

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Тарасова Ирина Владимировна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 25.05.2022 16:38:16
Уникальный программный ключ:
8c45e14bf77dac42d4f8b124280a05e6949a00d3

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРАВОСЛАВНЫЙ СВЯТО-ТИХОНОВСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ПСТГУ)**

*Факультет информатики и прикладной математики
Кафедра информатики*

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных»

02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Профиль:
Администрирование информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Москва, 2019 г.

Год начала обучения по учебному плану: 2019

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости разработан на основе рабочей программы дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», входящей в состав образовательной программы 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Для проведения текущего контроля успеваемости студентов в целях проверки процесса достижения результатов обучения и уровня сформированности компетенций, проводятся 3 контрольных работы (в тестовой форме), 5 лабораторных работ, курсовая работа.

За все задания начисляются баллы. Всего за текущий контроль может быть начислено до 60 баллов. Из них:

за лабораторные работы – до 25 баллов,

контрольные работы – до 15 баллов,

курсовая работа – до 20 баллов.

Примеры тестовых заданий контрольных работ приведены ниже:

- 1. Контрольная работа № 1** (разделы курса «Структуры данных, методы разработки эффективных алгоритмов», «Задача сортировки, алгоритмы сортировки», «Модели вычислений, теория алгоритмов»)

Вариант № 1

Вопрос	Варианты ответа
1. Алгоритм (определение) – это	а) любая операция, производящаяся с помощью компьютера б) формально описанная вычислительная процедура, получающая исходные данные (вход) и выдающая результат вычислений на выход в) способ организации данных в памяти компьютера
2. Требование к конечности записи алгоритма:	а) алгоритм должен быть единым для всех допустимых исходных данных б) алгоритм должен содержать конечное количество элементарно выполнимых предписаний в) алгоритм должен приводить к правильному по отношению к поставленной задаче решению
3. Время работы алгоритма в худшем случае – это	а) максимальное время работы для входов данного размера б) минимальное время работы для входов данного размера в) среднее время работы для входов данного размера
4. Стек – это	а) список, в который предполагается добавлять и удалять элементы лишь с одного его конца б) список, в котором добавление элементов должно происходить с одного конца, а удаление — с другого в) список, в котором добавление элементов должно происходить с любого конца, а удаление только с одного
5. Экзогенный список – это	а) односторонний список б) двусторонний список в) способ конструирования списков, при котором элементами списка являются не сами элементы некоторого множества данных, а их позиции в памяти
6. При моделировании	а) создание одного массива

одностороннего списка с помощью массивов требуется	б) создание двух массивов в) создание трех массивов
7. Разделяй и властвуй – это метод разработки эффективных алгоритмов	а) при котором производится рекурсивное разбиение решаемой задачи на две или более подзадачи того же типа, но меньшего размера, и комбинирование их решений для получения ответа к исходной задаче б) при котором на каждом на каждом шаге выполнения алгоритма делается локально оптимальный выбор, допуская, что итоговое решение также окажется оптимальным в) при котором производится разбиение сложных задач на более простые перекрывающиеся подзадачи, причем каждая подзадача вычисляется только один раз
8. Сортировка – это	а) задача поиска элемента по значению в упорядоченном массиве б) задача поиска элемента по значению в неупорядоченном массиве в) задача размещения элементов неупорядоченного набора значений в порядке монотонного возрастания или убывания
9. k-я порядковая статистика – это	а) задача обработки массива данных произвольными методами статистического анализа б) задача поиска k-го по счёту элемента в неупорядоченном множестве данных, если бы элементы множества были расположены в порядке возрастания в) один из эффективных алгоритмов сортировки
10. Внешняя сортировка – это	а) задача полной сортировки для случая такой большой таблицы, что доступ к ней организован по частям, расположенным на внешних запоминающих устройствах б) задача сортировки данных, являющихся внешними по отношению к алгоритму сортировки в) задача поиска i-го по счёту элемента без выполнения полной сортировки массива данных

Вариант № 2

Вопрос	Варианты ответа
1. Алгоритм (определение) – это	а) любая операция, производящаяся с помощью компьютера б) способ организации данных в памяти компьютера в) формально описанная вычислительная процедура, получающая исходные данные (вход) и выдающая результат вычислений на выход
2. Требование к универсальности алгоритма:	а) алгоритм должен быть единым для всех допустимых исходных данных б) алгоритм должен содержать конечное количество элементарно выполнимых предписаний в) алгоритм должен приводить к правильному по отношению к поставленной задаче решению
3. Время работы алгоритма в среднем – это	а) максимальное время работы для входов данного размера б) минимальное время работы для входов данного размера в) среднее время работы для входов данного размера
4. Очередь – это	а) список, в который предполагается добавлять и удалять элементы лишь с одного его конца

	<p>б) список, в котором добавление элементов должно происходить с одного конца, а удаление — с другого</p> <p>в) список, в котором добавление элементов должно происходить с любого конца, а удаление только с одного</p>
5. Список с прямым доступом (возможностью по номеру элемента определять как сам элемент, так и его позицию в памяти) – это	<p>а) массив</p> <p>б) двусторонний список</p> <p>в) односторонний список</p>
6. При моделировании двустороннего списка с помощью массивов требуется	<p>а) создание одного массива</p> <p>б) создание двух массивов</p> <p>в) создание трех массивов</p>
7. Жадный выбор (алгоритм) – это метод разработки эффективных алгоритмов	<p>а) при котором производится рекурсивное разбиение решаемой задачи на две или более подзадачи того же типа, но меньшего размера, и комбинирование их решений для получения ответа к исходной задаче</p> <p>б) при котором на каждом на каждом шаге выполнения алгоритма делается локально оптимальный выбор, допуская, что итоговое решение также окажется оптимальным</p> <p>в) при котором производится разбиение сложных задач на более простые перекрывающиеся подзадачи, причем каждая подзадача вычисляется только один раз</p>
8. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки – это алгоритмы имеющие временную сложность порядка	<p>а) N^2</p> <p>б) $N \log_2 N$</p> <p>в) 2^N</p>
9. k-я порядковая статистика – это	<p>а) задача обработки массива данных произвольными методами статистического анализа</p> <p>б) один из эффективных алгоритмов сортировки</p> <p>в) задача поиска k-го по счёту элемента в неупорядоченном множестве данных, если бы элементы множества были расположены в порядке возрастания</p>
10. Внешняя сортировка – это	<p>а) задача полной сортировки для случая такой большой таблицы, что доступ к ней организован по частям, расположенным на внешних запоминающих устройствах</p> <p>б) задача сортировки данных, являющихся внешними по отношению к алгоритму сортировки</p> <p>в) задача поиска i-го по счёту элемента без выполнения полной сортировки массива данных</p>

Критерии оценки контрольной работы:

Шкала оценки		Критерии оценки
Оценка	Баллы	
5 (отлично)	5	<ul style="list-style-type: none"> количество ошибок не более 1
4 (хорошо)	4	<ul style="list-style-type: none"> количество ошибок не более 3

3 (удовлетворительно)	3	<ul style="list-style-type: none"> • количество ошибок не более 5
2 (неудовлетворительно)	0-2	<ul style="list-style-type: none"> • количество ошибок более 5

2. Контрольная работа № 2 (разделы курса «Задача поиска, хеширование», «Деревья поиска»)

Вариант № 1

Вопрос	Варианты ответа
1. Временная сложность поиска в неупорядоченном массиве данных размера N	а) порядка N б) порядка $\log_2 N$ в) порядка N^2
2. Хеширование это -	а) прямой доступ к данным б) метод шифрования с помощью таблицы, отображающей фрагменты открытого сообщения в зашифрованную строку фиксированной длины в) массив фиксированного размера, содержащий указатели на элементы, индексы которых вычисляются с помощью хеш-функции
3. Какой способ организации хеш-таблицы используется для разрешения коллизий	а) одномерный массив б) метод цепочек в) динамический список
4. Высота дерева поиска определяется как	а) число вершин в дереве б) число дуг дерева в) число вершин в самой длинной ветви
5. При удалении вершины из случайного дерева поиска если найденная вершина имеет два поддерева, то	а) на место удаляемой вершины ставится наибольшая вершина из левого поддерева (наименьшая из правого поддерева) б) вершина просто удаляется в) происходит перестроение дерева с помощью 4-х поворотов по пути поиска вершины в дереве
6. Задача построения идеально-сбалансированного дерева поиска это	а) добавление вершины к левому или правому поддереву в зависимости от результата сравнения с данными в текущей вершине б) сортировка массива вершин, в качестве корня дерева возьмем средний элемент отсортированного массива, из меньших элементов массива строим левое поддерево, из больших - правое поддерево по тому же принципу в) построение хеш-таблицы вершин дерева
7. Характерными чертами AVL-деревя являются:	а) высота дерева с n вершинами минимальна и равна $h_{\min}(n) = \lceil \log_2(n+1) \rceil$ б) для каждой его вершины высоты левого и правого поддеревьев отличаются не более чем на 1 в) количество вершин в дереве всегда минимально
8. Б – дерево порядка m – это дерево со следующими свойствами	а) для каждой его вершины размеры (количество вершин) левого и правого поддеревьев отличаются не более чем на 1 б) количество поддеревьев для каждой вершины не более 2 в) для каждой вершины, кроме корня $m \leq k \leq 2m$, для корня $1 \leq k \leq 2m$
9. При включение нового	а) если $k > 2m$ (переполнение страницы), то создаём новую

элемента данных D в B - дерево порядка m	<p>страницу b, переносим в неё m правых элементов из страницы a, а средний элемент переносим на один уровень вверх на родительскую страницу</p> <p>б) вершина добавляется к левому или правому поддереву в зависимости от результата сравнения с данными в текущей вершине</p> <p>в) происходит переупорядочивание вершин дерева</p>
10. 2-3-деревом называется дерево	<p>а) в котором для каждой его вершины размеры (количество вершин) левого и правого поддеревьев отличаются не более чем на 1</p> <p>б) в котором каждая вершина, не являющаяся листом, имеет двух или трех сыновей, а длины всех путей из корня в листья одинаковы</p> <p>в) в котором для каждой его вершины высоты левого и правого поддеревьев отличаются не более чем на 1</p>

Вариант № 2

Вопрос	Варианты ответа
1. Временная сложность поиска в упорядоченном массиве данных размера N	<p>а) порядка N</p> <p>б) порядка $\log_2 N$</p> <p>в) порядка N^2</p>
2. Хеш-функция – это	<p>а) такая функция $h(\text{key})$, которая позволяет определить местоположение элементов некоторого множества S в таблице T, называемой хеш-таблицей</p> <p>б) метод шифрования с помощью таблицы, отображающей фрагменты открытого сообщения в зашифрованную строку фиксированной длины</p> <p>в) массив фиксированного размера, содержащий указатели на элементы, индексы которых вычисляются с помощью хеш-функции</p>
3. Какой способ организации хеш-таблицы используется для разрешения коллизий	<p>а) динамический список</p> <p>б) одномерный массив</p> <p>в) таблица с открытой адресацией</p>
4. Размер дерева поиска определяется как	<p>а) число вершин в дереве</p> <p>б) число дуг дерева</p> <p>в) число вершин в самой длинной ветви</p>
5. При добавлении вершины в случайное дерево поиска	<p>а) при помощи поворотов, при которых происходит перестроение дерева для сохранения баланса вершин</p> <p>б) вершина добавляется к левому или правому поддереву в зависимости от результата сравнения с данными в текущей вершине</p> <p>в) происходит переупорядочивание вершин</p>
6. Что является свойством идеально-сбалансированного дерева поиска (ИСДП)	<p>а) количество вершин в дереве всегда минимально</p> <p>б) высота дерева равна высоте самой длинной ветви</p> <p>в) высота ИСДП с n вершинами минимальна и равна $h_{\text{исдп}} = h_{\min}(n) = \lceil \log_2(n+1) \rceil$</p>
7. Добавление новой вершины в AVL-дерево происходит следующим образом	<p>а) добавим новую вершину в дерево, затем, двигаясь назад по пути поиска от новой вершины к корню дерева, будем искать вершину, в которой нарушился баланс, если такая вершина найдена, то изменим структуру дерева для восстановления</p>

	<p>баланса с помощью процедур поворотов</p> <p>б) вершина добавляется к левому или правому поддереву в зависимости от результата сравнения с данными в текущей вершине</p> <p>в) отсортируем массив вершин, среднюю вершину возьмем в качестве корня, из остальных сформируем поддерева</p>
8. Б – дерево порядка m – это дерево со следующими свойствами	<p>а) для каждой его вершины размеры (количество вершин) левого и правого поддеревьев отличаются не более чем на 1</p> <p>б) количество поддеревьев для каждой вершины не более 2</p> <p>в) в каждой странице хранится k элементов данных $d_1 < d_2 < \dots < d_k$ и $k+1$ указатель p_0, p_1, \dots, p_k. Каждый указатель p_i либо равен NULL, либо указывает на вершину, все элементы которой больше d_i, но меньше d_{i+1}.</p>
9. Поиск в Б – дереве осуществляется следующим образом	<p>а) выполняется последовательный поиск среди всех вершин дерева</p> <p>б) начиная с корня, вершина считывается в оперативную память, а затем производится поиск среди упорядоченных элементов d_1, d_2, \dots, d_k, если элемент не найден считывается подчиненная страница (переход по указателям).</p> <p>в) выполняется поиск как в ИСДП</p>
10. В 2-3-дереве значения находятся	<p>а) только в листовых вершинах</p> <p>б) в любых вершинах</p> <p>в) в любых вершинах, кроме корня</p>

Критерии оценки контрольной работы:

Шкала оценки		Критерии оценки
Оценка	Баллы	
5 (отлично)	5	<ul style="list-style-type: none"> количество ошибок не более 1
4 (хорошо)	4	<ul style="list-style-type: none"> количество ошибок не более 3
3 (удовлетворительно)	3	<ul style="list-style-type: none"> количество ошибок не более 5
2 (неудовлетворительно)	0-2	<ul style="list-style-type: none"> количество ошибок более 5

3. Контрольная работа № 3 (раздел курса «Комбинаторные алгоритмы, эффективные алгоритмы на графах»)

Вариант № 1

Вопрос	Варианты ответа
1. Формулировка задачи коммивояжера	<p>а) найдется ли в графе G маршрут, однократно проходящий через все вершины графа G, длиной не более L</p> <p>б) найдется ли в графе G остовное дерево, включающее все вершины графа G и часть ребер, весом не более L</p> <p>в) найдется ли в графе G замкнутый маршрут, включающий все ребра графа G, длиной не более L</p>
2. В простейшем случае задача коммивояжера решается с помощью	<p>а) динамического программирования</p> <p>б) жадного алгоритма</p> <p>в) полного перебора всех комбинаций ребер и вершин</p>
3. Путь (или цикл)	<p>а) вершины не повторяются</p>

называют простым , если в нём	б) ребра не повторяются в) ребра и вершины не повторяются
4. Полный граф - граф, в котором	а) каждые две вершины смежны б) не содержится ни одного ребра в) существует путь между любыми двумя вершинами
5. Гамильтоновым циклом (путем) в графе называют	а) замкнутый маршрут, в котором каждое ребро графа встречается точно один раз б) простой цикл (путь), содержащий все вершины графа в) простой цикл (путь), содержащий все ребра графа
6. Независимым множеством вершин графа называется	а) такое множество вершин, что каждое ребро графа инцидентно хотя бы одной из этих вершин б) множество вершин, порождающее полный подграф, т.е. множество вершин, каждые две из которых смежны в) любое множество попарно не смежных вершин, т.е. множество вершин, порождающее пустой подграф
7. Для решения задачи об оптимальном каркасе в связном графе и ребрами неотрицательного веса эффективно использовать	а) алгоритм Дейкстры б) алгоритм Прима в) алгоритм Флойда-Уоршелла
8. Для поиска кратчайших путей от некоторой вершины <i>a</i> до всех остальных вершин взвешенного графа <i>G</i> с ребрами неотрицательного веса эффективно использовать	а) алгоритм Дейкстры б) алгоритм Прима в) алгоритм Флойда-Уоршелла
9. Для существования эйлерова цикла в связном графе необходимо и достаточно	а) чтобы граф был двудольным б) чтобы граф был полным в) чтобы степени всех вершин были четными
10. Хроматическое число пустого графа с <i>N</i> вершинами равно	а) 1 б) 2 в) <i>N</i>

Вариант № 2

Вопрос	Варианты ответа
1. Формулировка задачи коммивояжера	а) найдется ли в графе <i>G</i> остовное дерево, включающее все вершины графа <i>G</i> и часть ребер минимального веса б) найдется ли в графе <i>G</i> маршрут, однократно проходящий через все вершины графа <i>G</i> , минимальной длины в) найдется ли в графе <i>G</i> замкнутый маршрут, включающий все ребра графа <i>G</i> , минимальной длины
2. В простейшем случае задача коммивояжера решается с помощью	а) жадного алгоритма б) динамического программирования в) полного перебора всех комбинаций ребер и вершин
3. Путь (или цикл) в графе называют элементарным , если в нём	а) вершины не повторяются б) ребра не повторяются в) ребра и вершины не повторяются
4. Связный граф – такой	а) каждые две вершины смежны

граф, в котором	б) не содержится ни одного ребра в) существует путь между любыми двумя вершинами
5. Эйлеровым циклом в графе называют	а) замкнутый маршрут, в котором каждое ребро графа встречается точно один раз б) простой цикл (путь), содержащий все вершины графа в) цикл (путь), содержащий все ребра графа
6. Клик графа называется	а) такое множество вершин, что каждое ребро графа инцидентно хотя бы одной из этих вершин б) множество вершин, порождающее полный подграф, т.е. множество вершин, каждые две из которых смежны в) любое множество попарно не смежных вершин, т.е. множество вершин, порождающее пустой подграф
7. Для решения задачи об оптимальном каркасе в графе и ребрами неотрицательного веса эффективно использовать	а) алгоритм Крускала б) алгоритм Дейкстры в) алгоритм Флойда-Уоршелла
8. Для поиска кратчайших путей между всеми парами вершин взвешенного графа G с ребрами неотрицательного веса эффективно использовать	а) алгоритм Крускала б) алгоритм Дейкстры в) алгоритм Флойда-Уоршелла
9. При поиске в глубину, порядок просмотра вершин в дереве	а) б) в) ни один из перечисленных
10. Хроматическое число полного графа с N вершинами равно	а) 1 б) 2 в) N

Критерии оценки контрольной работы:

Шкала оценки		Критерии оценки
Оценка	Баллы	
5 (отлично)	5	• количество ошибок не более 1
4 (хорошо)	4	• количество ошибок не более 3
3 (удовлетворительно)	3	• количество ошибок не более 5
2 (неудовлетворительно)	0-2	• количество ошибок более 5

4) Примеры лабораторных работ:

1. Реализация одной из динамических структур хранения данных (стек, дек, очередь, одно- или двунаправленный список).

2. Реализация одного из эффективных методов сортировки (Хоара, пирамидальная, сортировка слиянием, сортировка подсчетом, Шелла).
3. Реализация алгоритма поиска k-й порядковой статистики на неупорядоченном массиве данных.
4. Реализация алгоритма бинарного поиска на упорядоченном массиве данных.
5. Реализация хеш-таблицы поиска и простой хеш-функции.

Критерии оценки лабораторной работы:

Шкала оценки		Критерии оценки
Оценка	Баллы	
5 (отлично)	5	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • полностью реализовал требуемый функционал • смог объяснить принцип работы программы • программа работает без ошибок • программный код организован грамотно и содержит поясняющие комментарии • программа работает без ошибок на произвольном наборе входных данных
4 (хорошо)	4	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • полностью реализовал требуемый функционал • смог объяснить принцип работы программы • но, программа работает с небольшими ошибками • программный код организован грамотно, но не содержит поясняющие комментарии • программа работает с небольшими ошибками ошибок на произвольном наборе входных данных
3 (удовлетворительно)	3	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не полностью реализовал требуемый функционал • не смог четко и грамотно объяснить принцип работы программы • программа работает с ошибками • программный код плохо читаем, не содержит поясняющие комментарии • программа работает с ошибками ошибок и не на произвольном наборе входных данных
2 (неудовлетворительно)	0-2	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не реализовал требуемый функционал • не смог четко и грамотно объяснить принцип работы программы • программа работает с грубыми ошибками • программный код плохо читаем, не содержит поясняющие комментарии • программа работает только на одном наборе входных данных

Автор: Соловьев А.В. д.т.н., доцент кафедры «Информатика» ФИПМ

Одобрено на заседании кафедры Информатики от «31» мая 2019 года, протокол № 05-19.