

Некоторые понятия,  
связанные с ЭС и ИИ

# Индукция

- процесс логического вывода на основе перехода от частного положения к общему. Индуктивное умозаключение связывает частные предпосылки с заключением не строго через законы логики, а скорее через некоторые фактические, психологические или математические представления.
- Различают *полную индукцию* — метод доказательства, при котором утверждение доказывается для конечного числа частных случаев, исчерпывающих все возможности, и *неполную индукцию* — наблюдения за отдельными частными случаями наводят на гипотезу, которая, конечно, нуждается в доказательстве.

Схема полной индукции:

Множество **A** состоит из элементов: **A1, A2, A3, ..., An**.

**A1** имеет признак **B**

**A2** имеет признак **B**

Все элементы от **A3** до **An** также имеют признак **B**

Следовательно, все элементы множества **A** имеют признак **B**.

Схема неполной индукции:

Множество **A** состоит из элементов: **A1, A2, A3, ..., An**.

**A1** имеет признак **B**

**A2** имеет признак **B**

Все элементы от **A3** до **Ak** также имеют признак **B**

Следовательно, вероятно, **Ak+1** и остальные элементы множества **A** имеют признак **B**.

Пример ошибочного результата:

В Аргентине, Венесуэле и Эквадоре говорят на испанском языке.

Аргентина, Венесуэла и Эквадор — латиноамериканские страны.

Следовательно, в каждой латиноамериканской стране говорят на испанском языке.

# Дедукция (лат. *deductio* — выведение)

- метод мышления, при котором частное положение логическим путём выводится из общего, вывод по правилам логики; цепь умозаключений (рассуждений), звенья которой (высказывания) связаны отношением логического следования.
- Началом (посылками) дедукции являются аксиомы Началом (посылками) дедукции являются аксиомы или просто гипотезы Началом (посылками) дедукции являются аксиомы или просто гипотезы, имеющие характер общих утверждений («общее»), а концом — следствия из посылок, теоремы («частное»). Если посылки дедукции истинны, то истинны и её следствия. Дедукция — основное средство доказательства.

Пример простейшего дедуктивного умозаключения:

Все люди смертны.

Сократ — человек.

Следовательно, Сократ смертен.

# Абдукция (от лат. *ab* — с, от и лат. *ducere* — водить)

- познавательная процедура принятия гипотез.
- Абдукция представляет вид редуктивного вывода с той особенностью, что из *посылки*, которая является условным высказыванием, и *заключения* вытекает *вторая посылка*.

Например,

*первая посылка*: люди — смертны;

*заключение*: Сократ — смертен;

мы можем предположить, с помощью абдукции, что *вторая посылка*: Сократ — человек.

- **Анализ** (др.-греч. (др.-греч. ἀνάλυσις — разложение, расчленение) — в философии (др.-греч. ἀνάλυσις — разложение, расчленение) — в философии в противоположность синтезу (др.-греч. ἀνάλυσις — разложение, расчленение) — в философии в противоположность синтезу анализом называют логический приём определения (др.-греч. ἀνάλυσις — разложение, расчленение) — в философии в противоположность синтезу анализом называют логический приём определения понятия, когда данное понятие раскладывают по признакам на составные части, чтобы таким образом сделать познание его ясным в полном его объёме.
- **Синтез** — процесс соединения или объединения ранее разрозненных вещей — процесс соединения или объединения ранее разрозненных вещей или понятий — процесс соединения или объединения ранее разрозненных вещей или понятий в целое или набор. Термин происходит от др.-греч. σύνθεσις — соединение, складывание, связывание (συν- — приставка со значением совместности действия, соучастия и θέσις — расстановка, размещение.

**Тест Тьюринга** — эмпирический тест, идея которого была предложена Аланом Тьюрингом — эмпирический тест, идея которого была предложена Аланом Тьюрингом в статье «Вычислительные машины и разум», опубликованной в 1950 году в философском журнале «Mind». Тьюринг задался целью определить, может ли машина мыслить.

Стандартная интерпретация этого теста звучит следующим образом: *«Человек взаимодействует с одним компьютером и одним человеком. На основании ответов на вопросы он должен определить, с кем он разговаривает: с человеком или компьютерной программой. Задача компьютерной программы — ввести человека в заблуждение, заставив сделать неверный выбор»*.

Задачей компьютера является притвориться женщиной, чтобы сбить с толку игрока, который не знает с кем он общается. При этом другой игрок пытается помочь угадывающему игроку.



Проверяется только способность машины походить на человека, а не разумность машины вообще. Тест неспособен оценить общий интеллект машины по двум причинам:

Иногда поведение человека не поддается разумному толкованию. В это же время тест Тьюринга требует, чтобы машина была способна имитировать все виды человеческого поведения, не обращая внимания на то, насколько оно разумно. Он также проверяет способность имитировать такое поведение, какое человек за разумное и не посчитает, например, реакция на оскорбления, соблазн соврать или просто большое количество опечаток. Если машина неспособна с точностью до деталей имитировать поведение человека, опечатки и тому подобное, то она не проходит тест, несмотря на весь тот интеллект, которым она может обладать.

Некоторое разумное поведение не присуще человеку. Тест Тьюринга не проверяет высокоинтеллектуальное поведение, например, способность решать сложные задачи или выдвигать оригинальные идеи. По сути, тест требует, чтобы машина обманывала: какой бы умной ни была машина, она должна притворяться не слишком умной, чтобы пройти тест. Если же машина способна быстро решить некую вычислительную задачу, непосильную для человека, она по определению провалит тест.

# Проблема Гетье

- Что считать знанием
- казуальность

## Искусственный Интеллект (ИИ)

относится к категории наук об искусственном, созданном (или создаваемом) человеком. Этот тип наук вторичен в том смысле, что не только имеет некий естественный прототип (в нашем случае – биологический интеллект (БИ), но и развитие таких наук в значительной степени зависит от успехов наук, изучающих эти естественные прототипы.

нейрофизиологии, психологии и др. Анатомия и нейрофизиология уделяют основное внимание изучению мозга как материального носителя интеллекта. Успехи, достигнутые в этих науках, индуцировали, в частности, возникновение и развитие такой мощной парадигмы в ИИ как Искусственные Нейронные Сети (ИНС). Изучение информационных процессов сосредоточено в значительной степени в рамках направлений, объединенных термином «когнитивные науки».

Биологический интеллект изучается в рамках ряда наук: анатомии, нейрофизиологии, психологии и др. Анатомия и нейрофизиология уделяют основное внимание изучению мозга как материального носителя интеллекта. Успехи, достигнутые в этих науках, индуцировали, в частности, возникновение и развитие такой мощной парадигмы в ИИ как Искусственные Нейронные Сети (ИНС). Изучение информационных процессов сосредоточено в значительной степени в рамках направлений, объединенных термином «когнитивные науки».

Следующие направления: Бихевиоризм – направление в психологии, которое отрицает сознание как предмет научного исследования и сводит психику к различным формам поведения, понятого как совокупность реакций организма на стимулы внешней среды. С этой точки зрения интеллект пассивен. Затем появилась когнитивная психология.

Предмет когнитивной психологии (КП): восприятие, распознавание образов, внимание, память, воображение, речь, психология развития, мышление и решение задач, человеческий и искусственный интеллект.

Основной метод КП: анализ микроструктуры того или иного психологического процесса.

Первоначально главной задачей КП виделось изучение преобразований сенсорной информации от момента попадания стимула на рецепторные поверхности до получения ответа. Для КП характерно понимание интеллекта (и его носителя) как активно действующего агента, познающего окружающий мир посредством активного в него вторжения, строящего субъективную модель мира, выдвигающего гипотезы об устройстве мира и проверяющего их на опыте.

Существует множество определений интеллекта, отражающих ту или иную сторону этого многогранного явления, например:

- интеллект как способность решения задач на основе манипуляций над символами – на основе этого определения зародилось символьное (логическое) направление в искусственном интеллекте ;
- интеллект – прежде всего способность к обучению – на основе этого определения сформировалась коннекционистская парадигма, развившаяся в парадигму искусственных нейронных сетей (ИНС);
- интеллект – способность оперативной адаптации к динамической, быстроменяющейся, сложной среде – на основе этого определения сформирована эволюционистская парадигма в ИИ, породившая такие направления как эволюционистские вычисления и генетические алгоритмы (ГА).

Реальный феномен интеллекта наиболее полно может быть определен через совокупность его способностей, а именно (цитируется по В.К.Финну ):

1. Способность выделять существенное в наличных знаниях, т.е. упорядочивать их;
2. Способность к целеполаганию и планированию поведения: порождение последовательности «цель → план → действие»;
3. Способность к отбору знаний, релевантных задаче;
4. Способность искать следствия из имеющихся знаний, т.е. способность к рассуждению, которое может содержать как правдоподобные выводы, используемые для выдвижения гипотез, так и достоверные выводы;
5. Способность к аргументированному принятию решений, использующему упорядоченные знания и результаты рассуждений;
6. Способность к рефлексии: оценки знаний и действий;
7. Наличие познавательного любопытства: познающий субъект должен быть способен порождать вопрос «что такое?» и искать на него ответ;

8. Способность и потребность находить объяснение (не обязательно дедуктивное) как ответ на вопрос «почему?» (реализация абдуктивного инстинкта в смысле Ч.С.Пирса);
9. Способность к синтезу познавательных процедур, образующих эвристику решения задач и рассмотрения проблем, например, реализация взаимодействия индукции, аналогии и абдукции (с учетом фальсификации выдвигаемых гипотез посредством поиска контрпримеров) с последующим применением дедукции;
10. Способность к обучению и использованию памяти;
11. Способность к рационализации идей: стремление уточнить их как понятия;
12. Способность к созданию целостной картины относительно предмета мышления (формирование, по крайней мере, приближенной «теории» предметной области);
13. Способность к адаптации в условиях изменения жизненных ситуаций и знаний (что означает коррекцию «теорий» и поведения).



Переход от работы с данными к работе со знаниями – новый этап в ИИ Проф.

Д.А.Поспелов характеризует знания следующими свойствами:

1. Внутренняя интерпретируемость знаний (понятность знания его носителю).
2. Структурированность знаний. Информационные единицы должны обладать гибкой структурой. Принцип «матрешки» – рекурсивная вложимость знаний.

Возможность произвольного установления и перенастройки отношений (включения) между информационными единицами.

3. Связность. Отношения между элементами: структурные, функциональные, казуальные и семантические. Структурные задают иерархию, функциональные задают процедурную информацию, позволяющие находить одни элементы через другие, каузальные задают причинно-следственные связи, семантические охватывают все остальные виды отношений.

4. Ассоциативность знаний – наличие семантической метрики в сфере знаний.

Отношение релевантности на множестве информационных единиц характеризует ситуационную близость элементов (силу ассоциативной связи).

Позволяет находить знания, близкие к уже найденным.

5. Активность знаний – наличие у знаний побуждающей и направляющей функции, что фактически превращает знания в квазипотребности.

Актуализации тех или иных действий способствуют имеющиеся в системе знания.

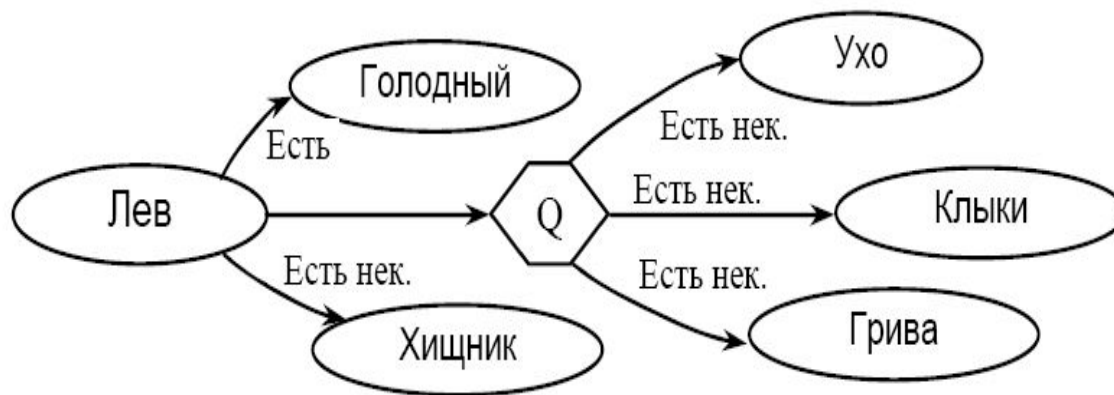
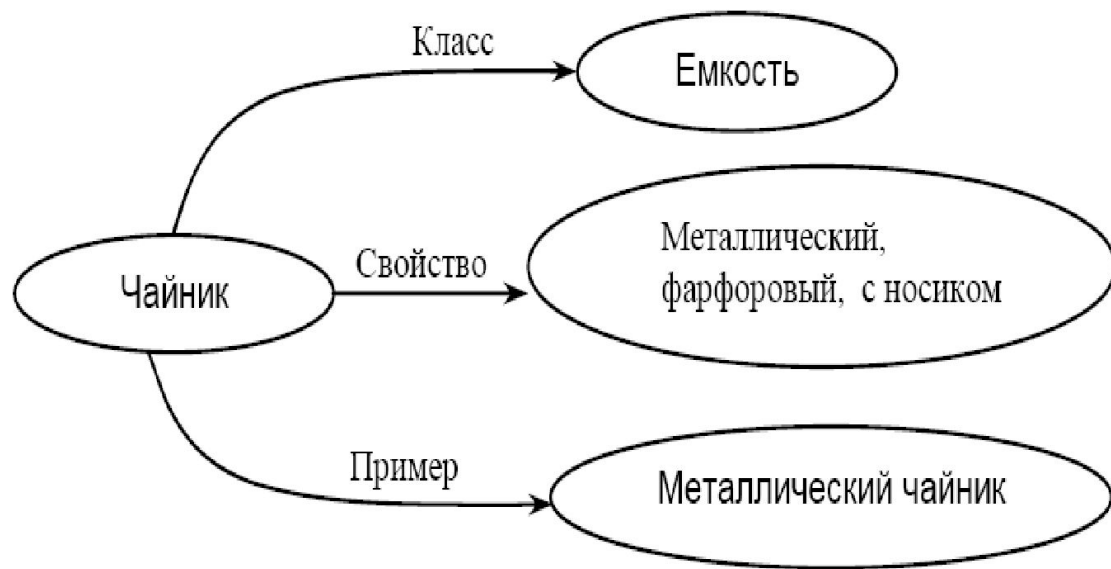
Компьютерные системы

Интеллектуальные системы

Системы, основанные на знаниях

Экспертные системы

# Семантическая сеть



# Фреймы

Дата	
Место проведения	
Тема	
Выступающие	

IS-A

IS-A

Конференция по коммерческим вопросам

Конференция по развитию

Дата	
Место проведения	
Тема	Торговля
Выступающие	
Цель	

Дата	
Место проведения	
Тема	Развитие
Выступающие	
Бюджет	

IS-A

1 класс (шаблон)

Четвертая конференция по коммерческим вопросам

Дата	10.03.02 10:30
Место проведения	Конференцзал
Тема	
Выступающие	Иванов
Цель	25 т. долл.

Экземпляр

Фрейм ауд.426	
ISA	аудитория
ПОТОЛОК	
ПОЛ	
задняя стена	
левая стена	●
правая стена	●
передняя стена	●
вместимость	30
назначение	чтение лекций

Фрейм левой стены	
левая сторона	
правая сторона	●
центр	
длина	

Фрейм двери

Фрейм правой стены	
окно 1	
окно 2	
окно 3	
длина	

Фрейм передней стены	
высота	
длина	
центр	●

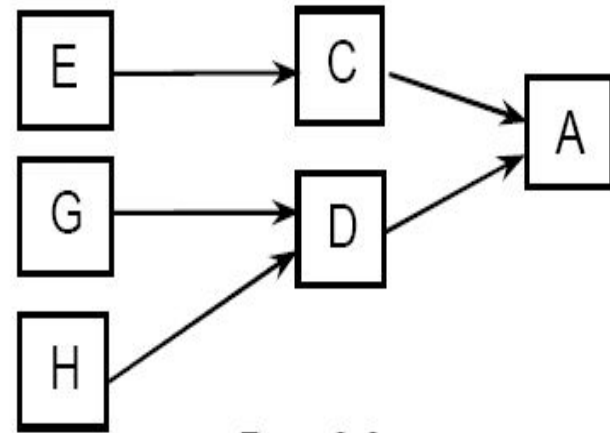
Фрейм классной доски



# Продукционная модель

посылка  
правило  
заключение

$p,$   
 $p \rightarrow q,$   
 $q;$



$C \wedge D \rightarrow A,$   $B \rightarrow A,$   $E \rightarrow C,$   $F \rightarrow C,$   $G \wedge H \rightarrow D,$   $J \wedge K \wedge L \rightarrow B.$

**ЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.** Описания предметных областей, выполненные в логических языках, называются логическими моделями.

Языки логического типа опираются на исчисления, заимствованные из логики.

**СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ.** В основе моделей этого типа лежит конструкция, называемая семантической сетью.

**ПРОДУКЦИОННЫЕ МОДЕЛИ.** В моделях этого типа в прямой форме представляется информация о процедурах и условиях их применения.

<ситуации> → <заключение>.

<ситуации> → <действие>.

).

**ФРЕЙМОВЫЕ МОДЕЛИ.** Этим моделям присуща жесткая структура информационных единиц, которая называется протофреймом или фреймом-прототипом. В общем случае она выглядит следующим образом:

( имя\_фрейма:

имя\_слота\_1 (значение\_слота\_1);

имя\_слота\_2 (значение\_слота\_2);

.....

имя\_слота\_N (значение\_слота\_N);

).

При конкретизации фрейма ему и слотам присваиваются конкретные имена и происходит заполнение слотов. Таким образом из фрейма-прототипа получаются фреймы-экземпляры.