

Лабораторная работа 1. Алгоритмы и их эффективность

Задание. 1

Выполнить все этапы разработки программы для расчета выражения вплоть до разработки алгоритма, включительно.

Вид выражения выбирается из таблицы по номеру своего варианта.

Для разработанного алгоритма привести два описания: графическое и произвольное на свой выбор.

Привести расчет вычислительной сложности алгоритма, используемые сторонние функции для упрощения считать за 1 операцию.

Варианты:

N	Выражение	N	Выражение
1	$r = a(b - 4c)$	16	$r = a + b(-c)$
2	$r = 3a + bc$	17	$r = (a + b)c$
3	$r = -a + 5bc$	18	$r = 5a + 6bc$
4	$r = 2ab - 3c$	19	$r = 3abc$
5	$r = -6a - 2b + 4c$	20	$r = -2a + bc$
6	$r = 5b - 11c$	21	$r = 3a(b - 2c)$
7	$r = 3a + 4c$	22	$r = 2a + 3b + 4c$
8	$r = 4a - b(-c)$	23	$r = 6(-a)(b + c)$
9	$r = 2a + 5b - 3c$	24	$r = (3a + 2b)c$
10	$r = 7b + 2c$	25	$r = 7a + 5b - 3c$
11	$r = -a - b + 3c$	26	$r = 9a - 5(b + 2c)$
12	$r = 5a - 4b(-c)$	27	$r = 3(a + 2b + c)$
13	$r = 4a + 3b - 2c$	28	$r = -a - b - c$
14	$r = 7a + 2b - c$	29	$r = 4(a - 2b) + c$
15	$r = a - 4b + c$	30	$r = 6a + b - c$

Задание 2.

Разработать программу для решения поставленной пользователем задачи.

Привести один способ описания алгоритма на свой выбор.

Дать асимптотическую оценку вычислительной сложности разработанного алгоритма.

Определить пространственную сложность алгоритма на основе используемых для решения задачи переменных.

Основной алгоритм оформить как отдельную функцию. В отчёте привести код функции.

Программа должна обеспечивать корректную обработку набора произвольных исходных данных, отвечающих требованиям, установленным в ходе разработки программы. Входные данные считываются из входного CSV файла task1.csv, отвечающего стандарту RFC 4180.

Результаты вычисления должны быть представлены в выходном файле result2_<фамилия>_<вариант>.csv, каждая запись которого представляет собой копию соответствующей записи из файла task2.csv, дополненную полем, содержащим результат вычисления либо маркер ошибки.

Разрешается использовать сторонние библиотеки для обработки CSV файлов.

Варианты (для вариантов > 11, продолжать отсчёт циклически с 1-го):

- 1 Напишите программу для перевода целых чисел из двоичной системы счисления в десятичную.
- 2 Напишите программу для перевода целых десятичных чисел в двоичную систему счисления.
- 3 Составьте программу, которая переводит целое двоичное число в прямом коде в обратный и в дополнительный код.
- 4 Напишите программу, определяющую сумму двух целых двоичных чисел.
- 5 Составьте программу, определяющую разность двух целых двоичных чисел.
- 6 Напишите программу, находящую произведение двух целых двоичных чисел.
- 7 Напишите программу для перевода вещественных чисел из двоичной системы счисления в десятичную.
- 8 Напишите программу для перевода вещественных десятичных чисел в двоичную систему счисления.
- 9 Напишите программу, определяющую сумму двух вещественных двоичных чисел.
- 10 Составьте программу, определяющую разность двух вещественных двоичных чисел.
- 11 Напишите программу, находящую произведение двух вещественных двоичных чисел.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятия «алгоритм», определите его свойства. Раскройте смысл этих свойств с помощью примеров.
2. Чем отличается современная трактовка понятия алгоритма от значения этого слова в прошлом? Чем можно объяснить историческое изменение значения этого понятия?
3. Какие способы описания алгоритмов существуют?
4. Что означает понятие «правильный алгоритм»?
5. Перечислите этапы разработки программ.
6. Приведите примеры семантических, синтаксических, логических ошибок в программе.
7. Дайте определение понятию «количество информации». Определите какого количества информации достаточно для установления номера выпавшего значения 12-гранного кубика.
8. Дайте определение понятию «размерность задачи».
9. Дайте определение понятию «сложность алгоритма». С какой целью проводится анализ сложности алгоритма и зачем применяется система сравнительных оценок алгоритмов?
10. Определите понятия асимптотических оценок $f(n)=O(g(n))$, $f(n)=\Omega(g(n))$, $f(n)=\Theta(g(n))$. С какой целью проводится асимптотический анализ функций трудоёмкости алгоритмов.
11. Сформулируйте свойства транзитивности, рефлексивности и симметричности асимптотических оценок.
12. Дайте определение понятия «экспоненциальный алгоритм», «полиномиальный алгоритм». Приведите примеры.
13. Определите трудоёмкость последовательной конструкции «ветвление» и «цикл».
14. Определите трудоёмкость конструкции «цикл» со вложенным циклом.
15. Определите трудоёмкость конструкции «цикл» с k вложенными циклами.