СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………………..3

1. ЧТО ТАКОЕ ЗНАНИЯ? КЛАССИФИКАЦИЯ ЗНАНИЙ…………………...4

2. ЗНАНИЯ И ДАННЫЕ………………………………………………………….9

3. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИИС………………………………………11

3.1 Логические модели…………………………………………………………..12

3.2 Продукционные модели……………………………………………………..13

3.3. Сетевые модели……………………………………………………………..14

3.4 Фреймовая модель…………………………………………………………..15

3.5 Объектно-ориентированная модель………………………………………..16

ЗАКЛЮЧЕНИЕ………………………………………………………………….17

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ………………………………………………………18

ВВЕДЕНИЕ

Специалисты в области искусственного интеллекта считают, что это направление исследований стало самостоятельной наукой в тот момент, когда термин "знания" занял в этих работах центральное место. Его появление характеризовало возникновение таких проблем, как приобретение и формализация знаний, представление знаний, база знаний, манипулирование знаниями, языки для представления и манипулирования знаниями и, наконец, возникновение новой профессии - инженер по знаниям. Интеллектуальные системы, которые строятся на основе результатов, полученных в области искусственного интеллекта, часто называют системами, основанными на знаниях, подчеркивая этим их принципиальное отличие от ранее создававшихся систем.

Такая ситуация требует анализа самого понятия "знания" для уточнения круга проблем, включаемых в область исследований специалистов по искусственному интеллекту, а также наметить перспективы развития этих исследований. Подобный анализ возможен с различных точек зрения: философской, психологической, лингвистической и т.д. Каждая из них по-своему интересна и может дать нетривиальные результаты. Но в этой работе для анализа будет использована "внутренняя точка зрения" на проблему знаний, характерная для специалиста в области искусственного интеллекта и интеллектуальных систем.

1. ЧТО ТАКОЕ ЗНАНИЯ? КЛАССИФИКАЦИЯ ЗНАНИЙ

Существует две группы определений понятия “знание”, даваемого толковыми словарями. Первая – ставит в основу научный подход и характеризует знание как “результат познания”. Вторая – ставит в основу логическую последовательность суждений и рассматривает знание как основанную на объективной закономерности систему суждений с принципиальной и единой организацией.

Как многие фундаментальные понятия в других науках, в искусственном интеллекте понятие "знание" не имеет какого-либо исчерпывающего определения. Интуитивное понимание этого термина специалистами, по-видимому, близко к тем толкованиям, которые приводятся в философских словарях. Вот пример такого толкования: "Знание - обладание опытом и пониманием, которые являются правильными и в субъективном, и в объективном отношении и на основании которых можно построить суждения и выводы, кажущиеся достаточно надежными, для того чтобы рассматриваться как знание".

С точки зрения ИИ и инженерии знаний знания следовало бы определить как представляемую в определенной форме информацию, ссылаясь на которую делают различные заключения на основании имеющихся данных с помощью логических выводов.

Выделяют различные виды знания: научное, обыденное (здравый смысл), интуитивное, религиозное и др. Обыденное знание служит основой ориентации человека в окружающем мире, основой его повседневного поведения и предвидения, но обычно содержит ошибки, противоречия. Научному знанию присущи логическая обоснованность, доказательность, воспроизводимость результатов, проверяемость, стремление к устранению ошибок и преодолению противоречий.

По типу представления знания могут быть:

* [декларативные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) знания содержат в себе лишь представление о структуре неких понятий. Эти знания приближены к данным, фактам. Например: высшее учебное заведение есть совокупность факультетов, а каждый факультет в свою очередь есть совокупность кафедр.
* Процедурные знания имеют активную природу. Они определяют представления о средствах и путях получения новых знаний, проверки знаний. Это алгоритмы разного рода. Например: метод мозгового штурма для поиска новых идей.

По способу приобретения знаний (с точки зрения решения задач в некоторой предметной области) знания следует разделять на факты и эвристику. Посредством фактов описываются хорошо известные в данной предметной области обстоятельства, эвристика основана на собственном опыте человека-эксперта.

По природе знаний:

* Фактуальные – осмысленные и понятные данные
* Операционные – общие зависимости между фактами, которые позволяют интерпретировать данные или извлекать из них информацию

По степени определенности:

* Детерминированные – четко определенные знания
* Неопределенные – знания неполные, недостоверные, двусмысленные, нечеткие

По уровню представления знаний как семиотической (знаковой) системы:

* Синтаксические – характеризуют синтаксическую структуру объекта или явления, которая не зависит от смысла и содержания используемых при этом понятий
* Семантические – содержат информацию, непосредственно связанную со значениями и смыслом описываемых явлений и объектов
* Прагматические – описывают объекты и явления с точки зрения решаемой задачи с учетом действующих в ней специфических критериев.

По степени научности знания могут быть: научными и вненаучными.

Научные знания могут быть

* эмпирическими (на основе опыта или наблюдения)
* теоретическими (на основе анализа абстрактных моделей).

Научные знания в любом случае должны быть обоснованными на эмпирической или теоретической доказательной основе. Теоретические знания — абстракции, аналогии, схемы, отображающие структуру и природу процессов, протекающих в предметной области. Эти знания объясняют явления и могут использоваться для [прогнозирования](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) [поведения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) [объектов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82).

Вненаучные знания могут быть:

* [паранаучными](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0) — знания несовместимые с имеющимся гносеологическим стандартом. Широкий класс паранаучного (пара от греч. — около, при) знания включает в себя учения или размышления о феноменах, объяснение которых не является убедительным с точки зрения критериев научности;
* лженаучными — сознательно эксплуатирующие домыслы и предрассудки. Лженаучное знание часто представляет науку как дело аутсайдеров. В качестве симптомов лженауки выделяют малограмотный пафос, принципиальную нетерпимость к опровергающим доводам, а также претенциозность. Лженаучное знание очень чувствительно к злобе дня, сенсации. Его особенностью является то, что оно не может быть объединено парадигмой, не может обладать систематичностью, универсальностью. Лженаучные знания сосуществуют с научными знаниями. Считается, что лженаучное знание обнаруживает себя и развивается через квазинаучное;
* квазинаучными — они ищут себе сторонников и приверженцев, опираясь на методы насилия и принуждения. Квазинаучное знание, как правило, расцветает в условиях строго иерархированной науки, где невозможна критика власть предержащих, где жестко проявлен идеологический режим. В истории России периоды «триумфа квазинауки» хорошо известны: [лысенковщина](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8B%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%89%D0%B8%D0%BD%D0%B0), фиксизм как квазинаука в советской геологии 50-х гг., шельмование кибернетики и т.д;
* антинаучными — как утопичные и сознательно искажающие представления о действительности. Приставка «анти» обращает внимание на то, что предмет и способы исследования противоположны науке. С ним связывают извечную потребность в обнаружении общего легко доступного «лекарства от всех болезней». Особый интерес и тяга к антинауке возникает в периоды социальной нестабильности. Но хотя данный феномен достаточно опасен, принципиального избавления от антинауки произойти не может;
* псевдонаучными — представляют собой интеллектуальную активность, спекулирующую на совокупности популярных теорий, например, истории о древних астронавтах, о [снежном человеке](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA), о [чудовище из озера Лох-Несс](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D1%85-%D0%9D%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%87%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5);
* [обыденно-практическими](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BC%D1%8B%D1%81%D0%BB) — доставлявшими элементарные сведения о природе и окружающей действительности. Люди, как правило, располагают большим объемом обыденного знания, которое производится повседневно и является исходным пластом всякого познания. Иногда аксиомы здравомыслия противоречат научным положениям, препятствуют развитию науки. Иногда, напротив, наука длинным и трудным путем доказательств и опровержений приходит к формулировке тех положений, которые давно утвердили себя в среде обыденного знания. Обыденное знание включает в себя и [здравый смысл](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%BC%D1%8B%D1%81%D0%BB), и [приметы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0), и назидания, и [рецепты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82), и [личный опыт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%82), и [традиции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%8F). Оно хотя и фиксирует истину, но делает это не систематично и бездоказательно. Его особенностью является то, что оно используется человеком практически неосознанно и в своем применении не требует предварительных систем доказательств. Другая его особенность — принципиально бесписьменный характер.
* [личностными](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) — зависящими от способностей того или иного субъекта и от особенностей его интеллектуальной познавательной деятельности.

По местонахождению выделяют:

* личностные (неявные, скрытые) знания – знания людей
* формализованные (явные) знания: знания в документах, знания на компакт дисках, знания в персональных компьютерах, знания в Интернете, знания в базах знаний, знания в экспертных системах.

2. ЗНАНИЯ И ДАННЫЕ

По мере развития исследований в области ИС возникла концепция знаний, которые объединили в себе многие черты процедурной и декларативной информации. Чем же знания отличаются от данных? Можно выделить еще пять свойств, отличающих знания:

* внутренняя интерпретируемость. При переходе от данным к знаниям вводится в обращение особая информация, которая описывает некоторую используемую в программе протоструктуру информационных единиц. В простейшем случае при представлении отдельной порции декларативной информации машинным словом эту информацию можно представить посредством специального машинного слова, в котором указывается, какой разряд соответствует той или иной информационной единице. Каждой информационной единице задается уникальное имя, которое позволяет вести поиск;
* рекурсивная структуризуемость означает возможность произвольного установления между отдельными информационными единицами отношений типа “часть-целое”, “род-вид” или “элемент-класс”. Иными словами, должна быть обеспечена рекурсивная вложимость одних информационных единиц в другие;
* взаимосвязь единиц - предполагает возможность установления связей различного типа между информационными единицами. Прежде всего эти связи могут характеризовать отношения между информационными единицами. Семантика отношений может носить декларативный (задание иерархии информационных единиц, причинно-следственных связей) или процедурный (отношение “аргумент-функция”) характер. Отношения структуризации определяют иерархические связи.
* наличие семантического пространства с метрикой. В некоторых случаях на множестве информационных единиц полезно задавать отношение, характеризующее ситуационную близость информационных единиц (силу ассоциативной связи между ними)–отношение релевантности. При работе с информационными единицами отношение релевантности (введение семантической меры) позволяет находить знания, близкие к уже найденным, находить в информационной базе типовые ситуации (купля-продажа, аренда, заем).
* активность. Поскольку актуализации тех или иных действий в интеллектуальной системе способствуют именно знания, имеющиеся в системе, а выполнение программ должно инициироваться текущим состоянием информационной базы, то отличительной особенностью знаний является активность не только процедурной, но и декларативной составляющей.

Перечисленные пять особенностей знаний как таковых позволяют определить грань, за которой данные превращаются в знания, а БД –в Базы Знаний. Систему управления базой знаний образует совокупность средств, обеспечивающих работу со знаниями.

В ЭВМ знания так же, как и данные, отображаются в знаковой форме - в виде формул, текста, файлов, информационных массивов и т.п. Поэтому можно сказать, что знания - это особым образом организованные данные.

С точки зрения инженерии знаний определение понятия «знание» и его отличие от данных необходимо увязать с логическим выводом (обобщенная процедура поиска решения задачи, которая на основе базы знаний и в соответствии с информационной потребностью пользователя строит цепочку рассуждений, приводящую к конкретному результату).

Знания – это формализованная информация, которую непосредственно используют в процессе логического вывода, на которой стоят те или иные умозаключения. На основании знаний путем логических рассуждений можно вывести новые знания, тогда как данные такими свойствами не обладают.

3. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИИС

Модели представления знаний – это одно из важнейших направлений исследований в области искусственного интеллекта. Почему одно из важнейших? Да потому, что без знаний искусственный интеллект не может существовать в принципе. Действительно, представьте себе человека, который абсолютно ничего не знает. Например, он не знает даже таких элементарных вещей как:

* для того, чтобы не умереть от голода, необходимо периодически есть;
* необязательно из одного края города в другой идти пешком, если для этих целей можно воспользоваться общественным транспортом.

Таких примеров удастся привести еще много, но уже сейчас можно легко ответить на следующий вопрос: «Поведение такого человека может считаться разумным?». Конечно же, нет. Именно поэтому, при создании систем искусственного интеллекта особенное внимание уделяется моделям представления знаний.

На сегодняшний день разработано уже достаточное количество моделей. Каждая из них обладает своими плюсами и минусами, и поэтому для каждой конкретной задачи необходимо выбрать именно свою модель. От этого будет зависит не столько эффективность выполнения поставленной задачи, сколько возможность ее решения вообще.

Отметим, что модели представления знаний относятся к прагматическому направлению исследований в области искусственного интеллекта. Это направление основано на предположении о том, что мыслительная деятельность человека – «черный ящик». При таком подходе не ставится вопрос об адекватности используемых в компьютере моделей представления знаний тем моделям, которыми пользуется в аналогичных ситуациях человек, а рассматривается лишь конечный результат решения конкретных задач.

Модели представления знаний:

1. модели, ориентированные на правила
   * логическая модель
   * продукционная модель
2. модели, ориентированные на объекты

* сетевая модель (семантическая сеть)
* фреймовая модель
* объектно-ориентированная модель

3.1 Логические модели

В основе логической модели лежит формальная система, задаваемая четверкой вида: M=<T, P, A, B>.

Здесь T есть множество базовых элементов(пример –множество элементов терминального словаря). Причем существует некоторая процедура П(T), которая за конечное число шагов дает ответ на вопрос о принадлежности произвольного элемента к множеству T.

P–множество синтаксических правил. С их помощью из элементов множества T образуются синтаксически правильные совокупности. Декларируется существование процедуры П(P), с помощью которой за конечное число шагов можно ответить на вопрос, является ли совокупность X={x}синтаксически правильной.

A–множество аксиом, является подмножеством множества синтаксически правильных совокупностей вида{x}. Процедура П(A) позволяет для любой синтаксически правильной совокупности получить вопрос о принадлежности ее к множеству A. Применительно к БЗ множество A составляют введенные из вне информационные единицы.

B–множество правил вывода. Применяя их к элементам из A, можно получать новые синтаксически правильные совокупности, к которым снова можно применять правила из B. С помощью B формируется множество выводимых совокупностей. Если имеется процедура П(B), которая позволяет определить выводимость любой синтаксически правильной совокупности, то соответствующая формальная система называется разрешимой.

3.2 Продукционные модели.

В моделях этого типа используются элементы логических и сетевых моделей. Из логических моделей заимствована идея правил вывода –продукций. Из сетевых моделей – представление знаний в виде семантической сети.

Продукционные системы: с прямым и обратным выводом. В системе продукций с обратными выводами с помощью правил строится дерево “И/ИЛИ”, связывающее в единое целое факты (посылки) и доказываемое (опровергаемое) утверждение; оценка этого дерева на основании фактов, имеющихся в базе данных, и есть логический вывод. Оценка заключается в том, что необходимо найти ту посылку, наличие или отсутствие которой в наибольшей степени подтвердит или опровергнет рассматриваемое утверждение. Прямой вывод: известна посылка, нужно получить результат.

Основополагающими являются системы продукций с прямыми выводами. Состоят из Базы Правил (БП), включающей набор продукций (правил вывода), Базы Данных (БД), в которой содержится множество фактов и интерпретатора для получения логического вывода. БД и БП составляют базу знаний, а интерпретатор соответствует механизму логического вывода.

В результате применения правил вывода к фрагментам сетевого описания происходит трансформация семантической сети за счет смены ее фрагментов, наращивания сети и исключения из нее ненужных фрагментов.

Особенность: явное выделение процедурной информации, различие в средствах описания декларативной и процедурной информации. Вместо логического вывода, характерного для логических моделей, используется вывод на знаниях.

Достоинства продукционной модели.

—Простота создания и понимания отдельных правил;

—Простота пополнения и модификации;

—Простота механизма логического вывода.

Недостатки:

—Отсутствие возможности описания взаимных отношений правил;

—Сложность анализа целостного образа знаний;

—Несоответствие структуры знаний системы структуре знаний человека. В частности, структура базы знаний продукционной системы не позволяет описывать метазнания и свойственную человеческому мышлению нечеткую логику.

3.3. Сетевые модели

Сетевая модель формально задается системой составляющих вида :

H=<I, C1, C2, … , Cn, Г>.

Здесь I есть множество информационных единиц, C1, C2, … , Cn – множество типов связей между информационными единицами. Г есть отображение, которое задает связи из набора C1, C2, … ,Cn между входящими в множество I информационными единицами.

В зависимости от типов связей из множества C1, C2, … ,Cn различают классифицирующие сети, функциональные сети и сценарии.

В классифицирующих сетях используются отношения структуризации, которые позволяют описывать различные виды иерархий между информационными единицами.

Функциональные сети (вычислительные модели) характеризуются наличием функциональных отношений, которые позволяют описывать процедуры “вычислений”одних информационных единиц через другие.

Сценарии характеризуются использованием в качестве C1, C2, … ,Cn каузальных отношений, а также отношений типов “средство-результат”, “орудие-действие”и т.п.

Определение. Семантической сетью сетевая модель, в которой в качестве C1, C2, … ,Cn допускаются связи различного типа.

3.4 Фреймовая модель.

Основана на фреймовой теории, предложенной М.Минским в 1974 г. представляет собой систематизированную в виде единой теории психологическую модель памяти человека и его сознания.

Важным моментом во фреймовой теории является понятие фрейма. Фрейм (англ. frame – рамка, каркас) – структура данных для представления некоторого концептуального объекта. Информация, относящаяся к фрейму, содержится в составляющих его слотах. Слот (англ. slot – щель, прорезь) может быть терминальным (листом иерархии) или представлять собой фрейм нижнего уровня. Каждый фрейм состоит из произвольного числа слотов, причем несколько из них обычно определяются самой системой для выполнения специфических функций, а остальные определяются пользователем.

Фреймы подразделяются на:

* фрейм-экземпляр – конкретная реализация фрейма, описывающая текущее состояние в предметной области;
* фрейм-образец – шаблон для описания объектов или допустимых ситуаций предметной области;
* фрейм-класс – фрейм верхнего уровня для представления совокупности фреймов образцов.

Состав фреймов и слотов в каждой конкретной фреймовой модели может быть разный, однако в рамках одной системы целесообразно единое представление для устранения лишнего усложнения.

Все фреймы объединяются в иерархическую структуру, интегрирующую в себе декларативные и процедурные знания. Данная структура отображает целостный образ знаний, которому свойственна иерархичность концептуального представления.

Каждый фрейм описывает один концептуальный объект, а конкретные свойства этого объекта – в слотах. В качестве слота может использоваться специфичная процедура вывода – присоединенная процедура. Фреймовую систему без механизма присоединенных процедур часто рассматривают как базу данных системы продукций.

Отличительной чертой фреймовой модели является возможность комбинации декларативных и процедурных знаний в одной единице представления знаний – фрейме, возможность иерархического построения базы знаний согласно степени абстракции понятия, а также возможность реализации любой системы вывода на основе обмена сообщениями –объектно-ориентированного метода управления выводом.

В целом фреймовая модель допускает представление всех свойств декларативных и процедурных знаний. Глубина вложенности слотов во фрейме (число уровней) зависит от предметной области и языка, реализующего модель.

3.5 Объектно-ориентированная модель

Объектно-ориентированная модель, аналогичная во многих отношениях фреймовой модели, также предусматривает инкапсуляцию процедур в структуры данных и механизм наследования. Отличия заключаются в четком различии понятий класс объектов и экземпляр объекта, а также в способе активации процедур к объектам. Для объектно-ориентированной модели характерны такие черты, как скрытие данных и их доступность только через методы (присоединенные процедуры) класса, наследование как атрибутов, так и методов (в последнем случае обеспечивается необходимый уровень абстракции данных и полиморфизм использования процедур). Обращение к объектам, то есть вызов методов класса, осуществляется либо из внешних программ, либо из других объектов путем посылки сообщений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Концепция баз знаний, являясь логическим развитием монопольно-файловых систем и систем, основанных на концепции баз данных, создает предпосылки для расширения возможностей отображения закономерностей предметной области и получения новых знаний путем их вывода (манипулирования знаниями). При этом значительно ослабляется противоречие между «мягким», нечетко очерченным миром реальности и требованиями по «жесткому», формализованному представлению информации в ЭВМ.

Большинство исследователей искусственного интеллекта рассматривают задачу разработки моделей представления знаний как задачу программной реализации концепции баз знаний. Это означает, что модели представления знаний должны обладать всеми свойствами, присущими знаниям.

При проектировании модели представления знаний необходим учет факторов однородности представления и простоты понимания. Однородность представления приводит к упрощению механизма управления логическим выводом, упрощению управлением знаниями.

Простота понимания означает то, что представление знаний должно быть понятным и экспертам, и пользователям системы. Для решения практических задач в ряде случаев используется симбиоз различных моделей представления знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов Э.В. и др. Искусственный интеллект. –В 3-х кн. Кн. 2. Модели и методы. –М.: Радио и связь, 1990.
2. Представление и использование знаний : Пер. с япон. / Под ред. Х.Уэно, М.Исидзука. –М.: Мир, 1989.
3. Уинстйн П Искусственный интеллект. М.: Мир. 1980
4. Портал искусственного интеллекта// <http://www.aiportal.ru/>