

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Informaatikainstituut

Infosüsteemide õppetool

Tele2 mobiilpakettide soovitusüsteemi modelleerimine

Bakalaureusetöö

Üliõpilane: Tatjana Šelepanova

Üliõpilaskood: 104246IABB

Juhendaja: Vanemteadur professor Enn Õunapuu

Tallinn

2014

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud. Käesolevat tööd ei ole kellelgi varem kaitsmisele esitatud.

.....

.....

(kuupäev)

(allkiri)

Аннотация

Дипломная работа посвящена проблеме выбора мобильных пакетов на сайте мобильного оператора Tele2 и описанию способа решения проблемы. В работе представлены возможности помочь пользователю выбрать подходящий ему мобильный пакет с помощью рекомендательной интеллектуальной системы.

Дипломная работа написана на русском языке и содержит текст на 42 страницах, 6 глав, 9 рисунков и 16 таблиц.

Annotatsioon

Antud bakalaureusetöö on pühendatud Tele2 mobiiloperaatori veebilehel mobiilpakettide valiku probleemile ja selle lahenduse viisi kirjeldamisele. Töös on pakutud võimalused, mis aitaksid kasutajatel valida mobiilpaketti kasutades intelligentset ekspertsüsteemi.

Lõputöö on kirjutatud vene keeles ning sisaldab tekst 42 lk, 6 peatükki, 9 joonist ja 16 tabelit.

Abstract

This paper is dedicated to the problem of decision of Tele2 mobile operator mobile packages and to the solution of this problem. Ways to help with choosing of a suitable mobile package by using an intelligent recommender system are presented in this paper.

The paper is in Russian and contains 42 pages of text, 6 chapters, 9 figures, and 16 tables.

Словарь

“Интеллектуальная система (англ. *intelligent system*) – это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы.” [1]

“Рекомендательные системы (англ. *recommender system*) – программы, которые пытаются предсказать, какие объекты (фильмы, музыка, книги, новости, веб-сайты) будут интересны пользователю, имея определенную информацию о его профиле.” [2]

Методика явного сбора данных – методика разработки рекомендательной системы, в которой система просит пользователя отвечать на заданные вопросы. Таким образом пользователь явно знает о том, какая информация о нем используется системой.

Естественный язык (англ. *natural language*) – язык, понятный любому грамотному человеку, близок к официально-разговорному и не требующий каких либо специализированных знаний в любой области.

Экспертная система (англ. *expert system*) – это система с искусственным интеллектом, обладающая большими знаниями в конкретной области, что освобождает ее пользователя от необходимости эти знания изучать.

Коэффициент (англ. *Confidence*, сокращенно *conf.*) – количественное значение, указывающее, насколько пакеты подходят относительно друг друга.

Apache Tomcat – это контейнер, который позволяет использовать интернет приложения такие, как Java сервлеты и JSP (серверные страницы Java). [13]

Exsys Corvid – это оболочка с графическим интерфейсом для создания экспертной (интеллектуальной) системы в основу которой заложены правила (*rule based system*).

Java – это объектно-ориентированный процедурный язык, технология, используемая для разработки приложений, которые делают работу в сети Интернет более увлекательной и удобной. [14]

Список рисунков

Рисунок 1. Модель выбора пользователем мобильного пакета AS-IS.....	17
Рисунок 2. Модель улучшенного процесса TO-BE.....	18
Рисунок 3. Запуск системы в приложении	25
Рисунок 4. Запуск системы в браузере.....	26
Рисунок 5. Результат теста T1	28
Рисунок 6. Результат теста T2.....	29
Рисунок 7. Результат теста T3	31
Рисунок 8. Результат теста T4.....	32
Рисунок 9. Результат теста T5.....	33

Список таблиц

Таблица 1. Мобильный пакет Nuti949.....	14
Таблица 2. Мобильный пакет Nuti499.....	14
Таблица 3. Мобильный пакет Nuti799.....	15
Таблица 4. Мобильный пакет Laste	15
Таблица 5. Мобильный пакет Pere.....	16
Таблица 6. Мобильный пакет Senior	16
Таблица 7. Общий бюджет проекта.....	22
Таблица 8. Таблица задаваемых системой вопросов	23
Таблица 9. Таблица определения степени риска.....	26
Таблица 10. Таблица оценки рисков данного проекта	27
Таблица 11. Таблица ответов теста T1	28
Таблица 12. Таблица ответов теста T2	29
Таблица 13. Таблица ответов теста T3	30
Таблица 14. Таблица ответов теста T4	32
Таблица 15. Таблица ответов теста T5	33
Таблица 16. Таблица с успешностью тестов	34

Содержание

1. Вступление.....	10
1.1 Общая информация и проблемы	10
1.2 Постановка задачи	10
1.3 Методика	11
1.4 Обзор работы	12
2. Ознакомление с фирмой и предлагаемыми мобильными пакетами	13
2.1. Описание деятельности фирмы.....	13
2.2. Предлагаемые мобильные пакеты	13
3. Рассматриваемые процессы.....	17
3.1. Процесс, происходящий на данное время	17
3.2. Анализ нынешних процессов и их минусы.....	17
4. Описание решения	18
4.1. Бизнес план обновленных процессов	18
4.2. Требования к системе.....	18
5. План проекта.....	20
5.1. Реализация проекта	20
5.2. Необходимые работники	21
Общий бюджет проекта	22
6. Прототип	23
6.1. Вопросы задаваемые системой	23
6.2. Влияние ответов на выбор пакета.....	24
6.3. Реализация прототипа	25
6.4. Риски.....	26
6.5. Тестирование системы	28
7. Планы дальнейшего развития	35
8. Вывод.....	36
9. Kokkuvõte	38
10. Summary	40
Использованные материалы	42

1. Вступление

1.1 Общая информация и проблемы

Интернет на протяжении нескольких десятилетий является неотъемлемой частью человеческой деятельности. В течение данного времени было изобретено, а также изменено и обновлено большое количество различных технологий в различных сферах ИТ-индустрии. Со временем меняются и потребности человека в использовании различных программ и систем. Изобретение и внедрение различных новых систем влечет за собой развитие и применение во многих областях, где человек тесно связан и сотрудничает с вычислительной техникой (не только в ИТ области).

Эстония – развивающаяся страна, с каждым годом интересующая все больше людей [10]. Один из важных аспектов развития государства – информационные технологии. Инфотехнологии используются ежедневно человеком и некоторые сферы невозможно сегодня уже представить без внедрения компьютера.

Для предприятий инфосистемы помогают оптимизировать рабочий процесс, увеличивая при этом эффективность и скорость выполнения работы. Для этого нужно предоставить пользователю системы наиболее удобный, дружелюбный и понятный на интуитивном уровне графический интерфейс.

1.2 Постановка задачи

С появлением различных инфосистем стало появляться больше информации, которую человеку, как исполнителю заданий стало сложнее контролировать из-за большого количества данных, которые порой меняются в течение короткого промежутка времени, а также хранить большое количество актуальной информации в голове. Несомненно, с появлением большого количества информации, человеку приходится все больше учиться и получать новые знания, которые применяются не только в области, где человек работает, но и для построения интеллектуальных систем, способных решать определенные задачи. Для выполнения больших задач приходят интеллектуальные системы.

Цель данной дипломной работы: создать работающую модель экспертной интеллектуальной системы для предприятия Tele2, которая будет работать по принципу рекомендательной системы, помогающей пользователю выбрать подходящий для него мобильный пакет.

1.3 Методика

Рекомендательная система будет смоделирована по методике явного сбора данных и иметь в основе интеллектуальную систему.

Преимущества интеллектуальных систем:

- Считаются более надежными, чем люди, так как включают в себя опыт из множества источников;
- Способны вывести правила, которые могут быть не очевидны даже экспертам;
- Способны дополняться и развиваться в ходе получения новых знаний;
- Написаны на относительно высоком уровне программирования, поэтому не требуют глубоких навыков программирования;
- Легко сочетаются с базами данных и их правилами, для покрытия и решения более сложных ситуаций.

Недостатки:

- Трудно проверить, насколько верны данные, заложенные в основу конкретной интеллектуальной системы;
- Сферы деятельности, как правило, узкие и конкретные;
- Подход, который основан на правилах – не всегда подходит. [3]

Как видно, исходя из положительных и отрицательных сторон интеллектуальной системы, использование данных технологий оправдывает себя. На выходе получится система, обладающая большим количеством "знаний", благодаря чему избавит пользователя от необходимости понимать технические аспекты.

1.4 Обзор работы

- **Ознакомление с фирмой и предлагаемыми мобильными пакетами**

Параграф рассматривает предприятие Tele2, и мобильные пакеты предлагаемые предприятием, которые будут использованы для создания информационной основы интеллигентной системы.

- **Рассматриваемые процессы**

Параграф рассматривает непосредственно процесс, который будет улучшен. На момент написания дипломной работы процесс выбора мобильного пакета заключается в поиске информации о пакетах Tele2, сбор этой информации с разных страниц сайта и попытка понять термины, используемые в описании мобильных пакетов.

- **Описание решения**

В параграфе автором предлагается модель решения заданной проблемы.

- **План проекта**

В параграфе описан план для разработки и реализации проекта, требуемые для него выполнения работники и затрачиваемые суммы денег и времени.

- **Прототип**

В параграфе описана реализация проекта: пилотная версия прототипа, логика его работы, риски и тесты.

- **Дальнейшие планы развития**

В параграфе описаны предложения автора по улучшению, не реализованные в плане данного проекта.

2. Ознакомление с фирмой и предлагаемыми мобильными пакетами

2.1. Описание деятельности фирмы

«Tele2 Eesti входит в европейский концерн телекоммуникационных предприятий Tele2 AB, цель которого – предлагать качественные услуги мобильной связи по выгодным ценам как частным, так и корпоративным клиентам. По состоянию на конец 2012-го года услугами мобильного оператора Tele2 Eesti пользовалось 510 000 клиентов.

Миссия Tele2

Tele2 стремится предлагать всем высококачественную услугу мобильной связи и интернета по самой низкой рыночной цене.

Видение Tele2

Мы хотим сделать доступной для всех услугу качественной мобильной связи и интернета по лучшей цене.» – гласит сайт Tele2. [4]

В данной работе будут рассматриваться только пакеты мобильных услуг. Информация о пакетах взята с сайта Tele2 на момент написания данной дипломной работы, в частности раздела “Мобильная связь – Пакеты услуг” о свойствах пакетов – 26.02.14 числа. На момент прочтения дипломной работы информация могла быть изменена.

2.2. Предлагаемые мобильные пакеты

Пакеты **Nuti** (Nuti949, Nuti799, Nuti499) – это мобильные пакеты для смартфонов, включающие в себя 5GB мобильного интернета и бесплатные разговорные минуты либо SMS сообщения, так же за низкую цену (0,1 евро) за разговорные минуты и SMS сообщения.

Nuti949	
Месячная плата	9,49
В ежемесячной плате содержится мобильный Интернет со скоростью	5GB с неограниченной скоростью
Минута разговора или SMS	1200 мин. в Tele2, EMT, Elion и Elisa сети, и 1000 SMS
Плата за начало разговора	0€
Стоимость минуты разговора при звонках во всех сети	0,01€ (начиная с 1201 мин.)
MMS	0,3€
SMS	0,01€

Таблица 1. Мобильный пакет Nuti949

Nuti 499	
Месячная плата	4,99
В ежемесячной плате содержится мобильный Интернет со скоростью	2 Mbit/s
Минута разговора или SMS	100 SMS
Плата за начало разговора	0€
Стоимость минуты разговора при звонках во всех сети	0,01€
MMS	0,16€
SMS	(Начиная с 101-ого сообщения) 0,01 €

Таблица 2. Мобильный пакет Nuti499

Nuti 799	
Месячная плата	4,99
В ежемесячной плате содержится мобильный Интернет со скоростью	2Mbit/s
Минута разговора или SMS	1000 мин. в Tele2, EMT, Elion и Elisa сети
Плата за начало разговора	0€
Стоимость минуты разговора при звонках во всех сети	0,01€
MMS	0,16€
SMS	(Начиная с 101-ого сообщения) 0,01 €

Таблица 3. Мобильный пакет Nuti799

Пакет **Laste** (Детский) распространяется на детей и подростков младше 19 лет. Он подходит для смартфонов, так как в нем есть возможность подключить мобильный интернет, но в меньшем количестве, чем в пакетах **Nuti**. Но при пакет также подходит и для мобильных телефонов, так как абонентская плата составляет всего 0,99 евро, что в свою очередь выгодней других пакетов даже если не использовать услугу интернета. Есть возможность выбрать 4-х друзей, звонки которым будут бесплатны.

Laste	
Абонентская плата	0,99
Стоимость минуты звонка на любые 4 "номера друга" в сеть Tele2	0€
Звонки в эстонские мобильные сети	0,06€
Плата за начало разговора	0€
Содержит объем интернет-трафика	50MB
SMS	0,06€
MMS	0,16€

Таблица 4. Мобильный пакет Laste

Пакет **Pere** (Семейный) позволяет подключить к пакету до 6 членов семьи, звонки между которыми будут бесплатными и абонентская плата за всех членов семьи в сумме будет составлять 11,95 евро. Минута разговора и SMS сообщения не такие дешевые, как в пакетах Nuti, поэтому пакет подходит для тех, кто чаще общается с членами семьи.

Pere	
Количество членов семьи	1-6
Минимальный счет	11,95€
Минута разговора	0,04€
Разговоры внутри семьи	0€
Минута разговора в сети EMT, Elisa, Elion	0,04€
SMS	0,06€
MMS	0,16€

Таблица 5. Мобильный пакет Pere

Пакет **Senior** (Сеньор) распространяется на пользователей старше 60-ти лет. Пакет содержит бесплатные звонки в Tele2 и низкую стоимость (0,2 евро) на стационарные телефоны.

Senior	
Минимальная ставка счета	0
Звонки на на стационарные телефоны	0,02€
Стоимость минуты разговора в сеть TELE2 *	0,00€
Звонки на мобильные телефоны, минута	0,0556€
Плата за начало разговора	0,0556€
Текстовое сообщение SMS	0,12€

Таблица 6. Мобильный пакет Senior

3. Рассматриваемые процессы

3.1. Процесс, происходящий на данное время

Модель выбора пользователем мобильного пакета AS-IS

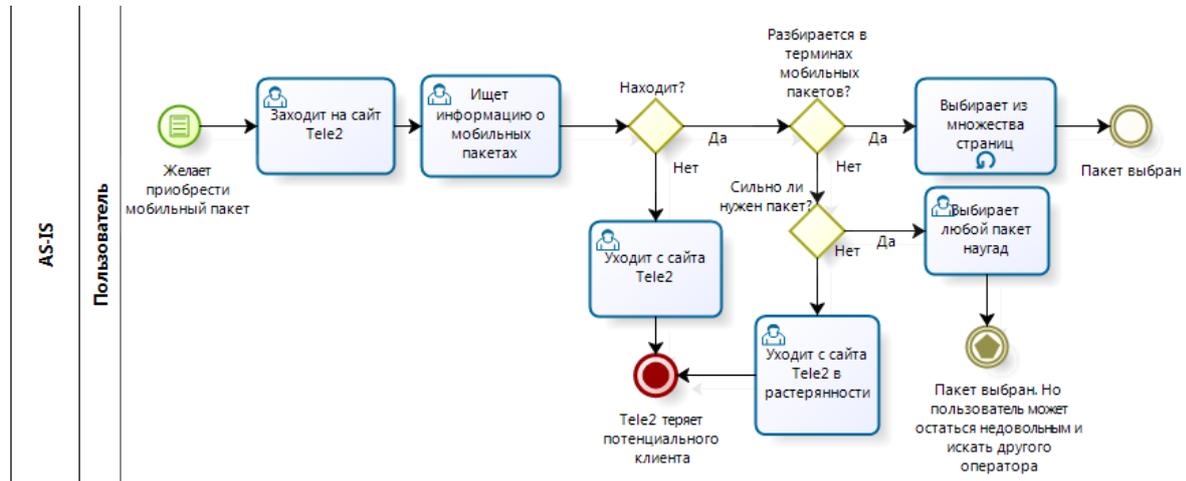


Рисунок 1. Модель выбора пользователем мобильного пакета AS-IS

3.2. Анализ нынешних процессов и их минусы

На данный момент на сайте размещена информация о мобильных пакетах. Любой пользователь может зайти на сайт и найти эту информацию, но она находится на разных страницах, о каждой из них нужно читать подробную информацию, сравнивать цены, считать примерное количество используемых возможностей. Для большинства пользователей это не составит проблем. Однако для тех, кто не приобретал еще мобильный пакет сам или не представляет, сколько пользователь разговаривает – данный процесс может стать проблемой и в последствии посещением представительства мобильного оператора Tele2, что в сущности своей противоречит удобству веб-сайта и его функциональности.

4. Описание решения

4.1. Бизнес план обновленных процессов

Модель улучшенного процесса TO-VE

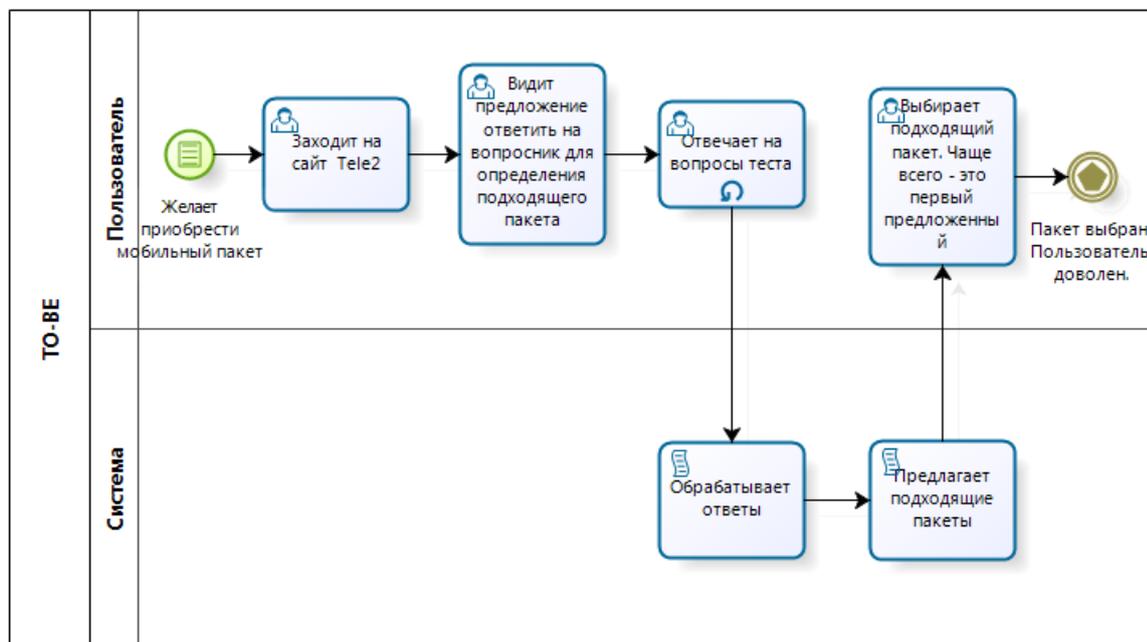


Рисунок 2. Модель улучшенного процесса TO-VE

4.2. Требования к системе

Требования к системе будут разделены на две группы – функциональные и нефункциональные требования.

Функциональные требования – это требования, которые описывают поведение системы и сервисы (функции), которые она выполняет.

Нефункциональные требования – это требования, которые описывают характеристики системы и ее окружения, а не поведение системы. [5]

4.2.1. Функциональные требования

- Система должна спросить у пользователя минимум 4 вопроса;
- Пользователь должен ответить на все заданные вопросы;
- Система должна проанализировать ответы пользователя;
- На основе ответов пользователя система должна представить наиболее подходящие мобильные пакеты;
- Система должна предоставить как минимум два оптимальных мобильных пакета, чтобы у пользователя был выбор.

4.2.2. Нефункциональные требования

- Система должна реагировать на запросы пользователя не больше чем в течении 2 секунд;
- Вопросы должны быть заданы естественным языком;
- Вопросы должны появляться в логической последовательности;
- Вопросы должны быть однозначно понятны и поняты пользователем;
- Вопросы должны содержать такие ответы, которые бы охватывали полное множество ответов, чтобы каждый человек нашел себе подходящий;
- Представленные результаты должны отображать подходящие варианты по убыванию.

5. План проекта

5.1. Реализация проекта

1. Начало проекта

Проект начинается с идеи улучшить существующую систему. Эта идея могла бы возникнуть как от пользователя, который заметил недостатки системы, так и от работников, желающих повысить популярность предприятия. Собираются и анализируются мнения, пожелания по улучшению. Также проводится опрос. Стадия начала проекта длится месяц. Не требует денег, но занимает много времени.

2. Анализ

Нужно проанализировать собранную информацию. Проводится анализ имеющейся системы. Отмечаются слабые места, определяются риски имеющейся системы. Проводится сбор идей по улучшению системы, с целью определить, как удовлетворить желания пользователей, оптимизировать работу, использовать более новые технологии, экономящие ресурсы. Анализ длится две недели.

3. Дизайн

На данном этапе начинается работа с проектом. Решается какие из идей для нововведений использовать, как будет выглядеть проект в целом. Решается какие методы и технологии использовать для достижения выбранных задач. Проект делится на задания и определяется время их выполнения. Разработка дизайна занимает три недели.

4. Разработка

Начинается непосредственно с разработки проекта. На данном этапе программисты занимаются выполнением поставленных задач, создают приложение. Разработка длится ориентировочно 2 месяца.

5. Тестирование

Созданное приложение переходит в раздел тестирования. Приложение дается группе пользователей для выявления слабых мест, ошибок и отклонений от предположений, в дополнение к проверки работает ли система как ожидалось. Когда работа будет соответствовать ожиданиям, она будет готова к внедрению и запуску в live режим. Процесс тестирования и исправления ошибок занимает ориентировочно месяц.

6. Внедрение

Новую систему запускают в live – помещают на действующий сайт Tele2. На сайте появляется новость, сообщающая о новой возможности и инструкция по ее использованию. Использование системы начинается сразу, но в связи с тем, что система новая и может занять предположительно месяц на то, чтобы пользователи к ней привыкли, ознакомились и научились пользоваться.

7. Поддержка

После того, как проект выпущен и внедрен в нынешнюю среду, необходимо поддерживать его, контролировать работу проекта. С выпуском нового мобильного пакета необходимо добавлять его и в работу проекта, и удалять с закрытием пакета. Необходимо помогать пользователям, у которых появляются ошибки, а это в свою очередь – собирать и анализировать мнения пользователей для планирования улучшения системы. Этот процесс длится постоянно, пока система находится в рабочем состоянии.

5.2. Необходимые работники

Для реализации проекта планируется нанять следующих работников:

- **Аналитик/маркетолог**

Для сбора данных по работе нынешней системы, их обработке и выработки бизнес плана

- **Дизайнер**

Для проектирования пользовательского интерфейса для конечного пользователя

- **Программист**

Для проектирования и разработки системы, впоследствии также дополнения функциональности системы

- **Тестер**

.Для тестирования пробной версии системы

Общий бюджет проекта

	Сумма	Время	Вместе
Зарплата программисту	700	2 месяца	1400
Зарплата дизайнеру	500	3 недели	500
Зарплата аналитику	700	1,5 месяца	1050
Тестеры	600	1 месяц	600
		Сумма:	<i>3550 euro</i>

Таблица 7. Общий бюджет проекта

В сумме выходит 3550 евро за 5 месяцев и 1 неделю с учетом работы всех работников.

6. Прототип

В данной дипломной работе прототипом является интеллектуальная система, отображаемый текст которой выполнен на эстонском языке, в рамках пилотной версии системы для тестирования на местном рынке. Система предлагает пользователю ответить на некоторые вопросы, написанные на естественном языке понятном любому человеку. Вопросы не требуют специфических знаний в области мобильных телефонов.

6.1. Вопросы задаваемые системой

Вопрос	Ответы
Kas endale või kogu perele?*	<ul style="list-style-type: none">• Endale• Perele
Kui palju aastat Sa oled?*	Sisestatakse nullist rohkem täisarvu
Kui palju on Sul sõpru?*	Sisestatakse nullist rohkem täisarvu
Kas Sa armastad palju raakida telefoni teel?	<ul style="list-style-type: none">• Palju• Nii ja naa• Vähe• Ei suhtle
Kas armastad palju SMS-iga suhelda?	<ul style="list-style-type: none">• Palju• Nii ja naa• Vähe• Ei suhtle SMSiga
Kas Sa vajad Interneti?	<ul style="list-style-type: none">• Palju• Vajan, aga vähe• Ei vaja

Таблица 8. Таблица задаваемых системой вопросов

* - отмеченные вопросы задаются только при выборе варианта **Endale** в вопроснике «Kas endale või kogu perele?»

6.2. Влияние ответов на выбор пакета

Ответы на заданные системой вопросы не всегда точны и не указывают конкретного количественного значения, который можно было бы оценить насколько мобильный пакет подходит пользователю. Во избежании неточных данных и для возможности системе сравнивать пакеты между собой, каждому ответу присваивается количественное значение (коэффициент(Conf)), указывающее насколько пакеты подходят относительно друг друга.

Выбор наиболее подходящего мобильного пакета основан на коэффициентах, а конкретней – на том, у какого пакета коэффициент выше.

Ниже, для примера, приведена некоторая логика интеллектуальной системы разрабатываемой в дипломной работе:

- Если пользователь выбирает пакет семье, то в начале система предлагает ему Pere пакет с наивысшим коэффициентом;
- Если возраст пользователя менее 19-ти лет, то в начале система предлагает ему Laste пакет с наивысшим коэффициентом;
- Если возраст пользователя старше 60-ти лет, то в начале система предлагает ему пакет Senioor с наивысшим коэффициентом;
- Если пользователь предпочитает много разговаривать по телефону, то ему в большей степени подойдут пакеты Nuti949 и Nuti799, так как данные пакеты содержат 1000 и более бесплатных минут разговора;
- Если пользователь предпочитает отправлять много SMS сообщений, то ему подойдут пакеты Nuti949 и Nuti499, так как они содержат 1000 и более бесплатных SMS сообщений;
- Если пользователь желает часто пользоваться интернетом, то ему подойдет пакет Nuti949, который содержит 5GB интернета с неограниченной скоростью, либо пакеты Nuti799 и Nuti499, содержащие 5GB интернета со скоростью 2Mbit/s;
- Для каждого пользователя, который желает много разговаривать, отправлять много SMS сообщений и иметь возможность много пользоваться интернетом – самый подходящий пакет – это Nuti949;
- Если пользователь в возрасте от 19-ти до 60-ти лет и ему не нужен интернет, а также не нужны возможность много разговаривать по телефону или отправлять

SMS сообщения, то самый подходящий для него пакет – это Nuti499. Не смотря на то, что в данном пакете присутствуют бесплатные разговорные минуты и SMS сообщения, цена за них – минимальная, а значит самая выгодная;

- Пользователю в возрасте младше 19-ти лет, которому не нужны ни интернет, ни возможность много разговаривать по телефону или отправлять SMS сообщения, подойдет Laste пакет, так как он содержит минимальную цена за абонентскую плату;
- Пользователю в возрасте старше 60-ти, которому не нужны ни интернет, ни возможность много разговаривать по телефону или отправлять SMS сообщения, подойдет пакет Senioor. Сеньоры часто используют телефон только для разговоров с близкими людьми, и могут длительное время не пользоваться телефоном, поэтому пакет Senioor не содержит абонентскую плату, но предлагает низкие цены на звонки на стационарные телефоны.

6.3. Реализация прототипа

Прототип реализован с помощью программы Exsys Corvid v5.4 [6]. Для работы прототипа необходимо установить и настроить веб-сервер Apache Tomcat (в разработке была использована версия 7.0.52) [7], содержание файлов проекта должно находиться в папке сервера webapps. Написан прототип на процедурном языке Java [8].

Запускать систему можно как отдельным приложением:

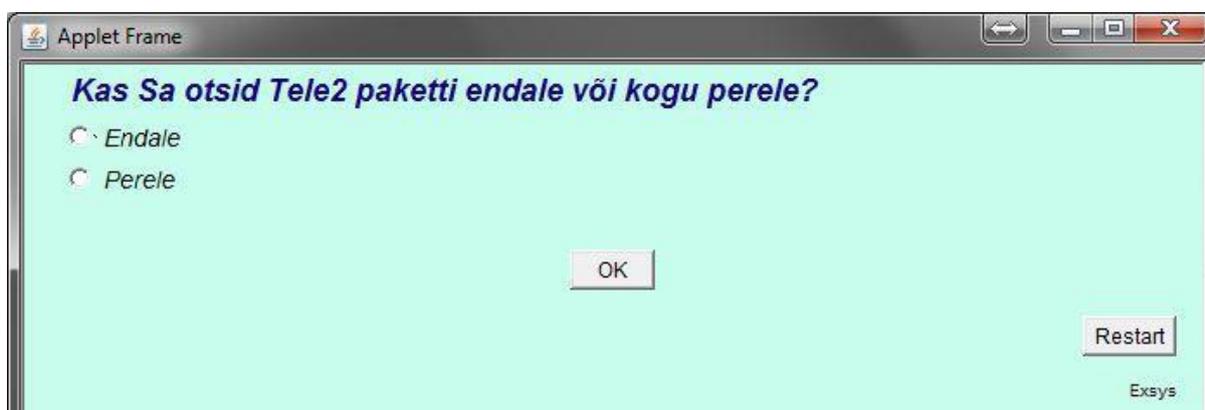


Рисунок 3. Запуск системы в приложении

Так и открывать в браузере (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari):

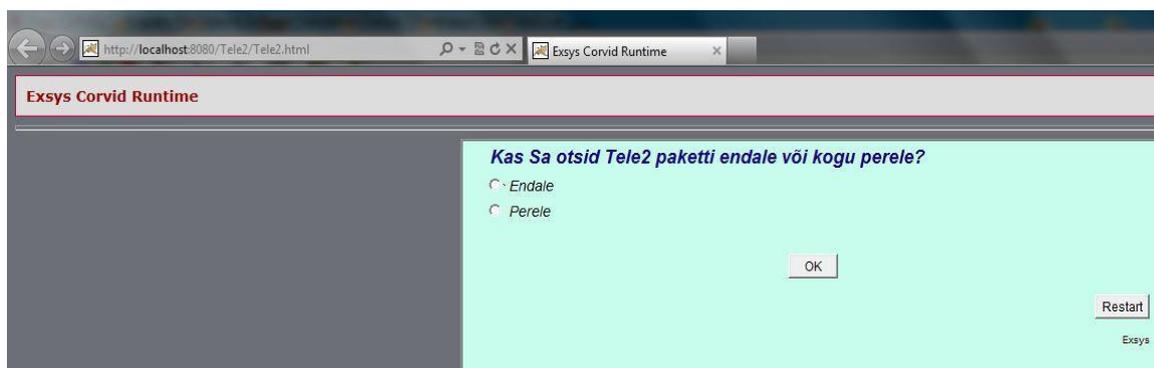


Рисунок 4. Запуск системы в браузере.

6.4. Риски

По мнению автора, риск для данного проекта – это возможность появления неизвестного события, которое может оказать вредоносное влияние на предприятие, т.е. как на работу предприятия, так и на его инфосистему.

В данной главе описан процесс оценки рисков, в ходе которого выбраны риски инфосистемы и степень их влияния. Под степенью влияния рассматривается величина нанесенного ущерба, при условии что риск реализовался. Также предложены советы и планы по снижению степени риска.

При оценке рисков автор отталкивается от матрицы оценки риска, из которой следует что степень риска зависит от вероятности его реализации и величины наносимых им последствий:

		Последствия вреда		
		Малые	Средние	Большие
Вероятность	Низкая	Незначительный риск	Средний риск	Большой риск
	Средняя	Средний риск	Средний риск	Большой риск
	Высокая	Большой риск	Большой риск	Очень большой риск

Таблица 9. Таблица определения степени риска

Риск	Последствия вреда	Вероятность	Степень риска	Снижение риска
Система предлагает пользователю пакет, который не подходит его требованиям	Большие	Низкая	Большой риск	Обратная связь покажет, какие пакеты выбираются неправильно, в каком случае. Это поможет переопределить коэффициенты.
Система предлагает пользователю пакет, который ему не нравится	Средние	Низкая	Средний риск	Работникам Tele2 предстоит разработать дополнительные пакеты мобильных услуг.
Информация о мобильных пакетах не совпадает с информацией о них на сайте Tele2	Большие	Средняя	Большой риск	Для этого необходимо обеспечить систему постоянной поддержкой после ее внедрения.
Вопросов не достаточно, для определения желаний пользователя	Средние	Средняя	Средний риск	Обратная связь от пользователей кажет на это. Необходимо переопределить задаваемые вопросы.
Система предлагает слишком много мобильных пакетов. Пользователю трудно определиться.	Средние	Низкая	Средний риск	Если обратная связь покажет такую проблему, необходимо переопределить максимальное количество предлагаемых пакетов.

Таблица 10. Таблица оценки рисков данного проекта

6.5. Тестирование системы

1. T1

Описание: Семья, члены которой звонят только друг другу . Они не нуждаются ни в интернете ни в SMS сообщениях.

Ожидаемый результат: Пакет Pere

ID	Вопрос	Ответ
1	Kas endale või kogu perele?	Perele
2	Kas Sa armastad palju raakida telefoni teel?	Vähe
3	Kas armastad palju SMS-iga suhelda?	Vähe
4	Kas Sa vajad Interneti?	Ei vaja

Таблица 11. Таблица ответов теста T1

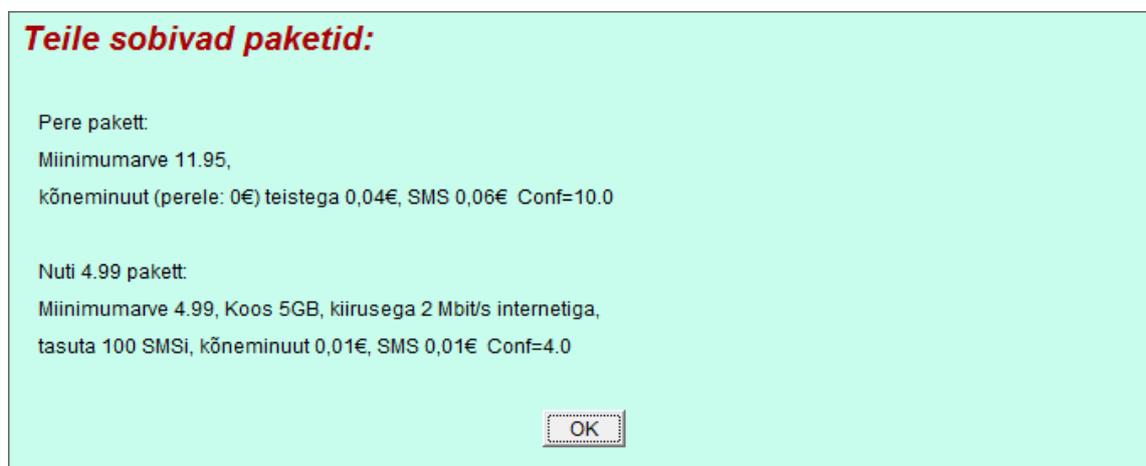


Рисунок 5. Результат теста T1

Подходит пакет Pere, так как с ним семья получит низкую абонентскую стоимость: 11,95€ за 6 человек. В цену не входит интернет, не предлагаются бесплатные минуты или SMS сообщения. Но разговоры между членами семьи - бесплатны.

Результат: Тест пройден успешно

2. T2

Описание: Семья, члены которой звонят друг другу и друзьям. Им нужен постоянный доступ к интернету для ежедневного использования: детям для игр, родителям для работы. SMS сообщения нужны лишь некоторым членам другим нет.

Ожидаемый результат: Пакет Nuti949

ID	Вопрос	Ответ
1	Kas endale või kogu perele?	Perele
2	Kas Sa armastad palju raakida telefoni teel?	Palju
3	Kas armastad palju SMS-iga suhelda?	Nii ja naa
4	Kas Sa vajad Interneti?	Palju

Таблица 12. Таблица ответов теста T2

Teile sobivad paketid:

Nuti 9.49:
Miinimumarve 9.49, Koos 5GB interneti piiramatu kiirusega,
tasuta 1200 kõneminuti ja 1000 SMSi, kõneminuut 0,01€, SMS 0,01€ Conf=12.0

Pere pakett:
Miinimumarve 11.95,
kõneminuut (perele: 0€) teistega 0,04€, SMS 0,06€ Conf=10.0

Nuti 4.99 pakett:
Miinimumarve 4.99, Koos 5GB, kiirusega 2 Mbit/s internetiga,
tasuta 100 SMSi, kõneminuut 0,01€, SMS 0,01€ Conf=9.0

Nuti7.99 pakett:
Miinimumarve 7.99, Koos 5GB, kiirusega 2 Mbit/s internetiga,
tasuta 1000 kõneminuti, kõneminuut 0,01€, SMS 0,01€ Conf=9.0

OK

Рисунок 6. Результат теста T2

Пакет Pere больше не подходит, так как в его цене нет доступа к интернету, и цена за разговорную минуту вне семьи – (0,04€ за минуту) дороже чем в других мобильных пакетах.

Больше всего данной семье подходит пакет Nuti949, так как в его цену входит интернет с неограниченной скоростью, и цена за минуту разговора составляет 0,01€.

Поскольку SMS сообщения нужны не всем членам семьи, можно выбрать из пакетов Nuti949, в цене которого 1000 бесплатных SMS и 1200 бесплатных разговорных минут, и Nuti799, который содержит только 1000 бесплатных SMS.

Результат: Тест пройден успешно.

3. T3

Описание: 18-ти летний пользователь желает мобильный пакет, чтобы общаться со своими 3-мя друзьями. Телефон он пользуется для звонков, ему не нужен интернет, так как для интернета использует другие устройства.

Ожидаемый результат: Пакет Laste

ID	Вопрос	Ответ
1	Kas endale või kogu perele?	Endale
2	Kui palju aastat Sa oled?	18
3	Kui palju on Sul sõpru?	3
4	Kas Sa armastad palju raakida telefoni teel?	Palju
5	Kas armastad palju SMS-iga suhelda?	Palju
6	Kas Sa vajad Interneti?	Vajan, aga vähe

Таблица 13. Таблица ответов теста T3

Teile sobivad paketid:

Laste pakett:

Miinumarve 0.99, Koos 50mb internetiga,
kõneminuut (kuni neljale sõbrale 0€) teistele 0,06€, SMS 0,06€ Conf=20.0

Nuti 9.49:

Miinumarve 9.49, Koos 5GB interneti piiramatu kiirusega,
tasuta 1200 kõneminuti ja 1000 SMSi, kõneminuut 0,01€ , SMS 0,01€ Conf=10.0

Nuti7.99 pakett:

Miinumarve 7.99, Koos 5GB, kiirusega 2 Mbit/s internetiga,
tasuta 1000 kõneminuti, kõneminuut 0,01€ , SMS 0,01€ Conf=9.0

Nuti 4.99 pakett:

Miinumarve 4.99, Koos 5GB, kiirusega 2 Mbit/s internetiga,
tasuta 100 SMSi, kõneminuut 0,01€, SMS 0,01€ Conf=8.0

OK

Рисунок 7. Результат теста ТЗ

Пользователю предложен пакет Laste, потому что в нем есть возможность выбрать 4-х друзей, общение с которыми будет бесплатно. В данном пакете есть возможность подключить интернет за дополнительную цену, 50MB в цену уже включены. Но без подключения к интернету абонентская плата за мобильный пакет Laste составляет 0,99€.

Результат: Тест пройден успешно

4. T4

Описание: 18-ти летний пользователь желает мобильный пакет для смартфона, чтобы пользоваться интернетом. Звонки и SMS сообщения будут использоваться редко.

Ожидаемый результат: Пакет Nuti499

ID	Вопрос	Ответ
1	Kas endale või kogu perele?	Endale
2	Kui palju aastat Sa oled?	18
3	Kui palju on Sul sõpru?	7
4	Kas Sa armastad palju raakida telefoni teel?	Vähe
5	Kas armastad palju SMS-iga suhelda?	Vähe
6	Kas Sa vajad Interneti?	Palju

Таблица 14. Таблица ответов теста T4

Teile sobivad paketid:

Nuti 4.99 pakett:
Miinimumarve 4.99, Koos 5GB, kiirusega 2 Mbit/s internetiga,
tasuta 100 SMSi, kõneminuut 0,01€, SMS 0,01€ Conf=7.0

Nuti 9.49:
Miinimumarve 9.49, Koos 5GB interneti piiramatu kiirusega,
tasuta 1200 kõneminuti ja 1000 SMSi, kõneminuut 0,01€ , SMS 0,01€ Conf=5.0

Laste pakett:
Miinimumarve 0.99, Koos 50mb internetiga,
kõneminuut (kuni neljale sõbrale 0€) teistele 0,06€, SMS 0,06€ Conf=5.0

Nuti7.99 pakett:
Miinimumarve 7.99, Koos 5GB, kiirusega 2 Mbit/s internetiga,
tasuta 1000 kõneminuti, kõneminuut 0,01€ , SMS 0,01€ Conf=3.0

OK

Рисунок 8. Результат теста T4

Лучший пакет, который система предлагает данному пользователю – это Nuti499. Цена пакета содержит выгодное предложение по доступу к интернету и низкую абонентскую плату. Система предлагает также пакет Nuti949, если пользователь желает лучшую скорость интернета.

Результат: Тест пройден успешно

5. T5

Описание: 65-ти летний пользователь желает, чтобы у него был мобильный телефон для связи с близкими людьми, у многих из которых есть в наличии только стационарный телефон. В интернете пользователь не нуждается, так как у него обычный мобильный телефон без поддержки интернета.

Ожидаемый результат: Пакет Senioor

ID	Вопрос	Ответ
1	Kas endale vői kogu perele?	Endale
2	Kui palju aastat Sa oled?	65
3	Kui palju on Sul sõpru?	3
4	Kas Sa armastad palju raakida telefoni teel?	Vähe
5	Kas armastad palju SMS-iga suhelda?	Ei suhtle SMSiga
6	Kas Sa vajad Interneti?	Ei vaja

Таблица 15. Таблица ответов теста T5

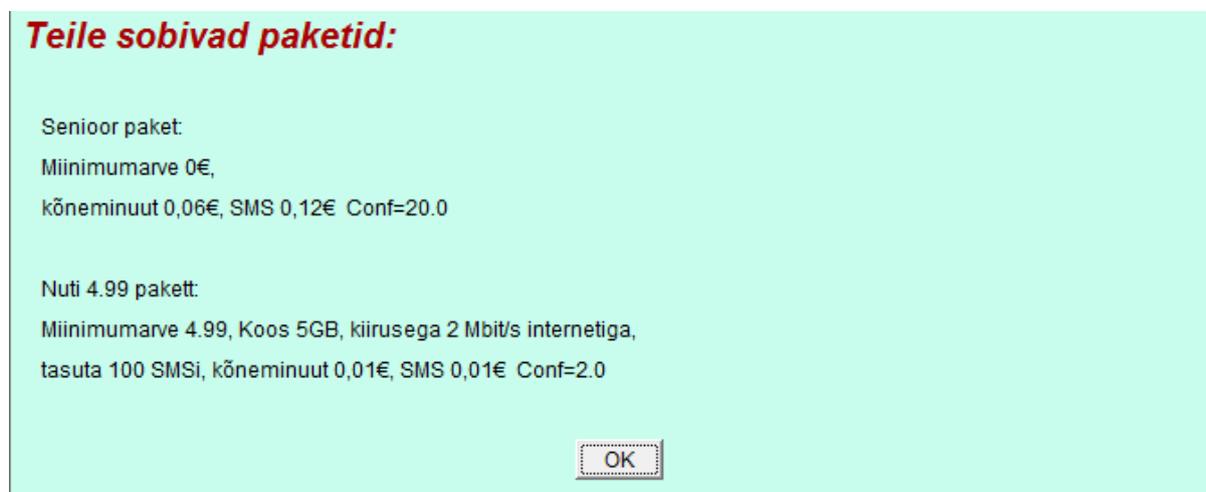


Рисунок 9. Результат теста T5

Система предлагает пользователю пакет Senioor. Данный мобильный пакет не содержит абонентскую плату. Сеньоры могут и не использовать для звонков телефон целый месяц, с данным пакетом они будут платить только за разговоры. Сделано специальное предложение для этого пакета: сниженная цена на стационарные телефоны.

Результат: Тест пройден успешно

Таблица с успешностью тестов:

Номер теста	Результат
T1	Тест пройден успешно
T2	Тест пройден успешно
T3	Тест пройден успешно
T4	Тест пройден успешно
T5	Тест пройден успешно

Таблица 16. Таблица с успешностью тестов

7. Планы дальнейшего развития

1. Создать языковые интерфейсы на трех языках:

- Локальный рынок (эстонский, русский языки)

Русские - крупнейшее национальное меньшинство в Эстонии (по данным департамента статистики Эстонии на 2011 год число людей, чей родной язык – русский, составляет 29,6% от всего населения Эстонии). [9]

- Зарубежный рынок (английский язык)

Людам, не знающим государственного языка особенно трудно найти информацию на сайте и выбрать с сайта Tele2, так как там есть только эстонский и русский интерфейс. Моделируемая автором система предложит решение данным проблемам и увеличит число пользователей системы, так и клиентов предприятия Tele2.

2. Тестирование и обучение системы для нейронных сетей

Нейронные сети отличаются тем, что имеют свойство самообучаться. Для того, чтобы система работала посредством нейронных сетей, нужно собрать статистические данные, обратную связь от пользователей. После ввода собранных данных в систему нейронных сетей, система будет сама обучаться и исправлять обнаруженные слабые в системе места.

3. Обратная связь от пользователей

Необходимо организовать обратную связь от пользователей с целью улучшения системы. Пользователи могут писать о том, с какими проблемами столкнулись, правильно ли был предложен мобильный пакет.

8. Вывод

Информационные технологии прогрессируют очень быстро, и не использовать их возможности было бы отказом угодить пожеланиям пользователя. Инфотехнологии уже позволяют создать искусственный интеллект, который имитирует человеческий и позволяет освободить человека от многих механических действий, повторений. Экспертные интеллигентные системы используют алгоритмы искусственного интеллекта для осуществления поиска данных из конкретной области знаний.

Недостаток инфосистемы предприятия Tele2 в том, что пользователь должен сам разбираться в том, какие свойства мобильных пакетов ему важны, в какой мере и как они влияют на выбор мобильного пакета. Для привлечения большего количества пользователей предприятия Tele2, была создана экспертная интеллектуальная система, которая облегчает пользователю выбор, избавляя его от необходимости знать специфику мобильных пакетов, обращаясь с пользователем на понятном ему естественном языке.

В процессе данной работы автор проанализировал проблему неудобства выбора мобильного пакета на сайте Tele2. Используя описанные методы интеллектуальных и рекомендательных систем получилось смоделировать экспертную систему. Сначала, система явным методом собирает данные о пользователе, предлагая ему ответить на несколько простых вопросов. Далее полученная информация обрабатывается посредством логики системы. На основе ответов на вопросы – мобильным пакетам присваивается коэффициент, указывающий насколько пакет лучше или хуже других. В итоге, мобильные пакеты отображены пользователю в виде списка по мере их соответствия ответам – вследствие чего пользователь понимает какой из пакетов подходит в большей, а какой в меньшей степени.

В работе использовались мобильные пакеты Nuti, подходящие для смартфонов с использованием интернета, Laste для детей и подростков, Senioor для сеньоров, и Pere для семейных разговоров без интернета.

Подростку, не желающему доступ к интернету, был предложен пакет Laste, желающему – Nuti. Взрослому, у которого приоритеты на мобильные разговоры больше - был

предложен Nuti пакет с бесплатным разговорным временем, а у которого меньше – самый дешевый Nuti пакет.

На примере тестов становится ясно, что система работает исправно, и предлагает пользователю самый подходящий пакет. Данного результата было бы трудно добиться обращением к базе, так как от пользователя не исходят четкие требования к мобильному пакету, а лишь неточные данные. Успешность смоделированной интеллигентной системы определяется логикой решения задачи выстроенной на принципе коэффициентов. Использование коэффициентов помогает избавиться от неточных данных. Присвоение числового эквивалента к пакету указывает, на сколько определенный пакет оптимальнее подходит в соотношении с другими мобильными пакетами. Имея четкое количественное значение и сбалансированную логику, система в точности находит лучший для пользователя мобильный пакет. Из этого можно сделать вывод, что экспертная интеллигентная система – это самый удачный подход к решению заданной проблемы.

В дальнейшем планируется развить систему до уровня нейронных сетей, для более удобного обучения и исправления ошибок; добавить русский и английский языки для графического интерфейса, для расширения аудитории пользователей; организовать систему обратной связи, для контроля работы системы.

Целью данной дипломной работы было смоделировать систему, которая помогает пользователю сделать выбор услуги - пакета мобильного оператора Tele2, облегчая этот процесс и получая на выходе оптимальный пакет для пользователя. По мнению автора, цель достигнута в ходе выполнения дипломной работы, рациональность реализации рекомендательной системы доказана и применение системы оправдано.

9. Kokkuvõte

Infotehnoloogiad arenevad kiiresti ja nende kasutus leiab iga päevaga rohkem aset erinevates valdkondades. Infotehnoloogiad võimaldavad optimeerida tööd ning lihtsustada inimeste elu. Tänu Tehisintellekti paljudes protsessides otsuse tegimine on tõstetud teisele tasemele, lisaks sellele, kuulude redutseerimist võib nimetada ka üheks suureks plussiks. Ekspert intelligentsed süsteemid kasutavad tehisintellekti algoritme et realiseerida konkretse teadmiste alast otsingu.

Tele2 ettevõtte infosüsteemi puudus on selles, et kasutaja peab ise aru saama millised mobiilpakettide omadused on temale vajalikud, ja kui palju nad mõjuvad tema paketi valiku. Et Tele2 ettevõttele meelitatud kasutajate arvu suurendada oli loodud ekspertsüsteem, mis kergendab kasutajate valiku protsessi. Suheldes kasutajaga temale arusaadavas loomulikus keeles süsteem aitab kasutajal valiku teha ilma terminite ja mobiilpakettide spetsiifikat teadmisteta.

Töökäigus autor analüüsis Tele2 mobiilpaketi valimise raskuse probleemi. Intelligentse ja soovitusüsteemide meetodite kasutades ekspertsüsteem oli modelleeritud. Esiteks see süsteem kogub selge viisiga kasutajalt infot, paludes teda mõnede küsimustele vastada. Edasi süsteem töötleb kogutud infot taasakalustate hindade loogikaga. Vastuste järgi antakse igale pakettile hinda, mis määrab kui palju see pakett on parem kui teised. Lõppuks mobiilpakettid on esitatud kasutajatele sobivuse vähenemise järjekorras. Niimodi kasutajale on kerge valida Tele2 mobiilpaketti ja võrrelda neid teine teisega.

Töös oli kasutatid Nuti paketid, mis sobivad smartfoonidele et interneti kasutada; Laste pakett lastele ja noortele; Senior pakett senioridele; Pere pakett ilma inerneti pere sees suhtlemisele. Noorele, kes soovis internetti oli pakutud Nuti pakett, kes ei soovinud – Laste. Täiskasvanule suureima suhtlus prioriteedidega oli pakutud tasuta kõneminutidega Nuti pakett, ilma prioriteedideta – kõige odavam Nuti pakett.

Testide järgi on saanud selge, et süsteem töötab õigesti ja pakub kasutajal sobivat mobiilpaketti. Seda tulemust oleks raske saavutada tavaliselt baasile pööramisega, sest kasutajalt tulevad andmed on hägusad. Modelleeritud süsteemi edukus on saavutatud ülesanne

lahenduse loogikaga, mis põhineb taaskaalustatud hindamise meetodites. Igal küsimuste vastusel on määratud arvuline väärtus mõnedele pakettidele, mille sobivusele see mõjub ja kui palju. Sellise hindamise kriteeriumi kasutamine aitab teineteisest sõltuvusega vältida hägusate ja ebakindlastest teadmistest. Täpse arvulise väärtuse omandamisega süsteem kindlalt määrab mobiilpakettide sobivust kasutaja vastustele. Sellest võib tõestada, et intelligentne ekspertsüsteem on edukam lähenemisviis antud probleemi lahendamiseks.

Tulevikus, plaanitakse arendada süsteemi närvivõrkude tasemele, et oleks kergem süsteemi õpetada ja vigasid parandada; lisada vene ja inglise keele kasutajaliidesed sihtrühma laiendamiseks; realiseerida tagasisidet süsteemitöö kontrollimiseks.

Diplomi eesmärk oli modelleerida süsteemi, mis aitaks kasutajal valida Tele2 mobiilpaketti teenust, kergendades tema valimisprotsessi ja pakkudes kõige sobivam paketti. Autori arvamuses diplomitöö käigus on eesmärk saavutatud, realiseerimise otstarbekus tõestatud ja süsteemi kohandamine on õigustatud.

10. Summary

Information technologies evolve very quickly, enabling us to deliver more and more usability and comfort to users, though denying the newer possibilities can decrease overall user satisfaction. Technology already allows creating artificial intelligence similar to human, allowing people make less repetitive, manual work. Expert intelligent systems use artificial intelligence algorithms to find specific data from a large yet specialized knowledge base.

The flaw of a company Tele2 is that user i.e. customer has to know which properties of a mobile package are more important and how they reflect the cost and usability of the package. In order to increase customer base of Tele2, the expert intelligent system was developed, which makes the process of choosing the mobile package easier for the customer, taking the need of knowing specifics of mobile packages. The system communicates with customer in a easy and natural language.

In the process of this paper author the problem of ineffective and troublesome choosing of a mobile package on Tele2 website. The expert system was made using methodologies and practices of recommender and intelligent systems. Firstly, system explicitly gathers customer data, asking a series of questions. Secondly, gathered data is processed by system's logic. Mobile packages are assigned with, based on the customer's answers, coefficients, which indicate the suitability of the package. Finally the mobile packages are displayed to the user in a form of list, ordering by this coefficient, so the user can see which of them are better suited for his needs.

Different kinds of mobile packages are used in the system. Nuti, best suited for smart phones, having a good internet data plan. Laste, for children and teenagers. Seenior, for the elderly. Pere, for calls inside family. A teenager who does not need internet connection a Laste package was offered, the one who would like to surf the internet was offered Nuti. Grownup, who needs to make a lot of calls would find good value in Nuti mobile package with free calls, the other, who does not talk that much could be satisfied with the cheapest Nuti package, having a little bit of everything.

Various tests show that system works correctly, offers the most suitable package to the customer. Same result is hard to achieve using a database query only, because user does not give clear technical requirements for a package, but only some preferences. Successfulness of this modeled system is defined by the logic, which is based on coefficient principle. The usage of coefficients makes inaccurate data accurate. Assigned numeric value to a package indicates the suitability. The higher value the better. Having the numbers together with balanced logic system finds the best package. This concludes that expert intelligent system is a very good solution for the defined problem.

In longer perspective, the system would be developed to a level of neuron networks, for an easier way to adjust the system and handle errors. Graphical interface would be localized with English and Estonian languages, to broaden the customer range. Feedback system would be introduced to improve even more.

The goal of this paper was to model a system that helps customers choose a better service – mobile package of Tele2 operator, making the process easier and giving to customer an optimal result in the end. In author's opinion, the goal is reached in scope of this paper, realization rationality of a recommender system is proved and usage justified.

Использованные материалы

[1] <http://itgs.ifmo.ru/text/intelligentsyste> (25.04.14)

Определение интеллектуальной системы [WWW]

[2] <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1119868> (18.05.14)

Определение рекомендательной системы [WWW]

[3] <http://www.ecommerce-digest.com/expert-systems.html> (25.04.14)

Плюсы и минусы интеллектуальной системы [WWW]

[4] <http://www.tele2.ee/> (26.04.14)

Описание предприятия и его мобильных пакетов [WWW]

[5] <http://www.xsclub.ru/trebovaniya-k-po/23-funkcionalnye-trebovaniya.html> (28.04.14)

Определение функциональных и нефункциональных требований [WWW]

[6] <http://www.exsys.com/> (30.04.14)

Программа Exsys Corvid [WWW]

[7] <http://tomcat.apache.org/> (30.04.14)

Веб-сервер Apache Tomcat [WWW]

[8] <https://www.java.com/> (30.04.14)

Язык программирования Java [WWW]

[9] http://www.stat.ee/rel-2011-157?parent_id=39107 (16.05.14)

Данные департамента статистики Эстонии о проценте населения. [WWW]

[10]

http://www.estonica.org/ru/Экономика/Структура_экономики_Эстонии/Инфотехнологии_и_телекоммуникации (16.05.14)

Информация о развитии Эстонии в плане информационных технологий [WWW]

[11] <http://deephought.ttu.ee/users/tepanidi/pdf/is-loeng.pdf> (26.04.14)

Материал по интеллектуальным системам [WWW]

[12] <http://cloud.ld.ttu.ee/idu0111/Loengud2013.aspx> (26.04.14)

Материал по оптимизации [WWW]

[13] http://help.ubuntu.ru/wiki/руководство_по_ubuntu_server/web_сервера/apache_tomcat (02.05.14) Определение вебсервера Apache Tomcat [WWW]

[14] https://www.java.com/ru/download/whatis_java.jsp (02.05.14)

Java [WWW]