

Задание 1. Привести не менее 3 примеров экспертных систем в каждой из предметных областей, разработанную не позднее 1990.

В таблицу занесены некоторые экспертные системы, которые были разработаны до 90-го года, но продолжали использоваться и получали дальнейшее развитие и после 1990-го года.

Предметная область	Название, Страна, Год разработки, Краткое описание	Ссылка
Геология	<p>Imp.ITRIS</p> <p>Москва, Россия, 2007 Маринин И.В., Елецкий С.В., Чесноков В.В.</p> <p>Назначение: оперативный прогноза надвигающейся угрозы воздействия волн цунами или землетресений; планирование освоения прибрежной территории, проектирование прибрежных объектов и объектов находящихся в зоне очага землетресений.</p> <p>В состав входят базы данных, содержащие расширенную информацию относительно уже произошедших природных катаклизмов, результаты моделирования потенциально опасных событий, а также различные вычислительно-статистические утилиты, обеспечивающие удобную обработку данных. Imp.ITRIS снабжена различными измерительно-оптимизационными средствами, предназначенными для решения некоторых второстепенных задач исследования и оценки последствий обсуждаемых катастрофических волн.</p>	<p>http://www.kenozero-park.ru/vulkany/grafiches-kaya-ekspertnaya-sistema.html</p> <p>Маринин И.В. и др. Использование Imp.Itris для предварительного и оперативного исследования цунами и оценки их последствий // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М. : Изд-во МГГУ, 2009. – Т. 18. – No 12. – С. 181-185.</p>

	<p>ЦУНАМИ</p> <p>Новосибирск, Россия, 2002 Гусяков В. К.</p> <p>Назначение: моделирования цунами от очага до выхода на берег.</p> <p>Система имеет встроенные базы данных по сильным землетрясениям, активным вулканам, импактным структурам и наблюдениям цунами, являющейся наиболее полным на сегодняшний день информационным ресурсом по проблеме цунами, содержащим сведения о почти 2250 цунамигенных событиях происшедших в Мировом океане за весь период исторических наблюдений (с 1628 года до н.э по 2006 год), большой массив береговых наблюдений цунами (около 11000 записей), а также различную вспомогательную информацию о региональной батиметрии, сейсмичности, тектонике, вулканизме, населенных пунктах прибрежных районов, сети мареографных наблюдений.</p>	
	<p>WEST</p> <p>Москва, Россия, 1992 Хисамутдинов Н.И.</p> <p>Назначение: анализа режимов работы скважин, диагностирования осложнений и принятия решений о проведении геолого-технических мероприятий.</p> <p>Представляет собой интегрированную среду для методической, интеллектуальной, лингвистической и программной поддержки задачи контроля режимов работы скважин, основными компонентами которой являются: база знаний, базы данных, база фильтрационных потоков, базы результатов анализа режимов работы скважин, системы подготовки и печати выходных документов, в стандартизованном виде отображающих результаты анализа.</p>	<p>http://www.dobi.oglib.ru/bgl/956/257.html</p>
	<p>MUD</p> <p>Питтсбург, Пеннсилвания, США, 1985 Gary Kahn</p> <p>Назначение: обеспечивать оптимальные свойства бурового раствора.</p> <p>Система диагностирует причины затруднений, связанных с применением раствора, и</p>	<p>http://repository.cmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2532&context=compsci</p>

	<p>предлагает способы их устранения. Возможные причины включают примеси, высокие температуры или давления и неправильное использование химических добавок. Содержит приобретенные от экспертов знания о буровых растворах и о диагностике трудностей, встречающихся при буровых работах. Это основанная на правилах система с прямой цепочкой рассуждений, в которых для представления субъективной убежденности экспертов в том или ином утверждении применены коэффициенты уверенности, и доведена до уровня опытной эксплуатации. Реализована на языке OPS5.</p>	http://www.arm-robotics.ru/hp/soft_3.asp?name=MUD#MUD
	<p>DIPMETER ADVISOR</p> <p>Массачусетс, США, нач. 1980-х Schlumberger</p> <p>Назначение: помочь геологу определить картину подземных геологических структур с помощью данных инклинометрии.</p> <p>Система использует знания о возможных формах инклинометрических записей и о геологии, чтобы распознать характерные особенности в записях прибора и связать их с подземными геологическими структурами. Система предоставляет пользователю управляемый с помощью меню графический интерфейс, включающий демонстрацию записей каротажного зонда в режиме плавного перемещения. Система использует основанное на правилах представление знаний с управлением посредством прямой цепочки рассуждений. Имеет базу знаний из ~90 правил. Реализована на языке INTERLISP-D.</p>	<p>http://en.wikipedia.org/wiki/Dipmeter_Advisor</p> <p>http://www.arm-robotics.ru/hp/soft_3.asp?name=DIPMETER%20ADVISOR#DIPMETER%20ADVISOR</p>
	<p>PROSPECTOR</p> <p>Калифорния, США, конец 1970-х R. Duda, J. Gaschnig, P. Hart</p> <p>Назначение: помочь геологу определить наличие месторождения руды заданного вида на основе анализа геологических данных.</p> <p>Компетентность системы основана, во-первых, на геологических правилах, образующих модели рудных отложений, и, во-вторых, на таксономии пород и минералов. Использует для представления знаний сочетание формализма правил и формализма семантических сетей и основывает механизм вывода на применении коэффициентов уверенности и распространении вероятностей, ассоциированных с данными. Система доведена до уровня промышленной эксплуатации. Реализована на языке INTERLISP.</p>	<p>http://www.ulprospector.com/en/eu</p> <p>http://www.arm-robotics.ru/hp/soft_3.asp?name=PROSPECTOR#PROSPECTOR</p>

Юриспруденция	<p>TAXMAN</p> <p>США, конец 1980-х McCarty, L. Thorne</p> <p>Назначение: исследовать процессы юридического рассуждения и способы аргументации на примере законодательства о налогообложении корпораций.</p> <p>Система обеспечивает схему представления юридических понятий и методологию преобразований для выявления взаимосвязей между этими понятиями. Преобразования, переводящие рассматриваемый случай в связанные с ним случаи, создают основу для анализа юридических рассуждений и доказательств. Знания, содержащиеся в системе TAXMAN, представлены с помощью фреймов и включают примеры налогов с корпораций, налоговое законодательство и принципы преобразования. Реализована на языке AIMDS.</p>	
	<p>SHYSTER</p> <p>Канберра, Австралия, 1993 J.P. Clarke, P.Drahos</p> <p>Назначение: решение юридических проблем в области авторского права и принятии административных решений</p> <p>Является общей конструкции, что позволяет использовать её в различных правовых областях. Она была разработана для предоставления консультаций в области прецедентного права. Она производит свои рекомендации путем изучения спорных ситуаций, а также путем сопоставления сходств и различий между различными случаями.</p>	http://en.wikipedia.org/wiki/Shyster_%28expert_system%29
	<p>ДЕЛЬТА</p> <p>Москва, Россия, 2004 "Референт"</p> <p>Назначение: поиск решений неформализованных задач и получение знаний из постоянно меняющейся правовой базы знаний</p> <p>В системе "Дельта" предлагаются сведения из области права (нормативные правовые акты РФ и регионов), из практики (область применения законодательства, комментарии и консультации специалистов, пояснения и пр.) и периодики (научно-практические статьи,</p>	http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=68681

	<p>полные версии профильных СМИ и пр.). В соответствии с профессиональной ролью пользователей (бухгалтер, юрист, руководитель) и типами информации построено информационное поле, образующее базу знания и обеспечивающее наглядное представление анализируемой информации. В каждом из секторов поля представлена как общеправовая, так и специальная информация, объединение которой создает основу для принятия полноценного корпоративного решения, необходимого всем заинтересованным службам предприятия.</p> <p>ГОСЗАКАЗ</p> <p style="text-align: right;">Россия, 2012</p> <p>Назначение: многофункциональный инструмент для полноценного решения любого вопроса на каждом этапе организации и проведения госзакупок.</p> <p>Предусмотрены пошаговые инструкции решения всех возможных рабочих ситуаций сотрудников отделов госзакупок, специалистов госзаказа. 94 ФЗ. Федеральная контрактная система. 223 ФЗ. Подробно рассмотрена отраслевая специфика. Поддерживаемая всегда в актуальном стоянии нормативно-правовая база. Предоставлены проверенные и подготовленные шаблоны всех необходимых (требуемых для организации и проведения конкурсных процедур) документов с разъяснениями, уточнениям.</p>	
Медицина	<p>MYCIN- Прототип многих последующих экспертных систем.</p> <p style="text-align: right;">Стэнфорд, Калифорния, США, нач.1970-х E.Shortliffe, B. Buchanan, S. Cohen</p> <p>Назначение: постановка диагноза и определение методов лечения инфекционных заболеваний крови.</p> <p>По качеству решений задач не уступает человеку-эксперту. Имеет базу знаний из ~600 правил. Диалог с пользователем системы MYCIN ведется на ограниченном естественном языке. В результате, система предоставляет список подозреваемых бактерий, а также рекомендует курс лечения. Но, фактически, MYCIN никогда не использовалась на практике. Реализована на языке LISP.</p>	<p>https://en.wikipedia.org/wiki/Mycin</p>

	<p>ДИН</p> <p>Москва, Россия, 1994 НИИ педиатрии и детской хирургии</p> <p>Назначение: диагностика критических состояний у детей</p> <p>База знаний содержит описания 34 синдромов, которые включают 84 состояния. База экспертных знаний врача-реаниматолога содержит более 1000 диагностических критериев и заключений о динамике развития неотложного состояния. Все компоненты ДИН взаимодействуют в рамках системы-оболочки LEONARDO и описаны исходя из возможностей ее внутреннего языка.</p>	<p>http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=1101</p>
	<p>UpToDate</p> <p>США, 1992 Dr. Burton Rose</p> <p>Назначение: мультифункциональная диагностика пациентов</p> <p>На основе обратной связи в системе описываются конкретные новые рекомендации и обновления, которые могут изменяться в обычной клинической практике. В системе предусмотрено обучение пациентов, а так же возможность поиска информации по изображению для облегчения описания симптомов. Одной из функций является медицинский калькулятор, помогающий быстро и точно рассчитать различные медицинские измерения. Так же есть диагностика наркотических состояний пациентов.</p>	<p>Principles of Information Systems / Ralph Stair, George Reynolds p.464</p> <p>http://www.uptodate.com/home/about-us</p>
	<p>THORASK</p> <p>США, 2003</p> <p>Назначение: анализ случаев боли в груди у пациентов, доставленных в отделения скорой помощи.</p> <p>Система решает, нужно ли госпитализировать пациентов, страдающих болью в груди, а также рекомендует лечение и указывает, насколько тяжелым является состояние больного. Содержит знания, взятые из существующих медицинских схем, известных как карты критериев и отражающих свод знаний, собранных в течение многих лет из консультаций с</p>	<p>http://medexpert.msi.meduniwien.ac.at/thorask_info.html</p>

	экспертами. В системе эти знания представлены в виде правил, организованных в иерархию для повышения эффективности их использования. Система разработана доведена до уровня опытной эксплуатации.	
Экономика	<p>PORT-MAN</p> <p style="text-align: right;">Бундора, Австралия, 1989 Chan</p> <p>Назначение: помочь работникам банка дать совет физическим лицам по поводу инвестиций в банке.</p> <p>Система помогает ускорить процесс консультаций и стандартизировать опыт финансовых советников банка. Задача системы заключается в выборе спектра банковских продуктов, которые удовлетворяют критериям для инвестиций и оцениваются по ставкам доходности инвестиции и уровню риска.</p>	http://www.it.iitb.ac.in/~palwencha/ES/J_Papers/ES_APP5.pdf
	<p>FINEVA</p> <p style="text-align: right;">о. Крит, 1997 N. Matsatsinis</p> <p>Назначение: принятие решений для оценки корпоративной эффективности и жизнеспособности фирмы</p> <p>Финансовый анализ предприятий включает в себя определение сильных и слабых сторон фирмы, в основном за счет субъективных процедур, касающихся качественной оценки и интерпретации финансовых коэффициентов. Таблицы используются для получения знаний, в то время как дерево решений дает графическое представление о них. Имеет базу знаний из ~1700 правил. На выходе производит, определение приоритетности фирм согласно степени риска</p>	http://www.it.iitb.ac.in/~palwencha/ES/J_Papers/ES_APP5.pdf
	<p>S&P CBRS</p> <p style="text-align: right;">США, Канада, кон. 1990-х Chase Manatten Bank, Standart & Poor's Corp.</p> <p>Назначение: оценка рейтинга ценных бумаг по данным о фирмах эмитентах, формирование корректной рейтинговой шкалы.</p>	http://www.tora-centre.ru/library/razn/finance.htm

	<p>Экспертная система имеет следующие характеристики: представление задачи оценки рейтинга как задачи классификации; отбор данных о фирмах эмитентах и формирование обучающего материала; выбор нейроклассификатора, его обучение и тестирование; сравнение с оценками экспертов; использование нейросетевой парадигмы Counter-Propagation. Вероятность правильного предсказания рейтинга экспертной системы составляет 84%.</p>	
	<p>INVEX</p> <p style="text-align: right;">Сербия, 1996 S. Vranes</p> <p>Назначение: помогать аналитику проекта определить является ли проект приемлемым и принять наиболее выгодное решение.</p> <p>INVEX сначала спрашивает о предпочтениях клиента и намерениях, то выстраивает портфолио клиента, где информация о клиенте в значительной степени зависит от их намерений и ходе консультаций. Эти предпочтения и намерения, пересчитываются в соответствии с заложенными правилами и выдают оценку, с учетом сочетания неопределенных переменных, которые влияют на прибыль.</p>	<p>http://www.it.iitb.ac.in/~palwencha/ES/J_Papers/ES_APP5.pdf</p>
Биология	<p>CASSIOPE</p> <p style="text-align: right;">Европа, 2009 V.L. Rascol, A. Levasseur, O. Chabrol</p> <p>Назначение: автоматически воспроизводить цепочку анализа производимую экспертом и учитывать основные эволюционные биологические концепты.</p> <p>Сравнивает организационную структуру геномных областей, которые были сохранены в большом количестве информационных видов. Гипотезы могут быть сформулированы для учета таких консервативных областей генома: (1) случайные и не являющиеся биологически важными, (2) передающиеся от предков по наследству или (3) обусловленные эволюционным сближением под влиянием естественного отбора. CASSIOPE может отвергнуть нулевую гипотезу (1) в пользу одного из двух вариантов, но не способна определить в пользу какого именно</p>	<p>http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2756280/</p>

	<p>T-IDDM</p> <p style="text-align: right;">Англия, 2003 S. Montani, R. Bellazz</p> <p>Назначение: помощь в диагностировании диабет 1-го типа.</p> <p>Архитектура системы распределена и подразделена на блоки для пациента и врача, связанных через терминал. База данных опирается на явное представление онтологии в данной предметной области. Временные абстракции и другие методы Интеллектуального анализа данных используются для анализа данных мониторинга пациента; CBR-методы применяются для выполнения задачи управления знаниями, чтобы обеспечить врачей с мультимодальным вспомогательным инструментом для принятия важных решений.</p>	<p>http://www.academia.edu/2862099/Artificial_Intelligence_Techniques_for_Diabetes_Management_the_T-IDDM_Project</p>
	<p>FaSTR DNA</p> <p style="text-align: right;">Окланд, Новая Зеландия, 2008 T. Power, B. McCabe, SA. Harbison</p> <p>Назначение: помощь в раскрытии преступлений и задержании подозреваемых.</p> <p>Автоматизация профиля ДНК анализа эталонных образцов и образцов с места преступления. Экспертные системы для автоматизации анализа профиля компонентом процесса начинают развиваться. Данная экспертная система производит анализ профилей ДНК и подходит для внедрения в судебно-медицинских лабораториях.</p>	<p>http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19083817</p>

Задание 2. На примере экспертной системы «Обработка судов» укажите содержание следующих компонентов, заполнив таблицу:

Диалоговый компонент	Интерфейс пользователя выполнен на JAVA, средствами сервера Apache Tomcat и браузера пользователя.
База данных	Рабочая память представлена следующими полями, хранящими промежуточные данные: 1_Vessel 2_Region 3_Repatriation 4_flag 5_Billoflading

	6_shifting 7_departure
База знаний	База знаний представлена следующими полями, описывающими систему: 7_result_yes 7_result_no 6_result_no 6_result_yes 5_result_forwarder 5_result_agent 4_result_no 4_result_yes 3_result_no 3_result_yes 1_result_Int 1_result_Rus 2_result_2region 2_result_1region И правилами вывода, которые используются решателем.
Решатель	Решатель состоит из 8 блоков логики, которые формируют последовательность для вывода объяснительным компонентом, представленным Action Block 1.

Задание 3. Выполнить лабораторные работы 1-6 из методических рекомендаций Д.И. Муромцева.

Экспертная система BULB предназначена для определения необходимости замены лампочки в осветительном приборе на основе анализа данных о наличии электричества в комнате и доме. Кроме того система заносит при необходимости лампочку соответствующей мощности в список покупок.

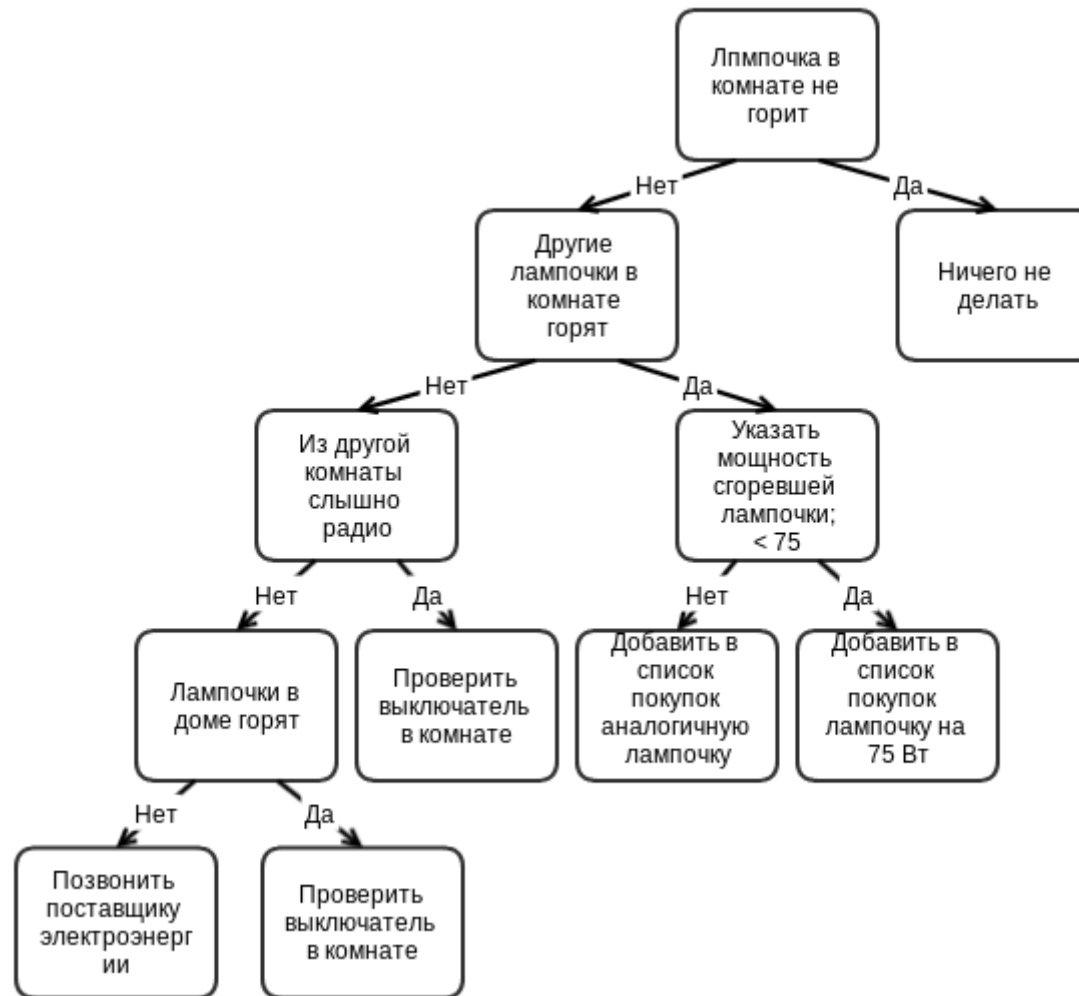
Таким образом должны быть выполнены следующие задачи:

- Оценка необходимости замены лампочки с учётом состояния освещения в отдельной комнате и доме.
- Возможность проверки наличия электричества в доме не выходя из комнаты при помощи работающего радио в соседней комнате.
- При необходимости замены лампы, учёт мощности новой лампочки (должен соответствовать мощности испорченной лампы и не превышать 75 ватт).
- Внесение лампочки нужной мощности в список покупок.

Перечень переменных с описанием их типа и значения:

Переменная	Тип		Значение
bulb	Statistic list	Лампочка в комнате	2 взаимоисключающих значения: “продолжает работать” и “внезапно перестала работать”
room_lights	Statistic list	Другие лампочки в комнате	2 взаимоисключающих значения: “продолжают гореть” и “перестают гореть”
house_lights	Statistic list	Другие лампочки в доме	2 взаимоисключающих значения: “продолжают гореть” и “перестают гореть”
radio	Statistic list	Радио	2 взаимоисключающих значения: “слышно” и “не слышно”
wattage	Continuous	Мощность сгоревшей лампочки	значение точной величины мощности лампочки
wattage_new	Continuous	Мощность новой лампочки	≤ 75
call_power_company	Confidence	Позвоните поставщику электроэнергии	10
fix_circuit_breaker	Confidence	Проверьте выключатель в комнате и предотвратите аварийные выключения.	10
do_nothing	Confidence	Ничего не делать	10
change	Confidence	Замените лампочку мощностью [[wattage_new]] ватт	10
shopping_list	Collection	Список покупок	Список из 1 единицы (лампочки необходимой мощности)

Дерево решений:



База знаний:

В базе содержатся знания о предметной области (поля Confidence в перечне переменных) и правила преобразования (4 логических блока).

Интерфейс пользователя:

<p>Лампочка в комнате</p> <p><input type="radio"/> внезапно перестала работать</p> <p><input type="radio"/> продолжает работать</p> <p>OK</p> <p>Exsys</p>	<p>Другие лампочки в комнате</p> <p><input type="radio"/> продолжают гореть</p> <p><input type="radio"/> перестают гореть</p> <p>OK</p> <p>Restart</p> <p>Back</p> <p>Exsys</p>
--	---

Архив с файлами проекта находится во вложении.