

## ЗАДАНИЕ

на лабораторную работу № 8

по дисциплине «Теория алгоритмов и вычислительных процессов»

Тема «Восстановление функций по схеме примитивной рекурсии»

**Время:** 2 часа (90 минут).

### Учебные цели:

1. Выработать практические умения в решении задач с рекурсивными функциями.

2. Формировать способность:

применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ПК-5).

### Сведения из теории

Определение понятия **примитивно рекурсивной функции** (ПРФ) является индуктивным. Оно состоит из указания класса базовых ПРФ и двух операторов (суперпозиции и примитивной рекурсии), позволяющих строить новые ПРФ на основе уже имеющихся.

**Оператор примитивной рекурсии.** Пусть  $f$  – функция от  $n$  переменных, а  $g$  – функция от  $n+2$  переменных. Тогда результатом применения оператора ПР к паре функций  $f$  и  $g$  называется функция  $h$  от  $n+1$  переменной вида

$$\begin{aligned}h(x_1, \dots, x_n, 0) &= f(x_1, \dots, x_n); \\h(x_1, \dots, x_n, y + 1) &= g(x_1, \dots, x_n, y, h(x_1, \dots, x_n, y)).\end{aligned}$$

Восстановление функции по данной схеме примитивной рекурсии осуществляется рекурсивно. Например, дана схема примитивной рекурсии  $f(x, 0) = x, f(x, y + 1) = f(x, y)^x$ , по которой необходимо восстановить функцию.

$$f(x, 0) = x, f(x, 1) = x^x, f(x, 2) = (x^x)^x, f(x, 3) = ((x^x)^x)^x = x^{x^{x^x}} = x^{x^3} \Rightarrow f(x, y) = x^{x^y}.$$

**Ход работы.** Задания необходимо выполнять по вариантам: 1 вариант – нечетные номера, 2 вариант – четные номера. Оформить ответы можно в виде текстового документа или на листе бумаги.

**Задача №1.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = x, f(x, y + 1) = x^{f(x, y)}.$$

**Задача №2.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = 2, f(x, y + 1) = 2^{f(x, y)}.$$

**Задача №3.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = 2, f(x, y + 1) = f(x, y)^2.$$

**Задача №4.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = x, f(x, y + 1) = f(x, y) * x.$$

**Задача №5.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = x, f(x, y + 1) = f(x, y) + x.$$

**Задача №6.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = 2, f(x, y + 1) = f(x, y) * 2.$$

**Задача №7.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = 2, f(x, y + 1) = f(x, y) + 2.$$

**Задача №8.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = x, f(x, y + 1) = f(x, y)^2.$$

**Задача №9.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = x, f(x, y + 1) = 2^{f(x, y)}.$$

**Задача №10.** По данной схеме примитивной рекурсии восстановить функцию:

$$f(x, 0) = 10, f(x, y + 1) = f(x, y) + 10.$$