

Планы проведения лабораторных занятий и методические рекомендации по выполнению заданий

Лабораторная работа №13. Рекурсия.

План: Создание рекурсивных алгоритмов.

Задачи для разработки программ

1. Написать функцию $Root(f,a,b,Eps)$, которая методом деления отрезка пополам находит с точностью Eps корень уравнения $f(x)=0$ на отрезке $[a, b]$. Считать, что $Eps>0$, $a<b$, $f(a) \cdot f(b)<0$ и $f(x)$ – непрерывная и монотонная функция на отрезке $[a, b]$.
2. Написать функцию $Newton(f,df,a,b,Eps)$, которая методом касательных (Ньютона) находит с точностью Eps корень уравнения $f(x)=0$ на отрезке $[a, b]$. Считать, что $Eps>0$, $a<b$, $f(a) \cdot f(b)<0$, $f(x)$ – непрерывно дифференцируемая и монотонная функция на отрезке $[a, b]$, а $df(x)$ – её производная.
3. Дано n различных натуральных чисел ($n<6$). Написать рекурсивную процедуру, печатающую все перестановки этих чисел.
4. Описать рекурсивную функцию $digits$ без параметров, которая подсчитывает количество цифр в тексте, заданном во входном символьном файле.
5. Рекурсивно описать функцию $C(m, n)$, где $0 \leq m \leq n$, для вычисления биномиального коэффициента C_n^m по следующей формуле: $C_n^0 = C_n^n = 1$; $C_n^m = C_{n-1}^m + C_{n-1}^{m-1}$ при $0 < m < n$.
6. Во входном файле задана последовательность положительных вещественных чисел, за которой следует отрицательное число. Описать рекурсивную функцию sum без параметров для нахождения суммы этих положительных чисел.
7. Напечатать в обратном порядке заданный во входном файле текст.
8. Дана последовательность ненулевых целых чисел, за которой следует 0. Напечатать сначала все отрицательные числа этой последовательности, а затем – все положительные (в любом порядке).
9. Даны неотрицательные целые числа n, m . Вычислить функцию Аккермана:

$$A(n, m) = \begin{cases} m + 1, & \text{если } n = 0, \\ A(n - 1, 1), & \text{если } n > 0, m = 0, \\ A(n - 1, A(n, m - 1)), & \text{если } n > 0, m > 0. \end{cases}$$

10. Числа Фибоначчи определяются следующим образом:

$$u_1 = u_2 = 1, u_n = u_{n-1} + u_{n-2}, \text{ для } n = 3, 4, 5, \dots$$

Написать рекурсивную функцию, вычисляющую u_n для заданного n .

11. Напишите рекурсивную функцию вычисления наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, основанную на соотношении: $\text{НОД}(n, m) = \text{НОД}(n, r)$, где r – остаток от деления n на m . Чем эта функция хуже рекурсивной?
12. Напишите рекурсивную логическую функцию $sim(s, i, j)$, проверяющую, является ли симметричной часть строки s , начинающаяся i -м и кончающаяся j -м её элементами.
13. Напишите рекурсивную процедуру $Strange(N)$, где N – целое. Процедура завершает работу при $N=1$, при чётном N вызывается $Strange(N/2)$, при нечётном N вызывается $Strange((3 \cdot N + 1)/2)$. Программа должна напечатать число рекурсивных вызовов этой процедуры.