Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Теория алгоритмов», 4 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений, разработку алгоритмов для конкретных задач, определение сложности работы алгоритмов. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать основные модели алгоритмов, методы построения алгоритмов, методы вычисления сложности работы алгоритмов.

Контрольная работа проводится по темам: виды алгоритмов, двоичное дерево, дерево поиска, обход двоичного дерева, графы, критерии и показатели сложности алгоритмов.

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист.
2. Формулировка задания.
3. Пояснения к разработанной программе (описание алгоритма работы программы; структурная схема алгоритма).
4. Листинг программы с комментариями.
5. Вид экранных форм.
6. Заключение (выводы и рекомендации).
7. Список литературы и источников.

Основная часть – это ответ задания контрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы. Она должна содержать обязательные ссылки на изученную литературу, нормативные акты и интернет-источники, оформленные постранично в соответствии с библиографическими требованиями.

Заключение: изложение общего вывода по изученной проблеме и предлагаемых рекомендаций.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

Требования к оформлению:

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

Контрольная работа проводится по теме основных методов алгоритмов, включает 1 задание. Выполняется письменно.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским.Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским.Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует об уровне сформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы позволяет сделать вывод о несформированности у студента компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *от 0 до 9 баллов*.

3. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

4. Примерный перечень заданий контрольной работы

1. Написать программу для подсчета и сортировки слов в файле с помощью двоичного дерева.

2. Написать программу, моделирующую конечные автоматы, работающие с алфавитом {0, 1} и распознающие следующие языки:
- {0, 10},
- слова произвольной длины, но только те, которые начинаются с последовательности 10,
- только слова длиной 3.

3. Написать программу, моделирующую работу машины Тьюринга. Машина Тьюринга должна уметь выполнять следующие арифметические операции над натуральными числами, заданными в унарной системе исчисления:
- сложение двух натуральных чисел,
- вычитание из натурального числа двойки,
- умножение целого числа на двойку,
- деление целого числа на двойку.

Программа должна либо проводить все вычисления автоматически и выдавать окончательный ответ, либо дожидаться нажатия клавиши пользователем для выполнения очередного шага. На каждом шаге на экране должны отображаться состояние ленты, текущее положение головки МТ и внутреннее состояние МТ.

4. Написать программу для вычисления примитивно рекурсивных функций, используя базис Клини и операции примитивной рекурсии и суперпозиции. Программа должна уметь вычислять следующие функции:
- SUM(x,y) = x + y,
- MUL(x,y) = x*y,
- EXP (x,y) = x в степени y,
- TETR (x,y) - операция тетрации,
- FAC(x) = факториал x,
- PRED(x) = x - 1, x >0, 0 в противном случае,
- DIFF(x,y) = x - y, x > y, 0 в противном случае,
- ABS (x,y) = |x-y|,
- sg(x) = 1, x > 0, 0 в противном случае,
- anti_sg(x) = 0, x >0, 1 в противном случае,
- REM(x,y) - остаток от деления x на y,
- MOD(x,y) - целая часть при делении x на y.

5. Известно, что среднее количество случаев, когда при поиске максимального элемента в массиве из N элементов попадается новый элемент, больший, чем текущий максимальный, асимптотически равно ln(N). Провести численный эксперимент, подтверждающий данную оценку. Для этого для каждого значения N из множества {10, 100, 1000, 10000, 100000 и 1000000} сгенерировать некоторое количество массивов длины N, в которых случайным образом распределены натуральные числа, подсчитать сколько раз найдется элемент больший текущего максимального и усреднить по всем массивам данной длины. Построить график зависимости найденного среднего значения от размера массива, на том же графике отложить теоретическую кривую. Для оси x использовать логарифмический масштаб.

6. С помощью алгоритма перебора с возвращениями (backtracking) написать программы, решающие следующие "шахматные задачи":

- Расположить 8 ферзей на шахматной доске так, чтобы они не угрожали друг другу. Программа должна выводить на экран двумерный массив, в котором положения ферзей обозначены единицами, а пустые клетки - нулями.

- Обойти шахматную доску конем, стартуя с произвольной клетки, побывав на каждой клетке один раз. Программа должна выводить на экран двумерный массив, значения элементов которого соответствуют очередности посещения данной клетки конем.

7. Написать программу, реализующую сортировку массива методом слияния (mergesort).

8. Написать программу для определения оптимального способа разрезания стержня, используя подход, основанный на динамическом программировании. Программа должна выводить длины отрезков стержня и полную стоимость отрезков.

9. Используя "жадный алгоритм", написать программу для решения задачи об "Activity selection". Для задания Activities использовать несколько частично пересекающихся отрезков, координаты границ которых задаются с помощью псевдослучайных чисел.