



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге
ЦМК «Прикладная информатика»

Практикум

по выполнению практических работ
по дисциплине

«Интеллектуальные информа- ционные системы и технологии»

Автор
Замкова Л.И.

Ростов-на-Дону, 2026

Аннотация

Практикум по выполнению практических работ по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы и технологии» предназначен для студентов очной и очно-заочной форм обучения по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Автор

канд.тех.наук ЦМК «Прикладная информатика»
Замкова Л.И.





Оглавление

Введение.....	4
1. Практическая работа №1.....	5
2. Практическая работа №2.....	9
3. Практическая работа №3.....	12
4. Практическая работа №4.....	20
Перечень рекомендуемых информационных ресурсов	26

Введение

Практикум содержит информацию, необходимую для успешного выполнения практических занятий, посвященных освоению ключевых моделей и методов в теории интеллектуальных систем. В пособии описан процесс разработки модели представления знаний и семантической модели, а также применение текстологического метода извлечения знаний.

Цель пособия – помочь обучающимся получить практические навыки работы с моделями и методами теории интеллектуальных систем, что позволит им эффективно использовать современные инструменты для проведения моделирования интеллектуальных информационных систем, способствовать повышению качества и надежности разрабатываемых интеллектуальных информационных систем, а также освоить стандартные практики и методологии разработки интеллектуальных систем.

В результате освоения материала, представленного в практикуме, обучающийся будет знать характеристики и атрибуты качества информационных систем, методы обеспечения и контроля качества информационных систем в соответствии со стандартами, политику безопасности в современных информационных системах. Уметь применять основные правила и документы системы сертификации РФ.

Общие положения

Практические занятия выполняются каждым обучающимся самостоятельно в полном объеме и согласно содержанию методических указаний.

Обучающийся должен на уровне понимания и воспроизведения предварительно усвоить необходимую для выполнения практических занятий теоретическую и информацию.

Обучающийся, получивший положительную оценку и сдавший отчет по предыдущему практическому занятию, допускается к выполнению следующему занятию.

Обучающийся, пропустивший практическое занятие по уважительной либо неуважительной причине, закрывает задолженность в процессе выполнения последующих практических занятий.

Выполнение работы оформляется в виде отчета по утвержденной форме.

Форма отчета:

- титульный лист;
- введение (цель и задачи);
- выполнение
- заключение

Практическая работа № 1 РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

Цель: сформировать навыки построения моделей, которые позволяют формализовать знания в определённой предметной области.

Теоретическая часть. Знания – закономерности предметной области, полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта в пределах предметной области.

База знаний – база данных содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте и знаниях в некоторой предметной области. Другими словами, это набор таких закономерностей, которые устанавливают связи между вводимой и выводимой информацией. В общем смысле, объединяя понятия и базу знаний, можно говорить, что знания – это совокупность фактов и правил по манипулированию этими фактами.

Модель представления знаний – это способ задания знаний для хранения, удобного доступа и взаимодействия с ними, который подходит под задачу интеллектуальной системы. Реализация конкретных систем, основанных на знаниях, происходит в рамках одной из моделей представления знаний или языка представления знаний.

Цель построения модели представления знаний — структурировать знания с целью формализации процессов решения задач в определенной предметной области.

Классификацию моделей представления знаний проводят по различным классификационным признакам:

- по механизму представления знаний: декларативные и процедурные;

- по степени обоснованности: концептуальные (теоретические) и эмпирические, иногда обозначают как глубинные и поверхностные.

Декларативные знания – это факты, данные, параметры, свойства объектов, не содержащиеся в явном виде процедуру решения задачи. Процедурные знания – это знания в форме алгоритмов, правил, методик, отвечающих на вопрос «как решить задачу?». Концептуальной (глубинной) называется модель, которая позволяет обоснованно доказывать свои выводы. К глубинным знаниям относят абстракции, образы, аналогии, в которых отражается понимание структуры предметной области, назначение и взаимосвязь отдельных понятий, известные законы и теоретические основания. Эмпирические (поверхностные) знания касаются в основном внешних проявлений объекта исследования. Они позволяют делать некоторые (часто очень вероятные) предположения. Выводы, полученные на основе поверхностных знаний, возможно, являются столь же

надежными и ценными, как и выводы, полученные с помощью глубинных, но они не обоснованы.

Для построения модели представления знаний в виде графа необходимо выполнить следующие шаги:

1. Определить целевые действия задачи (являющиеся решениями);

2. Определить промежуточные действия или цепочку действий, между начальным состоянием и конечным (между тем, что имеется, и целевым действием);

3. Опередить условия для каждого действия, при котором его целесообразно и возможно выполнить. Определить порядок выполнения действий;

4. Добавить конкретные факты, исходя из поставленной задачи;

5. Преобразовать полученный порядок действий и соответствующие им факты, условия и действия;

6. Для проверки правильности построения записать цепочки, явно проследив связи между ними. Этот набор шагов предполагает движение при построении модели от результата к начальному состоянию, но возможно и движение от начального состояния к результату (шаги 1 и 2);

7. Присвоить обозначения фактам Ф, правилам П, действиям Д;

8. Построить граф предметной области (пример рис.1).

Рабочее задание

Теоретические вопросы

– Определение модели представления знаний и цель её построения.

– Этапы построения модели представления знаний в виде графа.

Практическое задание

– Построить модель представления знаний в предметной области согласно варианту предметной области.

1. «Железная дорога» (продажа билетов).
2. «Торговый центр» (организация).
3. «Автозаправка» (обслуживание клиентов).
4. «Компьютерные сети» (организация).
5. «Университет» (учебный процесс).

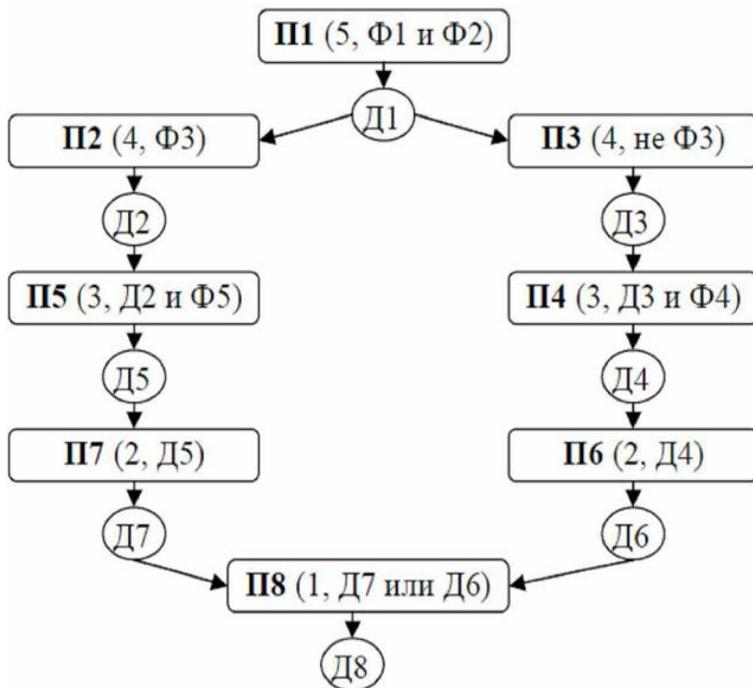


Рисунок 1 – Пример графа модели представления знаний

6. «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).
7. «Компьютерная безопасность» (угрозы).
8. «Интернет-кафе» (организация и обслуживание).
9. «Разработка информационных систем» (ведение информационного проекта).
10. «Туристическое агентство» (работа с клиентами).
11. «Кухня» (приготовление пищи).
12. «Больница» (прием больных).
13. «Кинопрокат» (ассортимент и работа с клиентами).

14. «Прокат автомобилей» (ассортимент и работа с клиентами).
15. «Операционные системы» (функционирование).
16. «Информационные системы» (виды и функционирование).
17. «Предприятие» (структура и функционирование).
Оформить отчет.

Практическая работа № 2 РАЗРАБОТКА СЕМАНТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Цель: сформировать навыки по созданию формализованной модели предметной области, которая решает практические задачи.

Теоретическая часть. Семантическая сеть – ориентированный граф, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними. Семантическая сеть – это множество вершин, каждая из которых соответствует определенному понятию, факту, явлению или процессу; а между вершинами заданы различные отношения, представляемые дугами. Вершины помечены именами и описателями, содержащими нужную для понимания семантики вершины информацию. Дуги также снабжены именами и описателями, задающими семантику отношений.

$$S = \langle I, G1, G2, \dots, GN, R \rangle$$

где: I - множество информационных единиц, представленных вершинами сети;

$G1, G2, \dots, GN$ - заданный набор типов отношений между информационными единицами;

R - отображение, задающее между информационными единицами, входящими в I , связи из заданного набора типов связей.

Вершинами семантической сети могут быть:

- понятия — представляют собой сведения об абстрактных или физических объектах предметной области или реального мира;
- события — представляют собой действия, происходящие в реальном мире и определяются: указанием типа действия; указанием ролей, которые играют объекты в этом действии;
- свойства — используются для уточнения понятий и событий. Применительно к понятиям они описывают их особенности и характеристики (цвет, размер, качество), а применительно к событиям — продолжительность, время, место.

Пример семантической модели для предметной области «Млекопитающее»

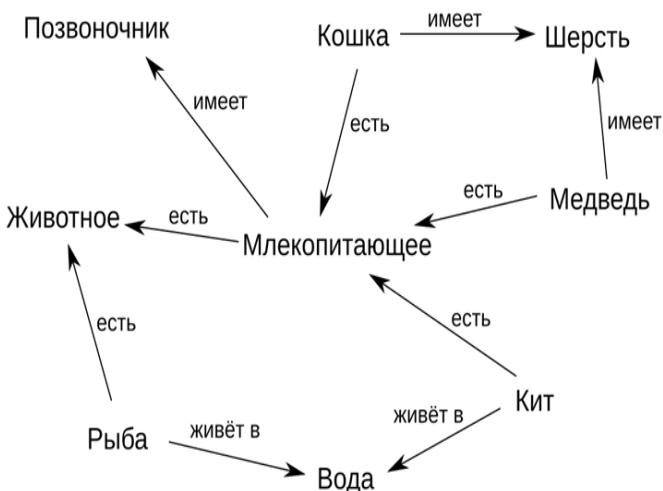


Рисунок 2 – Пример семантической модели

Рабочее задание

Теоретические вопросы

- Определение семантической модели.

– Определения понятий, событий и свойств — вершин семантической модели.

– Рассмотрите пример семантической модели в виде графа.

Практическое задание

Построить семантическую модель в предметной области согласно варианту предметной области.

1. «Железная дорога» (продажа билетов).
2. «Торговый центр» (организация).
3. «Автозаправка» (обслуживание клиентов).
4. «Компьютерные сети» (организация).
5. «Университет» (учебный процесс).
6. «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).
7. «Компьютерная безопасность» (угрозы).
8. «Интернет-кафе» (организация и обслуживание).
9. «Разработка информационных систем» (ведение информационного проекта).
10. «Туристическое агентство» (работа с клиентами).
11. «Кухня» (приготовление пищи).
12. «Больница» (прием больных).
13. «Кинопрокат» (ассортимент и работа с клиентами).
14. «Прокат автомобилей» (ассортимент и работа с клиентами).
15. «Операционные системы» (функционирование).
16. «Информационные системы» (виды и функционирование).
17. «Предприятие» (структура и функционирование).

Оформить отчет.

Практическая работа № 3 ИЗУЧЕНИЕ ТЕКСТОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Цель: сформировать навыки работы с текстологическими методами

Теоретическая часть. Существуют различные методы извлечения знаний. Группа текстологических методов объединяет методы извлечения знаний, основанные на изучении специальных текстов из учебников монографий, статей, методик и других носителей профессиональных знаний. Представим на рис. 3 схему извлечения знаний из специальных текстов.

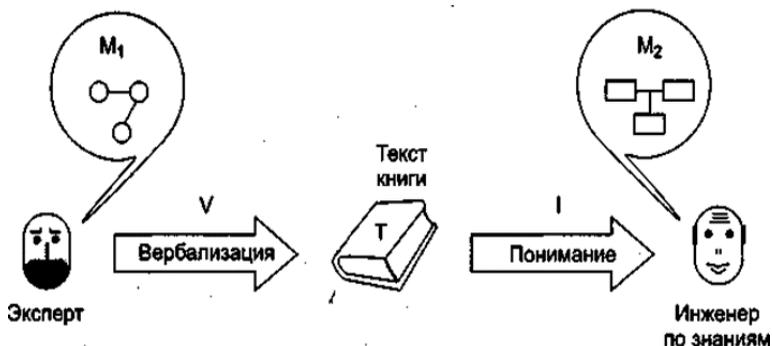


Рисунок 3 - Схема извлечения знаний из специальных текстов

- Основными моментами понимания текста являются:
- Выдвижение предварительной гипотезы о смысле всего текста (предугадывание);
 - Определение значений непонятных слов (то есть специальной терминологии);
 - Возникновение общей гипотезы о содержании текста (о знаниях);

- Уточнение значения терминов и интерпретация отдельных фрагментов текста под влиянием общей гипотезы (от целого к частям);

- Формирование некоторой смысловой структуры текста за счет установления внутренних связей между отдельными важными (ключевыми) словами и фрагментами, а также за счет образования абстрактных понятий, обобщающих конкретные фрагменты знаний;

- Корректировка общей гипотезы относительно содержащихся в тексте фрагментов знаний (от частей к целому);

- Принятие основной гипотезы.

Подготовкой к прочтению специальных текстов является выбор совместно с экспертами некоторого «базового» списка литературы, который постепенно введет аналитика в предметную область. В этом списке могут быть учебники для начинающих, главы и фрагменты из монографий, популярные издания. Только после ознакомления с «базовым» списком целесообразно приступить к чтению специальных текстов.

На процесс понимания влияют:

- экстракт компонентов, почерпнутый из текста;

- предварительные знания аналитика о предметной области;

- общенаучная эрудиция аналитика;

- его личный опыт.

Процедура разбивки текста на части («смысловые группы»), а затем сгущение, сжатие содержимого каждого смыслового куска в «смысловую вежу» является, видимо, основой для любого индивидуального процесса понимания. Такая компрессия (сжатие) текста в виде набора ключевых слов, передающих основное содержание текста, может служить удобной методологической основой для проведения текстологических процедур извлечения знаний. В качестве

ключевого слова может служить любая часть речи (существительное, прилагательное, глагол и т. д.) или их сочетание. Набор ключевых слов (НКС) — это набор опорных точек, по которым разворачивается текст при кодировании» в память и осознается при декодировании, это семантическое ядро цельности. Методы извлечения знаний

Одна из гипотез лингвостатистики: наиболее употребляемые слова являются наиболее важными с точки зрения содержания текста, то есть отражают его тематическую структуру. Существуют три вида текстологических методов:

- анализ специальной литературы;
- анализ учебников;
- анализ методик.

Перечисленные три метода существенно отличаются по степени концентрированности специальных знаний, и по соотношению специальных и фоновых знаний. Наиболее простым методом является анализ учебников, в которых логика изложения обычно соответствует логике предмета и поэтому макроструктура такого текста будет, наверное, более значима, чем структура текста какой-нибудь специальной статьи. Анализ методик затруднен как раз сжатостью изложения и практическим отсутствием комментариев, то есть фоновых знаний, облегчающих понимание для неспециалистов. Поэтому можно рекомендовать для практической работы комбинацию перечисленных методов. Приведем на рис. 4 методику анализа текстов с целью извлечения и структурирования знаний. Алгоритм извлечения знаний из текста:

1. Составление «базового» списка литературы для ознакомления с предметной областью и чтение по списку;
2. Выбор текста для извлечения знаний;

3. Первое знакомство с текстом (беглое прочтение). Для определения значения незнакомых слов — консультации со специалистами или привлечение справочной литературы;

4. Формирование первой гипотезы о макроструктуре текста;

5. Внимательное прочтение текста с выписыванием ключевых слов и выражений, то есть выделение «смысловых вех» (компрессия текста);

6. Определение связей между ключевыми словами, разработка макроструктуры текста в форме графа или «сжатого» текста (реферата);

7. Формирование поля знаний на основании макроструктуры текста.

Простейшие методы структурирования знаний. Стадии структурирования знаний представлены на рис. 5.

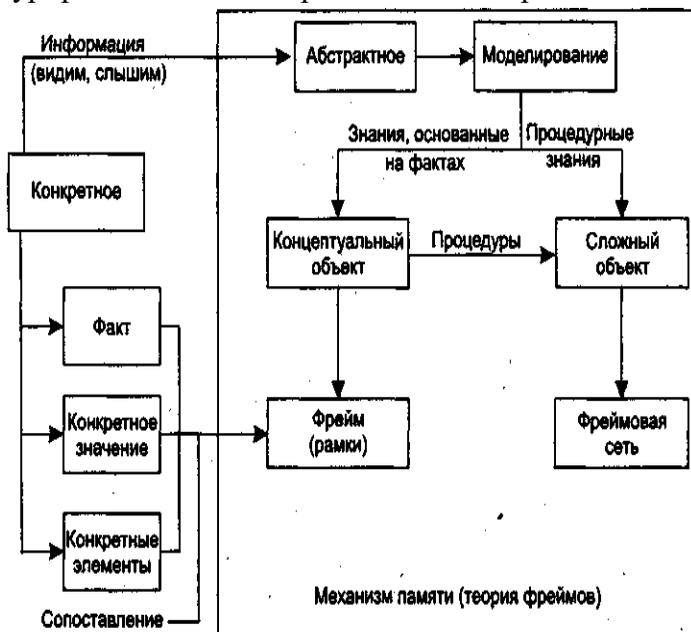


Рисунок 4 - Методика анализа текстов с целью извлечения и структурирования знаний



Рисунок 5 - Стадии структурирования знаний

1. Определение входных $\{X\}$ и выходных $\{Y\}$ данных. Этот шаг совершенно необходим, так как он определяет направление движения в поле знаний — от X (исходных данных) к Y (решению проблемы). Кроме того, структура входных и выходных данных существенно влияет на форму и содержание поля знаний. На этом шаге определение может быть достаточно размытым, в дальнейшем оно будет уточняться.

2. Составление словаря терминов и наборов ключевых слов N . На этом шаге проводится текстуальный анализ всех протоколов сеансов извлечения знаний и выписываются все значимые слова, обозначающие понятия, явления, процессы, предметы, действия, признаки и т. п. При этом следует попытаться разобраться в значении терминов. Важен осмысленный словарь.

3. Выявление объектов и понятий $\{A\}$. Производится «просеивание» словаря N и выбор значимых для принятия решения понятий и их признаков. В идеале на этом

шаге полный систематический набор терминов из какой-либо области знаний.

4. Выявление связей между понятиями. Все в мире связано. Но определить, как направлены связи, что ближе, а что дальше, необходимо на этом этапе. Таким образом, строится сеть ассоциаций, где связи только намечены, но пока не поименованы. Например, понятия «день», «ночь», «утро» и «вечер» явно как-то связаны, связаны также и понятия «красный флаг» и «красный галстук», но характер связи тут существенно отличен. Простейшие методы структурирования знаний

5. Выявление метапонятий и детализации понятий. Связи, полученные на предыдущем шаге, позволяют инженеру по знаниям структурировать понятия и как выявлять понятия более высокого уровня обобщения (метапонятия), так и детализировать на более низком уровне.

6. Построение пирамиды знаний. Под пирамидой знаний мы понимаем иерархическую лестницу понятий, подъем по которой означает углубление понимания и повышения уровня абстракции (обобщенности) понятий. Количество уровней в пирамиде зависит от особенностей предметной области, профессионализма экспертов и инженеров по знаниям. Простейшие методы структурирования знаний

7. Определение отношений. Отношения между понятиями выявляются как внутри каждого из уровней пирамиды, так и между уровнями. Фактически на этом шаге даются имена тем связям, которые обнаруживаются на шагах 4 и 5, а также обозначаются причинно-следственные, лингвистические, временные и другие виды отношений.

8. Определение стратегий принятия решений (Sf). Определение стратегий принятия решения, то есть

выявление цепочек рассуждений, связывает все сформированные ранее понятия и отношения в динамическую систему поля знаний. Именно стратегии придают активность знаниям, именно они «перетряхивают» модель M в поиске от X к Y .

На практике при использовании данного алгоритма можно столкнуться с непредвиденными трудностями, связанными с ошибками на стадии извлечения знаний и с особенностями знаний различных предметных областей. Тогда возможно привлечение других, более «прицельных» методов структурирования. При этом на разных этапах схемы возможно использование различных методик.

Рабочее задание:

Теоретические вопросы

- Схема извлечения знаний из специальных текстов.
- Алгоритм извлечения знаний из текста.
- Стадии структурирования знаний

Практические задания

Применить текстологический метод для анализа документа из предметной области согласно варианту задания

1. Право и юриспруденция. Анализ нормативно-правовых актов, судебных решений, договоров. Извлечение сущностей (статьи, сроки, санкции), выявление противоречий, построение семантических сетей правовых норм.

2. Финансы и банковское дело. Обработка отчётов эмитентов, новостных лент, аналитических обзоров. Выявление сигналов о рисках, извлечение финансовых показателей, анализ тональности сообщений о компаниях.

3. Промышленность и техническое обслуживание. Анализ руководств по эксплуатации, отчётов о неисправностях, технических спецификаций. Построение баз знаний для систем диагностики и предиктивного обслуживания.

4. *Маркетинг и социология.* Извлечение мнений и настроений из отзывов, соцсетей, фокус-групповых транскриптов. Выявление ключевых тем, трендов, портретов потребителей.

5. *Образование и дидактика.* Анализ учебных планов, методических пособий, научных статей по педагогике. Формирование онтологий предметных областей, автоматизированное составление тестов и заданий.

6. *Экология и природопользование.* Обработка научных статей, отчётов об исследованиях, нормативных документов по охране среды. Извлечение данных о видах, экосистемах, антропогенных воздействиях.

7. *История и археология.* Анализ исторических документов, летописей, эпиграфических источников. Восстановление хронологии, извлечение биографических данных, построение сетевых моделей взаимодействий.

8. *Лингвистика и филология.* Изучение корпусов текстов, выявление семантических и синтаксических паттернов, построение тезаурусов, анализ стилистических особенностей.

9. *Информационная безопасность.* Анализ логов, отчётов об инцидентах, описаний уязвимостей. Извлечение индикаторов компрометации, построение графов атак, автоматизация составления правил обнаружения.

10. *Сельское хозяйство и агрономия.* Обработка научных статей, агротехнических рекомендаций, данных мониторинга. Извлечение знаний о сортах, болезнях растений, оптимальных агроприёмах.

11. *Транспорт и логистика.* Анализ регламентов, отчётов о происшествиях, графиков движения. Построение моделей оптимизации маршрутов, выявление факторов риска.

12. *Энергетика и ресурсоснабжение.* Обработка технических отчётов, нормативов, данных о потреблении. Извлечение

параметров оборудования, прогнозирование нагрузок, анализ эффективности технологий.

13. Культурология и искусствоведение. Анализ искусствоведческих текстов, каталогов, рецензий. Извлечение атрибутов произведений, стилей, биографических данных авторов.

14. Космические исследования и авиация. Обработка технической документации, научных отчетов, телеметрии. Извлечение параметров аппаратов, аномалий, рекомендаций по проектированию миссий.

Оформить отчет.

Практическая работа № 4 РАЗРАБОТКА УЧЕБНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Цель: сформировать навыки в разработке учебной экспертной системы на языке программирования Python для диагностики распространенных заболеваний на основе введенных пользователем симптомов.

Теоретическая часть. Экспертные системы — это сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и распространяющие этот опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей. Экспертные системы (ЭС) предназначены для неформализованных задач. Неформализованные задачи обладают следующими особенностями:

- ошибочностью, неоднозначностью, неполнотой и противоречивостью исходных данных;
- ошибочностью, неоднозначностью, неполнотой и противоречивостью знаний о проблемной области и решаемой задаче;

- большой размерностью пространства решений, т.е. перебор при поиске решения весьма велик;
- динамически изменяющимися данными и знаниями.

Экспертная система для диагностики заболеваний по симптомам — это автоматизированная система, которая помогает врачам в постановке диагноза на основе анализа симптомов пациента. Такие системы используют знания и опыт экспертов, а также методы обработки информации, например, построение дерева решений, статистическую обработку данных.

Рассмотрим пример разработки учебной ЭС для предварительной диагностики распространенных заболеваний, реализованной на языке программирования Python.

Код классовой структуры ЭС:

ExpertSystem (основной класс)

```
|— __init__() - инициализация системы
|— initialize_rules() - загрузка базы знаний
|— ask_question() - интерфейс опроса
|— collect_symptoms() - сбор симптомов
|— diagnose() - диагностика
|— explain_reasoning() - объяснение логики
|— save_results() - сохранение
|— interactive_mode() - интерактивный режим
```

EnhancedExpertSystem (расширенный класс)

```
|— initialize_enhanced_rules()
|— ask_severity()
```

Каждое правило базы знаний ЭС содержит:

```
{
    'disease': 'Название заболевания',
    'symptoms': {'симптом1', 'симптом2', ...}, # Множество
    симптомов
```

'questions': ['Вопрос1?', 'Вопрос2?', ...], # Вопросы для пользователя

'advice': 'Рекомендации по лечению'}

В программе учитываются следующие заболевания:

1. Грипп - респираторное вирусное заболевание
2. Ангина - воспаление миндалин
3. Аллергия - иммунная реакция
4. Простуда - ОРВИ
5. Гастрит- воспаление желудка

Алгоритм работы

А) Процесс диагностики

Шаг 1: Инициализация базы знаний

Шаг 2: Опрос пользователя

Шаг 3: Сбор симптомов в факты

Шаг 4: Сопоставление с правилами

Шаг 5: Расчет вероятности

Шаг 6: Вывод результатов

Б) Формула расчета вероятности

$\text{Match (\%)} = (\text{Количество совпавших симптомов} / \text{Общее количество симптомов заболевания}) \times 100$

В) Порог срабатывания

Минимальный порог: 60 % совпадения

Сортировка результатов: по убыванию вероятности

Программная реализация:

Метод диагностики

```
def diagnose(self):
```

```
    possible_diseases = []
```

```
    for rule in self.rules:
```

```
        matched = rule['symptoms'].intersection(self.facts)
```

```
match_percentage = (len(matched) / len(rule['symptoms']))
* 100
if match_percentage >= 60:
    possible_diseases.append({
        'disease': rule['disease'],
        'match': match_percentage,
        'matched_symptoms': matched,
        'advice': rule['advice']
    })
return sorted(possible_diseases, key=lambda x: x['match'],
reverse=True)
```

Метод объяснения

```
def explain_reasoning(self):
    print ("ОБЪЯСНЕНИЕ ДИАГНОСТИКИ")
    for rule in self.rules:
        matched = rule['symptoms']. intersection (self.facts)
        if matched:
            print (f"Правило для '{rule['disease']}':")
            print (f" Совпало: {len(matched)} из
{len(rule['symptoms'])}")
```

Обработка ввода пользователя:

```
def ask_question(self, question):
    while True:
        response = input(f"{question} (да/нет): "). lower ()
        if response in ['да', 'д', 'yes', 'y']:
            return True
        elif response in ['нет', 'н', 'no', 'n']:
            return False
        else:
            print ("Пожалуйста, ответьте 'да' или 'нет'")
```

Пример работы системы:

А) Входные данные

Пользователь сообщает симптомы:

- высокая температура
- головная боль
- слабость

Б) Процесс диагностики

Сравнение с гриппом:

Совпавшие симптомы: 3 из 4 (75%)

Результат: Грипп (75% совпадения)

Сравнение с ангиной:

Совпавшие симптомы: 1 из 3 (33%)

Результат: Ниже порога (60%)

В) Выходные данные

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИАГНОСТИКИ

=====

Возможные диагнозы:

1. Грипп - совпадение 75.0 %

Совпадающие симптомы: высокая температура, головная боль, слабость

Отсутствующие симптомы: боль в мышцах

Рекомендации: Обратитесь к врачу. Пейте много жидкости, отдыхайте.

Рабочее задание

Теоретические вопросы

- Определение экспертной системы.
- Понятие и особенности неформализованных задач.
- Определение экспертной системы для диагностики заболеваний по симптомам

Практическое задание

Доработать программу и расширить заключения экспертной системы по следующим направлениям:

- перечень возможных диагнозов, упорядоченный по степени вероятности;
- описания заболеваний, включающие клинико-генетическую информацию;
- протокол вывода формирования полученной последовательности диагнозов.

Примечание. Расширенные заключения экспертных систем для диагностики заболеваний по симптомам — это результаты, которые система выводит на основе анализа данных обследования пациента, используя базу знаний о заболеваниях и алгоритмы обработки симптомов.

Оформить отчет

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

1. Бессмертный, И.А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ И.А. Бессмертный, А.Б. Нугуманова, А.В. Платонов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 250 с.
2. Иванов В.М. Интеллектуальные системы: учебное пособие для СПО. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 93 с.
3. Гриф М.Г. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие / М.Г. Гриф, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет, Факультет автоматике и вычислительной техники. - Новосибирск: Издательство НГТУ, 2021. - 69 с.
4. Гвоздева, В.А. Интеллектуальные технологии в беспилотных системах: учебник / В.А. Гвоздева. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 176 с.
5. Станкевич, Л.А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов/ Л.А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 478 с.