Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация

**«УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

Задания к контрольной работе

для студентов заочного отделения

 специальности

09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Екатеринбург

2016

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО цикловой комиссией информатики и вычислительной техникиПредседатель комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ О. Г. Максимова подписьПротокол № \_\_\_\_от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_\_ г. | УТВЕРЖДАЮЗаместитель директора по учебной работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Н. Б. Чмель«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_\_ г. |

**Организация-разработчик**: Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация «Уральский промышленно-экономический техникум»

**Разработчик**:

Максимова Оксана Геннадьевна, преподаватель специальных дисциплин,

Методист АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»

# Введение

Учебная дисциплина «Теория алгоритмов» является общепрофессиональной, дающей базовые знания для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Для изучения учебной дисциплины «Теория алгоритмов» необходимы знания учебных дисциплин «Информационные технологии» и «Элементы математической логики».

Целью изучения дисциплины является ознакомление с основными понятиями теории алгоритмов, методами построения алгоритмов, получение навыков определения сложности алгоритмов.

# Методические указания к выполнению контрольных работ

Цель контрольной работы – закрепление и проверка знаний, полученных студентами заочной формы обучения в процессе самостоятельного изучения учебного материала.

Студент заочной формы обучения должен выполнить контрольную работу в установленные графиком учебного процесса сроки.

Если работа не будет зачтена, необходимо ознакомиться с внесенными в нее поправками и замечаниями, проанализировать ошибки и выполнить ее повторно, устранив недостатки, отмеченные преподавателем в рецензии.

# Требования к содержанию и оформлению контрольной работы

1. Номер варианта контрольной работы определяется по последней цифре номера зачетной книжки (или по последней цифре порядкового номера Ф.И.О. студента в списке журнала группы, если он взят за основу при определении варианта); цифра «0» означает вариант № 10.
2. Работа представляется в машинописном варианте. К текстам, подготовленным с помощью текстового процессора, предъявляются следующие требования: шрифт Times New Roman, 14; междустрочный интервал 1,5; поля: верхнее – 2см, нижнее – 2 см., левое – 2,5 см, правое – 1,5 см.
3. Обязательно наличие автооглавления и списка литературы, оформленного в соответствии со стандартами.
4. В начале работы должен быть указан номер варианта задания.
5. Перед ответом на вопрос должно быть приведено ее условие.

Распределение заданий по вариантам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № вари-анта | Тест | Теоретические вопросы | Практическое задание |
| 1 | 1 | 2 | 6 | 1 |
| 2 | 2 | 3 | 7 | 2 |
| 3 | 3 | 4 | 8 | 3 |
| 4 | 4 | 5 | 9 | 4 |
| 5 | 1 | 1 | 10 | 5 |
| 6 | 2 | 1 | 9 | 1 |
| 7 | 3 | 2 | 8 | 2 |
| 8 | 4 | 3 | 7 | 3 |
| 9 | 1 | 4 | 6 | 4 |
| 10 | 2 | 5 | 10 | 5 |

# Тест

Вариант 1

1. Свойство алгоритма записываться в виде упорядоченной совокупности отделенных друг от друга предписаний (директив):

1) понятность;

2) определенность;

3) дискретность;

4) массовость.

2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется?

1) альтернатива;

2) итерация;

3) вывод данных;

4) следование?

3. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке?

1) вызов вспомогательного алгоритма;

2) начало-конец алгоритма;

3) выполнение операций;

4) ввод/вывод данных?

4. Что называют служебными словами в алгоритмическом языке:

1) слова, употребляемые для записи команд, входящих в Систему Команд Исполнителя;

2) слова, смысл и способ употребления которых задан раз и навсегда;

3) вспомогательные алгоритмы, которые используются в составе других алгоритмов;

4) константы с постоянным значением?

5. В машине Тьюринга предписание S для лентопротяжного механизма означает:

1) переместить ленту вправо;

2) переместить ленту влево;

3) остановить машину;

4) занести в ячейку символ.

Вариант 2

1. Свойство алгоритма записываться в виде только тех команд, которые находятся в Системе Команд Исполнителя, называется:

1) понятность;

2) определенность;

3) дискретность;

 4) массовость.

2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

1) альтернатива;

2) итерация;

3) вывод данных;

4) следование?

3. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке?

1) вызов вспомогательного алгоритма;

2) начало-конец алгоритма;

3) выполнение операций;

4) ввод/вывод данных?

4. Рекурсия в алгоритме называется прямой, если:

1) рекурсивный вызов данного алгоритма происходит из вспомогательного алгоритма, к которому в данном алгоритме имеется обращение;

2) порядок следования команд определяется в зависимости от результатов проверки некоторых условий;

3) команда обращения алгоритма к самому себе находится в самом алгоритме;

4) один вызов алгоритма прямо следует за другим.

5. В машине Тьюринга предписание R для лентопротяжного механизма означает:

1) переместить ленту вправо;

2) переместить ленту влево;

3) остановить машину;

4) занести в ячейку символ.

Вариант 3

1. Свойство алгоритма записываться только директивами однозначно и одинаково интерпретируемыми разными исполнителями::

1) детерминированность;

2) определенность;

3) дискретность;

 4) понятность.

2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

1) альтернатива;

2) итерация;

3) цикл с предусловием;

4) цикл с постусловием?

3. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке?

1) вызов вспомогательного алгоритма;

2) начало-конец алгоритма;

3) выполнение операций;

4) ввод/вывод данных?

4. Рекурсия в алгоритме называется косвенной, если:

1) рекурсивный вызов данного алгоритма происходит из вспомогательного алгоритма, к которому в данном алгоритме имеется обращение;

2) порядок следования команд определяется в зависимости от результатов проверки некоторых условий;

3) команда обращения алгоритма к самому себе находится в самом алгоритме;

4) один вызов алгоритма прямо следует за другим.

5. В машине Тьюринга предписание L для лентопротяжного механизма означает:

1) переместить ленту вправо;

2) переместить ленту влево;

3) остановить машину;

4) занести в ячейку символ.

Вариант 4

1. Свойство алгоритма, означающее, что при точном исполнении всех предписаний процесс должен прекратиться за конечное число шагов с определенным ответом на поставленную задачу:

1) детерминированность;

2) результативность;

3) дискретность;

 4) понятность.

2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

1) альтернатива;

2) итерация;

3) цикл с предусловием;

4) цикл с постусловием?

3. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке?

1) вызов вспомогательного алгоритма;

2) начало-конец цикла;

3) выполнение операций;

4) ввод/вывод данных?

4. Глубина рекурсии – это…

1) максимальное число рекурсивных вызовов подпрограммы без возвратов, которое происходит во время выполнения программы;

2) порядок следования команд в рекурсивной процедуре;

3) количество вызовов основной процедуры из вспомогательных алгоритмов;

4) количество вызовов вспомогательных алгоритмов из основной процедуры.

5. 5. С каждой машиной Тьюринга связан:

1) алфавит состояний, единственный для всех машин Тьюринга;

2) алфавит состояний, возможно, разный для различных машин Тьюринга;

3) алфавит выходных символов, единственный для всех машин Тьюринга;

4) алфавит входных символов, возможно, разный для различных машин Тьюринга.

Вариант 5

1. Свойство алгоритма обеспечения решения не одной задачи, а целого класса задач этого типа:

1) детерминированность;

2) результативность;

3) дискретность;

 4) массовость.

2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

1) цикл с предусловием;

2) итерация;

3) ветвление;

4) следование?

3. Как называется конструкция блок-схемы, изображенная на рисунке?

1) вызов вспомогательного алгоритма;

2) начало-конец алгоритма;

3) выполнение операций;

4) ввод/вывод данных?

4. Рекуррентное соотношение – это:

1) рекурсивный вызов данного алгоритма происходит из вспомогательного алгоритма, к которому в данном алгоритме имеется обращение;

2) формула, позволяющая вычислять любой член бесконечной последовательности, если заданы её первые члены;

3) команда обращения алгоритма к самому себе находится в самом алгоритме;

4) один вызов алгоритма прямо следует за другим.

5. С каждой машиной Тьюринга связан:

1) алфавит входных символов, единственный для всех машин Тьюринга;

2) алфавит входных символов, возможно, разный для различных машин Тьюринга;

3) алфавит выходных символов, единственный для всех машин Тьюринга;

4) алфавит входных символов, возможно, разный для различных машин Тьюринга.

# Теоретические вопросы

Ответ на вопрос не должен содержать более 3 страниц текста

1. Неформальное понятие алгоритма. Алгоритм как формальная математи­ческая система. Основные требования к алгоритмам. Формы представления алгоритмов.
2. Эффективность, сходимость, сложность, надежность алгоритмов
3. Абстрактные машины. Система команд. Примеры схем машины Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Основная гипотеза теории алгоритмов
4. Рекурсивные функции, примитивно-рекурсивные функции и операторы, схемная интерпретация примитивной рекурсии, частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча
5. Нормальные алгорифмы Маркова. Способы композиции нормальных алгорифмов Маркова;
6. Основные понятия структурного программирования. Использование метода пошаговой детализации при проектировании структуры программного обеспечения
7. Понятие рекурсии. Глубина рекурсии. Рекурсивные методы.
8. Задачи поиска по критерию. Полный перебор. Перебор с возвратом.

Понятие эвристики. Эвристические методы в программировании.

1. Сортировка данных Алгоритмы внутренней и внешней сортировки.
2. Сложность алгоритмов. Временная сложность алгоритма. Объемная сложность алгоритма. Оценка порядка. Определение сложности алгоритмов.

# Практические задания

1. На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов «**\*»**. Напишите программу для машины Тьюринга, которая каждый третий символ «**\*»** заменит на «**–**». Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии *q*1 обозревает один из символов указанной последовательности. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

2. Дано натуральное число *n* > 1. Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число *n* на 1, при этом в выходном слове старшая цифра не должна быть 0. Например, если входным словом было «100», то выходным словом должно быть «99», а не «099». Автомат в состоянии *q*1 обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

3. Пусть алфавит входного слова на ленте $А=\left\{a, b,c,d\right\}$. На ленте находится непустое слово, автомат обозревает его произвольный символ. Разработать машину Тьюринга, которая при несовпадении первого и последнего символов слова стирает слово с ленты. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

4.  Под унарной системой счисления будем понимать запись неотрицательного целого числа с помощью палочек – должно быть выписано столько палочек, какова величина числа; например: 2→ | | , 5 → | | | | | , 0 → <пустое слово>.

Даны два натуральных числа m и n, представленные в унарной системе счисления. Соответствующие наборы символов “|” разделены пустой клеткой. Автомат в состоянии q1 обозревает самый правый символ входной последовательности. Разработать машину Тьюринга, которая на ленте оставит сумму чисел m и n. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

# Вопросы для подготовки к экзамену

по дисциплине «Теория алгоритмов»

1. Неформальное понятие алгоритма. Алгоритм как формальная математи­ческая система.
2. Основные требования к алгоритмам.
3. Формы представления алгоритмов..
4. Эффективность, сходимость, сложность, надежность алгоритмов
5. Машина Тьюринга. Примеры схем машины Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Основная гипотеза теории алгоритмов
6. Рекурсивные функции, примитивно-рекурсивные функции и операторы, схемная интерпретация примитивной рекурсии, частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча
7. Нормальные алгорифмы Маркова. Способы композиции нормальных алгорифмов Маркова;
8. Основные понятия структурного программирования. Использование метода пошаговой детализации при проектировании структуры программного обеспечения
9. Понятие рекурсии. Глубина рекурсии. Рекурсивные методы.
10. Задачи поиска по критерию. Полный перебор. Перебор с возвратом.
11. Понятие эвристики. Эвристические методы в программировании.
12. Сортировка данных Алгоритмы внутренней и внешней сортировки.
13. Сложность алгоритмов. Временная сложность алгоритма. Объемная сложность алгоритма.
14. Оценка порядка. Определение сложности алгоритмов.

# Список рекомендуемой литературы

Основные источники:

1. Кормен, Т. Х. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Х. Кормен, Ч. И. Лейзерсон, Р. Л. Ривест, К. Штайн — М.: Вильямс, 2012. – 1296 с..
2. Кнут, Д. Э. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы / Д. Э. Кнут. — М.:, «Вильямс», 2010. – 720 с.
3. Семакин, И. Г. Основы программирования / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 432 с.

Дополнительные источники:

1. Андреева, Е. В. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие / Е. Л. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 312 с..
2. Грэхем, Р. Л., Конкретная математика. Математические основы информатики / Р. Л. Грэхем, Д. Э. Кнут, О. Паташник. – М.: Вильямс, 2010. – 784 с.
3. Галушкина, Ю. И. Конспект лекций по дискретной математике / Ю. И. Галушкина, А. Н. Марьямов. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 176 с.

Содержание

[Введение 5](#_Toc389325634)

[Методические указания к выполнению контрольных работ 5](#_Toc389325635)

[Требования к содержанию и оформлению контрольной работы 6](#_Toc389325636)

[Тест 7](#_Toc389325637)

[Теоретические вопросы 12](#_Toc389325638)

[Практические задания 13](#_Toc389325639)

[Вопросы для подготовки к экзамену 14](#_Toc389325640)

[Список рекомендуемой литературы 15](#_Toc389325641)