

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”

Факультет прикладної математики

Кафедра програмного забезпечення комп’ютерних систем

**Лабораторна** робота № 3

з дисципліни “Основи програмування”

# тема “Масиви даних”

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виконав  студент I курсу  групи КП-02  Жученко Андрій Сергійович  варіант № 23 |  | Перевірив  “\_\_\_\_” “\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_” 20\_\_\_ р.  викладач  Гадиняк Руслан Анатолійович  (*прізвище, ім’я, по батькові*) |

Київ 2020

**Мета роботи**

Навчитися працювати зі масивами різних типів даних та розмірності.  
Застосувати на практиці різні види циклічних конструкцій при роботі з одновимірними та багатовимірними масивами даних

**Постановка завдання**

#### **Частина 1. Одновимірні масиви**

Дано масив цілих чисел, де кожне число - висота землі. Приклад****

a) Створити новий масив цілих чисел і записати в нього зсунуні висоти відносно найменшого значення так, щоби воно стало нульовим, приклад:

б) Користувач може задати число - висоту рівня води (від 0 до максимальної висоти включно). Створити одновимірний масив цілих чисел, що міститиме висоти стовпців води у кожній з секцій. Приклад, нехай рівень води 4, обчислення проводити відносно зсунутого масиву висот:

в) Нехай 1 клітинка - 1 м3 об'єму і 1 м2 площі поверхні. Знайти і вивести сумарний об'єм повітря над рівнем води.

г) Реалізувати функцію, що

* виведе обриси землі (вид збоку) вписану в прямокутник від мінімальної (0) до максимальної висоти
* висоту кожного рівня
* покаже рівень води із заповненням порожнини під рівнем будь-яким спеціальним символом (або кольором фону).

#### 

#### 

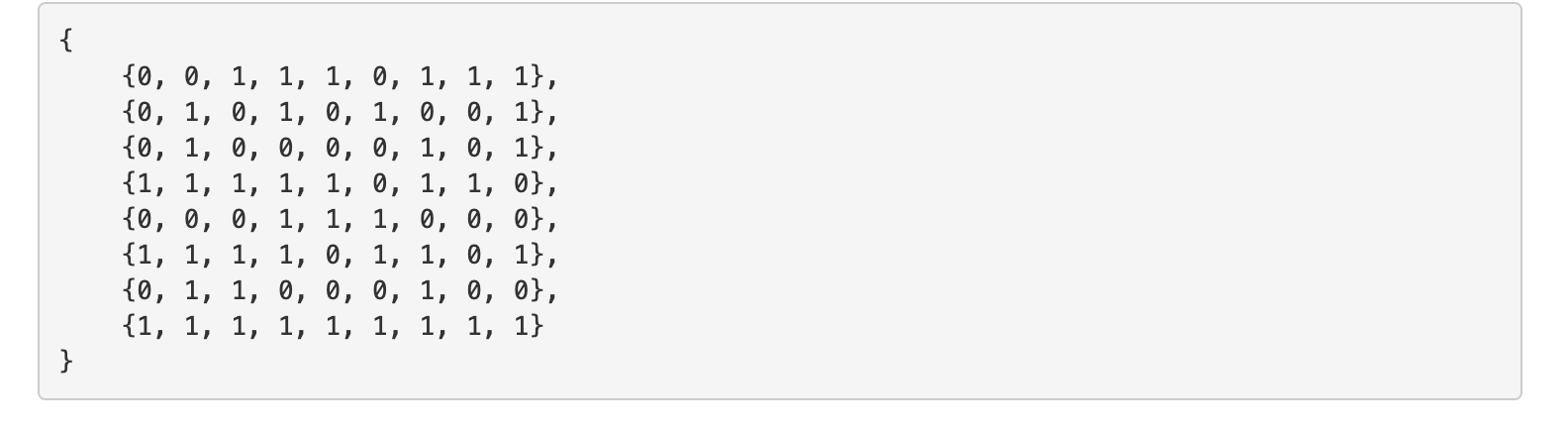
#### 

#### 

#### 

#### 

#### Частина 2. Двовимірні масиви

Дано двовимірний масив значень 0 та 1 де 0 - вода, 1 - земля (вид зверху на групу островів). Приклад

a) Знайти об'єм найбільшого острова.

б) Реалізувати функцію, що виводить у консоль вид на острови і воду зверху. (Див. методичні вказівки).

**Текст коду програми №1**

|  |
| --- |
| **Program.cs** |
| using System;  using static System.Console;  namespace lab3  {  class Program  {  static void Main(string[] args)  {  int[] startArray = new int[] {-6, -1, -1, 3, -3, 2, -2, -1, -5, -2, 5};//first array  int minNumber = minimalNumber(startArray); //minimal number in the first array  int[] groundLevel = calculatingGroundLevel(startArray, minNumber);  int maxGroundLevel = maximalGroudLevel(groundLevel);  WriteLine("Input water level");  int waterLevel = int.Parse(ReadLine());//max water level  int[] waterLevelArray = waterLevelCounting(groundLevel, startArray, waterLevel);//array with the levels of water  airVolume(waterLevelArray, maxGroundLevel, groundLevel);  print(groundLevel, waterLevel, maxGroundLevel);  }  static int maximalGroudLevel(int[] groundLevel)  {  int maxGroundLevel = 0;  for(int i = 1; i < groundLevel.Length; i ++)//looking for the highest ground level  {  if(groundLevel[i] > maxGroundLevel)  {  maxGroundLevel = groundLevel[i];  }  }  return maxGroundLevel;  }  static int[] calculatingGroundLevel(int[] startArray, int minNumber)  {  int[] groundLevel = new int[startArray.Length];//array with levels of ground  for(int i = 0; i < startArray.Length; i++)//making new array for the ground level  {  groundLevel[i] = startArray[i] - minNumber;//0, 5, 5, 9, 3, 8, 4, 5, 1, 4, 11  }  Write("Ground levels are ");  for(int i = 0; i < groundLevel.Length; i++)  {  Write("{0} ", groundLevel[i]);  }  WriteLine();  return groundLevel;  }  static int minimalNumber(int[] startArray)  {  int minNumber = startArray[0];//minimal number in the first array  for(int i = 1; i < startArray.Length; i++)//looking for the minimal number  {  if(startArray[i] < minNumber)  {  minNumber = startArray[i];  }  }  return minNumber;  }  static int[] waterLevelCounting(int[] groundLevel, int[] startArray, int waterLevel)//calculating water levels  {  int[] waterLevelArray = new int[startArray.Length];  for(int i = 0; i < groundLevel.Length; i++)//maling new array for the water level  {  if(groundLevel[i] < waterLevel)  {  waterLevelArray[i] = waterLevel - groundLevel[i];//4, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 3, 0, 0  }  }  Write("Water levels are ");  for(int i = 0; i < waterLevelArray.Length; i++)  {  Write("{0} ", waterLevelArray[i]);  }  WriteLine();  return waterLevelArray;  }  static void airVolume(int[] waterLevelArray, int maxGroundLevel, int[] groundLevel)//calculating volume of air over water  {  int generalAirVolume = 0;  for(int i = 0; i < waterLevelArray.LongLength; i++)//calculating general air volume over water  {  if(waterLevelArray[i] != 0)  {  generalAirVolume = generalAirVolume + (maxGroundLevel - (waterLevelArray[i] + groundLevel[i]));  }  }  WriteLine("General air volume over water = {0}",generalAirVolume);  }  static void print(int[] groundLevel, int waterLevel, int maxGroundLevel)  //algorithm in general  //for the first and last raw of our picture printing "-"  //for the frist and last column printing "|"  //using our main array where max index == number of culumns for without borders, max ground level == number of raws without borders  //for the ground, water and air cells I check arrays  {  int currentRaw = maxGroundLevel + 1;//print number of raw, for example '"12", "11" etc  int i = maxGroundLevel + 2;//index for raw  while(i > 0)//print without water  {  int j = -1;//index for column  while(j < groundLevel.Length + 1)  {  if(i == maxGroundLevel + 2 || i == 1)  {  Write("-");  }  else if((j == -1 && i != 1 && i != maxGroundLevel + 2) || (j ==groundLevel.Length && i != 1 && i !=maxGroundLevel + 2))  {  Write("|");  }  else  {  if(groundLevel[j] >= i - 1)  {  Write("N");  }  else  {  Write(" ");  }  }  j++;  }  i--;  Write(" {0}",currentRaw);  currentRaw--;  WriteLine();  }  int currentRaw1 = maxGroundLevel + 1;//print number of raw, for example '"12", "11" etc  int i1 = maxGroundLevel + 2;//index for raw  while(i1 > 0)//print with water  {  int j1 = -1;//index for column  while(j1 < groundLevel.Length + 1)  {  if(i1 == maxGroundLevel + 2 || i1 == 1)  {  Write("-");  }  else if((j1 == -1 && i1 != 1 && i1 != maxGroundLevel + 2) || (j1 ==groundLevel.Length && i1 != 1 && i1 !=maxGroundLevel + 2))  {  Write("|");  }  else  {  if(groundLevel[j1] >= i1 - 1)  {  Write("N");  }  else if((groundLevel[j1] < i1 - 1) && (waterLevel >= i1 - 1))  {  Write("~");  }  else  {  Write(" ");  }  }  j1++;  }  i1--;  Write(" {0}",currentRaw1);  if(i1 == waterLevel)  {  Write(" Water Level");  }  currentRaw1--;  WriteLine();  }  }  }  } |

**Текст коду програми №2**

|  |
| --- |
| **Program.cs** |
| using System;  using static System.Console;  namespace task2  {  class Program  {  static void Main(string[] args)  {  int[,] arrayOfEarth = new int[,]{  {0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1},  {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1},  {0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1},  {1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0},  {0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0},  {1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1},  {0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0},  {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}  };  WriteLine(biggestIsland(arrayOfEarth));  print(arrayOfEarth);  }  static int biggestIsland(int[,] arrayofEarth)//looking for the biggest island  {  int counterForChanges = 0;//counting how many changes have done in one iteration  int newNumber = 1;//change all 1 for new numbers strarting from 1 to quantity of 1 in array  for(int i = 0; i < arrayofEarth.GetLength(0); i++)//hereinafter i - raw index, j - column index  {  for(int j = 0; j < arrayofEarth.GetLength(1); j++)  {  if(arrayofEarth[i, j] == 1)  {  arrayofEarth[i, j] = newNumber;  newNumber++;  }  }  }  int[] counters = new int[newNumber];  for(int i = 1; i < counters.Length; i++)  {  counters[i] = 1;  }  do//connecting earth parts  {  counterForChanges = 0;  for(int i = 0; i < arrayofEarth.GetLength(0); i++)  {  for(int j = 0; j < arrayofEarth.GetLength(1); j++)  {  if(arrayofEarth[i, j] != 0 && i != 0 && arrayofEarth[i - 1 , j] != 0 && arrayofEarth[i, j] > arrayofEarth[i - 1, j])//for upper cell  {  counters[arrayofEarth[i, j]] = 0;  arrayofEarth[i,j] = arrayofEarth[i - 1, j];  counters[arrayofEarth[i - 1, j]]++;  counterForChanges++;  }  if(arrayofEarth[i, j] != 0 && i != arrayofEarth.GetLength(0) - 1 && arrayofEarth[i + 1, j] != 0 && arrayofEarth[i, j] > arrayofEarth[i + 1, j])//for bottom sell  {  counters[arrayofEarth[i, j]] = 0;  arrayofEarth[i, j] = arrayofEarth[i + 1, j];  counters[arrayofEarth[i + 1, j]]++;  counterForChanges++;  }  if(arrayofEarth[i, j] != 0 && j != 0 && arrayofEarth[i, j - 1] != 0 && arrayofEarth[i, j] > arrayofEarth[i, j - 1])//for left cell  {  counters[arrayofEarth[i, j]] = 0;  arrayofEarth[i, j] = arrayofEarth[i , j - 1];  counters[arrayofEarth[i, j - 1]]++;  counterForChanges++;  }  if(arrayofEarth[i, j] != 0 && j != arrayofEarth.GetLength(1) - 1 && arrayofEarth[i, j + 1] != 0 && arrayofEarth[i, j + 1] < arrayofEarth[i, j])//for rigt cell  {  counters[arrayofEarth[i, j]] = 0;  arrayofEarth[i, j] = arrayofEarth[i, j + 1];  counters[arrayofEarth[i, j + 1]]++;  counterForChanges++;  }  }  }  }  while(counterForChanges != 0);  int volumeOfBiggestIsland = -1;  for(int i = 1; i < counters.Length; i++)//comparing sizes of islands  {  if(counters[i] > volumeOfBiggestIsland)  {  volumeOfBiggestIsland = counters[i];  }  }  return volumeOfBiggestIsland;  }  static void print(int[,] arrayofEarth)  {  Write("+");  int counter = 0;  while(counter < arrayofEarth.GetLength(1))  {  Write("-");  counter++;  }  Write("+");  WriteLine();  for(int i = 0; i < arrayofEarth.GetLength(0); i++)  {  Write("|");  for(int j = 0; j < arrayofEarth.GetLength(1); j++)  {  if(arrayofEarth[i,j] == 0)  {  Write(" ");  }  else if(arrayofEarth[i, j] == 7)  {  ForegroundColor = ConsoleColor.Green;  Write("N");  ResetColor();  }  else  {  Write("N");  }  }  Write("|");  WriteLine();  }  Write("+");  int counter1 = 0;  while(counter1 < arrayofEarth.GetLength(1))  {  Write("-");  counter1++;  }  Write("+");  WriteLine();  }  }  } |

**Приклади результатів програми №1**

Приклади деяких заданих значень змінних та виведені результати обчислень:

|  |
| --- |
|  |

**Приклади результатів програми №2**

Приклади деяких заданих значень змінних та виведені результати обчислень:

|  |
| --- |
|  |

**Висновки**

Виконавши дану лабораторну роботу ми навчилися працювати з масивами різних типів даних та розмірності.  
Також навчилися застосувати на практиці різні види циклічних конструкцій при роботі з одновимірними та багатовимірними масивами даних..