

TARTU ÜLIKOOL
MATEMAATIKA-INFORMAATIKATEADUSKOND
Arvutiteaduse instituut
Infotehnoloogia eriala

Marko Tiidla

Tartu Ujumisklubi infosüsteemi arendus

Bakalaureusetöö (6 EAP)

Juhendaja: Vambola Leping

Autor: " " mai 2013

Juhendaja: " " mai 2013

Lubada kaitsmisele

Professor: " " mai 2013

Tartu 2013

Sisukord

1	Sissejuhatus	4
2	Lühendid ja mõisted	6
2.1	Lühendid	6
2.2	Mõisted	6
3	Ülevaade ujumisest ja ujumisvõistlustest Eestis	7
3.1	Eesti Ujumisliit	7
3.2	Tartu Ujumisklubi	8
3.3	Ujumine kui võistlussport	8
3.4	Võistluste läbiviimine	9
3.5	Võistluste tulemused	9
4	Nõuded infosüsteemile	10
4.1	Funktsionaalsed nõuded	10
4.2	Mittefunktsionaalsed nõuded	12
5	Andmete sisestamine	12
5.1	Võistluse andmebaasi sisestamine	13
5.2	FINA punktitali sisestamine	15
5.3	Rudolph-Tabelle punktitali sisestamine	15
5.4	Eesti Ujumisliidu järkude sisestamine	16
6	Andmete vaatamine	16
6.1	Twitteri Bootstrap raamistik	17
6.2	Võistluste lehekülg	17
6.3	Võistluse ülevaate lehekülg	17
6.4	Rudolph-Tabelle lehekülg	18
6.5	EUL järkude lehekülg	18
6.6	Klubi rekordite lehekülg	19
6.7	Sportlase profiili lehekülg	20

7	Infosüsteemi arhitektuur.....	21
7.1	Füüsiline arhitektuur.....	21
7.2	Loogiline arhitektuur.....	21
7.2.1	Mudel.....	22
7.2.2	Vaade.....	22
7.2.3	Kontroller.....	23
7.3	PHP CodeIgniter MVC Framework.....	23
7.4	Andmebaasi struktuur.....	24
8	Kokkuvõte.....	25
	Information system development for Tartu Ujumisklubi.....	26
	Kirjandus.....	28
	Lisad.....	30
	Lisa 1: Andmete seletused.....	31
	Lisa 2: Prototüübi valmimisest.....	36
	Kliendi vahetus ning teema muutus.....	36
	XML-i eksporditud andmete sisestamine.....	36
	Meet Manageri paroolita andmebaasi kasutamine.....	37
	Lisa 3: Infosüsteemi lähtekood.....	38

1 Sissejuhatus

Ujumine on Eestis laialt levinud spordiala, mida harrastab spordiklubides üle Eesti pea 10 000¹ inimest. 2012/2013 hooaja seisuga on nende seas ka 738² litsentseeritud võistlussportlast. Osa nendest harrastajatest ning tõsistest sportlastest esindab võistlustel ka Tartu Ujumisklubi. Praegu säilitatakse iga-aastaselt võistlustel ujutud tuhanded tulemused kontoritarkvara failides, mis ei võimalda ujumishuvilisel mugavalt soovitud informatsiooni leida. Lisaks soovib Tartu Ujumisklubi oma sportlaseid nende tulemuste põhjal rühmadesse jaotada ning klubi rekordeid säilitada.

Probleemi lahenduseks valmis käesoleva bakalaureusetöö käigus Tartu Ujumisklubile infosüsteemi prototüüp, mille valmimiskäiku ning ülesehitust antud töö kirjeldabki. Infosüsteemi prototüüp valmis vastavalt Tartu Ujumisklubi juhatuse poolt esitatud nõuetele ning võimaldab administraatoril pärast võistluseid tulemuste automaatset üleslaadimist, nende säilitamist ning kõikidele veebilehe külastajatele mugavat näitamist.

Töö annab kõigepealt lühikese ülevaate Eesti Ujumisliidust, Tartu Ujumisklubist ning ujumisest kui võistlusspordist. Lisaks toob töö välja, millise tarkvara abiga Eestis ujumisvõistluseid läbi viiakse ning kuidas tulemused säilitatakse.

Esimene osa esitab ning seletab lahti Tartu Ujumisklubi juhatuse poolt infosüsteemile esitatud funktsionaalsed ning mittefunktsionaalsed nõuded. Põhirõhk on pandud funktsionaalsetele nõuetele, jättes juhatuse liikmete tehnilise tausta puudumise tõttu arendaja hooleks kõik lahtised küsimused.

Teine osa kirjeldab, kuidas autor on nõuete täitmiseks probleemile lähenenud ning võimaldanud administraatorile võistluste tulemuste ning erinevate vajalike lisatabelite sisestamise.

Kolmandas osas on kirjeldatud ning ekraanitõmmistega illustreeritud infosüsteemi veebilehe poolt. Sellega on ära näidatud, kuidas on enamik juhatuse poolseid nõudeid täidetud. Lisaks on esitatud mõned SQL päringud andmebaasile, tänu millele soovitud informatsioon veebilehele jõuab.

¹ Eesti Spordiregister. Saadaval veebis <http://www.spordiregister.ee/index.php?org=3726> (viimati vaadatud 12.05.2013)

² Eesti Ujumisliit. Litsentseeritud sportlased 2012/2013 hooajaks. Saadaval veebis <http://swimming.ee/failid/743.pdf> (viimati vaadatud 12.05.2013)

Viimases osas seletatakse lahti infosüsteemi ülesehituse pool, kus fookus on loogilisel arhitektuuril ning andmebaasi struktuuril. Kuna andmed on infosüsteemi kõige tähtsam osa, on esitatud andmete seletused tabelitena Lisas 3.

2 Lühendid ja mõisted

2.1 Lühendid

EUL – Eesti Ujumisliit

Tartu UK – Tartu Ujumisklubi (lühendatud nimi)

TUK – Tartu Ujumisklubi (lühend)

MM – Meet Manager *for swimming* 3.0 (ujumisvõistluste läbiviimiseks põhiliselt kasutatav tarkvara Eestis ja Euroopas)

FINA – *Fédération Internationale de Natation* (Rahvusvaheline Ujumisföderatsioon)

vab/vabalt – vabaujumine

sel/selili – seliliujumine

rin/rinnuli – rinnaliujumine

lib/liblikas – liblikujumine

ko/kompleks – kompleksujumine

CI – CodeIgniter (PHP raamistik)

MVC – *model-view-controller* (mudel-vaade-kontroller)

2.2 Mõisted

Tulemus – võistlejal distantsi läbimiseks kulunud aeg formaadis „mm:ss,kk“ (minutid:sekundid,kümnendikud) või diskvalifitseerimise puhul inglise keelne tähis DQ (*disqualified*). Juhul kui võistleja ujus väljaspool arvestust, lisatakse tulemusele prefiks X (*exhibition*). Näiteks 1:03,43 või X25,41.

Üles antud aeg – võistleja varem ujutud aeg, millega ta võistlusele kvalifitseerus või puuduva aja puhul inglisekeelne tähis NT (*no time*).

Rudolph-Tabelle – Rudolph-Tabelle³ on doktor Klaus Rudolphi poolt loodud ning iga-aastaselt Saksamaa Ujumisliidu poolt uuendatud ning väljastatud punktitablel, mis hindab sportlaste tulemust skaalal 1-20 punkti arvestades ka tema vanust.⁴ Kõikide alade ning iga vanuse kohta alates 8-aastastest kuni 18 eluaastani ning lisaks lahtises klassis, on määratud 20

³ Rudolph-Tabelle 2012. Saadaval veebis

http://www.hessischer-schwimm-verband.de/uploads/tx_rtgfiles/rudolph2012_01.pdf

(viimati vaadatud 12.05.2013)

⁴ Software für den Schwimmsport. Rudolph-Tabelle. Saadaval veebis <http://www.easywk.de/rudolphtabelle.php> (viimati vaadatud 12.05.2013)

eri tugevusega tulemust, kus 20 vastab maailma tipule ning 1 madalaimale võistlusspordi tasemel tulemusele.⁵

Sportlase tulemusele vastavate punktide põhjal jaotab Tartu Ujumisklubi lapsed erinevate treeningrühmade vahel. Tänu sellele on põhjendatud, miks osad lapsed kuuluvad spordirühma ning osad harrastajate gruppi. Lisaks annab see sportlastele aimu kui tugev on tema tulemus enda vanuste hulgas maailmas.

FINA punktid – vastavalt soole, basseini pikkusele, alale ning distantstile koostatud punktitable, mille abil on võimalik erinevas ujumisviisis ning distantstil ujutud tulemusi võrrelda. Punktitablei koostamisel võetakse aluseks hetkel kehtivad maailmarekordid. Tabelit uuendatakse kaks korda aastas, 25 meetrises basseinis ujutud tulemuste tabelit augustis ning 50 meetrises basseinis ujutud tulemuste tabelit detsembris. FINA punktitable on avalikult välja pandud ning saadaval ka *.xls* formaadis.⁶

FINA punktitablet kasutatakse lisaks erinevate tulemuste omavaheliseks võrdluseks ka võistlustel parimate tulemuste ning edukamate sportlaste välja selgitamiseks. Kõikidel suurematel võistlustel peab tulemuse kõrval kajastuma ka sellega saavutatud punktisumma.

Teades sportlase tulemust (T) ning baasaega (B) on võimalik FINA punktid (P) arvutada kasutades valemit:

$$P = 1000 \times (B \div T)^3$$

Andmebaasifail – Microsoft Access Database'i ning SQLite poolt kasutatavad andmebaasifailid, mida saab kasutada ilma serveri vahendusega.

3 Ülevaade ujumisest ja ujumisvõistlustest Eestis

Peatükk annab kiire ülevaate Eesti Ujumisliidu, Tartu Ujumisklubi, ujumisspordiala ning ujumisvõistluste olemusest.

3.1 Eesti Ujumisliit

Eesti Ujumisliit (edaspidi Liit) on Tartu Ujumisklubi katusorganisatsioon.

⁵ K. Rudolph „Anmerkung zur Punkttabelle zur altersgerechten Einschätzung der Leistungen im Schwimmen“. Saadaval veebis <http://www.easywk.de/doc/VorwortRudolphabelle.pdf> (viimati vaadatud 12.05.2013)

⁶ FINA. FINA points base times. Saadaval veebis http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=article&id=1373&Itemid=641 (viimati vaadatud 12.05.2013)

„Eesti Ujumisliit, /.../, on vaba algatuse korras asutatud ja avalikes huvides mittetulundusühinguna tegutsev heategevuslik vabatahtlik ühendus, mille eesmärgid ja põhitegevus on suunatud ujumisalade harrastamisele ja selleks tingimuste loomisele.“⁷

„Liit ühendab Eestis ujumisaladega tegelevaid mittetulundusühinguid ühistegevuseks ning ujumisalade edendamiseks ning sellealase tegevuse koordineerimiseks Eestis.“⁸

2012/2013 hooaja võistluskalendris on 189 võistlust, mida Liit korraldab, klubid aitavad Liidul korraldada või kuhu Liit sportlasi lähetaab.⁹ Võistluste tulemusi kajastab Liit osaliselt oma kodulehel uudistevoos ning võistluste tulemuste arhiivis. Arhiivis on tulemused säilitatud *.pdf*, *.xls* ning *.doc* formaadis dokumentidena.

3.2 Tartu Ujumisklubi

Tartu Ujumisklubi on avalikes huvides tegutsev mittetulundusühing, mille tegevuse eesmärgiks on eelkõige ujumisoskuse propageerimine ja sportliku ujumise arendamine Tartu linnas ja maakonnas.¹⁰

5. veebruari 2013. aasta seisuga kuulus Tartu Ujumisklubi nimekirja 561 ujumise harrastajat ning kaksteist I kuni IV kategooria treenerit.¹¹ Võistlemas käib sportlastest umbes 70%. Antud infosüsteem võimaldab võistlejatel, nende vanematel, treeneritel ning muudel huvilistel mugavalt ning kiirelt tutvuda sportlaste tulemustega.

Tartu Ujumisklubi aitab Eesti Ujumisliidul korraldada 3 tiitlivõistlust ning viib ise läbi 16 võistlust aastas.

3.3 Ujumine kui võistlussport

Eestis korraldatakse ujumisvõistlusi 25 meetrise ja 50 meetrise basseiniga siseujulates ning avavee võistlusi välisveekogudes. Sportlaste edetabeleid ning rekordite tabeleid peetakse neljas ujumisviisis (liblikujumine, seliliujumine, rinnuliujumine, vabaujumine) ujutud aladel. Lisaks kompleksujumises ning neljast samast soost sportlasest koosneva võistkonna teateujumises.

⁷ EUL põhikiri 11. november 2012. Saadaval veebis <http://swimming.ee/failid/14.pdf> (viimati vaadatud 12.05.2013)

⁸ EUL põhikiri 11. november 2012.

⁹ EUL võistluskalender 2012/2013. Saadaval veebis <http://swimming.ee/failid/820.doc> (viimati vaadatud 12.05.2013)

¹⁰ Mittetulundusühingu Tartu Ujumisklubi põhikiri 2007 (töö autorile kättesaadav).

¹¹ Eesti Sportiregister seisuga 05.02.2013. Saadaval veebis <http://www.sportiregister.ee/index.php?org=3726> (viimati vaadatud 12.05.2013)

Eestis arvestatakse rekordeid järgmistel aladel nii meestel kui ka naistel (kõik siseujulates):

- 50 vab, 100 vab, 200 vab, 400 vab, 800 vab, 1500 vab
- 50 sel, 100 sel, 200 sel
- 50 lib, 100 lib, 200 lib
- 50 rin, 100 rin, 200 rin
- 100 ko (ainult 25 meetri bassein), 200 ko, 400 ko
- 4x50 vab, 4x100 vab, 4x200 vab teateujumised
- 4x50 ko, 4x100 ko teateujumised

3.4 Võistluste läbiviimine

Võistluste korraldamiseks kasutatakse peamiselt selleks mõeldud tarkvara Meet Manager *for swimming* 3.0¹² (edaspidi MM). Lisaks kasutavad väiksemad klubid ka Microsoft Excel ning Microsoft Word kontoritarkvara. MM võimaldab võistlusi süstemaatiliselt läbi viia, klubisid ja võistlejaid sisestada, alasid määrata, tulemusi erinevatesse formaatidesse salvestada, klubisid ning võistlejaid eksportida jne. Lisaks on kõik ühe võistlusega seotud informatsioon andmebaasifaili salvestatud ning alati samast seisust uuesti avatav. Microsoft Exceli või Wordi tarkvaraga loodud võistlused pole standardselt üles ehitatud ning säilitatavad dokumendid on läbiviija enda soovi järgi koostatud.

Võistluste ajal salvestatakse MM-i andmebaasi tulemused elektroonilise ajavõtusüsteemi abil automaatselt või käsitsi sisestades. Exceli või Wordi salvestatud tulemused sisestatakse ainult käsitsi.

2013/2014 hooajast alates on Eesti Ujumisliidul plaanis võtta üleriigiliselt kasutusele tasuline Meet Manageri tarkvara võistluste korraldamiseks, mis annab võimaluse Tartu Ujumisklubile kõikide võistluste tulemused automaatselt infosüsteemi sisestada.

3.5 Võistluste tulemused

Infosüsteemis soovitakse kajastada väga palju erinevaid andmeid. Võistluste kohta selle nime, toimumiskohta, basseini pikkust ja kuupäevi. Klubi kohta täispikka nime, lühendatud nime ning lühendit. Sportlase kohta nime, sünniaega, sugu ning hetke klubi. Tulemusi näidatakse alati koos alaga, mille kohta säilitatakse distants, ujumisviis, ala number, tüüp (finaal,

¹² Hy-Tek Meet Manager *for Swimming*. Tasuta demo saadaval veebis <http://www.hy-tekltd.com/swim-meet-software.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)

eelujumine jne), kuupäev ning vanuseklass. Tulemuste koha pealt on tähtsad aeg, kuupäev, klubi, sportlane, võistlus ning mitmed erandid ja lisaandmed.

Meet Manageri poolt võistluste läbiviimiseks kasutatav Microsoft Accessi andmebaasifail sisaldab kõiki soovitud andmeid ning tänu sellele on teostatav automaatne võistluste sisestamine infosüsteemi ühtsesse andmebaasi. Exceli või Wordiga läbi viidud võistlused ei kasuta selleks malli ning seega pole eelpool mainitud andmete automaatne lugemine võimalik.

Täpsem kirjeldus kõikidest vajalikest andmetest on toodud tabelites Lisas 3.

4 Nõuded infosüsteemile

Infosüsteemile esitatud nõuded jagunevad funktsionaalseteks nõueteks ning mittefunktsionaalseteks nõueteks. Funktsionaalsetes nõuetes pannakse paika infosüsteemi omadused ning võimalused, mittefunktsionaalsetes nõuetes kirjeldatakse infosüsteemi mittemõõdetavaid tunnuseid. Nõuded on paika pandud klubi koosolekul koostöös klubi juhatuse liikmete Janno Jürgensoni ning Mihhail Krupniniga.

4.1 Funktsionaalsed nõuded

Klubi juhatuse liikmed esitasid infosüsteemile järgnevad funktsionaalsed nõuded:

- Infosüsteemi administraatoril peab olema paroolipõhine ligipääs andmete sisestamiseks ja muutmiseks.
- Infosüsteem peab tavakülastajale võimaldama vaadata võistluste tulemusi, klubi rekordeid, sportlaste profiile ning punktide ja järkude saavutamise tabeleid.
- Infosüsteem peab oluliste, kuid täitmata väljade kohta kasutajale teavituse andma ning juhtima tähelepanu tühjadele väljadele, tähistades need punase värviga.
- Infosüsteem peab salvestama võistluse nime, alguskuupäeva, lõppkuupäeva, linna, riigi, ujula (läbiviimisekoha) ning basseini pikkuse meetrites.
- Infosüsteem peab salvestama võistlusel osalenud sportlaste kohta eesnime, perenime, sünnikuupäeva, hetkelise klubilise kuuluvuse, soo ning oleku (aktiivne/mitteaktiivne/lõpetanud). Lisaks peab olema võimalik sportlasele lisada kirjeldus ning profiilipilt.
- Infosüsteem peab salvestama võistlusel osalenud klubi nime, lühendatud nime ning lühendi.

- Infosüsteem peab salvestama tulemuse sissekande kohta aja, distantsi, ujumisviisi, klubi, ülesandmise aja, FINA punktid, kuupäeva ning siduma tulemuse sportlasega. Lisaks säilitama üle 50 meetriste distantside puhul 50 meetri vaheajad. Teateujumise puhul siduma tulemuse nelja sportlasega ning teateujumise võistkonnaga.
- Administraator peab saama tulemusi infosüsteemi salvestada laadides üles võistluse andmebaasifaili. Pärast üleslaadimist peab infosüsteem kuvama administraatorile võistluse nime, riigi, linna, ujula, bassini ning algus-ja lõppkuupäeva. Kõiki loetletud andmeid peab saama enne võistluse salvestamist muuta. Lisaks peab süsteem kasutajale kuvama mitu ala võistlustel läbi viidi ning mitu tulemust ujuti.
- Infosüsteem peab veebilehe külastajale näitama Tartu UK rekordeid järgmistes kategooriates:

Tabel 1 Tartu UK rekordite kategooriad

Vanuseklassid	
Naised	Mehed
Naised – 17 ja vanemad	Mehed – 19 ja vanemad
Neiud – 15-16-aastased	Noormehed – 17-18-aastased
Tüdrukud – 14 ja nooremad	Noored – 15-16-aastased
	Poisid – 14 ja nooremad

- Klubi rekordi kohta peab olema veebilehel kuvatud sportlaste nimi, ujumisviis, distants, kuupäev ning sportlase sünniaasta. Lisaks peab olema rekordit tähistav tulemus seotud võistlusega, kus see ujuti.
- Infosüsteem peab veebilehe külastajale näitama Tartu Ujumisklubis treenivate sportlaste parimate tulemuste põhjal mitu Rudolph-Tabelle punktitali järgi arvatud punkti konkreetne tulemus väärt on.
- Rudolph-Tabelle punktitali kasutav lehekülge peab näitama alade kaupa sportlase parimat tulemust igal distantsil, tähistades erinevat värvi taustaga erinevas klassis tulemuse. Selgelt peab eristama maailma taset (punktid 17-20), kõrgtaset (15-16), regionaalset taset (5-14) ning nõrka taset (1-4). Tabel peab olema distantsi kaupa tulemuse aja suhtes sorteeritav.
- Infosüsteem peab veebilehe külastajale näitama Tartu Ujumisklubis treenivate sportlaste parimate tulemuste põhjal, millisesse Eesti Ujumisliidu poolt määratud järku tulemus kuulub.

- Järkude tabelit peab olema võimalik selekteerida vastavalt soole ning ujumisalale. Lehekülge peab näitama alade kaupa sportlase parimat tulemust igal distantsil tähistades erinevat värvi taustaga erinevale järgule vastava tulemuse. Tabel peab olema distantsi kaupa tulemuse aja suhtes sorteeritav.
- Infosüsteem peab võistluse valimisel näitama mitu klubi osa võttis, mitu sportlast võistles ning mitu starti võistlejad kokku tegid. Lisaks kuvama alade kaupa sportlaste tulemusi, eraldi välja tooma esikolmiku, tähistades selle vastavate värvide ning medaliikoonidega. Lisanduvalt peab süsteem vanuse ning soo kaupa eraldi välja tooma FINA punktide järgi kolm parimat tulemust.
- Infosüsteem peab sportlaste kohta kuvama profiili, kus on näha sportlase parimad tulemused alade kaupa aja järgi ning eraldi viis parimat tulemust FINA punktide järgi. Lisaks mitu võistlust ja starti on sportlane teinud. Sportlase tulemusi peab olema võimalik näha ka kasutaja poolt valitud ajavahemiku kohta.
- Infosüsteem peab olema paigaldatud www.tuk.ee kodulehega samasse veebimajutusse, sama domeeni alla.
- Nõuete esitajate tehnilise tausta puudumise tõttu jäetakse lahtised küsimused, sh tehnoloogiate valik arendaja otsustada.

4.2 Mittefunktsionaalsed nõuded

Klubi juhatuse liikmed esitasid infosüsteemile järgnevad mittefunktsionaalsed nõuded:

- Infosüsteem peab olema nii administraatorile kui kasutajale loogiline ja praktiline.
- Informatsioon peab olema selgelt loetav, heledal taustal tumedat värvi kirjaga.
- Numbrid ja tähed peavad olema sarnases stiilis, nupud asuma sarnastes kohtades.
- Kõrvalmenüüd peavad olema veebilehe vasakus ääres.
- Kõrvalmenüüd peab olema võimalik ära peita, et informatsioonile jääks rohkem ruumi.
- Otsingud, grupeerimised ning muu selline peaks olema lehekülje üleval ääres informatsiooni kohal.

5 Andmete sisestamine

Võistluseid, klubisid, sportlaseid ning tulemusi saab sisestada võistluste läbiviimiseks kasutatud andmebaasist. Andmete sisestamine on tehtud administraatorile võimalikult lihtsaks ning vähe aega nõudvaks. Automaatse võistluste, klubide, sportlaste ning tulemuste täieliku

ning kasutajasõbraliku sisestamiseni kulus töö autoril mitu proovimist (vaata ka Lisa 2: Prototüübi valmimisest).

5.1 Võistluse andmebaasi sisestamine

Meet Manager kasutab iga võistluse läbiviimiseks ning tulemuste säilitamiseks eraldi Microsoft Access Database'i *.mdb* faililaiendiga andmebaasifaili. Vältimaks andmebaasis olevate andmete muutmist väljaspoolt Meet Manageri, on see parooliga kaitstud.¹³ Võimalik on eksportida ka paroolita andmebaas, kuid see variant osutub administraatorile sadade arhiveeritud võistluste sisestamiseks manuaalseks ning ajakulukaks ettevõtmiseks. Tuleks iga võistlus eraldi Meet Manageriga avada, otsida menüüst vastavad valikud ning teha eksport.

Tulemuste sisestamise võimaldamiseks erinevate operatsioonisüsteemidega arvutitel, kuhu pole eelnevalt Microsoft Access Database'iga ühendumiseks vajalikku ODBC draiverit installeeritud, tuleb kirjeldatud arhiivi sisestamise probleemi vältimiseks kõigepealt *.mdb* andmebaasid konverteerida SQLite andmebaasideks. SQLite näol on tegemist kõige populaarsema faili põhise ehk serverita andmebaasimootoriga (sarnaselt Access'iga), mis muuhulgas toetab ka kõiki peamisi operatsioonisüsteeme ilma lisatarkvara paigaldamata.¹⁴

Andmebaaside vaheliseks konverteerimiseks osutus erinevate programmide¹⁵ hulgast sobilikuks vabavaraline¹⁶ Javas kirjutatud tarkvara *mdb-sqlite*¹⁷. Lisaks selgus, et antud tarkvara suudab parooli ignoreerida ning ka parooliga kaitstud Access'i andmebaase konverteerida SQLite andmebaasideks, mis andis ligipääsu suuremale hulgale ning paremini struktureeritud andmetele originaalses Meet Manageri poolt kasutatavas andmebaasis.

Kasutaja jaoks parim variant oleks olnud *.mdb* üleslaadimine serverisse, kus see konverteeritakse SQLite andmebaasiks ning seejärel loetakse sealt andmed. Kuid kuna infosüsteem asub veebimajutuse virtuaalserveris, mida kasutavad ka paljud teised kliendid, on keelatud PHP käsud, mis lubaksid konverteerimise tarkvaral serveris töötada. Probleemi lahendamiseks tuli infosüsteemi administraatori leheküljele lisada allkirjastatud Java Applet,

¹³ Meet Manager 4.0 User Guide: Export Generic Data in MS Access. Saadaval veebis http://www.hy-tekltd.com/User_Guides_HTML/SwMM4/HTML/index.html (viimati vaadatud 12.05.2013)

¹⁴ Features of SQLite. Saadaval veebis <http://www.sqlite.org/features.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)

¹⁵ SQLite converter tools. Saadaval veebis <http://www.sqlite.org/cvstrac/wiki?p=ConverterTools> (viimati vaadatud 12.05.2013)

¹⁶ *mdb-sqlite* license. Saadaval veebis <https://code.google.com/p/mdb-sqlite/source/browse/trunk/LICENSE> (viimati vaadatud 12.05.2013)

¹⁷ *mdb-sqlite* tarkvara kättesaadav lehel <https://code.google.com/p/mdb-sqlite/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

millel on pärast kasutaja kinnitust ligipääs kasutaja arvuti failisüsteemile. Appleti lisati ka konverteerimiseks vajalikud teegid ning mdb-sqlite lähtekood.

Applet kuvab kasutajale nupu faili valimiseks ning „Loe andmeid“ nupu, millele vajutades konverteeritakse *.mdb* andmebaas ning luuakse kasutaja arvutisse SQLite andmebaas. Viimasest loetakse vajalikud andmed võistluse, sportlaste, klubide ning tulemuste kohta, kodeeritakse need JSON formaati ning sisestatakse otse Javascripti muutujatesse. Seejärel kustutatakse kasutaja arvutisse eelnevalt tekitatud SQLite andmebaasifail ning veebilehel kuvatakse võistluse kohta leitud ning loetud andmetest kokkuvõte. Kasutaja saab teha muudatusi ning täiendusi järgmistele võistlusega seotud andmetele: nimi, riik, linn, bassein, ujulakompleksi nimetus, basseini pikkus ning algus-ja lõppkuupäevad. Lisaks ilmub lehele nupp „Lisa andmebaasi“. Pärast andmete lugemist kustutatakse ka varem kasutaja arvutisse tekitatud SQLite fail.

„Lisa andmebaasi“ nupule vajutades saadetakse JSON kodeeringus andmed serverisse, kus need dekodeeritakse ning salvestatakse serveri andmebaasi. Salvestamine algab võistlusest ning klubidest, kuna nad ei ole teistest andmetest sõltuvad. Seejärel salvestatakse sportlased, kelle külge seotakse ka eelnevalt sisestatud klubi indeks (klubide eelisjärjekorras salvestamine tagab klubi olemasolu kui sportlase sisestamisel seda otsitakse). Viimasena sisestatakse tulemused, vajadusel luuakse teatevõistlused ning vaheajad, mis varasemalt tulemustega seotakse. Kuna eelnevalt sisestati sportlased, on võimalik tulemuse külge siduda ka sportlase indeks.

Mitmeosalise või mitmepäevase võistluse puhul võib tulla ette olukord, kus TUK tahab infosüsteemis tulemusi enne võistluse lõppu kajastada. Sellisel juhul tuleb toimida sarnaselt eelpool kirjeldatud olukorraga, kuna süsteem kontrollib enne tulemuse sisestamist, kas täpselt samasugune kirje pole juba antud võistlusega seotud.

Antud lahendus võib olla kasutaja jaoks natuke võõras, kuna võistluste sisestamise lehekülje laadimiseks kuvatakse veebilehitseja poolt mitu erinevat hoiatust ning luba küsimist. Lisaks peaks kasutaja enda arvuti turvalisuse huvides kontrollima, kas temale kuvatud hoiatused küsivad luba õige allkirjaga Appleti jooksutamiseks või on tegemist sissetungija lisatud pahavaraga. Lahenduse plussideks on nii erinevate kasutaja-kui serveripoolsete operatsioonisüsteemide toetamine ilma lisade installeerimiseta. Lisaks saadetakse serverisse ainult vajalikud andmed, mitte terve andmebaas, tänu millele on üleslaadimise aeg väga lühike (sadade andmebaasifailide sisestamisel pikeneks töö aeg üleslaadimise kiirus tõttu

tunduvalt). Näiteks 3,26 megabaidisest andmebaasifailist välja loetud ning JSON formaadis serverisse saadetud andmed olid vaid 239 baiti suured.

5.2 FINA punktitali sisestamine

Võistluste tulemuste järjestamiseks FINA punktide alusel peab infosüsteem hoidma andmebaasis ka kõige uuemat FINA punktitalit. Avalikult välja pandud *.xls* formaadis tabeli saab pärast alla laadimist erinevate kontoritarkvarade abil vähese vaevaga *.csv* formaati konverteerida. Saadud *.csv* laiendiga faili saab administraator üles laadida infosüsteemi. „Saada“ nupu vajutuse ning üles laadimise järel salvestatakse failis sisalduvad FINA ajad andmebaasi. Salvestatakse aasta, basseini pikkus, sugu, distants, ujumisviis, baasaeg ning kas tegu oli teateujumise või individuaalalaga. Nende andmetega saab iga ujutud tulemust võrrelda ning salvestatud baasaega andmebaasist lugeda. Teades baasaega ning tulemusega seotud aega on võimalik tulemusele arvutada vastavad FINA punktid.

Pärast andmete salvestamist, kuvatakse administraatorile ülevaatlik tabel aastate ja basseini pikkuste kaupa meeldetuletuseks, millised FINA tabelid on juba sisestatud. Lisaks saab administraator avada lühikese õpetuse, kuidas vajalikul kujul sisendfaili endale saada.

Joonis 1 Infosüsteemi andmebaasi salvestatud FINA baasajad

Andmebaasi salvestatud FINA baasajad aastate ja basseinide lõikes						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
25 m	46	46	46	46	46	
50 m	46		44	44	44	44

Õpetus kuidas FINA punkte üles laadida

5.3 Rudolph-Tabelle punktitali sisestamine

Kuna 12 vanuseklassi, 17 ala, 20 punkti ning kaks sugu annavad kokku 8160 erinevat tulemust, on nende käsitsi sisestamine aeganõudev tegevus ning potentsiaalne vigade allikas. 2012. aasta punktitali automaatseks sisestamiseks tuleb avada tabelit sisaldav *.pdf* dokument ning kopeerida selle sisu tavalisse *.txt* laiendiga tekstifaili. Seejärel tuleb administraatoril avada www.tuk.ee/is/admin/tables lehekülge ning valida „Vali Rudolph Tabelle 2012 punktide fail (.txt)“ rea tagant „Choose file“. Pärast faili valimist peab vajutama „Saada“ nupule, mille tulemusel see serverisse saadetakse ning punktid ja ajad vastavasse andmebaasi tabelisse salvestatakse.

Kui andmed on sisestatud, kuvatakse administraatorile ka ülevaatlikku tabelit, mis annab aimu, kas vajaliku aasta ning erinevate vanuseklasside kohta on kõik tulemused andmebaasis olemas. Sarnaselt FINA punktitablele on administraatoril jällegi võimalik avada õpetus, kuidas sobilikul kujul Rudolph-Tabelle sisendfaili endale hankida.

Joonis 2 Andmebaasis juba olemasolevad Rudolph-Tabelle punktid

Andmebaasi salvestatud Rudolph-Tabelle punktid aastate ja vanuste lõikes												
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	lahtine
2012	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680	680

5.4 Eesti Ujumisliidu järkude sisestamine

Kuigi erinevaid tulemusi EUL järkude saavutamiseks on 180 ning järgud pole viimase kümne või enama aasta jooksul muutunud, on mõistlik võimaldada ka nende automaatne sisestamine. EUL järkude automaatseks sisestamiseks tuleb administraatoril avada www.tuk.ee/is/admin/tables lehekülge ning valida vastavalt soole „Vali EUL järgud meestele fail (.txt):“ või „Vali EUL järgud naistele fail (.txt):“ rea tagant „Choose file“. Pärast faili valimist peab vajutama „Saada“ nupule, mille tulemusel see serverisse saadetakse ning vastavasse andmebaasi tabelisse salvestatakse. Pärast järkude sisestamist kuvatakse administraatorile tabel kõikidest andmebaasis olevatest järkudest. Eelnevate tabelitega sarnaselt on administraatorile valmistatud lühike õpetus, kust ja kuidas õigel kujul järkude sisendfaili hankida.

6 Andmete vaatamine

Veebilehe külastaja leiab infosüsteemist kolm, Tartu Ujumisklubi treenerid ning sportlased kaks kõige rohkem huvi pakkuvat lehekülge. Veebilehe külastaja saab kiire ülevaate viimastest võistlustest lehel www.tuk.ee/is/competitions ning võistluste tulemustest näiteks www.tuk.ee/is/competitions/summary/1 lehel. Kolmandaks leiab klubi rekordid leheküljelt www.tuk.ee/is/records. Treenerid ning sportlased leiavad Rudolph-Tabelle järgi arvutatud punktidega märgitud lehekülje aadressilt www.tuk.ee/is/rudolph_tabelle, tulemusi EUL järkudega võrdleva lehekülje aadressilt www.tuk.ee/is/ranks. Lisaks on kõigile huvitav sportlase profiili lehekülg aadressil näiteks www.tuk.ee/is/athletes/profile/1.

6.1 Twitteri Bootstrap raamistik

Infosüsteemi veebilehe ehitamiseks ning kujundamiseks on kasutatud Twitteri Bootstrap¹⁸ raamistikku. Raamistik kasutab kujundamisel vajalikke elemente, et toetada korrektset veebilehe kuvamist võimalikult paljude veebilehitsejatega. Lisaks on põhielementide nagu tabelite, menüüde ning vormide kujundamine Bootstrapi abiga väga lihtne ning jätab kasutajale leheküljest professionaalse üldmulje. Raamistikku sisseehitatud erineva ekraanisuurusega seadmete tugi tagab kvaliteetse kasutajakogemuse ka mobiilsete seadmetega külastajatele. Tänu Bootstrapile on infosüsteemi veebileht standardse ning loogilise ülesehitusega, mis lubab vajadusel teisel arendajal vähese vaevaga süsteemi haldamise üle võtta.

6.2 Võistluste lehekülg

Võistluste leheküljelt leiab kõikide infosüsteemi lisatud võistluste nimekirja. Võistlusi on võimalik valida eraldi ka aastate või hooegade kaupa, et vähendada korraka kuvatava info hulka. Lehekülg on informatiivne ning loogilise ülesehitusega ega vaja autori arvates pikemat selgitust.

Joonis 3 Näide võistluste lehekülje sisust

#	Nimi	Linn	Riik	Ujula	Algus	Lõpp	Bassein	Tulemusi
1	XX Eesti lühiraja meistrivõistlused 2012	Tallinn	Eesti	Kalevi Veekeskus	20.12.2012	21.12.2012	25 m	1394
2	Eesti Meistrivõistlused 2012	Tartu	Eesti	Aura Veekeskus	25.06.2012	27.06.2012	50 m	538

6.3 Võistluse ülevaate lehekülg

Võistluste nimekirjas võistluse nimele klõpsates avaneb selle võistluse ülevaade. Järjestatud on kõik võistlusel läbiviidud alad ning võistlenud sportlased tulemuse alusel paremusjärjestuses. Lehekülje vasakus ääres on alade nimekiri, mis toob esile hetkel ekraani vaateväljas oleva ala. Lisaks on võimalik nimekirjast valida soovitud ala, millele klõpsates tuuakse valitud ala ekraani vaatevälja. Diskvalifitseeritud sportlase puhul näidatakse tema tulemuse asemel tähistust „DQ“ ning koha numbri asemel kolme kriipsu. Koha asemel kolme kriipsu näidatakse ka siis kui sportlane on võistlenud väljaspool arvestust, sellisel juhul kuvatakse tulemuse ees ka „X“. Juhul kui distants on üle 50 meetri ning võistlus toimunud 25 meetri basseinis ning kui distants on üle 100 meetri ning võistlus 50 meetri basseinis, kuvatakse hiirega tulemuse aja peale liikudes võimalusel ka vaheaegu.

¹⁸ Twitter Bootstrap. Saadaval veebis <http://twitter.github.io/bootstrap/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

Joonis 4 Võistluse tulemused koos vaheaegadega

		#21 naised 100 meetrit vabaltujumine finaali				
		Koht	Nimi	Sünnia	Tulemus	Klubi
50 m selili		1.	Triin, Aljand	85	54,68	TOPi Ujumisklubi
200 m rinnuli		2.	Tess, Grossmann	94	56,81	TOPi Ujumisklubi
50 m liblikat		3.	Laura, Tolmats	94	57,59	Tartu Ujumisklubi
200 m vabalt		4.	Anita, Stepanenko	96	50 m 27,80	Ujumisklubi
200 m kompleksi		5.	Valeria, Mihhailova	95	100 m 57,59	Ujumisklubi
100 m vabalt						
50 m rinnuli						
400 m kompleksi						

6.4 Rudolph-Tabelle lehekülj

Rudolph-Tabelle leheküljel tähistatakse värviga sportlase ujutud tulemust ning sellele vastavat Rudolphi punkttabeli tulemust. Tabelis kuvatakse vaid Tartu UK sportlaste tulemusi. Tabelit on võimalik sorteerida tulemuste, nime ning vanuse järgi. Kuigi Rudolphi punkttabel on mõeldud aegade arvestamiseks vaid 50 meetri basseinis on Tartu Ujumisklubile laste rühmadesse jaotamiseks sobivad ka 25 meetri basseinis ujutud tulemused. Tartu Ujumisklubiga mitteseotud küllastajale on korrektse informatsiooni näitamiseks võimalik valida ka ainult 50-meetrises basseinis ujutud tulemused.

Joonis 5 Rudolph-Tabelle punkte näitav lehekülj

	Legend
50 m vabaltujumine	
50 m seliliujumine	Maailma tase 20 p 19 p 18 p 17 p
50 m rinnuliujumine	Kõrg tase 16 p 15 p
50 m liblikujumine	Regionaalne tase 14 p 13 p 12 p 11 p 10 p 9 p 8 p 7 p 6 p 5 p
50 m kompleks	Nõrk tase 4 p 3 p 2 p 1 p

#	Nimi	Vanus	50 m	100 m	200 m
1	Aedma, Andri	17	25,86	57,19	
2	Alek, Kertu Ly	13	30,48	1:11,04	
3	Aria, Hannabel	12	30,59	1:15,31	
4	Jaomaa, Janeli	13	35,76	1:23,23	
5	Kirjanen, Kristjan-Martin	18	27,10		2:16,25

6.5 EUL järkude lehekülj

EUL järkude leheküljel tähistatakse sarnaselt Rudolph-Tabelle punkttabeli tulemustega järkude täitmist erinevate värvidega. Tabelis kuvatakse vaid Tartu UK sportlaste tulemusi.

Tabelit on samuti võimalik sorteerida nime, vanuse ning tulemuste järgi. Leheküljel kuvatakse korraga ühe ujumisviisi ning soo sportlaste tulemused.

Joonis 6 Eesti Ujumisliidu järkude täitmist näitav tabel

Mehed	Eliit	Meister	I järk	II järk	III järk	
Naised						
Vabaltujumine	#	Nimi	Vanus	50 m	100 m	200 m
Seliliujumine	1	Aedma, Andri	17	25,86	57,19	
Rinnuliujumine	2	Ilves, Markus	17	35,33		
Liblikujumine	3	Kirjanen, Kristjan-Martin	18	27,10	1:03,04	2:16,25
Kompleks	4	Kull, Heinar	17	27,56		

SQL väljavõte 1 Päring EUL järkude tabeli esitamise jaoks

```
SELECT sub_a.id, min(r.result_ms) as ms, r.distance, r.stroke,
sub_a.last_name, sub_a.first_name, sub_a.age,
COALESCE (
  (SELECT `type_code` FROM `eul_ranks` WHERE UPPER(`gender`) =
UPPER('$gender') AND `distance` = r.distance
AND `stroke` = '$stroke' AND time_ms >= min(r.result_ms) order by
time_ms asc LIMIT 1)
,
  (SELECT max(type_code) FROM `eul_ranks`)) as rank
FROM results as r,
(SELECT athletes.id, athletes.last_name, athletes.first_name,
athletes.gender,
YEAR(CURDATE()) - YEAR(athletes.dob) - (DATE_FORMAT(CURDATE(),
'%m%d') < DATE_FORMAT(athletes.dob, '%m%d')) as age
FROM athletes, teams
WHERE teams.full_name LIKE 'Tartu Ujumisklubi' AND athletes.team_id =
teams.id) sub_a
WHERE distance >= 50 AND r.athlete_id = sub_a.id AND NOT r.result_ms = " .
MAX_INT . " AND r.stroke = '$stroke' AND UPPER(sub_a.gender) =
UPPER('$gender') GROUP BY r.distance, sub_a.id ORDER by sub_a.last_name,
sub_a.first_name, r.distance;
```

6.6 Klubi rekordite lehekülg

Klubi rekordite leheküljel olevaid andmeid saab selekteerida basseini pikkuse, vanuseklassi ning soo järgi. Lehekülg kuvab informatsiooni võimalikult loogiliselt ning pikemat seletust ei vaja. Tabelis kuvatakse ainult klubi rekordeid, mitte Eesti rekordeid.

Joonis 7 Väljavõte Tartu UK rekordite tabelist

:: Mehed		Naised					
:: Juuniorid							
:: Noored		Ala	Tulemus	Sportlane	Kuupäev	Asukoht	Võistlus
:: Poisid		50 vabaltujumine	26,83	Tolmats, Laura	20.12.2012	Tallinn, Eesti	XX Eesti lü
:: Naised		100 vabaltujumine	57,59	Tolmats, Laura	21.12.2012	Tallinn, Eesti	XX Eesti lü
:: Juuniorid		200 vabaltujumine	2:05,00	Tolmats, Laura	20.12.2012	Tallinn, Eesti	XX Eesti lü
:: Tüdrukud		400 vabaltujumine	4:26,35	Tolmats, Laura	20.12.2012	Tallinn, Eesti	XX Eesti lü

6.7 Sportlase profiili lehekülg

Sportlase profiili leheküljel kuvatakse olemasolu korral sportlase profiili pilt ning lühike tutvustus, lisaks sugu, sünniaasta ning hetke klubi. Selle kõrval tabelis on esitatud FINA punktide järgi reastatuna tema parimad viis tulemust läbi aegade. Lehekülje lõpetab sportlase parimate tulemuste tabel grupeerituna alade, distantside ning basseini pikkuse kaupa.

Joonis 8 Väljavõte sportlase parimatest tulemustest kõikidel aladel

Parimad tulemused alade kaupa

Ala	Bassein	Tulemus	FINA	Kuupäev	Asukoht	Võistlus
50 vabalt	25 m	26,83	650	20.12.2012	Tallinn, Eesti	XX Eesti lü
50 vabalt	50 m	27,43	647	25.06.2012	Tartu, Eesti	Eesti Meis
100 vabalt	25 m	57,59	694	21.12.2012	Tallinn, Eesti	XX Eesti lü
100 vabalt	50 m	59,44	672	27.06.2012	Tartu, Eesti	Eesti Meis
200 vabalt	25 m	2:05,00	703	20.12.2012	Tallinn, Eesti	XX Eesti lü
200 vabalt	50 m	2:14,63	590	09.03.2013	Tartu, Eesti	Baltic Sta
400 vabalt	25 m	4:26,35	686	20.12.2012	Tallinn, Eesti	XX Eesti lü
400 vabalt	50 m	4:36,90	644	27.06.2012	Tartu, Eesti	Eesti Meis

SQL väljavõte 2 Päring sportlase parimate tulemuste tabeli jaoks

```
SELECT competition_id, pool, distance, stroke, result, fina, results.date,
c.city, c.name, c.country FROM results, competitions as c,
(SELECT min(result_ms) as ms FROM results, competitions WHERE
competitions.id = competition_id AND athlete_id=$id AND distance >=
50 AND NOT result_ms = " . MAX_INT . " GROUP BY stroke, distance,
pool) sub
WHERE sub.ms = result_ms AND athlete_id = $id AND competition_id = c.id
ORDER BY CASE WHEN `stroke`='free' THEN 0 WHEN `stroke`='back' THEN 1 WHEN
`stroke`='breast' THEN 2 WHEN `stroke`='fly' THEN 3 ELSE 4 END, distance,
pool;
```

7 Infosüsteemi arhitektuur

Infosüsteem koosneb kolmest osast: andmebaasist, veebilehest ning serverist.

- Andmebaasiks on valitud MySQL 5.1 versioon, mida toetab www.tuk.ee veebimajutus www.virtuaal.com (pakett I)¹⁹. Lisaks on MySQL maailma populaarseim tasuta andmebaas.²⁰
- Veebileht asub serveri vahendusel aadressil www.tuk.ee/is. Veebilehe loomisel on kasutatud kõige levinumaid veebitehnoloogiaid nagu HTML 5, JavaScript ning selle teek jQuery, CSS 3.0 ja PHP 5.3.²¹
- Server asub aadressil www.tuk.ee/is ning on kirjutatud kõige populaarsemas serveripoolse skriptimise keeles PHP, mida toetab ka virtuaal.com (pakett I)²².

7.1 Füüsiline arhitektuur

Infosüsteem on üles seatud virtuaalsesse veebiserverisse virtuaal.com veebimajutuses. Serveri füüsilise arhitektuuri eest hoolitseb veebimajutus ning antud töö autor ei pea vajalikuks täpsemat füüsilise arhitektuuri kirjeldust. Siiski võib mainida, et infosüsteem jookseb erinevatel Dell PowerEdge serveritel.²³

7.2 Loogiline arhitektuur

Veebiarenduse üldiseid põhimõtteid ning arenduse tulevikku silmas pidades on infosüsteem arendatud mudel-vaade-kontroller (*model-view-controller*, edaspidi MVC) arhitektuurimustrit

¹⁹ Virtuaal.com virtuaalserveri teenuspakettide võrdlustabel. Saadaval veebis

<https://www.virtuaal.com/virtuaalserver/vordlustabel/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

²⁰ DB-Engines Ranking. MySQL andmebaasi koht populaarsuse võrdluses. Saadaval veebis <http://db-engines.com/en/ranking> (viimati vaadatud 12.05.2013); MySQL. Market Share. Saadaval veebis

<http://www.mysql.com/why-mysql/marketshare/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

²¹ Veebitehnoloogiade populaarsus. Saadaval veebis <http://w3techs.com/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

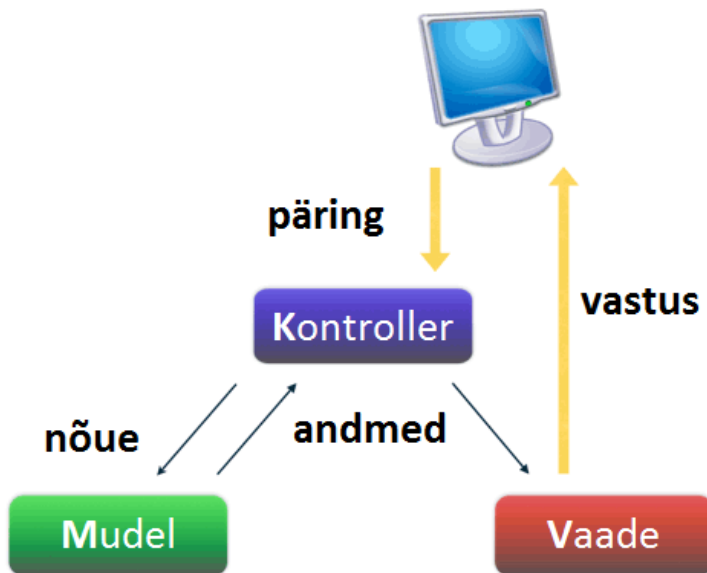
²² Virtuaal.com virtuaalserveri teenuspakettide võrdlustabel. Saadaval veebis

<https://www.virtuaal.com/virtuaalserver/vordlustabel/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

²³ Virtuaal.com serverid. Saadaval veebis <https://www.virtuaal.com/serveripark/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

kasutades. MVC jagab süsteemi kolmeks eraldiseisvaks osaks, mis võimaldab iga osa eraldi arendada ning testida. Tänu sellele on võimalik eraldi vaadata ärioloogikat ning esitusloogikat.

Joonis 9 Mudel-vaade-kontroller arhitektuuri skeem



7.2.1 Mudel

Mudel esindab andmestruktuuri ning vahendab serveri suhtlust andmebaasiga. Mudel saab kontrolleri käest ülesande andmeid andmebaasist lugeda või sinna kirjutada ning käitub vastavalt. Mudelis valmistatakse ette vajalikud päringud ning töödeldakse andmebaasist tagastatud andmeid. Kuigi CodeIgniteri puhul saab andmebaasi poole otse pöörduda ka kontrolleri, on MVC arhitektuuris eelistatud kui seda teeb mudel²⁴. Tänu sellele on kontrolleri programmikood selgem ning arendaja saab erinevates kontrollerites mudeleid taaskasutada. Mudelis on esitatud ärioloogika.²⁵

7.2.2 Vaade

Vaate ülesandeks on informatsiooni kuvamine kasutajale arusaadaval ning ülevaatlikul kujul. Vaade võimaldab kasutajal suhelda mudeliga läbi kontrolleri. Kasutaja toimetused veebilehel saadetakse kontrolleri, mis küsib mudelilt omakorda kasutaja soovitud andmeid. Seega saab kasutaja läbi vaate suhelda infosüsteemi teiste osadega. Vaade hoiab ära programmikoodi

²⁴ CodeIgniter User Guide Version 2.1.3. Model-View-Controller. Saadaval veebis <http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/overview/mvc.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)

²⁵ Wikibooks. Computer Science Design Patterns. Model-View-Controller Pattern. Saadaval veebis http://en.wikibooks.org/wiki/Computer_Science_Design_Patterns#Model-View-Controller_Pattern (viimati vaadatud 12.05.2013)

segamise veebilehe koodiga, tänu millele saab näiteks kujundaja töötada samal ajal süsteemi arendajaga. Vaadetesse on eraldatud esitusloogika.

7.2.3 Kontroller

Kontroller kontrollib vaadete ja mudelite tööd. Kontroller küsib mudeli kaudu andmebaasist andmeid ning edastab need vaatele. Kontroller hoolitseb, et kasutaja poolt tehtud valikute põhjal küsitaks õige mudeli käest andmeid ning saadetakse need õigesse vaatesse. Arendajad üritavad kontrollereid hoida võimalikult lihtsa ülesehitusega, kus on näha vaid mudelite ja vaadete vaheline andmete liikumine.

7.3 PHP CodeIgniter MVC Framework

Infosüsteemi arendamisel on kasutatud PHP CodeIgniter raamistikku, mis baseerub MVC arhitektuuri muustril. Tegemist on tasuta objekt-orienteeritud raamistikuga, mis on mõeldud dünaamiliste veebilehte loomiseks PHP keeles. CI eeliseks teiste raamistikega võrreldes on selle kiirus ning väike suurus, lisaks põhjalik dokumentatsioon. Erinevate raamistike hulgast valiti infosüsteemi arenduseks CodeIgniter kuna seda on algajatele soovitatud²⁶, saadaval on korralik dokumentatsioon²⁷ ning hulgaliselt harjutusmaterjali²⁸, tegemist on ühe populaarseima raamistikuga²⁹.

CodeIgniterit on väga kerge üles seada, iga uue projekti jaoks tuleb alla laadida uus koopia CodeIgniterist ja kirjutama hakata. CI raamistikku on lisatud palju lisafunktsioone, mis vähendab arendaja töö hulka ning korduva koodi kirjutamist, näiteks emaili valideerimine. Lisaks on CI raamistiku abiga kerge vorme valideerida ning infosüsteemi erinevate rünnakute vastu kaitsta:³⁰

- Sisseehitatud Cross Site Scripting filter – ei luba ründajal pahatahtlikku Javascripti koodi veebilehele sisse suruda (inglise keeles *embed*)

²⁶ G. Stansberry „30+ PHP Best Practices for Beginners“ 13.08.2009. Saadaval veebis <http://net.tutsplus.com/tutorials/php/30-php-best-practices-for-beginners/> (viimati vaadatud 12.05.2013); M. Ghazali „A Good PHP Framework For Beginners Like Me!“ 13.04.2010. Saadaval veebis <http://www.slideshare.net/muhammadghazali/a-good-php-framework-for-beginners-like-me> (viimati vaadatud 12.05.2013)

²⁷ CodeIgniter User Guide Version 2.1.3. Saadaval veebis <http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/toc.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)

²⁸ R. Soto „30+ Awesome CodeIgniter Tutorials for all Skill Levels“ 14.12.2010. Saadaval veebis <http://net.tutsplus.com/articles/web-roundups/30-awesome-codeigniter-tutorials-for-all-skill-levels/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

²⁹ K. Chan „Choose the right PHP framework“ 27.12.2012. Saadaval veebis <http://www.netmagazine.com/features/choose-right-php-framework> (viimati vaadatud 12.05.2013)

³⁰ CodeIgniter User Guide Version 2.1.3: Security. Saadaval veebis <http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/general/security.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)

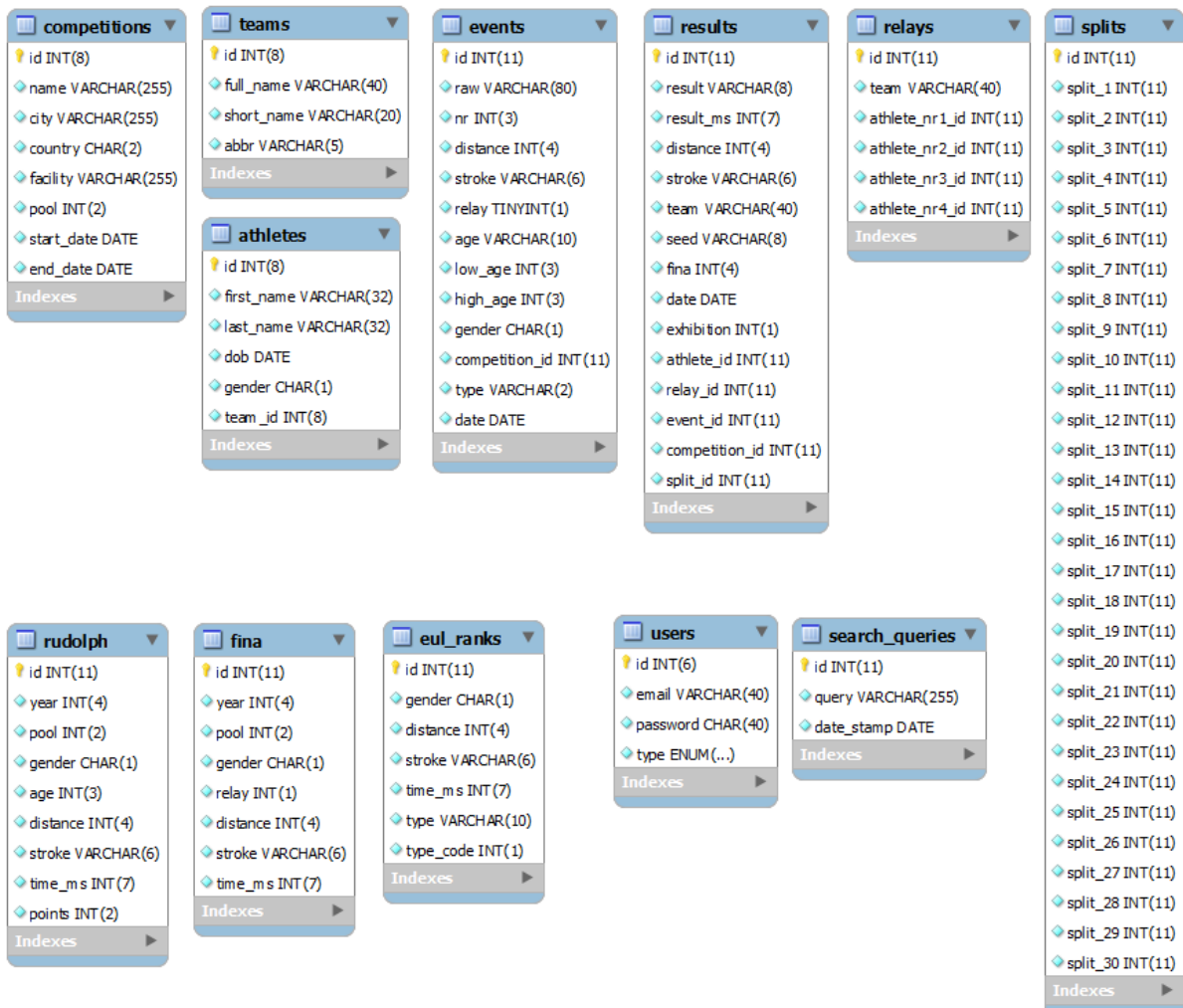
- Vormide valideerimine – kontrollib, kas sisestatud andmed on soovitud tüüpi, pikad või suured vms
- Osadele tähtedele „\“ märkide ette panek – ei luba ründajal pahatahtlikku SQL koodi andmebaasi sisestada

Kuna CodeIgniter on tuntud veebiarenduse raamistik, siis saab tulevikus ka mõni teine arendaja vähese vaevaga infosüsteemi arenduse üle võtta. Uus arendaja saab kiire ülevaate ning teab, kus muudatusi teha ning mis on nende tagajärg.

7.4 Andmebaasi struktuur

Andmebaasi struktuur on toodud alloleval joonisel, andmete seletused lisas 1.

Joonis 10 Andmebaasi struktuur



8 Kokkuvõte

Käesolevas töös kirjeldati, kuidas loodi Tartu Ujumisklubile infosüsteemi prototüüp, mida saab edasi arendada täielikult toimivaks infosüsteemiks. Infosüsteemi loomisel lähtuti Tartu UK juhatuse poolt esitatud nõuetest, millest suurem osa said ka täidetud.

Infosüsteem võimaldab administraatoril pärast võistlusi peaaegu automaatselt kõik soovitud informatsioon andmebaasi sisestada. Selleks konverteeritakse Java Appleti abiga Microsoft Accessi andmebaas kasutaja arvutis SQLite andmebaasiks, loetakse sealt andmed ning saadetakse need JSON kodeeringus serverisse, kus toimub salvestamine.

Kõikidel veebikülastajatel on võimalik vaadata võistluste tulemusi, Tartu UK rekordeid, EUL järkude täitmise ning Rudolph-Tabelle punktide täitmise tabeleid. Lisaks näha kõikide infosüsteemis esinevate sportlaste kohta lühikest profiililehekülge.

Infosüsteemi loomiseks kasutati üldlevinud veebirakenduste loomise tehnikaid, mis võimaldavad nii töö autoril kui vajadusel mõnel teisel arendajal kerge vaevaga infosüsteemi arendust jätkata. Serveri loomisel kasutati PHP CodeIgniter raamistikku ning lähtuti mudel-vaade-kontroller arhitektuurist. Veebilehe ülesehituseks ning kujundamiseks kasutati Twitteri Bootstrap ning kohati ka jQuery UI raamistikke.

Infosüsteemi prototüübi edasiarendus sisaldab kõigepealt andmete muutmise võimalust ning konfliktide kõrvaldamise võimalust. Seejärel kliendi ja serveri vahelise suhtluse kiiruse ning andmebaasi päringute optimeerimist. Lõpuks tuleb läbi testida erinevate andmebaaside ning puudulike andmete korral infosüsteemi toimimine. Samal ajal saavad veebilehe külastajad infosüsteemi kasutada, kuid peavad mõistma, et kõik kuvatavad andmed ei pruugi olla tõesed.

Antud töö andis autorile kogemusi oma esimese veebirakenduse loomisel. Lisaks õpetas projekt töö jooksul tekkivatele raskustele käigu pealt lahendusi otsima ning näitas, et ühele probleemile võib leiduda mitu erinevat lahendust. Autor sai ka põgusa sissejuhatuse veebirakenduste arhitektuuri maailma ning leidis, et antud valdkonnas on väga palju funktsioone juba kellegi teise poolt valmis tehtud, tuleb vaid osata otsida oma projekti jaoks sobivad.

Prototüüp on leitav internetis aadressil www.tuk.ee/is.

Information system development for Tartu Ujumisklubi

Bachelor Thesis

Marko Tiidla

Summary

Swimming is a wide-spread sport in Estonia with around 10 000 people practicing in swimclubs over the country. There are also 738 licenced competitors for 2012/2013 season. A fair share of these swimmers are representing Tartu Ujumisklubi (Tartu swimclub, hereinafter TUK) at competitions. Thousands of results are stored every year in office documents for competitions. Such documents do not allow swim enthusiasts to conveniently find desired information. Also TUK would like to divide their members between different groups based on their results.

To solve this problem a prototype of information system for TUK was developed during this thesis. The paper will give a description of the development as well as architecture of the information system. The prototype was designed following the requirements set by board members of Tartu Ujumisklubi.

The information system enables administrators of the system to upload competition results using Java Applet to convert Microsoft Access Database files to SQLite databases, read required data and send it over to server using JSON encoding. The server was built using CodeIgniter framework for PHP and is based on model-view-controller architecture. The website was built using Twitter's Bootstrap and jQuery UI. Such well known techniques and wide-spread frameworks allow developers to easily continue working on the system if required.

Visitors of the information system's webpage are able to view interactive results of competitions as well as records for Tartu Ujumisklubi. Furthermore, TUK team members' results are compared to Rudolph-Tabelle times and ranks set by Swimming Federation of Estonia in order to group swimmers based on performance. There are also athlete specific profile pages that display athlete's top five results based on FINA points as well as best results over all strokes, distances and pool types.

Development of the prototype will continue with implementing functionality to make changes in the available data and eliminate conflicts. Also to improve performance of queries and communication speed between client and server. Finally, testing with several competition

databases and with insufficient data needs to be done before promoting the information system to the public.

Information system prototype for Tartu Ujumisklubi is available at website www.tuk.ee/is.

Kirjandus

1. Eesti Spordiregister. Saadaval veebis <http://www.spordiregister.ee/index.php?org=3726> (viimati vaadatud 12.05.2013)
2. Eesti Ujumisliit. Litsentseeritud sportlased 2012/2013 hooajaks. Saadaval veebis <http://swimming.ee/failid/743.pdf> (viimati vaadatud 12.05.2013)
3. Rudolph-Tabelle 2012. Saadaval veebis http://www.hessischer-schwimm-verband.de/uploads/tx_rtgfiles/rudolph2012_01.pdf (viimati vaadatud 12.05.2013)
4. Software für den Schwimmsport. Rudolph-Tabelle. Saadaval veebis <http://www.easywk.de/rudolphtabelle.php> (viimati vaadatud 12.05.2013)
5. K. Rudolph „Anmerkung zur Punkttabelle zur altersgerechten Einschätzung der Leistungen im Schwimmen“. Saadaval veebis <http://www.easywk.de/doc/VorwortRudolphtabelle.pdf> (viimati vaadatud 12.05.2013)
6. FINA. FINA points base times. Saadaval veebis http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=article&id=1373&Itemid=641 (viimati vaadatud 12.05.2013)
7. EUL põhikiri 11. november 2012. Saadaval veebis <http://swimming.ee/failid/14.pdf> (viimati vaadatud 12.05.2013)
8. EUL võistluskalender 2012/2013. Saadaval veebis <http://swimming.ee/failid/820.doc> (viimati vaadatud 12.05.2013)
9. Mittetulundusühingu Tartu Ujumisklubi põhikiri 2007 (töö autorile kättesaadav).
10. Eesti Sportiregister seisuga 05.02.2013. Saadaval veebis <http://www.spordiregister.ee/index.php?org=3726> (viimati vaadatud 12.05.2013)
11. Meet Manager 4.0 User Guide: Export Generic Data in MS Access. Saadaval veebis http://www.hy-tek ltd.com/User_Guides_HTML/SwMM4/HTML/index.html (viimati vaadatud 12.05.2013)
12. Features of SQLite. Saadaval veebis <http://www.sqlite.org/features.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)
13. SQLite converter tools. Saadaval veebis <http://www.sqlite.org/cvstrac/wiki?p=ConverterTools> (viimati vaadatud 12.05.2013)
14. mdb-sqlite license. Saadaval veebis <https://code.google.com/p/mdb-sqlite/source/browse/trunk/LICENSE> (viimati vaadatud 12.05.2013)
15. Virtuaal.com virtuaalserveri teenuspakettide võrdlustabel. Saadaval veebis <https://www.virtuaal.com/virtuaalserver/vordlustabel/> (viimati vaadatud 12.05.2013)

16. DB-Engines Ranking. MySQL andmebaasi koht populaarsuse võrdluses. Saadaval veebis <http://db-engines.com/en/ranking> (viimati vaadatud 12.05.2013)
17. MySQL. Market Share. Saadaval veebis <http://www.mysql.com/why-mysql/marketshare/> (viimati vaadatud 12.05.2013)
18. Veebitehnoloogiate populaarsus. Saadaval veebis <http://w3techs.com/> (viimati vaadatud 12.05.2013)
19. Virtuaal.com virtuaalserveri teenuspakettide võrdlustabel. Saadaval veebis <https://www.virtuaal.com/virtuaalserver/vordlustabel/> (viimati vaadatud 12.05.2013)
20. Virtuaal.com serverid. Saadaval veebis <https://www.virtuaal.com/serveripark/> (viimati vaadatud 12.05.2013)
21. CodeIgniter User Guide Version 2.1.3. Model-View-Controller. Saadaval veebis <http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/overview/mvc.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)
22. Wikibooks. Computer Science Design Patterns. Model-View-Controller Pattern. Saadaval veebis http://en.wikibooks.org/wiki/Computer_Science_Design_Patterns#Model-View-Controller_Pattern (viimati vaadatud 12.05.2013)
23. G. Stansberry „30+ PHP Best Practices for Beginners“ 13.08.2009. Saadaval veebis <http://net.tutsplus.com/tutorials/php/30-php-best-practices-for-beginners/> (viimati vaadatud 12.05.2013)
24. M. Ghazali „A Good PHP Framework For Beginners Like Me!“ 13.04.2010. Saadaval veebis <http://www.slideshare.net/muhammadghazali/a-good-php-framework-for-beginners-like-me> (viimati vaadatud 12.05.2013)
25. CodeIgniter User Guide Version 2.1.3. Saadaval veebis <http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/toc.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)
26. R. Soto „30+ Awesome CodeIgniter Tutorials for all Skill Levels“ 14.12.2010. Saadaval veebis <http://net.tutsplus.com/articles/web-roundups/30-awesome-codeigniter-tutorials-for-all-skill-levels/> (viimati vaadatud 12.05.2013)
27. K. Chan „Choose the right PHP framework“ 27.12.2012. Saadaval veebis <http://www.netmagazine.com/features/choose-right-php-framework> (viimati vaadatud 12.05.2013)
28. CodeIgniter User Guide Version 2.1.3: Security. Saadaval veebis <http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/general/security.html> (viimati vaadatud 12.05.2013)

Lisad

Lisa 1. Andmete seletused

Lisa 2. Prototüübi valmimisest

Lisa 3. Infosüsteemi lähtekood

Lisa 1: Andmete seletused

Tabel 2 Andmebaasi tabel Teams (klubid)

Athletes		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
full_name	VARCHAR	Klubi täisnimetus, mida kasutatakse klubide omavaheliseks võrdluseks ning otsimiseks.
short_name	VARCHAR	Klubi lühendatud nimi
abbr	VARCHAR	Klubi lühend

Tabel 3 Andmebaasi tabel Athletes (sportlased)

Athletes		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
first_name	Varchar	Eesnimi
last_name	VARCHAR	Perenimi
dob	DATE	Sünnikuupäev aaaa-kk-pp formaadis
gender	CHAR	Sugu, valikud (M – mees ning F – naine)
team_id	INT	Klubi indeks

Tabel 4 Andmebaasi tabel Competitions (võistlused)

Competitions		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	indeks
name	VARCHAR	Võistluse nimi
location	VARCHAR	Asukoht
pool	INT	Basseini pikkus meetrites, lubatud väärtused 25 ning 50
start_date	DATE	Alguskuupäev aaaa-kk-pp formaadis
end_date	DATE	Lõppkuupäev aaaa-kk-pp formaadis

Tabel 5 Andmebaasi tabel Events (alad)

Events		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
raw	VARCHAR	Inglisekeelne ala kokkuvõte, mis lihtsustab alade otsingut.
nr	INT	Järjekorranumber
distance	INT	Ala pikkus meetrites, võimalikud väärtused 50, 100, 200, 400, 800, 1500.
stroke	VARCHAR	Ujumisviis, võimalikud väärtused <i>free</i> (vab), <i>back</i> (sel), <i>breast</i> (rin), <i>fly</i> (lib), <i>medley</i> (ko).
relay	INT	Tõeväärtus, kui tegu oli teatevõistluse alaga, siis 1, muidu 0.
age	VARCHAR	Vanusegrupp
gender	VARCHAR	Sugu, lubatud väärtused (M – mees, F – naine, X – segateateujumine).
competition_id	INT	Võistluse indeks
type	VARCHAR	Ala tüüp, võimalikud väärtused N – tavaline, F – finaali, SF – poolfinaal, P – eelujumine, SO – <i>swim-off</i>).
date	DATE	Ala toimumise kuupäev

Tabel 6 Andmebaasi tabel Results (tulemused)

Results		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
result	VARCHAR	Tulemus sõnadena lihtsaks esitamiseks
result_ms	INT	Tulemus millisekundites ühtluseks ning järjestamiseks. Diskvalifitseerimise korral $2^{31}-1 = 2147483647$ (PHP_INT_MAX ning MySQL INT 32 bit süsteemis), mis tagab järjestamisel viimase koha.
distance	INT	Ala pikkus meetrites, võimalikud väärtused 50, 100, 200, 400, 800, 1500.
stroke	VARCHAR	Ujumisviis, võimalikud väärtused <i>free</i> , <i>back</i> , <i>breast</i> , <i>fly</i> , <i>medley</i> .
team	VARCHAR	Klubi täis nimi, kuhu sportlane tulemuse ujumise ajal kuulus.

seed	VARCHAR	Üles antud aeg/ eelujumises saavutatud tulemus
fina	INT	Tulemuse eest saadud FINA punktid
date	DATE	Ala toimumise kuupäev
exhibition	INT	Tõeväärtus, kui tegu oli väljaspool arvestust ujunud sportlasega siis 1, muidu 0.
athlete_id	INT	Sportlase indeks
relay_id	INT	Teateujumise indeks
event_id	INT	Ala indeks
competition_id	INT	Võistluse indeks
split_id	INT	Vaheaegade indeks

Tabel 7 Andmebaasi tabel Relays (teatevõistlused)

Relays		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
team	VARCHAR	Võistkonna tähis ühe klubi mitme võistkonna eraldamiseks (näiteks A/B või ka A/J/Y (<i>absolute/junior/youth</i>)).
athlete_nr1_id	INT	Teatejärjekorras esimesena ujunud sportlase indeks
athlete_nr2_id	INT	Teatejärjekorras teisena ujunud sportlase indeks
athlete_nr3_id	INT	Teatejärjekorras kolmandana ujunud sportlase indeks
athlete_nr4_id	INT	Teatejärjekorras neljandana ujunud sportlase indeks

Tabel 8 Andmebaasi tabel Splits (vaheajad)

Splits		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
split_1	INT	Esimene 50 meetri vaheaeg millisekundites
split_2	INT	Teine 50 meetri vaheaeg millisekundites
split_3...split_30	INT	3...30-s 50 meetri vaheaeg millisekundites

Tabel 9 Andmebaasi tabel FINA (FINA baasajad)

FINA		
Parameeter	Tüüp	Kommentaarisid
id	INT	Indeks
year	INT	Aasta arv
pool	INT	Basseini pikkus, võimalikud väärtused 25, 50
gender	CHAR	Sugu
relay	INT	Tõeväärtus, kui tegu oli teatevõistluse alaga, siis 1, muidu 0
distance	INT	Ala pikkus meetrites, võimalikud väärtused 50, 100, 200, 400, 800, 1500
stroke	VARCHAR	Ujumisviis, võimalikud väärtused <i>free, back, breast, fly, medley</i>
time_ms	INT	Selle aasta, basseini, soo, individuaal/teateujumise, distantsi ning ujumisviisi maailmarekord ehk fina baasaeg, mille põhjal FINA punkte arvutatakse

Tabel 10 Andmebaasi tabel EUL Ranks (EUL järgud)

EUL Ranks		
Parameeter	Tüüp	Kommentaarisid
id	INT	Indeks
gender	CHAR	Sugu
distance	INT	Ala pikkus meetrites, võimalikud väärtused 50, 100, 200, 400, 800, 1500
stroke	VARCHAR	Ujumisviis, võimalikud väärtused <i>free, back, breast, fly, medley</i>
time_ms	INT	Järgule vastav aeg millisekundites, mille ületades on sportlane järgu saavutanud
type	VARCHAR	EUL poolt kehtestatud järk, võimalikud väärtused Eliit, Meister, I järk, II järk, III järk
Type_code	INT	Järgule vastav kood, kus 0 on kõige kõrgem järk ehk Eliit ning 5 kõige madalam ehk praegu III järk

Tabel 11 Andmebaasi tabel Rudolph (Rudolph-Tabelle punktid)

Rudolph		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
year	INT	Aasta arv
pool	INT	Basseini pikkus, võimalikud väärtused 25, 50.
gender	CHAR	Sugu
age	INT	Vanus
distance	INT	Ala pikkus meetrites, võimalikud väärtused 50, 100, 200, 400, 800, 1500.
stroke	VARCHAR	Ujumisviis, võimalikud väärtused <i>free, back, breast, fly, medley</i>
time_ms	INT	Punktidele vastav aeg millisekundites, mille ületades on sportlane antud punktid saavutanud.
points		Tulemuse aastale, basseini, soole, vanusele, distantstile, ujumisviisile ning ajale vastav punkti summa Rudolph-Tabelle tabelist.

Tabel 12 Andmebaasi tabel Users (kasutajad)

Users		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
email	VARCHAR	Kasutaja email, mis on ühtlasi ka kasutajatunnus.
password	CHAR	SHA1 algoritmiga krüpteeritud parooli räsi.
type	ENUM	Ligipääsu õiguste liik, praegu kasutusel admin, superadmin.

Tabel 13 Andmebaasi tabel Search Queries (otsingud)

Search Queries		
Parameeter	Tüüp	Kommentaariid
id	INT	Indeks
query	VARCHAR	Otsingu parameetrid, mida saab uuesti rakendada, et sama otsingut korrata. Kasutusel otsingu läbinud linkide jagamiseks. Näiteks „fname=marko&lname=tii“.
date_stamp	DATE	Otsingu kuupäev, väga vanade otsingute kustutamiseks.

Lisa 2: Prototüübi valmimisest

Kuna prototüübi valmimise käigus leidsid aset mitmed aeganõudvad muudatused nii organisatoorses kui tehnilises pooles, peab töö autor mõistlikuks teha nendest kogemusi pakkuvatest olukordadest lühikese kokkuvõtte.

Kliendi vahetus ning teema muutus

Töö algne plaan oli luua infosüsteem seda hädasti vajavale Eesti Ujumisliidule. EUL esindajad olid infosüsteemist väga huvitatud ning nõustusid, et see vähendaks nende manuaalset tööd ning tõstaks ujumise atraktiivsust. Prototüübi valmimise käigus otsustati aga juhatuse koosolekul, sealjuures töö autorit teavitamata, osta infosüsteemi teenus sisse Euroopa suurimalt ujumise tulemusi säilitavalt teenusepakkujalt www.swimrankings.net. (Tänu projekti rahadele saadi vajalik toetussumma ning see teenus muutus jõukohaseks.)

Kui töö autor sellest plaanist aprilli keskel teada sai, oli vaja prototüübi sahtlisse kirjutamise vältimiseks kiiresti uut klienti, kelleks osutus Tartu Ujumisklubi. Tartu UK juhatusega projekti kokku pannes selgus, et ka klubi võidaks infosüsteemist ning neil oli piisavalt nõudmisi, mille arvelt infosüsteemi edasi arendada.

XML-i eksporditud andmete sisestamine

Meet Manageri poolt kasutatavad andmebaasid on parooliga kaitstud ning töö autor ei olnud teadlik võimalusest tervet andmebaasi paroolita kujule ekspordida. Selle tõttu läks töö autor kasutajamugavuse poolest ebamõistlikuma variandi teed, mis hõlmas iga võistluse kohta eraldi klubide, sportlaste ning tulemuste failide *.xml* formaadis ekspordimist. Tegu oli aga ebastabiilse lahendusega, kuna antud failid ei sisaldanud alati kõiki soovitud andmeid ning sisaldasid väga palju ebavajalikku müra. Lisaks pidi infosüsteemi administraator iga arhiveeritud võistluse eraldi Meet Manageriga lahti võtma, läbima õigeid valikuid tehes mitmed dialoogid ning kirjutama alati ka failile nime.

Veel enam pidi administraator sisestama failid õiges järjekorras, kõigepealt klubid, seejärel sportlased ning viimaks tulemused. Tänu sellel oli tagatud klubi olemasolu sportlaste sisestamisel ning sportlase olemasolu tulemuste sisestamisel. Administraator pidi ka võistluse käsitsi looma, kuna võistluse info *.xml* faili ekspordimist MM ei võimalda.

Kõik vajalikud liidesed *.xml* failide üleslaadimiseks, vajalike andmete välja lugemiseks ning salvestamiseks olid juba loodud, aga probleemid kerkisid suuremaid ning erandlikke andmeid sisaldavate võistluse tulemuste sisestamisel (näiteks vaheajad, ümberujumised, väljaspool

arvestust ujumised). Prototüübi lähtekoodis on veel kõik meetodid alles, kuid piisava informatsiooni puudumine ning ebapraktilisus motiveerisid töö autorit alternatiive otsima.

Meet Manageri paroolita andmebaasi kasutamine

Pärast *.xml* failidega eksperimenteerimist avastas autor, et Meet Manager võimaldab eksportida ka paroolita Microsoft Access Database' *.mdb* laiendiga faili. Eksportitud andmebaas sisaldas andmeid võistluse, võistlusel osalenud sportlaste, klubide, võistlusel ujutud ning võistlusele üles antud tulemuste kohta. Sealjuures oli peaaegu kõik funktsionaalsetes nõuetes kirjeldatud andmed andmebaasist kättesaadavad. Puudus aga igasugune informatsioon kuupäevade kohta, millal alad või tulemused ujuti.

Paroolita eksportitud andmebaasi sai infosüsteemi administraator vähese vaevaga üles laadida. Pärast üleslaadimist kuvati administraatorile võistlust iseloomustavad andmed nagu nimi, linn, riik, algus- ja lõppkuupäev, ujula ning basseini pikkus. Kui tegemist oli mitmepäevase võistlusega kuvati ka päevade kaupa grupeeritud alade nimekiri. Administraator pidi alad ise korrekselt päevade vahel ära jagama. Selle töö lihtsustamiseks olid alad päevade vahel võrdselt ära jagatud ning jagamine toimus hiirega ala ühe päeva tulpast teise päeva tulpale lohistades. Kuupäevad mängivad tähtsat rolli rekordite ning vanuseklassi parimate tulemuste arvestamisel. Terve nädala kestval võistlusel võib palju sportlasi vahepeal aasta võrra vanemaks saada ning enda vanusekategorias välja langeda.

Kui vajalikud väljad täidetud ning alad päevade vahel ära jaotatud, jäi kasutajal üle vajutada „Saada“ nuppu, mille peale infosüsteem vajaliku informatsiooni salvestas. Salvestamine algas võistlusest ning klubidest, kuna nad ei sõltu teistest andmetest. Seejärel salvestati sportlased, kelle külge seoti ka eelnevalt sisestatud klubi indeks (klubide eelisjärjekorras salvestamine tagas klubi olemasolu kui sportlase sisestamisel seda nime järgi otsiti). Viimasena sisestati tulemused, vajadusel loodi teatevõistlused ning vaheajad, mis seoti tulemusega. Kuna eelnevalt sisestati sportlased, oli võimalik tulemuse külge siduda ka sportlase id.

Kuigi administraatoril jäi veel käsitsi iga andmebaas eksportida ning mitmepäevaste võistluste kuupäevadega tegeleda oli lahendus peaaegu piisav. Infosüsteemi paigutamisel veebimajutusse selgus aga tõsine probleem, Linux'i serveris ei olnud paigaldatud Microsofti ODBC draiverit, mis autori Windows operatsioonisüsteemiga arvutis märkamatuult Microsoft Accessi andmebaasifailidega suhtluse löi. Alternatiiviks sai *.mdb* andmebaasi konverteerimine SQLite andmebaasiks, mis lõplikus lahenduses ka realiseeritud on.

Lisa 3: Infosüsteemi lähtekood

Infosüsteemi lähtekood on saadaval aadressil: <https://code.google.com/p/eulis/source/browse/>. Lähtekoodist ei ole leitavad Tartu Ujumisklubi infosüsteemi veebimajutuses oleva andmebaasiga ühendumiseks vajalikud andmed.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina **Marko Tiidla** (sünnikuupäev: 07.01.1991)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „**Tartu Ujumisklubi infosüsteemi arendus**“, mille juhendaja on **Vambola Leping**
 - 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **13.05.2013**