УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СП ЮУрГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.Б. Соколинский

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Фонд оценочных средств

ООП «Инженерия информационных и интеллектуальных систем»

по направлению 09.03.04 – Программная инженерия

Дисциплина «Введение в компьютерное зрение»

| **№ КМ** | **Вид КМ** | **Наименование КМ** | **Оценочные средства** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Текущий контроль | Изучение библиотеки OpenCV для работы с изображениями | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Какие функции используются для импорта и просмотра изображения в OpenCV?  2. C помощью какой библиотеки можно выполнить быстрый поиск ближайших соседей (FLANN)?  3.Как в OpenСV выполнить следующие операции над изображениями: обрезка, изменение размера, поворот изображения?  4.Какие методы и модели машинного обучения встроены в функционал библиотеки OpenCV?  5.Назовите известные Вам функции простого UI, для загрузки/сохранения изображений и видео.  6. Можно ли с помощью библиотеки OpenCV распознавать лица на изображении?  7. С помощью, каких функций OpenCV выполняется распознавание объектов на изображении?  8.С какими типами дескрипторов можно работать в OpenCV? |
|  | Текущий контроль | Дескрипторы для работы с изображениями | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Дескриптор SIFT. Перечислите его основные свойства, достоинства и недостатки.  2.Дескриптор SURF. Перечислите его основные свойства, достоинства и недостатки.  3.Дескриптор PCA-SIFT. Перечислите его основные свойства, достоинства и недостатки.  4.Дескриптор GLOH. Перечислите его основные свойства, достоинства и недостатки.  5.Дескриптор DAISY. Перечислите его основные свойства, достоинства и недостатки.  6.Дескрипторы BRIEF, ORB. Перечислите их основные свойства, достоинства и недостатки. |
|  | Текущий контроль | Методы обработки изображений. Часть.1 | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Раскройте суть понятия 1-D изображение. Как выполнить recap изображения?  2. Перечислите основные шаги процедуры фильтрации в частотной области.  3.Назовите основные достоинства методов линейной фильтрации изображений?  4.Перечислите сферы практических приложений преобразования Фурье для цифровой обработки сигналов.  5.Как выполнить быструю свертку, используя преобразование Фурье?  6.Как представить дискретную функцию с помощью ряда Фурье?  7.Что такое фазовый и амплитудный спектр сигнала?  8.Визуализируете Фурье-спектра для заданного набора изображений (предоставляется преподавателем).  9.Какое воздействие позволяет записать функция Дирака? |
|  | Текущий контроль | Методы обработки изображений. Часть.2 | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Что такое гистограмма изображения?  2.Что представляет из себя результат эквализации гистограммы?  3.Какие шаги включает в себя процедура пороговой бинаризации?  4.Как вы понимаете, что называется верхней пороговой бинаризацией, нижняя пороговой бинаризацией, пороговой бинаризацией по диапазону?  5.Сформулируйте теорему о свертке. Как выполнить свертку черно-белого изображения с фильтром?  6.Какие функции в OpenCV нужно использовать для сглаживания фильтром Гаусса?  7.Как с помощью фильтром Гаусса выделить на изображении детали, линии, границы?  8.Назовите преимущества и недостатки оператора Собеля.  9.Перечислите основные шаги алгоритма для выделения компонент связности.  10.Как с помощью вычисления градиента изображения обнаружить контуры? Приведите аналитическую запись с вычисление соответствующих производных.  11.Какие функции в OpenCV используются для повышение резкости изображения? |
|  | Текущий контроль | Детекция объектов на изображении | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Что такое метрика? Какие метрики вы знаете?  2.Перечислите известные Вам Эталонные наборы данных (коллекции изображений).  3.Назовите основные отличия двух и одноэтапных методов детекции объектов.  4.Назовите основные свойства и отличия следующих методов детекции объектов: R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, Mask R-CNN.  5.Как происходит процесс генерации ключевых рамок, обучения и предсказаний в методах детекции с использованием ключевых рамок (Anchor boxes)?  6.Перечислите известные Вам недостатки методов детекции объектов (YOLO, YOLOv2, YOLOv3, SSD).  7.Можно ли совместно использовать для детекции объектов одноэтапные и двухэтапные методы? |
|  | Текущий контроль | Машинное обучение и классификация изображений.  Часть.1 | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Назовите отличия при классификация изображений с помощью метода опорных векторов для линейного и нелинейного SVM.  2.Что такое ошибки первого и второго рода?  3.Дайте аналитическое описание для понятий точность и полнота. Как они взаимосвязаны?  4.Какие можно сделать выводы, проводя анализ ROC-кривой.  5.Какие вы знаете характеристики сходства изображений?  6.Перечислите известные Вам методы и системы для описания содержания изображений. |
|  | Текущий контроль | Машинное обучение и классификация изображений.  Часть.2 | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Назовите недостатки классификатора изображений с использованием предобученной нейронной сети.  2.Постройте классификатор изображений с использованием предобученной нейронной сети на основе метода прямого распространения ошибки. Приведите формулы для коррекции весов скрытого и выходного слоя.  3.Приведите формулы для коррекции весов скрытого и выходного слоя в классификаторе изображений на основе предобученной нейронной сети, который использует метода обратного распространения ошибки.  4.Как улучшить сходимость методов машинного обучения, основанных на предобученной нейронной сети?  5.Как проявляется переобучение нейронной сети применительно к задаче классификации изображений? Как избежать переобучения нейронной сети?  6.Назовите известные Вам архитектуры нейронных сетей, которые можно использовать для классификации изображений. |
|  | Текущий контроль | Алгоритмы для сегментации изображений | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Что такое сегментация изображений?  2.Можно ли использовать совместно при обработке изображений методы сегментации и детекции объектов?  3.Проведите сравнительный анализ следующих методов сегментация изображений: на основе кластеризации, с использованием гистограммы, с выделением краёв, с разрастанием, c разрезом графа?  4.Что такое пороговое значение?  5.Назовите достоинства одномерной иерархической сегментация сигналов.  6.Перечислите преимущества и недостатки следующих алгоритмов сегментации: GrabCut, MeanShift, FloodFill. |
|  | Текущий контроль | Геометрия камеры и методы оценки глубины изображений. Часть.1 | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Что такое однородные координаты?  2. Изобразите основные элементы модели камеры.  3. Что такое фундаментальная и существенная матрицы (fundamental matrix, essential matrix)?  4. Назовите цель алгоритма триангуляция стереопары точек.  5. Что такое карта глубины (depth map) и карта смещений (disparity map)?  6. Назовите известные Вам алгоритмы для триангуляции стереопары точек. |
|  | Текущий контроль | Геометрия камеры и методы оценки глубины изображений. Часть.2 | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1. Перечислите основные этапы алгоритма для восстановления глубины изображения с помощью стереопары.  2. Как выполняется расчет фундаментальной и существенной матрицы? Приведите аналитическое описание.  3. Что такое блочная сегментация изображений?  4. Как вычислить глубину по одному изображению?  5. Приведите основные преимущества и недостатки методов восстановления глубины, которые используют следующие источника данных:  - Time-of-flight (Камеры, основанные на измерении задержки отраженного света);  - Depth from Stereo (Камеры построения глубины из стереосенсора);  - LiDAR (активный дальномер оптического диапазона, работающий на принципе измерения задержки отраженного света);  -Structured Light (Камеры структурного света и камера, снимающая структурный свет проектора);  - Light Field.  6. Продемонстрируйте, как можно построить карту глубины (depth map) и карты смещений (disparity map) с использованием сенсора Kinnect 2.0. Каково должно быть расстояние от камеры до объекта, чтобы трехмерная модель обладала высокой точностью реконструкции? |
|  | Текущий контроль | Регистрация данных на изображениях | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Что представляет из себя процесс регистрации изображений?  2.На каких характеристиках основаны современные алгоритмы регистрации изображений?  3.Какими способами может быть соотнесено целевое пространство изображений с эталонным пространством изображений?  4.Назовите основные отличия одномодальных и мультимодальных методов регистрации изображений.  5.Как выполнить преобразование координат с помощью закона композиции функций?  6.Перечислите известные Вам меры сходства для регистрации изображений?  7.Какие основы этапы включает итеративный алгоритм ближайших точек для решения задачи регистрации изображений? |
|  | Текущий контроль | Регистрация данных на облаках точек | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Что представляет из трехмерное облако точек?  2.Назовите основные отличия процесса регистрации для изображений и для трехмерных облаков точек.  3.На каких характеристиках основаны современные алгоритмы регистрации облаков точек?  4.С помощью каких датчиков может быть получено трехмерное облако точек?  5.Назовите достоинства и недостатки методов регистрации данных на основе итеративного алгоритма ближайших точек.  6.Назовите достоинства и недостатки методы регистрации данных с использованием дескрипторов и локальных шаблонов.  7.Дайте определение комбинированного и эвристического метода регистрации данных.  8.Сравните метод Хорна с использованием кватернионов и метод Хорна с использованием ортогональных матриц. |
|  | Текущий контроль | Сегментация и детекция в облаках точек | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Назовите основные особенности процесса сегментации и детекции в облаках точек.  2.Какие формы представления 3D данных Вы знаете  3.Как провести расчет функции потерь в 3D ML. Приведите аналитическое описание.  4.Какие наборов данных для решения задачи сегментации и детекции в облаках точек Вы знаете?  5.Какие фреймворки в 3D ML для решения задачи сегментации и детекции в облаках точек Вы знаете?  6.Что такое «дифференциальный рендеринг»?  7. Как можно применять сверточные операторы на графах в задачах детекции объектов в облаках точек? |
|  | Текущий контроль | Основы видео-аналитики | Вопросы для подготовки к устному опросу:  1.Что такое кадр данных?  2.Какие способы предварительной подготовки кадров Вы знаете?  3.Как сформировать разностный кадр?  4. Какие фоновые модели Вы знаете?  5.Назовите основные этапы обработки данных при формировании и трекинге зон в кадре.  6. Что понимается под адаптивным алгоритмов анализа видеопотока?  7. Перечислите известные Вам системы для видео-аналитики. |
|  | Текущий контроль | Тест № 1 | Пример теста:  1.Введите в текстовое поле название математической операции, которая показана на рисунке:    2. Какая активационная функция используется в скрытых слоях нейронной сети в методе обучения с обратным распространением ошибки:  а) линейная с насыщением;  б) определение знака;  в) сигмоидальная;  г) пороговая.  3. Что на рисунке обозначает точка C?    а) центр камеры;  б) точку пересечения с главной осью камеры;  в) проекцию точки X трехмерного пространства на плоскость изображения;  г) все ответы не верны.  4. Выберите из данного списка пункты, которые не соответствуют дескрипторам особых точек:  а) SIFT;  б) SURF;  в) PCA;  г) GLOH;  д) RANSAC;  е) HOG.  5. Известно, что функция ошибки f(e) имеет вид параболы, а обучающая выборка содержит 100 обучающих пар. Какой метод машинного обучения следует использовать в данном случае:  а) стохастический градиентный спуск;  б) пакетный градиентный спуск;  в) допустимо использовать оба метода. |
|  | Текущий контроль | Тест № 2 | Пример теста:  1. Каким цветом на рисунке обозначен результат свертки функций:    2. Выберите, какие из следующих утверждений верны (НС ПР-нейронная сеть прямого распространения):  а) Многослойная НС состоит из чередующихся множеств нейронов и весов. При этом каждый слой ИНС может иметь произвольное число нейронов.  б) Многослойные ИНС ПР являются универсальными аппроксиматорами – с их помощью можно описать любую функцию от одной или множества переменных. Но для этого активационные функции нейронов сети должны быть линейными.  в) Многослойные ИНС ПР являются универсальными аппроксиматорами – с их помощью можно описать любую функцию от одной или множества переменных. Но для этого активационные функции нейронов сети должны быть нелинейными.  г) В двухслойных НС часто выбирается сигмоидная активационная функция для нейронов 1-го слоя, и линейная – для нейронов 2-го слоя.  д) В двухслойных НС часто выбирается линейная активационная функция для нейронов 1-го слоя, и сигмоидная – для нейронов 2-го слоя.  е) Количество слоев и нейронов должна иметь ИНС ПР для решения конкретной проблемы подбирается эмпирическим путем.  3. 13. 3. Выберите из списка названия слоев, которые могут присутствовать в сверточной нейронной сети:  а) полносвязанный слой;  б) дескрипторный слой;  в) сверточный слой;  г) инверсный слой;  д) рецептивное поле;  е) слой пулинга (е);  ж) разверточный слой.  4.Для фрагмента кода ниже определите, какой тип сглаживания реализован в данном коде?  public void Filter (ref Bitmap bmp, double sigma, short k)  {  int kk;  int x, y, u, v;  double p;  byte[,] M;  double[,] H;  Color cl;  kk = 2 \* k;  sigma \*= sigma;  H = new double[kk + 1, kk + 1];  M = new byte[bmp.Width + kk, bmp.Height + kk];  // Формирование ядра  for(x = 0; x <= kk; x++) // "=" – захватить саму точку  for(y = 0; y <= kk; y++)  {  p = -((x - k - 1) \* (x - k - 1) + (y - k - 1) \* (y - k - 1));  H[x, y] = (1.0 / (2.0 \* Math.PI \* sigma) \* Math.Exp(p / (2.0 \* sigma)));  }  // Формирование вспомогательной матрицы  for(x = 0; x < bmp.Width + kk; x++)  for(y = 0; y < bmp.Height + kk; y++)  {  if(y <= k)  {  if(x < k) cl = bmp.GetPixel(0, 0);  else if(x >= (bmp.Width + k)) cl = bmp.GetPixel(bmp.Width - 1, 0);  else cl = bmp.GetPixel(x - k, 0);  }  else if(y >= (bmp.Height + k))  {  if(x < k) cl = bmp.GetPixel(0, bmp.Height - 1);  else if(x >= (bmp.Width + k)) cl = bmp.GetPixel(bmp.Width - 1, bmp.Height - 1);  else cl = bmp.GetPixel(x - k, bmp.Height - 1);  }  else  {  if(x < k) cl = bmp.GetPixel(0, y - k);  else if(x >= (bmp.Width + k)) cl = bmp.GetPixel(bmp.Width - 1, y - k);  else cl = bmp.GetPixel(x - k, y - k );  }  M[x, y] = cl.R;  }  // Свёртка  for(x = 0; x < bmp.Width; x++)  for(y = 0; y < bmp.Height; y++)  {  p = 0.0;  for(u = 0; u <= kk; u++)  for(v = 0; v <= kk; v++)  p += H[u, v] \* M[u + x, v + y];  bmp.SetPixel(x, y, Color.FromArgb((byte)p, (byte)p, (byte)p));  }  }  а) сглаживание с помощью фильтра Гаусса;  б) сглаживание с помощью медианного фильтра;  в) оба варианта ответов не верны.  5. Что такое адаптивный фильтр?  а) система с линейным фильтром, имеющим передаточную функцию, контролируемую переменными параметрами и средствами для установки этих параметров согласно оптимизационному алгоритму;  б) низкочастотный фильтр, который сглаживает неравномерные значения пикселей изображения, обрезая самые высокие значения;  в) система с нелинейным фильтром, имеющим передаточную функцию, контролируемую переменными параметрами и средствами для установки этих параметров согласно оптимизационному алгоритму. |
|  | Промежуточный аттестация | Итоговый тест/ Экзамен (зачет) по билетам | См. ниже. |

Паспорт фонда оценочных средств приведен в п. 6.3 РПД.

Разработчик профессор, д.т.н. А.Вохминцев

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет   
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра системного программирования

Дисциплина «Введение в компьютерное зрение»

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

| № | Вопрос | Варианты ответа |
| --- | --- | --- |
| 1 | Какой из следующих методов используется в качестве метода подбора модели для обнаружения края? | а) SIFT;  б) Разность гауссовского детектора;  в) RANSAC;  г) ни один из перечисленных. |
| 2 | На рисунках ниже представлены изображения с шумом «соль и перец». Подтвердите или опровергнете утверждение, что медианный фильтр представляет из себя лучший способ для удаления данного шума | а) медианный фильтр – лучшее решение для удаления шума данного типа;  б) медианный фильтр – известное решение для удаления шума данного типа, но не лучшее;  в) медианный фильтр никогда не применяется для |
| 3 | В чем разница между цветным изображением, изображением в оттенках серого, двоичным изображением и индексным изображением.  Выберите ложные утверждение из списка. | а) Цветное изображение: изображение RGB.  б) Изображение в градациях серого: значение 0–255 пикселей. в) Двоичное изображение: 0 и 1, используется для изображения маски.  г) Изображение в градациях серого: значение 0–128 пикселей.  д) индексированное изображение: такое изображение, цвет каждого элемента которого задаётся в специальной таблице — палитре из 256 значений цвета.  е) индексированное изображение: такое изображение, цвет каждого элемента которого задаётся в специальной таблице — палитре из 3 значений цвета (красный, синий, зеленый). |
| 4 | Следующее утверждение ложно или верно: JPEG – этот метод сжатия изображения с потерями? | а) правда;  б) ложь. |
| 5 | На рисунках представлены результаты двух операций по цифровой обработк изображений, выберите правильные варинаты обозначений операций. | а) Операция 1 на рисунке сверху представляет результат взаимной корреляции между сигналами f и g, тогда как Операция 2 на рисунке снизу представляет результат свертки между сигналами f и g.  б) Операция 1 на рисунке сверху представляет свертку сигналов f и g, тогда как Операция 2 на рисунке снизу представляет  результат взаимной корреляции между сигналами f и g. |
| 6 | Какое из следующих утверждений не верно? | а) ковариациоонная матрица — это матрица, составленная из попарных ковариаций элементов одного или двух случайных векторов.  б) ковариационная матрица случайного вектора — квадратная симметрическая отрицательно определенная матрица, на диагонали которой располагаются дисперсии компонент вектора, а внедиагональные элементы — ковариации между компонентами.  в) ковариационная матрица случайного вектора является многомерным аналогом дисперсии случайной величины для случайных векторов. Матрица ковариаций двух случайных векторов — многомерный аналог ковариации между двумя случайными величинами.  г) в случае нормально распределённого случайного вектора ковариационная матрица вместе с математическим ожиданием этого вектора полностью определяют его распределение |
| 7 | Для сверточной нейронной сети R-CNN (архитектура сети изображена на рисунке) задан следующий алгоритм:   1. Подается кадр на вход сети; 2. Кадр прогоняется через CNN для формирования feature maps. 3. Отдельной нейронной сетью определяются регионы с низкой вероятностью нахождения в них объектов. 4. Регионы с помощью RoI pooling сжимаются и подаются в нейронную сеть, определяющую класс объекта в регионах.   На каком шаге допущена ошибка в описании алгоритма? | а) шаг 1;  б) шаг 2;  в) шаг 3;  г) шаг 4. |
| 8 | YOLO – известная нейронная сеть для распознавания объектов с высокой скоростью работы, которая имеет несколько версий. Детектор YOLO основан на предсказании якорных рамок.  Укажите в какой версии детектора YOLO  предсказываются координаты локации относительно расположения ячейки сети. | а) YOLO v.1;  б) YOLO v.2;  в) YOLO v.3. |
| 9 | Определите правильную последовательность выполнения операции круговой свертки с применением ДПФ. Ответ записать в виде строки символов, представляющей собой комбинации ответов, например, в виде абвдг. | а) вычислить ДПФ последовательностей x(n) и h(n).  б) вычислить ДПФ последовательности y(n).  в) определить длину выходной последовательности y(n).  г) применить ОДПФ к Y(k) и определить y(n).  д) дополнить справа последовательности x(n) и h(n) нулями. |
| 10 | Какие из следующих утверждений являются верными продолжениями следующей фразы: «Фазовый спектр производной сигнала по отношению к спектру сигнала» | а) повернут на 90 градусов;  б) cжат на низких частотах и растянут на высоких;  в) cильно искажен в зависимости от частотных особенностей сигнала;  г) является его производной. |
| 11 | Чем существенно отличается свёртка сигнала с самим собой от его АКФ? | а) пределами интегрирования;  б) направлением (знаком) переменной интегрирования;  в) направлением сдвига (аргумента);  г) ничем существенно не отличается. |
| 12 | На рисунке ниже представлено полутоновое изображение кирпичной стены и стойки для велосипеда. На каком из следующих трех рисунков представлен нормализованный Соболев градиент изображения по оси у? | а    б)  в) |
| 13 | Для итеративного алгоритма ближайших точек (Iterative closest point algorithm  ) приведите правильность последовательность шагов в виде последовательности символов. | а) формирование разреженных подмножеств точек из двух плотных облаков точек;  б) определение соответствующих точек в каждом из разреженных подмножеств.  в) определение весовых коэффициентов для каждой полученной пары в RGB-D кадрах.  г) выбор метрики ошибки для пар точек.  д) отбрасывание некоторых пар в облаках точек с целью исключения выбросов.  е) решение вариационной задачи на основе минимизации функции ошибки. |
| 14 | Для сегментации изображений часто применяется алгоритм кластеризации K-средних, который состоит из следующих шагов:  1. Выбор количества кластеров К.  2. Выбор случайным образом K точек, центроидов из общего множества.  3. Назначение каждой точке данных ближайшего центроида, который формирует K кластеров.  4. Вычисление и размещение нового центроида каждого кластера.  5. Выбор метрики ошибки для центроида.  6. Переназначение точек данных на новый ближайший центроид.  Какой шаг в данном алгоритме лишний? | а) 1;  б) 2;  в) 3;  г) 4;  д) 5;  е) 6. |
| 15 | Укажите правильную последовательности действия в алгоритме обнаружения границ Canny Edge в виде текстовой строки. | а) сглаживание. Размытие изображения для удаления шума;  б) поиск градиентов. Границы отмечаются там, где градиент изображения приобретает максимальное значение;  в) подавление не-максимумов. Только локальные максимумы отмечаются как границы;  г) потенциальные границы определяются порогами;  д) двойная пороговая фильтрация;  е) итоговые границы определяются путём подавления всех краёв, несвязанных с определенными (сильными) границами;  ж) трассировка области неоднозначности. |
| 16 | Какая активационная функция используется в скрытых слоях нейронной сети в методе обучения с обратным распространением ошибки? | а) линейная с насыщением;  б) определения знака;  в) сигмоидальная;  г) пороговая. |
| 17 | Какие из следующих утверждений неверны?  Выберите ответ из списка справа  1.Нулевое положение F (u) обратно пропорционально ширине W «коробчатой» функции.  2.Преобразование Фурье свертки двух функций в пространственной области равно произведению преобразования Фурье двух функций в частотной области. f (t) \* h (t) <=> H (u) F (u).  3.Если выборки получены с частотой дискретизации, в четыре раза превышающей наивысшую частоту функции, функция непрерывного ограничения полосы частот может быть полностью восстановлена ​​из ее набора выборок.  4. Наиболее медленно изменяющаяся частотная составляющая (u = v = 0) пропорциональна среднему уровню серого изображения. Термин DC определяет средний уровень серого изображения.  5. Нулевое среднее значение означает, что имеется отрицательная градация серого.  6. Добавление небольшой константы к фильтру высоких частот не повлияет на резкость, но действительно может предотвратить исключение составляющей постоянного тока и сохранить тон.  7. На спектрограмме центральная часть (около средней точки (0,0) УФ-системы координат) представляет низкочастотную часть исходного изображения. | а) 1, 3, 5, 6;  б) 1, 3, 6;  в) 1, 2, 4,5;  г) 1, 3, 6, 7;  д) 2, 3, 4, 7;  е) 3, 6 ,7;  ж) 2, 5, 7. |
| 18 | На рисунке представлен результат восстановления изображений от неоднородных мультипликативных помех неравномерного освещения сцены для диапазона [0.1, 1]. Что изображено на рис б)? | а) вид функции освещенности для диапазона [0.1, 1];  б) исходное изображение сцены;  в) изображение, которое было искаженно МНП и белым шумом (значение отклонения равно 1). |
| 19 | Для улучшения четкости изображения на рисунке используется следующая матрица. Эта матрица увеличивает разницу значений на границах. Чему равен div (коэффициент нормирования) для данной матрицы? | а) -1;  б) 5;  в) 27;  г) 1;  д) 1,5;  е) -2. |
| 20 | Для фрагмента кода ниже определите, какой тип сглаживания реализован в данном коде?  procedure SortBytes (var Bytes: array of Byte; Left, Right: Integer);  var  I, J: Integer;  W, X: Byte;  begin  I := Left;  J := Right;  X := Bytes [(Left + Right) div 2];  repeat  while Bytes [I] < X do I := I + 1;  while X < Bytes [J] do J := J – 1;  if I lt;= J then  begin  W := Bytes [I];  Bytes [I] := Bytes [J];  Bytes [J] := W;  I := I + 1;  J := J – 1;  end;  until I > J;  if Left < J then  SortBytes (Bytes, Left, J);  if I < Right then  SortBytes (Bytes, I, Right);  end; | а) сглаживание с помощью фильтра Гаусса;  б) сглаживание с помощью медианного фильтра;  в) оба варианта ответов не верны. |