

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра компьютерных систем и сетей



Кочевский А. А.

20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Алгоритмы цифровой обработки сигналов»
09.04.01 Информатика и вычислительная техника
«Сети ЭВМ и телекоммуникации»

Разработчик:
доцент Якимов А.Н.
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры
компьютерных систем и сетей

от « 10 » 03 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой Попов С. В.
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Алгоритмы цифровой обработки сигналов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Какие существуют основные формы представления изображений:

- А) непрерывная
- Б) статическая
- В) инертная
- Г) дискретная

Правильный ответ: А, Г.

Компетенции: ПК-2

2. Какой параметр изображения изменяет программа, приведённая ниже?

```
I = imread('pout.tif'); P = imadjust(I);
subplot(221); imshow(I); subplot(222); imshow(I);
RGB1= imread('ball.jpg');
RGB2= imadjust(RGB1,[.2.3 0;.6.7 1],[]);
subplot(223); imshow(RGB1);
subplot(224); imshow(RGB2);
```

- А) Яркость
- Б) Конtrастность
- В) Гамма
- Г) Тон

Правильный ответ: Б.

Компетенции: ПК-2

3. Какие существуют цветовые системы?

- А) HDMI
- Б) CMYK
- В) HSL
- Г) RGB
- Д) VGA

Правильный ответ: Б, В, Г.

Компетенции: ПК-2

4. К алгоритмам сжатия без потерь относятся

- А) RLE
- Б) LZ

Б) DEFLATE

Г) кодирование Хафмана

Д) Все перечисленные

Правильный ответ: Д.

Компетенции: ПК-2

5. Какой метод используется для улучшения качества изображения при его увеличении?

А) Интерполяция

Б) Декодирование

В) Сжатие

Г) Кодирование

Правильный ответ: А

Компетенции: ПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между форматом изображения и его описанием.

1) JPEG

А) Формат, использующий алгоритм сжатия DEFLATE, который сочетает в себе методы LZ77 и кодирования Хаффмана. Поддерживает прозрачность и является популярным для веб-графики и изображений с высоким качеством.

2) WebP

Б) Формат, разработанный Google, который поддерживает как сжатие с потерями, так и без потерь.

3) PNG

В) Использует метод сжатия LZW (Lempel-Ziv-Welch). Поддерживает только 256 цветов, что делает его менее подходящим для полноцветных изображений, но хорошо подходит для простых графиков и анимаций.

4) GIF

Г) Один из самых популярных форматов сжатия изображений с потерями. Использует дискретное косинусное преобразование (DCT) для преобразования изображения в

частотную область и удаляет менее значимые частоты.

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	Б	А	В

Компетенции: ПК-2

2. Установите соответствие между сканером и принципом его работы
- 1) Листовые (страничные, А) Это самая старая и наиболее отлаженная технология оцифровки. Объект, обычно слайд или диапозитив, крепится на прозрачный барабан, который быстро вращается и перемещает оригинал в осевом направлении. Направленный пучок света проходит сквозь оригинал и через приемную апертуру попадает на систему наклонных зеркал, которые расщепляют световой поток на три составляющие. Фотоэлектронные умножители усиливают полученный свет, а аналого-цифровой преобразователь обрабатывает сигнал и преобразует его из аналоговой формы в цифровую.
- 2) барабанных сканерах Б) Относительно неподвижного оригинала, расположенного на прозрачной (обычно стеклянной) подложке, перемещается каретка со светочувствительными элементами и фокусирующей оптической системой. Световой поток, отражаясь от поверхности непрозрачного объекта, принимается матрицей фоторецепторов (ПЗС-матрицей), затем переводится в форму электрических сигналов и преобразуется из аналоговой формы в цифровую.
- 3) планшетные сканеры В) Они работают с оригиналом по принципу факсимильного аппарата. Отдельные странички подаются в приемный

лоток и при помощи роликовой системы подачи прокатываются через прибор. В процессе движения страницы выполняется ее сканирование. В процессе движения страницы выполняется ее сканирование.

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции: ПК-2

3. Установите соответствие между алгоритмами удаления невидимых линий и пространствами в которых они работают.

- | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Алгоритмы, работающие в пространстве | A) Имеют дело с системой координат того экрана, на котором объекты визуализируются |
| 2) Алгоритмы, работающие в пространстве изображения | Б) Работают попеременно в физической системе координат и . системе координат экрана |
| 3) Алгоритмы, формирующие список приоритетов | В) Имеют дело с физической системой координат, в которой описаны эти объекты. |

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции: ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов обработки цифрового сигнала, начиная с его захвата и заканчивая выводом обработанного сигнала.

- А) Фильтрация сигнала
- Б) Анализ частотного спектра
- В) Преобразование сигнала в цифровую форму
- Г) Вывод обработанного сигнала
- Д) Обработка сигнала

Правильный ответ: В, А, Б, Д, Г.

Компетенции: ПК-2

2. Расположите в правильном порядке алгоритм построения дерева кодирования Хаффмана (Н-дерево).

А) Одной дуге, выходящей из родителя, ставится в соответствие бит 1, другой — бит 0. Битовые значения ветвей, исходящих от корня, не зависят от весов потомков.

Б) Создается их родитель с весом, равным их суммарному весу.

В) Шаги, начиная со второго, повторяются до тех пор, пока в списке свободных узлов не останется только один свободный узел. Он и будет считаться корнем дерева.

Г) Символы входного алфавита образуют список свободных узлов. Каждый лист имеет вес, который может быть равен либо вероятности, либо количеству вхождений символа в сжимаемое сообщение.

Д) Родитель добавляется в список свободных узлов, а два его потомка удаляются из этого списка.

Е) Выбираются два свободных узла дерева с наименьшими весами.

Правильный ответ: Г, Е, Б, Д, А, В

Компетенции: ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ — величина, определяющая количество точек (элементов растрового изображения) на единицу площади (или единицу длины).

Правильный ответ: Разрешение

Компетенции: ПК-2

2. _____ — способ представления объектов и изображений (формат описания) в компьютерной графике, основанный на математическом описании элементарных геометрических объектов, обычно называемых примитивами

Правильный ответ: Векторная графика

Компетенции: ПК-2

3. _____ — изображение, представляющее собой сетку пикселей — цветных точек (обычно прямоугольных) на мониторе, бумаге и других отображающих устройствах.

Правильный ответ: Растровое изображение

Компетенции: ПК-2

4. _____ — это преобразования 2-го и более порядка.

Правильный ответ: Нелинейные преобразования

Компетенции: ПК-2

5. Задача _____ связана с улучшением согласования динамического диапазона изображения и экрана, на котором выполняется визуализация

Правильный ответ: контрастирования

Компетенции: ПК-2

6. _____ — возможность соединения двух пикселей растровой линией, т. е. последовательным набором пикселей.

Правильный ответ: Связность

Компетенции: ПК-2

7. _____ — это разбиение его на области, содержащие пиксели, объединённые каким-либо общим свойством.

Правильный ответ: Сегментирование изображения

Компетенции: ПК-2

8. _____ — многомерная статистическая процедура, выполняющая сбор данных, содержащих информацию о выборке объектов, и затем упорядочивающая объекты в сравнительно однородные группы.

Правильный ответ: Кластерный анализ

Компетенции: ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. _____ — набор последовательно записанных двоичных разрядов, то есть последовательность (массив) битов.

Правильный ответ: Битовая карта / bitmap / bitset / bit array

Компетенции: ПК-2

2. _____ — операция, сопоставляющая одной функции вещественной переменной другую функцию вещественной переменной.

Правильный ответ: Преобразование Фурье / FT

Компетенции: ПК-2

3. _____ — один из самых старых и самых простых алгоритмов архивации графики. Изображение в нем вытягивается в цепочку байт по строкам раstra. Само сжатие происходит за счет того, что в исходном

изображении встречаются цепочки одинаковых байт. Замена их на пары <счетчик повторений, значение> уменьшает избыточность данных.

Правильный ответ: RLE / Run Length Encoding / Групповое кодирование
Компетенции: ПК-2

4. _____ — это стандарт сжатия изображений, который широко используется для хранения и передачи цифровых фотографий и изображений. Он был разработан в 1992 году группой экспертов, работающих в области обработки изображений, и стал одним из самых популярных форматов для сжатия изображений с потерями.

Правильный ответ: JPEG / JPG / Joint Photographic Experts Group
Компетенции: ПК-2

Задания открытого типа с развёрнутым ответом

1. Опишите существующие виды проецирования, их преимущества и недостатки, а также их применения.

Время выполнения – 60 мин

Ожидаемый результат:

1. Ортогональное проецирование

Описание: В этом методе проецируемые точки отображаются на плоскости проекции перпендикулярно. Все линии проекции являются параллельными.

Применение: Используется в технических чертежах, архитектурных планах и CAD-системах, так как позволяет точно передавать размеры и формы объектов.

Преимущества:

- Сохраняет точные размеры и пропорции объектов.
- Удобно для технических чертежей и архитектурных планов.
- Легко воспринимается и интерпретируется.

Недостатки:

- Не передает эффект глубины, что может затруднить восприятие трехмерных объектов.

- Может создавать искажения при отображении сложных форм.

2. Перспективное проецирование

Описание: В этом методе проекция осуществляется из одной точки (центра проекции), что создает эффект глубины. Объекты, находящиеся дальше от наблюдателя, выглядят меньше.

Применение: Широко используется в искусстве, архитектуре и компьютерной графике для создания реалистичных изображений.

Преимущества:

- Создает реалистичное изображение с эффектом глубины.
- Эффективно для визуализации объектов в трехмерном пространстве.

- Используется в искусстве и архитектуре для создания привлекательных изображений.

Недостатки:

- Искажает размеры объектов в зависимости от их расстояния до наблюдателя.

- Может быть сложным для точного измерения и интерпретации.

3. Центральное проецирование

Описание: Это разновидность перспективного проецирования, где лучи проекции исходят из одной точки (центра проекции) и пересекают плоскость проекции.

Применение: Применяется в 3D-моделировании и визуализации, а также в фотографии.

Преимущества:

- Позволяет создать реалистичное изображение, сохраняя перспективу.

- Эффективно для отображения сложных сцен и объектов.

Недостатки:

- Может привести к значительным искажениям, особенно при использовании широкоугольных объективов.

- Сложнее в реализации по сравнению с ортогональным проецированием.

4. Параллельное проецирование

Описание: В этом методе проекции лучи идут параллельно друг другу. Это может быть, как ортогональное, так и косое проецирование.

Применение: Используется в архитектурных чертежах и схемах, где важно сохранить пропорции и размеры.

Преимущества:

- Сохраняет пропорции и размеры объектов.

- Удобно для технических и архитектурных чертежей.

Недостатки:

- Не передает эффект глубины, что может затруднить восприятие трехмерных объектов.

- Может создавать визуальные искажения при отображении объектов под углом.

5. Изометрическое проецирование

Описание: Это вид параллельного проецирования, при котором угол между осями равен 120 градусам. Объекты отображаются без искажений по размерам.

Применение: Часто используется в видеоиграх и технических иллюстрациях для создания 3D-эффекта на 2D-плоскости.

Преимущества:

- Позволяет отображать трехмерные объекты на двумерной плоскости без искажений.

- Удобно для создания схем и иллюстраций, где важна точность.

Недостатки:

- Не передает реалистичное восприятие глубины.

- Может быть сложным для восприятия, если объекты имеют сложные формы.

6. Косое проецирование

Описание: В этом методе проекции лучи идут под углом к плоскости проекции, что создает искажения в изображении.

Применение: Используется для создания эффектов, когда необходимо показать детали, которые не видны в ортогональном проецировании.

Преимущества:

- Позволяет показать детали, которые могут быть скрыты в других проекциях.

- Может создавать интересные визуальные эффекты.

Недостатки:

- Искажает размеры и пропорции объектов.

- Может быть трудным для интерпретации.

7. Стереографическое проецирование

Описание: Это метод, при котором точки на сфере проецируются на плоскость, касающуюся сферы. Он сохраняет углы, но искажает площади.

Применение: Используется в картографии и для создания карт, которые отображают глобус.

Преимущества:

- Сохраняет углы, что делает его полезным для навигации и картографии.

- Позволяет отображать глобус на плоскости.

Недостатки:

- Искажает площади, что может привести к неправильному восприятию размеров.

- Не подходит для всех типов картографических задач.

8. Географическое проецирование

Описание: Это метод, используемый для отображения земной поверхности на плоскости. Существует множество различных географических проекций, каждая из которых имеет свои особенности.

Применение: Широко используется в картографии для создания карт различных регионов.

Преимущества:

- Позволяет отображать земную поверхность на плоскости.

- Существует множество проекций, каждая из которых подходит для определенных задач.

Недостатки:

- Все географические проекции искажают некоторые аспекты (площадь, форму, расстояние).

- Выбор неправильной проекции может привести к неверной интерпретации данных.

Критерии оценивания:

- Перечисление видов проецирования
- Описание каждого вида проецирования
- Указание преимуществ и недостатков каждого вида проецирования
- Указание сферы применения каждого вида проецирования

Компетенции: ПК-2

2. Опишите существующие методы сегментации изображений, их преимущества и недостатки, а также их применения

Время выполнения – 60 мин.

Ожидаемый результат:

1. Пороговая сегментация:

Описание: Этот метод основан на установлении порогового значения, при котором пиксели выше (или ниже) этого значения считаются частью объекта, а остальные — фоном.

Применение: Используется для выделения объектов с высоким контрастом по отношению к фону, например, в бинаризации изображений.

Преимущества:

- Простота реализации и быстрая обработка.
- Эффективна для изображений с высоким контрастом между объектами и фоном.

- Не требует сложных вычислений.

Недостатки:

- Чувствительность к шуму: шум может значительно повлиять на результаты.
- Неэффективна для изображений с неоднородным освещением или сложным фоном.
- Не подходит для объектов с градиентами или размытыми границами.

2. Сегментация на основе цветовых пространств:

Описание: Использует цветовые модели (например, RGB, HSV, Lab) для выделения объектов по цвету. Пиксели группируются на основе их цветовых значений.

Применение: Эффективно для выделения объектов с определёнными цветами, например, в системах распознавания объектов.

Преимущества:

- Эффективна для выделения объектов с определёнными цветами.
- Может использоваться для сегментации в сложных условиях освещения, если правильно выбрать цветовое пространство.

Недостатки:

- Чувствительность к изменениям освещения и цветовым искажениям.
- Может не работать хорошо, если объекты имеют схожие цвета.
- Требует предварительной настройки параметров для достижения оптимальных результатов.

3. Сегментация на основе градиента:

Описание: Этот метод использует информацию о градиенте изображения для выделения границ объектов. Обычно применяются операторы, такие как Собель, Кенни или Лаплас.

Применение: Используется для выделения контуров объектов, особенно в изображениях с четкими границами.

Преимущества:

- Эффективно выделяет контуры и границы объектов.

- Хорошо работает с изображениями, где объекты имеют четкие границы.

Недостатки:

- Чувствительность к шуму, что может привести к ложным границам.

- Неэффективна для объектов с нечеткими или размытыми границами.

- Может потребовать дополнительной обработки для устранения шумов.

4. Сегментация с использованием кластеризации:

Описание: Методы кластеризации, такие как K-средние или алгоритм Mean Shift, группируют пиксели на основе их характеристик (цвет, текстура и т.д.).

Применение: Эффективно для сегментации сложных изображений, где объекты имеют схожие характеристики.

Преимущества:

- Может обрабатывать сложные изображения с множеством объектов.

- Не требует предварительных знаний о количестве объектов.

- Эффективно группирует пиксели на основе их характеристик.

Недостатки:

- Требует выбора числа кластеров, что может быть неочевидно.

- Может быть чувствительна к инициализации центров кластеров.

- Не всегда дает четкие границы между сегментами.

5. Сегментация на основе активных контуров (снеговиков):

Описание: Этот метод использует контуры, которые "притягиваются" к границам объектов. Контуры инициализируются и затем адаптируются к форме объектов.

Применение: Используется для выделения объектов с нечеткими границами.

Преимущества:

- Хорошо работает с объектами, имеющими нечеткие границы.

- Может адаптироваться к форме объектов, что делает её гибкой.

Недостатки:

- Может быть чувствительна к инициализации контуров.

- Требует значительных вычислительных ресурсов.

- Может застревать в локальных минимумах, что приводит к неправильной сегментации.

6. Сегментация на основе глубокого обучения:

Описание: Современные методы, такие как U-Net, Mask R-CNN и другие архитектуры нейронных сетей, обучаются на размеченных данных для автоматической сегментации изображений.

Применение: Широко используется в медицинской визуализации, автономных транспортных средствах и других областях, где требуется высокая точность сегментации.

Преимущества:

- Высокая точность и способность к обобщению на сложных изображениях.

- Может обрабатывать изображения с множеством объектов и сложными формами.

- Способна учитывать контекст и взаимосвязи между пикселями.

Недостатки:

- Требует большого объема размеченных данных для обучения.

- Высокие вычислительные затраты и необходимость в мощном оборудовании.

- Сложность в настройке и интерпретации результатов.

Критерии оценивания:

- Перечисление методы сегментации изображений

- Описание каждого метода сегментации изображений

- Указание преимуществ и недостатков каждого метода сегментации изображений

- Указание сферы применения каждого метода сегментации изображений

Компетенции: ПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Алгоритмы цифровой обработки сигналов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных технологий

Ветрова Н.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)