

Знания

Знания – это выявленные закономерности предметной области (принципы, связи, законы), позволяющие решать задачи в этой области. Знания связаны с данными, основываются на них, но представляют результат мыслительной деятельности человека, обобщают его опыт, полученный в ходе выполнения какой-либо практической деятельности.

При обработке на ЭВМ знания трансформируются следующим образом:

- знания в памяти человека как результат мышления;
- материальные носители знаний (учебники, методические пособия);
- поле знаний – условное описание основных объектов предметной области, их атрибутов и закономерностей, их связывающих;
- знания, описанные на языках представления знаний (логические и продукционные модели, семантические сети, фреймы);
- базы знаний на машинных носителях информации.

Модели представления знаний

- Логические модели
- Сетевые модели
- Фреймовые модели
- Продукционные модели

Логические модели

В основе лежит некоторое формальное логическое исчисление. Все знания о предметной области описываются с помощью формул этого исчисления, которые состоят из предикатов (логических функций), логических операций (\wedge , \vee , \rightarrow , \neg) и кванторов (\exists , \forall).

$A(x)$ – предикат, интерпретирующийся как « x – ученый»,
 $B(x, y)$ – « x способен понять y »

Тогда высказывание «Любой ученый поймет ученого» может быть представлено в виде:

$$\forall x \forall y (A(x) \wedge A(y) \rightarrow B(x, y))$$

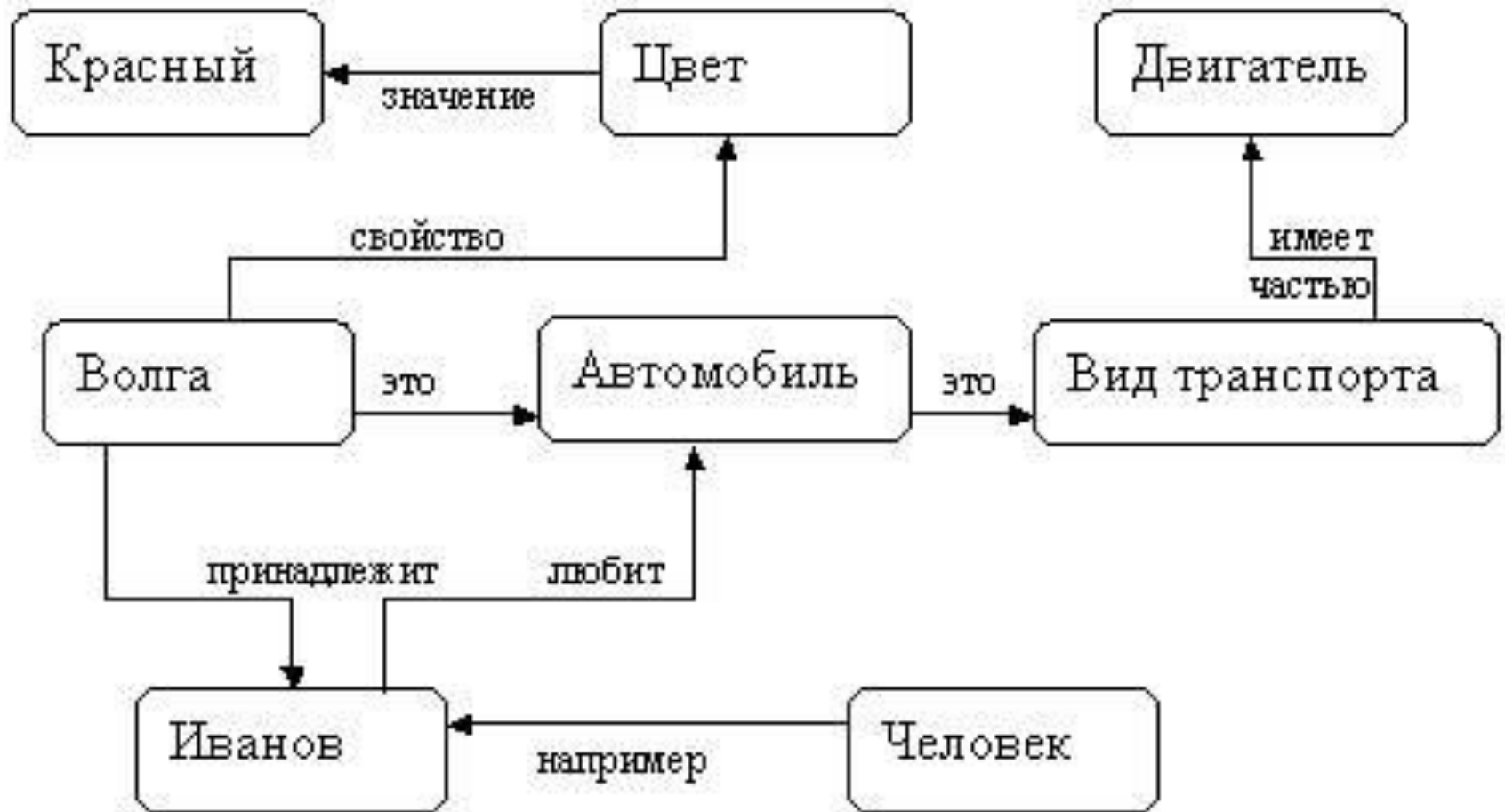
Аналогично, высказывание «Только ученый способен понять ученого»:

$$\forall x \forall y (A(y) \wedge B(x, y) \rightarrow A(x))$$

$$\forall y (A(y) \rightarrow \exists x \neg B(x, y))$$

$$\exists y (A(y) \wedge \forall x \neg B(x, y))$$

Сетевые модели



Фреймовые модели

Фрейм – минимально возможное (в рамках конкретной задачи) описание сущности какого-либо объекта, процесса или явления. Структура фрейма следующая:

$$\{ \langle N \rangle : \langle S_1 \rangle, \langle V_1 \rangle; \dots; \langle S_m \rangle, \langle V_m \rangle \},$$

где N – имя фрейма, S_i, V_i – соответственно имена и значения слотов.

фреймы-прототипы

<Битва>: <кто>, <V₁>; <с кем>, <V₂>; <когда>, <V₃>; <где>, <V₄>; <результат>, <V₅>

фреймы-экземпляры

<Битва>: <кто>, <Иван-Царевич>;
<с кем>, <Кощей Бессмертный>;
<когда>, <утром>;
<где>, <в чистом поле>;
<результат>, <победа>

Типы фреймов

- ***фреймы-структуры***, для обозначения объектов и понятий (заем, залог, вексель);
- ***фреймы-роли*** (менеджер, кассир, клиент);
- ***фреймы-сценарии*** (банкротство, собрание акционеров, организация праздника);
- ***фреймы-ситуации*** (тревога, авария, рабочий режим устройства) и др.

Наследование свойств

- <Человек>: <это>, <млекопитающее>;
<умеет>, <мыслить>
- <Ребенок>: <это>, <человек>; <возраст>,
<0-18 лет>
- <Школьник>: <это>, <ребенок>;
<возраст>, <6-18 лет>; <учится>, <школа>

Продукционные модели

Продукционная модель, или модель, основанная на правилах, позволяет представить знания в виде предложений типа: Если (условие), то (действие).

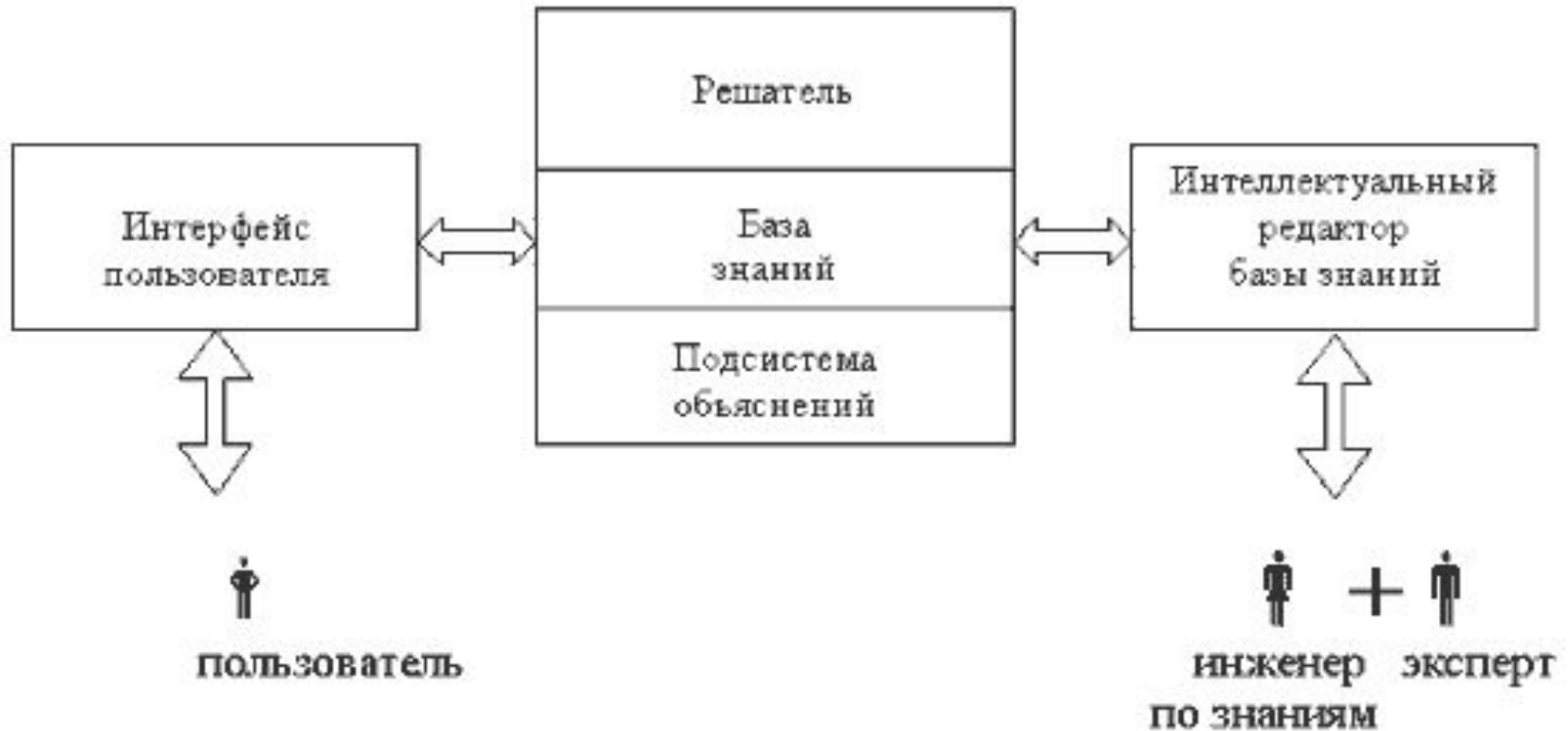
Под условием понимается некоторое предложение-образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний, а под действием – действия, выполняемые при успешном исходе поиска (они могут быть промежуточными, выступающими далее как условия, и терминальными или целевыми, завершающими работу системы).

- Если «отдых летом» и «человек активный», то «ехать в горы»
- Если «любит солнце», то «отдых летом»
- Если «пропускать лекции по информатике», то «двойка на экзамене»

Экспертные системы

– это сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей.

Структура экспертной системы



- **Пользователь** – специалист предметной области, для которого предназначена система. Обычно его квалификация недостаточно высока, и поэтому он нуждается в помощи и поддержке своей деятельности со стороны ЭС.
- **Инженер по знаниям** (аналитик) – специалист по искусственному интеллекту, выступающий в роли промежуточного буфера между экспертом и базой знаний.
- **Интерфейс пользователя** – комплекс программ, реализующих диалог пользователя с ЭС как на стадии ввода информации, так и получения результатов.
- **База знаний** (БЗ) – ядро ЭС, совокупность знаний предметной области, записанная на машинный носитель в форме, понятной эксперту и пользователю (обычно на некотором языке, приближенном к естественному). Параллельно такому «человеческому» представлению существует также внутреннее «машинное» представление БЗ.
- **Решатель** – программа, моделирующая ход рассуждений эксперта на основании знаний, имеющихся в БЗ. Синонимы: дедуктивная машина, блок логического вывода.
- **Подсистема объяснений** – программа, позволяющая пользователю получить ответы на вопросы; «Как была получена та или иная рекомендация?» и «Почему система приняла такое решение?» Ответ на вопрос «как» – это трассировка всего процесса получения решения с указанием использованных фрагментов БЗ, т.е. всех шагов цепи умозаключений. Ответ на вопрос «почему» – ссылка на умозаключение, непосредственно предшествовавшее полученному решению, т.е. отход на один шаг назад.
- **Интеллектуальный редактор БЗ** – программа, представляющая инженеру по знаниям возможность создавать БЗ в диалоговом режиме. Включает в себя систему вложенных меню, шаблонов языка представления знаний, подсказок и других сервисных средств, облегчающих работу с базой.

Классификация экспертных систем

- **Интерпретация данных**
- **Диагностика**
- **Мониторинг**
- **Проектирование**
- **Прогнозирование**
- **Планирование**
- **Обучение**