**Онтологический подход**

**Термин «Онтология»**

Общие сведения Происходит из греческих слов «онтос» - сущее и «логос» - наука.

Изначально «онтология» - философский термин, в общем подразумевающий науку об объектах окружающего мира и их взаимосвязях. Основной вопрос онтологии «что существует?» Таксономия (греч. «таксис» - порядок, «номос» - закон) — термин также имеющий отношение к онтологии, поскольку представляет собой науку о принципах классификации и систематизации.

Математически таксономией является древообразная структура классификаций определённого набора объектов с увеличивающейся степенью детализации и специфичности.

**Онтологический подход представления знаний**

Термин «онтология» в ИИ употребляется в контексте с такими понятиями как концептуализация, знания, модели знаний, системы, основанные на знаниях. Под концептуализацией понимается процесс перехода от представления проблемной области на естественном языке к точной спецификации этого описания на некотором формальном языке, ориентированном на компьютерное представление. Концептуализация также трактуется как результат подобного процесса, т.е. описание множества понятий (концептов) предметной области, знаний о них и связях между ними. Онтология — это формально представленные на базе концептуализации знания о предметной области.

Множества понятий и отношений между ними отражаются в словаре. Таким образом, считается что основу онтологии составляют множества, представленных в ней терминов. В простейшем случае онтология описывает только иерархию концептов, связанных отношениями категоризации. В более сложных случаях в нее также включаются аксиомы для выражения других отношений между концептами и организации их интерпретации. Независимо от вида онтологии она должна включать словарь терминов и некоторые спецификации их значений, что позволяет ограничивать возможные интерпретации терминов и отражать взаимосвязь понятий предметной области.

**Задачи, решаемые с помощью онтологий:**

1. создание и использование БЗ

2. Организация эффективного поиска в БД

3. Создание систем, реализующих механизмы рассуждений

4. Организация поиска по смыслу в текстовой информации

5. Семантический поиск в Интернете

6. Представление смысла в метаданных об информационных ресурсах

7. построение и использование баз общих знаний для различных интеллектуальных систем

8. Обеспечение общей терминологии для множества специалистов и совместно используемых приложений

9. Многократное применение БЗ и информационных массивов, предоставляющих сведения о технических системах на различных стадиях их жизненного цикла.

1. **Создание и использование БЗ**

Онтологии позволяют формировать модели предметной области, интегрируя декларативные описания и определения.

Выделяют следующие основные требования экспертов в прикладных областях к средствам построения онтологий:

1. близость языка, которым оперирует система, основанная на знаниях, к языку специалиста предметной области;

2. возможность использования введенных знаний для решения большинства предметных задач, а не формирование БЗ заново каждый раз для постановки и решения новой задачи;

3. открытость языка, т.е. возможность включения в него новых языковых конструкций, которые появляются в данной предметной области;

1. **Организация эффективного поиска в БД**

Использование онтологий позволяет точнее интерпретировать смысл терминов, фигурирующих в запросах, а также дополнять или расширять запрос понятиями, которые связаны с терминами запроса. В современных поисковых машинах Интернет-онтологии испльзуются для уточнения смысла запросов путем «фильтрации» их содержания, что способствует уменьшению информационного шума. Для этого применяются т.н. профили информационных интересов пользователей и процедуры семантического пересечения запроса или информации, приготовленной к выдаче, с этими профилями.

1. **Создание систем, реализующих механизмы рассуждений (ЭС, системы управления, интеллектуальные роботы, и др.)**

Обязательным компонентом таких систем является блок объяснения решения. Как при принятии решения, так и при объяснении должна учитываться семантика как отдельных терминов, так и составленных из них высказываений и их композиций. Достижению данной цели способствует использованеи онтологий.

1. **Организация поиска по смыслу в текствовой** информации

Для организации поиска по смыслу в текстовой информации необходимы методы извлечения семантики из текстовых документов и запросов и сопоставления получаемых семантических представлений.

Новыми задачами, связанными с извлечением знаний из текста, являются:

1. Формирование сообщений на заданную тему;

2. Извлечение новых фактов по интересующей теме;

3. Реализация виртуального собеседника;

1. **Семантический поиск в Интернет**

Онтологии позволяют формировать информационные профили узлов сети и на этапе предварительного отбора подходящих для поиска узлов отсеивать нерелевантные узлы. Представление смысла в метаданных об информационных ресурсах. Современные языки представления метаданных, как правило, строятся на базе языка XML и модели RDF . В рамках данной задачи онтологии применяются при формировании пространств имен, словарей и квалификаторов для обеспечения их единообразных интерпретаций В модели RDF используется ОО система классов. Базовая модель включает три типа объектов:

1. ресурс, идентифицируемый URI

2. свойство описывающее ресурс (ссылка на другой ресурс или описание ресурса)

3. утверждение, состоящее из ресурса-субъекта, свойства (ресурса-объекта) и предиката, связывающего их и представляющего значения свойства.

Методология управления знаниями при использовании онтологического подхода позволяет решать задачи каталогизации и классификации информационных ресурсов.

1. **Построение и использование баз общих знаний для различных интеллектуальных систем**

Человек в процессе рассуждений использует не только знания предметной области, но и знания более высокой степени общности. К таким знаниям относят описания свойств пространства, времени, личности и т.п. Знания верхнего уровня позволяют доопределить модели конкретных предметных ситуаций с учетом взглядов и роли человека. Эти знания представляются в онтологиях верхнего уровня (общих онтологиях, онтологиях общих знаний) Степень общности отражаемых знаний служит основанием для выделения трех уровней онтологий:

1. Общих онтологий

2. Предметных онтологий

3. Онтологий задач

1. **Обеспечение общей терминологии для множества специалистов и совместно используемых приложений**

Онтологический подход упрощает решение проблемы взаимодействия специалистов различного уровня и различной предметной подготовки при решении различных задач.

1. **Многократное применение БЗ и информационных массивов, предоставляющих сведения о технических системах на различных стадиях их жизненного цикла.**

В данном случае онтология описывает техническую систему на разных этапах ее жизненного цикла и выступает в качестве базиса для построения и трансформации информационных моделей, БД и документов. Наличие онтологии обеспечивает их согласование и адекватное понимание.

**Модель онтологии**

Определение онтологии как формального представления предметной области, построенного на базе концептуализации, предполагает выделение её трёх взаимосвязанных компонентов:

● таксономии терминов,

● описаний смысла терминов,

● а также правил их использования и обработки. Таким образом, модель онтологии задает тройка:

где X – конечное множество концептов (понятий, терминов) предметной области, которые представляет онтология,

R – конечное множество отношений между ними

Ф — конечное множество функций интерпретации, заданных на концептах и(или) отношениях.

**Методики построения онтологий и требования к средствам их спецификации**

В настоящее время известен только один стандарт, регламентирующий процесс разработки онтологий и связанных с этим исследований: IDEF5. Несмотря на это существует множество предложений по методикам разработки онтологий, в рамках которых обычно выделяют следующие основные задачи:

1. Анализ целей создания и области применения создаваемой онтологии.

2. Построение онтологии

2.1 Сбор и фиксация знаний о предметной области

2.2 Кодирование

2.1 Сбор и фиксация знаний о предметной области включает:

● определение основных понятий и их взаимоотношений в выбранной ПО

● Создание точных непротиворечивых определений для каждого основного понятия и отношения

● Определение терминов, которые связаны с основными понятиями и отношениями.

● Согласование перечисленных компонентов онтологии

2.2 Кодирование включает:

● разбиение совокупности основных терминов, используемых в онтологии, на классы

● выбор или разработку специального языка для представления знаний.

● формирование концептуализации в рамках выбранного языка представления знаний

Процесс построения онтологии в рамках IDEF5 состоит из пяти основных этапов:

1. Изучение и систематизация начальных условий. Этот этап устанавливает основные цели и контекст разработки онтологии, а также распределяет роли членов проекта

2. Сбор и накопление данных для построения онтологии.

3. Анализ и группировка собранных данных для облегчения согласования терминологии.

4. Начальное развитие онтологии. На этом этапе формируется предварительная онтология на основе систематизированных данных.

5. Уточнение и утверждение онтологии (заключительный этап). Для поддержки процесса построения онтологий в IDEF5 определены специальные онтологические языки.

