

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

кафедра Компьютерных Технологий

«Допущен к защите»
Заведующий кафедрой Курайтбай З.К.
профессор, к.ф.-м.н.
(Ф.И.О., ученая степень, звание)

« _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: Разработка баз знаний мобильного приложения для
ТОО «Agimest»

Специальность Вычислительная техника и программное обеспечение

Выполнил (а) Кашшабеков А.А. ВТ-12-4
(Фамилия и инициалы) группа

Научный руководитель Зубакир С.Б., доцент, к.ф.-м.н.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)

Консультанты:

по экономической части:

Бекмурзаева А.Ч., с.ф.н., доцент
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
АЧ « 19 » 05 2016 г.
(подпись)

по безопасности жизнедеятельности:

Мадалов И.Ф., к.т.н., инженер
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
ИФ « 11 » 05 2016 г.
(подпись)

по применению вычислительной техники:

Зубакир С.Б., доцент, к.ф.-м.н.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
СБ « 20 » 05 2016 г.
(подпись)

Нормоконтролер: Зубакир С.Б., доцент, к.ф.-м.н.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
СБ « 20 » 05 2016 г.
(подпись)

Рецензент: _____
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
« _____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Алматы 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

Факультет Аэрокосмических и Информационных технологий
Специальность Вычислительная техника и программное обеспечение
Кафедра Компьютерных технологий

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Студент Кашшабеков Асетхан Арапбекулы
(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта Разработка базы знаний мобильного приложения для ТОО "Aginvest"

утверждена приказом ректора № 148 от «19» октября 2015 г.
Срок сдачи законченной работы «__» __ 20__ г.
Исходные данные к проекту требуемые параметры результатов проектирования (исследования) и исходные данные объекта

Разработате базу знаний мобильного приложения для ТОО "Aginvest"

Перечень подлежащих разработке дипломного проекта вопросов или краткое содержание дипломного проекта:

- 1) Выполнить анализ предметной области;
- 2) Провести исследование систем баз знаний;
- 3) Выбрать архитектуру базы знаний;
- 4) Выполнить анализ требований к экспертной системе;
- 5) Рассмотреть продукционную модель представления знаний;
- 6) Разработать граф правил и фактов;
- 7) Реализовать базу знаний.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

- 2 рисунков в главе 1
- 3 рисунков в главе 2
- 19 рисунков в главе 3
- 3 рисунков в разделе БЖД
- 0 рисунков в разделе Экология

Рекомендуемая основная литература

- Гаврилова Т.А., Хоромовский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем
- Форсайт Ф. Экспертные системы. Принципы работы и приложения
- Fischler M.A., Firschein D., Intelligence, The Eye, the Brain, and the Computer
- Davis R., Lenat D.B. Knowledge - Based Systems in Artificial Intelligence

Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
БЖД	Мозаев	10.05 - 11.05	Мозаев
Эколог. часть	Векселева А.И.	14.03 - 19.05	Векселева
Глава 1	Зубакин С.Б.	05.01 - 29.02	Зубакин
Глава 2	Зубакин С.Б.	01.03 - 30.03	Зубакин
Глава 3	Зубакин С.Б.	01.04 - 30.04	Зубакин
Нормоконтроль	Зубакин С.Б.	20.05.2016	Зубакин

Аннотация

В данном дипломном проекте была разработана база знаний мобильного приложения для ТОО «ArInvest». Экспертная система предназначена для опытных пользователей в области трубопроводов. База знаний обеспечит спрос покупателей, успех приложения в целом и, как следствие, поможет стать программному обеспечению конкурентоспособным. Также, был проведен анализ условий труда при разработке приложения. В экономической части был разработан бизнес-план, доказавший экономическую целесообразность приложения.

Аңдатпа

Аталған дипломдық жұмыста «ArInvest» ЖШС үшін мобильді қосымшаның білім қоры жасалған. Сараптама жүйесі құбыр желісінің саласындағы тәжірибелі пайдаланушыларға арналған. Білім қоры сатып алушылардың сұранымынды және қосымшаның жетістіктерін жабдықтайды, нәтижесінде ол бағдарламалық жасақтамаға бәсекелесу қабілетін алуға көмектеседі. Қосымшаны құрғандағы еңбек шарттары талданды. Экономикалық бөлімде қосымшаны құрудың экономикалық тиімділігін дәлелдейтін бизнес-жоспар құрылған.

Annotation

In this diploma project a knowledge base of mobile application for LLP «ArInvest» was developed. The expert system is focused on advanced users in the pipeline area. The knowledge base will provide customers' demands, the success of the application as a whole and, as a consequence, help to become competitive software. Also, analysis of working conditions during the development of the application was conducted. In the economical part business plan was developed, proving the economic feasibility of the application.

Содержание

Введение	2
1 Обзор предметной области	3
1.1 Поставщики компании	3
1.2 Железорудный департамент	3
1.3 Месторождение Кентобе	6
1.4 Месторождение Западный Каражал	7
1.5 Металлургический комбинат «АрселорМиттал»	10
1.6. Задачи предприятия	13
2 Анализ экспертной системы баз знаний	16
2.1 Системы баз знаний	16
2.2 Архитектура БЗ	17
2.3 Построение баз знаний	19
2.4 Эксперты	21
2.5 Экспертные системы	22
2.6 Продукционные модели	25
2.7 Продукционные модели в психологии	29
2.8 Применение экспертных систем	31
2.9 Основные проблемы искусственного интеллекта	33
3 Реализация базы знаний	35
3.1 Выбор и обоснование модели представления знаний	35
3.2 Демонстрация правил и фактов	36
3.3 Вывод	44
4 Техничко-экономическая часть	45
4.1 Описание процесса	45
4.2 Трудоемкость ПП	45
4.3 Расчет затрат на разработку ПП	46
4.4 Определение возможной цены ПП	51
4.5 Оценка социально-экономических результатов	51
5 Безопасность жизнедеятельности	52
5.1 Расчет защитного заземление электрического оборудования	52
5.2 Расчетное время эвакуации персонала	56
Заключение	59
Список литературы	60
Приложение А	61

Введение

С давних пор работники в области искусственного интеллекта надеялись построить интеллектуальную машину с компонентом для восприятия и интерпретирования мира; компонентом, который позволил бы системе извлечь уроки из своего опыта, а также механизм для решения общих проблем, возникающих при взаимодействии с окружающей средой. Основное предположение состоит в том, что основным источником возможностей в решении проблем является база знаний системы, а не используемый дедуктивный аппарат. Все знания вводятся проектировщиком или пользователем системы. Акцент делается на более эффективные способы, чтобы выразить и использовать специализированные знания. Экспертные системы, основанные на этой философии, уже были применены к диагностике проектных задач во многих областях, и оказались одними из самых коммерчески успешных применений искусственного интеллекта.

Компания ArInvest считается одним из крупнейших заводов Казахстана по изготовлению труб. Поэтому ей необходимо поддерживать постоянный контакт с клиентской базой, обеспечивать её лояльность. Также появляется необходимость повышения количества клиентов. Так как мы говорим о крупной фирме, то подразумевается и большой штат сотрудников, среди которых необходима поддержка высокой эффективности работы. Все эти задачи способно решить мобильное приложение, опираясь на базу знаний, и будет крайне успешным этапом в последующем росте компании.

Целью дипломного проекта будет являться создание эффективной продукционной модели базы знаний, которая поможет приложению стать конкурентоспособным. Таким образом, база должна быть объемной и простой. Для достижения таких задач необходимы большой объем фактов и понятные правила с грамотной структурой.

Для формирования качественной базы знаний, необходимо было найти оптимальную модель представления знаний. Критериями поиска были наглядность, легкость использования и внесения изменений, а также простота механизма логического вывода. Поэтому было принято решение использовать продукционную модель представления знаний.

Продукционная модель является самой популярной формой представления знаний. Любое правило в ней может быть удалено или изменено, не затрагивая при этом остальные правила. Подытожив, можно прийти к выводу, что полученная база знаний поможет приложению стать успешным на казахстанском рынке.

1 Анализ предметной области

1.1 Поставщики компании

Подробнее, о поставщиках ArInvest. Среди вышеуказанных, следует выделить следующих: АО «АрселорМиттал Темиртау» (самый крупный поставщик в Казахстане; Павлодарский трубопрокатный завод; Петропавловский трубный завод; Челябинский трубопрокатный завод;

АО «АрселорМиттал Темиртау» является крупнейшим предприятием горно-металлургического сектора Республики Казахстан и представляет собой интегрированный горно-металлургический комплекс с собственным углем, железной рудой и энергетической базой

В составе данного предприятия базируются как стальной, так и угольный департаменты. Также завод располагает железорудным департаментом.

Специальностью данного объекта являются производство плоского и сортового проката, в качестве покрытия выступают полимерные, цинковые и алюмоцинковые материалы. Включает завод производство агломерата, концентрата, кокса, чугуна и, разумеется, стали. Также «АрселорМиттал Темиртау» имеет в своем ассортименте непрерывнолитые слябы(плиты), штрипсы(ленты), лонжеронную(силовой элемент в основе конструкции) полосу, электросварные трубы. Все вышеперечисленные объекты сопровождаются продукцией доменного и коксохимического производств.

В 2010 году производство «АрселорМиттал Темиртау» достигло внушительных показателей в три целых и три десятых миллиона тон жидкой стали и двух целых и девяти десятых миллиона тон проката.

В компании был назначен план, включающий в себя масштабную модернизацию, целью которой было увеличение объема производства стали до шести миллионов тонн к 2015 году. Вышеупомянутый проект предусматривал как расширение и максимизацию добычи угля и руды, так и усовершенствование углеобогатительного комплекса и улучшение аглопроизводства (создание предметов из порошкового металла, путем нагревания ниже температуры плавления, после чего частицы слипаются между собой). Также, частью этого мероприятия была реконструкция второй доменной печи и усовершенствование доменного производства, строительство дополнительной и современной машины для литья заготовок и сортопрокатного стана. Целью последнего является производство сортового проката.

АО «АрселорМиттал Темиртау» представляет собой члена корпорации «АрселорМиттал» - мирового лидера по производству стали.

1.2 Железорудный департамент

Говоря об «АрселорМиттал Темиртау» нельзя не упомянуть железорудный департамент ТОО «Оркен». Данный департамент является

комплексом из четырёх, нижеперечисленных заводов нашей Республики: Лисаковский филиал ТОО «Оркен», расположенный в Костанайской области; представительства «Оркен-Кентобе», место расположения - Карагандинская область; представительства «Оркен-Атансор» располагающийся в Акмолинской области; представительства «Оркен-Атасу», которое, так же как и «Оркен-Кентобе» базируется в Карагандинской области (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 — Железородный департамент ТОО «Оркен»

Главная работа – извлечение, переработка и обогащение железной руды вышеперечисленных месторождений, а именно из Лисаковска, Кентобе, Атасу, Атансора. После чего, добытую руду поставляют, как готовую продукцию железородного концентрата, главному покупателю – АО "АрселорМиттал Темиртау".

Лисаковское отделение ТОО «Оркен» – один из четырёх отрядов железородного департамента (ТОО «Оркен»). Его появление было начато с этапа открытия в 1949 году Лисаковского месторождения. Основным полезным ископаемым были бурожелезняковые оолитовые руды. Выделяющей среди прочих особенностью месторождения, считается собственно то, что руда располагалась буквально на поверхности. Это месторасположение рудного тела разрешает с малозначительными капитальными и эксплуатационными расходами действительно и экономно развивать данный объект с использованием прогрессивной горнотранспортной техники с высокой производительностью.

Совместные геологические припасы оолитовых руд включают в себя внушительные 6 миллиардов тонн, по договору недропользования – 1 миллиард тонн. Месторождение дает собой платообразную заваль, растянутую по плоскости на 100 км и не перманентным размахом, варьирующимся от нескольких сотен метров до 6 километров.

Начало горнокапитальным работам было положено в далеком 1969 году. Стартовая поставка необогащенной руды доставлена в 1971 году.

Институтом "Механобр" г. Ленинграда и вблизи иных исследовательских и промышленных компаний были исполнены работы по развитию и избранию технологии обогащения лисаковской руды. По итогам технико-экономических расчетов было обсуждено и приведено в исполнение

заклучение о вводе мощностей по гравитационно-магнитной схеме. Первая секция была введена в 1972 году, вторая - в 1973 году, третья - в 1974 году.

За время работы фирмы сменилось некоторое количество поколений сотрудников. Изменялись исторические обстоятельства, наименования, формы принадлежности фирмы. Постоянным осталось лишь одно – коллектив всякий раз достойно преодолевал все поставленные задачи, какими бы глубокими и серьезными они ни были.

В составе ТОО «Оркен» Лисаковское отделение начало собственную работу с первого марта 2000 года. Предприятие считается наследником Лисаковского горно-обогатительного комбината.

В составе Лисаковского отделения ТОО «Оркен» имеются рудник, железнодорожный цех, фабрика гравитационно-магнитного обогащения по переработке начальной руды, с получением железорудного концентрата, центральная лаборатория, автотранспортный и ремонтно-механический цехи, участок технологической диспетчеризации и связи, энергоцех, участки подготовки изготовления, питания и управление. Сейчас компания по праву считается одним из ведущих ответвлений мегаполиса Лисаковска.

Перед сотрудниками отделения вставляли комплексные и непростые задачи, связанные с существованием и жизнеобеспечением завода, в течение всего времени работы, с которыми они успешно справлялись. В промежутке между серединой семидесятых и началом девяностых на заводе функционировал механизм по обжигу и магнитному обогащению, опирающимся на специальную печь СВС (ступенчато взвешенный слой). Данный механизм стабильно обрабатывал 1 миллион тонн сырой руды в год. С начала по середину восьмидесятых, полученный материал был частично задействован в различных испытаниях и тестированиях промышленного характера.

Однако, полученный с данного предприятия материал не обладает большим спросом, ввиду высокого процента фосфора в нем. В целях исправления данного недостатка "Механобр инжиниринг" блестяще решила данную проблему, с помощью введения новой технологии, по удалению фосфора и, соответственно, улучшения качества и чистоты поставляемой продукции. Специальный новый отдел, главной деятельностью которого являлась исключительно очистка и повышение качества, а также удаления различных вредоносных веществ, был запланирован, в результате вышеупомянутых событий, и его постройка стартовала с 2004 года. Новый горизонт технологических достижений был поставлен 8 лет спустя, так как деятельность на данном объекте была поставлена на паузу, до тех пор, пока не будут достигнуты результаты новейшего механизма, с полноценной отработкой технического процесса.

На текущий момент горнякам Лисаковского отделения поставлена свежая задача – ввод в использование пятого участка, на котором сконцентрировано 68,6 млн. тонн руды первого типажа. В общей сложности

со старта эксплуатации карьера и работы фабрики гравитационно-магнитного обогащения добыто порядка 240 820 тыс. тонн руды. Команда фирмы работает с предельной отдачей, поскольку осознает всю значимость ввода участка, который даст возможность избавиться от недостатка руды первого типажа, впоследствии, не позволив понизить темпы изготовления.

1.3 Месторождение Кентобе

Месторождение железных руд Кентобе базируется в Каркаралинском районе Карагандинской области. По оценке геологов, в целом резерв данного хранилища содержит порядка 130 миллионов тонн. Для открытых работ их них пригодны порядка 20 миллионов тонн.

Месторождение найдено в далеком 1949 году. С пятидесятых по восьмидесятые годы проводились исследования по его изучению. А с 1983 года стартовало конкретное использование. Протяженность объекта составляет 2,5 км. Размах - порядка трехсот метров. Проектная мощность фирмы позволяет добывать порядка двух с половиной миллионов тонн в год по сырой руде. Также имеется возможность добычи 2,1 млн. тонн железорудного концентрата. Разработка месторождения ведётся открытой методикой по плану, разработанному АО «Институт Уралгипроруда», расположенным в городе Екатеринбург.

Рудник Кентобе – это источник легкообогатимого сырья с достойными качествами магнитного характера. Данный объект стал частью департамента АО "АрселорМиттал Темиртау", чьим профилем является железная руда 16 февраля 2001 года. Состав обогатился горным и дробильным участками, железнодорожным и автотранспортным цехами, отделом техконтроля, энергетическим участком, административным персоналом. Работа проводится вахтовым способом.

Используемая система добычи из месторождения Кентобе – транспортная, с наружным отвал образованием. Скальную вскрышу и руду добывают с подготовительным исполнением буровзрывных дел.

На погрузке массы горного характера применяются экскаваторы типа прямая лопата ЭКГ-5А, вместительность ковша которой 5,0 м³, KOMATSU РС1250 прямая лопата с объемом ковша 5,5 м³, а еще САТ-385 с ковшом типа обратная лопата, с объемом как у модели ЭКГ-5А.

При создании скважин используются станки шарошечного бурения СБШ-250 МН.

Доминирующим типом авто оборудования, используемого для транспортировки руды и пород вскрыши, считается авто: БелАЗ-7523, KOMATSU HD-465 и САТ -773Е, а еще транспорт подрядных организаций.

Полученная руда перемещается на дробильно-обогащительный завод. На предприятиях большого, среднего и малого дробления руда измельчается, а вслед за тем, становится объектом сухой магнитной сепарации, таким образом, на дробильно-обогащительной фабрике исполняется процесс

обогащения –разделение породы и руды.

Измерение погрузки массы на вагоны до допустимых мерок грузоподъёмности, их взвешивание и аудит проводится в цехе, направленном на железнодорожное производство. Тут, обогащенный железорудный концентрат имеющим в своем составе порядка 55-56% железа, сортируется и отбывает по рельсам в департамент стали АО «АрселорМиттал Темиртау».

Ответвление «Оркен-Атасу» ТОО «Оркен» стало частью железорудного департамента в январе 2003 года. Ведущей работой считается добыча, переработка и обогащение железной руды из источника «Западный Каражал» и дальнейшая поставка уже готового товара, а именно, железорудного концентрата, главному покупателю – АО "АрселорМиттал Темиртау".

1.4 Месторождение Западный Каражал

Источник «Западный Каражал» располагается в Жанааркинском районе Карагандинской области в 350 километрах к юго-западу от города Темиртау. Найдено в 1932 году геологом И.Г. Николаевым и исследовалось долгое время вплоть до 1985 года. Впоследствии шестилетнего перерыва разведочные работы снова стартовали в промежутке от 1939 до 1941 годов. С того времени поиск велся буквально беспрерывно ещё 26 лет.

Месторождение находится в границах крыла Жаильминской мульды и ширится с запада на восток на пять с половиной километров, с южным падением под углом в 350 градусов. Рудная залежь, слагающая месторождение, дает собой согласное оруденение в облике пластов стальных и марганцевых руд мощностью по железным рудам (2,0 – 20,6м), по марганцевым рудам (2-8м) с раздувами до 30м. Рудная залежь, согласно наблюдениям, простирается на глубину до 1720м, с углублением на запад, под углом (10-150).

Месторождение символично разбито на 3 шахтных поля: первое - 64м, второе - 46м, третье - 24м. Общая мощность рудной толщины в целом не превышает границу 44м.

По минералогическому составу железные руды месторождения Западный Каражал являют собой сборку ведущих рудных минералов гематита и магнетита с перманентным числом кварца и кальцита. Побочными минералами считаются сидерит, железистые хлориты, стильпномелан, пирит.

По доминированию минералов железа отличаются гематитовые, магнетит-гематитовые и магнетитовые природные виды руд. По доминированию ведущих рудных минералов между марганцевых руд отличаются браунитовые, гаусманитовые, яacobситовые и гематит-браунитовые руды.

В балансовых рудах Западного Каражала в целом имеется следующая закономерность, относительно процентного содержания ключевых химических составляющих, а именно: порядка 50 и 1 процентов в железной руде; около 9 и 20 процентов в марганцевой руде.

Как в железной, так и в марганцевой рудах, имеются различные вредоносных вещества, к примеру, мышьяк, а также пятиокись фосфора, однако их процент невысок порядка 0,015 % и 0,065 % соответственно.

Коэффициент основности железных руд довольно невысокий (0,156), вследствие чего, при металлургическом переделе железные руды настоятельно рекомендуется офлюсовывать.

Процент серы в марганцевых рудах невысок – 0,056 %, мышьяка – 0,015 %. Сравнительно высок процент свинца (до 1,9 %) и цинка (до 0,7 %).

С середины двадцатого века на Западно-Каражальском месторождении выполнялась добыча железных и марганцевых руд открытой методикой. С начала семидесятых до наших дней месторождение обрабатывается подземной методикой, а именно шахтой «Западный Каражал», способной поставлять 2,200 тысяч тонн железной руды в год. Добываемая железная руда подвергается переработке на специализированном обогатительном аппарате. На выходе получается продукция, железорудный концентрат, которой присваивается класс 10-60 мм и 0-10 мм, процент железа 56%, и отправляется покупателю АО «АрселорМиттал Темиртау».

Сейчас ответвление «Оркен-Атасу» ТОО «Оркен» имеет в своем составе свыше 1 000 сотрудников. Часть районного населения в целом от количества работников выводит 100%. Жизнеобеспечение фирмы воплощают в жизнь шахта «Западный Каражал», обогатительная фабрика, железнодорожный и автотранспортный цехи, ремонтно-строительный участок, цех лаборатории, энергетический цех, центрально-электромеханические мастерские, цех подготовки изготовления и складского хозяйства, комплекс социального направления, участок связанный с технологической диспетчерской.

Представительство «Оркен-Атансор» ТОО «Оркен» – достаточно молодое предприятие. 12 ноября 2004 года оно вошло в состав железорудного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау» (ТОО «Оркен»).

На текущий момент сотрудниками ведётся строительство горизонта шахты «Западный Каражал». Поскольку найденные припасы месторождения горизонта классифицируются более чем двадцатью шестью миллионами тонн железной руды, то, при текущей скорости добычи, что составляет порядка двух миллионов тонн руды в год, вышеупомянутый резерв будет исчерпан менее чем за полтора десятка лет. Посему, в два года, а именно в 2015-ом и 2016-ом, для гарантии более продолжительной работы по добыче и существования предприятия, а также общественной жизни мегаполиса, коллектив реализовал создание нового горизонта - шахты «Западный Каражал». Ее глубина составляет 70 метров, скорость добычи будет как минимум 2,5, а максимум может достигнуть до 10 миллионов тонн руды в год. Данному проекту был выдан грант на достижение данной цели.

Ответвление «Оркен-Атансор» ТОО «Оркен» – относительно юный объект. Данное предприятие стало частью департамента, заведующего железной рудой 12 ноября, в 2004 году.

Месторождение Атансор находится в Енбекшильдерском районе Акмолинской области в 80 километрах от города Степногорск.

Было открыто в Акмолинской области в 1932 году и является единственным действующим рудником по добыванию железной руды. Его резервы - 37 миллионов тонн, достаточные для производства вплоть до 2030 года.

Ежегодная проектная мощность компании по сырой руде составляет 1,7 миллионов тонн в год, готовой продукции (железорудного концентрата) – до 0,7 миллионов тонн. Бесперебойную работу реализовывают сотрудники горного цеха, дробильно-обогащительной фабрики (обогащительного и дробильно-сортировочного участков), транспортного и ж/д цехов, отдела технического контролирования, энергослужбы, управления и рабочего поселка. Работа осуществляется вахтовым методом по 15 дней.

Здесь добываются мармитовые и магнетитовые руды. Из-за различного состава и вида руд, тектонических нарушений в залегании, месторождение является довольно сложным и неоднородным. Поэтому к концу 2011 года была сконструирована и введена в запуск обогащительная фабрика.

Геологические условия месторождения Атансор дают возможность осуществлять его разработку самым эффективным способом – открытым.

Карьер оборудован инновационной эффективной транспортной и специальной техникой Kamatsu, Atlas Copco. Для выполнения буровых работ применяется буровой станок ROC L8. Выемочно-погрузочные работы выполняются экскаваторами, вместимость ковша которых составляет 5,6 м³ и 4,2 м³. При транспортировке руды, пород от вскрышных работ используются автосамосвалы Kamatsu, имеющие грузоподъемность 50 тонн и 30 тонн, автосамосвалы NOVA грузоподъемностью 35 тонн. Отвалообразование ведется с участием бульдозеров. С целью складывания и усреднения руд используются погрузчики.

Руда проходит весь техпроцесс обогащения путем дробления, грохочения и сухой магнитной сепарации. В следствии выходит концентрат железной руды с содержанием железа не менее 60% и хвосты с содержанием около 25%. Железорудный продукт перевозится ж/д путем в стальной департамент «АрселорМиттал Темиртау» (рис.1.2).



Рисунок 1.2 — Стальной департамент «АрселорМиттал»

1.5 Металлургический комбинат «АрселорМиттал»

Отгрузка и производство концентрата на металлургический комбинат «АрселорМиттал Темиртау» ежегодно достигает свыше 450 тысяч тонн. Компания понимает всю ответственность перед работниками и обществом. Поэтому главной задачей оно видит в обеспечении стабильности на очень долгое время.

В структуру меткомбината АО «АрселорМиттал Темиртау» относят:

- коксохимическое изготовление;
- аглодоменное изготовление;
- сталеплавильное изготовление;
- прокатное изготовление;
- общее ремонтно-монтажное управление;
- отдел главного энергетика;
- транспортное управление.

В состав шести коксовых батарей входит коксохимическое производство с ежегодной мощностью в 3,5 млн. тонн кокса.

Сырьем изготовления являются коксующиеся угли Карагандинского угольного бассейна.

В состав КХП также относятся:

- Цеха химического улавливания;
- Коксовый цех;

При коксовании образовывается главный продукт - кокс и его сопутствующие - газ и смола, попадающие в цех химического улавливания, ректификации, цехи перегонки смолы, в которых приобретают сопутствующие химические продукты.

Проектная ежегодная мощность аглопроизводства - 6 млн. тонн. Оно содержит в себе сортировочно-дробильную фабрику со складами усреднения, участки подготовки шихтовых материалов и шламов, аглофабрику, доменный цех и участок переработки шлаков. Сортировочно-дробильная фабрика гарантирует прием, дробление, сортировку и усреднение материалов, необходимых для изготовления агломерата. Три агломерационных машины с общей площадью спекания 1008 кв.м. создают агломерат с целью нужд доменного цеха.

В качестве материала применяются руды и концентраты ТОО «Оркен», а также концентрат и окатыши АО «ССГПО». В качестве флюсов имеются покупные известняк, доломит и известь собственного изготовления.

Доменный цех производит предельный и литейный чугуны для конверторного и фасонно-литейного цехов. В доменный цех относят четыре печи объемом ДП1 – 1720 м³, ДП2 – 2292 м³, ДП3 – 3300 м³, ДП4 – 3300 м³.

ДП-2 является агрегатом нового поколения по степени технической оснащенности, надежности и влиянию на окружающую среду. Модернизация доменной печи стала одним из самых крупнейших и дорогих инвестиционных проектов «АрселорМиттал Темиртау». Ежегодная проектная мощность печи

достигает 1,3 миллионов тонн чугуна.

В результате модернизации объем печи повышен на 300 м³, а его эффективность – на 20%. Помимо этого, печь после капитального ремонта отвечает всем европейским стандартам.

Уникальностью данного проекта является конструкция современной техники на всех районах печи, применении комплектующих зарубежного производства. Проектная документация создана фирмой «PAUL WURTH», которая является частью фирмы «АрселорМиттал» вместе с проектно-конструкторским отделом металлургического комбината. Сконструирован новейший бес конусный засыпной аппарат, от которого будет зависеть долговременность доменной печи и ее работа, а также расходование кокса. Помимо всего прочего, в процессе модернизации были разработаны воздухонагреватели системы Калугина, которые дают возможность сохранять температуру дутья до 1250 градусов по Цельсию. Такие воздухонагреватели уже задействованы на ведущих мировых металлургических предприятиях, в их числе и «АрселорМиттал». В общей сумме это приблизительно 240 устройств.

Для чистки газов от эстакады и литейного двора были сконструированы два электрофильтра новейшего класса. Два каупера конструкции Калугина позволяют достигать температуры до 1300 градусов по Цельсию. Плоский литейный двор дает возможность гарантировать надежность и улучшение труда горновиков на строительной площадке. По желобам проходят укрытые чугун и шлак, а отходящие газы улавливаются, проходят очищение, и лишь затем выбрасываются в атмосферу. Лишний доменный газ служит для выработки пара на другой котельной.

Для получения чугуна реализуются новейшие технологические процессы доменной плавки.

В структуру сталеплавильного изготовления относят кислородно-конверторный цех и 3 линии машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). МНЛЗ-3 служит для изготовления заготовок размерами 1,3 на 1,3 и 1,5 на 1,5 сантиметров на функционирующем конвертерном цехе. Его ежегодная производительность составляет примерно 1,3 миллиона тонн заготовок, что гарантирует обеспечение потребностей цеха. МНЛЗ-3 полностью адаптирована под действующий цех.

Конвертерный цех обладает тремя воздушными конверторами емкостью в 350 тонн и двумя миксерами по 2500 тонн, двумя системами печь-ковш, двумя радиальными машинами для постоянного производства заготовок, каждая из которых имеет ежегодную мощность в 2,7 миллионов тонн слэбов. При изготовлении конвертерной стали из фосфорного чугуна используется комплекс новейших методов выплавки металла.

В прокатное подразделение относят четыре цеха горячего и холодного проката, а также горячего цинкования и алюминирования.

Очистка слэбов до горячего проката гарантирует обеспечение качества

прокаточного металла, независимого от плен, не имеющих включений из металла и прочих дефектов, которые могут оказать влияние на свойства цинкованной и луженой стали. Посредством жесткого контроля над температурой проката и смотки полосы, механические свойства едины во всех ее направлениях. Помимо этого введена система постоянного контроля над толщиной для установки устойчивой толщины металла.

Полоса горячего металла перед холодной прокаткой наносится раствором соляной кислоты для травления в двух направлениях. После этого в зависимости от необходимой окончательной толщины поверхность проходит пяти или шести клетевой стан холодного проката. На этом этапе выполняется подрезка кромок.

Ежегодная проектная мощность пяти клетевых стана-1400 тыс. тонн, шести клетевых-950 тыс. тонн.

Технологическая стадия содержит данные этапы обработки:

- холодный прокат углеродной стали;
- электролитическая чистка полосы от механических загрязнений полосы-отжиг и дрессировка;
- обезжиривание и приготовление полосы к главному процессу - лужению;
- электролитическое лужение (ежегодная проектная мощность трех линий-385 тысяч тонн);
- порезка на листы.
- цех горячего оцинкования и алюминирования (ЦГОА) содержит в себе следующие агрегаты:
- два агрегата постоянного горячего алюмооцинкования с ежегодной суммарной мощностью в 630 тысяч тонн;
- агрегат поперечной обрезки;
- профилегибочный агрегат;
- линия полимерных покрытий с ежегодной проектной мощностью в 95 тысяч тонн.

Метод горячего алюмооцинкования содержит в себе: химическую чистку полосы металла, термохимическое обрабатывание стальной полосы, нанесение покрытия, регулирование толщины покрытия, охлаждение, дрессировку и правку металла, пассивацию и промасливание проката с покрытиями.

Технология нанесения полимера состоит в химической обработке покрытия, покраске полосы, термической обработке полосы с целью полимеризации (закрепления) окраски. Цель состоит в равномерном нанесении покрытия, получении однородной поверхности и требуемой толщины покрытия.

Покраска рулонной стали выполняется на автоматических направлениях валковым способом. Для окраски проката используется покрытие из полимера.

Производство сортового проката изготавливается горячим прокатом на стане, для которого применяется углеродная сталь обычного качества или

низколегированные стали. Сортопрокатный цех сконструирован с целью изготовления разных типов металлургических продукции для строительной индустрии и машиностроения: арматура, круг, квадрат, полоска, уголок, профиль. Ежегодная мощность стана составляет 450 тысяч тонн продукции.

В состав сортового проката входят черновая, промежуточная и чистовая группы клетей, система термообработки проката, холодильник, участок пореза и подготовки готового проката к отгрузке.

Общее ремонтно-монтажное управление считается отдельным подразделением управления АО «АрселорМиттал Темиртау» и располагается в прямом подчинении директора по ремонтам.

1.6 Задачи предприятия

Главная задачей ЕРМУ - предоставление безопасной работы оборудования отделений АО «АрселорМиттал Темиртау», требуемой для изготовления конкурентной продукции при минимальных затратах трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

В планах ЕРМУ:

- нынешние и капитальные ремонты оборудования;
- число полуфабрикатов, запасных частей и сменной техники, требуемой для работы оборудования АО «АрселорМиттал Темиртау»;
- проведение ремонта, требуемое для работоспособности техники АО «АрселорМиттал Темиртау»;
- изготовление металла на ремонтно-эксплуатационные нужды отделений АО «АрселорМиттал Темиртау».

ЕРМУ производит графики планово-предупредительных ремонтов ключевых агрегатов и изменяет определенные ремонтные сроки из-за производственной необходимости.

В структуру отдела главного энергетика относят:

- -ТЭЦ-ПВС;
- -ТЭЦ-2;
- -Паросиловой цех (ПСЦ);
- -Кислородный цех;
- -Газовый цех;
- -Цех водоснабжения (ЦВС);
- -Цех гидротехнических сооружений и гидротранспорта (ГТСиГ);
- -Цех очистных сооружений (ЦОС);
- -Цех ремонта энергооборудования металлургических цехов (ЭнРЦ);
- -Цех ремонта электрооборудования металлургических цехов (ЦРЭМЦ);
- -Электроремонтный цех (ЭРЦ);
- -Цех сетей и подстанций (ЦСП);
- -Цех технологической диспетчеризации (ЦТД);

- -Цех вентиляции;
- -Центральная заводская электротехническая лаборатория (ЦЗЭТЛ);
- -Центральная теплотехническая лаборатория (ЦТТЛ);

ТЭЦ-ПВС - оснащение цехов комбината электро- и тепло энергией, доменным дутьем, химически очищенной водой. Установленная мощность ТЭЦ-ПВС - 192 МВт/ч.

ТЭЦ-2 - оснащение цехов электро- и тепло энергией, химически очищенной и обессоленной водой. Помимо этого ТЭЦ-2 снабжает теплом и электроэнергией город Темиртау, его установленная мощность - 445 МВт/ч.

Предназначение паросилового цеха - оснащение энергоносителей цехов и производств комбината (пар, сжатый воздух, химически очищенная вода) разнообразными свойствами.

Предназначение воздушного цеха - оснащение предприятия продукцией разделения воздуха (кислородом, азотом, аргоном), а также выработка потребительским цехам сырого и сухого сжатого воздуха. Возможность по изготовлению кислорода - 145 тыс. м³/ч.

Службы транспорта содержат в себе:

- -управление транспортной логистики, автогрузовой и торговой деятельности;
- -формирование внешних транспортировок, автогрузовой и торговой деятельности;
- -транспортный цех, обеспечивающий общепроизводственный оборот предприятия транспортировками, позволяет осуществлять перевозку работников компании, текущий ремонт и техобслуживание транспорта и ДСТ,
- -регулирование ж/д транспорта.

В УЖДТ входят:

-Цех по нынешнему содержанию и ремонтным работам пути, производящий техобслуживание и ремонт железной дороги, зданий и строений, использованию путевого и снегоуборочного оборудования.

-Цех подвижного состава проводит ремонт и сервис локомотивов, вагонов в специальных депо и на станциях.

-Эксплуатационный цех реализовывает внутренние и технологические транспортировки грузов и погрузочно-выгрузочные работы цехов и предприятий.

«АрселорМиттал Актау» входит в состав трубного управления компании «АрселорМиттал» (всего насчитывается 23 трубных завода в 12 странах) и является единственным в Казахстане производителем стальных труб большого диаметра.

Компания содержит трубоэлектросварочный цех, линии по нанесению наружных и внутренних антикоррозионных покрытий, лаборатории механических испытаний и испытаний защитных полимерных покрытий и

оборудованный склад готовой продукции.

«АрселорМиттал Актау» специализируется на изготовлении стальных труб нефтегазового ассортимента, а также для постройки водоводов магистрали, теплотрасс и пульпо- и шламопроводов, применяемых в горнодобывающей индустрии. Продукция производится согласно требованиям ГОСТ и зарубежным стандартам API, ASTM, DIN.

Компания прошла сертификацию и соответствует системе менеджмента качества по МС. ISO 9001, безопасности труда OHSAS 18001 и экологического менеджмента ISO 14001.

АО «АрселорМиттал Актау» находится в свободной зоне экономики Актауского морского порта и готов транспортировать свою продукцию любым видом транспорта.

"АрселорМиттал" – главный лидер в области металлургии и горнодобывающей индустрии. Показатель EBITDA за 2015 год составил- 5,1 миллиарда долларов США, что на 27,6% ниже, чем в 2014г.; показатель EBITDA в 4 квартале - 1,2 миллиарда долларов США. Чистый долг на 31 декабря 2015г. составил 15,6 миллиарда долларов США. Отгрузка стали и железной руды за 2015 год - 84,8 миллиона и 62,5 миллиона тонн соответственно. В "АрселорМиттал" успешно трудятся более 220 тысяч работников.

Для производства высококачественного продукта и обеспечения новых инноваций в "АрселорМиттал" задействованы свыше 1300 исследователей и более 10 лабораторий по всему миру.

"АрселорМиттал" - это мировой лидер по изготовлению стали, он находится на высших позициях главных мировых рынках металлургии, в том числе в таких сферах как машиностроение, строительство, изготовление бытовой техники и упаковки. Кроме того компания располагает огромными резервами сырья и эффективной системой сбыта. "АрселорМиттал", штат которого насчитывает свыше 220 тыс. работников, имеет в своем распоряжении филиалы в более, чем в 50 странах мира.

"АрселорМиттал" проводит свою металлургическую деятельность как в развитых, так и в развивающихся рынках четырех континентов. Приблизительно 35% используемой стали изготавливается в Америке, 47% – в европейской части, а 18% – в остальных регионах, в числе которых присутствует и Казахстан. "АрселорМиттал" первенствует на рынках металлургии Африки, Северной и Южной Америки, Европы, а также в странах Содружества.

Горнодобывающая промышленность считается базой развития предприятия "АрселорМиттал". На данный момент проводится добыча руды в странах Африки (Алжир), Северной и Южной Америки (США, Канада, Бразилия, Мексика), а также в Украине и Казахстане. В дальнейшей перспективе корпорации – формирование горнодобывающих предприятий в крупнейших государствах Африки (Южная Африка, Сенегал, Мозамбик,

Мавритания)

Структурно группа разделена на шесть операционных сегментов: плоский углеродный прокат Америки, плоский углеродный прокат Европы, длинномерный углеродный прокат Америки и Европы, AACIS (Азия, Африка, страны СНГ). Каждое предприятие компании входит в один из этих сегментов.

Вспомогательные подразделения содержат в себе закуп, снабжение энергией, поставки, информационные технологические процессы и сбыт побочной продукции.

2 Анализ экспертной системы баз знаний

2.1 Системы баз знаний

Системы на основе баз знаний, являются частью новой технологии, вытекающей из искусственного интеллекта (ИИ), обратившей на себя внимание в компьютеризированном решении проблем, ИИ, как инженерная под дисциплина, стремится расширить границы сложных компьютерных приложений для решения критически важных задач практической значимости. В качестве научного направления, искусственный интеллект стремится раскрыть фундаментальные принципы разумных действий, как если они будут представлены в организме человека или машины. Фундаментальные парадигмы ИИ для решения задач и представления знаний внесли свой вклад в развитие специализированных областей, таких как естественный язык обработки, компьютерного зрения и робототехника, а также экспертные системы.

Одно из определений на основе знаний экспертной системы представляет собой компьютерную программу, предназначенную для имитации процессов мышления человека, применяющую определенную область знаний, фактов и процедур, для решения сложных проблем на уровне экспертных представлений. В науке и технике экспертные системы были использованы для таких общих задач, как проектирование, диагностика, интерпретация, мониторинг и планирование в более чем 500 приложений. В дополнение к этому, рынок развития экспертных систем вырос с обоих специализированных аппаратных средств (например, Symbolics и компьютеры Lambda) и программного обеспечения (например, OPS5, KEE TM и ARTM). Недавняя эксплуатация экспертных систем стала возможным благодаря разработке программного обеспечения "оболочек", которые позволяют инженерам разрабатывать свою собственную экспертную систему без широкого предыдущих навыков в области компьютерного программирования. Попытки были также сделаны в разработке экспертных систем и оболочек производственной системы для персонального компьютера появлению

многочисленных методов для достижения дизайна экспертной системы и осуществления на различных уровнях сложности.

Одной из основных особенностей, отличающей экспертную систему от обычной алгоритмической и численной программы, является решение проблемы знания к конкретной проблеме. Оно явно инкапсулируется в базе знаний, а не являются частью последовательно выполняемых операторов.

Проще говоря, обычная программа использует решения проблем знания с точки зрения данных и процедуры. Процедура представляет собой заданную последовательность этапов (алгоритмов), с использованием исходных данных для решения подручных задач. Эти программы обязательно ограничиваются хорошо понимаемыми проблемами, которые позволяют неоднократно использовать один и тот же алгоритм. Класс относительно менее понятных и плохо структурированных проблем, например, предварительного проектирования, стимулировал развитие экспертных систем, чтобы облегчить автоматизированные решения этих проблем.

Принципиальная задача экспертной системы является наличие знаний и рассуждения с дальнейшим их кодированием, захватывая механизмы и характеристики задач решения в узкой области знаний. Экспертная система делает выводы из области специальных знаний, что имеет решающее значение для успеха системы. Эффективность экспертной системы заключается, в значительной степени, в качестве и полноте базы знаний, которая закодирована в символической форме. Выводы основываются в основном через логические или правдоподобные умозаключения, а не математические операции. Экспертная система демонстрирует познавательные способности через взаимодействие с пользователем во время решения проблем сеанса, например, способность обеспечить объяснение линии рассуждений в форме общего языка, чтобы приобрести новые знания в интерактивном режиме, и поиск оптимального решения. Эта функция называется "прозрачностью", в отличие от непрозрачного качества обычной алгоритмической программы.

2.2 Архитектура БЗ

В упрощенной форме, экспертная система состоит из пользовательского интерфейса (для входа-выхода), механизма логического вывода, базы знаний и, возможно, знаний, приобретенного объектом. Система на основе знаний может опираться на кратные источники знаний через механизмы логического вывода, которые облегчают методы и средства контроля деятельности в системе. База знаний содержит область конкретных знаний, что обеспечивает контекст для решения конкретной задачи. В результате ощутимого алгоритма знания экспертная система может быть классифицирована как гибридная, основанная на знаниях экспертной системы. База знаний может быть разделена на следующие модули:

- а) контроль знаний;
- б) экспертные знания;

- в) алгоритмические знания;
- г) статические знания.

Модулем управления знаниями называется знание (мета-уровень), которое используется для контролирования и координирования деятельности в базе знаний. Экспертные знания содержат практические правила или эвристические знания, основанные на знаниях специалиста в этой области. Модуль алгоритмической знаний содержит принятые факты, такие как те, которые основаны на законах физики и механики. Статическое знание носит декларативный характер и предоставлено в справочниках, каталогах, проектных кодах и руководствах.

Статические и эвристические знания, как правило, организованы в форме правил производства, семантических сетей, фреймов и логики или других структур знаний. Понятие ассоциативного тройного объект-атрибут-значения (О-А-З) часто используется для представления знаний описания инженерных систем, их компоненты представляют собой знания описания инженерных систем, их компонентов и топологический макет. Типичным форматом концепции О-А-З является "<объект> <атрибут> <значение>", который представляет собой значение атрибута артефакта, например, "луч", "материал" "сталь".

Продукционными правилами имеют вид ЕСЛИ-ТО, представляющие причинно-следственные связи. Основанная на правилах экспертная система, подражает процессам рассуждения по логическому выводу из системы правил. В системах дальнейшего формирования цепочки, активируется цепочка рассуждения, в которой система пытается найти правило, чья предшествующая (левая сторона) соответствует исходным данным или предыдущим выводам (правым). Выводы затем добавляются в список известных фактов (в оперативной памяти) и система пересматривает правила. Этот процесс продолжается до достижения вывода (цели). Эта система также называется вниз-вверх, предшествующая управлению данными и событиями. Это полезно для проблемы, описанной в исходное состояние и состояние цели (например, проектирование, планирование). Механизм логического вывода обратной цепи начинается с цели и работает в обратном направлении для проверки предшественников, которые подразумевают сами цели. Если antecedенты неизвестны, то они становятся подзадачами. В некоторых системах сочетание указанных выше рассуждений включено в процедуру решения проблем, известное как генерирование-и-проверка. Эта система производит возможные решения и затем проверяет их на соответствие требованиям, исключая тех, кто не подходит заданным критериям. Другие решения проблем парадигмы, такие как завершение анализа и снижение цели.

Семантические сети являются еще одним выбором схем представления знаний, используемых в экспертных системах. Семантическая сеть может быть графически представлена элементом набора узлов, представляющих понятия или объекты; ссылки, которые символизируют взаимосвязи, такие как

фрейм, являющегося частью конструктивной системы. В памяти компьютера, семантические сети состоят из записей, связанных указателями. Документация представляет собой узлы и содержат слоты для указателей. Пирамидная структура семантические сети экономит память наследования информации об объектах в дальнейшей иерархии.

Фреймовая система представляет собой структуры данных, которые состоят из процедурной и декларативной информации о классе объектов, которые хранятся в слотах. Слоты могут содержать набор процедур и значений по умолчанию. Как и семантические сети, фреймовая система позволяет наследовать информацию, содержащуюся в объектах в дальнейшей иерархии.

Разработка экспертной системы для задачи влечет за собой несколько этапов. Эти этапы развития кратко изложены ниже:

1) Идентификация. Этот этап включает в себя идентификацию задачи области и установления целей для проекта

2) Осмысление. После идентификации, следующий этап влечет за собой концептуализацию и формализацию задач области и представления знаний.

3) Прототипирование. Прототип изготовлен для работы на некоторых исследуемых прецедентах.

4) Пользовательский интерфейс. Пользовательский интерфейс представляет собой важный компонент интерактивной экспертной системы. Развитие пользовательского интерфейса является наиболее трудоёмким.

5) Тестирование и уточнение. Прототип системы на завершающей стадии осуществляется против тестовых задач во всей их полноте. Этот шаг помогает выявить новые проблемы, которые могут привести к последующей версии прототипа.

6) Техобслуживание базы знаний. Этот этап включает в себя тестирование, разработку, передачу, расширение и техническое обслуживание база знаний.

2.3 Построение баз знаний

Знание можно отличить от простых фактов тем, как оно используется в процессах принятия решений. Есть два подхода, ведущие к успешной работе системы, основанной на знаниях. Подходы могут быть получены путем экспертных знаний по конкретной проблеме, и разбивает факты в правила, которые могут быть применены для решения проблемы. Другим методом является обучение через опыт. При функционировании системы, она может независимо рассматриваться как неисправность или дополнительное требование. Они кажутся простыми методами для решения, но на самом деле для их получения требуется много усилий.

Виды экспертных систем и систем, основанных на знаниях

1. На основе правил
2. Объектно-ориентированный

1) на основе правил

"Вместо того, чтобы представлять знания в относительно декларативном, статическом способом (как группу вещей, которые являются истинными), основанных на правилах системы представления знаний с точки зрения группы правил, которые говорят вам, что вы должны сделать, или то, что вы могли бы решить в различных ситуациях. Система на основе правил состоит из связки ЕСЛИ-ТО правил, куча фактов, и некоторые переводчика, контролирующей применение правил, учитывая факты. "

2) объектно-ориентированный

В программировании, объектно-ориентированная парадигма является компьютерным программированием. Многие языки программирования поддерживают объектно-ориентированное программирование. Многие основы программирования, такие как платформы Java и .NET Framework, строятся на объектно-ориентированных принципах. Объектно-ориентированное программирование часто сокращают как ООП.

Информация может выражаться как необработанные данные, ожидающие обработки, чтобы достичь цели. База знаний, которая использует такую информацию, обрабатывает ее в правила и факты, которые могут быть использованы в архивировании поставленной цели.

Примеры:

DENDRAL:

DENDRAL является одной из самых ранних систем предметно-ориентированных знаний для решения проблем. Она была разработана в Стэнфордском университете в конце 1960-х годов Линдсеем. DENDRAL был разработан для того, чтобы иметь возможность распознавать структуру органических молекул из их химических молекул. DENDRAL использует эвристические знания, разработанные химическими экспертами для выяснения проблемы из структуры молекулы. DENDRAL был успешен лишь в нескольких исследованиях и был распродан по всему миру.

MYCIN:

MYCIN был разработан Бьюкененом и Шортлиффом в середине 1970-х годов Стэнфорде. MYCIN также может быть описан как система, которая действует как врач в больнице. Он использует экспертные медицинские знания, чтобы диагностировать и назначать лечения от спинного менингита и бактериальных инфекций крови. MYCIN - это первая программа, которая имела возможность рассуждать с неопределенной или неполной информации и представляла четкие и логические объяснения своих рассуждений.

Известные экспертные системы

DENDRAL: - анализ масс-спектров

Dipmeter:- Advisor - анализ данных, собранных в ходе разведки нефти

Mycin: - диагностика инфекционных заболеваний крови и рекомендация антибиотиков (Стэнфордского университета)

CADUCEUS:- (экспертная система) передающиеся через кровь инфекционные бактерии

R1 (экспертная система) / XCon: - обработка заказов

CLIPS: - язык программирования

Prolog: - язык программирования (логический)

Jess: - CLIPS с использованием широких возможностей Java

ART: - язык программирования

2.4 Эксперты

По определению из словаря, эксперт это тот человек, что имеет высокие степень мастерства или знания в некоторой области. Слово происходит от латинского *expergius*, означающее пытаться, пробовать. Слово уместно, так как эксперт, как правило, достигает этого статуса, инвестируя большое количество времени в попытке, в получении опыта в специальной области.

Термин вундеркинд используется, когда исключительная способность проявляется в раннем возрасте. Бывают вундеркинды в математике, шахматах, и музыке, но редко можно найти вундеркиндов в актерском искусстве, правописании, рисовании и живописи.

Замечательная способность памяти характеризует многие классы экспертов; например, шахматные мастера могут играть много игр одновременно, с завязанными глазами. Для изучения зрительной памяти в шахматах, предметы, как правило, подвергаются воздействию позиции на доске в течение короткого времени и затем запрашиваются на воспроизведение доски. Шахматные мастера впечатляюще опережают новичков только тогда, когда используются значимые позиции доски. Когда части проставляются в случайном порядке, то существует небольшая разница. Де Гроот, в своем исследовании шахматных мастеров, использовал интроспективный метод, где эксперт описывал свои внутренние процессы мышления. Шахматные мастера составляли отчет, вспоминая позиции "кусков", состоящих из четырех или пяти частей, а не отдельные части. Такой же тип результатов был получен при анализе способностей специалистов компьютерного программирования. Оба эксперта и новичка показаны программы в течение короткого времени. Эксперты довольно хороши на реконструкцию этих программ. Однако, когда они находятся вперемешку, то есть являются бессмысленными программами, специалисты выполняют действия в манере, схожей с новичком.

Таким образом, удержание модели и признание играют важную роль в экспертной деятельности. Считается, что мастера приобретают порядка 50 000 различных шахматных моделей, которые они быстро распознают. Эти сохраненные образцы и их анализ освобождает эксперта для того, чтобы сконцентрироваться на более глубоких стратегиях. Исследования компьютерного программирования также показывают, что специалисты в этой

области имеют большой запас "шаблонов", которые применяются к проблемам программирования.

Исследования решения проблем эксперта-против-новичка в физике показали, что подход рассуждения новичка отличается от эксперта. Новичок использует анализ средств и целей, удовлетворяющих последовательности подзадач. Это требует сохранения многих промежуточных результатов. Эксперту кажется, что он "знает, куда он идет" и использует передовые альтернативы рассуждения, имеющие отношение к решению.

Представление является ключевым вопросом. В некоторых областях, таких как математика, эксперты часто преобразовывают проблемные утверждения в терминах своей специальности, а затем использовать их опыт в этой специальности, чтобы решить эту проблему. Эксперты могут иметь коллекцию моделей, которые они используют при решении задач, например, специалист в медицины внутренних органов будет использовать модель пищеварительной системы, кровообращения и т.д., с целью разработки гипотез о болезни.

При попытке разработки машины, которые являются экспертами по специальности, желательно, желательно разработать некоторые из ключевых характеристик эксперта:

- Использование соответствующих моделей мира и способность рассуждать, используя эти модели;

- Гладкое падение компетентности как проблемы отходит от своей области знаний, и способно справляться с отклонениями от стандартной задачи;

- Знание в рамках экспертизы;

- Возможность учебы на собственном опыте;

- Возможность объяснения, что делается и почему это делается.

2.5. Экспертные системы

Экспертная система представляет собой тип прикладной программы, которая принимает решения или решает проблемы в той или иной области, используя знания и аналитические правила, определенные экспертами в этой области. Она представляет собой систему (рис 2.1), которая использует знания, полученные с решения проблем в конкретной области. Книги и учебные пособия имеют огромное количество знаний, но человек должен читать и интерпретировать знания для того, чтобы использовать. Принимая это во внимание, можно сказать, что человек не может выполнить сложную задачу из-за различных недостатков, с которыми он/она могут столкнуться. Являющиеся недостатками ненадежность, скорость, и нехватка памяти могут привести человека к тому, чтобы он допустил ошибку или оказался неэффективным. Для таких случаев люди начали разрабатывать экспертные системы, обеспечивающие человеческий интеллект и знания решением обозначенной проблемы.



Рисунок 2.1 — Структура экспертной системы

Эти экспертные системы и системы на основе базы знаний имеют основные правила, которым они привязаны и помогающие им в решении сложных проблем. Достаточная информация должна быть подана в экспертную систему, чтобы сделать его способным выполнять различные задачи, которые человек хотел бы сделать. Системы, основанные на знаниях собирают небольшие фрагменты человеческого ноу-хау в базе знаний, которая используется для рассуждения через проблемы, используя знания, что является целесообразным. Способность этих экспертных систем в объяснении процесса рассуждения, через функцию, которую они не могут выполнить.

Экспертные системы предназначены для решения реальных проблем, которые обычно требуют участия специализированного человека-эксперта (например, врач). Поэтому в первую очередь, построение экспертной системы включает в себя извлечение соответствующих знаний из человека-эксперта. Имеется несколько целей, которые акцентированы на методах, основанных на знаниях, а не на других формальных представлениях и связанных с ними аналитических методах.

Основная цель исследования экспертной системы - это получение очень быстрых ответов для тех, кто использует этот вид экспертизы. Эти ответы не всегда доступны в нужном месте и нужное время, потому что бывает недостаточно опыта, чтобы искать их. Многие из руководителей и менеджеров используют такую систему для помощи с оценкой ситуации и долгосрочного планирования.

Экспертные системы (системы, основанные на знаниях) искусственного интеллекта повысили производительность труда в бизнесе, науке, технике в последнее десятилетие. Экспертные системы сегодня можно выбрать из десятков коммерческих пакетов программного обеспечения, которые просты в использовании интерфейса.

Исследования искусственного интеллекта обеспечивают еще более качественные приложения экспертных систем, так как каждое новое

развертывание экспертной системы дает ценные данные для того, чтобы работать в каком-либо контексте.

Организации, имеющие многолетний опыт и которые не могут легко передавать знания другим членам, оценивают экспертную систему больше всего. Экспертная система может быть разработана для переноса информации, найденной в знаниях экспертов и предоставлять такие виды знания для других членов организации при решении проблемных целей.

Большинство проблем, которые требуют экспертной системы, может показаться легкой для решения профессионалом. Обычно экспертные системы используются для задач, в которых нет ни одного "правильного" решения, и которое может быть закодировано в предсказуемом алгоритме. Можно было не писать экспертную систему для поиска кратчайших путей в виде графиков или сортировки данных, так как есть просто более простые способы, чтобы выписать эти задачи.

Простые системы используют простую логику истина/ложь для оценки их данных, но более сложные системы способны выполнять, по крайней мере, некоторую оценку с учетом реальных неопределенностей.

Преимущества:

ЭС представляет собой хранилище ценной информации, которое могло бы быть потеряно и недоступно для фирмы, создающей систему и даже полезной для указания их в явном виде.

ЭС может быть необходимым, когда знания и опыт человека не доступны. Это может иметь решающее значение в таких дисциплинах, как в медицине, так и в отдаленных сферах.

ЭС может быть более эффективным и экономичным, чем человеческие системы, и будет становиться все больше и больше, тем самым заработная плата профессионалов будет расти.

ЭС, как прогнозирование, может быть особенно ценной, когда предсказания генерируются быстро и неустанно.

ЭС, может быть использована для подготовки будущих специалистов. Одна из таких систем может быть скопирована, при очень небольших затратах, для того, чтобы получить столько копий, сколько требуется.

ЭС также может использоваться:

Для того, чтобы хранить и иметь возможность контролировать важные уровни информации;

Для того, чтобы быть в состоянии обеспечить последовательные ответы для повторяющихся решений, процессов и задач;

Для сокращения затрат на обучение персонала;

Для концентрирования процесса принятия решений;

Для создания эффективности и сокращения времени, необходимого для решения проблем;

Для объединения нескольких сведений экспертов;

Для уменьшения количества человеческих ошибок;

Для обзора сделок, которые эксперты могут не заметить.

Недостатки:

ЭС не может рассуждать на основе человеческого «шестого чувства», интуиции или даже здравого смысла, так как эти способы рассуждения не так легко представить в качестве базы знаний правил и фактов;

ЭС придерживается ограниченной области знаний; он не может легко интегрировать знания из других областей;

Многие из концептуально сложных и трудных проблем в бизнесе, промышленности и обществе, кажутся не применимыми к современной технологии ЭС;

В настоящее время ЭС не может рассуждать надежно из теорий или из анализа;

Знания в ЭС сильно зависят от человеческого экспертного выражения и артикуляции знания в форме, которая может быть использована в базе знаний;

Отсутствие человеческого здравого смысла необходимо в некоторых процессах принятия решений;

Эксперты области не всегда в состоянии объяснить их логику и рассуждения;

Отсутствие гибкости и способности адаптироваться к изменяющимся условиям;

Они не в состоянии распознать, когда не доступен ответ.

В целом, экспертные системы и системы знаний могут решать сложные проблемы, и это не может рассматриваться как недостатки. Имея это в виду, экспертная система может вызвать отсутствие занятости в обществе, где она реализуется. Эксперт и система на основе знаний должны быть проанализированы задолго до того, как они реализуются. Есть твердое убеждение, что правительство должно отслеживать количество таких систем в стране, потому что создаются все больше систем, тем сложнее становится занятость, благодаря этому, жизнь могла бы стать легче для проживания, но это не всегда хорошо.

2.6 Продукционные модели

Продукционная модель является простой концепцией, которая была использована в широком спектре приложений, начиная от исследований человеческого интеллекта до компьютерных экспертных систем. В 1943 году Эмиль Пост, математик из Городского Колледжа Нью-Йорка предложил систему на основе правил "если-то", которая указывала, как строки символов могут быть преобразованы в другие символы. Пост использовал свои продукты для изучения вычислимости. В то время как он и Тьюринг работали независимо друг от друга, позже было показано, что система Поста формально эквивалентна машине Тьюринга.

В 1960-е годы Ньюэлл и Саймон внедрили утверждение Если-То в структуру управления данными, чтобы произвести настоящую концепцию

системы правил производства, которая рассматривает вычисления как процесс применения правил в порядке, определенном данными. Эта точка зрения в корне отличается от явной последовательности действий контроля, найденного в обычных программах. Продукционная модель состоит из трех компонентов:

1. Рабочая память (РП). Данные, представляющие текущее состояние "мира". РП может быть конечной или "неограниченной" в размере. Различные стратегии могут быть использованы и в конечном случае, когда рабочая память заполняется, например, сброс старых данных, сохранение только важных данных, и т.д.

2. Продукционные правила. Набор правил вида, ЕСЛИ <условие в РП>, ТО <действие>, часто обозначается с помощью обозначения $A \rightarrow B$. Это указывает на то, что "если шаблон совпадает с шаблоном в РП, то выполнить операцию, описанную в В". В экспертных системах диагностики, правила часто бывают в виде: ЕСЛИ <данные E представлены в РП>, ТО <добавить гипотезу H к РП>. Системы на основе правил позволяют представлять знания в модульной форме, их относительно легко модифицировать, они позволяют знаниям добавляться постепенно.

3. Интерпретатор правил. Модуль управления, который осуществляет операцию сопоставления для определения следующего правила для активации (рис 2.2). Некоторые стратегии, используемые при выполнении условия части ("левая сторона") более чем одного правила выполняются как: выполнение правил на основе упорядочения в список правил; выполнение более конкретных правил перед общими правилами; и выполнение правила, основанного на продолжительности времени, после того как правило было ранее вызвано.

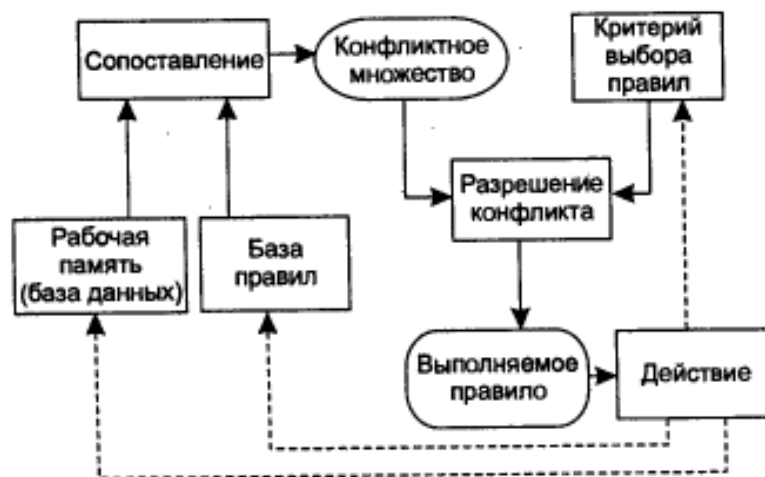


Рисунок 2.2 — Цикл работы интерпретатора

Таким образом, "Вычисление" в продукционной модели - это действие, когда условие для конкретного правила удовлетворяется данными в рабочей системе, а также хранилище информации о текущем состоянии мира.

Стратегия использует интерпретатор правил (рис 2.3.), который называют "стратегией управления". Стратегия управления может быть использована различными способами:

(1) режим управления данными, интерпретирующий правила, который означает, что если заданное условие наблюдается в рабочей памяти, то предпринимается соответствующее действие;

(2) режим обратного логического вывода, который интерпретирует правило, означающее, что, если определенное действие необходимо, то система должна попытаться поставить соответствующее условие;

(3) смесь первого и второго режима.



Рисунок 2.3 — Схема функционирования интерпретатора

На первый взгляд, правила, используемые в продукционной модели, кажутся очень похожими на хорошо известные операторы ЕСЛИ-ТО, используемых в большинстве языков программирования высокого уровня. Тем не менее, хотя их форма такая же, способ, которым используются правила, значительно отличаются. В отличие от обычной системы, в которой программа выполняет последовательность этапов программирования самим программистом, активность в системе производства контролируется строго по содержанию рабочего хранения. При каждом цикле вычислений системы, левые стороны свода правил рассматриваются, чтобы определить, какие правила удовлетворены содержанием оперативной памяти. Как было указано выше, если более чем одно правило активируется, должен быть способ определения, какое правило должно быть задействовано. Типичный "закон распознавания" вычисляется с помощью таких этапов, как:

- Выбор. Выполняют определение относительно того, какие модули правил и рабочие элементы для хранения могут быть рассмотрены для использования в течение следующего цикла.
- Сопоставление. Активные правила изучают активное рабочее хранение и ищут сопоставления с образцом.

- Планирование. Выполняется определение того, какие из удовлетворенных правил должны быть разрешенными.
- Исполнение. Правила выполняют свои действия в порядке, определенном операцией планирования.

Выбирая правило, которое будет выполняться на основе содержимого оперативной памяти, полная переоценка состояния системы должна выполняться каждый вычислительный цикл. Это одна из ключевых особенностей продукционной модели: т.к. она чувствительна к любым изменениям во всей среде (любые новые данные в памяти) и может реагировать на такие изменения в пределах одного цикла. Ценой этого отклика является время вычисления, необходимое для повторной оценки.

Поскольку оперативная память доступна для каждого правила в системе, эта база данных выступает в качестве канала широковещательной связи.

В чистой продукционной модели, указанное действие (правая сторона) является простым действием, а не сложной процедурой. Кроме того, можно избежать правила, которое ставит личные сообщения в оперативную память (сообщения, использующие только специальные правила, которые будут активированы). Практические экспертные системы часто отходят от чисто формат PS. Например, это может быть естественно, использовать определенные правила в различных этапах решения задач, а также использовать различные правила на других этапах. Множество производств, поэтому часто помечены, чтобы указать на какой стадии решения проблемы процедуры они могут быть активированы. Чем больше мы отходим от чистоты продукционной модели, тем больше мы теряем преимущество модульности ее правил.

Контроль управления целями. В контроле управления целями, правила используются в режиме обратного сцепления, путем изучения правил в базе данных, чтобы видеть, если желаемую цель можно найти на правой стороне какого-либо правила. Если такое правило найдено, то система определяет, фактические данные, необходимые для приведения в действие левую часть. Далее может потребоваться обратный логический вывод для достижения этой цели, и в любое время несколько обратных цепей могут находиться в стадии разработки. Этот тип внимания ограничивает контроль правил, которые могут способствовать достижению цели. Например, предположим, что цель состоит в том, чтобы установить D, тогда мы имеем следующие правила:

$$A \rightarrow B \quad (1)$$

$$B \rightarrow C \quad (2)$$

$$C \rightarrow D \quad (3)$$

Система находит цель D на правой части правила (3) и обратные цепи на левой стороне (3), чтобы найти то, что искомая подцель является в нахождении C в оперативной памяти так, что правила (3) могут быть активированы. Работа над этой подцелью затем приводит к (2), которые могли

бы поставить С в оперативную память, если бы были в оперативной памяти. В - это новая подцель, что приводит, в конце концов, к (1), который говорит системе установить А, возможно, спрашивая пользователя, если А истинно.

Обратите внимание, что если пользователь спрашивает, почему система хочет знать А, он может очерчивать обратный логический вывод последовательности в качестве объяснения. Таким образом, можно утверждать, что зная А, по правилу (1) устанавливается В, который по правилу (2) установит С, который по правилу (3) установит нашу первоначальную цель D. Этот тип объяснения просто указывает на роль, в которой данные и правила играют в вычислениях, и не пытается представить более глубокое объяснение ситуации.

Другие стратегии управления. Сочетание процедур, управления данными и целями часто используется в практической системе. Например, информацию, добровольно воспринимаемую пользователем, можно использовать в режиме управления данными, чтобы определить цель для фазы достижения цели. PROSPECTOR экспертная система геологии, работает в режиме достижения цели, когда продвигаются успехи, но возвращается к пользователю для помощи в выборе цели, когда встречается серьезная проблема.

Формализм продукционной модели полезен, когда знания может быть выражены как независимое множество распознаваемых пар, но могут оказаться неподходящими для представления других типов знаний, таких как набор/элемент (таксономических) отношений между объектами в области. Система PROSPECTOR решила эту проблему с помощью семантического представления сети, основанной на правилах системы логического вывода. Это представление сохраняет желательную модульность подхода на основе правил, разрешая явное, структурированное описание семантики предметной области.

2.7 Продукционные модели в психологии

Некоторые исследователи смотрят на поведение человека с точки зрения системы обработки информации (долговременная и кратковременная память), и как на способность выполнять определенные процессы при участии символов. Они надеются получить представление о характере обработки информации человека путем проведения психологических экспериментов с человеческими субъектами при участии манипуляции символами и запоминания, а затем разрабатывают компьютерную модель, которая ведет себя таким же образом. Ньюэлл и Саймон в своих трудах заявляют о своей заинтересованности в продукционных моделях, как в вычислительном инструменте для проведения этого исследования: «У нас есть сильное предчувствие, что фактическая организация человеческих программ напоминает продукционную модель организации ... Мы еще не можем доказать правильность этого суждения, и мы подозреваем, что окончательная

проверка может зависеть от модели, доказав относительное удовлетворение во многих различных малых путях, не решающее ни один из них».

Особенности производственных систем, которые особенно интересны эти исследователям, можно объединить следующим образом:

1. Продукционная модель (ПМ) является общей методологией программирования; теоретически, она может быть использована, чтобы выразить любое желаемое вычисление.

2. Правила ПМ обеспечивают единое кодирование информации, которая инструктирует модель, как вести себя.

3. В ПМ, каждая продукция является независимой от других.

4. Сами продукции, представляют собой «значимые компоненты» процесса решения проблем.

5. Динамическая рабочая память для продукционных моделей соответствует человеческой кратковременной памяти, а человеческая долговременная память может соответствовать правилу базы ПМ.

Подход Ньюэлла, основанный на продукциях был использован для проверки теорий, которые пытаются объяснить результаты некоторых задач сканирования памяти. Субъект запоминает набор цифр и реагирует на цифру, мелькающую на экране, и указывающую, есть ли она или нет в оригинальном наборе. Время реакции субъекта отмечены. Производственная модель была усовершенствована, чтобы включать в себя новые гипотезы о том, как символы были введены в память субъекта, и в конечном итоге успешное моделирование была построено вокруг небольшого числа продукций.

Некоторые из результатов Пиаже также были смоделированы психологами, используя представление продукционных правил. Например, для выполнения задач, связанных с упорядочением членов набора объектов на основе длины, веса или размера, Young, показано, как поведение той или иной стадии развития ребенка может быть описано конкретными правилами продукционной модели.

Экспертная система представляет собой программу, которая использует большое количество знаний об одной области для достижения высокого уровня компетентности в ней. В то время как большинство экспертных систем не используют чистую форму продукционной модели, рамки ее можно найти в большинстве современных приложений. Некоторые характеристики таких систем рассмотрены ниже.

Это не тривиально, создать базу данных правил в практических областях применения, так как у экспертов часто возникают проблемы в преобразовании неформального знания в формальные правила. Кроме того, трудно уловить способность эксперта иметь дело с неопределенностью. В то время как различные специальные подходы к неопределенности были включены в экспертные системы, эксперты часто не могут сделать полезные оценки требуемых априорных вероятностей или ценностей убеждений.

Как характерно для продукционных моделей, экспертные системы зачастую обладают высокой реакционной способностью; т.е. выбор вариантов действий с рядом системой, зависит в первую очередь от существенных особенностей текущей ситуации, а не на типе структуры фиксированного управления, характеризующего обычные программные системы. Еще одним отличием от обычной системы является то, что теоретически правила являются модульными по своей природе; правила могут быть номинально добавлены и удалены, не затрагивая другие. На практике, однако, часто возникают побочные эффекты, некоторые из которых могут быть весьма тонкими.

Экспертная система должна быть в состоянии общаться с пользователем в режиме, который является естественным для конкретного применения. Эти системы часто интерактивны, используя графический дисплей и коммуникацию с помощью приближения к естественному языку (например, на английском языке), и распространены на жаргоне области приложения. Кроме того, многие экспертные системы могут проследить последовательность рассуждений работы и объяснить, что было сделано на каждом шаге и почему.

В дополнение к использованию продукционных правил для представления знаний предметной области, фреймовые представления были включены во многие современные системы, чтобы обеспечить существенную помощь с задачей управления, предоставляя средства организации и индексации модульных коллекций правил производства в соответствии с их предполагаемым использованием.

2.8 Применение экспертных систем

Экспертные системы могут быть использованы только в тех случаях, когда знания могут быть выражены формальными правилами, такими как медицина, инженерия и наука, чтобы помочь пользователям в дизайне или диагностике задач. Например, системы Dendral и Meta-Dendral для анализа данных масс-спектрометра были одними из первых успешных прикладных систем; MYCIN является экспертной системой, которая действует в качестве консультанта для врача в области инфекционных заболеваний; R1 является экспертной системой для проектирования компьютерных конфигураций; и PROSPECTOR – система-консультант по геологической разведке.

Не существует экспертных систем для помощи в написании стихов или романов, или рисовании картин, так как эти виды искусства не были выражены в формальных правилах (и никогда не смогут быть). Другим требованием для приложения является наличие консенсуса среди экспертов относительно того, что является собственно процедурой или действительным знанием. Отсутствие консенсуса часто существует среди экспертов в области искусства, музыки и литературы. Проблема консенсуса даже возникает в технических областях, когда отсутствие понимания существует, например, в

медицине, когда болезнь, которая сбивает с толку экспертов, может привести к различным мнениям относительно диагноза и средств защиты. И, наконец, в области для пригодности применения экспертной системы, должна быть определенная степень стабильности в течение долгого времени. Попытки постоянно менять правила экспертной системы и проверки результатов сделали бы систему непривлекательной.

В некоторых приложениях, таких как инженерное проектирование, правила обычно формулируются, как определенные, например, «ЕСЛИ условия А и В существуют, ТО выполнить какое-либо действие». В диагностических системах, таких как медицинская система MYCIN и геологическом эксперте PROSPECTOR, правила носят вероятностный характер: «Если есть доказательства А и В, то гипотеза С верна с уверенностью в 0,7.» Там также может быть мера неопределенности, связанная с самим доказательством, например, пользователь может убедиться, что вероятность доказательства А составляет 0,8. Такие термины, как «вероятность» и «уверенность» не являются вероятностями, которые основаны на частоте, как и в случае с бросанием монеты или карточной игры, а, скорее относятся к субъективным оценкам, приведенными экспертом, чтобы указать актуальность доказательств гипотезы, или правдоподобностью, что некоторая часть доказательств верна. Такие оценки используются в повседневной жизни, когда мы говорим о вероятности победы команды в игре.

Если у нас есть база данных с большим количеством правил, содержащих субъективные оценки вероятности, экспертная система должна иметь возможность получить новые оценки для гипотез, как новые доказательства представлены в системе. Каждое правило в базе данных имеет связанную с ним силу правил, которая измеряет степень изменения вероятности доказательств и вероятность гипотезы. Это изменение может быть положительным или отрицательным, так как доказательства могут быть благоприятными или неблагоприятными для гипотезы. Эти сильные стороны правил обычно получают путем опроса полномочия; сильные стороны, которые выражаются сначала в вербальных терминах, таких как "обнадеживающий", "очень маловероятно", и т.д., должны быть переведены на числовой шкале. Изменение вероятности затем вычисляется с использованием некоторой специальной формальной схемы.

Примером формального подхода к обновлению вероятности является использование изыскателей теоремы Байеса для изменения вероятности гипотезы на основе фактических данных E. Этот подход предполагает, что до того, как информация была получена от пользователя, каждое правило S присваивается некоторой априорной вероятности P(S) дизайнером. Как доказательство, приобретенное от пользователя, вычисляется обновленная вероятность S. Если E' обозначает все доказательства, накопленные до какого-то момента в консультации, то вероятность P (S|E') обозначает текущую

вероятность S , данную доказательству E' . Самая простая форма обновления включает в себя гипотезу, затронутую от одной части некоторого доказательства. Следующая более сложная ситуация включает в себя гипотезу, затронутую от одной части неопределенного доказательства, например, пользователь говорит: «Я на 70 процентов уверен, что доказательство E верно». Самым сложным случаем считается часть с обновлением гипотезы при помощи нескольких правил, каждое с неопределенными доказательствами. Есть много тонкостей, которые возникают в реальном анализе, в связи с этим возникают неопределенность доказательств, независимость доказательств, а также предотвращение несоответствий.

2.9 Основные проблемы искусственного интеллекта

В настоящее время экспертные системы не приобретают свои знания с опытом, скорее, они получают необходимую информацию и организацию этой информации инженером знаний. Экспертная система может рассматриваться как глупый ученый, который имеет дело с очень эффективной специализированной областью, но неспособен иметь дело с тем, что не относится к ней. Поучительно рассмотреть причины ограничений существующих экспертных систем на основе продукционной модели:

- Отсутствие возможности обучения. Разработчик системы, а не система, учится на собственном опыте, как используется система, и изменяет базу данных правил соответствующим образом. Потому что это является нетривиальной задачей, чтобы определить, какие правила необходимы изменениям, когда система не выполняется до стандартов экспертов, проектировщик должен проконсультироваться с человеческими экспертами, чтобы определить, каким образом правила должны быть изменены или дополнены. Сама по себе система не имеет возможности определить, почему конечный пользователь не может быть удовлетворен, и нет способа автоматической коррекции источника трудностей.

- Отсутствие способности к обобщению. Не имеется никаких оснований ожидать, что добавление дополнительных количеств знаний приведет к глобальному пониманию. Для того, чтобы понять, система должна быть в состоянии генерировать более высокие концепции уровня, путем сравнения и обобщения проблемных ситуаций или групп элементов знаний. Такая возможность не предусмотрена в существующих системах. Эта способность сравнения и определения сходства является важной частью обобщения и изучения.

- Объяснение. Объяснение подхода используется в большинстве экспертных систем с точки зрения правил, которые были удовлетворены или будут выполнены, если обеспечивается определенная информация. Тем не менее, пользователь часто желает получить причинное объяснение, основанное на физических соображениях. Этот тип объяснения обычно

требует, чтобы существовала обсуждаемая модель процесса. Несколько последних медицинских экспертных систем используют такие модели для данной цели.

- **Необходимость представления знаний управления.** Несмотря на то что, чистая продукционная модель является концептуально привлекательной, проблема управления быстро возникает в любой практической системе. Контроль должен быть оказан, когда более чем одно правило активируется в оперативной памяти. Проектировщик должен предоставить какой-либо метод для определения, какое правило должно изменить состояние мира, во-первых, и есть ли другие активированные правила, чтобы иметь возможность работы. Кроме того, так как процесс согласования занимает много времени, процедуры должны быть предварительно запрограммированы, чтобы определить, какие правила должны быть изучены, и это часто зависит от того, какая фаза проблемы системы работает. Эта последняя трудность связана с проблемой выбора кадра, то есть, всякий раз, когда встречается ситуация, где наиболее применим определенный набор правил, то попытки согласования должны быть ограничены набором правил в конкретном фрейме.

- **Рассуждение.** Качественное или рассуждение здравого смысла не представляется возможным, так как большинство существующих систем основаны на независимых "кусках" знания (правилах) интегрированной модели. Таким образом, система не имеет "обзора" своей предполагаемой области знаний.

- **Хрупкость.** Большинство текущих систем хрупки. Термин "хрупкость" используется для обозначения системы, которая внезапно теряет правомочность, когда она несколько отклоняется от своей предполагаемой области, в отличие от производительности экспертов, которая имеет тенденцию плавно разрушаться в подобной ситуации. Поскольку экспертные системы узконаправлены, не существует никакого решения данной проблемы.

3 Реализация базы знаний

3.1 Выбор и обоснование модели представления знаний

Для реализации базы знаний для мобильного приложения ТОО “ArInvest” был произведен выбор между двумя представлениями знаний: семантическими сетями и продукционными моделями.

Преимуществом семантической сети можно назвать то, что она соответствует самым современным представлениям о формировании долговременной человеческой памяти.

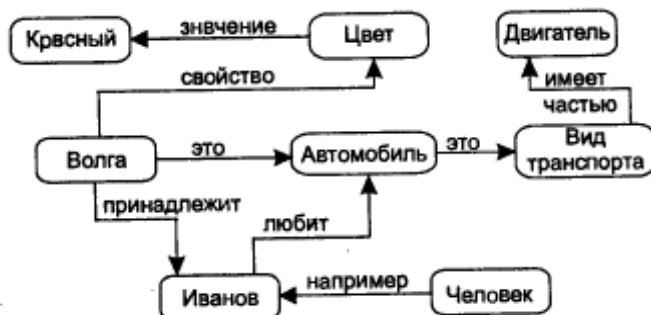


Рисунок 3.1 — Семантическая сеть

Недостатком является сложность организации процедуры поиска вывода на семантической сети.

Поэтому было принято решение использовать продукционную модель представления знаний, ввиду своей наглядности, легкости использования и внесения изменений, а также простоты механизма логического вывода.

Продукционная модель является самой популярной формой представления знаний. Любое правило в ней может быть удалено или изменено, не затрагивая при этом остальные правила.

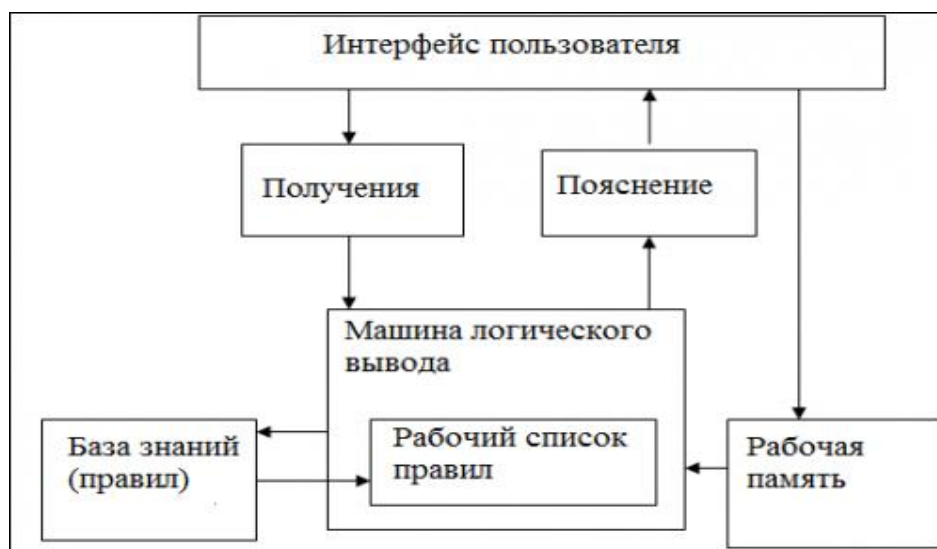


Рис 3.2 — Продукционная модель

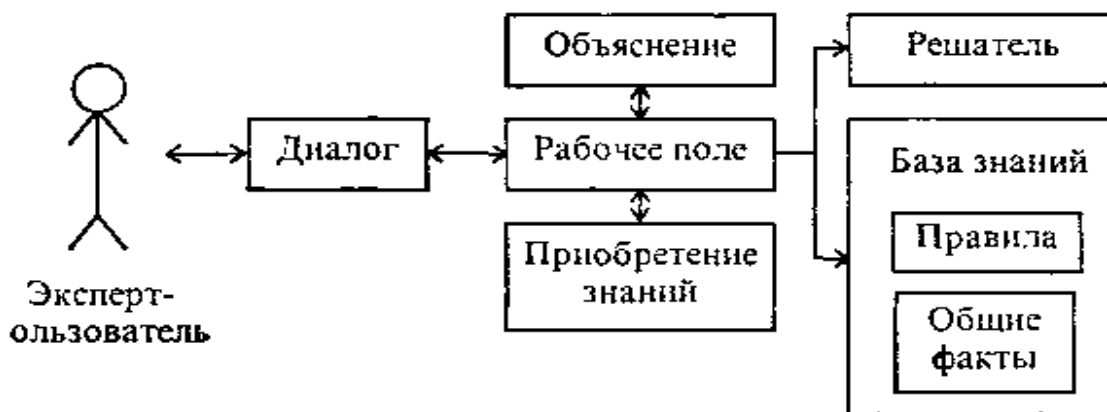


Рисунок 3.3 Схема обобщенной экспертной системы

3.2. Демонстрация правил и фактов

В данной работе цели по созданию базы знаний были достигнуты. В мобильном приложении на основе продукционной модели экспертной системы были задействованы 30 правил, опирающиеся на 90 фактов, которые будут описаны ниже. Необходимо было протестировать работу данных правил на объектах приложения, что и было проделано.

Главное меню приложения представляет собой список из 30 наименований труб, которые в нашем случае являются правилами системы. (рис. 3.4 и 3.5)

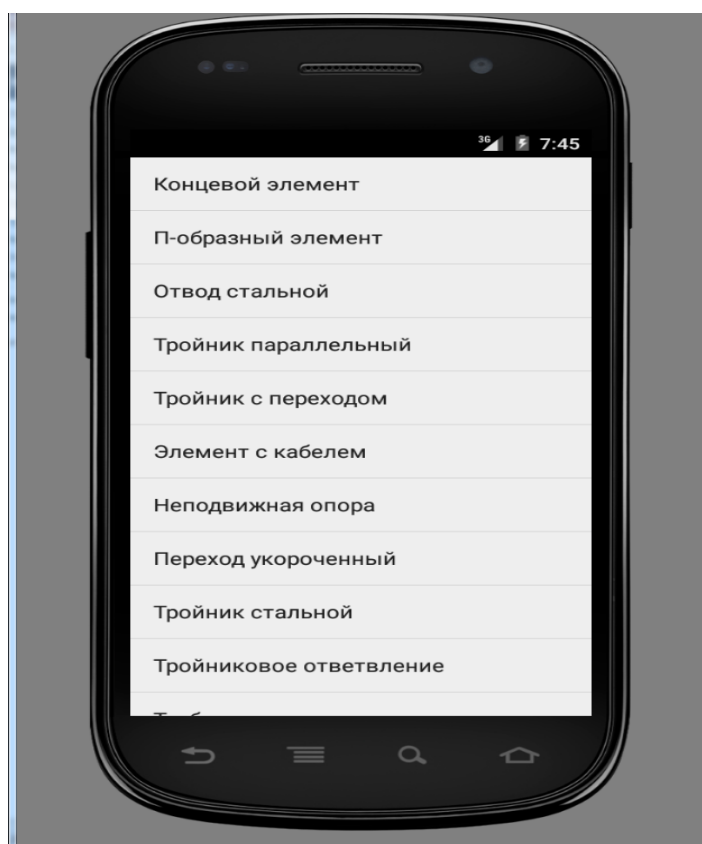


Рис 3.4 Главное меню приложения

Аналогичным образом правило будет выполняться на каждое из 30 вариантов, что демонстрирует правильную работу продукционной модели системы приложения.

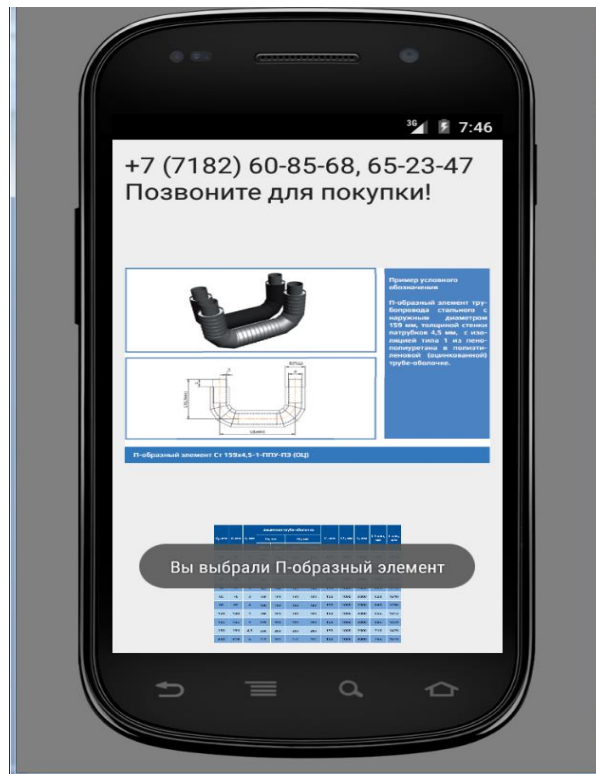


Рис 3.7 Демонстрация правил для П-образного элемента



Рис 3.8 Демонстрация правил для отвода стального

30 правил и следующие из них 90 фактов были успешно продемонстрированы.



Рис 3.11 Демонстрация правил для элемента с кабелем



Рис 3.12 Демонстрация правил для неподвижной опоры

Имеется возможность увеличить изображение трубы и картинки для наглядной демонстрации.

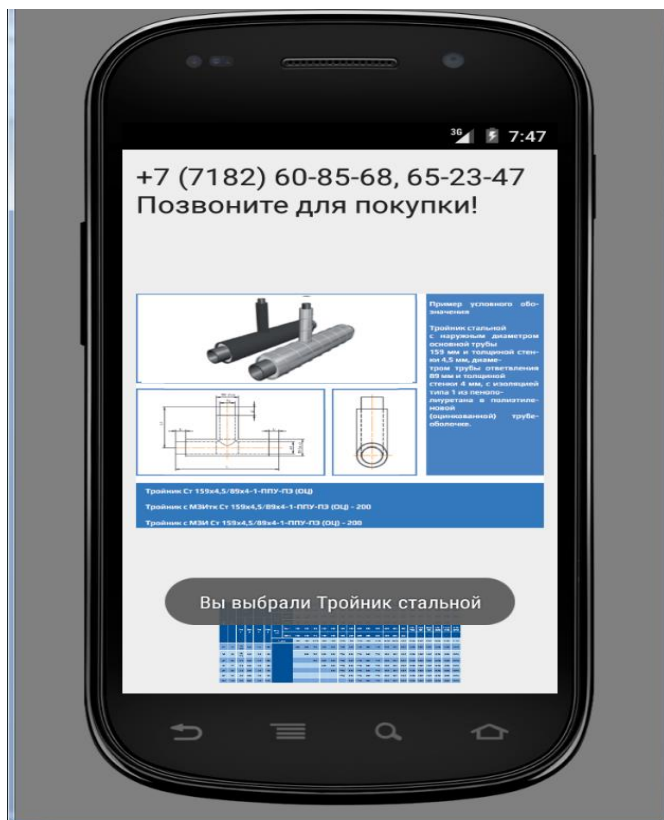


Рис 3.13 Демонстрация правил для тройника стального



Рис 3.14 Демонстрация правил для перехода укороченного

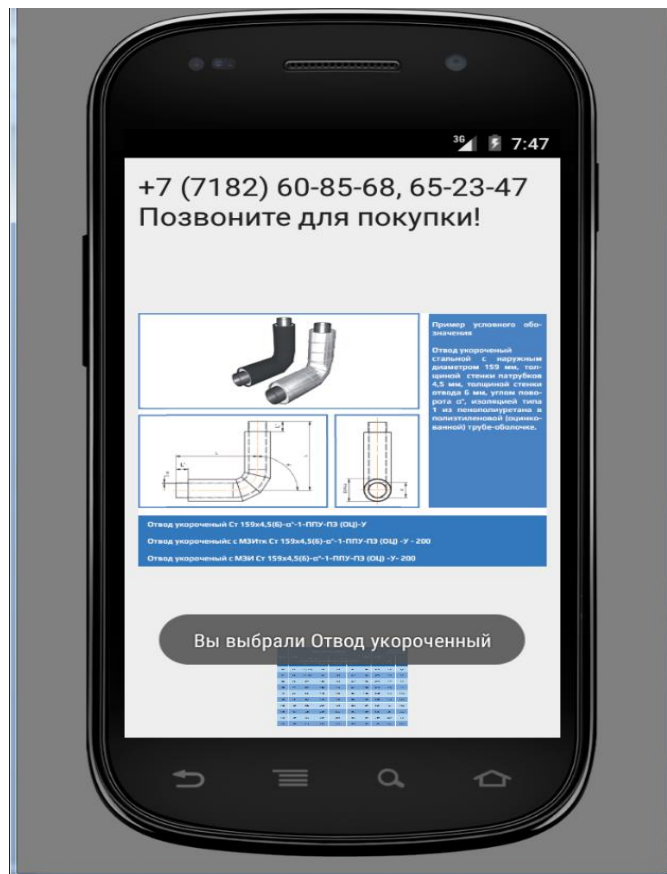


Рис 3.15 Демонстрация правил для отвода укороченного

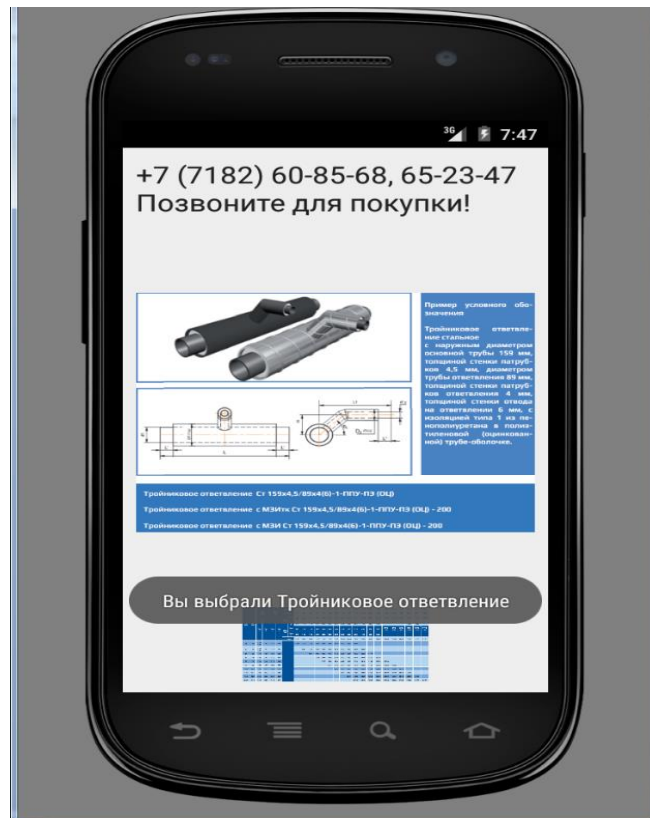


Рис 3.16 Демонстрация правил для тройникового ответвления

Таким образом, основной принцип работы производственной модели был задействован и реализован на примере работы мобильного приложения.

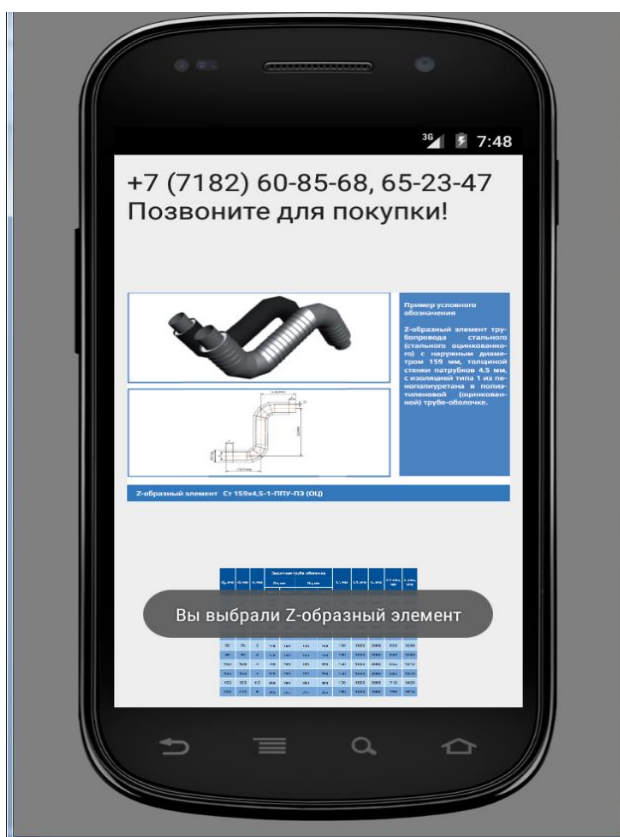


Рис 3.17 Демонстрация правил для Z-образного элемента

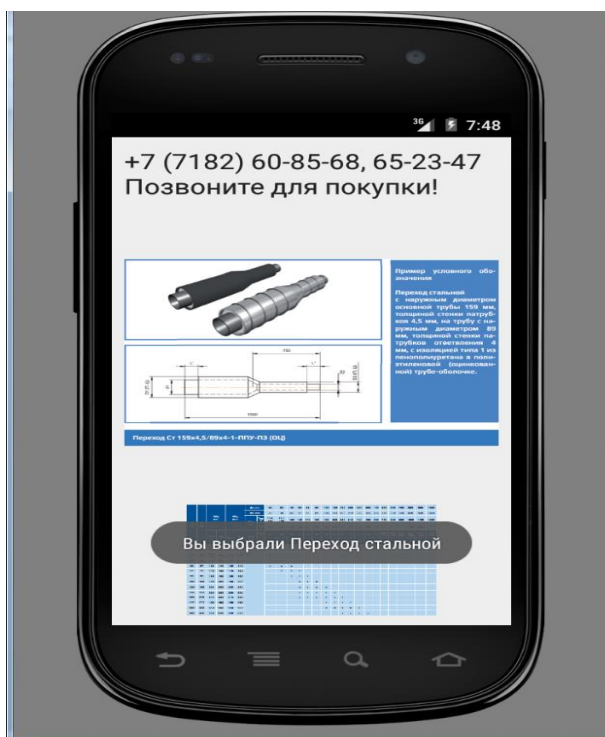


Рис 3.18 Демонстрация правил для перехода стального

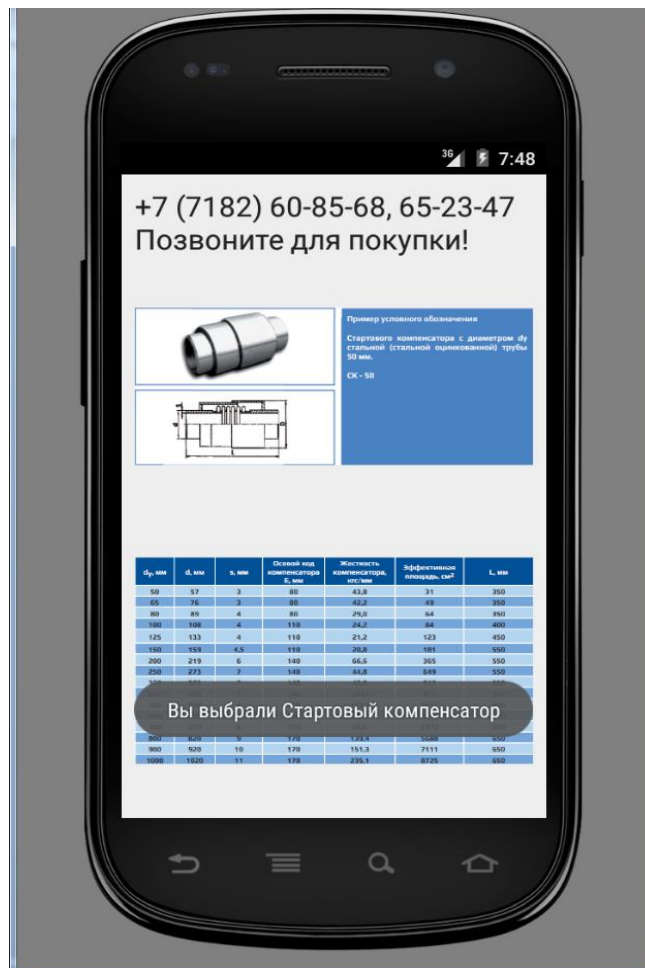


Рис 3.19 Демонстрация правил для стартового компенсатора

3.3. Вывод

Тестирование прошло успешно. Организация базы знаний для программы завершена. Правила работают, опираясь на 90 фактов, при дружелюбном интерфейсе и грамотной интеграции его с базой знаний, данное приложение будет конкурентоспособно на рынке, и позволит предприятию достичь новых высот своего развития. Полный код представлен в приложении А.

4 Техничко-экономическое обоснование

4.1 Техничко-экономическое описание процесса

В данном дипломном проекте производится разработка базы знаний мобильного приложения «ArInvest». Приложение включает в себя базу знаний с определенным набором правил, имеющим вид списка с изображением каждого продаваемого элемента и спецификацией.

Главная цель базы знаний – найти нужную информацию или помочь менее опытным людям найти уже существующее описание способа решения какой-либо проблемы.

Пожалуй сложно недооценить то, что информацию, которую приходится получать в компаниях становится все больше и больше, и ведь просто хранить уже не достаточно, необходимо выстраивать систему хранения поиска и анализа данных, именно поэтому без быстрого доступа к структурированной информации выжить в нынешних условиях крайне сложно, информация нужна уже сейчас, а не завтра.

4.2 Трудоемкость ПП

Для определения трудоемкости разработки ПП прежде всего составляется перечень всех основных этапов и видов работ, которые должны быть выполнены. При этом особое внимание должно быть уделено логическому упорядочению последовательности отдельных видов работ и выявлению возможностей их параллельного выполнения, что позволяет существенно сократить общую длительность проведения разработки ПП.

Должны быть выделены такие этапы: постановка задачи, разработка алгоритма и блок - схемы, составление программы по готовой блок - схеме, отладка программы на ЭВМ, подготовка соответствующей документации.

Определение трудоемкости (затрат времени) на разработку ПП вызывает такие же трудности, что и нормирование любого творческого труда, содержащего технические (рутинные) элементы. Творческие элементы труда программистов практически не нормируются, они могут быть определены либо на основе экспертных оценок опытных программистов, либо жестко заданными сроками разработки, в которые программист обязан найти решение.

Форма разделения работ по этапам с указанием трудоемкости их выполнения приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение работ по этапам и видам и их оценка

Этап разработки ПП	Вид работы на данном этапе	Трудоемкость разработки ПП, чел.× ч.
Постановка задачи	Производится постановка задачи разрабатываемой системы, определение целей и задач.	10 чел× ч
Разработка базы знаний и правил	На основе постановленной задачи разрабатывается база знаний, после чего разрабатываются правила для базы.	20 чел× ч
Формализация	Осуществляется реализация прототипа системы на следующей стадии программной реализации.	70 чел× ч
Реализация	Создается прототип, включающий базу знаний и остальные модули.	100 чел× ч
Тестирование и документация	Разработка документации и инструкции, а также последующее тестирование на различных платформах.	100 чел× ч
ИТОГО трудоемкость выполнения дипломной работы		300

Поскольку количество часов активной работы по разработке программного продукта равно 300, а в сутки на разработку выделялось 8 часов, следовательно, срок выполнения проекта равен 37,5 суткам. Для дальнейших расчетов время разработки программного продукта округляем до двух месяцев.

4.3 Расчет затрат на разработку ПП

Определение затрат на разработку ПП производится путем составления соответствующей сметы, которая включает следующие статьи:

- материальные затраты;
- затраты на оплату труда;

- социальный налог;
- амортизация основных фондов;
- прочие затраты.

Таблица 4.2 - Затраты на материальные ресурсы

Наименование материального ресурса	Единица измерения	Количество израсходованного материала	Сумма, тг
1. Бумага писчая пачка 500 листов	Пачка	2	2000
2. Картридж для принтера	Шт.	2	10000
3. Прочие канцтовары (карандаши, ручки, корректоры и т.д.)	Шт.		7000
ИТОГО затраты на материальные ресурсы			19000

Общая сумма затрат на материальные ресурсы (ЗМ) определяется по формуле:

$$Z_M = \sum P_i * C_i, \quad (4.1)$$

где P_i - расход i -го вида материального ресурса, натуральные единицы;
 C_i - цена за единицу i -го вида материального ресурса, тг;

i - вид материального ресурса;

n - количество видов материальных ресурсов.

Расчет затрат на материальные ресурсы производится по форме, приведенной в таблице 4.2.

Таблица 4.3 - Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Паспортная мощность, кВт	Коэффициент использования мощности	Время работы оборудования для разработки ПП, ч	Цена электроэнергии, кВт×ч	Сумма, тг
1. ПК	0,5	0,8	300	22	26
ИТОГО затраты на электроэнергию					26

Общая сумма затрат на электроэнергию (ЗЭ) рассчитывается по формуле:

$$Z_э = \sum M_i * K_i * T_i * Ц, \quad (4.2)$$

где M_i - паспортная мощность i -го электрооборудования, кВт;

K_i - коэффициент использования мощности i -го электрооборудования (принят $K_i=0.8$);

T_i - время работы i -го оборудования за весь период разработки ПП ч; $Ц$

- цена электроэнергии, тг/кВт×ч;

i - вид электрооборудования;

n - количество электрооборудования.

Затраты на электроэнергию приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.4 - Затраты на оплату труда

Категория работника	Квалиф-ция	Трудоемкость разработки ПП, ч	Часовая ставка, тг/ч	Сумма, тг
1. Эксперт	Специалист	100	1000	100 000
2. Программист	Инженер - разработчик	220	1000	220 000
2. Научный руководитель	Руководитель проекта	80	2000	160 000
ИТОГО затраты на оплату труда				480 000

Общая сумма затрат на оплату труда (ЗТР) определяется по формуле:

$$Z_{тр} = \sum ЧС_i * T_i, \quad (4.3)$$

где $ЧС_i$ - часовая ставка i -го работника, тг;

T_i - трудоемкость разработки ПП, чел.×ч; i - категория работника;

n - количество работников, занятых разработкой ПП.

Часовая ставка эксперта составляет 1000 (тг/ч), трудоемкость разработки – 100 ч.

Часовая ставка программиста составляет 1000 (тг/ч), трудоемкость разработки – 220 ч.

Часовая ставка научного руководителя составляет 2000 (тг/ч), трудоемкость разработки – 80 ч.

$$Z_{тр} = 1000 \times 100 + 1000 \times 220 + 2000 \times 80 = 480 000 \text{ тг.}$$

Затраты на оплату труда приведены в таблице 4.4.

В статью «Социальный налог» включается сумма, которая рассчитывается как 11% от затрат на оплату труда всех работников ($Z_{тр}$), занятых разработкой ПП. При расчете необходимо учесть, что пенсионные отчисления (10% от $Z_{тр}$) не облагаются социальным налогом (ставки указаны на 2016 год).

В статью «Амортизация основных фондов» включается сумма

амортизационных отчислений от стоимости оборудования и программного обеспечения (ПО), используемых при разработке ПП. Амортизационные отчисления рассчитываются по форме, приведенной в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Амортизация основных фондов (ОФ)

Наименование оборудования и ПО	Стоимость оборудования и ПО, тг	Годовая норма амортизации, %	Срок полезного использования оборудования и ПО, гг	Сумма амортизации в год, тг	Сумма амортизации в месяц, тг
1. Ноутбук Dell	200 000	20	5	24 000	2000
2. Принтер HP	30 000	20	5	3600	300
3. Windows 7	35 000	15	2,5	6300	525
4. Microsoft Office 2010 Standard	15 000	15	2,5	2700	225
5. Tombo	Распространяется бесплатно				
6. Android Studio	Распространяется бесплатно				
7. Bluestacks	Распространяется бесплатно				
ИТОГО амортизация основных фондов					3050

Общая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$Z_{am} = \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i \times N_{ai} \times T_{нир_i}}{100 \times T_{эф_i}} \quad (4.4)$$

где Φ_i - стоимость i -го ОФ, тг;

N_{ai} - годовая норма амортизации i -го ОФ, %;

$T_{нир_i}$ - время работы i -го ОФ за весь период разработки ПП, ч; $T_{эф_i}$ - эффективный фонд времени работы i -го ОФ за год, ч/год; i - вид ОФ;

n - количество ОФ.

При определении стоимости ОФ необходимо учесть также затраты на доставку и монтаж, установку ПО. Эти затраты могут быть приняты в размере 10-25 % от затрат на приобретение ОФ.

Годовые нормы амортизации ОФ принимаются по налоговому кодексу РК или определяются, исходя из возможного срока полезного использования ОФ.

$$N_M = \frac{100}{T_M} \quad (4.5)$$

где T_{Ni} - возможный срок использования i -го ОФ, год;

Сумма амортизационных отчислений за два месяца равна 6100 тг.

В статью «Прочие затраты» включаются расходы на арендную плату, включая коммунальные платежи, затраты на лицензирование и сертификацию, расходы на рекламу, канцелярские и прочие хозяйственные расходы.

Арендная плата рассчитывается по формуле:

$$АП = C_a \times S, \quad (4.6)$$

где C_a – срок аренды;

S – стоимость аренды за 1 месяц.

$$АП = 70\,000 \times 2 = 140\,000 \text{ тг.}$$

Расходы на интернет, месячная оплата которого составляет 4500 тг равны:

$$R_{И} = 2 \times 4500 = 9000 \text{ тг.}$$

Прочие хозяйственные расходы составляют 20 000 тг; Прочие затраты = 140000 + 9000 + 20000 = 169000 тг.

Социальный налог, согласно Налоговому кодексу РК, составляет 11 % от ФОТ. Пенсионные отчисления не облагаются социальным налогом.

$$O_c = (ФОТ - O_{П}) \times 0,11, \quad (4.7)$$

где $O_{П}$ - отчисления в пенсионный фонд, 10% от ФОТ.

$$P_{О} = ФОТ \times 10\% = 480000 \times 0,1 = 48000 \text{ тг.}$$

$$O_c = (480000 - 48000) \times 0,11 = 47\,520 \text{ тг.}$$

На основании полученных данных по отдельным статьям в таблице 4.6 приведена смета затрат на разработку ПП.

Таблица 4.6 - Смета затрат на разработку ПП

Статьи затрат	Сумма, тг
1. Материальные затраты, в том числе: - материалы - электроэнергия	19000 2640
2. Затраты на оплату труда.	480000
3. Отчисления на социальные нужды.	47520
4. Амортизация основных фондов.	6100
5. Прочие затраты.	169000
ИТОГО по смете	724260

4.4 Определение возможной (договорной) цены ПП

Величина возможной (договорной) цены ПП должна устанавливаться с учетом эффективности, качества и сроков ее выполнения на уровне, отвечающем экономическим интересам заказчика (потребителя) и исполнителя.

Договорная цена (Ц_д) для прикладных ПП рассчитывается по формуле:

$$Ц_{д} = Z_{\text{нир}} \times (1 + (P/100)), \quad (4.8)$$

где Z_{НИР} - затраты на разработку ПП (из таблицы 4.7), тг;

P - средний уровень рентабельности ПП. % (принято 20%).

$$Ц_{д} = 724260 \times (1 + 0,20) = 869\ 112 \text{ тг.}$$

Цена реализации с учетом НДС рассчитывается по формуле:

$$Ц_{р} = Ц_{д} + Ц_{д} \times \text{НДС}, \quad (4.9)$$

НДС, согласно Налоговому кодексу РК, составляет 12 %. Ц_р = 869 112 + 869 112 × 0,12 = 973 405 тг.

4.5 Оценка социально - экономических результатов функционирования программного продукта

База знаний — важный компонент интеллектуальной системы. Наиболее известный класс таких программ — экспертные системы. Они предназначены для построения способа решения специализированных проблем, основываясь на записях БЗ и на пользовательском описании ситуации.

Создание и использование систем искусственного интеллекта потребует огромных баз знаний.

Простые базы знаний могут использоваться для создания экспертных систем и хранения данных об организации: документации, руководств, статей технического обеспечения. Главная цель создания таких баз — помочь менее опытным людям найти существующее описание способа решения какой-либо проблемы предметной области.

В заключение, отметим необходимость особо тщательной проработки всех деталей будущего приложения на ранних стадиях. Это позволит в дальнейшем сэкономить время и, следовательно, затраты на разработку программного продукта.

5 Безопасность жизнедеятельности

5.1 Расчет защитного заземления электрического оборудования

Произвести расчет защитного заземления электрического оборудования производственного помещения. Электрооборудование подключено к трансформаторной подстанции мощностью 200 кВт, напряжение которой 380/220 В. Естественные заземлители вблизи отсутствуют. Исходные данные:

- вертикальные электроды из труб длиной $l = 18$ м и диаметром $d = 0,36$ м;
- горизонтальная соединительная полоса стальная шириной $b = 0,24$ м;
- глубина заложения полосы $h = 3$ м;
- грунт в месте устройства защитного заземления-суглинок;
- объект расположен во II климатической зоне.

Согласно имеющимся данным, в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81, «Система стандартов безопасности труда», «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление», устанавливаем схему расположения заземляющих устройств по контуру (рисунок 5.1):

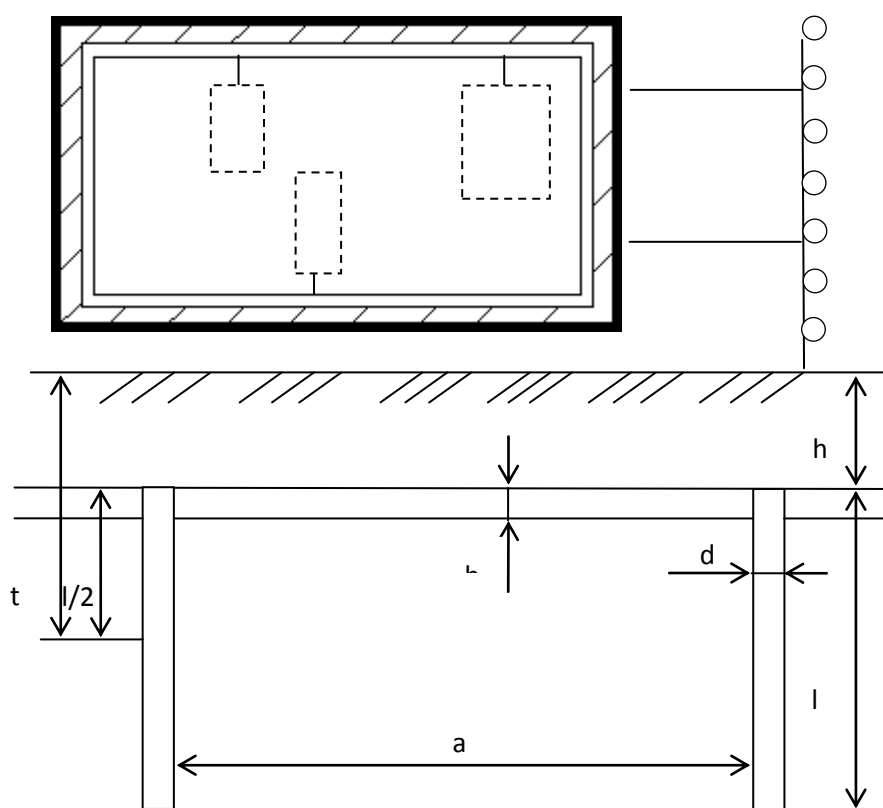


Рисунок 5.1 – Схема устройства защитного заземления

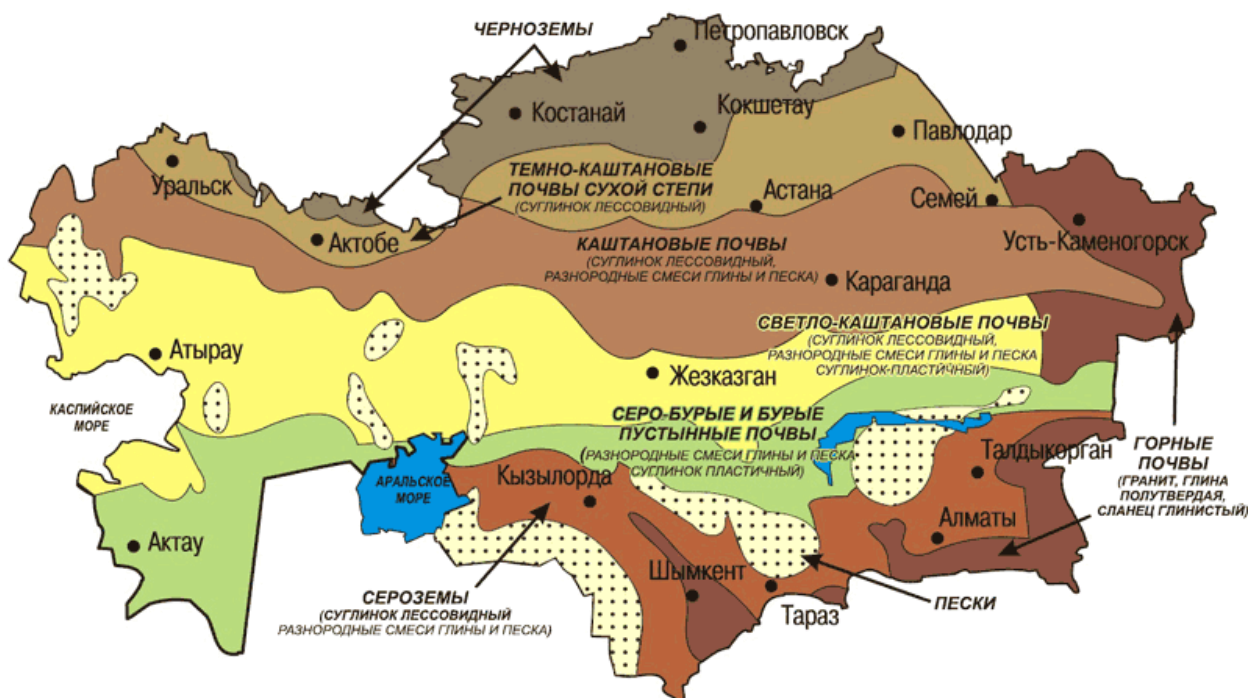


Рисунок 5.2 – Карта почв Казахстана

Как показано на рисунке 5.2, почва в городе Павлодар – суглинок лессовидный, удельное сопротивление которого определяем по таблице 5.1, величина $p_1 = 100 \text{ Ом}\times\text{м}$.

Таблица 5.1 – Удельное сопротивление грунтов и воды

Грунт	Удельное сопротивление, среднее значение ($\text{Ом}\times\text{м}$)
Асфальт	200 - 3 200
Вечномерзлый грунт - талый слой (у поверхности летом)	500 - 1000
Суглинок, сильно увлажненный грунтовыми водами	10 - 60
Суглинок полутвердый, лессовидный	100
Суглинок при температуре минус 5 градусов по Цельсию	150
Супесь (супесок)	150
Сланец	10 - 100
Сланец графитовый	55

Город Павлодар расположен во II климатической зоне, исходя из значений средних многолетних температур, согласно СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология» и данных таблицы 5.2.

Таблица 5.2 – Зависимость электродов от климатической зоны

Тип заземляющих электродов	Климатическая зона			
	1	2	3	4
Стержневой (вертикальный)	1,8-2	1,5-1,8	1,4-1,6	1,2-1,4
Полосовой (горизонтальный)	4,5-7	3,5-4,5	2-2,5	1,5
Климатические признаки(градусы по Цельсию)				
Средняя многолетняя низшая температура (январь)	от -20 до +15	от -14 до +10	от -10 до 0	от 0 до +5
Средняя многолетняя высшая температура (июль)	от +16 до +18	от +18 до +22	от +22 до +24	от +24 до +26

Коэффициент сезонности заземлителей во 2 климатической зоне определяем по таблице 5.2.

Из таблицы 5.2 следует, что для вертикальных электродов (стержневых) значение равно $k = 1,7$, для горизонтальных(полосовых) – 4;

Величина наибольшего допустимого сопротивления заземляющего устройства устанавливается по характеристике заземляемого электрооборудования и мощности питающего трансформатора по таблице 5.3, значит $R_2 \leq 4 \text{ Ом}$.

Таблица 5.3 - Наибольшие допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств электроустановок

Характеристика электроустановки и заземляющего объекта	Удельное сопротивление грунта ρ , Ом	Сопротивление заземляющего устройства, Ом
Нейтрали		$250/\rho$
660/380	До 100	2
	Свыше 100	$0,02 \rho$
380/220	До 100	4
	Свыше 100	$0,04 \rho$
220/127	До 100	8
	Свыше 100	$0,08 \rho$

Определяем расчетное удельное сопротивление грунта по формуле:

$$\rho_2 = \rho_1 \times k$$

Для вертикальных заземлителей расчетное удельное сопротивление будет равно $\rho_1 = 100 \times 1.7 = 170 \text{ Ом} \times \text{м}$, а для горизонтальных $\rho_1 = 100 \times 4 = 400 \text{ Ом} \times \text{м}$.

Сопротивление одиночного вертикального заземлителя:

$$R_1 = 0.366 \times \rho / l (\lg(2l/d) + 0.5 \times \lg((4t + 18)/(4t - 18))).$$

Глубину заложения вертикального заземлителя рассчитываем по следующей формуле:

$$T = (l/2) + h = 9 + 3 = 12 \text{ м.}$$

При подстановке значений :3,46

$$R_1 = 0.366 \times 170 / 18 (\lg(36/0,36) + 0.5 \times \lg((48 + 1)/(48 - 1))) = 6,95 \text{ Ом};$$

Потребное количество вертикальных электродов определяем методом последовательных приближений:

$$n = R_1 / (R_2 \times n_1)$$

где n_1 – коэффициент использования заземлителя. Он приведен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Коэффициент использования горизонтального полосового электрода при размещении вертикальных электродов в ряд

Размещение в ряд		
Отношение расстояния между электродами к их длине	Число электродов	Козф. использования
2	5	0,81
2	10	0,75
Размещение по замкнутому контуру		
2	5	0,75
2	10	0,69

При выполнении условия

$$n - n_{i-1} \leq 1.$$

Расчет количества вертикальных электродов прекращается

При $n_1=1$ исходное число труб: $6,95/4 = 1,74$ единиц.

Принимая отношение $\frac{a}{l} = 2$ и контурное расположение заземлителей для количества труб $n = 1,74$ с учетом интерполяции по таблице 4, получим $n_1 = 0,69$.

Для выполнения условия необходимо ещё одно значение количества труб: $n_2 = 6,95/(4 \times 0.69) = 2,52$ единиц.

Полученное число заземлителей отличается от предыдущего значения менее чем на 1, то есть: $2,52 - 1,74 = 0,78 \leq 1$.

Число труб не может быть дробным, потому, округляем число вертикальных электродов до ближайшего целого значения, окончательно принимаем n равным 2 при $n_1 = 0,69$;

Определяем длину полосы для заземлителей, расположенных в контуре:

$$L = 1.05 \times a \times n$$

При подстановке данных:

$$L = 1,05 \times 36 \times 2 = 75.6 \text{ м.}$$

Вычисляем сопротивление растеканию горизонтальной соединительной полосы, расположенной в земле:

$$R_{\pi} = 0.366(p_1/L) \times l g (2L^2/(b \times h))$$

При подстановке:

$$R_{\pi} = 0,366(400/75,6) \times l g (2 \times 75,6 \times 75,6 / (0.24 \times 3)) = 8.15 \text{ Ом}$$

При $n = 2$, $\frac{a}{l} = 2$ и расположению труб в групповом заземлителе по контуру коэффициент экранирования полосы $n_1 = 0,76$;

Расчёт сопротивления растеканию группового заземлителя

$$R_{гр} = R_1 \times R_{\pi} / (R_1 \times n_2 + R_{\pi} \times n \times n_1)$$

При подстановке:

$$R_{гр} = (6,95 \times 8,15) / (6,95 \times 0,76 + 8,15 \times 2 \times 0,69) = 3,43 \text{ Ом} \leq 4.$$

Вывод: вычисленное $R_{гр} < R_2$, следовательно, определенные в ходе расчета число труб $n = 2$ и длина соединительной полосы $L = 75,6$ м принимают окончательно.

5.2 Расчет времени эвакуации персонала.

Определить согласно требованиям норм проектирования расчетное и необходимое время эвакуации людей из помещений производственного здания.

Исходные данные:

- категория производства – В. Определена в соответствии со СНиП РК 2.02-05-2009, «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»;

- объем помещения – 50 тыс. м³;
- число людей на первом участке – 50 чел.;
- длина участка, м:
 - первого $a_1 = 80$;
 - второго $a_2 = 70$;
 - третьего $a_3 = 65$;
- ширина участка, м:
 - первого $b_1 = 7,6$;
 - второго $b_2 = 4,6$;
 - третьего $b_3 = 3,8$;

По исходным данным строим расчетную схему эвакуации (рисунок 5.3).

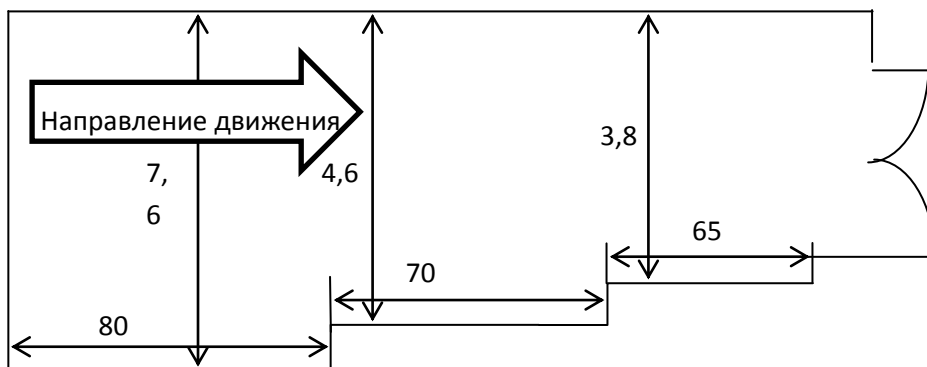


Рисунок 5.3 - Расчетная схема эвакуации

2. Средняя площадь горизонтальной проекции взрослого человека в зимней одежде принимается равно $0,12 \text{ м}^2$. Определена в соответствии со СНиП РК 2.02-05-2009, «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

3. Ширина дверного проема равна 1 м.

4. Требуется определить:

Плотность людского потока на первом участке определяем по формуле:

$$D_1 = N_1 \times S(a_1 \times b_1).$$

N – количество людей, S – площадь горизонтальной проекции человека, тогда:

$$D_1 = 50 \times 0,12 / (80 \times 7,6) = 0,01 \text{ м}^2/\text{м}^2 ;$$

Скорость движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке $v_1 = 100 \text{ м/мин}$, а интенсивность движения людского потока получаем интерполяцией значений таблицы 5.5 $q_1 = 1 \text{ м/мин}$.

Таблица 5.5 - Интенсивность и скорость движения людского потока на разных участках путей эвакуации в зависимости от плотности

Плотность потока $D, \text{ м}^2/\text{м}^2$	Горизонтальный путь		Дверной проем, интенсивность $q, \text{ м/мин}$	Лестница вниз		Лестница вверх	
	Скорость $v, \text{ м/мин}$	Интенсивность $q, \text{ м/мин}$		Скорость $v, \text{ м/мин}$	Интенсивность $q, \text{ м/мин}$	Скорость $v, \text{ м/мин}$	Интенсивность $q, \text{ м/мин}$
0,01	100	1,0	1,0	100	1,0	60	0,6

Время движения людского потока на первом участке:

$$t_1 = a_1 / v_1 = 0,8 \text{ мин};$$

Интенсивность движения людского потока q на втором и третьем участках пути определяется по формуле:

$$q_i = q_{i-1} \times b_{i-1} / b_i.$$

При подстановке числовых значений:

$$q_2 = 1 \times 7,6 / 4,6 = 1,65 \text{ м/мин}; q_3 = 1,65 \times 4,6 / 3,8 = 1,9 \text{ м/мин}.$$

Соответственно, скорости движения на этих участках составят $v_2 = 100$ м/мин, $v_3 = 100$ м/мин.

Время движения на участках 2 и 3 составляет:

$$t_2 = l_2 / v_2 = 70 / 100 = 0,7 \text{ мин}; t_3 = l_3 / v_3 = 65 / 100 = 0,65 \text{ мин};$$

Расчетное время эвакуации людей определяем как сумму времени движения по последовательным участкам и времени прохода дверного проема:

$$t_{\text{расч}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_{\text{дв}}.$$

Согласно нормам проектирования при толщине стены менее 0,7 м длина пути в дверном проеме принимается равно нулю. Тогда $t_{\text{дв}} = 0$. Следовательно:

$$t_{\text{расч}} = t_1 + t_2 + t_3 = 2,15 \text{ мин};$$

Необходимое время эвакуации людей $t_{\text{тб}}$ определяем по таблице 5.6 в зависимости от категории производства по взрыво-пожароопасности и объема помещений, будет равно 2,5 мин.

Таблица 5.6 - Необходимое время эвакуации из помещений производственных зданий

Категория производства	Время эвакуации ($t_{\text{п.э.}}$), мин, из помещений производственных зданий I, II и III степени огнестойкости при объеме помещения ($W_{\text{п}}$), тыс. м ³				
	До 15	30	40	50	60 и более
А, Б, Е	0,50	0,75	1	1,50	1,75
В	1,25	2	2	2,50	3

Расчетное время эвакуации людей из производственных помещений здания $t_{\text{расч}} = 2,15$ мин, т.е. $t_{\text{расч}} < t_{\text{тб}}$. Условие безопасности выполняется.

Заключение

В данной работе мы показали, что производственная модель является довольно простой концепцией, которая использовалась в психологическом моделировании и в экспертных системах. Актуальность заключается в том, что модель предлагает интересный подход к контролю, который позволяет управление обработкой данных. Другой важной особенностью является модульность базы правил, так что правила могут быть добавлены и удалены без необходимости внесения изменений в структуру управления. База знаний была разработана и подготовлена к интеграции с интерфейсом в среде Android Studio, что поможет приложению стать конкурентоспособным на рынке Казахстана.

Во время создания базы знаний, были проведены исследования по предметной области: поставщики компании, закупки компании, международные отношения предприятия. Проанализирован крупнейший партнер компании, который в свою очередь является лидером как казахстанского, так и международного рынка.

В результате решения поставленных задач, была построена экспертная система, основанная на концепции производственной модели, состоящая из трех десятков правил и почти сотни фактов. Хотя зачастую используется не «чистая» производственная модель, они обычно сохраняют важные особенности контроля управления данными, модульности правил, и способности объяснения. Таким образом, база знаний готова к интеграции с интерфейсом, и, со своей стороны, обеспечит высокий спрос к приложению на отечественном рынке.

В разделе безопасности жизнедеятельности рассчитано защитное заземление и план эвакуации людей. Для защитного заземления хватило 2 труб с длиной соединительной полосы в 75,6 метров. Расчетное время эвакуации людей из производственных помещений здания приняло значение 2,15 мин, таким образом, были соблюдены условия безопасности.

Стоимость разработки приложения составила 724260 казахстанских тенге. Наибольшую долю затрат (86%) составляют затраты на оплату труда. Цена программного продукта составляет 973 405 тенге.

Список литературы

- 1 Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2000 – 384 с.
- 2 Гаврилова Т.А., Красовская М.Р. О концептуальном анализе знаний при разработке экспертных систем – Ростов н/Д, 1991 – с. 110-113.
- 3 Форсайт Ф. Экспертные системы. Принцип работы и примеры. – М. Радио и связь, 1987.
- 4 Хант Д. Искусственный интеллект – М.: Мир, 1987.
- 5 Fischler M.A, Firschein O., Intelligence. The Eye, the Brain, and the Computer, Addison-Wesley, 1987 – 189-203 с.
- 6 Soloway E.M. From Problems to Programs Via Plans. Amherst, Mass., 1980.
- 7 Davis R., Lenat D.B. Knowledge-Based Systems in Artificial Intelligence. McGraw-Hill, New York, 1982
- 8 Kareem A., Allen R.H. Development of Knowledge-Based Systems in Wind Engineering – Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, `1990
- 9 Гукасян Г.М. Экономика от А до Я: Тематический справочник. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 480 с.
- 10 Иванов И.Н. Экономика промышленного предприятия: учебник – М.: ИНФРА-М, 2011. – 395 с.
- 11 Остапенко Ю.М. Экономика труда: учебное пособие. – М.: ИЦ РИОР, 2010. – 160 с.
- 12 Рофе А.И. Экономика труда: учебник. – М.: КиноРус, 2010. – 400 с.
- 13 Еркешева З.Д., Боканова Г.Ш. Методические указания к выполнению экономической части дипломных работ для студентов специальности 5В070400– Вычислительная техника и программное обеспечение – Алматы: АУЭС, 2013. – 40с.
- 14 Дьяков В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию: Практ. Пособие – М.: Высш. шк., 1991 – 160 с.

Приложение А

Код Java-файлов

```
package com.example.user.lab4;

import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.app.ListActivity;
import android.content.Intent;
import android.widget.AdapterView;
import android.widget.AdapterView.OnItemClickListener;
import android.widget.ArrayAdapter;
import android.widget.Toast;

public class MultiScreenMainActivity extends ListActivity{

    String[] islands = { "Концевой элемент",
        "П-образный элемент",
        "Отвод стальной",
        "Тройник параллельный",
        "Тройник с переходом",
        "Элемент с кабелем",
        "Неподвижная опора",
        "Переход укороченный",
        "Тройник стальной",
        "Тройниковое ответвление",
        "Труба стальная",
        "Труба стальная бондаж",
        "Отвод укороченный",
        "Тройник с шаровым краном",
        "Тройниковое ответвление укороченное",
        "Переход стальной",
        "Концевой элемент кабель",
        "Концевой элемент торцевой кабель",
        "Z-образный элемент",
        "Сильфонное устройство",
        "Стартовый компенсатор",
        "Кран шаровой",
        "Кран шаровой с воздушником",
        "Опора скользящая",
        "Комплект заделки с термомуфтой",
        "Комплект заделки с электромуфтой",
        "Комплект заделки с оцинкованной муфтой",
        "Манжет",
```

```

        "Маты компенсационные",
        "Защитный экран"
    };

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);

        ArrayAdapter<String> adapter = new ArrayAdapter<String>(this,
            android.R.layout.simple_list_item_1, islands);
        setListAdapter(adapter);

        OnItemClickListener itemListener = new OnItemClickListener() {
            @Override
            public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View v, int position, long
            id) {

                switch (position) {
                    case 0:
                        Intent intent = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
                            Hogwartz.class);
                        startActivity(intent);
                        break;
                    case 1:
                        Intent intent1 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
                            Wonderland.class);
                        startActivity(intent1);
                        break;
                    case 2:
                        Intent intent2 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
                            Middleearth.class);
                        startActivity(intent2);
                        break;
                    case 3:
                        Intent intent3 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
                            Farfargal.class);
                        startActivity(intent3);
                        break;
                    case 4:
                        Intent intent4 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
                            Otvod.class);
                        startActivity(intent4);
                        break;
                }
            }
        };
    }
}

```

```

        case 5:
            Intent intent5 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba1.class);
            startActivity(intent5);
            break;
        case 6:
            Intent intent6 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba2.class);
            startActivity(intent6);
            break;
        case 7:
            Intent intent7 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba3.class);
            startActivity(intent7);
            break;
        case 8:
            Intent intent8 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba4.class);
            startActivity(intent8);
            break;
        case 9:
            Intent intent9 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba5.class);
            startActivity(intent9);
            break;
        case 10:
            Intent intent10 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba7.class);
            startActivity(intent10);
            break;
        case 11:
            Intent intent11 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba8.class);
            startActivity(intent11);
            break;
        case 12:
            Intent intent12 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba9.class);
            startActivity(intent12);
            break;
        case 13:
            Intent intent13 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba10.class);
            startActivity(intent13);

```

```

        break;
    case 14:
        Intent intent14 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba11.class);
        startActivity(intent14);
        break;
    case 15:
        Intent intent15 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba12.class);
        startActivity(intent15);
        break;
    case 16:
        Intent intent16 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba13.class);
        startActivity(intent16);
        break;
    case 17:
        Intent intent17 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba14.class);
        startActivity(intent17);
        break;
    case 18:
        Intent intent18 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba15.class);
        startActivity(intent18);
        break;
    case 19:
        Intent intent19 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba16.class);
        startActivity(intent19);
        break;
    case 20:
        Intent intent20 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba17.class);
        startActivity(intent20);
        break;
    case 21:
        Intent intent21 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba18.class);
        startActivity(intent21);
        break;
    case 22:
        Intent intent22 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba19.class);

```

```

        startActivity(intent22);
        break;
        case 23:
            Intent intent23 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba20.class);
            startActivity(intent23);
            break;
        case 24:
            Intent intent24 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba21.class);
            startActivity(intent24);
            break;
        case 25:
            Intent intent25 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba22.class);
            startActivity(intent25);
            break;
        case 26:
            Intent intent26 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba23.class);
            startActivity(intent26);
            break;
        case 27:
            Intent intent27 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba24.class);
            startActivity(intent27);
            break;
        case 28:
            Intent intent28 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba25.class);
            startActivity(intent28);
            break;
        case 29:
            Intent intent29 = new Intent(MultiScreenMainActivity.this,
Truba26.class);
            startActivity(intent29);
            break;
    }
    Toast.makeText(getApplicationContext(), "Вы выбрали " +
parent.getItemAtPosition(position).toString(),
        Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
};
getListView().setOnClickListener(itemListener);

```



```

    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Otvod extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.otvod);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba2 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba2);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

```

```

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba1 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba1);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

```

```

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Middleearth extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.middleearth);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

```

```

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Hogwarts extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {

```

```

        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.hogwartz);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Farfargal extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.farfargal);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba10 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba10);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**

```

```
* Created by user on 27.02.2015.  
*/
```

```
import android.app.Activity;  
import android.os.Bundle;
```

```
public class Truba9 extends Activity  
{  
    @Override  
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)  
    {  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
        setContentView(R.layout.truba9);  
    }  
}  
package com.example.user.lab4;
```

```
/**  
 * Created by user on 27.02.2015.  
 */
```

```
import android.app.Activity;  
import android.os.Bundle;
```

```
public class Truba8 extends Activity  
{  
    @Override  
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)  
    {  
        super.onCreate(savedInstanceState);  
        setContentView(R.layout.truba8);  
    }  
}  
package com.example.user.lab4;
```

```
/**  
 * Created by user on 27.02.2015.  
 */
```

```
import android.app.Activity;  
import android.os.Bundle;
```

```
public class Truba7 extends Activity  
{
```

```

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba7);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba5 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba5);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba4 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba4);
    }
}
package com.example.user.lab4;

```

```

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba3 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba3);
    }
}
package com.example.user.lab4;

```

```

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba20 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba20);
    }
}
package com.example.user.lab4;

```

```

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

```

```
public class Truba19 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba19);
    }
}
package com.example.user.lab4;
```

```
/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */
```

```
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
```

```
public class Truba18 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba18);
    }
}
package com.example.user.lab4;
```

```
/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */
```

```
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
```

```
public class Truba17 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba17);
    }
}
```

```

}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba16 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba16);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba15 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba15);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;

```



```

import android.os.Bundle;

public class Truba14 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba14);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

```

```

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba13 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba13);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

```

```

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba12 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
    }
}

```

```

        setContentView(R.layout.truba12);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba11 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba11);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Wonderland extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.wonderland);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

```

```

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba26 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba26);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

```

```

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba25 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba25);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

```

```

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba24 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)

```

```

    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba24);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba23 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba23);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**
 * Created by user on 27.02.2015.
 */

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

public class Truba22 extends Activity
{
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.truba22);
    }
}
package com.example.user.lab4;

/**

```

* Created by user on 27.02.2015.

*/

```
import android.app.Activity;
```

```
import android.os.Bundle;
```

```
public class Truba21 extends Activity
```

```
{
```

```
    @Override
```

```
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
```

```
    {
```

```
        super.onCreate(savedInstanceState);
```

```
        setContentView(R.layout.truba21);
```

```
    }
```

```
}
```

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
```

```
    package="com.example.user.lab4" >
```

```
    <application
```

```
        android:allowBackup="true"
```

```
        android:icon="@drawable/logo"
```

```
        android:label="@string/app_name"
```

```
        android:theme="@style/AppTheme" >
```

```
        <activity
```

```
            android:name=".MultiScreenMainActivity"
```

```
            android:label="@string/app_name" >
```

```
            <intent-filter>
```

```
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
```

```
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
```

```
            </intent-filter>
```

```
        </activity>
```

```
        <activity
```

```
            android:name=".Hogwartz"
```

```
            android:label="@string/can" >
```

```
        </activity>
```

```
        <activity
```

```
            android:name=".Wonderland"
```

```
            android:label="@string/phil" >
```

```
        </activity>
```

```
        <activity
```

```
            android:name=".Middleearth"
```

```
            android:label="@string/cur" >
```

```

</activity>
<activity
    android:name=".Farfargal"
    android:label="@string/mal" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba1"
    android:label="@string/t11" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba2"
    android:label="@string/t22" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba3"
    android:label="@string/t33" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba4"
    android:label="@string/t44" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba5"
    android:label="@string/t55" >
</activity>
<activity
    android:name=".Otvod"
    android:label="@string/t66" >
</activity>

<activity
    android:name=".Truba7"
    android:label="@string/t77" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba8"
    android:label="@string/t88" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba9"
    android:label="@string/t99" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba10"

```

```
    android:label="@string/t10" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba11"
    android:label="@string/t111" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba12"
    android:label="@string/t12" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba13"
    android:label="@string/t13" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba14"
    android:label="@string/t14" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba15"
    android:label="@string/t15" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba16"
    android:label="@string/t16" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba17"
    android:label="@string/t17" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba18"
    android:label="@string/t18" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba19"
    android:label="@string/t19" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba20"
    android:label="@string/t20" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba21"
```

```
        android:label="@string/t21" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba22"
    android:label="@string/t222" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba23"
    android:label="@string/t23" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba24"
    android:label="@string/t24" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba25"
    android:label="@string/t25" >
</activity>
<activity
    android:name=".Truba26"
    android:label="@string/t26" >
</activity>
</application>
```

```
</manifest>
```