Индивидуальное задание №3

Реализация и анализ примитивно-рекурсивной функции

Патычкина Елизавета Вадимовна, КТбо1-10

Вариант 2.25

1. **Вариант задания**

Вариант 2.25

Найти функцию *f (x1, x2)*, полученную из функций *g (x)* и *h (x, y, z)* по схеме примитивной рекурсии.

***g (x) = x***

***h (x, y, z) = y · x + y***

1. **Схема рекурсии**

Схема примитивной рекурсии для n = 2

1. **Вывод аналитической записи функции**

Пусть – переменная, вычислим функцию для нескольких значений :

*f (0, )* = *g () =*

*f (1, ) = h (0, f (0, ), ) = h (0, , ) =*  ∙ *0 + =* ∙ *(0 + 1) =*

*f (2, ) = h (1, f (1, ), ) = h (1, , ) =*  ∙ *1 + =* ∙ *(1 + 1) = 2* ∙

*f (3, ) = h (2, f (2, ), ) = h (2, 2* ∙ *, ) = 2* ∙ ∙ *2 + 2* ∙  *=* ∙ *(4 + 2) = 6* ∙

*f (4, ) = h (3, f (3, ), ) = h (3, 6* ∙ *, ) = 6* ∙ ∙ *3 + 6* ∙  *=* ∙ *(18 + 6) = 24* ∙

*f (5, ) = h (4, f (4, ), ) = h (4, 24* ∙ *, ) = 24* ∙ ∙ *4 + 24* ∙  *=* ∙ *(96 + 24) = 120* ∙

и т. д.

Видим закономерность: в каждой формуле коэффициент при увеличивается в раз, что соответствует для каждой переменной . Следовательно, аналитическая запись функции:

*f (*∙

1. **Проверка на двух примерах**
2. Проверим для *=* 3, = 2:

По схеме рекурсии:

*f (0, 2)* = *g (2) = 2*

*f (1, 2) = h (0, f (0, 2), 2) = h (0, 2, 2) = 2* ∙ *0 + 2 = 2* ∙ *(0 + 1) = 2*

*f (2, 2) = h (1, f (1, 2), 2) = h (1, 2, 2) = 2* ∙ *1 + 2 = 2* ∙ *(1 + 1) = 2* ∙ *2 = 4*

*f (3, 2) = h (2, f (2, 2), 2) = h (2, 4, 2) = 4* ∙ *2 + 4 = 4* ∙ *(2 + 1) = 12*

По построенной формуле:

*f (3, 2) =* ∙ *= 3* ∙ *2 = 2* ∙ *3* ∙ *2* *=* *12*

1. Проверим для *=* 4, = 3:

По схеме рекурсии:

*f (0, 3)* = *g (3) = 3*

*f (1, 3) = h (0, f (0, 3), 3) = h (0, 3, 3) = 3* ∙ *0 + 3 = 3* ∙ *(0 + 1) = 3*

*f (2, 3) = h (1, f (1, 3), 3) = h (1, 3, 3) = 3* ∙ *1 + 3 = 3* ∙ *(1 + 1) = 3* ∙ *2 = 6*

*f (3, 3) = h (2, f (2, 3), 3) = h (2, 6, 3) = 6* ∙ *2 + 6 = 6* ∙ *(2 + 1) = 18*

*f (4, 3) = h (3, f (3, 3), 3) = h (3, 18, 3) = 18* ∙ *3 + 18 = 18* ∙ *(3 + 1) = 72*

По построенной формуле:

*f (4, 3) =* ∙ *= 4* ∙ *3 = 2* ∙ *3* ∙ *4* ∙ *3* *=* *72*

1. **Скриншоты выполнения программы на примерах из п. 4**
2. Проверим для *=* 3, = 2 (Рисунок *1* – Тест 1)

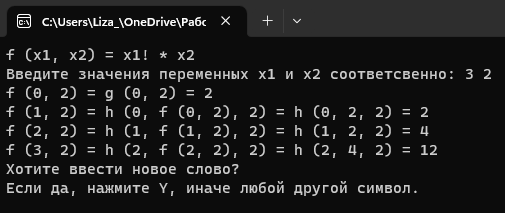


Рисунок 1 – Тест 1

1. Проверим для *=* 4, = 3 (Рисунок *2* – Тест 2)

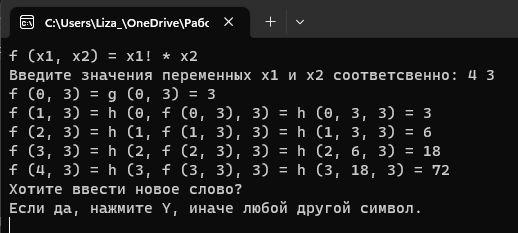


Рисунок 2 – Тест 2

1. **Листинг программы**

//ЮФУ, ИКТИБ, МОП ЭВМ

//Программирование и основы теории алгоритмов

//Индивидуальное задание №3

//Реализация и анализ примитивно-рекурсивной функции

//КТбо1-10, Патычкина Елизавета Вадимовна

#include <iostream>

#include <string>

using namespace std;

//Функция производит вычисление функции от двух переменных f (x1, x2) = x1! \* x2

//Входные значения : unsigned long long x1 - первая переменная функции

// unsigned long long x2 - вторая переменная функции

//Функция выводит аналитическую запись, возвращает значение функции для входных параметров x1 и x2 и выводит последовательность производимых действий

unsigned long long def(unsigned long long x1, unsigned long long x2)

{

if (x1 == 0)

{

cout << "f (0, " << x2 << ") = g (0, " << x2 << ") = " << x2 << endl;

return x2;

}

else

{

int recursive\_return = def(x1 - 1, x2);

int function\_value = recursive\_return \* x1;

cout << "f (" << x1 << ", " << x2 << ") = h (" << x1 - 1 << ", f (" << x1 - 1 << ", " << x2 << "), " << x2 << ") = h (" << x1 - 1 << ", " << recursive\_return << ", " << x2 << ") = " << function\_value << endl;

return function\_value;

}

}

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

string answer;

unsigned long long x1, x2;

cout << "f (x1, x2) = x1! \* x2" << endl;

do

{

cout << "Введите значения переменных x1 и x2 соответственно: ";

cin >> x1 >> x2;

def(x1, x2);

cout << "Хотите ввести новое слово?" << '\n' << "Если да, нажмите Y, иначе любой другой символ." << endl;

cin >> answer;

} while (answer == "Y");

}