

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Оценочные материалы по дисциплине

Техническое зрение

по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки:
Промышленная и специальная робототехника

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-разработчик

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач;

ПК-1Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники;

ПК-2 Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

ПК-3 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-8.1 Знает методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации

РООПК-8.2 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации

РОПК 1.1 Знает основные законы, описывающие функционирование проектируемых объектов.

РОПК 1.2 Умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для выполнения математического моделирования.

РОПК 2.1 Знает алгоритмические языки программирования

РОПК 2.2 Умеет разрабатывать программное обеспечение для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

РОПК 3.1 Знает основы математического моделирования мехатронных и робототехнических систем.

РОПК 3.2 Умеет использовать стандартные пакеты прикладных программ для выполнения математического моделирования.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– тесты, проверяющие РООПК-8.1, РООПК-8.2, РОПК 1.1, РОПК 1.2, РОПК 2.1, РОПК 2.2, РОПК 3.1, РОПК 3.2

Тема 1. Основные задачи технического зрения. Технологии и области применения.

1. Что такое машинное зрение?

- a) Технология, применяемая исключительно в медицинской диагностике.
- b) Система, используемая для автоматизации рутинных операций на производстве.
- c) Подсистема компьютерного зрения, предназначенная для работы с изображениями.
- d) Совокупность методов и средств для анализа и обработки изображений.

2. Какие задачи решаются с помощью машинного зрения?

- a) Распознавание эмоций на лице.

- b) Контроль качества продукции.
- c) Определение возраста по фотографии.
- d) Управление беспилотными автомобилями.

3. Что такое компьютерное зрение?

- a) Процесс распознавания и анализа изображений с помощью компьютеров.
- b) Методика обработки сигналов для улучшения качества звука.
- c) Способ защиты информации от несанкционированного доступа.
- d) Алгоритм сжатия данных для уменьшения их объема.

4. Какие задачи входят в контроль присутствия в рамках промышленного использования машинного зрения?

- a) Обнаружение дефектов на поверхности изделия.
- b) Проверка правильности установки компонентов.
- c) Оценка качества печати на упаковке.
- d) Определение местоположения объекта на производственной линии.

5. Какова основная цель контроля в системах технического зрения?

- a) Увеличение объема выпуска продукции.
- b) Сокращение затрат на производство.
- c) Выявление отклонений от нормы и предотвращение выпуска бракованной продукции.
- d) Оптимизация рабочего графика сотрудников.

6. Какие параметры оценивает измерительный контроль в системах технического зрения?

- a) Геометрические характеристики объектов.
- b) Скорость перемещения объектов.
- c) Температура окружающей среды.
- d) Уровень шума на производстве.

7. Что такое идентификационный контроль в контексте систем технического зрения?

- a) Процесс проверки подлинности документов.
- b) Определение уникального кода продукта.
- c) Распознавание лиц для допуска на территорию.
- d) Сканирование штрих-кодов и QR-кодов.

8. Что такое относительное отверстие в контексте объектива?

- a) Соотношение диаметра входного зрачка к фокусному расстоянию.
- b) Показатель разрешающей способности объектива.
- c) Величина, определяющая уровень освещения сцены.
- d) Параметр, отвечающий за глубину резкости.

9. Что такое фокусное расстояние объектива?

- a) Расстояние от объектива до матрицы.
- b) Размер апертуры объектива.
- c) Расстояние от объектива до фокальной плоскости.
- d) Время экспозиции.

10. Что такое гиперфокальное расстояние?

- a) Максимально возможное расстояние до объекта, при котором сохраняется чёткое изображение.
- b) Минимальное расстояние до объекта, при котором возможно получение изображения.
- c) Расстояние, на котором изображение практически совпадает с изображением в фокальной плоскости.
- d) Расстояние, на котором достигается максимальная глубина резкости.

Ключи: (b, d), b), a), (b, d), c), a), d), a), c), c)

Тема 2. Датчики, используемые в системах технического зрения. Типы, принципы функционирования.

1. Какие типы датчиков наиболее часто используются в системах технического зрения?

- a) Инфракрасные датчики
- b) Ультразвуковые датчики
- c) Лазерные дальномеры
- d) Все вышеперечисленные

2. Какой принцип работы используется в лазерных дальномерах?

- a) Измерение времени прохождения света до объекта и обратно
- b) Определение расстояния через изменение частоты звука
- c) Использование инфракрасного излучения
- d) Применение ультразвуковых волн

3. Как работает камера с зарядовой связью (CCD)?

- a) Преобразует свет в электрический сигнал путем накопления заряда в пикселях
- b) Создает трехмерную карту глубины сцены
- c) Использует лазерный луч для измерения расстояний
- d) Работает на основе ультразвука

4. Что такое ПЗС-матрица (CCD)?

- a) Матрица, состоящая из фотодиодов, преобразующих свет в электрические сигналы
- b) Устройство для передачи данных между процессорами
- c) Сенсор для измерения температуры
- d) Микрофон для записи звуков

5. Каким образом работают инфракрасные датчики?

- a) Испускают инфракрасное излучение и измеряют отраженный сигнал
- b) Используют ультразвуковые волны для определения расстояния
- c) Применяют лазеры для сканирования объектов
- d) Анализируют электромагнитные поля

6. Для каких целей чаще всего применяются ультразвуковые датчики?

- a) Измерение расстояний до объектов
- b) Анализ химического состава материалов
- c) Обнаружение движения
- d) Измерение скорости ветра

7. Какой тип датчика применяется для получения изображений в условиях низкой освещенности?

- a) ИК-датчик
- b) CCD-камера
- c) Ультразвуковой датчик
- d) Лазерный дальномер

8. Чем отличается КМОП-сенсор от ПЗС-матрицы?

- a) КМОП потребляет меньше энергии и дешевле в производстве
- b) ПЗС обеспечивает лучшее качество изображения
- c) Оба сенсора работают одинаково эффективно
- d) КМОП быстрее обрабатывает данные

9. Какой метод позволяет получить трехмерные изображения объектов?

- a) Лазерная триангуляция
- b) ИК-излучение
- c) Ультразвук
- d) Рентгеновское излучение

10. Какая технология используется в камерах машинного зрения для захвата движущихся объектов?

- a) Быстрая экспозиция
- b) Инфракрасное излучение
- c) Механический затвор
- d) Высокоскоростной сенсор

Ключи: d), a), a), a), a), a), a), a), a), d)

Тема 3. Библиотеки для работы с системами технического зрения. Способы получения изображений.

1. Какая библиотека широко используется для обработки изображений в Python?

- a) Pillow
- b) NumPy
- c) OpenCV
- d) Scikit-image

2. Какая функция в библиотеке OpenCV используется для чтения изображения?

- a) cv.imread()
- b) cv.imread()
- c) img.load()
- d) plt.imshow()

3. Какая библиотека предоставляет инструменты для анализа и обработки изображений?

- a) Matplotlib
- b) TensorFlow
- c) Scikit-learn
- d) SciPy

4. Какая функция в библиотеке OpenCV используется для отображения изображения?

- a) show_image()
- b) imshow()
- c) display()
- d) plot()

5. Какая библиотека предназначена для работы с массивами и линейной алгеброй в Python?

- a) Numpy
- b) Pandas
- c) Keras
- d) PyTorch

6. Какая библиотека используется для глубокого обучения и работы с изображениями?

- a) Caffe
- b) Theano
- c) TensorFlow
- d) MXNet

7. Какая функция в библиотеке OpenCV используется для преобразования цвета изображения?

- a) rgb_to_hsv()
- b) color_transform()
- c) convert_color()
- d) cvtColor()

8. Какая библиотека является частью экосистемы научной визуализации и анализа данных в Python?

- a) Matplotlib
- b) Seaborn
- c) Bokeh
- d) Plotly

9. Какая функция в библиотеке OpenCV используется для сохранения изображения?

- a) imwrite()
- b) save_image()
- c) write()
- d) export()

10. Какая библиотека предоставляет интерфейс для работы с графикой и визуализацией данных?

- a) Matplotlib
- b) OpenGL
- c) Cairo
- d) VTK

Ключи: c), a), d), b), a), c), d), b), a),

Тема 4. Базовые алгоритмы предварительной обработки изображений.

1. Какой алгоритм используется для уменьшения шума на изображении?

- a) Медианная фильтрация
- b) Гауссовская фильтрация
- c) Лапласиан
- d) Собель

2. Какой фильтр используется для сглаживания изображения?

- a) Билинейная интерполяция
- b) Медианная фильтрация
- c) Гауссовская фильтрация
- d) Усредняющий фильтр

3. Какой оператор используется для обнаружения границ на изображении?

- a) Собель
- b) Робертс
- c) Лапласиан
- d) Канни

4. Какой метод используется для изменения размера изображения?

- a) Билинейная интерполяция
- b) Бикубическая интерполяция
- c) Нелинейная фильтрация
- d) Медианная фильтрация

5. Какой фильтр используется для выделения краев на изображении?

- a) Лапласиан
- b) Собель
- c) Канни
- d) Робертс

6. Какой алгоритм используется для улучшения контрастности изображения?

- a) Гамма-коррекция
- b) Эквиализация гистограммы
- c) Нормализация яркости
- d) Увеличение насыщенности

7. Какой метод используется для удаления мелких деталей и сохранения крупных структур на изображении?

- a) Морфологическая эрозия
- b) Открывание
- c) Закрывание
- d) Дилатация

8. Какой фильтр используется для подавления высокочастотных шумов на изображении?

- a) Низкочастотный фильтр
- b) Высокочастотный фильтр
- c) Фильтр нижних частот
- d) Фильтр верхних частот

9. Какой метод используется для увеличения резкости изображения?

- a) Уншап-фильтр
- b) Резкость

- c) Высокочастотный фильтр
- d) Разностный фильтр

10. Какой алгоритм используется для сегментации изображения на основе порогового значения?

- a) Метод Оцу
- b) Метод Канни
- c) Метод Собеля
- d) Метод Робертса

Ключи: b), c), d), a), b), b), b), a), a), a)

Тема 5. Алгоритмы сегментации изображений.

1. Какой алгоритм сегментации изображений основан на анализе кластеров?

- a) Метод k-средних
- b) Watershed
- c) Метод Собеля
- d) Сегментация на основе порогов

2. Какой алгоритм сегментации изображений позволяет выделять области, используя градиенты интенсивности?

- a) Watershed
- b) Метод активных контуров
- c) Графовая сегментация
- d) Метод k-средних

3. Какой алгоритм сегментации изображений применяется для поиска областей однородности на основе региона роста?

- a) Region Growing
- b) Watershed
- c) Метод Otsu
- d) Normalized Cuts

4. Какой алгоритм сегментации изображений выделяет области с одинаковыми характеристиками, начиная с одного пикселя?

- a) Region Growing
- b) Mean Shift
- c) Level Set
- d) Watershed

5. Какой алгоритм сегментации изображений используется для нахождения глобального минимума функции стоимости?

- a) Graph Cut
- b) Active Contours
- c) Region Growing
- d) Mean Shift

6. Какой алгоритм сегментации изображений использует динамическое программирование для оптимизации границ?

- a) Dynamic Programming
- b) Graph Cut

- c) Watershed
- d) Active Contours

7. Какой алгоритм сегментации изображений делит изображение на регионы, минимизируя внутригрупповую дисперсию?

- a) k-means
- b) Region Growing
- c) Mean Shift
- d) Graph Cut

8. Какой алгоритм сегментации изображений предполагает инициализацию нескольких точек и расширение регионов вокруг них?

- a) Region Growing
- b) Watershed
- c) k-means
- d) Fuzzy C-means

9. Какой алгоритм сегментации изображений применяет идею направленного распространения воды по поверхности?

- a) Watershed
- b) Region Growing
- c) Graph Cut
- d) k-means

10. Какой алгоритм сегментации изображений предназначен для выделения областей, соответствующих анатомическим структурам в медицинских изображениях?

- a) Level Set
- b) Active Contours
- c) Thresholding
- d) Region Growing

Ключи: a), a), a), a), a), b), d), c), a), b)

Тема 6. Алгоритмы выделения графических примитивов.

1. Какой алгоритм используется для обнаружения линий на изображении?

- a) Преобразование Фурье
- b) Hough-преобразование
- c) Алгоритм Кэнни
- d) Алгоритм Хафа

2. Что такое параметрическое пространство в контексте Hough-преобразования?

- a) Пространство, где каждая точка представляет собой линию
- b) Пространство, где каждая линия представлена точкой
- c) Пространство, где каждая точка соответствует углу наклона линии
- d) Пространство, где каждая точка соответствует длине линии

3. Какие параметры используются для представления прямой линии в Hough-пространстве?

- a) Наклон и сдвиг

- b) Длина и ширина
 - c) Координаты начала и конца
 - d) Центр и радиус
4. Для чего применяется метод RANSAC?
- a) Для фильтрации шума на изображении
 - b) Для сегментации изображений
 - c) Для оценки параметров модели, устойчивой к выбросам
 - d) Для улучшения контраста изображения
5. Какой метод позволяет обнаруживать окружности на изображении?
- a) Алгоритм Брезенхема
 - b) Метод градиентного спуска
 - c) Hough-преобразование для окружностей
 - d) Преобразование Лапласа
6. Какие параметры необходимы для описания окружности в Hough-пространстве?
- a) Радиус и координата центра
 - b) Угол наклона и длина радиуса
 - c) Длина дуги и угол между радиусом и осью X
 - d) Расстояние от центра до границы и площадь
7. Как называется процесс поиска локальных максимумов в Hough-пространстве?
- a) Глобальная оптимизация
 - b) Локализация пиков
 - c) Медианный фильтр
 - d) Фильтрация Гаусса
8. Почему метод RANSAC полезен для обнаружения примитивов на зашумленных изображениях?
- a) Он игнорирует пиксели, не относящиеся к интересующей модели
 - b) Он улучшает качество изображения
 - c) Он увеличивает разрешение изображения
 - d) Он устраняет тени на изображении
9. Какой алгоритм часто используется для нахождения углов на изображении?
- a) Canny
 - b) Harris Corner Detector
 - c) FAST
 - d) SIFT
10. Какая техника позволяет эффективно находить эллипсы на изображении?
- a) Hough-преобразование для эллипсов
 - b) Преобразование Радона
 - c) Медианная фильтрация
 - d) Bilateral Filter

Ключи: b), b), a), c), c), a), b), a), b), a)

Тема 7. Алгоритмы распознавания образов на изображениях.

1. Что такое признаки в контексте распознавания образов?

- a) Особенности изображения, используемые для классификации
 - b) Цветовые палитры изображения
 - c) Разрешение изображения
 - d) Размер изображения
2. Как называются искусственные нейронные сети, специально разработанные для обработки изображений?
- a) Рекуррентные нейронные сети (RNN)
 - b) Сверточные нейронные сети (CNN)
 - c) Полносвязные нейронные сети (FCN)
 - d) Глубокие нейронные сети (DNN)
3. Что делает слой свертки в CNN?
- a) Уменьшает размер изображения
 - b) Применяет фильтры для извлечения признаков
 - c) Нормализует значения пикселей
 - d) Выполняет сегментацию изображения
4. Какое преимущество имеет подход глубокого обучения перед традиционными методами распознавания образов?
- a) Требуется меньше вычислительных ресурсов
 - b) Автоматически извлекает признаки из данных
 - c) Более высокая точность при обработке больших наборов данных
 - d) Легко настраивается вручную
5. Какой алгоритм глубокого обучения является одним из наиболее популярных для задач классификации изображений?
- a) AlexNet
 - b) LeNet
 - c) VGG
 - d) GoogLeNet
6. Что такое Softmax-функция в контексте нейронных сетей?
- a) Функция активации для вывода вероятностных значений
 - b) Функция потерь для оптимизации веса сети
 - c) Функция нормализации входных данных
 - d) Функция масштабирования выходного слоя
7. Что обозначают буквы CNN в названии архитектуры сверточной нейронной сети?
- a) Convolutional Neural Network
 - b) Customized Neural Network
 - c) Crossover Neural Network
 - d) Correlation Neural Network
8. Как называется метод уменьшения размеров изображения после применения свертки?
- a) Max Pooling
 - b) Average Pooling
 - c) Dropout
 - d) Batch Normalization

9. Какой недостаток характерен для традиционных методов распознавания образов?

- a) Необходимость ручного выбора признаков
- b) Низкая производительность на малых наборах данных
- c) Высокая сложность настройки
- d) Невозможность работы с цветными изображениями

10. Какая архитектура нейронной сети известна своей высокой эффективностью и глубиной?

- a) ResNet
- b) Inception
- c) DenseNet
- d) MobileNet

Ключи: a), b), b), c), c), a), a), a), a)

Тема 8. Общее представление о методах получения, хранения и обработки облаков точек.

1. Что такое облако точек в контексте 3D-сканирования?

- a) Набор двумерных координат
- b) Набор трехмерных координат
- c) Набор четырехмерных координат
- d) Набор пиксельных значений

2. Какой сенсор чаще всего используется для получения облака точек?

- a) Лазерный дальномер (лидар)
- b) Инфракрасный датчик
- c) Ультразвуковой датчик
- d) GPS-навигатор

3. Каким образом осуществляется регистрация облаков точек?

- a) Путем совмещения отдельных фрагментов облака
- b) Путем преобразования координат точек
- c) Путем фильтрации шума
- d) Путем увеличения разрешения

4. Какой метод используется для уменьшения размера файла облака точек?

- a) Компрессия данных
- b) Интерполяция
- c) Экстраполяция
- d) Аппроксимация

5. Что означает термин "выравнивание облака точек"?

- a) Приведение всех точек к одной плоскости
- b) Совмещение нескольких облаков точек в одно целое
- c) Удаление избыточных точек
- d) Изменение цвета точек

6. Как называется процесс удаления нежелательных точек из облака точек?

- a) Фильтрация
- b) Регистрация
- c) Компрессия

d) Выравнивание

7. Какой формат файлов чаще всего используется для хранения облаков точек?

- a) .ply
- b) .jpg
- c) .txt
- d) .pdf

8. Какой метод позволяет уменьшить количество точек в облаке, сохраняя его основную структуру?

- a) Дискретизация
- b) Декомпозиция
- c) Упрощение
- d) Фильтрация

9. Как называется метод, используемый для совмещения облаков точек, основанный на поиске соответствий между ключевыми точками?

- a) ICP (Iterative Closest Point)
- b) RANSAC
- c) PCA (Principal Component Analysis)
- d) K-means

10. Какой тип сенсора используется для получения облаков точек в системах машинного зрения?

- a) Стереокамера
- b) Монокамера
- c) Микрофон
- d) Термодатчик

Ключи: b), a), a), a), b), a), a), c), a), a)

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если даны верные ответы на 8 любых вопросов из 10 предложенных (80 %).

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета, состоящего из трех частей, проверяющих РООПК-8.1, РООПК-8.2, РОПК 1.1, РОПК 1.2, РОПК 2.1, РОПК 2.2, РОПК 3.1, РОПК 3.2.

Первая часть представляет собой тест из 15 вопросов. Ответы на вопросы даются из списка предложенных.

Вторая часть содержит один вопрос. Ответ на вопрос дается в развернутой форме.

Третья часть представляет собой результаты практических работ по курсу, выполненных студентами в соответствии с заданием.

Примеры теоретических вопросов:

- 1) Опишите основные задачи технического зрения и приведите примеры его применения в различных областях.
- 2) Перечислите основные типы сенсоров, используемых в системах технического зрения, и объясните принцип их работы.
- 3) Назовите популярные библиотеки для работы с изображением и расскажите о способах получения изображений с помощью различных устройств ввода.

- 4) Объясните, зачем нужна предварительная обработка изображений, и перечислите основные методы этой обработки.
- 5) Дайте определение сегментации изображений и опишите основные алгоритмы сегментации.
- 6) Расскажите, какие существуют методы выделения графических примитивов на изображениях, и приведите пример их практического применения.
- 7) Опишите различия между традиционными методами распознавания образов и современными подходами на основе глубоких нейронных сетей.
- 8) Что такое облако точек и какие операции выполняются над ним в процессе обработки?
- 9) Какую роль играют библиотеки в разработке систем технического зрения, и какие преимущества они предоставляют?
- 10) Как различные методы предварительной обработки влияют на конечный результат анализа изображения?
- 11) Какие проблемы возникают при применении алгоритмов сегментации и как их можно решить?
- 12) Какие трудности связаны с применением Hough-преобразования для выделения примитивов, и как их минимизировать?
- 13) Какие ограничения имеют глубокие нейронные сети при распознавании образов, и как их преодолевают?
- 14) Какие методы используются для регистрации облаков точек и почему они важны?
- 15) Какие этические вопросы возникают при использовании технического зрения в различных сферах деятельности?
- 16) Какие факторы влияют на выбор типа сенсора для конкретной задачи технического зрения?
- 17) Какие основные функции и возможности предоставляет библиотека OpenCV для работы с изображениями?
- 18) Как влияет выбор метода предварительной обработки на скорость и точность последующего анализа изображения?

Пример практического занятия.

Цель: Научиться применять различные методы предварительной обработки изображений для улучшения их качества и подготовки к дальнейшему анализу.

Задания:

1. Используя библиотеку OpenCV, загрузите изображение и отобразите его на экране.
2. Преобразуйте изображение из формата BGR в оттенки серого.
3. Примените медианную фильтрацию для устранения шума на изображении.
4. Используйте гамма-коррекцию для изменения яркости изображения.
5. Примените адаптивный порог для превращения изображения в черно-белое.
6. Сохраните полученное изображение в файл.

Инструкции:

1. Выберите изображение для обработки.
2. Выполните все шаги, указанные в заданиях.
3. Отметьте различия между исходным и обработанным изображениями.
4. Подготовьте отчет, включающий:
 - исходное изображение;
 - результаты каждого этапа обработки;
 - выводы о влиянии применяемых методов на качество изображения.

Критерии оценивания:

Результат определяется оценками «Зачтено» и «Незачтено».

Оценка «Зачтено» выставляется если даны правильные ответы на 13 вопросов теста, дан верный развернутый ответ на полученный вопрос и выполнены все лабораторные работы по дисциплине. В противном случае выставляется оценка «Незачтено».

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест

1. Какова основная цель технического зрения?
 - a) Улучшение качества изображения
 - b) Анализ и интерпретация визуальной информации
 - c) Управление движением роботов
 - d) Генерация художественных изображений
2. Какой тип сенсоров используется для получения цветных изображений?
 - a) Инфракрасные сенсоры
 - b) RGB-сенсоры
 - c) ToF-сенсоры
 - d) Лазерные сканеры
3. Какая библиотека является одной из самых популярных для работы с компьютерным зрением?
 - a) TensorFlow
 - b) OpenCV
 - c) NumPy
 - d) PyTorch
4. Какой метод используется для устранения шума на изображении?
 - a) Гамма-коррекция
 - b) Медианная фильтрация
 - c) Морфологические операции
 - d) Нормализация
5. Что такое пороговая сегментация?
 - a) Разделение изображения на сегменты путем сравнения интенсивности пикселей с заданным пороговым значением
 - b) Разделение изображения на сегменты с учетом текстуры
 - c) Разделение изображения на сегменты на основе кластеризации
 - d) Разделение изображения на сегменты методом водораздела
6. Какой алгоритм используется для обнаружения окружностей на изображении?
 - a) Преобразование Фурье
 - b) Hough-преобразование для окружностей
 - c) Алгоритм Кэнни
 - d) Алгоритм Хафа
7. Какой современный подход используется для классификации объектов на изображениях?
 - a) SVM (Support Vector Machine)
 - b) Random Forest
 - c) ResNet
 - d) K-Means
8. Как называется процесс совмещения нескольких облаков точек в одно целое?
 - a) Регистрация
 - b) Фильтрация
 - c) Компрессия

- d) Сегментация
9. Какие задачи решает техническое зрение в промышленности?
 - a) Контроль качества продукции
 - b) Управление роботизированными манипуляторами
 - c) Анализ движения объектов
 - d) Все вышеперечисленное
 10. Какой тип сенсоров используется для измерения расстояния до объектов?
 - a) RGB-сенсоры
 - b) ToF-сенсоры
 - c) Линейные сенсоры
 - d) Лазерные сканеры
 11. Какая функция в библиотеке OpenCV используется для чтения изображения?
 - a) cv.imread()
 - b) cv.imread()
 - c) opencv.load()
 - d) imread()
 12. Какой метод используется для изменения яркости изображения?
 - a) Гамма-коррекция
 - b) Медианная фильтрация
 - c) Высокочастотная фильтрация
 - d) Нормализация
 13. Что такое метод водораздела в сегментации изображений?
 - a) Метод, основанный на кластеризации пикселей
 - b) Метод, который делит изображение на регионы, используя интенсивность пикселей
 - c) Метод, который рассматривает изображение как топографическую карту и выделяет регионы по границам минимального потока воды
 - d) Метод, который основывается на цветовой информации
 14. Какой алгоритм используется для обнаружения прямых линий на изображении?
 - a) Hough-преобразование
 - b) Преобразование Фурье
 - c) Алгоритм Кэнни
 - d) Алгоритм Хафа
 15. Какой метод используется для фильтрации шума в облаках точек?
 - a) ICP (Iterative Closest Point)
 - b) RANSAC
 - c) Gaussian Filter
 - d) Median Filter
 16. Какие новые технологии сенсоров для технического зрения сейчас активно развиваются?
 - a) Нейроморфные сенсоры
 - b) Гиперспектральные сенсоры
 - c) Сенсоры с высоким разрешением
 - d) Все вышеперечисленные
 17. Как влияет выбор метода предварительной обработки на скорость и точность последующего анализа изображения?
 - a) Выбор метода может ускорить обработку
 - b) Выбор метода может повысить точность анализа
 - c) Выбор метода может снизить затраты на вычисления
 - d) Все вышеперечисленное

Ключи: b), b), b), b), a), b), c), a), d), b), a), a), c), a), c), b), d), d)

Теоретические вопросы:

1. Опишите основные этапы обработки изображения в системах технического зрения.
2. Какие проблемы могут возникать при захвате изображения в условиях недостаточной освещенности?
3. Каково значение калибровки камер в технических системах зрения?
4. В каких отраслях промышленность активно использует системы технического зрения?
5. Чем отличаются активные и пассивные сенсоры в техническом зрении?
6. Что такое ToF-сенсоры и как они работают?
7. Почему RGB-сенсоры остаются популярными в системах технического зрения?
8. Какие преимущества имеет использование мультиспектральных сенсоров?
9. Какие основные функции предлагает библиотека OpenCV для обработки изображений?
10. В чем заключается разница между библиотеками OpenCV и PIL/Pillow?
11. Какие преимущества предоставляет использование библиотеки TensorFlow для обработки изображений?
12. Какую роль играет библиотека Scikit-image в работе с техническими системами зрения?
13. Объясните разницу между линейной и нелинейной фильтрацией изображений.
14. Как работает медианная фильтрация и в каких случаях она полезна?
15. В чем состоит суть гамма-коррекции и как она помогает улучшить изображение?
16. Что такое морфологические операции и какие задачи они решают?
17. Что такое пороговая сегментация и какие бывают её виды?
18. В чем отличие метода водораздела от метода кластеризации в сегментации изображений?
19. Как работают современные алгоритмы сегментации на основе глубоких нейронных сетей?
20. Какие сложности возникают при автоматической сегментации сложных сцен?
21. Как работает Hough-преобразование для обнаружения прямых линий?
22. Какие параметры используются для описания окружностей в Hough-пространстве?
23. В чем заключается задача RANSAC и как она применяется в обнаружении примитивов?
24. Какие трудности возникают при использовании Hough-преобразования для сложных изображений?
25. В чем заключаются отличия между традиционными методами распознавания образов и методами на основе глубоких нейронных сетей?
26. Опишите архитектуру сверточной нейронной сети (CNN).
27. Какие особенности есть у архитектуры ResNet и как она улучшает результаты распознавания?
28. Какие задачи решаются с помощью алгоритма SVM в распознавании образов?
29. Что такое облако точек и как оно получается с помощью 3D-сканеров?
30. Какие методы используются для фильтрации шума в облаках точек?
31. Опишите процесс регистрации облаков точек и его важность.
32. Какие форматы файлов используются для хранения облаков точек и почему?

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на половину вопросов. На один теоретический вопрос из списка дан правильный, развернутый ответ или содержащий незначительные фактические ошибки.

Информация о разработчиках

Жданов Дмитрий Сергеевич, кандидат технических наук, ФТФ, доцент