Профессиональная магистерская специализация

Робототехника и компьютерное зрение

tech технологический университет

tech технологический университет

Профессиональная магистерская специализация

Робототехника и компьютерное зрение

- Формат: **онлайн**
- Продолжительность: **2 года**
- Учебное заведение: **TECH Технологический университет**
- Расписание: **по своему усмотрению**
- Экзамены: **онлайн**

Веб-доступ: www.techtitute.com/ru/information-technology/advanced-master-degree/advanced-master-degree-robotics-computer-vision

Оглавление

01
Презентация
стр. 4

02
Цели
стр. 8

03
Компетенции
стр. 18

04
Руководство курса
стр. 22

05
Структура и содержание
стр. 32

06
Методология
стр. 54

07
Квалификация
стр. 62

01

Презентация

В мире, где искусственный интеллект и робототехника быстро преобразуют многие отрасли, специализация в таких областях, как компьютерное зрение, становится критически важной. Растущее взаимодействие между машинами и людьми и необходимость эффективной обработки визуальной информации создают спрос на высококвалифицированных специалистов. Так родилась настоящая программа, которая решает эту проблему путем предоставления передовых знаний в этих развивающихся дисциплинах. Студенты будут изучать дополненную реальность, искусственный интеллект, промышленные технологии и обработку визуальной информации в машинах. Благодаря 100% онлайн-методологии студенты смогут адаптировать время обучения к своим личным и профессиональным обстоятельствам, обеспечивая передовое образование в абсолютно гибкой среде.

Развивайте необходимые навыки в области робототехники и компьютерного зрения, записавшись на данную Профессиональную магистерскую специализацию от TECH"

Развитие искусственного интеллекта и робототехники преобразует технологический, экономический и социальный ландшафт во всем мире. Специализация в таких областях, как компьютерное зрение, имеет решающее значение для того, чтобы оставаться впереди в эпоху быстрого прогресса и разрушительных изменений. Растущее взаимодействие между машинами и людьми, а также необходимость эффективной обработки визуальной информации требуют высококвалифицированных специалистов, способных решать задачи и руководить инновациями.

Профессиональная магистерская специализация в области робототехники и компьютерного зрения предлагает комплексную подготовку по этим развивающимся дисциплинам, охватывая, в частности, такие темы, как дополненная реальность, искусственный интеллект и обработка визуальной информации в машинах. Студенты получат пользу от теоретико-практического подхода, изучая последние достижения в области робототехники и компьютерного зрения и способы применения этих знаний в реальных условиях.

Кроме того, программа реализуется в 100% режиме онлайн, что позволяет студентам адаптировать свое обучение к личным и профессиональным обстоятельствам, облегчая им совмещение учебы с выполнением собственных обязанностей. Студенты получат доступ к высококачественным учебным материалам, таким как видеоконспекты, основная литература и подробные видеоматериалы, что позволит им получить исчерпывающее представление о робототехнике и компьютерном зрении.

Таким образом, Профессиональная магистерская специализация в области робототехники и компьютерного зрения — это уникальная возможность для специалистов в ИТ-области, желающих выделиться на высококонкурентном рынке труда и приобрести специализированные навыки в области с большим потенциалом роста.

Данная **Профессиональная магистерская специализация в области робототехники и компьютерного зрения** содержит самую полную и актуальную образовательную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- Разбор практических кейсов, представленных экспертами в области информатики
- Наглядное, схематичное и исключительно практичное содержание курса предоставляет научную и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для осуществления профессиональной деятельности
- Практические упражнения для самооценки, контроля и улучшения успеваемости
- Особое внимание уделяется инновационным методологиям в области робототехники и компьютерного зрения
- Теоретические занятия, вопросы эксперту, дискуссионные форумы по спорным темам и самостоятельная работа
- Учебные материалы курса доступны с любого стационарного или мобильного устройства с выходом в интернет

Освойте методы компьютерного зрения и станьте экспертом в области анализа изображений и систем трехмерного зрения"

Узнайте, как роботизированные технологии могут применяться в различных областях, таких как медицина и освоение космоса, значительно усиливая ваше ценностное предложение"

Расширьте возможности своих проектов, изучив применение искусственного интеллекта и компьютерного обучения в робототехнике.

Укрепите свои навыки в алгоритмах планирования и управления для разработки интеллектуальных и эффективных роботов.

В преподавательский состав входят профессионалы в области дизайна, которые привносят в эту программу опыт своей работы, а также признанные специалисты из ведущих сообществ и престижных университетов.

Мультимедийное содержание программы, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит специалисту пройти обучение с учетом ситуации и контекста, то есть в интерактивной среде, которая обеспечит погружение в учебный процесс, запрограммированный на обучение в реальных ситуациях.

В центре внимания этой программы – проблемно-ориентированное обучение, с помощью которого студент должен попытаться решить различные ситуации профессиональной практики, возникающие в течение учебной программы. Для этого специалисту будет помогать инновационная интерактивная видеосистема, созданная признанными и опытными специалистами.

02

Цели

Основная цель Профессиональной магистерской специализации в области робототехники и компьютерного зрения заключается в подготовке специалистов в области робототехники, обеспечивая прочную теоретическую и практическую основу в таких важных областях, как компьютерное зрение, мобильная робототехника и искусственный интеллект, применяемый в робототехнике. Студенты научатся проектировать и разрабатывать передовые робототехнические системы, эффективные и совместные, улучшающие взаимоотношения человека и робота и обеспечивающие безопасность в различных средах.

Погрузитесь в ключевые области робототехники и станьте экспертом в разработке инновационных решений"

Общие цели

- Разработать математические основы кинематического и динамического моделирования роботов
- Углубить знания в использовании конкретных технологий для создания архитектур роботов, моделирования и симуляции роботов
- Получить специализированные знания по искусственному интеллекту
- Разработать технологии и устройства, наиболее часто используемые в промышленной автоматизации
- Определить ограничения существующих методов выявления узких мест в робототехнических применениях
- Получить глобальное представление об устройствах и аппаратного обеспечения, используемых в мире компьютерного зрения
- Проанализировать различные области, в которых применяется зрение
- Определить, на каком этапе находятся технологические достижения в области зрения
- Оценить, что исследуется в настоящее время и что ждет нас в ближайшие несколько лет
- Создать прочную основу для понимания алгоритмов и методов цифровой обработки изображений
- Оценить фундаментальные методы компьютерного зрения
- Проанализировать передовые методы обработки изображений
- Представить открытую 3D-библиотек
- Проанализировать преимущества и недостатки работы в 3D вместо 2D
- Представить нейронные сети и изучить, как они работают
- Проанализировать показатели для правильного обучения
- Проанализировать существующие метрики и инструменты
- Изучить конвейер сети классификации изображений
- Проанализировать нейронные сети семантической сегментации и их метрики

Конкретные цели

Модуль 1. Робототехника. Разработка и моделирование роботов

- Расширить использование технологии симуляции Gazebo
- Освоить использование языка моделирования роботов URDF
- Развить опыт в использовании технологии Robot Operating System
- Смоделировать и имитировать роботов-манипуляторов, наземных мобильных роботов, воздушных мобильных роботов, а также смоделировать и имитировать водных мобильных роботов

Модуль 2. Интеллектуальные агенты. Применение искусственного интеллекта к роботам и *мягким роботам*

- Проанализировать биологическое вдохновение для искусственного интеллекта и интеллектуальных агентов
- Оценить потребность в интеллектуальных алгоритмах в современном обществе
- Определить применение передовых методов искусственного интеллекта на интеллектуальных агентах
- Продемонстрировать тесную связь между робототехникой и искусственным интеллектом
- Установить потребности и проблемы робототехники, которые могут быть решены с помощью интеллектуальных алгоритмов
- Разработать конкретные реализации алгоритмов искусственного интеллекта
- Определить алгоритмы искусственного интеллекта, утвердившиеся в современном обществе, и их влияние на повседневную жизнь

Модуль 3. *Глубокое обучение*

- Проанализировать семейства, составляющие мир искусственного интеллекта
- Собрать основные *фреймворки для глубокого обучения*
- Дать определение нейронным сетям
- Представить методы обучения нейронных сетей
- Изучить основы функций затрат
- Определить наиболее важные функции активации
- Изучить методы регуляризации и нормализации
- Разработать методы оптимизации
- Представлять методы инициализации

Модуль 4. Робототехника в автоматизации промышленных процессов

- Проанализировать использование, применение и ограничения промышленных сетей связи
- Установить стандарты безопасности машин для правильного проектирования
- Разработать чистые и эффективные методы программирования ПЛК
- Предложить новые способы организации операций с помощью машин состояний
- Продемонстрировать реализацию парадигм управления в реальных приложениях ПЛК
- Обеспечить основу для проектирования пневматических и гидравлических систем в автоматизации
- Определить основные датчики и исполнительные механизмы в робототехнике и автоматизации

Модуль 5. Системы автоматического управления в робототехнике

- Сформировать специализированные знания для проектирования нелинейных регуляторов
- Анализировать и изучать проблемы управления
- Освоить модели управления
- Спроектировать нелинейные регуляторы для роботизированных систем
- Внедрить регуляторы и оценить их в симуляторе
- Определить различные существующие архитектуры управления
- Изучить основы контроля зрения
- Разработать современные методы управления, такие как предиктивное управление или управление на основе машинного обучения

Модуль 6. Алгоритмы планирования роботов

- Установить различные типы алгоритмов планирования
- Проанализировать сложность планирования движения в робототехнике
- Разработать методы моделирования окружающей среды
- Изучить плюсы и минусы различных методов планирования
- Проанализировать централизованные и распределенные алгоритмы координации роботов
- Определить различные элементы теории принятия решений
- Предложить алгоритмы обучения для решения проблем принятия решений

Модуль 7. Компьютерное зрение

- Понять, как работает зрительная система человека и как оцифровывается изображение
- Проанализировать эволюцию компьютерного зрения
- Оценить методы получения изображений
- Получить специальные знания о системах освещения как важном факторе в обработке изображений
- Определить, какие оптические системы существуют и оценить их использование
- Изучить системы трехмерного зрения и то, как эти системы придают глубину изображениям
- Разработать различные системы, существующие за пределами поля, видимого человеческим глазом

Модуль 8. Приложения и последнее слово техники

- Проанализировать использование компьютерного зрения в промышленных применениях
- Определить, как применяется зрение в рамках революции автономных транспортных средств
- Проанализировать изображения в рамках контент-анализа
- Разработать алгоритмы *глубокого обучения* для медицинского анализа и *машинного обучения* для работы в операционной
- Проанализировать использование технического зрения в коммерческих приложениях
- Определить, как видят роботы с помощью компьютерного зрения и как это применяется в космических путешествиях
- Определить, что такое дополненная реальность и области ее применения
- Проанализировать развитие облачных вычислений
- Представить современные технологии и того, что ожидает нас в ближайшие годы

Модуль 9. Методы компьютерного зрения в робототехнике: Обработка и анализ изображений

- Проанализировать и понять важность систем зрения в робототехнике
- Установить характеристики различных чувствительных датчиков, чтобы выбрать наиболее подходящий для конкретного применения
- Определить методы извлечения информации из данных датчиков
- Применить инструменты обработки визуальной информации
- Разработать алгоритмы цифровой обработки изображений
- Проанализировать и предсказать влияние изменения параметров на результаты работы алгоритмов
- Оценить и проверить разработанные алгоритмы на соответствие полученным результатам

Модуль 10. Системы визуального восприятия роботов с машинным обучением

- Освоить методы машинного обучения, наиболее широко используемые сегодня в академических и промышленных кругах
- Углубить понимание архитектур нейронных сетей, чтобы эффективно применять их для решения реальных задач
- Повторно использовать существующие нейронные сети в новых приложениях с помощью *трансферного обучения*
- Определить новые области применения генеративных нейронных сетей
- Проанализировать использование методов обучения в других областях робототехники, таких как локализация и картография
- Разработать современные облачные технологии для развития технологии на основе нейронных сетей
- Изучить развертывание систем зрения через обучение в реальных и встроенных системах

Модуль 11. Визуальный SLAM. Одновременная локализация роботов и картографирование с использованием методов компьютерного зрения

- Конкретизировать базовую структуру системы одновременной локализации и картографирования (SLAM)
- Определить основные датчики, используемые при одновременной локализации и картографировании (визуальный SLAM)
- Установить пределы и возможности визуального SLAM
- Составить основные понятия проективной и эпиполярной геометрии для понимания процессов отображения изображений
- Определить основные технологии визуального SLAM: Фильтр Гаусса, оптимизация и обнаружение замыкания контура
- Подробно описать работу основных алгоритмов визуального SLAM
- Проанализировать, как проводить настройку и параметризацию алгоритмов SLAM

Модуль 12. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в робототехнике

- Определить разницу между различными типами реальностей
- Проанализировать существующие стандарты для моделирования виртуальных элементов
- Изучить наиболее часто используемые периферийные устройства в иммерсивных средах
- Определить геометрические модели роботов
- Оценить физические механизмы для динамического и кинематического моделирования роботов
- Разработать проекты виртуальной реальности и дополненной реальности

Модуль 13. Системы коммуникации и взаимодействия с роботами

- Проанализировать современные стратегии обработки естественного языка: эвристические, стохастические, нейросетевые, обучение на основе подкрепления
- Оценить преимущества и недостатки разработки сквозных, или ситуационно-ориентированных, систем взаимодействия
- Указать проблемы окружающей среды, которые необходимо решить для эффективного взаимодействия с роботом
- Создать инструменты, необходимые для управления взаимодействием и определения типа инициативы диалога
- Комбинировать стратегии распознавания образов, чтобы понять намерения собеседника и ответить на них наилучшим образом
- Определить оптимальную выразительность робота в зависимости от его функциональности и окружающей среды и применить методы эмоционального анализа для адаптации его реакции
- Предложить гибридные стратегии взаимодействия с роботом: голосовые, тактильные и визуальные

Модуль 14. Цифровая обработка изображений

- Изучить коммерческие библиотеки и библиотеки с открытым исходным кодом для обработки цифровых изображений
- Определить, что такое цифровое изображение и оценить основные операции для работы с ним
- Представить фильтры изображений
- Проанализировать важность и использование гистограмм
- Представить инструменты для изменения изображений поэтапно
- Предложить инструменты сегментации изображений
- Проанализировать морфологические операции и их применение
- Определить методологию калибровки изображений
- Оценить методы сегментации изображений с помощью обычного зрения

Модуль 15. Продвинутая цифровая обработка изображений

- Изучить усовершенствованные фильтры цифровой обработки изображений
- Определить инструменты для выделения и анализа контуров
- Проанализировать алгоритмы поиска объектов
- Продемонстрировать, как работать с калиброванными изображениями
- Проанализировать математические методы анализа геометрии
- Оценить различные варианты композиции изображений
- Разрабатывать пользовательский интерфейс

Модуль 16. Обработка 3D-изображений

- Рассмотреть 3D-изображение
- Проанализировать программное обеспечение, используемое для обработки 3D-данных
- Разрабатывать open3D
- Определите соответствующие данные в 3D-изображении
- Продемонстрировать инструменты визуализации
- Создавать фильтры для удаления шума
- Предложить инструменты для геометрических расчетов
- Проанализировать методики обнаружения объектов
- Оценить методы триангуляции и реконструкции сцены

Модуль 17. Конволюционные сети и классификация изображений

- Иметь знания о конволюционных нейронных сетях
- Установить метрики оценки
- Проанализировать производительность CNN для классификации изображений
- Оценить расширение данных
- Предложить методы, позволяющие избежать чрезмерной подгонки
- Изучить различные архитектуры
- Проанализировать методы статистического вывода

Модуль 18. Обнаружение объектов

- Проанализировать, как работают сети обнаружения объектов
- Изучить традиционные методы
- Определить метрики оценки
- Определить основные наборы данных, используемые на рынке
- Предложить архитектуры типа двухступенчатого детектора объектов
- Проанализировать методы Fine Tunning
- Изучить различные архитектуры Single Shoot
- Создавать алгоритмы отслеживания объектов
- Применять обнаружение и отслеживание людей

Модуль 19. Сегментация изображений с помощью *глубокого обучения*

- Проанализировать, как работают сети семантической сегментации
- Оценить традиционные методы
- Изучить метрики оценки и различные архитектуры
- Изучить облачное видеонаблюдение и облако точек
- Применять теоретические концепции на различных примерах

Модуль 20. Продвинутая сегментация изображений и продвинутые методы компьютерного зрения

- Получить специализированные знания по инструментам управления
- Изучить семантическую сегментацию в медицине
- Определить структуру проекта сегментации
- Проанализировать автоэнкодеры
- Разработать генеративно-состязательные сети

Будьте готовы к преодолению проблем робототехники в будущем и внесите свой вклад в развитие технологий в различных отраслях"

03

Компетенции

На протяжении обучения в Профессиональной магистерской специализации в области робототехники и компьютерного зрения студенты будут развивать широкий спектр компетенций, которые позволят им преуспеть в области робототехники. Они приобретут важные навыки в программировании роботов, встроенных систем, навигации и локализации, а также в реализации алгоритмов машинного обучения. Кроме того, они научатся решать сложные задачи по проектированию и управлению роботизированными системами, сталкиваясь с этическими проблемами и проблемами безопасности при создании инновационных и эффективных решений в различных отраслях промышленности.

Углубляйтесь в сферу алгоритмов машинного обучения, чтобы улучшить автономность роботов и их способность принимать решения"

Общие профессиональные навыки

- Освоить наиболее широко используемые сегодня средства виртуализации
- Проектировать виртуальные роботизированные среды
- Изучить методы и алгоритмы, лежащие в основе любого алгоритма искусственного интеллекта
- Спроектировать, разработать, внедрить и проверить системы восприятия для робототехники
- Разрабатывать системы, которые меняют видение мира и их функциональные возможности
- Овладеть техникой получения оптимального изображения
- Разрабатывать инструменты, объединяющие различные методы компьютерного зрения
- Установить правила анализа проблем

Проанализировать методы навигации и локализации для обеспечения плавного и безопасного движения роботов в динамических средах"

Профессиональные навыки

- Определить системы мультимодального взаимодействия и их интеграцию с остальными компонентами робота
- Реализовать собственные проекты виртуальной и дополненной реальности
- Предложить применение в реальных системах
- Изучить, проанализировать и разработать существующие методы планирования пути мобильным роботом и манипулятором
- Анализировать и определять стратегии внедрения и обслуживания систем восприятия
- Определить стратегии для интеграции диалоговой системы как части базового поведения робота
- Проанализировать навыки программирования и конфигурирования устройств
- Изучить стратегии управления, используемые в различных роботизированных системах
- Определить, из чего состоит трехмерное изображение и его характеристики
- Создавать методы обработки трехмерных изображений
- Понимать математику, лежащую в основе нейронных сетей
- Предлагать методы статистического вывода
- Создавать специализированные знания о нейронных сетях обнаружения объектов и их метриках
- Определить различные архитектуры
- Изучить алгоритмы отслеживания и их метрики
- Определять наиболее распространенные архитектуры
- Применять правильную модель затрат для обучения
- Проанализировать публичные источники данных (наборы данных)
- Изучить различные инструменты маркировки
- Разработать основные фазы проекта на основе сегментации
- Изучить алгоритмы фильтрации, морфологии, модификации пикселей и т.д.
- Генерировать специализированные знания по *глубокому обучению* и проанализировать, почему это необходимо в данный момент
- Разработать свёрточные нейронные сети

04

Руководство курса

Профессиональная магистерская специализация в области робототехники и компьютерного зрения имеет высококвалифицированный преподавательский состав, состоящий из экспертов в области робототехники, ИТ и инженерии, каждый из которых имеет выдающуюся карьеру в академической и профессиональной сфере. Кроме того, они имеют опыт исследований и разработки инновационных робототехнических решений, работая над крупномасштабными проектами в различных отраслях промышленности. Это придает всему содержанию особый практический подход, основанный на собственном опыте преподавателей.

Сделайте карьеру, получив качественную квалификацию, опираясь на поддержку признанных и выдающихся профессионалов в области робототехники"

Приглашенный международный руководитель

Сешу Мотамарри - эксперт по автоматизации и робототехнике с более чем 20-летним опытом работы в различных отраслях, таких как электронная коммерция, автомобилестроение, нефтегазовая, пищевая и фармацевтическая промышленность. На протяжении всей своей карьеры он специализировался на инженерном управлении и инновациях, а также на внедрении новых технологий, всегда находясь в поискемасштабируемых и эффективных решений. Он также внес значительный вклад во внедрение продуктов и решений, которые оптимизируют безопасность и производительность в сложных промышленных условиях.

Он также занимал ключевые должности, включая должность старшего директора по автоматизации и робототехнике в 3M, где он руководил межфункциональными группами по разработке и внедрению передовых решений в области автоматизации. В компании Amazon он в качестве технического руководителя руководил проектами, которые значительно улучшили глобальную цепочку поставок, такими как полуавтоматическая система упаковки «SmartPac» и роботизированная система интеллектуальной комплектации и складирования. Его навыки в области управления проектами, оперативного планирования и разработки продукции позволили ему добиться высоких результатов в крупномасштабных проектах.

Его достижения в области ИТ признаны на международном уровне. Джефф Безос вручил ему престижную награду Amazon Door Desk, а также награду «Совершенство в области безопасности производства», что отражает его практический инженерный подход. Кроме того, в Amazon он был «bar raiser», приняв участие в более чем 100 собеседованиях в качестве объективного эксперта при приеме на работу.

Кроме того, он имеет несколько патентов и публикаций в области электротехники и функциональной безопасности, что подтверждает его влияние на развитие передовых технологий. Его проекты были реализованы по всему миру, в первую очередь в таких регионах, как Северная Америка, Европа, Япония и Индия, где он способствовал внедрению устойчивых решений в промышленном секторе и секторе электронной коммерции.

Г-н Motamarris, Seshu

- Старший директор по глобальным производственным технологиям в 3M, Арканзас, США
- Директор по автоматизации и робототехнике в Tyson Foods
- Менеджер по разработке аппаратного обеспечения III, Amazon
- Руководитель отдела автоматизации в Corning Incorporated
- Основатель и член Quest Automation LLC
- Магистр наук (MS), электротехника и электроника, Хьюстонский университет
- Бакалавр инженерного дела (B.E.), электротехника и электроника, Университет Андхра
- Сертификация в области машиностроения, TÜV Rheinland Group

Благодаря TECH вы сможете учиться у лучших мировых профессионалов”

Руководство

Д-р Рамон Фабресе, Фелипе

- Старший инженер-программист в Acurable
- Инженер-программист NLP в корпорации Intel
- Инженер-программист в CATEC в Indisys
- Научный сотрудник в области аэророботехники в Университете Севильи
- Доктор с отличием в области робототехники, автономных систем и телеробототехники Севильского университета
- Степень бакалавра в области компьютерной инженерии в Университете Севильи
- Степень магистра в области робототехники, автоматики и телематики Севильского университета

Г-н Редондо Кабанильяс, Серхио

- Специалист по исследованиям и разработкам в области компьютерного зрения в BCN Vision
- Руководитель группы разработки и бэк-офиса. BCN Vision
- Руководитель проекта и разработки в области решений для компьютерного зрения
- Технический специалист по звуку. Media Arts Studio
- Технический инжиниринг в телекоммуникациях. Специализация в области изображения и звука в Политехническом университете Каталонии
- Степень бакалавра в области искусственного интеллекта, применяемого в промышленности. Автономный университет Барселоны
- Цикл обучения уровня высшего образования в области звука. CP Villar

Преподаватели

Иньиго Бласко, Пабло

- Инженер-программист в компании PlainConcepts
- Основатель компании Intelligent Behavior Robots
- Инженер по робототехнике в Центре передовых аэрокосмических технологий CATEC
- Разработчик и консультант в Syderis
- Доктор промышленной компьютерной инженерии в Университете Севильи
- Степень бакалавра в области компьютерной инженерии в Университете Севильи
- Степень магистра в области программной инженерии и технологий

Г-н Кампос Ортис, Роберто

- Инженер программного обеспечения. Quasar Scence Resources
- Инженер программного обеспечения в Европейском космическом агентстве (ESA-ESAC) для миссии Solar Orbiter
- Создатель контента и эксперт по искусственному интеллекту в курсе: "Искусственный интеллект: технология настоящего-будущего" для совета Андалусии. Grupo Euroformac
- Ученый в области квантовых вычислений. Zapata Computing Inc
- Степень бакалавра в области компьютерной инженерии в Университете Карлоса III
- Степень магистра в области компьютерных наук и технологий в Университете Карлоса III

Г-н Росадо Хункера, Пабло Х.

- Инженер по робототехнике и автоматизации
- Инженер по автоматизации и управлению НИОКР в компании Becton Dickinson & Company
- Инженер по системам управления логистикой Amazon в Dematic
- Инженер по автоматизации и управлению в компании Aries Ingeniería y Sistemas
- Степень бакалавра в области энергетики и материаловедения в Университете короля Хуана Карлоса
- Степень магистра в области робототехники и автоматизации в Мадридском политехническом университете
- Степень магистра в области промышленной инженерии в Университете Алькала

Д-р Хименес Кано, Антонио Энрике

- Инженер по слиянию аэронавигационных данных
- Исследователь европейских проектов (ARCAS, AEROARMS и AEROBI) в Университете Севильи
- Научный сотрудник по навигационным системам в CNRS-LAAS
- Разработчик системы LAAS MBZIRC2020
- Группа робототехники, зрения и управления (GRVC) Севильского университета
- Доктор автоматики, электроники и телекоммуникаций в Университете Севильи
- Степень бакалавра в области автоматической инженерии и промышленной электроники в Университете Севильи
- Степень бакалавра в области технической инженерии по компьютерным системам в Университете Севильи

Д-р Алехо Тейссьер, Давид

- Инженер в области телекоммуникаций, специализирующийся на робототехнике
- Научный сотрудник постдокторантуры европейских проектов SIAR и NIx ATEX в Университете Пабло-де-Олавиде
- Разработчик систем в компании Aertec
- Доктор в области автоматизации, робототехники и телематики в Университете Севильи
- Степень бакалавра в области телекоммуникационной инженерии Университета Севильи
- Степень магистра в области автоматики, робототехники и телематики в Университете Севильи

Д-р Перес Грау, Франсиско Хавьер

- Руководитель отдела восприятия и программного обеспечения в CATEC
- Менеджер проектов R&D и CATEC
- Инженер по проектам R&D и CATEC
- Доцент Университета Кадиса
- Доцент Международного университета Андалусии
- Научный сотрудник группы робототехники и восприятия Цюрихского университета
- Научный сотрудник Австралийского центра полевой робототехники при Сиднейском университете
- Доктор в области робототехники и автономных систем Университета Севильи
- Степень магистра в области телекоммуникационной инженерии и компьютерной и сетевой инженерии Университета Севильи

Г-н Гутьеррес Олабаррия, Хосе Анхель

- Инженер, специалист в области компьютерного зрения и сенсорах. Управление проектами, анализ и проектирование программного обеспечения и программирование на языке C для приложений контроля качества и промышленных вычислений
- Менеджер рынка в секторе черной металлургии, обязанности по установлению контактов с клиентами, заключению контрактов, разработке рыночных планов и стратегических счетов
- Компьютерный инженер. Университет Деусто
- Степень магистра в области робототехники и автоматизации. ETSII/IT Бильбао
- Послевузовское профессиональное образование в области автоматики и электроники. ETSII/IT Бильбао

Д-р Кабальеро Бенитес, Фернандо

- Научный сотрудник европейских проектов COMETS, AWARE, ARCAS и SIAR
- Степень бакалавра в области телекоммуникационной инженерии в Университете Севильи
- Доктор в области телекоммуникационной инженерии в Университете Севильи
- Старший преподаватель системной инженерии и автоматики в Университете Севильи
- Ассоциированный редактор журнала Robotics and Automation Letters

Д-р Лукас Куэста, Хуан Мануэль

- Старший инженер программного обеспечения и аналитик в Indizen - Believe in Talent
- Старший инженер программного обеспечения и аналитик в Krell Consulting и IMAGiNA Artificial Intelligence
- Инженер программного обеспечения в корпорации Intel
- Инженер программного обеспечения в компании Intelligent Dialogue Systems
- Доктор наук в области проектирования электронных систем для интеллектуальных сред в Политехническом университете Мадрида
- Степень бакалавра в области телекоммуникационной инженерии Политехнического университета Мадрида
- Степень магистра в области проектирования электронных систем для интеллектуальных сред в Мадридском политехническом университете

Г-н Энрик Льопарт, Хорди

- Главный технический директор по компьютерному зрению в компании Bcnvision - Visión artificial
- Инженер по проектам и приложениям. Bcnvision - Visión artificial
- Инженер по проектам и приложениям. PICVISA Machine Vision
- Степень в области технической инженерии телекоммуникаций. Специализация "Изображение и звук" в Инженерной школе университета Террассы (EET) / Политехнического университета Каталонии (UPC)
- MPM – Магистратура в области управления проектами. Университет Ла-Сайе - Университет Рамона Ллулла

Д-р Риера-и-Марин, Меритчель

- Разработчик систем глубокого обучения в Sycai Medical. Барселона
- Научный работник. Национальный центр научных исследований (CNRS). Марсель, Франция
- Инженер-программист. Zhilabs. Барселона
- ИТ-техник, Всемирный мобильный конгресс
- Инженер-программист. Avanade. Барселона
- Инженер по телекоммуникациям в Политехническом университете Каталонии UPC. Барселона
- Магистр наук: Специализация "Сигналы, изображения, системы, автоматика" (SISEA) в IMT Atlantique. Пэи-де-ла-Луар - Брест, Франция
- Степень магистра в области телекоммуникационной инженерии в Политехническом университете Каталонии UPC. Барселона

Г-н Гонсалес Гонсалес, Диего Педро

- Архитектор программного обеспечения для систем на основе искусственного интеллекта
- Разработчик приложений для *глубокого обучения* и *машинного обучения*
- Архитектор программного обеспечения для встраиваемых систем, предназначенных для обеспечения безопасности на железной дороге
- Разработчик драйверов для Linux
- Системный инженер по оборудованию железнодорожных путей
- Инженер по встраиваемым системам
- Специалист по глубокому обучению
- Степень магистра в области искусственного интеллекта в Международном университете Ла-Риоха
- Инженер-технолог в Университете Мигеля Эрнандеса

Г-жа Гарсия Моль, Клара

- Младший инженер по визуальным вычислениям в LabLENI
- Инженер по компьютерному зрению Satellogic
- Разработчик Full Stack. Grupo Catfons
- Инженерия аудиовизуальных систем. Университет Помпеу Фабра (Барселона)
- Степень магистра в области компьютерного зрения. Автономный университет Барселоны

Г-н Оливо Гарсиа, Алехандро

- Инженер по применению систем компьютерного зрения в Барселоне
- Степень бакалавра в области инженерии промышленных технологий в Высшей технической школе промышленного инжиниринга, UPCT
- Степень магистра в области промышленной инженерии в Высшей технической школе промышленного инжиниринга, UPCT
- Стипендия кафедры научных исследований: MTorres
- Программирование на C# .NET в приложениях компьютерного зрения

Г-н Бигата Касадемунт, Антони

- Инженер по восприятию в Центре компьютерного зрения (CVC)
- Инженер по машинному обучению в Visium SA, Швейцария
- Степень бакалавра в области микротехнологий в Федеральной политехнической школе Лозанны (EPFL)
- Степень магистра в области робототехники в Федеральной политехнической школе Лозанны (EPFL)

Г-н Соле Гомес, Алекс

- Исследователь в компании Vicomtech в отделе интеллектуальной видеоаналитики безопасности
- Степень магистра в области телекоммуникационной инженерии, а также в области аудиовизуальных систем в Политехническом университете Каталонии
- Степень бакалавра в области телекоммуникационных технологий и услуг, а также в области аудиовизуальных систем в Политехническом университете Каталонии

Г-н Игон Мартинес, Фелипе

- Инженер по электронике, телекоммуникациям и вычислительной технике
- Инженер по валидации и разработке прототипов
- Инженер по разработке приложений
- Инженер технической поддержки
- Степень магистра в области передового и прикладного искусственного интеллекта. IA3
- Технический инженер в области телекоммуникаций
- Степень бакалавра в области электронной инженерии Университета Валенсии

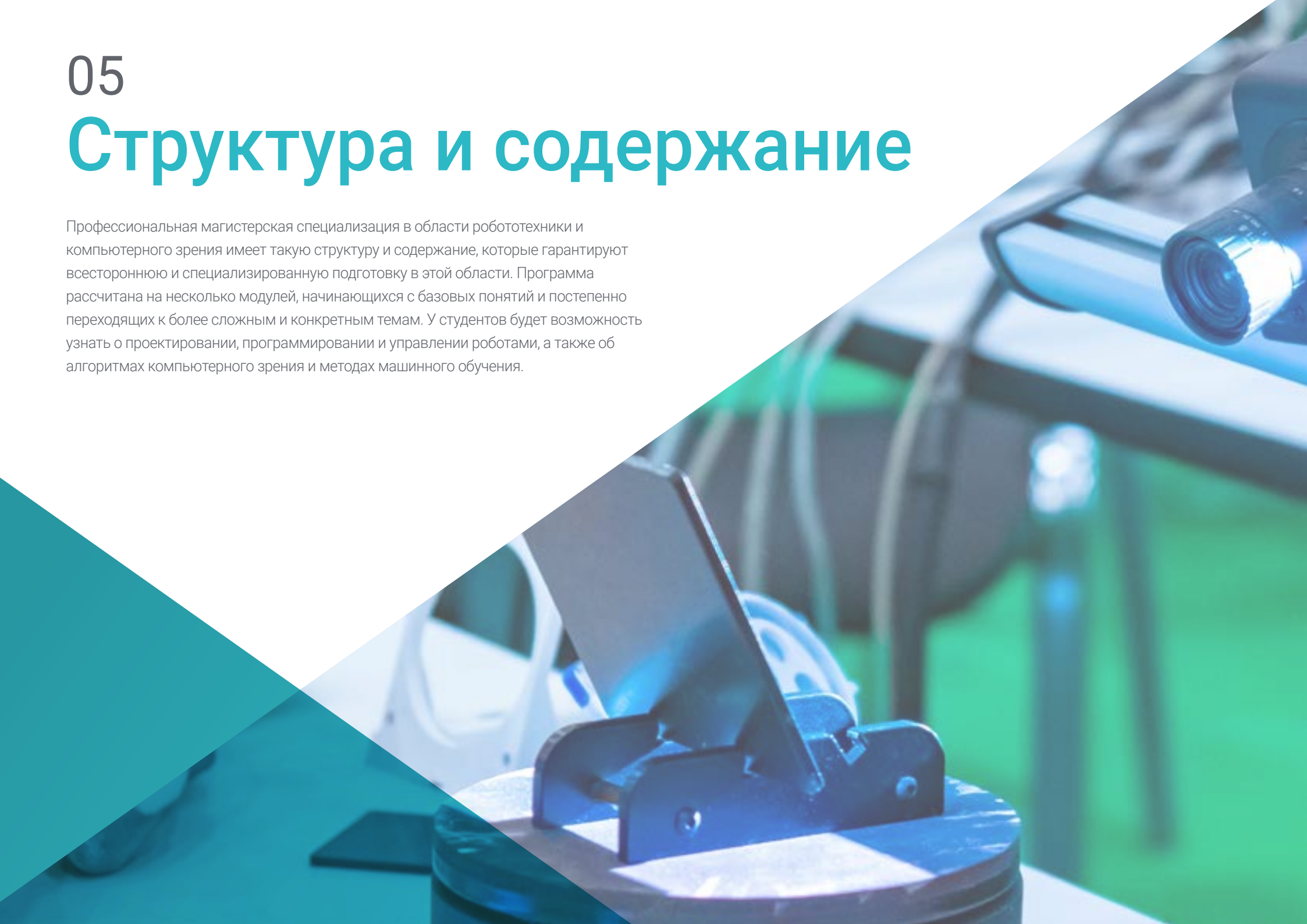
Г-н Дельгадо Гонсало, Гильем

- Исследователь компьютерного зрения и искусственного интеллекта в компании Vicomtech
- Инженер по компьютерному зрению и искусственному интеллекту в Gestoos
- Младший инженер в компании Sogeti
- Степень бакалавра в области инженерии аудиовизуальных систем в Политехническом университете Каталонии
- Степень магистра в области компьютерного зрения в Автономном университете Барселоны
- Степень бакалавра в области компьютерных наук в Университете Аалто
- Степень бакалавра в области аудиовизуальных систем. Политехнический университет Каталонии (UPC) — Школа телекоммуникаций Политехнического университета Каталонии

05

Структура и содержание

Профессиональная магистерская специализация в области робототехники и компьютерного зрения имеет такую структуру и содержание, которые гарантируют всестороннюю и специализированную подготовку в этой области. Программа рассчитана на несколько модулей, начинающихся с базовых понятий и постепенно переходящих к более сложным и конкретным темам. У студентов будет возможность узнать о проектировании, программировании и управлении роботами, а также об алгоритмах компьютерного зрения и методах машинного обучения.



Повысьте эффективность обучения благодаря практическому и теоретическому подходу, который позволит вам решать реальные задачи в мире робототехники"

Модуль 1. Робототехника. Разработка и моделирование роботов

1.1. Робототехника и индустрия 4.0
- 1.1.1. Робототехника и индустрия 4.0
- 1.1.2. Области применения и случаи использования
- 1.1.3. Области специализации в области робототехники

1.2. Архитектуры аппаратного и программного обеспечения роботов
- 1.2.1. Аппаратные архитектуры и реальное время
- 1.2.2. Архитектуры программного обеспечения роботов
- 1.2.3. Коммуникационные модели и технологии промежуточного программного обеспечения
- 1.2.4. Интеграция программного обеспечения с *операционной системой робота* (ROS)

1.3. Математическое моделирование роботов
- 1.3.1. Математическое представление жестких твердых тел
- 1.3.2. Вращения и переводы
- 1.3.3. Иерархическое представление государства
- 1.3.4. Распределенное представление состояний в ROS (Библиотека TF)

1.4. Кинематика и динамика роботов
- 1.4.1. Кинематика
- 1.4.2. Динамика
- 1.4.3. Роботы с пониженной активностью
- 1.4.4. Резервные роботы

1.5. Моделирование и симуляция роботов
- 1.5.1. Технологии моделирования роботов
- 1.5.2. Моделирование роботов с помощью URDF
- 1.5.3. Моделирование роботов
- 1.5.4. Моделирование с помощью симулятора Gazebo

1.6. Роботы-манипуляторы
- 1.6.1. Типы роботов-манипуляторов
- 1.6.2. Кинематика
- 1.6.3. Динамика
- 1.6.4. Моделирование

1.7. Наземные мобильные роботы
- 1.7.1. Типы наземных мобильных роботов
- 1.7.2. Кинематика
- 1.7.3. Динамика
- 1.7.4. Моделирование

1.8. Воздушные мобильные роботы
- 1.8.1. Типы воздушных мобильных роботов
- 1.8.2. Кинематика
- 1.8.3. Динамика
- 1.8.4. Моделирование

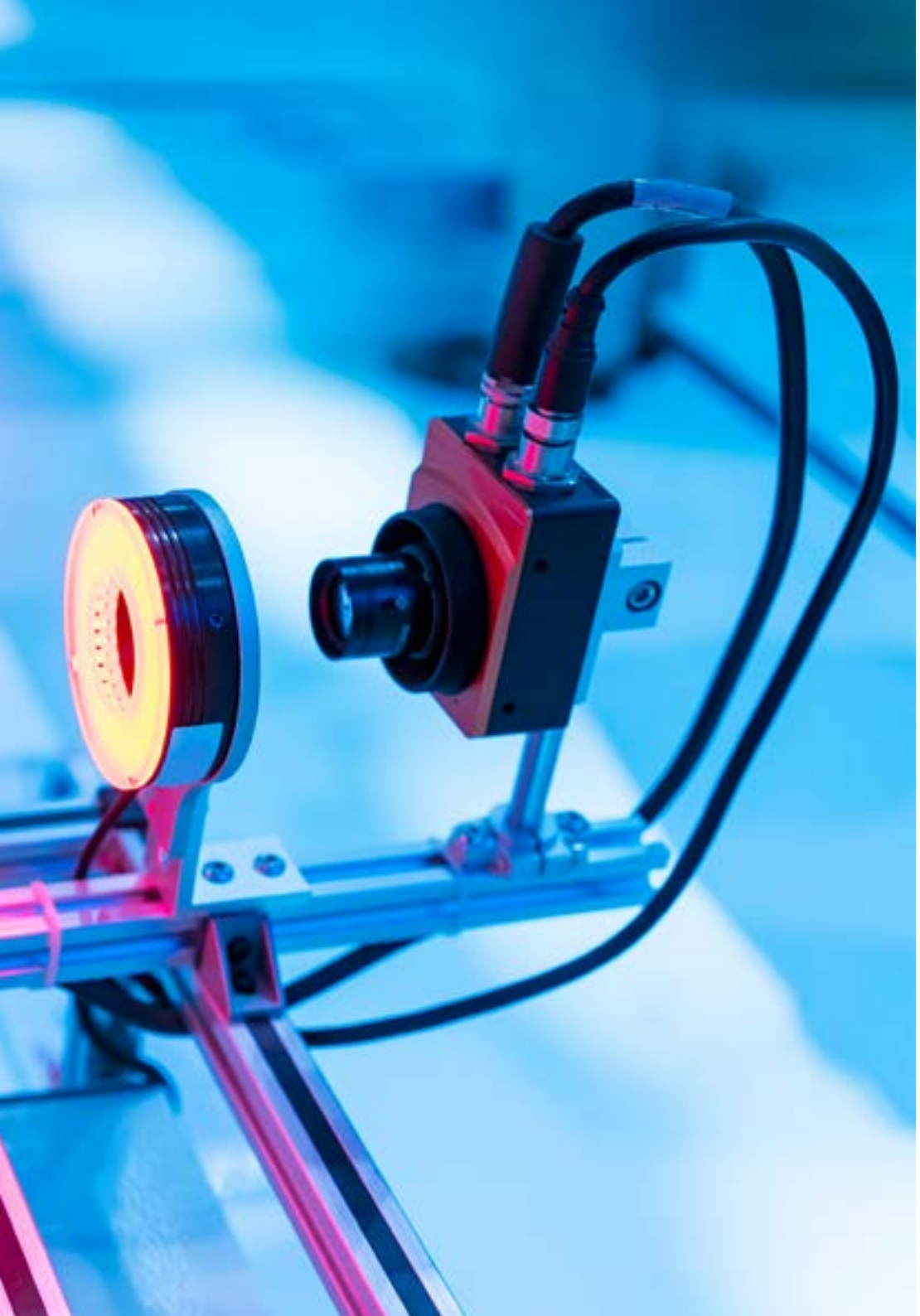
1.9. Водные мобильные роботы
- 1.9.1. Типы водных мобильных роботов
- 1.9.2. Кинематика
- 1.9.3. Динамика
- 1.9.4. Моделирование

1.10. Биоинспирированные роботы
- 1.10.1. Гуманоиды
- 1.10.2. Роботы с четырьмя и более ногами
- 1.10.3. Модульные роботы
- 1.10.4. Роботы с гибкими частями (*Мягкая робототехника*)

Модуль 2. Интеллектуальные агенты. Применение искусственного интеллекта к роботам и *мягким роботам*

2.1. Интеллектуальные агенты и искусственный интеллект
- 2.1.1. Интеллектуальные роботы. Искусственный интеллект
- 2.1.2. Интеллектуальные агенты
  - 2.1.2.1. Аппаратные агенты. Роботы
  - 2.1.2.2. Программные агенты. *Softbots*
- 2.1.3. Применение робототехники

2.2. Связь между мозгом и алгоритмом
- 2.2.1. Биологическое вдохновение для искусственного интеллекта
- 2.2.2. Рассуждения, реализованные в алгоритмах. Типология
- 2.2.3. Объяснимость результатов в алгоритмах искусственного интеллекта
- 2.2.4. Эволюция алгоритмов к *глубокому обучению*



2.3. Алгоритмы поиска в пространстве решений
- 2.3.1. Алгоритмы поиска в пространстве решений
- 2.3.2. Алгоритмы для поиска решений проблем искусственного интеллекта
- 2.3.3. Применение алгоритмов поиска и оптимизации
- 2.3.4. Применение поисковых алгоритмов в машинном обучении

2.4. Машинное обучение
- 2.4.1. Машинное обучение
- 2.4.2. Алгоритмы контролируемого обучения
- 2.4.3. Алгоритмы неконтролируемого обучения
- 2.4.4. Алгоритмы обучения с подкреплением

2.5. Контролируемое обучение
- 2.5.1. Методы контролируемого обучения
- 2.5.2. Деревья решений для классификации
- 2.5.3. Векторные машины с поддержкой
- 2.5.4. Искусственные нейронные сети
- 2.5.5. Применение контролируемого обучения

2.6. Неконтролируемое обучение
- 2.6.1. Неконтролируемое обучение
- 2.6.2. Сети Кохонена
- 2.6.3. Самоорганизующиеся карты
- 2.6.4. Алгоритм K-средних

2.7. Обучение с усилением
- 2.7.1. Обучение с усилением
- 2.7.2. Агенты, основанные на марковских процессах
- 2.7.3. Алгоритмы обучения с подкреплением
- 2.7.4. Применение обучения с подкреплением в робототехнике

2.8. Вероятностный вывод
- 2.8.1. Вероятностный вывод
- 2.8.2. Виды умозаключений и определение метода
- 2.8.3. Байесовский вывод в качестве примера
- 2.8.4. Методы непараметрического вывода
- 2.8.5. Фильтры Гаусса

2.9. От теории к практике: разработка интеллектуального роботизированного агента
- 2.9.1. Включение модулей контролируемого обучения в роботизированный агент
- 2.9.2. Включение модулей обучения с подкреплением в роботизированный агент
- 2.9.3. Архитектура роботизированного агента, управляемого искусственным интеллектом
- 2.9.4. Профессиональные инструменты для реализации интеллектуальных агентов
- 2.9.5. Этапы внедрения алгоритмов ИИ в роботов-агентов

Модуль 3. *Глубокое обучение (Deep Learning)*

3.1. Искусственный интеллект
- 3.1.1. *Машинное обучение*
- 3.1.2. *Глубокое обучение (Deep Learning)*
- 3.1.3. "Взрыв" популярности *глубокого обучения*. Почему сейчас?

3.2. Нейронные сети
- 3.2.1. Нейронные сети
- 3.2.2. Применение нейронных сетей
- 3.2.3. Линейная регрессия и перцептрон
- 3.2.4. *Прямое распространение*
- 3.2.5. *Backpropagation*
- 3.2.6. *Feature vectors*

3.3. *Loss Functions*
- 3.3.1. *Loss Functions*
- 3.3.2. Виды *функций потерь*
- 3.3.3. Выбор *функции потерь*

3.4. Функции активации
- 3.4.1. Функции активации
- 3.4.2. Линейные функции
- 3.4.3. Нелинейные функции
- 3.4.4. *Output vs. Функции активации скрытого слоя*

3.5. Регуляризация и нормализация
- 3.5.1. Регуляризация и нормализация
- 3.5.2. *Переобучение и увеличение данных*
- 3.5.3. *Методы регуляризации:* L1, L2 *и отсев*
- 3.5.4. *Методы нормализации: Batch, Weight, Layer*

3.6. Оптимизация
- 3.6.1. *Gradient Descent*
- 3.6.2. *Стохастический градиентный спуск*
- 3.6.3. *Мини-пакетный градиентный спуск*
- 3.6.4. *Momentum*
- 3.6.5. *Adam*

3.7. *Настройка гиперпараметров* и весовые коэффициенты
- 3.7.1. Гиперпараметры
- 3.7.2. *Размер партии vs. Скорость обучения vs. Step Decay*
- 3.7.3. Веса

3.8. Метрики оценки нейронных сетей
- 3.8.1. *Accuracy*
- 3.8.2. *Коэффициент Сёренсена*
- 3.8.3. *Чувствительность vs. Специфичность/Полнота vs. Precision*
- 3.8.4. *ROC-кривая (AUC)*
- 3.8.5. *F1-score*
- 3.8.6. *Метод матричной путаницы*
- 3.8.7. *Перекрестная проверка*

3.9. *Фреймворк и аппаратное обеспечение*
- 3.9.1. Tensor Flow
- 3.9.2. Pytorch
- 3.9.3. Caffe
- 3.9.4. Keras
- 3.9.5. Оборудование для этапа обучения

3.10. Создание, обучение и проверка нейронной сети
- 3.10.1. Набор данных
- 3.10.2. Создание сети
- 3.10.3. Обучение
- 3.10.4. Визуализация результатов

Модуль 4. Робототехника в автоматизации промышленных процессов

4.1. Проектирование автоматизированных систем
- 4.1.1. Аппаратные архитектуры
- 4.1.2. Программируемые логические контроллеры
- 4.1.3. Промышленные сети связи

4.2. Продвинутое электротехническое проектирование I: автоматизация
- 4.2.1. Проектирование электрических панелей и символика
- 4.2.2. Силовые и управляющие цепи. Гармоника
- 4.2.3. Элементы защиты и заземления

4.3. Продвинутый электротехнический дизайн II: детерминизм и безопасность
- 4.3.1. Безопасность и резервирование машин
- 4.3.2. Защитные реле и триггеры
- 4.3.3. Безопасные ПЛК
- 4.3.4. Безопасные сети

4.4. Электрические характеристики
- 4.4.1. Двигатели и сервомоторы
- 4.4.2. Преобразователи частоты и контроллеры
- 4.4.3. Промышленная робототехника с электрическим приводом

4.5. Гидравлический и пневматический привод
- 4.5.1. Гидравлическая конструкция и символика
- 4.5.2. Пневматическая конструкция и символика
- 4.5.3. Среды ATEX в автоматизации

4.6. Преобразователи в робототехнике и автоматизации
- 4.6.1. Измерение положения и скорости
- 4.6.2. Измерение силы и температуры
- 4.6.3. Измерение присутствия
- 4.6.4. Датчики для зрения

4.7. Программирование и конфигурирование программируемых логических контроллеров ПЛК
- 4.7.1. Программирование ПЛК: LD
- 4.7.2. Программирование ПЛК: ST
- 4.7.3. Программирование ПЛК: FBD и CFC
- 4.7.4. Программирование ПЛК: SFC

4.8. Программирование и конфигурирование оборудования на промышленных предприятиях
- 4.8.1. Программирование приводов и контроллеров
- 4.8.2. Программирование HMI
- 4.8.3. Программирование роботов-манипуляторов

4.9. Программирование и конфигурирование промышленного компьютерного оборудования
- 4.9.1. Программирование систем технического зрения
- 4.9.2. SCADA/программирование программного обеспечения
- 4.9.3. Конфигурация сети

4.10. Реализация автоматов
- 4.10.1. Проектирование машин состояний
- 4.10.2. Реализация машин состояний в ПЛК
- 4.10.3. Реализация аналоговых систем управления PID в ПЛК
- 4.10.4. Обеспечение автоматизации и гигиены кода
- 4.10.5. Моделирование автоматов и установок

Модуль 5. Системы автоматического управления в робототехнике

5.1. Анализ и проектирование нелинейных систем
- 5.1.1. Анализ и моделирование нелинейных систем
- 5.1.2. Управление с обратной связью
- 5.1.3. Линеаризация с помощью обратной связи

5.2. Проектирование методов управления для продвинутых нелинейных систем
- 5.2.1. Управление скользящим режимом (*Sliding Mode control*)
- 5.2.2. Управление на основе Ляпунова и бэкстеппинга
- 5.2.3. Контроль на основе пассивности

5.3. Архитектуры управления
- 5.3.1. Парадигма робототехники
- 5.3.2. Архитектуры управления
- 5.3.3. Приложения и примеры архитектур управления

5.4. Управление движением для роботизированных рук
- 5.4.1. Кинематическое и динамическое моделирование
- 5.4.2. Контроль в пространстве сустава
- 5.4.3. Контроль в оперативном пространстве

5.5. Управление усилием на исполнительных механизмах
- 5.5.1. Контроль силы
- 5.5.2. Контроль импеданса
- 5.5.3. Гибридный контроль

5.6. Наземные мобильные роботы
- 5.6.1. Уравнения движения
- 5.6.2. Методы управления наземными роботами
- 5.6.3. Мобильные манипуляторы

5.7. Воздушные мобильные роботы
- 5.7.1. Уравнения движения
- 5.7.2. Методы управления воздушными роботами
- 5.7.3. Обработка воздуха

5.8. Управление на основе методов машинного обучения
- 5.8.1. Управление с помощью контролируемого обучения
- 5.8.2. Контроль через усиленное обучение
- 5.8.3. Управление с помощью неконтролируемого обучения

5.9. Управление на основе зрения
- 5.9.1. *Визуальное сервоуправление* в зависимости от положения
- 5.9.2. *Визуальное сервоуправление* в зависимости от изображения
- 5.9.3. Гибридное *визуальное сервоуправление*

5.10. Предсказательное управление
- 5.10.1. Моделирование и оценка состояния
- 5.10.2. Применение MPC в мобильных роботах
- 5.10.3. Применение MPC к беспилотным летательным аппаратам

Модуль 6. Алгоритмы планирования роботов

6.1. Алгоритмы планирования роботов
- 6.1.1. Дискретное планирование: пространство состояний
- 6.1.2. Проблемы планирования в робототехнике. Модели роботизированных систем
- 6.1.3. Классификация специалистов по планированию

6.2. Проблема планирования пути в мобильных роботах
- 6.2.1. Способы представления окружающей среды: графики
- 6.2.2. Алгоритмы графического поиска
- 6.2.3. Ввод затрат в сетях
- 6.2.4. Алгоритмы поиска в тяжелых сетях
- 6.2.5. Алгоритмы с подходом под любым углом

6.3. Планирование в высокоразмерных роботизированных системах
- 6.3.1. Высокоразмерные задачи робототехники: манипуляторы
- 6.3.2. Прямая/инверсная кинематическая модель
- 6.3.3. Алгоритмы планирования выборки PRM и RRT
- 6.3.4. Планирование с учетом динамических ограничений

6.4. Оптимальное планирование выборки
- 6.4.1. Проблемы планирования на основе выборки
- 6.4.2. Концепция вероятностной оптимальности RRT*
- 6.4.3. Шаг пересоединения: динамические ограничения
- 6.4.4. CForest. Распараллеливание планирования

6.5. Фактическая реализация системы планирования движения
- 6.5.1. Общая проблема планирования. Динамические среды
- 6.5.2. Цикл действия, сенсоризация. Получение информации из окружающей среды
- 6.5.3. Местное и глобальное планирование

6.6. Координация в многороботных системах I: централизованная система
- 6.6.1. Проблема координации действий нескольких роботов
- 6.6.2. Обнаружение и разрешение столкновений: модификация траектории с помощью генетических алгоритмов
- 6.6.3. Другие биоинспирированные алгоритмы: рой частиц и фейерверк
- 6.6.4. Алгоритм предотвращения столкновений путем выбора маневра

6.7. Координация в многороботных системах II: распределенные подходы I
- 6.7.1. Использование сложных целевых функций
- 6.7.2. Эффективность по Парето
- 6.7.3. Многоцелевые эволюционные алгоритмы

6.8. Координация в многороботных системах III: распределенные подходы II
- 6.8.1. Система планирования первого порядка
- 6.8.2. Алгоритм ORCA
- 6.8.3. Добавлены кинематические и динамические ограничения в ORCA

6.9. Теория планирования решений
- 6.9.1. Теория принятия решений
- 6.9.2. Последовательные системы принятия решений
- 6.9.3. Датчики и информационные пространства
- 6.9.4. Планирование с учетом неопределенности в зондировании и управлении

6.10. Системы планирования обучения с подкреплением
- 6.10.1. Получение ожидаемого вознаграждения от системы
- 6.10.2. Методы обучения со средним вознаграждением
- 6.10.3. Обратное обучение с подкреплением

Модуль 7. Компьютерное зрение

7.1. Человеческое восприятие
- 7.1.1. Зрительная система человека
- 7.1.2. Цвет
- 7.1.3. Видимые и невидимые частоты

7.2. История машинного зрения
- 7.2.1. Принципы
- 7.2.2. Развитие
- 7.2.3. Важность компьютерного зрения

7.3. Композиция цифрового изображения
- 7.3.1. Цифровое изображение
- 7.3.2. Типы изображений
- 7.3.3. Цветовые пространства
- 7.3.4. КЗС
- 7.3.5. HSV и HSL
- 7.3.6. CMY-CMYK
- 7.3.7. YCbCr
- 7.3.8. Индексированное изображение

7.4. Системы получения изображений
- 7.4.1. Эксплуатация цифрового фотоаппарата
- 7.4.2. Правильная экспозиция для каждой ситуации
- 7.4.3. Глубина резкости
- 7.4.4. Разрешение
- 7.4.5. Форматы изображений
- 7.4.6. Цветовой режим HDR
- 7.4.7. Камеры высокого разрешения
- 7.4.8. Высокоскоростные камеры

7.5. Оптические системы
- 7.5.1. Оптические принципы
- 7.5.2. Конвенциональные стратегии
- 7.5.3. Телецентрические стратегии
- 7.5.4. Типы автофокусных объективов
- 7.5.5. Фокусное расстояние.
- 7.5.6. Глубина резкости
- 7.5.7. Оптическое искажение
- 7.5.8. Калибровка изображения

7.6. Системы освещения
- 7.6.1. Важность освещения
- 7.6.2. Частотная характеристика
- 7.6.3. Светодиодное освещение
- 7.6.4. Наружное освещение
- 7.6.5. Типы освещения для промышленного применения. Эффекты

7.7. Системы 3D-захвата
- 7.7.1. Стереовидение
- 7.7.2. Метода триангуляции
- 7.7.3. Структурированный свет
- 7.7.4. *(ToF) камера*
- 7.7.5. *Лидар*

7.8. Мультиспектр
- 7.8.1. Мультиспектральные камеры
- 7.8.2. Гиперспектральные камеры

7.9. Невидимый ближний спектр
- 7.9.1. ИК-камеры
- 7.9.2. Ультрафиолетовые камеры
- 7.9.3. Преобразование из невидимого спектра в видимый с помощью освещения

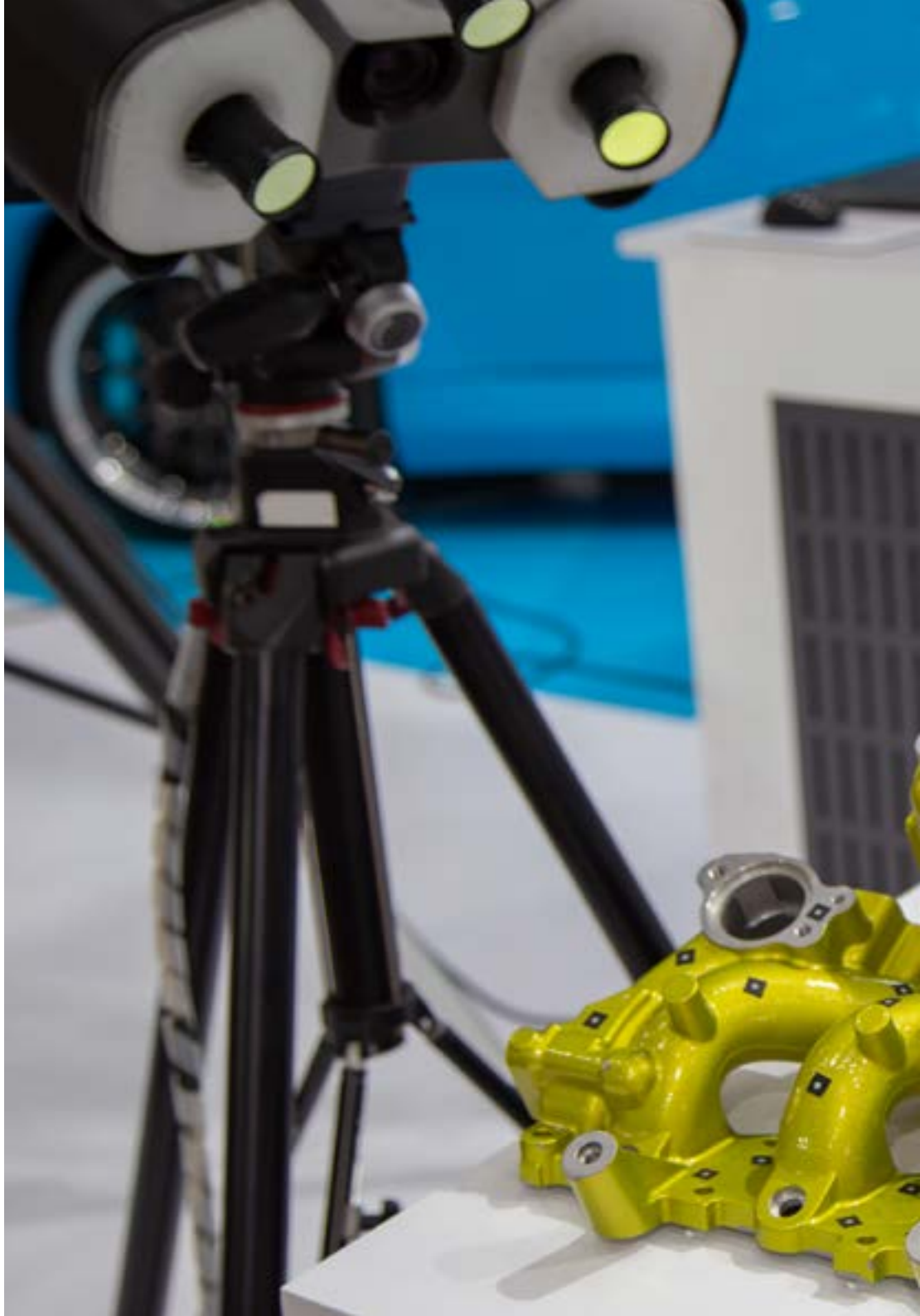
7.10. Другие диапазоны спектра
- 7.10.1. Рентген
- 7.10.2. Терагерцовое излучение

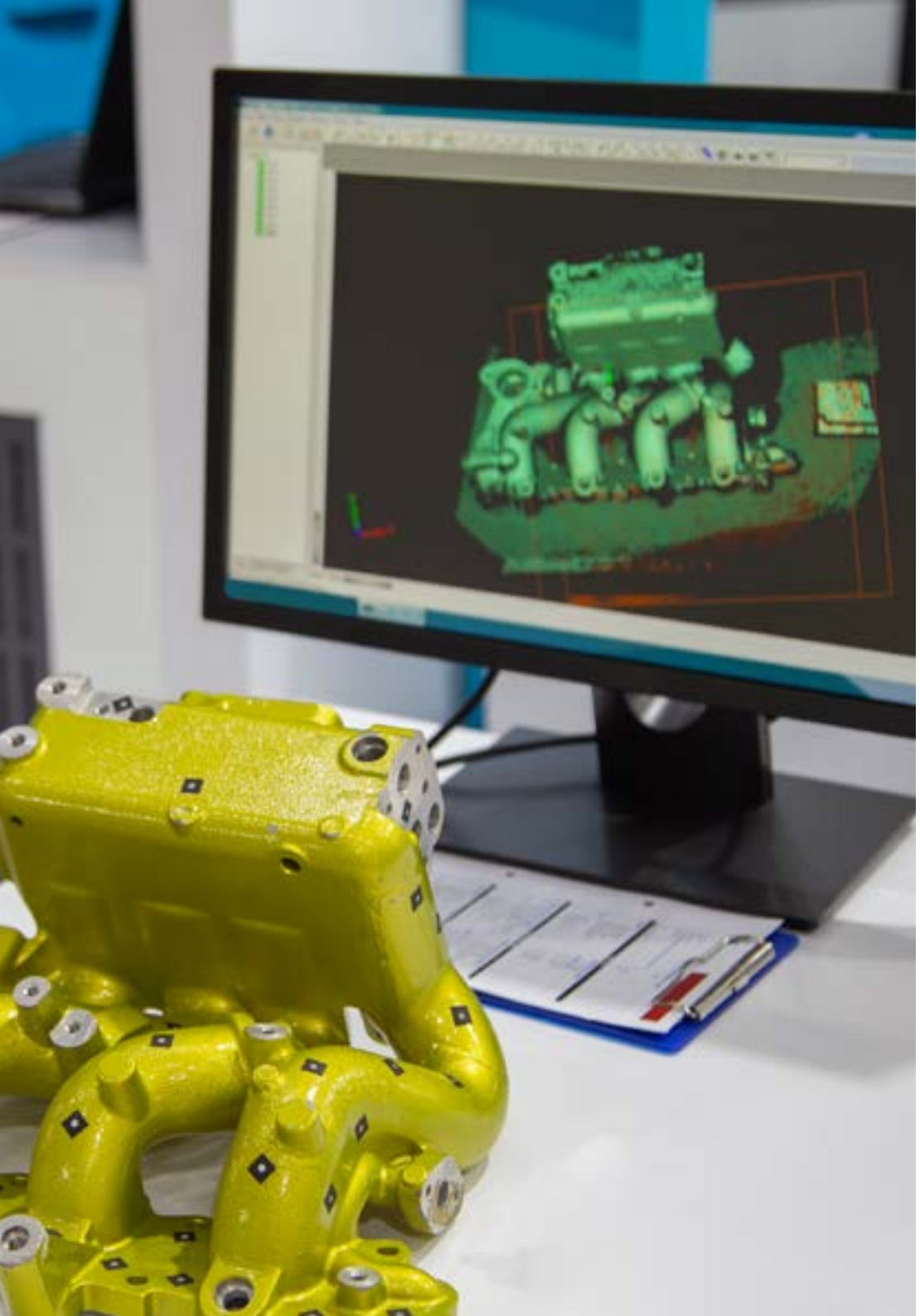
Модуль 8. Приложения и последнее слово техники

8.1. Промышленное применение
- 8.1.1. Библиотеки компьютерного зрения
- 8.1.2. Компактные камеры
- 8.1.3. Системы на базе ПК
- 8.1.4. Промышленная робототехника
- 8.1.5. *Pick and place* 2D
- 8.1.6. *Bin picking*
- 8.1.7. Контроль качества
- 8.1.8. Наличие отсутствие компонентов
- 8.1.9. Контроль размеров
- 8.1.10. Контроль маркировки
- 8.1.11. Прослеживаемость

8.2. Автономные транспортные средства
- 8.2.1. Система помощи водителю
- 8.2.2. Автономное вождение

8.3. Компьютерное зрение для анализа содержания
- 8.3.1. Сортировка содержимого
- 8.3.2. Модерация визуального контента
- 8.3.3. Системы отслеживания
- 8.3.4. Идентификация брендов и логотипов
- 8.3.5. Маркировка и классификация видеоматериалов
- 8.3.6. Обнаружение изменения сцены
- 8.3.7. Извлечение текстов или кредитов





8.4. Медицинское применение
- 8.4.1. Выявление и локализация заболеваний
- 8.4.2. Рак и рентгеновский анализ
- 8.4.3. Достижения в области машинного зрения на примере COVID-19
- 8.4.4. Помощь в операционной

8.5. Применение в космосе
- 8.5.1. Анализ спутниковых изображений
- 8.5.2. Компьютерное зрение для изучения космоса
- 8.5.3. Миссия на Марс

8.6. Применение в коммерческих целях
- 8.6.1. *Контроль запасов*
- 8.6.2. Видеонаблюдение, домашняя безопасность
- 8.6.3. Парковочные камеры
- 8.6.4. Камеры для контроля численности населения
- 8.6.5. Камеры контроля скорости

8.7. Применение зрения в робототехнике
- 8.7.1. Дроны
- 8.7.2. AGV
- 8.7.3. Зрение в сотрудничающих роботах
- 8.7.4. Глаза роботов

8.8. Дополненная реальность
- 8.8.1. Операции
- 8.8.2. Приборы
- 8.8.3. Применение в промышленности
- 8.8.4. Применение в коммерческих целях

8.9. *Облачные вычисления*
- 8.9.1. Платформы *облачных вычислений*
- 8.9.2. От *облачных вычислений* к производству

8.10. Исследования и современные кейсы в области техники
- 8.10.1. Научное сообщество
- 8.10.2. Что готовится?
- 8.10.3. Будущее машинного зрения

Модуль 9. Методы машинного зрения в робототехнике: обработка и анализ изображений

9.1. Компьютерное зрение
- 9.1.1. Компьютерное зрение
- 9.1.2. Элементы системы компьютерного зрения
- 9.1.3. Математические инструменты

9.2. Оптические датчики для робототехники
- 9.2.1. Пассивные оптические датчики
- 9.2.2. Активные оптические датчики
- 9.2.3. Неоптические датчики

9.3. Получение изображения
- 9.3.1. Представление изображений
- 9.3.2. Цветовое пространство
- 9.3.3. Процесс цифровизации

9.4. Геометрия изображений
- 9.4.1. Модели объективов
- 9.4.2. Модели камер
- 9.4.3. Калибровка камеры

9.5. Математические инструменты
- 9.5.1. Гистограмма изображения
- 9.5.2. Преобразование
- 9.5.3. Преобразования Фурье

9.6. Предварительная обработка изображений
- 9.6.1. Анализ шума
- 9.6.2. Сглаживание изображений
- 9.6.3. Улучшение изображения

9.7. Сегментация изображений
- 9.7.1. Методы, основанные на контурах
- 9.7.2. Методы на основе гистограмм
- 9.7.3. Морфологические операции

9.8. Обнаружение особенностей изображения
- 9.8.1. Обнаружение точек интереса
- 9.8.2. Характерные дескрипторы
- 9.8.3. Соответствия между характеристиками

9.9. Системы трехмерного видения
- 9.9.1. 3D-восприятие
- 9.9.2. Сопоставление характеристик изображений
- 9.9.3. Многоракурсная геометрия

9.10. Локализация на основе искусственного зрения
- 9.10.1. Проблема локализации робота
- 9.10.2. Визуальная одометрия
- 9.10.3. Сенсорное слияние

Модуль 10. Системы визуального восприятия роботов с машинным обучением

10.1. Методы неконтролируемого обучения, применяемые в машинном зрении
- 10.1.1. *Кластеризация*
- 10.1.2. *PCA*
- 10.1.3. *Nearest Neighbors*
- 10.1.4. *Подобие и разложение матрицы*

10.2. Методы контролируемого обучения, применяемые в компьютерном зрении
- 10.2.1. Концепция *»Мешок слов»*
- 10.2.2. Векторная машина поддержки
- 10.2.3. *Латентное размещение Дирихле*
- 10.2.4. Нейронные сети

10.3. Глубокие нейронные сети: структуры, *основы* и *трансферное обучение*
- 10.3.1. Слои, генерирующие *характеристики*
  - 10.3.1.1. VGG
  - 10.3.1.2. Densenet
  - 10.3.1.3. ResNet
  - 10.3.1.4. Inception
  - 10.3.1.5. GoogLeNet
- 10.3.2. *Трансферное обучение*
- 10.3.3. Данные. Подготовка к обучению

10.4. Компьютерное зрение с глубоким обучением I: обнаружение и сегментация
- 10.4.1. Различия и сходства YOLO и SSD
- 10.4.2. Unet
- 10.4.3. Другие структуры

10.5. Машинное зрение с глубоким обучением II: *Генеративные адверсариальные сети*
- 10.5.1. Сверхразрешающая визуализация с использованием GAN
- 10.5.2. Создание реалистичных изображений
- 10.5.3. *Понимание сцены*

10.6. Методы обучения для локализации и картографирования в мобильной робототехнике
- 10.6.1. Обнаружение и перемещение замыкания шлейфа
- 10.6.2. *Magic Leap. Super Point и Super Glue*
- 10.6.3. *Глубина в монокуляре*

10.7. Байесовский вывод и 3D-моделирование
- 10.7.1. Байесовские модели и "классическое" обучение
- 10.7.2. Неявные поверхности с гауссовскими процессами (GPIS)
- 10.7.3. 3D-сегментация с использованием GPIS
- 10.7.4. Нейронные сети для трехмерного моделирования поверхностей

10.8. Приложения *End-to-End* глубоких нейронных сетей
- 10.8.1. Система *end-to-end*. Пример идентификации лиц
- 10.8.2. Манипулирование объектами с помощью визуальных датчиков
- 10.8.3. Генерация и планирование движения с помощью визуальных датчиков

10.9. Облачные технологии для ускорения разработки алгоритмов *глубокого обучения*
- 10.9.1. Использование графических процессоров для *глубокого обучения*
- 10.9.2. Гибкая разработка с помощью Google IColab
- 10.9.3. Удаленные графические процессоры, Google Cloud и AWS

10.10. Развертывание нейронных сетей в реальных приложениях
- 10.10.1. Встраиваемые системы
- 10.10.2. Развертывание нейронных сетей. Применение
- 10.10.3. Оптимизация сети при развертывании, пример с TensorRT

Модуль 11. Визуальный SLAM. Одновременная локализация роботов и картографирование с использованием методов компьютерного зрения

11.1. Одновременная локализация и картирование (SLAM)
- 11.1.1. Одновременная локализация и картирование. SLAM
- 11.1.2. Приложения SLAM
- 11.1.3. Как работает SLAM

11.2. Проективная геометрия
- 11.2.1. Модель *Pin-Hole*
- 11.2.2. Оценка внутренних параметров камеры
- 11.2.3. Гомография, основные принципы и оценка
- 11.2.4. Фундаментальная матрица, принципы и оценка

11.3. Фильтры Гаусса
- 11.3.1. Фильтр Калмана
- 11.3.2. Информационный фильтр
- 11.3.3. Настройка и параметризация фильтров Гаусса

11.4. Стерео EKF-SLAM
- 11.4.1. Геометрия стереокамеры
- 11.4.2. Извлечение характеристик и поиск
- 11.4.3. Фильтр Калмана для стерео SLAM
- 11.4.4. Настройки стереопараметров EKF-SLAM

11.5. Монокулярный EKF-SLAM
- 11.5.1. Параметризация *ориентиров* в EKF-SLAM
- 11.5.2. Фильтр Калмана для монокулярного SLAM
- 11.5.3. Настройка параметров монокулярного EKF-SLAM

11.6. Обнаружение замыкания петель
- 11.6.1. Алгоритм грубой силы
- 11.6.2. FABMAP
- 11.6.3. Абстрагирование с помощью GIST и HOG
- 11.6.4. Обнаружение с помощью глубокого обучения

11.7. *Graph-SLAM*
- 11.7.1. *Graph*-SLAM
- 11.7.2. RGBD-SLAM
- 11.7.3. ORB-SLAM

11.8. *Прямой визуальный SLAM*
- 11.8.1. Анализ алгоритма *прямого визуального* SLAM
- 11.8.2. LSD-SLAM
- 11.8.3. SVO

11.9. *Визуальный инерционный* SLAM
- 11.9.1. Интеграция инерционных измерений
- 11.9.2. Низкое сцепление: SOFT-SLAM
- 11.9.3. Высокое сцепление: Vins-Mono

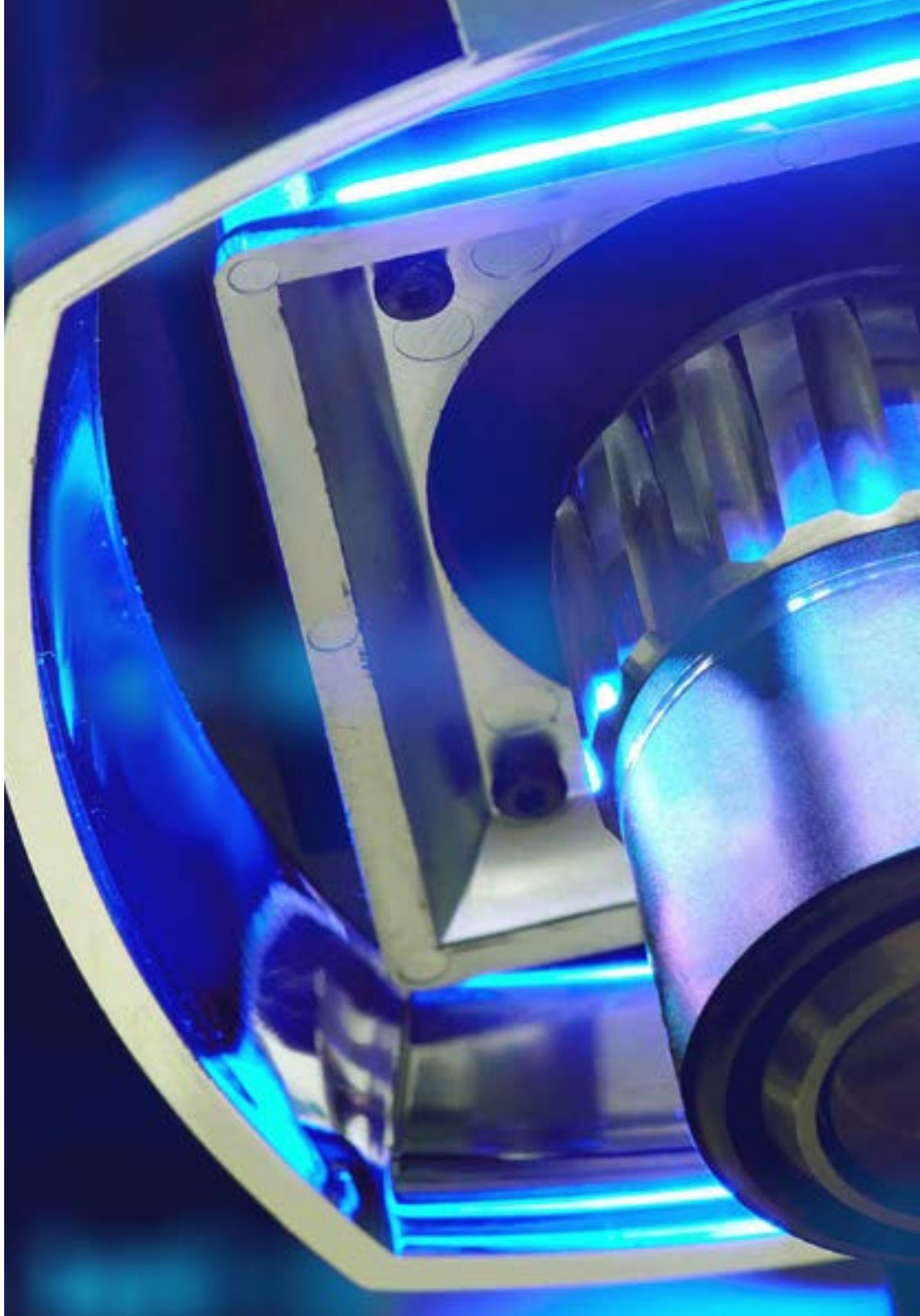
11.10. Другие технологии SLAM
- 11.10.1. Применение за пределами визуального SLAM
- 11.10.2. *Lidar-SLAM*
- 11.10.3. *Range-only* SLAM

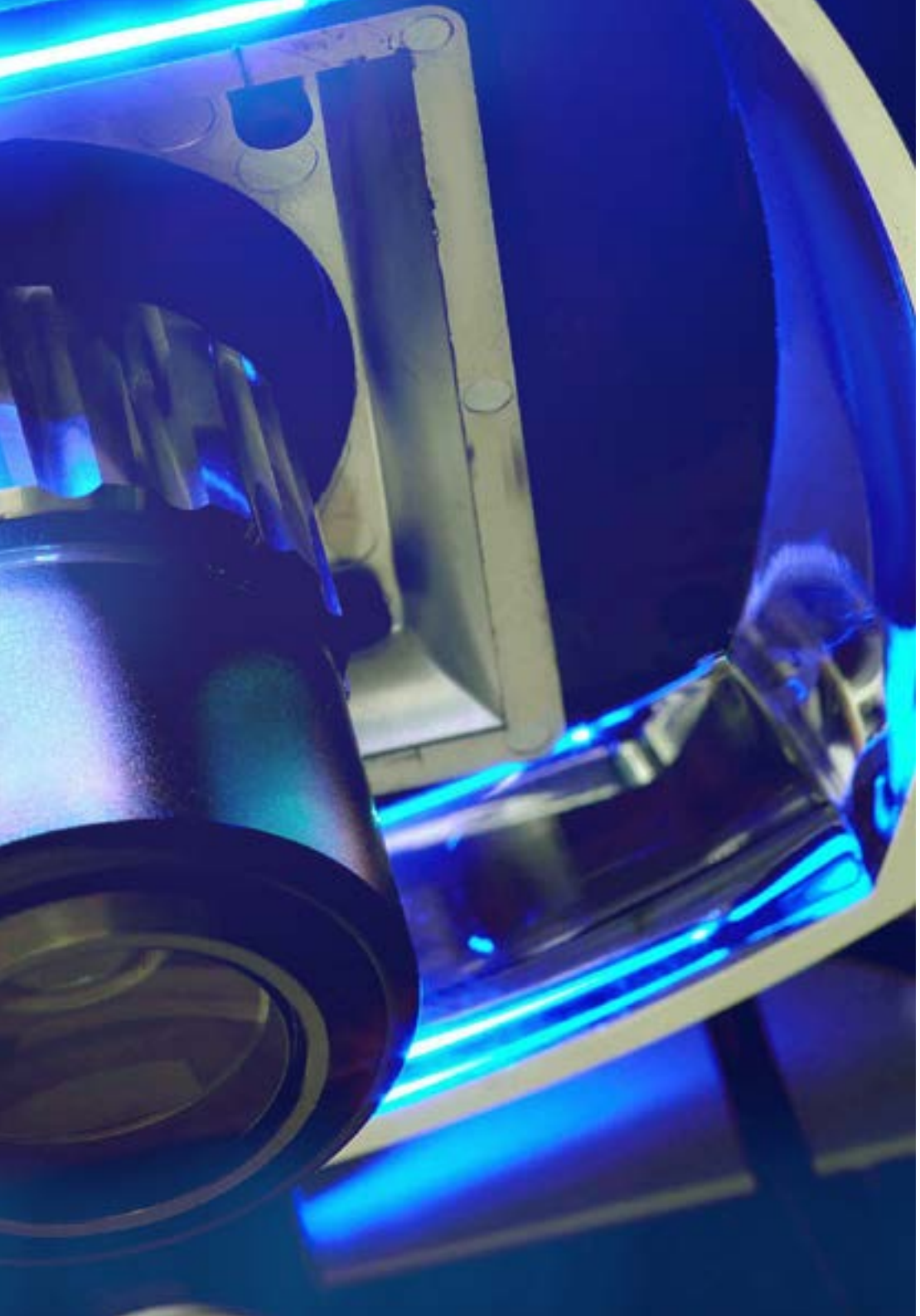
Модуль 12. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в робототехнике

12.1. Иммерсивные технологии в робототехнике
- 12.1.1. Виртуальная реальность в робототехнике
- 12.1.2. Дополненная реальность в робототехнике
- 12.1.3. Смешанная реальность в робототехнике
- 12.1.4. Разница между реальностями

12.2. Создание виртуальных сред
- 12.2.1. Материалы и текстуры
- 12.2.2. Освещение
- 12.2.3. Виртуальный звук и запах

12.3. Моделирование роботов в виртуальных средах
- 12.3.1. Геометрическое моделирование
- 12.3.2. Физическое моделирование
- 12.3.3. Стандартизация моделей





12.4. Моделирование динамики и кинематики роботов: виртуальные физические двигатели
- 12.4.1. Физические двигатели. Типология
- 12.4.2. Конфигурация физического двигателя
- 12.4.3. Физические двигатели в индустрии

12.5. Платформы, периферийные устройства и инструменты, наиболее часто используемые в виртуальной реальности
- 12.5.1. Зрители виртуальной реальности
- 12.5.2. Взаимодействующие периферийные устройства
- 12.5.3. Виртуальные датчики

12.6. Системы дополненной реальности
- 12.6.1. Вставка виртуальных элементов в реальность
- 12.6.2. Типы визуальных маркеров
- 12.6.3. Технологии дополненной реальности

12.7. Метавселенная: виртуальные среды интеллектуальных агентов и людей
- 12.7.1. Создание аватара
- 12.7.2. Интеллектуальные агенты в виртуальных средах
- 12.7.3. Создание многопользовательских сред для VR/AR

12.8. Создание проектов виртуальной реальности для робототехники
- 12.8.1. Фазы разработки проекта виртуальной реальности
- 12.8.2. Развертывание систем виртуальной реальности
- 12.8.3. Ресурсы виртуальной реальности

12.9. Создание проектов дополненной реальности для робототехники
- 12.9.1. Этапы разработки проекта дополненной реальности
- 12.9.2. Развертывание проектов дополненной реальности
- 12.9.3. Ресурсы дополненной реальности

12.10. Телеоперация роботов с помощью мобильных устройств
- 12.10.1. Смешанная реальность на мобильных устройствах
- 12.10.2. Иммерсивные системы с использованием датчиков мобильных устройств
- 12.10.3. Примеры мобильных проектов

Модуль 13. Системы коммуникации и взаимодействия с роботами

13.1. Распознавание речи: стохастические системы
- 13.1.1. Акустическое моделирование речи
- 13.1.2. Скрытые марковские модели
- 13.1.3. Лингвистическое моделирование речи: N-грамматики, BNF-грамматики

13.2. Распознавание речи: *Глубокое обучение*
- 13.2.1. Глубокие нейронные сети
- 13.2.2. Рекуррентные нейронные сети
- 13.2.3. LSTM-клетки

13.3. Распознавание речи: просодия и влияние окружающей среды
- 13.3.1. Окружающий шум
- 13.3.2. Признание многих партнеров
- 13.3.3. Речевые патологии

13.4. Понимание естественного языка: эвристические и вероятностные системы
- 13.4.1. Синтаксико-семантический анализ: лингвистические правила
- 13.4.2. Понимание на основе эвристических правил
- 13.4.3. Вероятностные системы: логистическая регрессия и SVM
- 13.4.4. Понимание на основе нейронных сетей

13.5. Управление диалогом: эвристические/пробабилистические стратегии
- 13.5.1. Намерение собеседника
- 13.5.2. Диалог на основе шаблонов
- 13.5.3. Стохастическое управление диалогом: байесовские сети

13.6. Управление диалогом: передовые стратегии
- 13.6.1. Системы обучения на основе подкрепления
- 13.6.2. Системы на основе нейронных сетей
- 13.6.3. От речи к намерениям в одной сети

13.7. Генерация ответов и синтез речи
- 13.7.1. Формирование ответа: от идеи к связному тексту
- 13.7.2. Синтез речи путем конкатенации
- 13.7.3. Стохастический синтез речи

13.8. Адаптация и контекстуализация диалога
- 13.8.1. Инициатива диалога
- 13.8.2. Адаптация к оратору
- 13.8.3. Адаптация к контексту диалога

13.9. Роботы и социальное взаимодействие: распознавание, синтез и выражение эмоций
- 13.9.1. Парадигмы искусственного голоса: роботизированный голос и естественный голос
- 13.9.2. Распознавание эмоций и анализ настроения
- 13.9.3. Синтез эмоционального голоса

13.10. Роботы и социальное взаимодействие: продвинутые мультимодальные интерфейсы
- 13.10.1. Сочетание голосового и сенсорного интерфейсов
- 13.10.2. Распознавание и перевод языка жестов
- 13.10.3. Визуальные аватары: перевод с голоса на язык жестов

Модуль 14. Цифровая обработка изображений

14.1. Среда разработки компьютерного зрения
- 14.1.1. Библиотеки компьютерного зрения
- 14.1.2. Среда программирования
- 14.1.3. Инструменты визуализации

14.2. Цифровая обработка изображений
- 14.2.1. Соотношение пикселей
- 14.2.2. Операции с изображениями
- 14.2.3. Геометрические преобразования

14.3. Операции на пиксельном уровне
- 14.3.1. Гистограмма
- 14.3.2. Преобразования из гистограммы
- 14.3.3. Операции над цветными изображениями

14.4. Логические и арифметические операции
- 14.4.1. Сложение и вычитание
- 14.4.2. Продукт и подразделение
- 14.4.3. И/НЕ И (И-НЕ)
- 14.4.4. ИЛИ/НЕ ИЛИ (ИЛИ-НЕ)
- 14.4.5. Исключающее ИЛИ/Исключающее ИЛИ с инверсией

14.5. Фильтры
- 14.5.1. Маски и свертка
- 14.5.2. Линейная фильтрация
- 14.5.3. Нелинейная фильтрация
- 14.5.4. Анализ Фурье

14.6. Морфологические операции
- 14.6.1. *Erode* и *Dilating*
- 14.6.2. *Closing* и *Open*
- 14.6.3. *Top hat* и *Black hat*
- 14.6.4. Обнаружение контуров
- 14.6.5. Структура
- 14.6.6. Заполнение отверстий
- 14.6.7. *Convex hull*

14.7. Инструменты для анализа изображений
- 14.7.1. Обнаружение краев
- 14.7.2. Обнаружение *BLOB-объектов*
- 14.7.3. Контроль размеров
- 14.7.4. Проверка цвета

14.8. Сегментация объектов
- 14.8.1. Сегментация изображений
- 14.8.2. Классические методы сегментации
- 14.8.3. Применение в реальных условиях

14.9. Калибровка изображения
- 14.9.1. Калибровка изображения
- 14.9.2. Методы калибровки
- 14.9.3. Процесс калибровки в системе 2D-камера/робот

14.10. Обработка изображений в реальной среде
- 14.10.1. Анализ проблематики
- 14.10.2. Обработка изображений
- 14.10.3. Извлечение признаков
- 14.10.4. Окончательные результаты

Модуль 15. Продвинутая цифровая обработка изображений

15.1. Оптическое распознавание символов (OCR)
- 15.1.1. Предварительная обработка изображений
- 15.1.2. Обнаружение текста
- 15.1.3. Распознавание текста

15.2. Считывание кода
- 15.2.1. 1D-коды
- 15.2.2. 2D-коды
- 15.2.3. Приложения

15.3. Поиск паттернов
- 15.3.1. Поиск паттернов
- 15.3.2. Паттерны, основанные на уровне серого цвета
- 15.3.3. Паттерны на основе контуров
- 15.3.4. Паттерны на основе геометрических фигур
- 15.3.5. Другие техники

15.4. Отслеживание объектов с помощью обычного зрения
- 15.4.1. Извлечение фона
- 15.4.2. *Meanshift*
- 15.4.3. *Camshift*
- 15.4.4. *Optical flow*

15.5. Система распознавания лиц
- 15.5.1. *Обнаружение лицевого ориентира*
- 15.5.2. Приложения
- 15.5.3. Система распознавания лиц
- 15.5.4. Распознавание эмоций

15.6. Построение и выравнивание
- 15.6.1. *Stitching*
- 15.6.2. Композиция изображений
- 15.6.3. Фотомонтаж

15.7. *Расширенный динамический диапазон (HDR) и фотометрическое стерео*
- 15.7.1. Увеличенный динамический диапазон
- 15.7.2. Составление изображений для улучшения контуров
- 15.7.3. Техники использования динамических приложений

15.8. Сжатие изображений
- 15.8.1. Сжатие изображений
- 15.8.2. Типы сжатия
- 15.8.3. Методы сжатия изображений

15.9. Обработка видео
- 15.9.1. Последовательности изображений
- 15.9.2. Видеоформаты и кодеки
- 15.9.3. Чтение видео
- 15.9.4. Обработка кадров

15.10. Реальное применение обработки изображений
- 15.10.1. Анализ проблематики
- 15.10.2. Обработка изображений
- 15.10.3. Извлечение признаков
- 15.10.4. Окончательные результаты

Модуль 16. Обработка 3D-изображений

16.1. 3D-изображение
- 16.1.1. 3D-изображение
- 16.1.2. Программное обеспечение для обработки 3D-изображений и визуализации
- 16.1.3. Метрологическое программное обеспечение

16.2. Библиотека Open 3D
- 16.2.1. Библиотека для обработки 3D-данных
- 16.2.2. Характеристики
- 16.2.3. Установка и использование

16.3. Данные
- 16.3.1. Карты глубины двумерного изображения
- 16.3.2. *Облако точек*
- 16.3.3. Нормы
- 16.3.4. Поверхности

16.4. Визуализация
- 16.4.1. Визуализация данных
- 16.4.2. Контроль
- 16.4.3. Веб-визуализация

16.5. Фильтры
- 16.5.1. Расстояние между точками, устранение *выбросов*
- 16.5.2. Фильтр высоких частот
- 16.5.3. *Downsampling*

16.6. Геометрия и извлечение признаков
- 16.6.1. Извлечение профиля
- 16.6.2. Измерение глубины
- 16.6.3. Объем
- 16.6.4. 3D геометрические фигуры
- 16.6.5. Планы
- 16.6.6. Проекция точки
- 16.6.7. Геометрические расстояния
- 16.6.8. *K-d дерево*
- 16.6.9. *Функции* 3D

16.7. Регистрация и *построение сетки*
- 16.7.1. Конкатенация
- 16.7.2. ICP
- 16.7.3. *Ransac* 3D

16.8. Распознавание трехмерных объектов
- 16.8.1. Поиск объекта в 3D-сцене
- 16.8.2. Сегментация
- 16.8.3. *Bin picking*

16.9. Анализ поверхности
- 16.9.1. *Smoothing*
- 16.9.2. Ориентируемые поверхности
- 16.9.3. *Octree*

16.10. Метода триангуляции
- 16.10.1. От *создания сетки до облака точек*
- 16.10.2. Триангуляция карт глубины
- 16.10.3. Триангуляция неупорядоченных *облаков точек*

Модуль 17. Конволюционные сети и классификация изображений

17.1. Конволюционные (сверточные) нейронные сети
- 17.1.1. Введение
- 17.1.2. Конволюция
- 17.1.3. CNN *Building Blocks*

17.2. Типы слоев CNN
- 17.2.1. *Конволюционный*
- 17.2.2. *Активация*
- 17.2.3. *Пакетная нормализация*
- 17.2.4. *Polling*
- 17.2.5. *Полносвязная нейронная сеть*

17.3. Метрические данные
- 17.3.1. Матрица запутанности
- 17.3.2. *Accuracy*
- 17.3.3. Четкость
- 17.3.4. *Recall*
- 17.3.5. *F1 Score*
- 17.3.6. *ROC Curve*
- 17.3.7. *AUC*

17.4. Основные архитектуры
- 17.4.1. AlexNet
- 17.4.2. VGG
- 17.4.3. Resnet
- 17.4.4. GoogleLeNet

17.5. Классификация изображений
- 17.5.1. Введение
- 17.5.2. Анализ данных
- 17.5.3. Подготовка данных
- 17.5.4. Обучение модели
- 17.5.5. Валидация модели

17.6. Практические соображения по обучению CNN
- 17.6.1. Выбор оптимизатора
- 17.6.2. *Изменение скорости обучение*
- 17.6.3. Тестирование *конвейеров* обучения
- 17.6.4. Обучение с регуляризацией

17.7. Передовой опыт в области *глубокого обучения*
- 17.7.1. *Трансферное обучение*
- 17.7.2. *Тонкая настройка*
- 17.7.3. *Расширение данных*

17.8. Статистическая оценка данных
- 17.8.1. Количество наборов данных
- 17.8.2. Количество меток
- 17.8.3. Количество изображений
- 17.8.4. Балансировка данных

17.9. *Развертывание*
- 17.9.1. Сохранение и загрузка моделей
- 17.9.2. Onnx
- 17.9.3. Заключение

17.10. Практический кейс: классификация изображений
- 17.10.1. Анализ и подготовка данных
- 17.10.2. Тестирование конвейеров обучения
- 17.10.3. Обучение модели
- 17.10.4. Валидация модели

Модуль 18. Обнаружение объектов

18.1. Обнаружение и отслеживание объектов
- 18.1.1. Обнаружение объектов
- 18.1.2. Примеры использования
- 18.1.3. Отслеживание объектов
- 18.1.4. Примеры использования
- 18.1.5. Окклюзии, *жесткие и нежесткие позы*

18.2. Метрики оценки
- 18.2.1. IOU - *Intersection Over Union*
- 18.2.2. *Доверительный интервал*
- 18.2.3. *Recall*
- 18.2.4. Четкость
- 18.2.5. *Кривая полноты—прецизионности*
- 18.2.6. *Mean Average Precision* (mAP)

18.3. Традиционный метод
- 18.3.1. *Скользящее окно*
- 18.3.2. *Метод Виолы - Джонса*
- 18.3.3. *HOG*
- 18.3.4. *Не максимальное подавление*(NMS)

18.4. Датасет
- 18.4.1. Pascal VC
- 18.4.2. MS Coco
- 18.4.3. *ImageNet* (2014)
- 18.4.4. *MOTA Challenge*

18.5. *Two Shot Object Detector*
- 18.5.1. R-CNN
- 18.5.2. *Fast* R-CNN
- 18.5.3. *Faster* R-CNN
- 18.5.4. *Mask* R-CNN

18.6. *Single Shot Object Detector*
- 18.6.1. SSD
- 18.6.2. YOLO
- 18.6.3. *RetinaNet*
- 18.6.4. *CenterNet*
- 18.6.5. *EfficientDet*

18.7. *Backbones*
- 18.7.1. VGG
- 18.7.2. *ResNet*
- 18.7.3. *Mobilenet*
- 18.7.4. *Shufflenet*
- 18.7.5. *Darknet*

18.8. *Object Tracking*
- 18.8.1. Классические подходы
- 18.8.2. Фильтры твердых частиц
- 18.8.3. Kalman
- 18.8.4. *Sorttracker*
- 18.8.5. *Deep Sort*

18.9. Развертывание
- 18.9.1. Вычислительная платформа
- 18.9.2. Выбор *Backbone*
- 18.9.3. Выбор *фреймворка*
- 18.9.4. Оптимизация моделей
- 18.9.5. Версионирование моделей

18.10. Исследование: обнаружение и мониторинг людей
- 18.10.1. Обнаружение людей
- 18.10.2. Мониторинг людей
- 18.10.3. Повторная идентификация
- 18.10.4. Подсчет людей в толпе

Модуль 19. Сегментация изображений с помощью *глубокого обучения*

19.1. Обнаружение и сегментация объектов
- 19.1.1. Семантическая сегментация
  - 19.1.1.1. Примеры использования семантической сегментации
- 19.1.2. Инстантированная сегментация
  - 19.1.2.1. Варианты использования сегментации

19.2. Метрики оценки
- 19.2.1. Показатели оценки
- 19.2.2. *Сходство с другими методами*
- 19.2.3. *Коэффициент кубика* (F1 *Score*)

19.3. Функции затрат
- 19.3.1. *Dice Loss*
- 19.3.2. *Focal Loss*
- 19.3.3. *Tversky Loss*
- 19.3.4. Другие функции

19.4. Традиционные методы сегментации
- 19.4.1. Применение пороговой обработки с применением метода *Оцу и Риддлена*
- 19.4.2. Самоорганизующиеся карты
- 19.4.3. *Алгоритм GMM-EM*

19.5. Семантическая сегментация с применением *глубокого обучения*: FCN
- 19.5.1. FCN
- 19.5.2. Архитектура
- 19.5.3. Применение FCN

19.6. Семантическая сегментация с применением *глубокого обучения* : U-NET
- 19.6.1. U-NET
- 19.6.2. Архитектура
- 19.6.3. Применение U-NET

19.7. Семантическая сегментация с применением глубокого обучения: Deep Lab
- 19.7.1. *Deep Lab*
- 19.7.2. Архитектура
- 19.7.3. Применение *Deep Lab*

19.8. Сегментация экземпляров с применением *глубокого обучения*: Mask RCNN
- 19.8.1. Mask RCNN
- 19.8.2. Архитектура
- 19.8.3. Применение Mas RCNN

19.9. Сегментация видео
- 19.9.1. STFCN
- 19.9.2. Семантические видео CNN
- 19.9.3. *Clockwork Convnets*
- 19.9.4. *Low-Latency*

19.10. Сегментация облака точек
- 19.10.1. Облако точек
- 19.10.2. *PointNet*
- 19.10.3. *A-CNN*

Модуль 20. Продвинутая сегментация изображений и продвинутые методы компьютерного зрения

20.1. База данных для общих задач сегментации
- 20.1.1. *Паскаль Контекст*
- 20.1.2. *CelebAMask*-HQ
- 20.1.3. *Набор данных Cityscapes*
- 20.1.4. *Датасет CCP*

20.2. Семантическая сегментация в медицине
- 20.2.1. Семантическая сегментация в медицине
- 20.2.2. *Наборы* данных для решения медицинских проблем
- 20.2.3. Практическое применение

20.3. Инструменты аннотации
- 20.3.1. *Инструмент аннотации компьютерного зрения*
- 20.3.2. *LabelMe*
- 20.3.3. Другие инструменты

20.4. Инструменты сегментации с использованием различных *фреймворков*
- 20.4.1. Keras
- 20.4.2. Tensorflow v2
- 20.4.3. Pytorch
- 20.4.4. Прочее

20.5. Проект "Семантическая сегментация" Данные, фаза 1
- 20.5.1. Анализ проблемы
- 20.5.2. Источник ввода данных
- 20.5.3. Анализ данных
- 20.5.4. Подготовка данных

20.6. Проект "Семантическая сегментация" Обучение, фаза 2
- 20.6.1. Выбор алгоритма
- 20.6.2. Обучение
- 20.6.3. Оценка

20.7. Проект "Семантическая сегментация" Результаты, фаза 3
- 20.7.1. Тонкая настройка
- 20.7.2. Презентация решения
- 20.7.3. Выводы

20.8. Автоэнкодеры
- 20.8.1. Автоэнкодеры
- 20.8.2. Архитектура автоэнкодера
- 20.8.3. Автоэнкодеры с шумоподавлением
- 20.8.4. Автоэнкодер с автоматическим окрашиванием

20.9. Генеративно-состязательная сеть (GANs)
- 20.9.1. Генеративно-состязательная сеть (GANs)
- 20.9.2. Архитектура DCGAN
- 20.9.3. Условная GAN

20.10. Усовершенствованные генеративные состязательные сети
- 20.10.1. Обзор проблем
- 20.10.2. WGAN
- 20.10.3. LSGAN
- 20.10.4. ACGAN

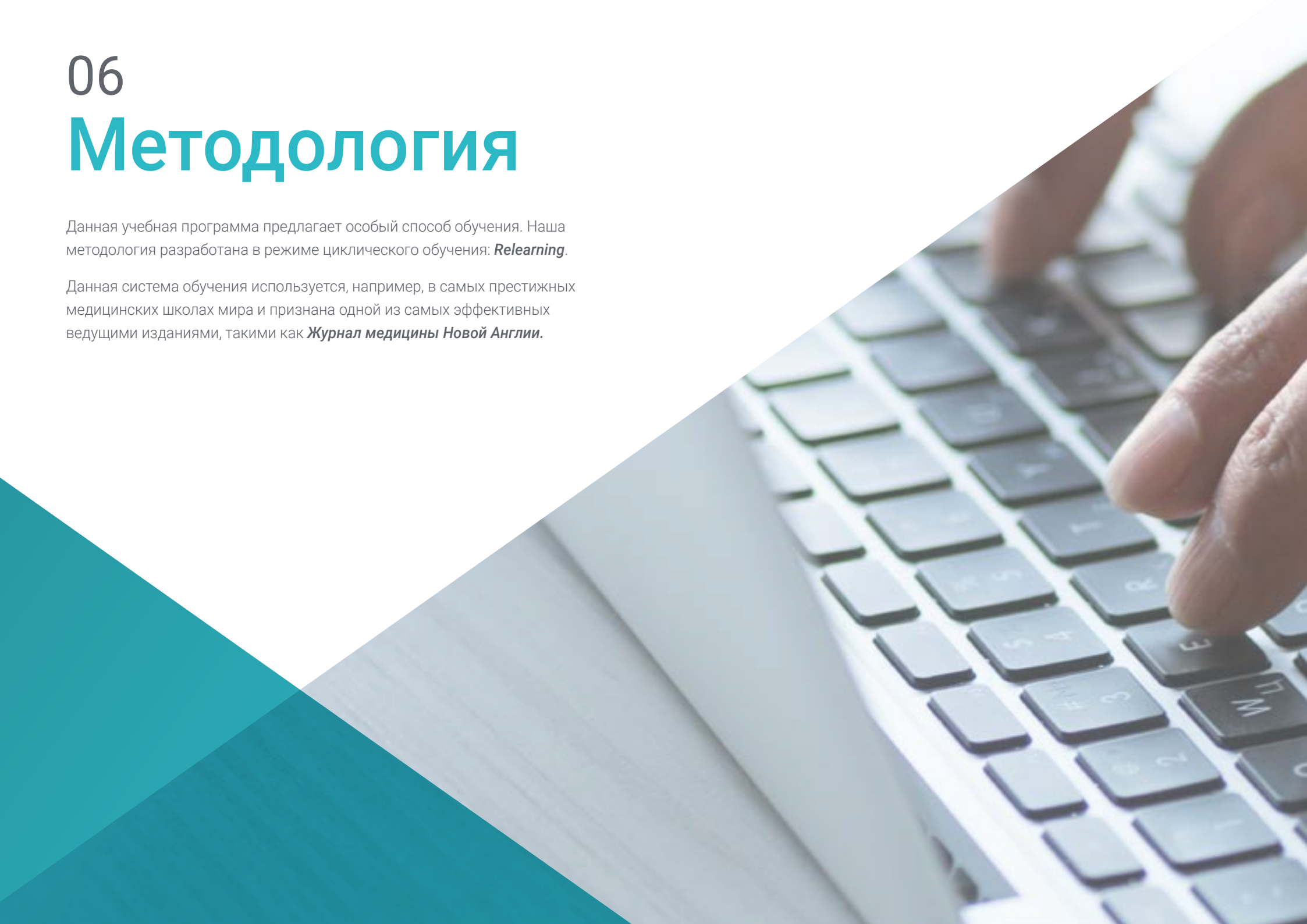
"Совершенствуйте свои навыки проектирования, программирования и управления роботами с помощью компьютерного зрения и алгоритмов машинного обучения"

06

Методология

Данная учебная программа предлагает особый способ обучения. Наша методология разработана в режиме циклического обучения: ***Relearning***.

Данная система обучения используется, например, в самых престижных медицинских школах мира и признана одной из самых эффективных ведущими изданиями, такими как ***Журнал медицины Новой Англии.***



Откройте для себя методику Relearning, которая отвергает традиционное линейное обучение, чтобы показать вам циклические системы обучения: способ, который доказал свою огромную эффективность, особенно в предметах, требующих запоминания"

Исследование кейсов для контекстуализации всего содержания

Наша программа предлагает революционный метод развития навыков и знаний. Наша цель - укрепить компетенции в условиях меняющейся среды, конкуренции и высоких требований.

С TECH вы сможете познакомиться со способом обучения, который опровергает основы традиционных методов образования в университетах по всему миру"

Вы получите доступ к системе обучения, основанной на повторении, с естественным и прогрессивным обучением по всему учебному плану.

В ходе совместной деятельности и рассмотрения реальных кейсов студент научится разрешать сложные ситуации в реальной бизнес-среде.

Инновационный и отличный от других метод обучения

Эта программа TECH - интенсивная программа обучения, созданная с нуля, которая предлагает самые сложные задачи и решения в этой области на международном уровне. Благодаря этой методологии ускоряется личностный и профессиональный рост, делая решающий шаг на пути к успеху. Метод кейсов, составляющий основу данного содержания, обеспечивает следование самым современным экономическим, социальным и профессиональным реалиям.

> *Наша программа готовит вас к решению новых задач в условиях неопределенности и достижению успеха в карьере"*

Кейс-метод является наиболее широко используемой системой обучения лучшими преподавателями в мире. Разработанный в 1912 году для того, чтобы студенты-юристы могли изучать право не только на основе теоретического содержания, метод кейсов заключается в том, что им представляются реальные сложные ситуации для принятия обоснованных решений и ценностных суждений о том, как их разрешить. В 1924 году он был установлен в качестве стандартного метода обучения в Гарвардском университете.

Что должен делать профессионал в определенной ситуации? Именно с этим вопросом мы сталкиваемся при использовании кейс-метода - метода обучения, ориентированного на действие. На протяжении всей курса студенты будут сталкиваться с многочисленными реальными случаями из жизни. Им придется интегрировать все свои знания, исследовать, аргументировать и защищать свои идеи и решения.

Методология *Relearning*

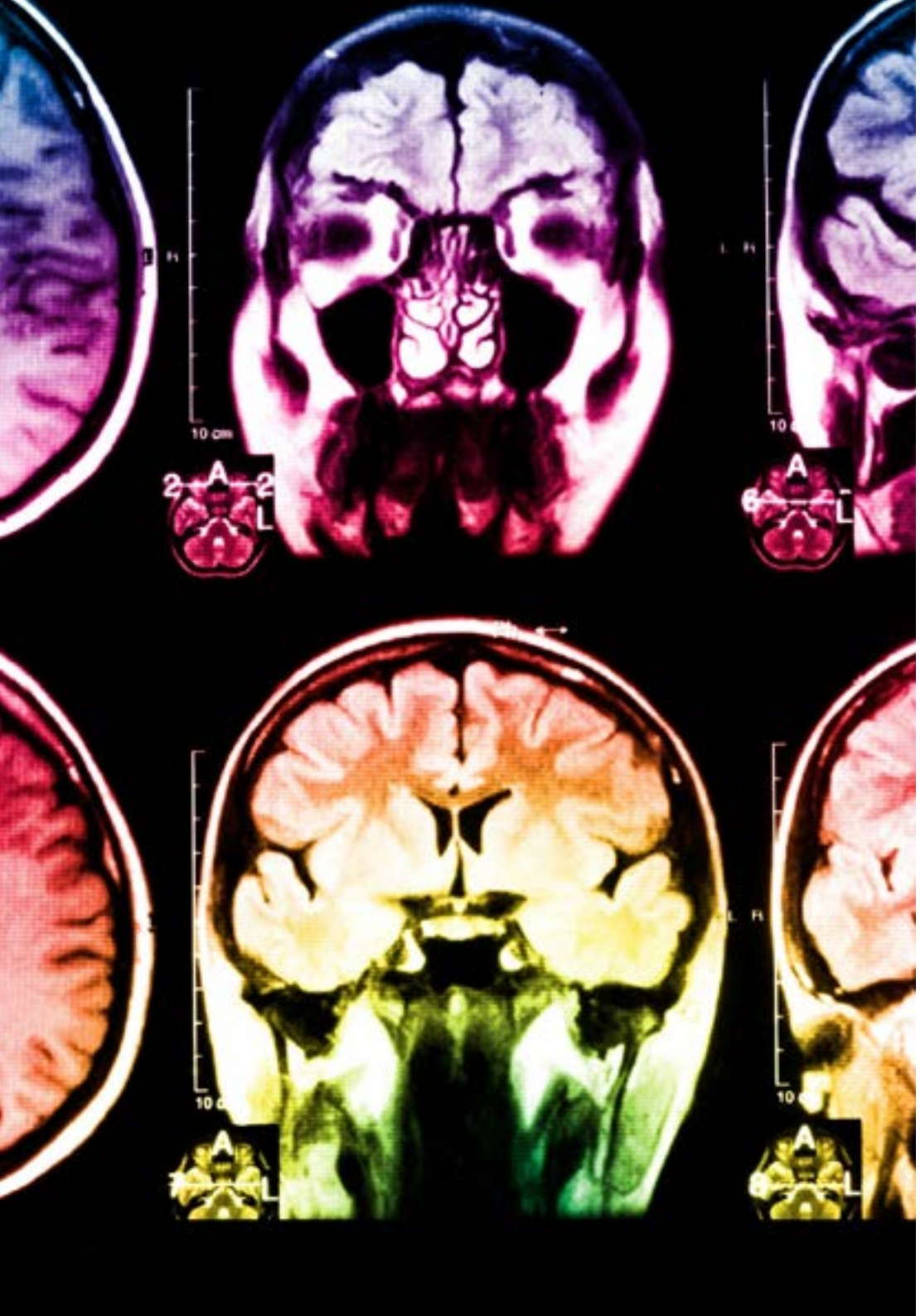
TECH эффективно объединяет метод кейсов с системой 100% онлайн-обучения, основанной на повторении, которая сочетает различные дидактические элементы в каждом уроке.

Мы улучшаем метод кейсов с помощью лучшего метода 100% онлайн-обучения: *Relearning*.

В 2019 году мы достигли лучших результатов обучения среди всех онлайн-университетов в мире.

В TECH вы будете учиться по передовой методике, разработанной для подготовки руководителей будущего. Этот метод, играющий ведущую роль в мировой педагогике, называется *Relearning*.

Наш университет - единственный вуз, имеющий лицензию на использование этого успешного метода. В 2019 году нам удалось повысить общий уровень удовлетворенности наших студентов (качество преподавания, качество материалов, структура курса, цели...) по отношению к показателям лучшего онлайн-университета.



В нашей программе обучение не является линейным процессом, а происходит по спирали (мы учимся, разучиваемся, забываем и заново учимся). Поэтому мы дополняем каждый из этих элементов по концентрическому принципу. Благодаря этой методике более 650 000 выпускников университетов добились беспрецедентного успеха в таких разных областях, как биохимия, генетика, хирургия, международное право, управленческие навыки, спортивная наука, философия, право, инженерное дело, журналистика, история, финансовые рынки и инструменты. Наша методология преподавания разработана в среде с высокими требованиями к уровню подготовки, с университетским контингентом студентов с высоким социально-экономическим уровнем и средним возрастом 43,5 года.

Методика Relearning позволит вам учиться с меньшими усилиями и большей эффективностью, все больше вовлекая вас в процесс обучения, развивая критическое мышление, отстаивая аргументы и противопоставляя мнения, что непосредственно приведет к успеху.

Согласно последним научным данным в области нейронауки, мы не только знаем, как организовать информацию, идеи, образы и воспоминания, но и знаем, что место и контекст, в котором мы что-то узнали, имеют фундаментальное значение для нашей способности запомнить это и сохранить в гиппокампе, чтобы удержать в долгосрочной памяти.

Таким образом, в рамках так называемого нейрокогнитивного контекстно-зависимого электронного обучения, различные элементы нашей программы связаны с контекстом, в котором участник развивает свою профессиональную практику.

В рамках этой программы вы получаете доступ к лучшим учебным материалам, подготовленным специально для вас:

Учебный материал

Все дидактические материалы создаются преподавателями специально для студентов этого курса, чтобы они были действительно четко сформулированными и полезными.

Затем вся информация переводится в аудиовизуальный формат, создавая дистанционный рабочий метод TECH. Все это осуществляется с применением новейших технологий, обеспечивающих высокое качество каждого из представленных материалов.

Мастер-классы

Существуют научные данные о пользе экспертного наблюдения третьей стороны.

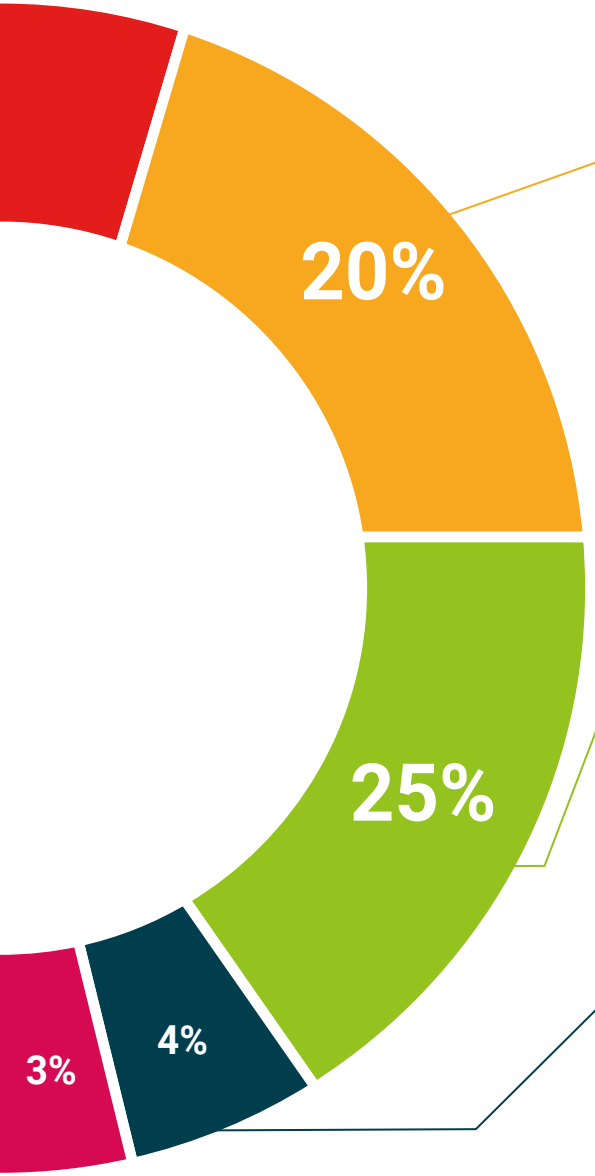
Так называемый метод обучения у эксперта укрепляет знания и память, а также формирует уверенность в наших будущих сложных решениях.

Практика навыков и компетенций

Студенты будут осуществлять деятельность по развитию конкретных компетенций и навыков в каждой предметной области. Практика и динамика приобретения и развития навыков и способностей, необходимых специалисту в рамках глобализации, в которой мы живем.

Дополнительная литература

Новейшие статьи, консенсусные документы и международные руководства включены в список литературы курса. В виртуальной библиотеке TECH студент будет иметь доступ ко всем материалам, необходимым для завершения обучения.



Метод кейсов

Метод дополнится подборкой лучших кейсов, выбранных специально для этой квалификации. Кейсы представляются, анализируются и преподаются лучшими специалистами на международной арене.

Интерактивные конспекты

Мы представляем содержание в привлекательной и динамичной мультимедийной форме, которая включает аудио, видео, изображения, диаграммы и концептуальные карты для закрепления знаний.

Эта уникальная обучающая система для представления мультимедийного содержания была отмечена компанией Microsoft как "Европейская история успеха".

Тестирование и повторное тестирование

На протяжении всей программы мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания с помощью оценочных и самооценочных упражнений: так вы сможете убедиться, что достигаете поставленных целей.

07

Квалификация

Профессиональная магистерская специализация в области робототехники и компьютерного зрения гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома об окончании Профессиональная магистерская специализация, выдаваемого TECH Технологическим университетом

Успешно пройдите эту программу и получите университетский диплом без хлопот, связанных с поездками и оформлением документов"

Данная **Профессиональной магистерской специализации в области робототехники и компьютерного зрения** содержит самую полную и современную программу на рынке.

После прохождения аттестации студент получит по почте* с подтверждением получения соответствующий диплом **Профессиональной магистерской специализации,** выданный **TECH Технологическим университетом.**

Диплом, выданный **TECH Технологическим университетом**, подтверждает квалификацию, полученную в Профессиональной магистерской специализации, и соответствует требованиям, обычно предъявляемым биржами труда, конкурсными экзаменами и комитетами по оценке карьеры.

Диплом: **Профессиональная магистерская специализация в области робототехники и компьютерного зрения**

Формат: **онлайн**

Продолжительность: **2 года**

tech технологический университет

Настоящий

ДИПЛОМ

свидетельствует о том, что

Г-н/Г-жа _____ с документом, удостоверяющий личность_____

Освоил(а) и успешно прошел(ла) аккредитацию программы

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МАГИСТЕРСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

в области

Робототехника и компьютерное зрение

Данный диплом специализированной программы, присуждаемый Университетом, соответствует 3000 учебным часам, с датой начала дд/мм/гггг и датой окончания дд/мм/гггг.

TECH является частным высшим учебным заведением, признанным Министерством народного образования Мексики с 28 июня 2018 года.

17 июня 2020 г.

Д-р Tere Guevara Navarro
Ректор

unique TECH code: AFWOR235 techtitute.com/certificates

Профессиональная магистерская специализация в области Робототехника и компьютерное зрение

Общее распределение учебного плана

Курс	Предмет	Часы	Характер
1º	Робототехника. Разработка и моделирование роботов	150	Обязат
1º	Интеллектуальные агенты. Применение искусственного интеллекта к роботам и мягким роботам	150	Обязат
1º	Глубокое обучение (Deep Learning)	150	Обязат
1º	Робототехника в автоматизации промышленных процессов	150	Обязат
1º	Системы автоматического управления в робототехнике	150	Обязат
1º	Алгоритмы планирования роботов	150	Обязат
1º	Компьютерное зрение	150	Обязат
1º	Приложения и последнее слово техники	150	Обязат
1º	Методы машинного зрения в робототехнике: обработка и анализ изображений	150	Обязат
1º	Системы визуального восприятия роботов с машинным обучением	150	Обязат

Курс	Предмет	Часы	Характер
2º	Визуальный SLAM. Одновременная локализация роботов и картографирование с использованием методов компьютерного зрения	200	Обязат
2º	Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в робототехнике	200	Обязат
2º	Системы коммуникации и взаимодействия с роботами	200	Обязат
2º	Цифровая обработка изображений	200	Обязат
2º	Продвинутая цифровая обработка изображений	200	Обязат
2º	Обработка 3D-изображений	200	Обязат
2º	Конволюционные сети и классификация изображений	200	Обязат
2º	Обнаружение объектов	200	Обязат
2º	Сегментация изображений с помощью глубокого обучения	200	Обязат
2º	Продвинутая сегментация изображений и продвинутые методы компьютерного зрения	200	Обязат

Д-р Tere Guevara Navarro
Ректор

tech технологический университет

*Гаагский апостиль. В случае, если студент потребует, чтобы на его диплом в бумажном формате был проставлен Гаагский апостиль, TECH EDUCATION предпримет необходимые шаги для его получения за дополнительную плату.

tech технологический университет

Профессиональная магистерская специализация

Робототехника и компьютерное зрение

- Формат: **онлайн**
- Продолжительность: **2 года**
- Учебное заведение: **TECH Технологический университет**
- Расписание: **по своему усмотрению**
- Экзамены: **онлайн**

Профессиональная магистерская специализация

Робототехника и компьютерное зрение

tech технологический университет