

# Модели представления знаний. Семантическая модель





- В связи с организацией базы знаний в информационной системе, возникли задачи по поиску оптимального и верного решения на поставленную задачу перед информационной системой. Таким образом, неструктурированную массу знаний нужно было представить в такой форме, которая позволяла бы найти оптимальное решение с наименьшими затратами, например, временными. И начиная со второй половины 20-ого века в области искусственного интеллекта стали появляться различные методы представления знаний.



- **Представление** - это действие, делающее некоторое понятие воспринимаемым посредством фигуры, записи, языка или формализма.
- **Представление знаний** - формализация истинных убеждений посредством фигур, записей или языков.



- Представлению знаний присущ **пассивный аспект**: книга, таблица, заполненная информацией память. В ИИ подчеркивается **активный аспект** представления: знать должно стать активной операцией, позволяющей не только запоминать, но и извлекать воспринятые (приобретенные, усвоенные) знания для рассуждений на их основе.

# Выбор модели представления знания



- **Процедурное представление** основано на предпосылке, что интеллектуальная деятельность есть знание проблемной среды, вложенное в программы, то есть знание о том, как можно использовать те или иные сущности.
- **Декларативное представление** основано на предпосылке, что знание неких сущностей «знать, что?» не имеет глубоких связей с процедурами, используемыми для обработки этих сущностей. При использовании ДП считается, что интеллектуальность базируется на некотором универсальном множестве процедур, обрабатывающих факты любого типа, и на множестве специфических фактов, описывающих частную область знаний.



- **Основное достоинство ДП по сравнению с ПП** заключается в том, что в ДП нет необходимости указывать способ использования конкретных фрагментов знания. Простые утверждения могут использоваться несколькими способами, и может оказаться неудобным фиксировать эти способы заранее. Указанное свойство обеспечивает гибкость и экономичность ДП, так как позволяет по-разному использовать одни и те же факты. В ДП знание рассматривается как множество независимых или слабо зависимых фактов, что позволяет осуществлять модификацию знаний и обучение простым добавлением или устранением утверждений. Для ПП проблема модификации значительно сложнее, так как здесь необходимо учитывать, каким образом используется данное утверждение.



- **Модели представления знаний** обычно делят на **логические (формальные)** и **эвристические (формализованные) модели**. В **логических моделях**, как правило, используется исчисление предикатов первого порядка (то, что в суждении высказывается о предмете суждения), дополненное рядом эвристических стратегий. В логических моделях представления знаний отношения, существующие между отдельными единицами знаний, выражаются только с помощью синтаксических правил используемой формальной системы.
- В отличие от формальных моделей **эвристические модели** имеют разнообразный набор средств, передающих специфические особенности той или иной проблемной области. Именно поэтому эвристические модели превосходят логические как по возможности адекватно представить проблемную среду, так и по эффективности используемых правил вывода.

## К эвристическим моделям, используемым в экспертных системах, можно отнести:



- сетевые,
- фреймовые,
- продукционные,
- объектно-ориентированные модели.

К типичным моделям представления знаний относятся:

- семантические сети;
- фреймы;
- продукционные модели;
- формальные логические модели.



# Множество классов моделей можно разбить на две большие группы



- модульные (продукционные модели и формальные логические модели) используются для представления поверхностных знаний. Поверхностные знания - это знания о видимых взаимосвязях между отдельными событиями и фактами в предметной области;
- сетевые (семантические сети и фреймы) используются для представления глубинных знаний. Глубинные знания - абстракции, аналогии, схемы, отображающие структуру и природу процессов, протекающих в предметной области. Эти знания объясняют явления и могут использоваться для прогнозирования поведения объектов.

# Модель семантические сети



- Термин семантическая означает смысловая, а семантика - это наука, устанавливающая отношения между символами и объектами, которые они обозначают, то есть наука, определяющая смысл знаков. **Семантическая сеть - это ориентированный граф, вершины которого это понятия, а дуги - отношения между ними.**

# Понятия делятся на:



- **События**

Под событием понимают различные объекты проблемной области: суждения, факты, результаты наблюдений и т.д. Одно событие не может встречаться в одном разделе семантической сети больше одного раза.

События делятся на характеризуемые и характеризующие. Например, событие дождливая погода характеризуется событием идет дождь, так как без дождя дождливой погоды не может быть.

Если характеризующее событие имеет несколько значений, то оно называется атрибутом. Например, свойством понятия Времена года является Погода. Так как последнее имеет несколько значений: Холодная, Теплая, Дождливая и т.д., то ее можно считать атрибутом Времени года.

- **Атрибуты**

- **Комплексы признаков**

- **Процедуры** – специфические элементы сети, которые выполняют преобразование информации. Они позволяют вычислять значения одних атрибутов на основании других, оперируя как с числами, так и с символами.

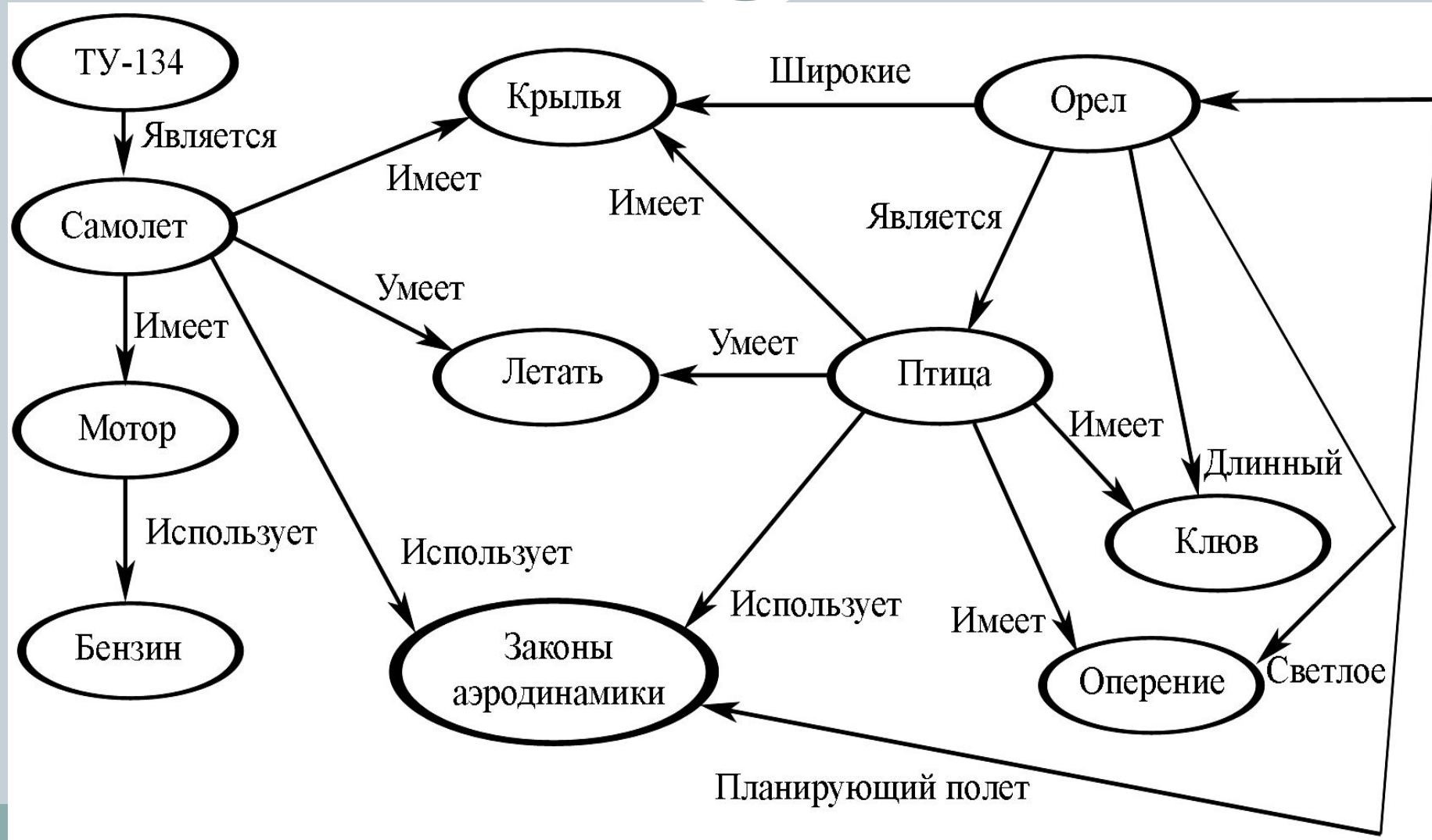
## В семантических сетях используются следующие отношения:



- элемент класса;
- атрибутивные связи;
- значение свойства;
- пример элемента класса;
- связи типа «часть-целое»;
- функциональные связи, определяемые глаголами «производит», «влияет»;
- количественные (больше, меньше, равно ...);
- пространственные (далеко от, близко от, за, под, над ...);
- временные (раньше, позже, в течение...);
- логические связи (и, или, не) и др.

Минимальный состав отношений в семантической сети - это элемент класса, атрибутивные связи и значение свойства.

# Пример семантической сети (Семантическая сеть, показывающая взаимоотношения птицы и самолета)





- **Плюс модели: Легка в реализации.**
- **Минус модели: Плохо структурирована – при большом количестве элементов можно запутаться, а при увеличении объема информации – может произойти комбинаторный взрыв.**