

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
**«Пермский государственный национальный исследовательский
университет»**

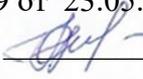
Колледж профессионального образования

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Методические рекомендации

для самостоятельных работ по изучению дисциплины
для студентов Колледжа профессионального образования
специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Утверждено на заседании ПЦК
Информационных технологий
Протокол № 9 от 23.05.2018
председатель  Н.А. Серебрякова

Пермь 2018

Составитель:

Ежова Марина Алексеевна, преподаватель высшей квалификационной категории, преподаватель ПГНИУ

Теория алгоритмов: методические указания по самостоятельной работе для студентов Колледжа профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах / сост. М.А. Ежова; Колледж проф. образ. ПГНИУ. – Пермь, 2017. – 8 с.

Методические указания «Теория алгоритмов» разработаны на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах для оказания помощи студентам специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах по дисциплине «Теория алгоритмов». Содержат задания по самостоятельной работе по разделам дисциплины.

Предназначены для студентов Колледжа профессионального образования ПГНИУ специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах (СПО) всех форм обучения.

Печатается по решению педагогического совета Колледжа профессионального образования Пермского государственного национального исследовательского университета

СОДЕРЖАНИЕ

Введение в дисциплину	4
Нормальные алгоритмы Маркова	4
Рекурсивные функции	4
Машина Тьюринга	5
Понятие алгоритма. Основные признаки алгоритма	5
Нумерации и универсальные функции	5
Разрешимые и перечислимые множества и предикаты	5
Алгоритмические проблемы	6
Сложность алгоритмов	6
Итоговый контроль	6

Введение в дисциплину

Задание. Найти не менее 10 электронных источников информации о теории алгоритмов (названия сайтов, ссылки на литературу).

Нормальные алгоритмы Маркова

Общее задание. Построить нормальный алгоритм Маркова, выполняющий поставленную задачу.

Проверить работу алгоритма на трех типах слова:

- Состоящее из 2-х или более символов, полностью удовлетворяющее условиям задачи
- Состоящее из 1-го или 2-х символов, удовлетворяющее условиям задачи
- Пустой символ, если не оговорено иное.

Упражнения:

1. $A=\{a,b,c\}$. Приписать слово $bbac$ слева к слову P .
2. $A=\{|\}$. Считая слово P записью числа в единичной системе счисления, увеличить это число на 2.
3. $A=\{a,b,c\}$. Определить, входит ли символ a в слово P . Ответ (выходное слово): слово a , если входит, или пустое слово, если не входит.
4. $A=\{a,b\}$. Если в слово P входит больше символов a , чем символов b , то в качестве ответа выдать слово из одного символа a , если в P равное количество a и b , то в качестве ответа выдать пустое слово, а иначе выдать ответ b .
5. $A=\{a,b\}$. Приписать справа к слову P столько палочек, сколько всего символов входит в P (например: $babb \rightarrow babb||||$).
6. $A=\{a,b,c\}$. Удалить из слова P третье вхождение символа a , если такое есть.
7. $A=\{a,b,c\}$. Оставить в слове P только первое вхождение символа a , если такое есть.
8. $A=\{a,b,c\}$. В непустом слове P оставить только последний символ.

Рекурсивные функции

Задание 1. Применить операцию рекурсии к данным функциям:

- 1) $g(x) = 1$, $h(x,y,z) = x + y + x/y$,
- 2) $g(x) = 1$, $h(x,y,z) = x \cdot y \cdot z - x - y - z$,
- 3) $g(x) = x^2$, $h(x,y,z) = y + z$,

Задание 2. Применить операцию минимизации к данной функции:

- 1) $h(x,y,z) = x + y - z$,
- 2) $h(x,y,z) = x \cdot y + z$,
- 3) $h(x,y,z) = x \cdot y - z$,
- 4) $h(x,y,z) = x + y \cdot z$,
- 5) $h(x,y,z) = x - y \cdot z$,

Задание 3. Получить из базовых функций с помощью основных операций функцию:

- 1) $f(x,y) = x! + y!$
- 2) $f(x,y) = 5(x + y)$
- 3) $f(x,y) = x + y + x \cdot y$
- 4) $f(x,y) = x + y + 1$

Машина Тьюринга

Общее задание. Построить Машину Тьюринга, выполняющую поставленную задачу. Проверить работу алгоритма на трех типах слов:

- Состоящее из 2-х или более символов, полностью удовлетворяющее условиям задачи
- Состоящее из 1-го или 2-х символов, удовлетворяющее условиям задачи
- Пустой символ, если не оговорено иное.

Упражнения:

- 1) Задано число в 5-чной системе счисления. Если оно чётное, то прибавить к нему 1, если нет – стереть всё слово. Построить машину Тьюринга и её граф состояний. Проверить работу машины на примере. Головка автомата расположена в пустой клетке перед записью.
- 2) Имеется непустое слово, состоящее из символов a, b, c . Если слово является словом cb , то оставить без изменения, иначе – стереть слово. Проверить работу машины на примере. Головка автомата расположена в пустой клетке перед записью.
- 3) Задано число в 4-чной системе счисления. Если оно чётное, то прибавить к нему 1, если нет – стереть всё слово, кроме последнего символа. Построить машину Тьюринга и её граф состояний. Проверить работу машины на примере. Головка автомата расположена в пустой клетке после записи.
- 4) Имеется непустое слово, состоящее из символов a, b, c . Если в слово не входит символ c , то заменить все символы a на b , иначе – стереть слово. Проверить работу машины на примере. Головка автомата расположена в пустой клетке перед записью.

Понятие алгоритма. Основные признаки алгоритма

Задание. Найти определения понятий:

- Алгоритм
- Алгоритмическая разрешимость
- Алгоритмическая неразрешимость
- Алгоритмически неразрешимые проблемы в логике и математике

Нумерации и универсальные функции

Задание. Найти определения понятий:

- Универсальная функция
- Нумерация
- Нумерация алгоритмов
- Теорема Клини

Разрешимые и перечислимые множества и предикаты

Задание. Найти определения понятий:

- Рекурсивные множества
- Рекурсивно-перечислимые множества
- Разрешимые множества
- Перечислимые множества

- Теорема Райса

Алгоритмические проблемы

Задание. Найти определения понятий:

- Проблема вхождения для разрешимых множеств
- Проблема перечислимости для перечислимых множеств
- Пример нумерации чисел и слов для алгоритма
- Проблема массовости
- Проблема самоприменимости
- Проблема остановки

Сложность алгоритмов

Задание. Найти определения понятий:

- Эффективность алгоритма
- Характеристики сложности алгоритма
- Ёмкостная сложность алгоритма
- Временная сложность алгоритма
- Алгоритмы, решаемые за полиномиальное время
- Оценка ёмкостной и временной сложности машины Тьюринга

Итоговый контроль

Задание 1. Ответить на вопросы по вариантам:

Вариант 1	Вариант 2
Задание 1. Дать определение Разрешимые множества Задание 2. Привести пример Сложность алгоритма Задание 3. Указать суть понятия Принцип нумерации алгоритмов Задание 4. Привести пример алгоритма, иллюстрирующий одно из вышеуказанных понятий	Задание 1. Дать определение Алгоритмическая разрешимость Задание 2. Привести пример Оценка ёмкостной и временной сложности машины Тьюринга Задание 3. Указать суть понятия Теорема Клини Задание 4. Привести пример алгоритма, иллюстрирующий одно из вышеуказанных понятий
Вариант 3	Вариант 4
Задание 1. Дать определение Перечислимые множества Задание 2. Привести пример Характеристики сложности алгоритма Задание 3. Указать суть понятия Теория Райса Задание 4. Привести пример алгоритма, иллюстрирующий одно из вышеуказанных понятий	Задание 1. Дать определение Алгоритмическая неразрешимость Задание 2. Привести пример Алгоритмические проблемы Задание 3. Указать суть понятия Проблема самоприменимости Задание 4. Привести пример алгоритма, иллюстрирующий одно из вышеуказанных понятий

<p style="text-align: center;">Вариант 5</p> <p>Задание 1. Дать определение Самоприменимость</p> <p>Задание 2. Привести пример Нумерация чисел и слов для алгоритма</p> <p>Задание 3. Указать суть понятия Проблема останки</p> <p>Задание 4. Привести пример алгоритма, иллюстрирующий одно из вышеуказанных понятий</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 6</p> <p>Задание 1. Дать определение Универсальная функция</p> <p>Задание 2. Привести пример Алгоритмическая неразрешимость</p> <p>Задание 3. Указать суть понятия Эффективность алгоритма</p> <p>Задание 4. Привести пример алгоритма, иллюстрирующий одно из вышеуказанных понятий</p>
<p style="text-align: center;">Вариант 7</p> <p>Задание 1. Дать определение Рекурсивные множества</p> <p>Задание 2. Привести пример Алгоритмическая разрешимость</p> <p>Задание 3. Указать суть понятия Алгоритмически неразрешимые проблемы в логике и математике</p> <p>Задание 4. Привести пример алгоритма, иллюстрирующий одно из вышеуказанных понятий</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 8</p> <p>Задание 1. Дать определение Массовость</p> <p>Задание 2. Привести пример Рекурсивно-перечислимые множества</p> <p>Задание 3. Указать суть понятия Проблема вхождения для разрешимых множеств</p> <p>Задание 4. Привести пример алгоритма, иллюстрирующий одно из вышеуказанных понятий</p>

Методическое издание

«Теория алгоритмов»:

методические указания по практической работе
для студентов Колледжа профессионального образования специальности
09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Составитель:

Ежова Марина Алексеевна

Редактор _____

Корректор _____

Подписано в печать _____

Формат 60x84/8. Усл.печ.л. _____. Уч.-изд.л. _____.

Тираж 100 экз. Заказ

Редакционно-издательский отдел

Пермского государственного университета

614990. Пермь, ул. Букирева, 15

Типография Пермского государственного университета

614990. Пермь, ул. Букирева, 15