Лабораторная работа 7. Методы, часть 2 - простая рекурсия.

Задачи для самостоятельной работы (не использовать циклы, массивы, строки)

1. Ввести целое число n. Выведите все числа от 1 до n.
2. Ввести последовательность чисел (окончание ввода – 0) и вывести их в обратном порядке.

3. Подсчитать количество цифр в заданном числе.

4. Вывести на экран двоичное представление введенного с клавиатуры целого числа. Использовать рекурсивный метод, в теле содержащий команду вывода одного разряда двоичного числа.

5. Написать функцию сложения двух чисел, используя только прибавление единицы.

6. Написать функцию умножения двух чисел, используя только операцию сложения.

7. Вычислить, используя рекурсию, выражение

а) $x_n = \sqrt{2 + \sqrt{2 + \cdots + \sqrt{2}}}$ (в выражении присутствуют ровно n радикалов):

б) $\sqrt{1 + 2\sqrt{1 + 3\sqrt{1 + 4\sqrt{1 + \cdots}}}}$ Ответ: 3 (с точностью eps)

8. Написать функцию $Root(f, a, b, eps)$, которая методом деления отрезка пополам (методом дихотомии) находит с точностью eps корень уравнения f(x) = 0 на отрезке [a,b] ($eps > 0, a < b, f(a) \cdot f(b) < 0$).
Метод дихотомии: Если f(a) и f(b) имеют разные знаки, то между точками a и b существует корень R.
Пусть $m = \frac{a+b}{2}$ – средняя точка в интервале $a \le x \le b$.
Если f(m) = 0, то корень R=m.
Если нет, то либо f(a) и f(m) имеют разные знаки $(f(a) \cdot f(m) < 0)$, либо f(m) и f(b) имеют разные знаки $(f(m) \cdot f(b) < 0)$. Если $(f(a) \cdot f(m) < 0)$, то корень лежит в интервале $a \le x \le m$. В противном случае он лежит в интервале $m \le x \le b$. Теперь выполним это действие для нового интервала – половины исходного интервала. Процесс продолжается до тех пор, пока интервал не станет меньше eps.

9. Написать функцию C(m,n) вычисления биномиальных коэффициентов C_n^m по следующей формуле:

$$C_n^0 = C_n^n = 1, \quad C_n^m = C_{n-1}^m + C_{n-1}^{m-1}, \quad при\ 0 < m < n.$$

10. Подсчитать сумму цифр в десятичной записи заданного числа.

11. Вычислить несколько значений функции Аккермана для неотрицательных чисел m и n:

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