

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 5
з дисципліни «Основи програмування –
2. Методології програмування»

« Дерева»

Варіант 11

Виконав студент ПІ-13 Дем'янчук Олександр Петрович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів Вечерковська Анастасія Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2022

Лабораторна робота 5

Варіант 11

Мета роботи - вивчити особливості організації та обробки дерев.

Завдання: Побудувати дерево, що відображає формулу $((a+b)*c-d)$, де коренем дерева та його підкореннями є операції "+, -, *, /", а листками є змінні a, b, c, d. Вивести значення дерева-формули. Надрукувати відповідні піддерева $y_1=a+b$, $y_2=y_1*c$, $y_3=y_2-d$.

Код програми

C++

main.cpp

```
#include "func.h"

int main() {
    int num[4];
    cout << "ok, throw me some numbers: \n";
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        cout << (char)(97 + i) << ": ";
        cin >> num[i];
    }

    Tree Derevo = Tree();
    Derevo.buildTree();
    Derevo.fillTree(num);
    vector<int> base;
    cout << "tree value is " << Derevo.getRoot()->value << "\n";
    cout << "y3 = y2-d\n";
    Derevo.printTree(Derevo.getRoot());
    cout << "y2 = y1*c\n";
    Derevo.printTree(Derevo.getRoot()->left);
    cout << "y1 = a+b\n";
    Derevo.printTree(Derevo.getRoot()->left->left);
}
```

func.h

```
#pragma once
#include <iostream>
#include <vector>
#include <string>
using namespace std;

struct Node {
    int value;
    Node* left;
    Node* right;
};

class Tree {
private:
    Node* root;
public:
    Tree();
```

```

Node* getRoot();
void buildTree();
void fillTree(int*);
void addNode(Node*&);
void addRight(Node*&);
void arithmeticNode(Node*&, int, char);
void printNode(Node*, int);
void printTree(Node*);
};

```

func.cpp

```

#include "func.h"

Tree::Tree() {
    Node* root = 0;
}

Node* Tree::getRoot() {
    return root;
}

void Tree::buildTree() {
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        addNode(this->root);
    }
    root->left->left->left->right = 0;
}

void Tree::fillTree(int* num) {
    root->left->left->left->value = num[0];

    arithmeticNode(root->left->left, num[1], '+');
    arithmeticNode(root->left, num[2], '*');
    arithmeticNode(root, num[3], '-');
}

void Tree::addNode(Node*& node) {
    int leaves = 0;
    if (!node)
    {
        node = new Node;
        node->value = 0;
        node->left = 0;
        addRight(node->right);
        return;
    }
    else
    {
        addNode(node->left);
    }
}

void Tree::addRight(Node*& node) {
    node = new Node;
    node->value = 0;
    node->left = 0;
    node->right = 0;
}

void Tree::arithmeticNode(Node*& node, int num, char oper) {

```

```

node->right->value = num;
switch (oper) {
case('+'):
    node->value = node->left->value + node->right->value;
    break;
case('-'):
    node->value = node->left->value - node->right->value;
    break;
case('*'):
    node->value = node->left->value * node->right->value;
    break;
default:
    node->value = node->left->value / node->right->value;
    break;
}
}

```

```

void Tree::printNode(Node* root, int space) {
    if (root == NULL) return;
    printNode(root->right, ++space);
    for (int i = 1; i < space; i++) {
        cout << '\t';
    }
    cout << root->value << endl;
    printNode(root->left, space);
}

```

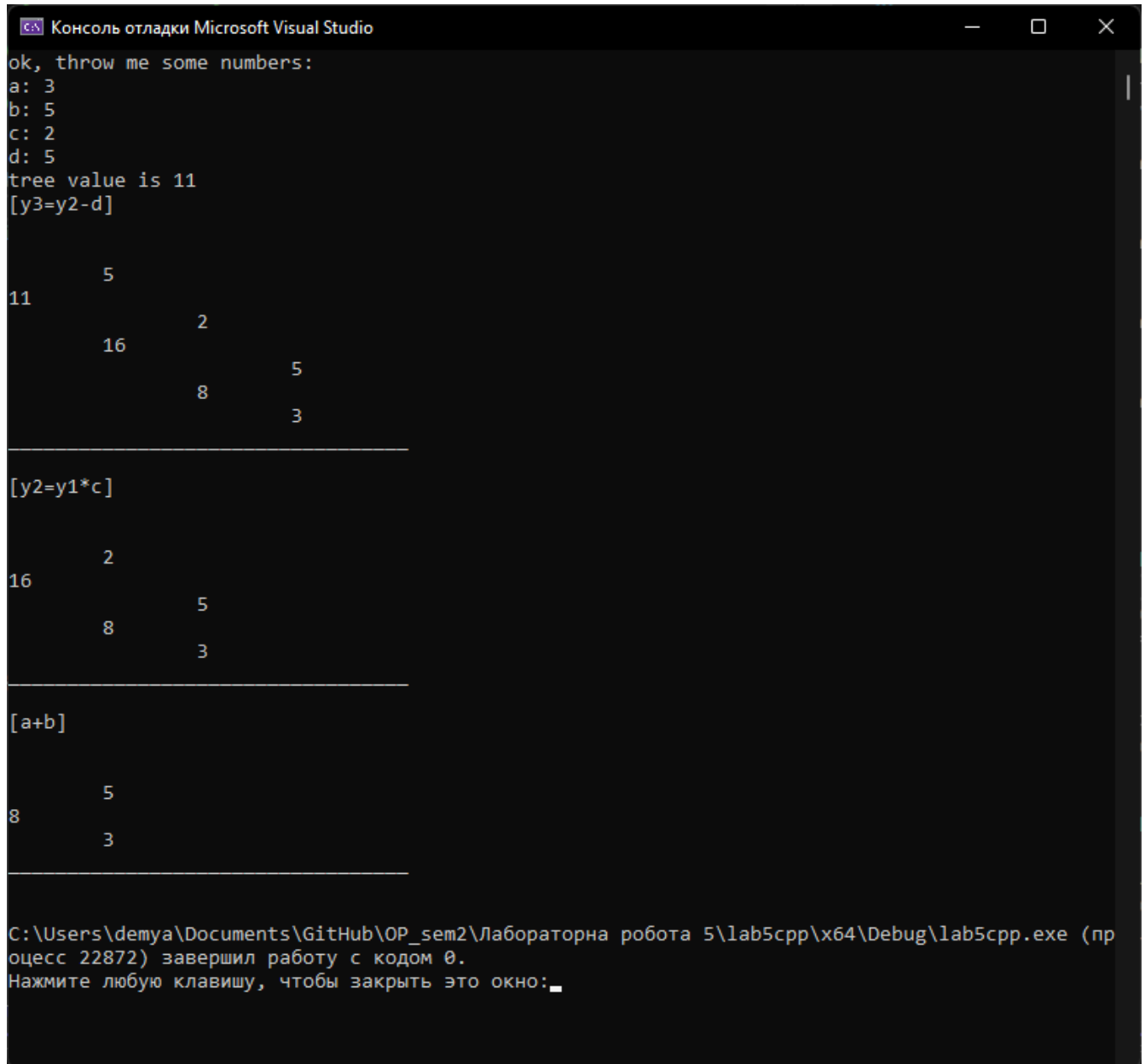
```

void Tree::printTree(Node* root) {
    cout << "_____ \n";
    cout << endl << endl;
    printNode(root, 0);
    cout << "_____ \n \n";
}

```

Тестування

C++



Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
ok, throw me some numbers:  
a: 3  
b: 5  
c: 2  
d: 5  
tree value is 11  
[y3=y2-d]  
  
      5  
11      2  
      16      5  
          8      3  
-----  
[y2=y1*c]  
  
      2  
16      5  
      8      3  
-----  
[a+b]  
  
      5  
8      3  
-----
```

C:\Users\demya\Documents\GitHub\OP_sem2\Лабораторна робота 5\lab5cpp\x64\Debug\lab5cpp.exe (процесс 22872) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно: _

Висновки:

На роботі вивчив і використав особливості організації та обробки дерев, навчився заповнювати гілки дерева значеннями, обходити дерево і виводити піддерева.