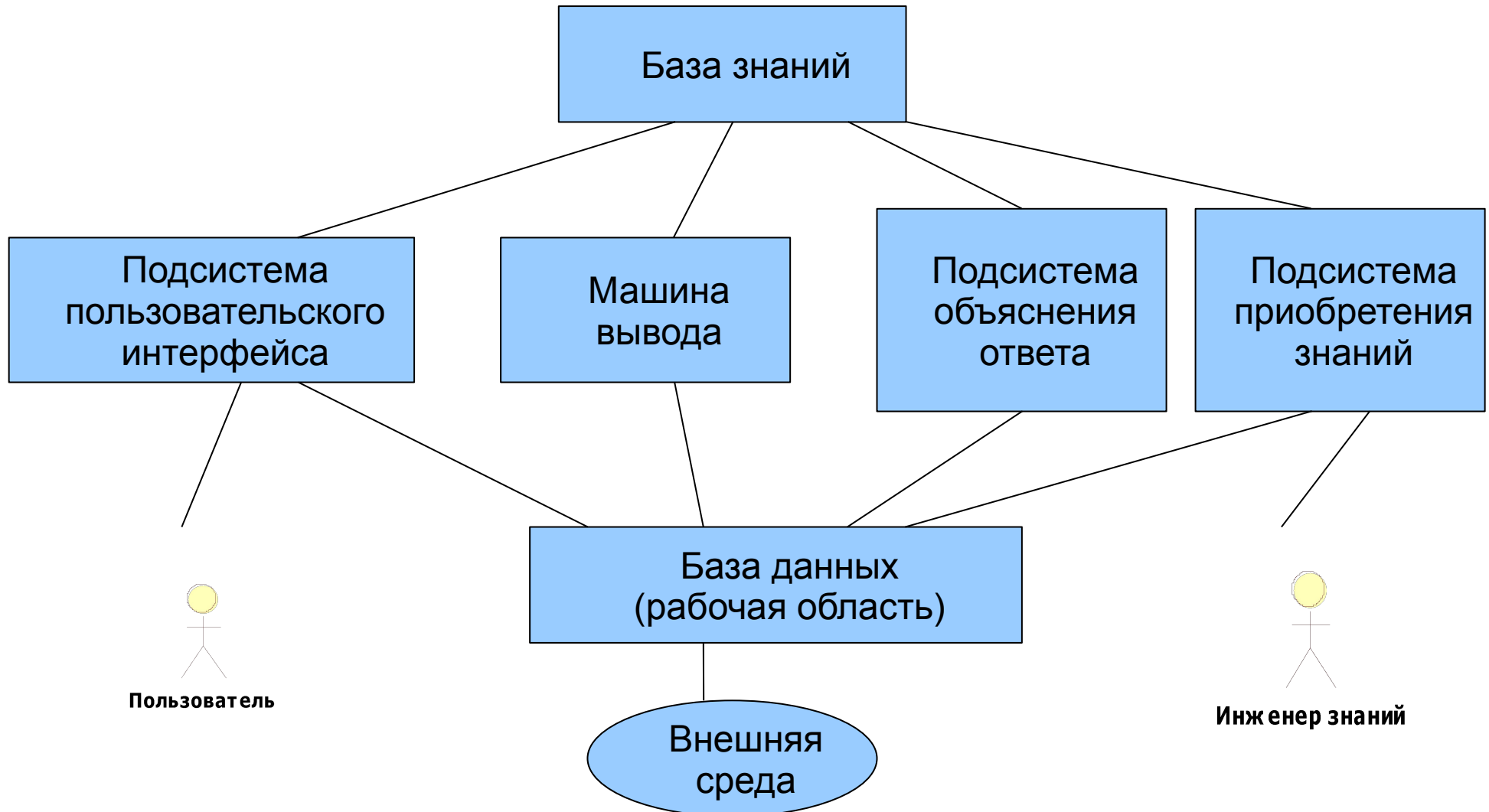


Системы искусственного интеллекта

Проектирование систем ИИ

Обобщенная структура систем ИИ



Основные компоненты интеллектуальных систем

Подсистема пользовательского интерфейса обеспечивает связь на ограниченном естественном языке, речевой ввод, а также визуальные представления (графику).

Основные компоненты интеллектуальных систем

В качестве пользователя может выступать либо человек-оператор, либо сам производственный процесс в случае закрытых циклических операций. Для некоторых производственных процессов бывают необходимы средства для автоматического получения данных и их обработки, а также обратной связи по управлению.

Основные компоненты интеллектуальных систем

Основу - ядро любой интеллектуальной системы - составляют база знаний и заложенный в систему механизм вывода решений. База знаний проектируется в соответствии с выбранной моделью представления знаний.

Характер поиска необходимых знаний в БЗ, способ организации вывода решений определяются стратегией управления интеллектуальной системы. Стратегия управления представляет собой средство, использующее рассуждения или осуществляющее выводы о знаниях, содержащихся в БЗ. Сформулируем более точно функции механизма вывода и стратегий управления.

Основные компоненты интеллектуальных систем

Механизм вывода реализует общую встраиваемую схему поиска решений. Стратегии управления обеспечивают разнообразное управление в рамках принятой для данной системы схемы механизма вывода.

Другими словами, стратегия управления определяет последовательность и содержание действий при реализации механизма вывода. Она может составлять часть метауровня знаний, так как является знанием, которое рассуждает о другом знании, содержащемся в системе.

Основные компоненты интеллектуальных систем

Наиболее часто реализуемый вариант структуры взаимодействия решающих компонентов систем ИИ включает в себя БЗ, рабочую память (глобальную БД) и механизм вывода.

Работа механизма вывода в общем случае заключается в анализе состояния рабочей памяти и выявлении по описанию характера и типа данных в рабочей памяти в БЗ знаний (правил, объектов или фактов), соотносимых с этим описанием. То есть в БЗ определяется некий подходящий блок знаний (или набор блоков), готовый работать в соответствии с текущими данными рабочей памяти.

Основные компоненты интеллектуальных систем

Подсистема объяснений функционально предназначена для формирования ответов на вопросы пользователя относительно поведения интеллектуальной системы в процессе получения ею заключения или решения. Способность объяснять свои действия — одно из главных отличительных свойств интеллектуальных систем. Она повышает доверие пользователя к системе, к представляемым ею рекомендациям и решениям. Кроме того, СО возможно использовать в процессе модификации и развития интеллектуальной системы, выявлении противоречивых знаний, а также при обучении менее подготовленных пользователей.

Основные компоненты интеллектуальных систем

Системы искусственного интеллекта различных типов, ориентированные на разные проблемные области, должны иметь специфичные для них СО (некоторые типы ИС могут вообще не иметь СО). Однако в настоящее время на практике все СО реализуются на одних и тех же принципах в основном двумя способами:

- ♦ фиксацией событий и состояний с помощью заготовленных текстов на естественном языке;
- ♦ трассировкой рассуждений, обратным развертыванием дерева целей с указанием подцелей.

Основные компоненты интеллектуальных систем

Подсистема приобретения знаний обеспечивает обновление базы знаний, которое при необходимости выполняет инженер по знаниям.

Проектирование интеллектуальных систем — это итеративный и эволюционный процесс, в котором участвуют несколько специалистов:

- ♦эксперт, обладающий знаниями о предметной области и желающий помочь работе по созданию системы,
- ♦специалисты в области искусственного интеллекта — инженеры знаний,
- ♦аналитики,
- ♦программисты.

В зависимости от объема и трудоемкости работ группа может состоять из трех — шести человек.

При оценке проблемной области на этапе проектирования интеллектуальных систем необходимо учитывать следующие факторы:

- ♦ легкость сбора данных,
- ♦ представимость данных,
- ♦ оправданность затрат на разработку интеллектуальной системы,
- ♦ наличие экспертов,
- ♦ наличие необходимых ресурсов (компьютеров, программистов, программного обеспечения и т. д.).

Этапы проектирования интеллектуальных систем

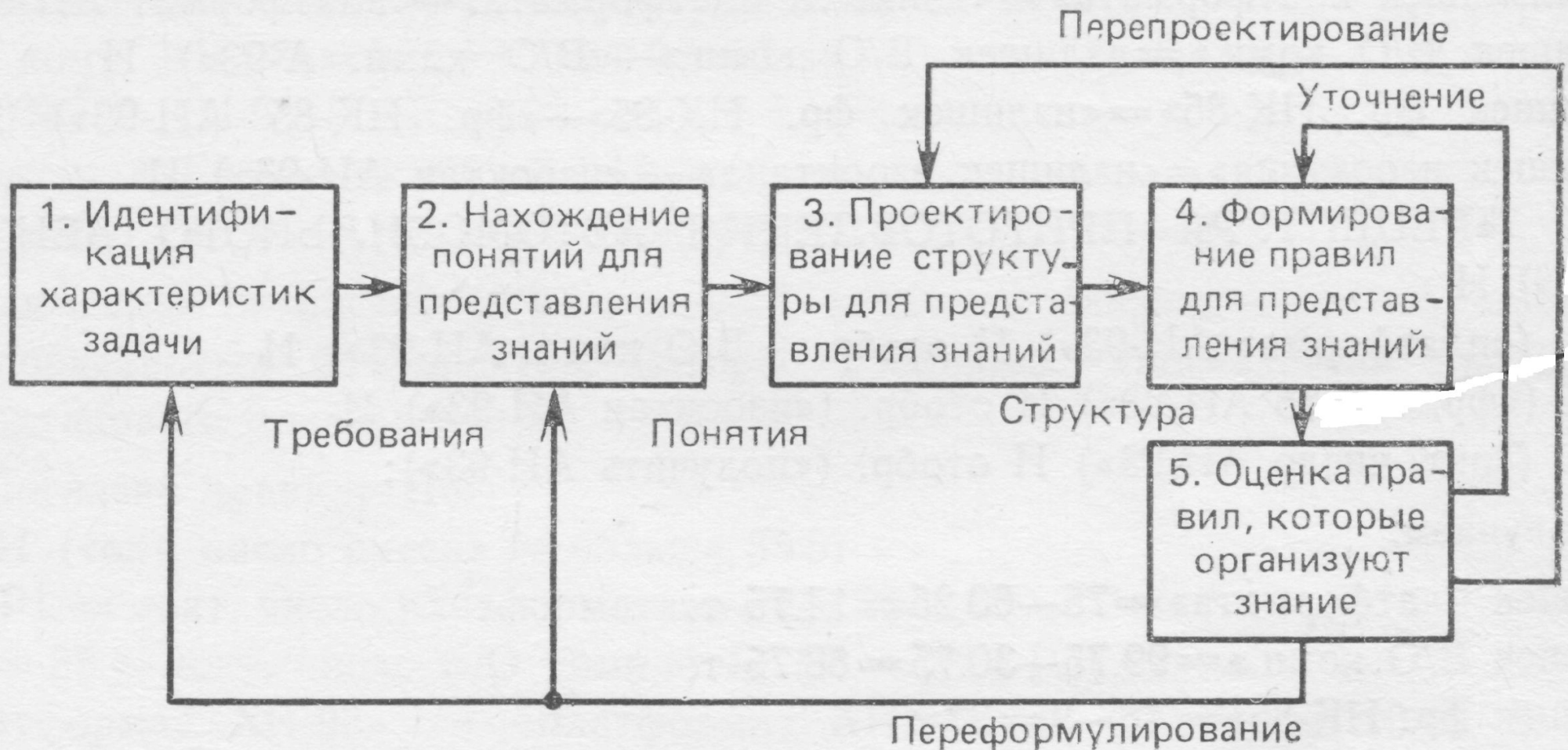
Существуют различные взгляды на определение числа этапов проектирования интеллектуальных систем. Это зависит от многих факторов, в частности от характера функций будущей интеллектуальной системы, области использования, наличия развитых инструментальных средств и т. д.

В издании «Построение экспертных систем» под ред. Ф. Хейса-- Рота, Изд. Мир, 1987 предлагается, процесс построения систем ИИ разделить на пять этапов.

Этапы проектирования интеллектуальных систем

- Идентификация определения задач и идентификация их характеристик.
- Выделение главных понятий предметной области, которые отражают знания круга экспертов.
- Выбор модели представления знаний и определение механизма вывода решений.
- Выбор или разработка языка представления знаний.
- Тестирование системы.

Взаимосвязь этапов проектирования интеллектуальных систем



Идентификация определения задач и идентификация их характеристик.

На этом этапе устанавливаются задачи, которые предполагается решать, их характеристики и особенности. Разрабатывается техническое задание на проектируемую систему. Определяется круг пользователей системы. Эти сведения помогут в дальнейшем правильно определить:

- ♦ область знаний эксперта,
- ♦ функции системы и, как следствие,
- ♦ уровень необходимых знаний.

В результате вырабатываются требования к системе.

Выделение основных понятий предметной области

дает возможность анализировать тип знаний, которыми оперирует эксперт в процессе принятия решений. Инженер знаний определяет формальные средства представления знаний и процедуры получения решений, в наибольшей степени соответствующие характеру рассуждений эксперта при выводе решения.

Таким образом, в результате выполнения этого этапа выявляются и формулируются понятия, определяющие выбор модели представления знаний эксперта о предметной области.

Выбор модели представления знаний и определение механизма вывода решений.

Эти компоненты моделирования в значительной степени влияют на успешное решение поставленной задачи по проектированию системы.

Разработанная структура для представления знаний является основой для реализации следующего этапа — непосредственного построения базы знаний системы.

Выбор или разработка языка представления знаний

После того как правила сформулированы и описаны на выбранном языке представления знаний, они заносятся инженером знаний в БЗ.

Тестирование системы

Работоспособность системы определяется путем решения конкретных проверочных задач. При выявлении различных недостатков происходит обращение к тому или иному этапу разработки в зависимости от характера недостатков. При отсутствии каких-либо знаний в системе ИИ или их недостаточной определенности возвращаются к этапу 4 и по возможности вносят поправки.

Тестирование системы

В случае если какие-либо знания, представленные экспертом практически невозможно представить в пределах выбранной модели представления знаний, то возвращаются к этапу 3 и выбирают альтернативные модели представления знаний.

Тестирование системы

Возможно, что причиной возврата может служить недостаточно адекватный базовый механизм логического вывода. Возникают ситуации, когда требуется переформулирование проблемы, так как исходная постановка задачи была неправильной.

Приведенная схема последовательности работ достаточно полно и подробно раскрывает процесс проектирования систем ИИ, но некоторые важные этапы, связанные с созданием ряда функциональных модулей систем ИИ, не рассмотрены.

Более подробный перечень работ при проектировании интеллектуальных систем:

- 1.извлечение знаний из эксперта и передача их системе;
- 2.выбор способа представления знаний в системе;
- 3.выбор стратегии вывода (управления);
- 4.выбор подсистемы объяснения;
- 5.выбор подсистемы взаимодействия с пользователем;
- 6.выбор адекватных средств реализации системы.

Приобретение знаний

Интеллектуальные системы создаются совместно со специалистами, которые передают свои знания о процессах и объектах, поясняют схему рассуждений по выбору решений конкретных задач, приводят неформализуемые факторы, которые необходимо учитывать. Процесс работы с экспертами или специалистом состоит в извлечении знаний или, более корректно, приобретении знаний.

Приобретение знаний

Процесс этот сложный, трудоемкий, содержит факторы технического, психологического, производственного и социального характера. Большую роль в данном процессе играет инженер знаний. В течение долгого времени он работает совместно с экспертом, определяя задачи, выявляя наиболее важные понятия, определяя и формулируя правила отношений между понятиями.

Инженер знаний должен хорошо знать предметную область, владеть методами формализации и представления знаний, другим инструментарием искусственного интеллекта, быть психологом, быстро ориентироваться в различных ситуациях.

Приобретение знаний

| Метод | Описание |
|-----------------------------|--|
| Наблюдение на рабочем месте | Наблюдать за экспертом, решающим реальные задачи на своем рабочем месте. |
| Обсуждение задач | Выявить виды данных, знаний и процедур, необходимых для решения конкретных задач. |
| Описание задач | Попросить эксперта описать прототипную задачу для каждой категории возможных ответов. |
| Анализ задачи | Представить эксперту ряд реалистических задач для решения вслух с целью выявить логические основания конкретных шагов рассуждения. |
| Доводка системы | Попросить эксперта предоставить вам несколько задач для решения и с использованием правил, выявленных во время интервью. |
| Оценивание системы | Попросить эксперта проверить работу системы и подвергнуть критике правила и структуру управления прототипной системой. |
| Проверка системы | Предоставить примеры, решенные экспертом и прототипом системы, другим независимым экспертам для сравнения и оценки. |

Приобретение знаний

Процесс этот сложный, трудоемкий, содержит факторы технического, психологического, производственного и социального характера. Большую роль в данном процессе играет инженер знаний. В течение долгого времени он работает совместно с экспертом, определяя задачи, выявляя наиболее важные понятия, определяя и формулируя правила отношений между понятиями.

Инженер знаний должен хорошо знать предметную область, владеть методами формализации и представления знаний, другим инструментарием искусственного интеллекта, быть психологом, быстро ориентироваться в различных ситуациях.