#### Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

#### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

#### высшего образования

#### «Владимирский государственный университет

#### имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

**(ВлГУ)**

**Кафедра информационных систем и программной инженерии**

Рейтинг-контроль №2

по дисциплине

"Введение в искусственный интеллект"

Выполнил:

ст. гр. ПРИ-120

Парахин К.В.

Принял:

Озерова М.И.

Владимир, 2024 г.

Вопросы

Системы представления знаний:

* основные модели: фреймы,
* исчисления предикатов,
* системы продукций,
* семантические сети,
* нечеткие множества.

Системы представления знаний в искусственном интеллекте (ИИ) представляют собой способы организации и структурирования информации таким образом, чтобы компьютерные программы могли эффективно использовать это знание для решения задач, принятия решений и общения с пользователем.

* 1. Фреймовая модель представления знаний – была предложена М.Минским в 1979 г. как структура знаний для восприятия пространственных сцен. Эта модель, как и семантическая сеть, имеет глубокое психологическое обоснование.

Фреймом называется формализованная модель для отображения образа.

В качестве идентификатора фрейму присваивается имя фрейма. Это имя должно быть единственным во всей фреймовой системе. Фрейм имеет определенную внутреннюю структуру, состоящую из множества элементов, называемых слотами, которым также присваиваются имена. За слотами следуют шпации, в которые помещают данные, представляющие текущие значения слотов. Каждый слот в свою очередь представляется определенной структурой данных.

Различают фреймы-образцы, или прототипы, хранящиеся в базе знаний, и фреймы-экземпляры, которые создаются для отображения реальных ситуаций на основе поступающих данных.

Модель фрейма является достаточно универсальной, поскольку позволяет отобразить все многообразие знаний о мире:

· через фреймы-структуры, для обозначения объектов и понятий (заем, залог, вексель);

· через фреймы-роли (менеджер, кассир, клиент);

· через фреймы-сценарии (банкротство, собрание акционеров, празднование именин);

· через фреймы-ситуации (тревога, авария, рабочий режим устройства) и др.

* 1. Логическая модель представления знаний основана на использовании логических формализмов – исчислением высказываний и исчислением предикатов.

Эти формализмы имеют ясную формальную семантику и для них разработаны механизмы вывода. Поэтому исчисление предикатов было первым логическим языком, который применяли для формального описания предметных областей, связанных с решением прикладных задач.

Логические модели представления знаний реализуются средствами логики предикатов.

Предикатом называется функция, принимающая два значения (истина или ложь) и предназначенная для выражения свойств объектов или связей между ними.

Выражение, в котором утверждается или отрицается наличие каких-либо свойств у объекта, называется высказыванием.

Константы служат для именования объектов предметной области. Логические предложения или высказывания образуют атомарные формулы. Интерпретация предиката — это множество всех допустимых связываний переменных с константами. Связывание представляет собой подстановку констант вместо переменных. Предикат считается общезначимым, если он истинен во всех возможных интерпретациях.

* 1. Продукционная модель представления знаний является наиболее популярным средство представления знаний в ИС.

В общем виде под продукцией понимают выражение вида A ® B. Обычное прочтение продукции выглядит так: ЕСЛИ А, ТО B. Импликация может истолковываться в обычном логическом смысле, как знак логического следования B из истинного А.

Продукционная модель или модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа «Если (условие), то (действие)». Под условием понимается некоторое предложение — образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний, а под действием — действия, выполняемые при успешном исходе поиска (они могут быть промежуточными, выступающими далее как условия, и терминальными или целевыми, завершающими работу системы).

При использовании продукционной модели база знаний состоит из набора правил. Программа, управляющая перебором правил, называется машиной вывода. Чаще всего вывод бывает прямой (от данных к поиску цели) или обратный (от цели для ее подтверждения – к данным).

Данные — это исходные факты, на основании которых запускается машина вывода.

Если в памяти системы хранится некоторый набор продукций, то они образуют систему продукций. В системе продукций должны быть заданы специальные процедуры управления продукциями, с помощью которых происходит актуализация продукций и выполнение той или иной продукции из числа актуализированных.

В состав системы продукций входит база правил (продукций), глобальная база данных и система управления.

База правил – это область памяти, которая содержит совокупность знаний в форме правил вида ЕСЛИ – ТО.

Правила вывода бывает удобно представлять в виде дерева решений. Граф — множество вершин, связанных дугами. Дерево — граф, не содержащий циклов.

Продукционная модель привлекает разработчиков своей наглядностью, высокой модульностью, легкостью внесения дополнений и изменений и простотой механизма логического вывода.

* 1. Сетевая модель представления знаний основана на использовании конструкций семантических сетей.

Термин семантическая означает смысловая, а сама семантика — это наука, устанавливающая отношения между символами и объектами, которые они обозначают, то есть наука, определяющая смысл знаков.

В самом общем случае семантическая сеть представляет собой информационную модель предметной области и имеет вид графа, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а дуги — отношениям между ними. Дуги могут быть определены разными методами, зависящими от вида представляемых знаний. Обычно дуги, используемые для представления иерархии, включают дуги типа «множество», «подмножество», «элемент».

Семантические сети, применяемые для описания естественных языков, используют дуги типа «агент», «объект», «реципиент».

Понятиями обычно выступают абстрактные или конкретные объекты, а отношения — это связи типа: «это» («is»), «имеет частью» («has part»), «принадлежит», «любит».

Характерной особенностью семантических сетей является обязательное наличие трех типов отношений:

· класс — элемент класса;

· свойство — значение;

· пример элемента класса.

Основным преимуществом сетевой модели является то, что она более других соответствует современных представлениям об организации долговременной памяти человека.

Недостатком же этой модели является сложность организации процедуры поиска вывода на семантической сети.

* 1. Нечеткие множества есть естественное обобщение обычных множеств, когда мы отказываемся от бинарного характера этой функции и предполагаем, что она может принимать любые значения на отрезке [0,1].

В теории нечетких множеств характеристическая функция называется функцией принадлежности, а ее значение μA(x) — степенью принадлежности элемента x нечеткому множеству A. Функцию принадлежности, как и всякую функцию, можно задавать таблично или аналитически.

Более строго, ***нечетким множеством*** A называется совокупность пар A={<x, μA(x)>| x∈U}, где μA — функция принадлежности, т.е. μA : U→[0, 1].

Применение нечётких множеств позволяет более гибко описывать нечеткость и неопределенность в данных, что полезно при принятии решений в условиях неопределенности. Это особенно полезно в таких областях, как управление системами, распознавание образов, анализ данных и интеллектуальные системы, где данные могут быть нечеткими или неполными.

Примером использования нечетких множеств может быть система управления кондиционером: вместо того чтобы принимать решение "включить" или "выключить" кондиционер на основе точного значения температуры, нечеткая логика позволяет определить степень того, насколько температура близка к "жарко" или "холодно", и принимать решение на основе этой степени.

Использование нечетких множеств требует определения функций принадлежности для каждого нечеткого множества и правил вывода, которые определяют, как применять эти множества для принятия решений. Такие методы могут быть реализованы в рамках различных алгоритмов мягкого вычисления и машинного обучения.