МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Череповецкий государственный университет»

**Лабораторная работа № 1**

**«Динамическое программирование»**

**Выполнил:**

студент гр. 1ИВТпб-01-31оп

Климов А.Г.  
**Проверил:** преподаватель

Пышницкий К.М.  
Отметка о зачете:

Череповец

2018 год

**Задание:**

Составить программы, решающие следующие задачи. Входные данные находятся в текстовом файле input.txt. В первой строке файла указаны через пробел размеры массива, каждый из которых не превосходит 20. В последующих строках перечислены элементы массива - целые числа. Результатом работы программы должны быть оптимальное значение целевой функции и путь, при котором оно достигается. Для указания пути (кроме задачи 5) вывести массив, отметив элементы пути другим цветом.

**Вариант 5:**

5. Дан двумерный числовой массив размером N1xN2, в котором имеются отрицательные числа. Найти такой путь от нижней строки массива к верхней, чтобы сумма чисел по данному пути была максимальной. Из каждой клетки массива допустимо двигаться либо через одну клетку вверх, либо на одну клетку влево-вверх или вправо-вверх.

**Алгоритм:**

Будем просчитывать каждую следующую строку на основе предыдущей по следующему правилу:

b[i][j] = max {a[i][j] + b[i + 1, j + 1]; a[i][j] + b[i + 1, j - 1]; a[i][j] + b[i + 2, j]; } (принцип оптимальности).

a 4 4

-1 -10 -10 -10

-10 -10 -10 -10

-1 -10 -10 -10

-10 -1 -10 -10

b 4 4

-3 -10 -21 -10

-10 -11 -10 -10

-2 -10 -11 -10

-10 -1 -10 -10

В получившемся массиве b в последней строке находим max элемент – это и будет max сумма чисел. Для нахождения пути заводится ещё один 2-мерный массив, в котором отмечается для каждого элемента откуда мы пришли.

Файл input.txt

4 4

-10 -1 -10 -10

-1 -10 -10 -10

-10 -10 -10 -10

-1 -10 -10 -10

**Текст программы:**

#include "stdafx.h"

#include <iostream>

#include <fstream>

#include <algorithm>

using namespace std;

int c[1000][1000];

int dp[1000][1000];

int path[1000][1000];

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

ifstream f("input2.txt");

int n, m;

f >> n >> m;

for (int i = 0; i < n; i++) {

for (int j = 0; j < m; j++) {

f >> c[i][j];

}

}

dp[0][0] = c[0][0];

for (int i = 0; i < n; i++) {

for (int j = 0; j < m; j++) {

if (i || j) {

dp[i][j] = -32000;

path[i][j] = 0;

if (i - 1 >= 0 && j - 1 >= 0) {

dp[i][j] = max(dp[i][j], dp[i - 1][j - 1] + c[i][j]); path[i][j] = -1; //влево-вверх

}

if (i - 1 >= 0 && j + 1 >= 0) {

dp[i][j] = max(dp[i][j], dp[i - 1][j + 1] + c[i][j]); path[i][j] = 1; //вправо-вверх

}

if (i - 2 >= 0) {

dp[i][j] = max(dp[i][j], dp[i - 2][j] + c[i][j]); path[i][j] = 2; //через одну клетку вверх

}

}

}

}

//cout << dp[n - 1][m - 1]<<endl;

int buff=INT\_MIN;

for (int j = 0; j < n; j++) { if (dp[n - 1][j] > buff) buff = dp[n - 1][j]; }

cout <<"Сумма чисел: "<< buff << endl;

for (int i = 0; i < n; i++) {

for (int j = 0; j < m; j++) {

cout << path[i][j] << " ";

}

cout << endl;

}

system("pause");

return 0;

}