

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Методические указания по выполнению практических работ
по дисциплине
Представление знаний в системах искусственного интеллекта
для студентов направления подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Печатается по решению
Учебно-методического совета
Северо-Кавказского федерального
университета

Ионисян А.С. Представление знаний в системах искусственного интеллекта. Учебное пособие. – Ставрополь: Издательство Северо-Кавказского федерального университета, 2024.– ____ с.

Учебное пособие составляет методическую основу для организации и проведения лабораторных работ по дисциплине «Представление знаний в системах искусственного интеллекта». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов, задачами которого являются получение первичной информации о ходе и качестве усвоения учебного материала, стимулирование регулярной самостоятельной работы студентов, а также получение достоверной информации о степени сформированности компетенций.

Учебное пособие разработано на основе фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации и на основе рабочей программы дисциплины «Представление знаний в системах искусственного интеллекта» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2024

Содержание

		Стр.
1.	Предисловие	
2	Практическая работа №1 «Понятие интеллектуальной системы»	
3.	Практическая работа №2 «Модели представление знаний о предметной области»	
4.	Практическая работа №3 «Представления знаний о предметной области»	
5.	Литература	
6.	Приложение 1. Оборудование, материалы и программное обеспечение, используемые для организации и проведения работы	
7.	Приложение 2. Правила поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)	

Предисловие

Дисциплина «Представление знаний в системах искусственного интеллекта» по программе магистратуры 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" предназначена для овладения каждым студентом набором общепрофессиональных цифровых компетенций в области изучения возможностей современных систем искусственного интеллекта.

Формы отчетности: нет.

Реализуемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-1} Разрабатывает алгоритмы, методы, программное обеспечение, инструментальные средства по тематике проводимых научно-исследовательских проектов	Знает модели машинного обучения
	ИД-2 _{ПК-1} Строит математические модели и исследует их аналитическими и численными методами.	Умеет использовать инструментальные средства языка программирования Python для реализации алгоритмов машинного обучения
	ИД-3 _{ПК-1} Демонстрирует результаты фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера	Владеет методами комбинирования алгоритмов машинного обучения в цепочки и конвейеры
ПК-6 Способен осуществлять научную коммуникацию в цифровой среде и кооперацию для совместного решения научно-исследовательских задач	ИД-1 _{ПК-6} Использует современные формы и технологии научного взаимодействия в цифровой среде	Знает основные структуры данных, используемых в задачах машинного обучения
	ИД-2 _{ПК-6} В составе научного коллектива решает проблемы профессиональной деятельности с использованием наукоёмких математических и информационных технологий	Умеет оценивать качество программной реализации алгоритмов машинного обучения
ПК-7 Способен управлять информацией с использованием цифровых средств и алгоритмов обработки данных	ИД-1 _{ПК-7} Проводит рецензирование научных статей, авторефератов и диссертаций, составление научных обзоров, рефератов и библиографии	Знает фундаментальные алгоритмы машинного обучения
	ИД-2 _{ПК-7} Решает задачи профессиональной деятельности	Умеет использовать необходимые структуры данных языка

для решения задач профессиональной деятельности	с использованием цифровых средств и алгоритмов обработки данных	программирования Python для программной реализации алгоритмов машинного обучения
	ИД-ЗПК7 Занимается подготовкой научных и научно-технических публикаций по тематике проводимых исследований	Владеет методами анализа тестовых данных средствами языка программирования Python

Результаты освоения дисциплины.

Студент изучит понятие интеллектуальной системы, историю развития искусственного интеллекта, представление знаний в системах искусственного интеллекта, продукционные модели представления знаний, семантические сети, фреймы, логические системы, уровни представления знаний о предметной области, роль понятий и связей в описании предметной области, логические формулы понятий, концепт понятия, экстенционал и интенционал понятия.

Студент сможет на практике решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики, осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, управлять информацией с использованием цифровых средств и алгоритмов обработки данных для решения задач профессиональной деятельности.

Рекомендуемое программное обеспечение:

1. Операционная система (Windows не ниже 7.0 или Linux Mint не ниже 19.3)
2. Язык программирования Python версия не ниже 3.6
3. Среда разработки и отладки программ PyCharm Community Edition версия не ниже 2020)
4. Текстовый процессор для оформления отчетов (Open/Libre Office.org)

Рекомендуемое материально-техническое обеспечение:

Лекционная аудитория с проекционной установкой с экраном белого цвета, подключенная к ЭВМ и настроенная для воспроизведения файлов презентаций формата PDF. Для проведения лабораторных работ – компьютерный класс (лаборатория, аудитория) с числом исправных ЭВМ достаточной для освоения дисциплины производительностью по числу студентов группы плюс рабочее место преподавателя. На всех ЭВМ класса (лаборатории, аудитории) требуется установка и настройка программного обеспечения, рекомендуемого рабочей программой, наличие выхода в интернет для изучения интернет-источников дисциплины (со скоростью доступа, достаточной для комфортной работы).

Практическая работа №1

Тема: «Понятие интеллектуальной системы»

Цель: «Изучить историю возникновения систем искусственного интеллекта, определить вариант проекта для дальнейшей проработки»

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций (ПК-1, ОПК-1, УК-3)

Знать:

1. Создание первых ЭВМ и нейрокомпьютеров
2. Перцептроны
3. Эвристическое программирование
4. Логические системы искусственного интеллекта
5. Семантические сети
6. Фреймовая модель представления знаний
7. Многослойные искусственные нейронные сети
8. Неокогнитрон
9. Тест Тьюринга
10. Глубокое обучение искусственных нейронных сетей
11. Технология больших данных
12. Компьютерное зрение
13. Обработка естественного языка
14. Распознавание и синтез речи
15. Интеллектуальная поддержка принятия решений
16. Перспективные методы искусственного интеллекта

Уметь: найти информацию в глобальной сети Интернет или иных информационных источниках относительно перспективных проектов систем на основе технологий искусственного интеллекта.

Владеть: способностью поиска, анализа и систематизации материала относительно перспективных проектов систем на основе технологий искусственного интеллекта.

Теоретическая часть:

см. список рекомендованной литературы

Оборудование и материалы: см. приложение 1 методических рекомендаций по выполнению ЛР.

Техника безопасности: см. приложение 2 методических рекомендаций по выполнению ЛР.

Задания

1. Проанализировать список и выбрать вариант модели системы искусственного интеллекта.
2. Используя глобальную информационную сеть «Интернет» найти аналогичные проекты.
3. Выписать технологии, примененные авторами аналогичных проектов (не обязательно связанные с искусственным интеллектом).
4. Написать в отчете свое видение развития проекта с использованием технологий искусственного интеллекта (компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальная поддержка принятия решений).

Варианты:

1. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Электронный

калькулятор».

2. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Электронная записная книжка».

3. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Часы».

4. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Автомобиль».

5. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Самолет».

6. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Вертолет».

7. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Корабль».

8. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Умный дом».

9. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Лифт».

10. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Телевизор».

11. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Сотовый телефон».

12. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Музыкальный центр (техническое устройство)».

13. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Стиральная машина».

14. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Микроволновая печь».

15. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Кухонный комбайн».

16. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Посудомоечная машина».

17. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Кухонная электрическая плита».

18. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Токарный станок».

19. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Сверлильный станок».

20. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Фрезерный станок».

21. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Управление простой наземной экосистемой».

22. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Управление простой водной экосистемой».

23. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Кошка (животное)».

24. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Собака (животное)».

25. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Хомяк (животное)».

26. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Акула (животное)».

27. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Ворона (животное)».

28. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Нейрокомпьютер».

29. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Навигационный спутник».

30. Проект на основе технологии искусственного интеллекта «Ядерный реактор».

Содержание отчета

Практическая работа считается выполненной студентом и засчитывается преподавателем (с зачислением баллов пропорционально выполненным пунктам отчета, т. е. необязательно, чтобы отчет содержал все пункты) при предоставлении в электронном виде к защите (бумажная распечатка не требуется!!!) аккуратно оформленного файла-отчета в формате .pdf (презентация), .odt (OpenOffice, LibreOffice) или .doc (Microsoft Office), именованный по шаблону (при несоответствии работа не допускается к защите):

AI_LR1_V(номер варианта)_(фамилия).pdf

Файл-отчет должен иметь следующие элементы-слайды презентации или пункты текстового отчета-документа в указанном порядке (с сохранением их номера в случае пропуска некоторых пунктов):

1. Титульный лист, содержащий название дисциплины, тему и номер лабораторной работы, ФИО студента, курс, группу.

Форму и дизайн титульного листа студент определяет самостоятельно, ориентируясь на удобство восприятия информации на титульном листе.

2. Отметка об ознакомлении с техникой безопасности (правилами поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)).

В данном пункте необходимо наличие записи «С правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы и поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории) ознакомлен, обязуюсь выполнять _____ (ФИО), _____ дата».

3. Постановка задачи (полное условие в соответствии с выбранным вариантом).

4. Реферативный обзор информационных (интернет) источников по заданию.

4.1. Создание первых ЭВМ и нейрокомпьютеров

4.2. Перцептроны

4.3. Эвристическое программирование

4.4. Логические системы искусственного интеллекта

4.5. Семантические сети

4.6. Фреймовая модель представления знаний

4.7. Многослойные искусственные нейронные сети

4.8. Неокогнитрон

4.9. Тест Тьюринга

4.10. Глубокое обучение искусственных нейронных сетей

4.11. Технология больших данных

4.12. Компьютерное зрение

4.13. Обработка естественного языка

4.14. Распознавание и синтез речи

4.15. Интеллектуальная поддержка принятия решений

4.16. Перспективные методы искусственного интеллекта

Необходимо указать по порядку информационные источники и их содержимое по заданию. Допустимо использовать текст, гиперссылки, таблицы, рисунки и т. д. любую информацию, облегчающую просмотр и защиту презентации-отчета. Разрешено использование только открытых публичных источников информации, не требующих передачи авторских прав или каких-либо иных отчислений. Если информация по какому-либо из разделов реально отсутствует в публичном доступе или засекречена, то напечатать «информация засекречена» с указанием ведомства или организации, засекретившей данную информацию. Рекомендуемый объем реферативного обзора — 3-10 страниц (5-10 слайдов).

5. Перечень аналогичных проектов, найденных в сети Интернет или иных информационных источниках с указанием авторов, источника и основных возможностей проектов (кратко). Рекомендуемый объем — 3 аналогичных проекта суммарно 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

6. Технологии, примененные авторами аналогичных проектов (кратко) (не обязательно связанные с искусственным интеллектом). Рекомендуемый объем — суммарно 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

7. Написать свое видение развития проекта с использованием технологий искусственного интеллекта (компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальная поддержка принятия решений). Рекомендуемый объем — 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

8. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Публичная защита отчета по лабораторной работе.

В данном пункте привести ссылку на Youtube-видео или иной публичный видеоресурс, на котором записана защита-выступление отчета или презентации по лабораторной работе лично студентом. Рекомендуемое время видеоролика — 5-10 минут.

Контрольные вопросы

1. Создание первых ЭВМ и нейрокомпьютеров
2. Персептроны
3. Эвристическое программирование
4. Логические системы искусственного интеллекта
5. Семантические сети
6. Фреймовая модель представления знаний
7. Многослойные искусственные нейронные сети
8. Неокогнитрон
9. Тест Тьюринга
10. Глубокое обучение искусственных нейронных сетей
11. Технология больших данных
12. Компьютерное зрение
13. Обработка естественного языка
14. Распознавание и синтез речи
15. Интеллектуальная поддержка принятия решений
16. Перспективные методы искусственного интеллекта

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н.Е. Сергеев ; Министерство образования и науки РФ ; Южный федеральный университет ; Инженерно-технологическая академия, 1. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 123 с. : схем., ил., табл. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2113-5, экземпляров неограничено
2. Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта Электронный ресурс / Толмачёв С. Г. : учебное пособие. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. - 132 с. - ISBN 978-5-906920-53-9, экземпляров неограничено

Дополнительная литература:

1. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 1 Системы общения и экспертные системы: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.
2. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 2 Модели и методы: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.
3. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 3 Программные и аппаратные средства: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.
4. Остроух, А. В.; Системы искусственного интеллекта Электронный ресурс / Остроух А. В., Суркова Н. Е. : монография. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-3427-5, экземпляров неограничено.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Проектирование систем искусственного интеллекта [электронный ресурс] // <https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info>

Практическая работа №2

Тема: «Модели представления знаний о предметной области»

Цель: «Изучить основные модели представления знаний о предметной области, определить возможность использования этих технологий в проекте собственной системы искусственного интеллекта»

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций (ПК-1, ОПК-1, УК-1)

Знать:

1. Детекция и идентификация объектов в сложной окружающей среде
2. Распознавание образов с учетом контекста и сигналов из нескольких источников
3. Комбинация различных типов алгоритмов в рамках систем компьютерного зрения
4. Распознавание образов с обучением "с первого раза"
5. Высокоскоростная идентификация большого количества объектов в различных частях электромагнитного спектра
6. Автономная семантическая сегментация, классификация и идентификация объектов
7. Психографический и эмоциональный анализ поведения людей и животных на основе систем видеоаналитики
8. Событийный анализ с использованием систем видеоаналитики
9. Генерация изображений и видеозаписей, в том числе фотореалистичных
10. Анализ информации об удаленных объектах с помощью активных оптических систем
11. Классификация и кластеризация отдельных высказываний, коротких и длинных текстов
12. Поиск и классификация различных типов сущностей в тексте
13. Извлечение фактов из текстов и их систематизация
14. Машинный перевод
15. Задачи диалогового интеллекта
16. Задачи интеллектуального информационного поиска
17. Определение смысловых ошибок в тексте
18. Группировка информации и построение блок-схем на основании текстовых данных
19. Распознавание различных литературных приемов и стилей
20. Динамическое распознавание смысла
21. Создание мультизадачных разговорных ассистентов
22. Проверка подлинности речи
23. Распознавание звуков и речи в сложных условиях
24. Распознавание сложных смысловых конструкций и сленга в речи
25. Создание средств управления эмоциями и смысловыми конструкциями в синтезированной речи
26. Синтез речи на иностранном языке
27. Распознавание антропологических признаков на основе речи
28. Классификация и выявление взаимного расположения источников звука
29. Распознавание эмоциональных оттенков и субэмоций речи
30. Предиктивный и прескриптивный анализ
31. Оценка качества моделей машинного обучения без тестирования в реальной среде
32. Подготовка решений на основе открытых источников данных и неструктурированной информации
33. Интеллектуальное имитационное моделирование поведения участников рынка товаров, работ и услуг
34. Управление и (или) обучение персонала и построение персонализированных карьерных или образовательных траекторий
35. Обеспечение поддержки принятия решений на основе многолетних данных
36. Управление оборудованием и производственными системами на основе данных измерительных систем и исторических данных

37. Предиктивное обслуживание оборудования на основе методов математического моделирования
38. Прогноз качества выпускаемой продукции
39. Визуализация производственных процессов
40. Контроль и сокращение вредных выбросов и загрязнения окружающей среды
41. Управление персоналом, контроль производительности, психофизического состояния и поиск возможностей оптимизации загрузки персонала.

Уметь: найти информацию в глобальной сети Интернет или иных информационных источниках относительно технологий, применяемых в современных системах искусственного интеллекта для внедрения в собственный проект системы искусственного интеллекта.

Владеть: способностью поиска, анализа и систематизации материала относительно перспективных проектов систем на основе технологий искусственного интеллекта.

Теоретическая часть:

см. список рекомендованной литературы

Оборудование и материалы: см. приложение 1 методических рекомендаций по выполнению ЛР.

Техника безопасности: см. приложение 2 методических рекомендаций по выполнению ЛР.

Задания

Продолжить работу над выбранным в лабораторной работе №1 вариантом системы искусственного интеллекта.

1. Определить возможность использования систем компьютерного зрения в индивидуальном проекте.
2. Определить возможность использования систем обработки естественного языка, в индивидуальном проекте.
3. Определить возможность использования систем распознавание и синтеза речи в индивидуальном проекте.
4. Определить возможность использования систем интеллектуальной поддержки принятия решений в индивидуальном проекте.

Содержание отчета

Практическая работа считается выполненной студентом и засчитывается преподавателем (с зачислением баллов пропорционально выполненным пунктам отчета, т. е. необязательно, чтобы отчет содержал все пункты) при предоставлении в электронном виде к защите (бумажная распечатка не требуется!!!) аккуратно оформленного файла-отчета в формате .pdf (презентация), .odt (OpenOffice, LibreOffice) или .doc (Microsoft Office), именованный по шаблону (при несоответствии работа не допускается к защите):

AI_LR2_V(номер варианта)_(фамилия).pdf

Файл-отчет должен иметь следующие элементы-слайды презентации или пункты текстового отчета-документа в указанном порядке (с сохранением их номера в случае пропуска некоторых пунктов):

1. Титульный лист, содержащий название дисциплины, тему и номер лабораторной работы, ФИО студента, курс, группу.

Форму и дизайн титульного листа студент определяет самостоятельно, ориентируясь на удобство восприятия информации на титульном листе.

2. Отметка об ознакомлении с техникой безопасности (правилами поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)).

В данном пункте необходимо наличие записи «С правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы и поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории) ознакомлен, обязуюсь выполнять _____ (ФИО), _____ дата».

3. Постановка задачи (полное условие в соответствии с выбранным вариантом).

4. Реферативный обзор информационных (интернет) источников по заданию.

- 4.1. Детекция и идентификация объектов в сложной окружающей среде
- 4.2. Распознавание образов с учетом контекста и сигналов из нескольких источников
- 4.3. Комбинация различных типов алгоритмов в рамках систем компьютерного зрения
- 4.4. Распознавание образов с обучением "с первого раза"
- 4.5. Высокоскоростная идентификация большого количества объектов в различных частях электромагнитного спектра
- 4.6. Автономная семантическая сегментация, классификация и идентификация объектов
- 4.7. Психографический и эмоциональный анализ поведения людей и животных на основе систем видеоаналитики
- 4.8. Событийный анализ с использованием систем видеоаналитики
- 4.9. Генерация изображений и видеозаписей, в том числе фотореалистичных
- 4.10. Анализ информации об удаленных объектах с помощью активных оптических систем
- 4.11. Классификация и кластеризация отдельных высказываний, коротких и длинных текстов
- 4.12. Поиск и классификация различных типов сущностей в тексте
- 4.13. Извлечение фактов из текстов и их систематизация
- 4.14. Машинный перевод
- 4.15. Задачи диалогового интеллекта
- 4.16. Задачи интеллектуального информационного поиска
- 4.17. Определение смысловых ошибок в тексте
- 4.18. Группировка информации и построение блок-схем на основании текстовых данных
- 4.19. Распознавание различных литературных приемов и стилей
- 4.20. Динамическое распознавание смысла
- 4.21. Создание мультизадачных разговорных ассистентов
- 4.22. Проверка подлинности речи
- 4.23. Распознавание звуков и речи в сложных условиях
- 4.24. Распознавание сложных смысловых конструкций и сленга в речи
- 4.25. Создание средств управления эмоциями и смысловыми конструкциями в синтезированной речи
- 4.26. Синтез речи на иностранном языке
- 4.27. Распознавание антропологических признаков на основе речи
- 4.28. Классификация и выявление взаимного расположения источников звука
- 4.29. Распознавание эмоциональных оттенков и субэмоций речи
- 4.30. Предиктивный и прескриптивный анализ
- 4.31. Оценка качества моделей машинного обучения без тестирования в реальной среде
- 4.32. Подготовка решений на основе открытых источников данных и неструктурированной информации
- 4.33. Интеллектуальное имитационное моделирование поведения участников рынка товаров, работ и услуг
- 4.34. Управление и (или) обучение персонала и построение персонализированных карьерных или образовательных траекторий
- 4.35. Обеспечение поддержки принятия решений на основе многолетних данных
- 4.36. Управление оборудованием и производственными системами на основе данных измерительных систем и исторических данных

- 4.37. Предиктивное обслуживание оборудования на основе методов математического моделирования
- 4.38. Прогноз качества выпускаемой продукции
- 4.39. Визуализация производственных процессов
- 4.40. Контроль и сокращение вредных выбросов и загрязнения окружающей среды
- 4.41. Управление персоналом, контроль производительности, психофизического состояния и поиск возможностей оптимизации загрузки персонала.

Необходимо указать по порядку информационные источники и их содержимое по заданию. Допустимо использовать текст, гиперссылки, таблицы, рисунки и т. д. любую информацию, облегчающую просмотр и защиту презентации-отчета. Разрешено использование только открытых публичных источников информации, не требующих передачи авторских прав или каких-либо иных отчислений. Если информация по какому-либо из разделов реально отсутствует в публичном доступе или засекречена, то напечатать «информация засекречена» с указанием ведомства или организации, засекретившей данную информацию. Рекомендуемый объем реферативного обзора — 5-10 страниц (10-20 слайдов).

5. Расписать возможность использования систем компьютерного зрения в индивидуальном проекте. Рекомендуемый объем — 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

6. Расписать возможность использования систем обработки естественного языка, в индивидуальном проекте. Рекомендуемый объем — суммарно 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

7. Расписать возможность использования систем распознавание и синтеза речи в индивидуальном проекте. Рекомендуемый объем — 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

8. Расписать возможность использования систем интеллектуальной поддержки принятия решений. Рекомендуемый объем — 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

9. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Публичная защита отчета по лабораторной работе.

В данном пункте привести ссылку на Youtube-видео или иной публичный видеоресурс, на котором записана защита-выступление отчета или презентации по лабораторной работе лично студентом. Рекомендуемое время видеоролика — 5-10 минут.

Контрольные вопросы

1. Детекция и идентификация объектов в сложной окружающей среде
2. Распознавание образов с учетом контекста и сигналов из нескольких источников
3. Комбинация различных типов алгоритмов в рамках систем компьютерного зрения
4. Распознавание образов с обучением "с первого раза"
5. Высокоскоростная идентификация большого количества объектов в различных частях электромагнитного спектра
6. Автономная семантическая сегментация, классификация и идентификация объектов
7. Психографический и эмоциональный анализ поведения людей и животных на основе систем видеоаналитики
8. Событийный анализ с использованием систем видеоаналитики
9. Генерация изображений и видеозаписей, в том числе фотореалистичных
10. Анализ информации об удаленных объектах с помощью активных оптических систем
11. Классификация и кластеризация отдельных высказываний, коротких и длинных текстов
12. Поиск и классификация различных типов сущностей в тексте
13. Извлечение фактов из текстов и их систематизация
14. Машинный перевод

15. Задачи диалогового интеллекта
16. Задачи интеллектуального информационного поиска
17. Определение смысловых ошибок в тексте
18. Группировка информации и построение блок-схем на основании текстовых данных
19. Распознавание различных литературных приемов и стилей
20. Динамическое распознавание смысла
21. Создание мультизадачных разговорных ассистентов
22. Проверка подлинности речи
23. Распознавание звуков и речи в сложных условиях
24. Распознавание сложных смысловых конструкций и сленга в речи
25. Создание средств управления эмоциями и смысловыми конструкциями в синтезированной речи
26. Синтез речи на иностранном языке
27. Распознавание антропологических признаков на основе речи
28. Классификация и выявление взаимного расположения источников звука
29. Распознавание эмоциональных оттенков и субэмоций речи
30. Предиктивный и прескриптивный анализ
31. Оценка качества моделей машинного обучения без тестирования в реальной среде
32. Подготовка решений на основе открытых источников данных и неструктурированной информации
33. Интеллектуальное имитационное моделирование поведения участников рынка товаров, работ и услуг
34. Управление и (или) обучение персонала и построение персонализированных карьерных или образовательных траекторий
35. Обеспечение поддержки принятия решений на основе многолетних данных
36. Управление оборудованием и производственными системами на основе данных измерительных систем и исторических данных
37. Предиктивное обслуживание оборудования на основе методов математического моделирования
38. Прогноз качества выпускаемой продукции
39. Визуализация производственных процессов
40. Контроль и сокращение вредных выбросов и загрязнения окружающей среды
41. Управление персоналом, контроль производительности, психофизического состояния и поиск возможностей оптимизации загрузки персонала.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н.Е. Сергеев ; Министерство образования и науки РФ ; Южный федеральный университет ; Инженерно-технологическая академия, 1. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 123 с. : схем., ил., табл. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2113-5, экземпляров неограничено
2. Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта Электронный ресурс / Толмачёв С. Г. : учебное пособие. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. - 132 с. - ISBN 978-5-906920-53-9, экземпляров неограничено

Дополнительная литература:

1. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 1 Системы общения и экспертные системы: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.
2. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 2 Модели и методы: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.
3. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 3 Программные и аппаратные средства: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.

4. Остроух, А. В.; Системы искусственного интеллекта Электронный ресурс / Остроух А. В., Суркова Н. Е. : монография. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-3427-5, экземпляров неограничено.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Проектирование систем искусственного интеллекта [электронный ресурс] // <https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info>

Практическая работа №3

Тема: «Представление знаний о предметной области»

Цель: «Изучить основные возможности и технические, социальные и морально-этические ограничения систем искусственного интеллекта, определить возможности и ограничения в проекте собственной системы искусственного интеллекта»

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы, в рамках формируемых компетенций (ПК-1, ОПК-1, УК-1)

Знать:

1. Ограничения систем компьютерного зрения
2. Ограничения систем обработки естественного языка
3. Ограничения систем распознавания и синтеза речи
4. Ограничения систем интеллектуальной поддержка принятия решений
5. Социальные ограничения систем искусственного интеллекта
6. Морально-этические ограничения систем искусственного интеллекта
7. Юридические аспекты применения систем искусственного интеллекта.
8. "Три закона робототехники"
9. Разработка методов в направлении создания универсального (сильного) искусственного интеллекта
10. Использование квантовых вычислителей в целях ускорения решения задач искусственного интеллекта
11. Разработка алгоритмов квантового машинного обучения, библиотек и инструментов для реализации практических задач
12. Синтез (генерация) трехмерных, двухмерных изображений и видеообъектов
13. Использование искусственного интеллекта для проектирования сложных объектов (систем, роботов, алгоритмов)
14. Автоматизация обучения нейронных сетей
15. Обучение в ходе деятельности или по аналогии
16. Интерпретируемые модели искусственного интеллекта и методы генерации обоснований автоматически принимаемых решений
17. Обработка сильно зашумленных сигналов
18. Восстановление утраченной информации на машинных носителях информации

Уметь: найти информацию в глобальной сети Интернет или иных информационных источниках относительно возможностей систем искусственного интеллекта и их естественных ограничениях для внедрения в собственный проект системы искусственного интеллекта.

Владеть: способностью поиска, анализа и систематизации материала относительно перспективных проектов систем на основе технологий искусственного интеллекта.

Теоретическая часть:

см. список рекомендованной литературы

Оборудование и материалы: см. приложение 1 методических рекомендаций по выполнению ЛР.

Техника безопасности: см. приложение 2 методических рекомендаций по выполнению ЛР.

Задания

Продолжить работу над выбранным в лабораторной работе №1 вариантом системы искусственного интеллекта.

1. Определить технические ограничения разрабатываемой системы искусственного интеллекта.
2. Определить социальные ограничения разрабатываемой системы искусственного интеллекта.
3. Определить морально-этические ограничения разрабатываемой системы искусственного интеллекта.
4. Определить юридические ограничения разрабатываемой системы искусственного интеллекта.

Содержание отчета

Практическая работа считается выполненной студентом и засчитывается преподавателем (с зачислением баллов пропорционально выполненным пунктам отчета, т. е. необязательно, чтобы отчет содержал все пункты) при предоставлении в электронном виде к защите (бумажная распечатка не требуется!!!) аккуратно оформленного файла-отчета в формате .pdf (презентация), .odt (OpenOffice, LibreOffice) или .doc (Microsoft Office), именованный по шаблону (при несоответствии работа не допускается к защите):

AI_LR3_V(номер варианта)_(фамилия).pdf

Файл-отчет должен иметь следующие элементы-слайды презентации или пункты текстового отчета-документа в указанном порядке (с сохранением их номера в случае пропуска некоторых пунктов):

1. Титульный лист, содержащий название дисциплины, тему и номер лабораторной работы, ФИО студента, курс, группу.

Форму и дизайн титульного листа студент определяет самостоятельно, ориентируясь на удобство восприятия информации на титульном листе.

2. Отметка об ознакомлении с техникой безопасности (правилами поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)).

В данном пункте необходимо наличие записи «С правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы и поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории) ознакомлен, обязуюсь выполнять _____ (ФИО), _____ дата».

3. Постановка задачи (полное условие в соответствии с выбранным вариантом).
4. Реферативный обзор информационных (интернет) источников по заданию.
 - 4.1. Ограничения систем компьютерного зрения
 - 4.2. Ограничения систем обработки естественного языка
 - 4.3. Ограничения систем распознавания и синтеза речи
 - 4.4. Ограничения систем интеллектуальной поддержка принятия решений
 - 4.5. Социальные ограничения систем искусственного интеллекта
 - 4.6. Морально-этические ограничения систем искусственного интеллекта
 - 4.7. Юридические аспекты применения систем искусственного интеллекта.
 - 4.8. "Три закона робототехники"
 - 4.9. Разработка методов в направлении создания универсального (сильного) искусственного интеллекта
 - 4.10. Использование квантовых вычислителей в целях ускорения решения задач искусственного интеллекта
 - 4.11. Разработка алгоритмов квантового машинного обучения, библиотек и инструментов для реализации практических задач
 - 4.12. Синтез (генерация) трехмерных, двухмерных изображений и видеообъектов
 - 4.13. Использование искусственного интеллекта для проектирования сложных объектов (систем, роботов, алгоритмов)
 - 4.14. Автоматизация обучения нейронных сетей
 - 4.15. Обучение в ходе деятельности или по аналогии
 - 4.16. Интерпретируемые модели искусственного интеллекта и методы генерации обоснований автоматически принимаемых решений

- 4.17. Обработка сильно зашумленных сигналов
- 4.18. Восстановление утраченной информации на машинных носителях информации

Необходимо указать по порядку информационные источники и их содержимое по заданию. Допустимо использовать текст, гиперссылки, таблицы, рисунки и т. д. любую информацию, облегчающую просмотр и защиту презентации-отчета. Разрешено использование только открытых публичных источников информации, не требующих передачи авторских прав или каких-либо иных отчислений. Если информация по какому-либо из разделов реально отсутствует в публичном доступе или засекречена, то напечатать «информация засекречена» с указанием ведомства или организации, засекретившей данную информацию. Рекомендуемый объем реферативного обзора — 5-10 страниц (10-20 слайдов).

5. Определить и выписать технические ограничения разрабатываемой системы искусственного интеллекта. Рекомендуемый объем — 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

6. Определить и выписать социальные ограничения разрабатываемой системы искусственного интеллекта. Рекомендуемый объем — суммарно 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

7. Определить и выписать морально-этические ограничения разрабатываемой системы искусственного интеллекта.. Рекомендуемый объем — 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

8. Определить и выписать юридические ограничения разрабатываемой системы искусственного интеллекта. Рекомендуемый объем — 1-3 страницы отчета (или 1-3 слайда презентации).

9. Необязательный пункт отчета для получения повышенных баллов. Публичная защита отчета по лабораторной работе.

В данном пункте привести ссылку на Youtube-видео или иной публичный видеоресурс, на котором записана защита-выступление отчета или презентации по лабораторной работе лично студентом. Рекомендуемое время видеоролика — 5-10 минут.

Контрольные вопросы

1. Ограничения систем компьютерного зрения
2. Ограничения систем обработки естественного языка
3. Ограничения систем распознавания и синтеза речи
4. Ограничения систем интеллектуальной поддержки принятия решений
5. Социальные ограничения систем искусственного интеллекта
6. Морально-этические ограничения систем искусственного интеллекта
7. Юридические аспекты применения систем искусственного интеллекта.
8. "Три закона робототехники".
9. Разработка методов в направлении создания универсального (сильного) искусственного интеллекта
10. Использование квантовых вычислителей в целях ускорения решения задач искусственного интеллекта
11. Разработка алгоритмов квантового машинного обучения, библиотек и инструментов для реализации практических задач
12. Синтез (генерация) трехмерных, двухмерных изображений и видеообъектов
13. Использование искусственного интеллекта для проектирования сложных объектов (систем, роботов, алгоритмов)
14. Автоматизация обучения нейронных сетей
15. Обучение в ходе деятельности или по аналогии
16. Интерпретируемые модели искусственного интеллекта и методы генерации

обоснований автоматически принимаемых решений

17. Обработка сильно зашумленных сигналов

18. Восстановление утраченной информации на машинных носителях информации

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Основная литература:

1. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н.Е. Сергеев ; Министерство образования и науки РФ ; Южный федеральный университет ; Инженерно-технологическая академия, 1. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 123 с. : схем., ил., табл. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2113-5, экземпляров неограничено

2. Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта Электронный ресурс / Толмачёв С. Г. : учебное пособие. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. - 132 с. - ISBN 978-5-906920-53-9, экземпляров неограничено

Дополнительная литература:

1. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 1 Системы общения и экспертные системы: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.

2. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 2 Модели и методы: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.

3. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 3 Программные и аппаратные средства: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.

4. Остроух, А. В.; Системы искусственного интеллекта Электронный ресурс / Остроух А. В., Суркова Н. Е. : монография. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-3427-5, экземпляров неограничено.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Проектирование систем искусственного интеллекта [электронный ресурс] // <https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info>

Литература

Основная литература:

1. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н.Е. Сергеев ; Министерство образования и науки РФ ; Южный федеральный университет ; Инженерно-технологическая академия, 1. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 123 с. : схем., ил., табл. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2113-5, экземпляров неограничено
2. Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта Электронный ресурс / Толмачёв С. Г. : учебное пособие. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. - 132 с. - ISBN 978-5-906920-53-9, экземпляров неограничено

Дополнительная литература:

1. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 1 Системы общения и экспертные системы: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.
2. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 2 Модели и методы: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.
3. Искусственный интеллект . - В 3-х кн. Кн. 3 Программные и аппаратные средства: Справочник / под ред. Д.А. Поспелова - М.: Радио и связь, 1990.
4. Остроух, А. В.; Системы искусственного интеллекта Электронный ресурс / Остроух А. В., Суркова Н. Е. : монография. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-3427-5, экзemplров неограничено.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Проектирование систем искусственного интеллекта [электронный ресурс] // <https://intuit.ru/studies/courses/1122/167/info>

Оборудование, материалы и программное обеспечение, используемые для организации и проведения лабораторных работ

Оборудование:

Компьютерный класс (лаборатория, аудитория) с числом исправных ЭВМ по числу студентов группы плюс рабочее место преподавателя и производительностью, достаточной для освоения дисциплины.

Программное обеспечение:

1. Операционная система (Windows не ниже XP или Linux Mint не ниже 19.3)
2. Язык программирования Python версия не ниже 3.6
3. Среда разработки и отладки программ PyCharm Community Edition версия не ниже 2020)
4. Текстовый процессор для оформления отчетов (Open/Libre Office.org)

Правила поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)

1. К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с инструкцией по технике безопасности и охране труда, с правилами поведения и размещения информационных ресурсов.
2. Работа студентов в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
3. Во время групповых занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения преподавателя.
4. **Перед началом работы необходимо:**
 - убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
 - разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
 - принять правильную рабочую позу;
 - если сеанс работы предыдущего пользователя не был завершен, завершить его;
 - ввести регистрационную информацию (при необходимости).
5. **При работе в компьютерном классе категорически запрещается:**
 - находиться в классе в верхней одежде;
 - размещать одежду и сумки на рабочих местах;
 - находиться в классе с едой и напитками;
 - класть книги, тетради и т.п. на клавиатуру;
 - располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
 - присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
 - передвигать компьютеры;
 - открывать системный блок;
 - пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
 - перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
 - ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
 - удалять или перемещать чужие файлы;
 - устанавливать и запускать компьютерные игры;
 - использовать Интернет-ресурсы неучебного назначения.
6. **Находясь в компьютерном классе, необходимо:**
 - соблюдать тишину и порядок, выключать мобильные телефоны от громкой связи;
 - выполнять все требования преподавателя, инженера и лаборанта;
 - работать только под своим именем и паролем;
 - соблюдать режим работы (продолжительность непрерывной работы за компьютером не более двух часов с обязательным 10-минутным перерывом и гимнастикой для глаз; продолжительность интенсивной работы с клавиатурой не более 30 минут с последующей гимнастикой для рук; общая продолжительность работы не более 4 часов в день);
 - при появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;
 - после окончания работы завершить все активные программы и корректно завершить сеанс;
 - оставить рабочее место чистым.
7. **Работая за компьютером, необходимо соблюдать правильную позу:**
 - расстояние от экрана до глаз 70-80 см (расстояние вытянутой руки);
 - вертикально прямая спина;

- плечи опущены и расслаблены;
 - ноги на полу и не скрещены;
 - локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
 - локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.
8. При появлении программных ошибок или сбоях оборудования студент обязан немедленно обратиться к преподавателю (инженеру, лаборанту).
9. В случае порчи или выхода из строя оборудования компьютерного класса по вине пользователя ремонт или замена оборудования производится за счет пользователя.