

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ПРОГРАММНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Отчёт по лабораторной работе №2

Курс: «Интеллектуальные системы»

Выполнил студент:

Бояркин Н.С.

Группа: 13541/3

Проверил:

Сазанов А.М.

Санкт-Петербург
2017 г.

Содержание

1	Лабораторная работа №2	2
1.1	Цель работы	2
1.2	Программа работы	2
1.3	Ход работы	3
1.3.1	Задание 1	3
1.3.2	Задание 2	3
1.3.3	Задание 3	4
1.3.4	Задание 4	5
1.3.5	Задание 5	5
1.3.6	Задание 6	5
1.3.7	Задание 7	7
1.4	Вывод	8
1.5	Список литературы	9

Лабораторная работа №2

1.1 Цель работы

Научиться оформлять отчеты по лабораторным работам.

1.2 Программа работы

1. Приведите интенциональное и экстенциональные определения двух понятий на ваш выбор.
2. Постройте ментальную модель знаний в предметной области по вашему выбору с помощью интеллектуальной карты (<http://www.mind-map.ru/>), которая будет содержать не менее четырех уровней ветвления.
3. Разработайте стратегию принятия решений о приеме на работу кандидата в выбранную Вами компанию и записать решение в виде
 - (a) набора продукционных правил (<http://itteach.ru/predstavlenie-znaniy/produksionnaya-model-predstavleniya-znaniy>)
 - (b) дерева принятия решений (<http://logic.pdmi.ras.ru/sergey/teaching/ml/notes-01-dectrees.pdf>)
 - (c) таблицы решений (<http://5fan.ru/wievjob.php?id=14722>)
4. Выделите отличия и сходства следующих моделей представления знаний: алгоритмических, логических, сетевых и продукционных и сценарий. Постарайтесь дать объяснения этим различиям.
5. Что такое онтологии, деревья, фреймы? В чем сходство и различие данных моделей?
6. Ознакомьтесь с теорией экспертных систем (ЭС). Опишите различие между базой данных (БД) и базой знаний (БЗ). Что такое логика предикатов? Что такое «правило вывода»? В чем сильные и слабые стороны любой ЭС?
7. Приведите не менее 3 примеров экспертных систем в каждой из предметных областей, разработанную в последнее десятилетие (не позднее 2007), заполнить таблицу.

1.3 Ход работы

1.3.1 Задание 1

Приведите интенциональное и экстенциональные определения двух понятий на ваш выбор.

Дать «интенциональное определение» — определить слово или фразу в контексте других слов, как это делается в словаре. Дать «экстенциональное определение» — указать на пример, как это делают взрослые, когда объясняют что-то ребенку.

Велосипед (интенциональное) – транспортное средство, приводимое в движение мускульной силой человека через ножные педали или (редко) через ручные рычаги.

Велосипед (экстенциональное) – транспортное средство, такое как: самокат, машина, гироскутер.

Шкаф (интенциональное) – род большого стоячего ящика с дверцами для хранения вещей, одежды.

Шкаф (экстенциональное) – предмет мебели, такой как: стул, кровать, стол.

1.3.2 Задание 2

Постройте ментальную модель знаний в предметной области по вашему выбору с помощью интеллект-карт



Рис. 1.1: Ментальная модель знаний

1.3.3 Задание 3

Компания: SpaceX

Соискатель: имеет высшее образование, не имеет опыта работы, не знаком с начальником.

Результат выполнения тестового задания: выполнено.

Стратегия принятия решений о приеме на работу кандидата в виде набора продукционных правил

П1: Если (соискатель - подходит) то (работа - принять на работу).

П2: Если (соискатель - знакомый начальника) то (соискатель - подходит).

П3: Если (соискатель - решил тестовое задание) и (соискатель - имеет опыт работы) то (соискатель - подходит).

П4: Если (соискатель - решил тестовое задание) и (соискатель - имеет высшее образование) то (соискатель - подходит).

1-ый проход

Шаг 1. П1: не работает (не хватает данных (соискатель - подходит)).

Шаг 2. П2: не работает (не хватает данных (соискатель - знакомый начальника)).

Шаг 3. П3: не работает (не хватает данных (соискатель - имеет опыт работы)).

Шаг 4. П4: работает, в базу поступает факт (соискатель - подходит).

2-ой проход

Шаг 1. П1: работает, в базу поступает факт (работа - принять на работу).

Шаг 2. П2: не работает (не хватает данных (соискатель - знакомый начальника)).

Шаг 3. П3: не работает (не хватает данных (соискатель - имеет опыт работы)).

Шаг 4. П4: работает, в базу поступает факт (соискатель - подходит).

Вывод: принять на работу

Стратегия принятия решений о приеме на работу кандидата в виде дерева принятия решений

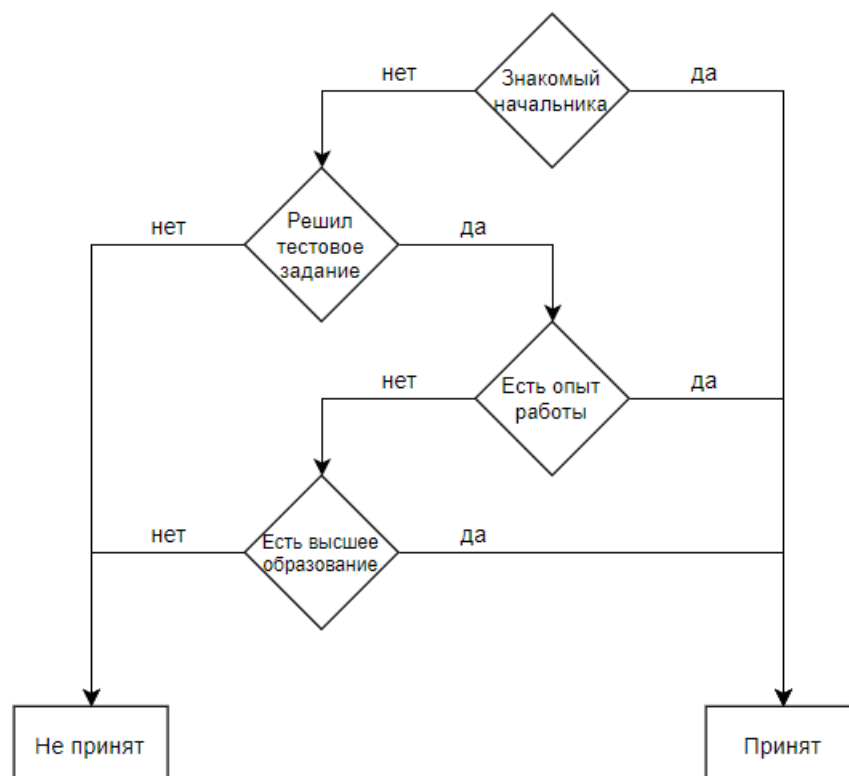


Рис. 1.2: Дерево принятия решений

Стратегия принятия решений о приеме на работу кандидата в виде таблицы решений

Знакомый начальни- ка	Решил тестовое задание	Есть опыт работы	Есть высшее об- разование	Результат
-	-	-	-	-
-	-	-	+	-
-	-	+	-	-
-	-	+	+	-
-	+	-	-	-
-	+	-	+	+
-	+	+	-	+
-	+	+	+	+
+	-	-	-	+
+	-	-	+	+
+	-	+	-	+
+	-	+	+	+
+	+	-	-	+
+	+	-	+	+
+	+	+	-	+
+	+	+	+	+

Таблица 1.1: Таблица решений

1.3.4 Задание 4

Выделите отличия и сходства следующих моделей представления знаний: алгоритмических, логических, сетевых и продукционных и сценарий. Постарайтесь дать объяснения этим различиям.

К **алгоритмическим моделям** относятся такие, в которых критерии и (или) ограничения описываются математическими конструкциями, включающими логические условия, приводящие к разветвлению вычислительного процесса, и так называемые имитационные модели — моделирующие алгоритмы, имитирующие поведение элементов изучаемого объекта и взаимодействие между ними в процессе функционирования [1]

При построении **логических моделей** вся информация, необходимая для решения прикладных задач, рассматривается как совокупность фактов и утверждений, которые представляются как формулы в некоторой логике [2]

Сетевая модель отображает взаимосвязи операций и порядок их выполнения. Операции логически упорядочены во времени в том смысле, что одни операции нельзя начать, прежде чем не будут завершены другие. Операция — это работа, для выполнения которой требуются затраты времени и ресурсов [3]

Продукционная модель — это модель, основанная на правилах, позволяющая представить знание в виде предложений типа: «ЕСЛИ условие, ТО действие» [4]

Каждый процесс может быть представлен одной моделью, так и несколькими, в зависимости от удобства использования.

1.3.5 Задание 5

Что такое онтологии, деревья, фреймы? В чем сходство и различие данных моделей?

Онтология — это формальное описание результатов концептуального моделирования предметной области, представленная в форме, воспринимаемой человеком и компьютерной системой [5]

Дерево принятия решений — дерево, в листьях которого стоят значения целевой функции, а в остальных узлах — условия перехода, определяющие по какому из ребер идти [6]

Фрейм — структура данных для представления некоторого концептуального объекта. Информация, относящаяся к фрейму, содержится в составляющих его слотах. Каждый фрейм состоит из произвольного числа слотов, причем несколько из них обычно определяются самой системой для выполнения специфических функций, а остальные определяются пользователем. [7]

Сходство данных моделей состоит в их иерархичности. Для ознакомления со структурой данных лучше использовать фреймы. Однако, для решения прикладных задач удобнее всего использовать деревья принятия решений, так как в них легко прослеживается логика переходов.

1.3.6 Задание 6

Ознакомьтесь с теорией экспертных систем (ЭС)

Экспертные системы это направление исследований в области искусственного интеллекта по созданию вычислительных систем, умеющих принимать решения, схожие с решениями экспертов в заданной предметной области [8]

Экспертные системы имеют одно большое отличие от других систем искусственного интеллекта: они не предназначены для решения каких-то универсальных задач, как например нейронные сети или генетические алгоритмы. Экспертные системы предназначены для качественного решения задач в определенной разработчиками области, в редких случаях – областях [8]

Эксперт предоставляет необходимые знания о тщательно отобранных примерах проблем и путей их решения. Например, при создании экспертной системы диагностики заболеваний врач рассказывает инженеру по знаниям об известных ему заболеваниях. Далее эксперт раскрывает список симптомов, которые сопровождают каждое заболевание и в заключение рассказывает об известных ему методах лечения. Инженер по знаниям, формализует всю полученную информацию в виде базы знаний и помогает программисту в написании экспертной системы [8]

Опишите различие между базой данных (БД) и базой знаний (БЗ)

База знаний – семантическая модель, описывающая предметную область и позволяющая отвечать на такие вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе. База знаний является основным компонентом интеллектуальных и экспертных систем [9]

База данных – совокупность связанных данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования, независимая от прикладных программ. База данных является информационной моделью предметной области. Обращение к базам данных осуществляется с помощью системы управления базами данных [9]

Что такое логика предикатов?

Логика предикатов – раздел современной логики символической, изучающий рассуждения и другие языковые контексты с учетом внутренней структуры входящих в них простых высказываний, при этом выражения языка трактуются функционально, т.е. как знаки некоторых функций или же знаки аргументов этих функций [10]

Что такое правило вывода?

Правило вывода – если известно, что высказывание «А» влечет (имплицирует) высказывание «В», а также известно, что высказывание «А» истинно, то, следовательно, «В» истинно [11]

В чем сильные и слабые стороны любой ЭС?

В настоящее время развитие экспертных систем несколько приостановилось [8], и этому есть ряд причин:

- Передача экспертным системам «глубоких» знаний о предметной области является большой проблемой. Как правило, это является следствием сложности формализации эвристических знаний экспертов.
- Экспертные системы неспособны предоставить осмысленные объяснения своих рассуждений, как это делает человек. Как правило, экспертные системы всего лишь описывают последовательность шагов, предпринятых в процессе поиска решения.
- Отладка и тестирование любой компьютерной программы является достаточно трудоемким делом, но проверять экспертные системы особенно тяжело. Это является серьезной проблемой, поскольку экспертные системы применяются в таких критичных областях, как управление воздушным и железнодорожным движением, системами оружия и в ядерной промышленности.
- Экспертные системы неспособны к самообучению. Для того, чтобы поддерживать экспертные системы в актуальном состоянии необходимо постоянное вмешательство в базу знаний инженеров по знаниям. Экспертные системы, лишенные поддержки со стороны разработчиков, быстро теряют свою востребованность.

1.3.7 Задание 7

Приведите не менее 3 примеров экспертных систем в каждой из предметных областей, разработанных в последнее десятилетие (не позднее 2007), заполнить таблицу.

Предметная область	Название, Страна, Краткое описание	Год	Ссылка
Геология	АНАЛОГ (Россия) – ищет аналог по любому набору признаков, выбранному в ходе экспертизы, что позволяет пользователю проверять сформулированные им различные гипотезы и сравнивать эффективность различных критериев.	2009	[12]
	Астра (Россия) – экспертные системы для анализ данных ресурсов и энергопотребления.	2015	[13]
	PROSPECTOR (США) – действует как консультант, помогающий геологам в поисках залежей руд. Получив данные о геологии района, система оценивает вероятность обнаружить в нем определенные виды минеральных отложений.	1977	[14]
Юриспруденция	LEXPRO (Россия) – экспертная система, позволяющая пользователям получать быстрые ответы, связанные с нормами закона, правовыми отношениями или правовым понятием.	2007	[15]
	RiskOver (Россия) – позволяет пользователю в интерактивном режиме на профессиональном уровне самостоятельно выявлять юридические риски, возникающие при совершении различного рода сделок.	2012	[16]
	Shyster (США) – предоставляет консультации в области прецедентного права, которые были указаны юристами-экспертами. Данная юридическая экспертная система реализует простой, прагматичный подход, при котором полезность системы оценивается не в той степени, в которой она имитирует подход адвоката к правовой проблеме, а по качеству ее предсказаний и ее аргументов.	1993	[17]
Медицина	Skin Diseases ES (США) – онлайн-консультант, консультирующий в области кожных заболеваний.	2011	[18]
	Онлайн диагноз (Россия) – функционирует по принципу интеллектуального медицинского справочника, указывая врачу возможные варианты диагноза болезней.	2009	[19]
	Simptomus (Россия) – онлайн-консультант, который проводит диагностику по запросам пользователей	2011	[20]
Экономика	ТриниДата (Россия) – система для помощи в принятии решений для бизнеса и управления предприятием.	2014	[21]

Предметная область	Название, Страна, Краткое описание	Год	Ссылка
	Nereid (Япония) – данная система была разработана для поддержки принятия решений для оптимизации работы с валютными опционами. Система облегчает дилерскую поддержку для оптимального ответа из возможных представленных вариантов.	2009	[22]
	G2 Expert System (США) – автоматизация принятия решений при больших рисках.	2009	[23]
Биология	FaSTR DNA (США) – экспертная система для анализа структуры ДНК.	2008	[24]
	CASSIOPE (США) – помогает специалистам по структурной химии определять наборы возможных структур неизвестных соединений.	2009	[25]
	Molgen Five (Германия) – экспертная система для генеалогического тестирования.	2008	[26]

Таблица 1.2: Примеры экспертных систем

1.4 Вывод

В результате работы я ознакомился понятием экспертных систем, принципом их работы, а также с уже существующими экспертными системами в различных научных дисциплинах. Интерес к данной области сильно упал, что объясняется успехами в области создания действительно интеллектуальных систем: нейронных сетей и роевого интеллекта. Несмотря на это, экспертные системы до сих пор используются для решения множества задач практически во всех областях науки.

1.5 Список литературы

- [1] Алгоритмические модели [Электронный ресурс]. — URL: <http://econtool.com/algoritmicheskie-modeli.html> (дата обращения 25.09.2017).
- [2] Логическая модель знаний [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.aiportal.ru/articles/knowledge-models/logical-model.html> (дата обращения 25.09.2017).
- [3] Сетевые модели. Основные понятия и классы сетевых моделей [Электронный ресурс]. — URL: http://bizbook.online/business_menedjment/setevyie-modeli-osnovnyie-ponyatiya-klassyi.html (дата обращения 25.09.2017).
- [4] Продукционная модель знаний [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.aiportal.ru/articles/knowledge-models/production-model.html> (дата обращения 25.09.2017).
- [5] Онтология [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.aiportal.ru/articles/other/ontology.html> (дата обращения 25.09.2017).
- [6] Классификация и регрессия с помощью деревьев принятия решений [Электронный ресурс]. — URL: <https://habrahabr.ru/post/116385/> (дата обращения 25.09.2017).
- [7] Фреймовая модель знаний [Электронный ресурс]. — URL: www.aiportal.ru/articles/knowledge-models/frame-model.html (дата обращения 25.09.2017).
- [8] Экспертные системы [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.aiportal.ru/articles/expert-systems/expert-systems.html> (дата обращения 25.09.2017).
- [9] Базы данных и базы знаний. Определения. Отличия. Основные свойства. [Электронный ресурс]. — URL: <https://sites.google.com/site/bazydannyyhibazyznaniy2013/home/bazy-dannyh-i-bazy-znaniy-opredelenia-otlicia-osnovnye-svojstva> (дата обращения 25.09.2017).
- [10] ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ [Электронный ресурс]. — URL: <https://iphlib.ru/greenstone3/library/collection/newphilenc/document/HASHb46c37179b4005520488b4> (дата обращения 25.09.2017).
- [11] Правила вывода [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.aiportal.ru/articles/knowledge-models/modus-ponens.html> (дата обращения 25.09.2017).
- [12] ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ГИБРИДНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОГНОЗА И ОЦЕНКИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ [Электронный ресурс]. — URL: <http://oldvak.ed.gov.ru/common/img/uploaded/files/vak/2010/announcements/Geolog-miner/02-08/CHizhovaIA.pdf> (дата обращения 07.10.2017).
- [13] Системы контроля и учета тепла, воды, газа, электричества [Электронный ресурс]. — URL: www.astraeng.ru/products.php (дата обращения 07.10.2017).
- [14] Home&Pro Robotics - экспертные системы. Система PROSPECTOR [Электронный ресурс]. — URL: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kXqAMNaW0HkJ:www.arm-robotechs.ru/hp/soft_3.asp%3Fname%3DPROSPECTOR+&cd=10&hl=ru&ct=clnk&gl=ru (дата обращения 25.09.2017).
- [15] LEXPRO - экспертная юридическая система [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.lexpro.ru/> (дата обращения 07.10.2017).
- [16] RiskOver.ru - экспертная юридическая система [Электронный ресурс]. — URL: <http://riskover.ru/> (дата обращения 07.10.2017).
- [17] ИСТОРИЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ [Электронный ресурс]. — URL: http://libraryno.ru/8-1-istoriya-yuridicheskikh-ekspertnyh-sistem-2015_inform_tehbologii/ (дата обращения 07.10.2017).

- [18] Diagnosis of Skin Diseases using Online Expert System [Электронный ресурс]. — URL: https://www.researchgate.net/publication/215565885_Diagnosis_of_Skin_Diseases_using_Online_Expert_System (дата обращения 07.10.2017).
- [19] Диагноз-онлайн - информационно-справочный портал о медицине, здоровье и красоте [Электронный ресурс]. — URL: <http://diagnos-online.ru/> (дата обращения 07.10.2017).
- [20] Онлайн диагностика заболеваний по симптомам [Электронный ресурс]. — URL: <http://simptomus.ru/> (дата обращения 07.10.2017).
- [21] ТриниДата: управление знаниями, интеграция, мастер-данные, аналитика [Электронный ресурс]. — URL: <http://trinidata.ru/> (дата обращения 07.10.2017).
- [22] Примеры Экспертных систем [Электронный ресурс]. — URL: <http://tpl-it.wikispaces.com/Примеры+Экспертных+систем> (дата обращения 07.10.2017).
- [23] G2 Standard | Gensym [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.gensym.com/platforms/g2-standard/> (дата обращения 07.10.2017).
- [24] Activity of some antiseptics against urinary tract pathogens growing as biofilms on silicone surface [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19083817> (дата обращения 07.10.2017).
- [25] Knowledge Based Expert Systems in Bioinformatics [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.intechopen.com/books/expert-systems/knowledge-based-expert-systems-in-bioinformatics> (дата обращения 07.10.2017).
- [26] MOLGEN [Электронный ресурс]. — URL: <http://molgen.de/> (дата обращения 07.10.2017).