

Практическое занятие № 21

Организация функций. Применение рекурсивных функций.

Цель: Получение практических навыков по организации функций при построении алгоритмов; решение задач с использованием рекурсивных алгоритмов.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Компьютер, среда программирования Visual Studio.

Порядок выполнения работы

Сложность алгоритма определяется вычислительными мощностями, необходимыми для его исполнения. Вычислительную сложность алгоритма обычно определяют двумя параметрами T (временная сложность) и S (пространственная сложность или требования к памяти). Параметры T и S выражают как функции от n , где n – размер входных данных, подлежащих обработке.

Вычислительную сложность алгоритма выражают через символ «О большое», указывающий порядок вычислительной сложности. Оценка вычислительной сложности наглядно показывает, как объём входных данных влияет на требования в времени выполнения и объёму памяти. Алгоритмы классифицируют в соответствии с их временной и пространственной сложностью (таблица 2).

Таблица 2 Классификация алгоритмов по сложности

№ п/п	Класс	Сложность	Число операций при $n=10^6$
1.	Постоянные	$O(1)$	
2.	Линейные	$O(n)$	10^6
3.	Квадратичные	$O(n^2)$	10^{12}
4.	Кубические	$O(n^3)$	10^{18}
5.	Логарифмические	$O(n \log(n))$	10^8
6.	Экспоненциальные	$O(2^n)$	10^{301030}

На рисунке 1 построены графики, соответствующие классам алгоритмов № 2-4.

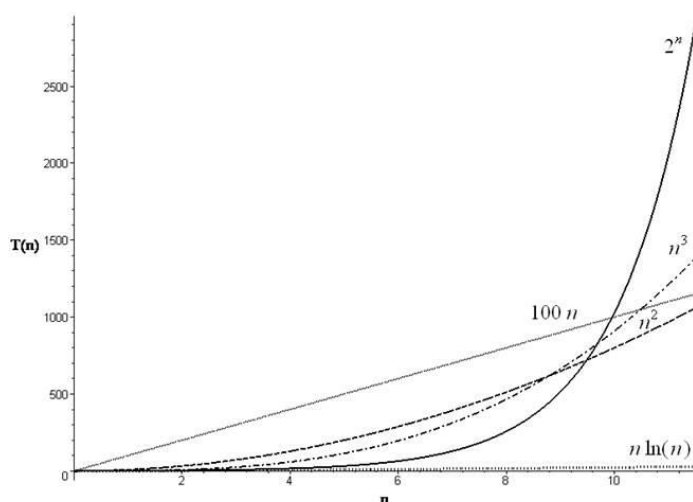


Рисунок 1 Функции времени выполнения алгоритмов № 2–4

На практике приближенная оценка времени выполнения программ основывается на использовании следующих правил:

1. Правило сумм. Пусть $T_1(n)$ и $T_2(n)$ – время выполнения двух программных фрагментов P_1 и P_2 , $T_1(n)$ имеет степень роста $O(f(n))$, а $T_2(n) – O(g(n))$. Тогда время последовательного выполнения фрагментов P_1 и P_2 имеет степень роста $O(\max(f(n)$

,g(n)). Чаще всего данное правило используется для оценки времени выполнения последовательности операторов.

2. Время выполнения операторов присваивания, чтения и записи обычно имеет порядок $O(1)$.

3. Правило произведений. Время выполнения циклов вычисляется, как произведение количества выполненных итераций цикла на наибольшее возможное время операторов тела цикла.

4. Рекурсивная функция имеет порядок $O(n \log(n))$.

Задание 1. Напишите программу для получения суммы n первых членов арифметической прогрессии. Разность прогрессии d задается в качестве параметра.

Задание 2. Напишите программу для переворота строки с использованием рекурсии. Строка "abc" переворачивается в "cba".

Контрольные вопросы

1. Что такое рекурсия?
2. Приведите примеры рекурсивных процессов из жизни.
3. На чем основан рекурсивный метод программирования?
4. В чем заключается суть рекурсивного процесса?
5. Перечислите основные достоинства и недостатки рекурсивных определений.