informacijos	Siunčiama prašymas atsiųsti paciento klinikinės apžiūros informaciją.
RQI	Reikalaujama paciento informacijos	Siunčiamas prašymas atsiųsti paciento papildomą klinikinės apžiūros informaciją.
RQP	Reikalaujama paciento demografinių duomenų	Šia žinute yra prašoma kitos gydymo įstaigos paciento demografinės informacijos, įskaitant draudimo ir mokėjimo informaciją.
RQQ	Pasikartojančio įvykio užklauskimas	Šia žinute galima užklausti papildomos informacijos, tai atsitinka tuomet, kai iš karto nepavyksta gauti visos mus dominančios informacijos.
RRA	Gydymo vaistais administravimo patvirtinimas	RRA segmentas sukuriamas paciento duomenų apdorojimo programinės įrangos (pvz.: priežiūros skyriaus programinė įranga), kiekvienam informacijos užsakymui. Jeigu pacientų duomenų apdorojimo programinė įranga nori informuoti apie keletą paciento įrašų, esančių duomenų

		<p>bazėje su RRA žinute, tai kiekvienas įrašas yra pranešamas atskiruose, vienas po kito einančiuose segmentuose. Be to, jeigu vienu metu buvo užklausta daugiau nei vienas rinkinys informacijos, tenkinantys užklausą įrašai gali būti išsiųsti vienoje žinutėje, sukuriant pasikartojančias grupes segmento ORC lygyje.</p> <p>Daugeliu atvejų, RRA žinutę siųs priežiūros skyriaus programinė įranga, vaistinių arba gydymo skyriaus sistemoms, kurios gali panaudoti duomenis sugeneruoti gydymo vaistais administravimo ataskaitas.</p>
RRD	Vaistų išdavimo patvirtinimas	RRD žinutė gali būti sukuriama vaistinių/gydymo įstaigų sistemų kiekvienam pacientui, kuriam reikia išduoti vaistus ar suteikti gydymo paslaugas, kad užpildyti egzistuojantį užsakymą arba užsakymus. Daugeliu atvejų RRD žinutė bus nukreipiama į priežiūros skyriaus sistemą arba į kai kurias kliniškes sistemas, kurioms reikia duomenų apie išduotus pacientui vaistus arba suteiktą gydymą.
RRE	Vaistų šifruotas užsakymo patvirtinimas	Šio tipo žinutės bendrauja su vaistinių arba gydymo įstaigų sistemomis. Šia žinute pažymima, kad yra siunčiama užkoduota, vaistų arba gydymo užsakymas(ORM žinutė su RXO segmentu). Ši žinutė gali būti išsiųsta be jokio išankstinio perspėjimo, informuoti apie vaistų arba gydymo paslaugų užsakymą.
RRG	Vaistų paskyrimo patvirtinimo žinutė	RDS žinutės RXD segmentas saugo vaistų išdavimo duomenis: tokiu būdu galima aprašyti vienkartinę, pusės dienos ar dienos dozę, vaistų naudojimo papildymą ir t.t. Šioje žinutėje nėra instrukcijos arba planavimo informacijos. Kai šią informaciją reikia persiųsti iš vaistinių arba gydymo skyriaus sistemos į kitas sistemas tai yra daroma per RRG žinutę.
		RRG žinutė naudoja RXG segmentą užfiksuoti vaistų arba gydymo valdymo instrukcijas. Kiekvienam gydymui vaistais, vaistinės arba gydymo skyriaus sistemos išsiunčia RRG žinutę arba vieną RRG žinutę su keletu RXG segmentų.

RRI	Gražinama nuoroda	Nuoroda į paciento papildomą informaciją.
RRO	ORR gydymo vaistais informacija	ORR gydymo vaistais informacija.
SIU	Neplanuotos informacijos planavimas	Neplanuotos operacijos iš užklausėjo sistemos yra žinutės naudojamos tarp užklausėjo sistemos ir pagalbinės sistemos. Operacijos yra inicijuojamos užklausėjo programinės įrangos, naudojant SIU žinutę informuoti pagalbinę sistemą apie įvykčius pasikeitimus užklausėjo sistemoje, dėl tam tikrų kasdieninių užklausų pateikimo laiko.
SPQ	Prašoma gražinti duomenų bazėje iš anksto aprašytą užklausą.	Ši žinutė yra naudojama tuo atveju, kai užklausėjas tiksliai žino, kad atsakovo duomenų bazėje yra parašyta tam tikra duomenų bazės užklausa ir jis nori gauti tos užklaustos rezultatus.
SQM	Suplanuotos užklaustos vykdymas	Šia žinute atsakovas siunčia užklaustos duomenis
SQR	Suplanuojamas užklaustos atsakymas	Šia žinute užsakovas prašo atsiųsti SQR žinutę.
SRM	Suplanuojamas informacijos reikalavimo žinutė.	Užklausėjas prašo atsakovo informuoti jį apie bet kokias tarp jų esančias suplanuotas informacijos mainų operacijas. Taip pat užsakovas gali prašyti suplanuoti apibrėžtos operacijos vykdymo laiką. Užklausėjas inicijuoja šią užklausą SRM žinute, su prašymu, kad atsakovo sistema pakoreguotų savo planus, sukurdama naujus įvykius ir tiems įvykiams priskiriamą informaciją. Atsakovo sistema atsako į šiuos prašymus, naudodama SRR žinutę arba patvirtindama užsakovo prašymą, arba jį atmesdama.
SRR	Suplanuojamas užklaustimo atsakymas	Užklausėjas prašo atsakovo informuoti jį apie bet kokias tarp jų esančias suplanuotas informacijos mainų operacijas. Taip pat užsakovas gali prašyti suplanuoti apibrėžtos operacijos vykdymo laiką. Užklausėjas inicijuoja užklausą SRM žinute, su prašymu, kad atsakovo sistema pakoreguotų savo planus, užsiduodama naujus įvykius ir informaciją. Atsakovo sistema atsako į šiuos prašymus naudodama SRR žinutę, arba patvirtindama užsakovo prašymą arba jį atmesdama.
SUR	Trumpa produkto naudojimo	Trumpa produkto naudojimo ataskaitos žinutė

	ataskaita	gali būti padalinta į dvi atskiras dalis. Dalis 1 susideda iš įrenginio segmento, kuris identifikuoja pranešimą siunčiančiąją organizaciją. Produkto aprašymo antraštės segmentas suteikia informaciją apie produktą ir jo gamintoją.
TBR	Lentelės duomenys	Lentelės turinys, išreikštas TBR žinute yra apibrėžiamas funkciniais taškais. Kad būtų suformuota TBR žinutė, turime gauti lentelės eilutę, reikia pateikti tos eilutės identifikatorių. Pavyzdžiui, jeigu reikia lentelės su pacientais, kur kiekvienoje eilutėje saugoma paciento informacija ir kiekvienas stulpelio laukas iš PID segmento, tuomet PID žinutė gali būti perduota kaip lentelė, kartais tapatinama su "virtualia lentele".
UDM	Neplanuotas vaizduojamų duomenų atnaujinimas	Įprastinė HL7 žinutė, kuri leidžia neplanuotą, vaizdo atnaujinimo žinutę išsiųsti iš vienos sistemos į kitą sistemą. Pavyzdžiui, laboratorijos tyrimų duomenys, gali būti paruošti, sudaroma STAT nesuplanuota žinutė ir nusiunčiama į atitinkamą vietą.
VQQ	Virtualios lentelės užklausa	Virtualios lentelės užklausa.
VXQ	Skiepijimo įrašų užklausa	Ši žinutė naudojama, surinkti informacijai, apie paciento skiepijimo įrašus.
VXR	Atsakymas į skiepijimo įrašų užklausa	Ši žinutė naudojama atsakyti į VXQ žinutėje pateiktą užklausa.
VXU	Neplanuotas skiepijimo įrašų atnaujinimas	Šia žinute yra atnaujinami paciento skiepijimo įrašai.
VXX	Atsakymas į skiepijimo įrašų užklausa, su keletu asmens tapatybės nustatymo būdų.	Atsakymas į skiepijimo įrašų užklausa, su keletu asmens tapatybės nustatymo būdų.

ASMENS DUOMENYS

Vardas, Pavardė _____ Asmens kodas _____

Stacionarizavimo data _____ Išrašymo/ mirties data _____ Ligos istorijos Nr. _____

Draudimo rūšis Nedraustas **Draustas:** valstybinis, privatus, mišrus SD Nr. _____

Adresas _____

Telefonas, mobilus telefonas _____

Dirbantis _____ (*pareigos*)

Bedarbis darbo biržoje neregistruotas, registruotas

BP Nr. _____

Studentas/moksleivis _____ (*mokymosi įstaiga*)

MP Nr. _____

Pensininkas

PP

Nr. _____

Invalidas I gr II gr III gr

Priežastis _____

Nustatymo data _____

galioja iki _____

IP Nr. _____

Išsilavinimas _____

Atvykimo tvarka planinė **skubi:** per 6 val., 6-24 val., daugiau 24 val.

Stacionarizavo poliklinika priėmimo skyrius:

GMP, PSPC,

atvyko pats

perkėlimas iš

kitos KMUK klinikos _____ perkėlimas iš kitos įstaigos _____

Stacionarizavimo indikacija: ištyrimui, gydymui, gydymo korekcijai,

klinikinei studijai priešop.paruošimui

būtinoji pagalba kodas _____ Indikacija _____

Stacionarizuotas į _____ skyrių _____ poskyri

NUSISKUNDIMAI

neturi (*pereiti prie An. morbi*), neišsako dėl sunkios būklės (*pereiti prie An. morbi*), surinkti dalinai

I. Skausmas krūtinėje: Nėra (*pereiti prie kitų nusisk.*), Yra:

anginozinis,

kardialginis,

aortalginis, kitoks

stiprumas: labai stiprus, stiprus, vidutinis, nežymus

skausmas: pastovus, priepuolinis - paskutinis prieuolis buvo:

per 48 val. prieš 48 val.

skausmas atsiranda: fizinio krūvio metu (CCS): I, II, III, IV kl.

ramybėje, naktį, valgant, kitomis

sąlygomis

trukmė: < 6 val. 6-12 val. 12-24 val. 1-7 d. 1-4 sav. mėn.

praeina nuo nitratų: nevartojo, ne taip:

- per kelias min. > 0,5 val, skausmas nepraeina;
 lydintys požymiai: nėra, **yra**: pykinimas, vėmimas, galvos svaigimas,
 alpimas, prakaito pylimas, silpnumas,
 ritmo sutrikimas, dusulys, kita
 skausmai kitose kūno vietose (periferinis)

Skausmas dėl gretutinės patologijos ne **taip**:
 Lokalizacija _____

II. Krūvio tolerancija (NYHA) I kl., II kl., III kl., IV kl. _ _

III. Samonės netekimas: ne, **yra**: pirmą kartą, kasdien _____ k,

- 1 per sav., 1-3 x per mėn.,
 1-4 x per metus, rečiau nei 1 kartą metus;
 padėtis _____ paskutinį kartą _____

(data)

IV. Dusulys: nėra, **yra**: ramybėje, fiz. krūvio metu,

- priepuolinis, intensyvėjantis, naktį;

V. Karščiavimas: nėra, **yra**: 37-38⁰C, 38-39⁰C,

- >39⁰C;

Trukmė : iki 24 val. 1-2 paras;

- 2-7 paras, >7 parų;

VI. Ritmo sutrikimai: nėra, **yra**: pastovūs, **priepuoliniai** jų
 trukmė _____ min., staigi pradžia, staigi pabaiga

pulso dažnis _____ k/min., ritmas tolygus, ritmas netolygus,

- su krūviu susiję, su krūviu nesusiję,

- kitos priežastys

Sutrikimai praeina: savaime, nuo vegetacinių mėginių,

- nuo medikamentų nuo EIT

VII. Pabrinkimai: nėra, **yra**: rytiniai, vakariniai, pastovūs,

- simetriški, nesimetriški,

VIII. Kiti nusiskundimai _____

Eksperimento rezultatai:

Eksperimentui buvo naudojamos penkios skirtingos užklauso, dvejios užklauso turėjo pacientus duomenų bazėje, o trejos užklauso jų neturėjo. Buvo naudojama projektinėje dalyje aprašyta užklausa. Penkios skirtingos užklauso gaunamos SPR segmente PARAMETERS komponentui nurodžius penkias skirtingas reikšmes:

```
<?xml version='1.0' encoding='windows-1252'?>
<?xml:stylesheet type='text/xsl' href='hl7_2.xsl'?>
<HL7><MSH DATETIME_OF_MESSAGE="2000-01-15"><SENDING_APPLICATION
NAMESPACE_ID="Sirdies centro informacine sistema"/><SENDING_FACILITY
NAMESPACE_ID="Biztalk Server 2002"/><RECEIVING_APPLICATION NAMESPACE_ID="Internet
Explorer 6.0"/><RECEIVING_FACILITY NAMESPACE_ID="Browser"/><VERSION
VERSION_ID="2.3" INTERNATIONALIZATION_CODE="Lt"/></MSH><EVN EVENT_TYPE="Q02"
RECORDED_DATE_TIME="2000-01-15"/><SPR
STORED_PROCEDURE_NAME="PATIENT_INFORMATION"
PARAMETERS="47803130001"/></SPR></HL7>
```

Eil. Nr.	Senosios sistemos operacijos apdorojimo laikas	Naujosios sistemos operacijos apdorojimo laikas	Senosios sistemos stabilumas	Naujosios sistemos stabilumas
1	2.02	0.72	1	1
2	2.52	0.84	0	1
3	2.45	0.69	0	1
4	2.33	0.71	0	1
5	2.39	0.82	0	1
6	2.31	0.75	1	1
7	1.99	0.76	1	1
8	2.21	0.87	0	1
9	2.11	0.78	0	1
10	1.98	0.79	0	1
11	2.20	0.85	1	1
12	2.05	0.76	1	1
13	2.33	0.77	0	1
14	2.44	0.89	0	1
15	2.88	0.75	0	1
16	2.45	0.81	1	1
17	2.19	0.72	1	1

18	2.26	0.93	0	1
19	2.18	0.85	0	1
20	2.15	0.78	0	1
21	2.06	0.79	1	1
22	2.27	0.80	1	1
23	2.05	0.74	0	1
24	2.36	0.72	0	1
25	2.15	0.93	0	0
26	2.00	0.74	1	1
27	2.33	0.85	1	1
28	2.11	0.82	0	1
29	1.97	0.71	0	1
30	2.39	0.83	0	1
31	2.05	0.75	0	1
32	2.16	0.84	1	1
33	2.24	0.76	0	1
34	2.31	0.77	0	1
35	2.20	0.88	0	1
36	2.52	0.79	1	1
37	2.43	0.90	1	1
38	2.14	0.75	0	1
39	2.06	0.84	0	1
40	2.01	0.73	0	1
41	2.52	0.79	1	1
42	2.36	0.81	1	1
43	2.23	0.74	0	1
44	2.15	0.69	0	1
45	1.88	0.85	0	1
46	2.29	0.68	1	1
47	2.54	0.74	1	1
48	2.26	0.87	0	1
49	2.17	0.68	0	1
50	2.19	0.79	0	1
51	2.25	0.82	1	1
52	2.36	0.74	1	1
53	2.23	0.76	0	1
54	2.45	0.74	0	1
55	2.14	0.73	0	1
56	2.05	0.81	1	1
57	2.56	0.72	1	0
58	1.89	0.86	0	1
59	1.97	0.75	0	1
60	2.05	0.77	0	1
61	2.58	0.78	1	1
62	2.56	0.97	0	1
63	2.45	0.88	0	1
64	2.48	0.81	0	1
65	2.06	0.75	0	1
66	2.15	0.77	1	1

67	2.04	0.71	1	1
68	2.24	0.79	0	1
69	2.26	0.85	0	1
70	2.27	0.87	0	1
71	2.29	0.86	1	1
72	2.30	0.89	1	1
73	2.45	0.84	0	1
74	2.48	0.75	0	1
75	2.49	0.71	0	1
76	2.56	0.79	1	1
77	2.48	0.74	1	1
78	2.56	0.72	0	1
79	2.48	0.73	0	1
80	2.98	0.76	0	1
81	2.56	0.79	1	1
82	2.36	0.75	1	1
83	2.45	0.87	0	1
84	2.78	0.81	0	1
85	2.54	0.86	0	1
86	2.07	0.73	1	1
87	2.56	0.78	1	1
88	2.45	0.89	0	1
89	2.49	0.73	0	1
90	2.37	0.79	0	1
91	2.12	0.89	1	1
92	2.29	0.85	1	1
93	2.36	0.74	0	1
94	2.45	0.86	0	1
95	2.48	0.90	0	1
96	1.95	0.74	1	1
97	1.99	0.91	1	1
98	2.54	0.81	0	1
99	2.42	0.75	0	1
100	2.31	0.77	0	1