

Введение в интеллектуальные системы

Лекция 1 (1 час)
Емельянова М.Г.

Список литературы

1. Остроух, А.В. Интеллектуальные системы: монография / А.В. Остроух. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2020. – 316 с.
2. Луценко, Е. В. Интеллектуальные информационные системы : учебник / Е. В. Луценко. – Краснодар : ВЦСКИ «Эйдос», 2021. – 529 с.
3. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы: учебное пособие / В. М. Иванов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 92 с.
4. Громов, Ю.Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с.
5. Козлов, А.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебник /А.Н. Козлов; Мин-во с-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013.– 278 с.
6. Макаренко С. И. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. – Ставрополь: СФ МГГУ им. М. А. Шолохова, 2009. – 206 с.: ил.
7. Фомин В.В., Миклуш В.А. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2013. – 150 с.
8. Липатова, С.В. Сборник задач по курсу «Интеллектуальные информационные системы» учебное пособие / С.В. Липатова. – Ульяновск: УлГУ, 2010. - 64 с.

Полезные ссылки по теме лекции

<https://builtin.com/artificial-intelligence>

<https://builtin.com/artificial-intelligence/examples-ai-in-industry>

Основные термины и понятия

Интеллект – это способность мозга решать интеллектуальные задачи путём приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования **знаний** в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам.

Данные – это совокупность сведений, зафиксированных на определённом носителе в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки.

Информация – это результат преобразования и анализа данных.

Знания – это зафиксированная и проверенная практикой обработанная информация, которая использовалась и может многократно использоваться для принятия решений.

Знания – это вид информации, которая хранится в базе знаний и отображает знания специалиста в конкретной предметной области.

Искусственный интеллект (ИИ) – свойство автоматических систем брать на себя отдельные функции интеллекта человека, например, выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и рационального анализа внешних воздействий.

Основные термины и понятия

На данный момент нет чёткого и однозначного определения интеллектуальной информационной системы.

Интеллектуальная информационная система (ИИС) – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, имеющая возможность хранения, обработки и выдачи информации, а также самостоятельной настройки своих параметров в зависимости от состояния внешней среды (исходных данных) и специфики решаемой задачи.

Интеллектуальная информационная система – автоматизированная информационная система, основанная на знаниях, или комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке.

Интеллектуальные информационные системы – естественный результат развития обычных ИС, сосредоточили в себе наиболее наукоёмкие технологии с высоким уровнем автоматизации не только процессов подготовки информации для принятия решений, но и самих процессов выработки вариантов решений, опирающихся на полученные ИС данные.

Основные термины и понятия

Любая информационная система, решающая интеллектуальную задачу или использующая **методы искусственного интеллекта**, относится к интеллектуальным.

Технически интеллектуальные информационные системы – технические и программные системы, ориентированные на решение большого и очень важного класса задач, называемых **неформализованными**.

Неформализованные задачи обладают следующими особенностями:

- ошибочностью, неоднозначностью, неполнотой и противоречивостью исходных данных;
- большой размерностью пространства решения;
- динамически изменяющимися данными и знаниями;
- не существует алгоритмического решения задачи.

Система становится интеллектуальной, если в ней: данные заменяются на **знания**; алгоритмы функционирования заменяются на **методы искусственного интеллекта**.



Типовые задачи для использования технологий ИС

Тип задачи	Определение
Интерпретация	Процесс определения смысла данных (построение описаний по наблюдаемым данным)
Диагностика	Процесс обнаружения неисправностей (в технике и в живых организмах)
Слежение (мониторинг)	Непрерывная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходах параметров за допустимые пределы
Прогнозирование	Предсказание будущих событий на базе моделей прошлого и настоящего (вывод вероятных следствий из заданных ситуаций)
Планирование	Конструирование плана, то есть программы действий
Проектирование	Построение спецификаций на создание объектов с заранее определёнными свойствами
Отладка, ремонт	Выработка рекомендаций по устранению неисправностей
Обучение	Диагностика, интерпретация, планирование, проектирование
Управление	Интерпретация, прогноз, планирование, моделирование, оптимизация выработанных решений, мониторинг

Основные направления исследований в области ИИС

Первое направление.

Разработка интеллектуальных информационных систем или систем, основанных на знаниях.

Основной целью построения таких систем являются выявление, исследование и применение знаний высококвалифицированных экспертов для решения сложных задач, возникающих на практике. При построении систем, основанных на знаниях (СОЗ), используются знания, накопленные экспертами в виде конкретных правил решения тех или иных задач. Это направление преследует цель имитации человеческого искусства анализа неструктурированных и слабоструктурированных проблем. В данной области исследований осуществляется разработка моделей представления, извлечения и структурирования знаний, а также изучаются проблемы создания баз знаний (БЗ), образующих ядро СОЗ.

Экспертные системы (ЭС).

Основные направления исследований в области ИИС

Экспертные системы (ЭС, англ. expert system) – это сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей.

Экспертная система – компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации

Основные направления исследований в области ИИС

Второе направление.

Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод.

Системы машинного перевода строятся как интеллектуальные системы, поскольку в их основе лежат БЗ в определённой предметной области и сложные модели, обеспечивающие дополнительную трансляцию «исходный язык оригинала – язык смысла – язык перевода». Они базируются на структурно-логическом подходе, включающем последовательный анализ и синтез естественно-языковых сообщений. Кроме того, в них осуществляется ассоциативный поиск аналогичных фрагментов текста и их переводов в специальных базах данных (БД).

Машинный перевод – процесс перевода текстов (письменных, а в идеале и устных) с одного естественного языка на другой с помощью специальной компьютерной программы.

Основные направления исследований в области ИИС

Третье направление.

Генерация и распознавание речи.

Распознавание речи – процесс преобразования речевого сигнала в цифровую информацию. Цель – повышение скорости ввода информации, разгрузки зрения и рук, а также для реализации речевого общения на значительном расстоянии.

Виртуальный ассистент (англ. Virtual assistant) – программный агент, который может выполнять задачи (или сервисы) для пользователя на основе информации, введённой пользователем, данных о его местонахождении, а также информации, полученной из различных интернет-ресурсов.

Microsoft Cortana, Google Assistant, Siri (Apple), Vixby, Алиса и др.

Основные направления исследований в области ИИС

Четвёртое направление.

Обучение и самообучение.

Эта актуальная область ИИ включает модели, методы и алгоритмы, ориентированные на автоматическое накопление и формирование знаний с использованием процедур анализа и обобщения данных. К данному направлению относятся системы добычи данных (Data Mining) и системы поиска закономерностей в компьютерных базах данных (Knowledge Discovery).

Интеллектуальный анализ данных – это собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.



Основные направления исследований в области ИИС

Пятое направление.

Распознавание образов.

Это одно из самых ранних направлений ИИ, в котором распознавание объектов осуществляется на основании применения специального математического аппарата, обеспечивающего отнесение объектов к классам, а классы описываются совокупностями определённых значений признаков.

Например.

Распознавание символов/цифр.

Компьютерная диагностика в медицине.

Системы безопасности и учёта (распознавание лиц, отпечатков пальцев).

Распознавание изображений со спутника, применение в военном деле

Распознавание штрих-кодов.

Распознавание автомобильных номеров.

Обнаружение дефектов.

Amazon Rekognition представляет собой сервис, позволяющий легко добавить в приложения инструменты для анализа изображений.

Rekognition Image представляет собой сервис для анализа изображений, который способен распознавать объекты, сцены и лица, извлечь текст и т.д.

Rekognition Video – сервис распознавания видеоматериалов, который способен обнаруживать те или иные действия, определять движения людей в кадре и т.д.

Основные направления исследований в области ИИС

Шестое направление.

Игры и машинное творчество.

Машинное творчество охватывает сочинение компьютерной музыки, стихов, интеллектуальные системы для изобретения новых объектов. Создание интеллектуальных компьютерных игр является одним из самых развитых коммерческих направлений в сфере разработки программного обеспечения.

Седьмое направление.

Программное обеспечение систем ИИ.

Инструментальные средства для разработки интеллектуальных систем включают специальные языки программирования, языки представления знаний, интегрированные программные среды, содержащие инструментальные средства для создания систем ИИ а также оболочки экспертных систем, которые позволяют создавать прикладные ЭС, не прибегая к программированию.

Azure Machine Learning Studio, TensorFlow, IBM Watson и др.



Основные направления исследований в области ИИС

Восьмое направление.

Новые архитектуры компьютеров.

Это направление связано с созданием компьютеров не фон-неймановской архитектуры. Существуют решения параллельных и векторных компьютеров.

Девятое направление.

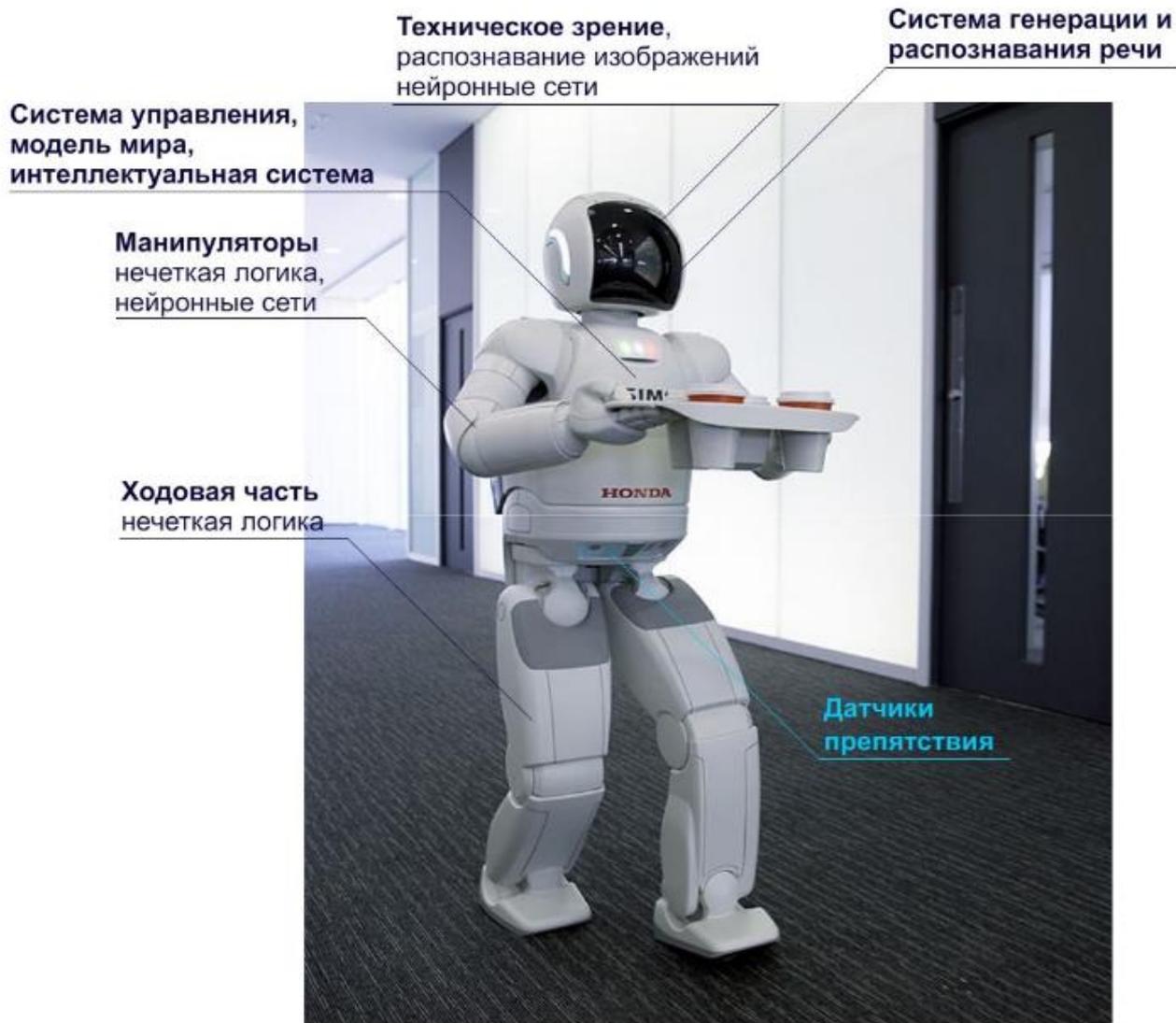
Интеллектуальные роботы.

Создание интеллектуальных роботов составляет конечную цель робототехники. Основными сдерживающими факторами в разработке автономных роботов являются нерешённые проблемы в области интерпретации знаний, машинного зрения, адекватного хранения и обработки трёхмерной визуальной информации.



Основные направления исследований в области ИИС

Компоненты интеллектуального робота ASIMO, разработанного компанией HONDA



Примеры разработок, использующих технологии машинного обучения и системы искусственного интеллекта (2020 год)

AI (Artificial Intelligence)-комплекс, созданный специалистами Intel Labs и Корнелльского университета, способный различать запахи и имитировать работу обонятельной нервной системы человека.

Jukebox – разработка компании OpenAI. Это искусственный интеллект, сочиняющий музыку с осмысленными текстами и вокалом.

GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3) – третье поколение алгоритма обработки естественного языка от OpenAI.

Amazon, стартап Zoox представил беспилотный электромобиль. «Яндекс» представил беспилотник четвертого поколения на базе Hyundai Sonata, созданный в партнерстве с Hyundai Mobis.

Amazon представила умную тележку Dash Carts. В устройство встроены камеры, датчики и сенсорный экран. С их помощью тележка отслеживает, какие товары покупатель положил в корзину или достал обратно, формирует чек и списывает деньги с карты при выходе из магазина.