

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

Лабораторна робота №3
з дисципліни
«Алгоритми і структури даних»

Виконала:
Студентка групи ІМ-12
Миць Вікторія Ігорівна
Номер у списку групи: 19

Перевірила:
Молчанова А. А

Київ 2021

Завдання:

1. Задано дійсні числа a, b , ціле число n та одновимірний масив (вектор) дійсних випадкових чисел $Y[n]$
2. Отримати одновимірний масив (вектор) дійсних чисел $Z[n]$, елементи якого $z_i = f(y_1, y_2, \dots, y_n)$, де f – задана за варіантом функція, а y_i – елементи вектора $Y[n]$.
3. Отримати результуюче значення $R = g(z_1, z_2, \dots, z_n)$, де g – задана за варіантом функція, а z_i – елементи вектора $Z[n]$.
4. Значення змінних a, b та n є початковими даними, які вибираються самостійно так, щоб функція f існувала при даних значеннях цих змінних.
5. Номери функцій f та g визначити за варіантом завдання
6. Програма має правильно вирішувати поставлену задачу при вхідних даних a, b, n
7. Значення початкового масиву $Y[n]$, проміжного масиву $Z[n]$ та результуюче значення R вивести у форматі з трьома знаками після крапки

Варіант 19:

9.
$$z_i = f(y_1, \dots, y_n) = \begin{cases} 10a - y_i & \text{при } y_i \in (-50, 0), \\ 1 + y_i^2 & \text{при } y_i \notin (-50, 0). \end{cases}$$

2.
$$R = g(z_1, \dots, z_n) = \max_{1 \leq i \leq n} ((-1)^i b + z_i)$$

Код алгоритму на C:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <stdlib.h>
#include <float.h>
#include <time.h>

double a;
double b;
int n;
const double MAX_NUMBER = 100;

double rand_finite_double() {
    int multiplier = MAX_NUMBER*2;
    return ((double)rand()/RAND_MAX)*multiplier - 100;
}

double getZ(double y) {
    if (y > -50 && y < 0) {
        return 10*a - y;
    } else {
        return 1 + y*y;
    }
}

double get_final_result(double zResults[]) {
    double max = -DBL_MAX;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int multiplier = (i + 1) % 2 == 0 ? 1 : -1;
        double value = multiplier*b + zResults[i];
        if (value > max) {
            max = value;
        }
    }
    return max;
}

void get_double_input(char input_text[], double* out) {
    printf(input_text);
    scanf("%lf", out);
}

void get_int_input(char input_text[], int* out) {
    printf(input_text);
    scanf("%d", out);
}

void init_random_numbers(double randomNumbers[]) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        randomNumbers[i] = rand_finite_double();
        printf("The %d random number is %lf\n", i + 1,
randomNumbers[i]);
    }
}
```

```

}

void init_z_results(double randomNumbers[], double zResults[]) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        zResults[i] = getZ(randomNumbers[i]);
        printf("The %d z result is %lf\n", i + 1, zResults[i]);
    }
}

int main() {
    srand(time(0)); //setting a seed so that the numbers don't repeat
each time the program runs

    get_double_input("Input value a: ", &a);
    get_double_input("Input value b: ", &b);
    get_int_input("Input value n: ", &n);

    double randomNumbers[n];

    init_random_numbers(randomNumbers);

    double zResults[n];

    init_z_results(randomNumbers, zResults);

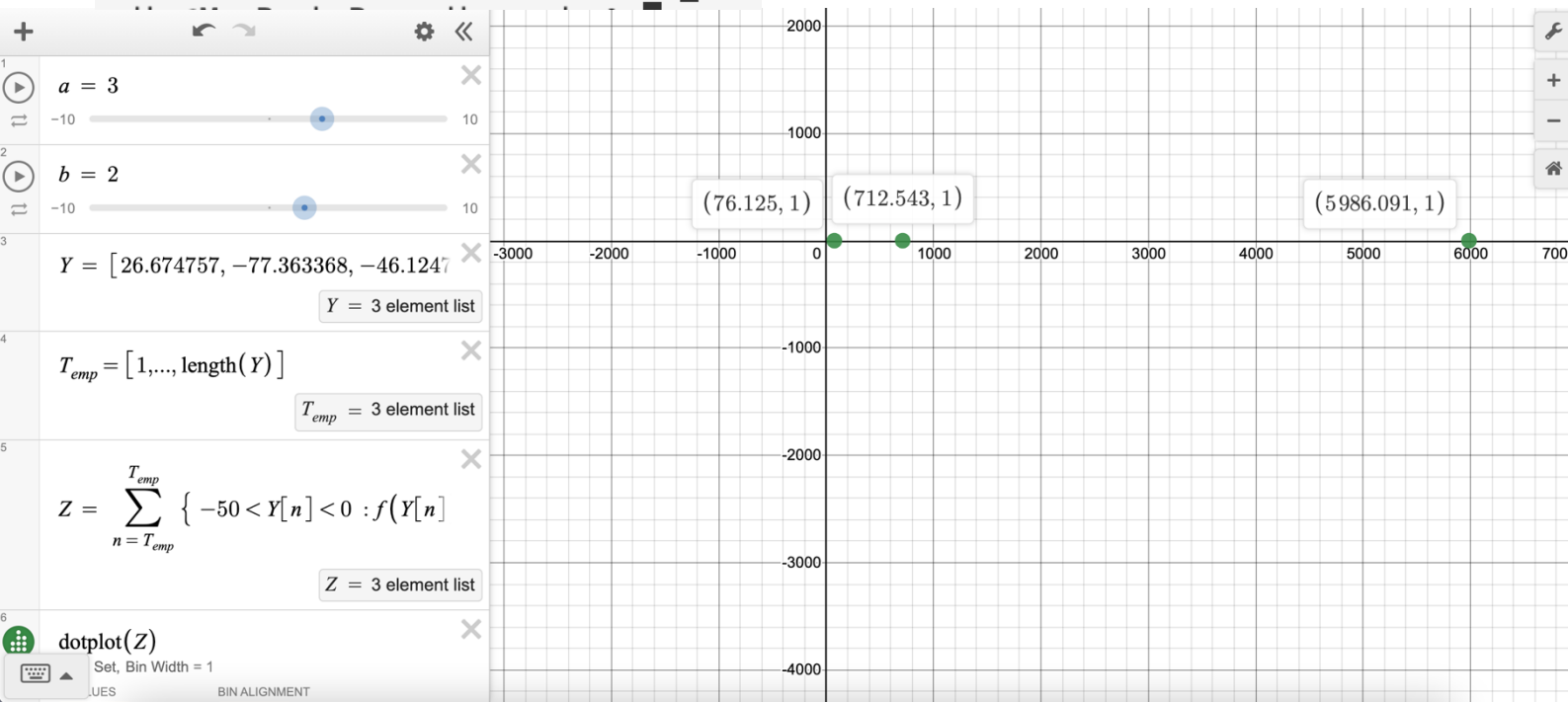
    double finalResult = get_final_result(zResults);
    printf("The final result is %lf", finalResult);

    return 0;
}

```

Результати тестувань і обчислень на калькуляторі

```
vika@MacBook-Pro-vika code % ./code
Input value a: 3
Input value b: 2
Input value n: 3
The 1 random number is 26.674757
The 2 random number is -77.363368
The 3 random number is -46.124748
The 1 z result is 712.542661
The 2 z result is 5986.090708
The 3 z result is 76.124748
The final result is 5988.090708%
```



$$M = \sum_{i=T_{emp}}^{T_{emp}} \{ Z[i] < \infty : (-1)^i b + Z[i] \}$$

$M = 3$ element list

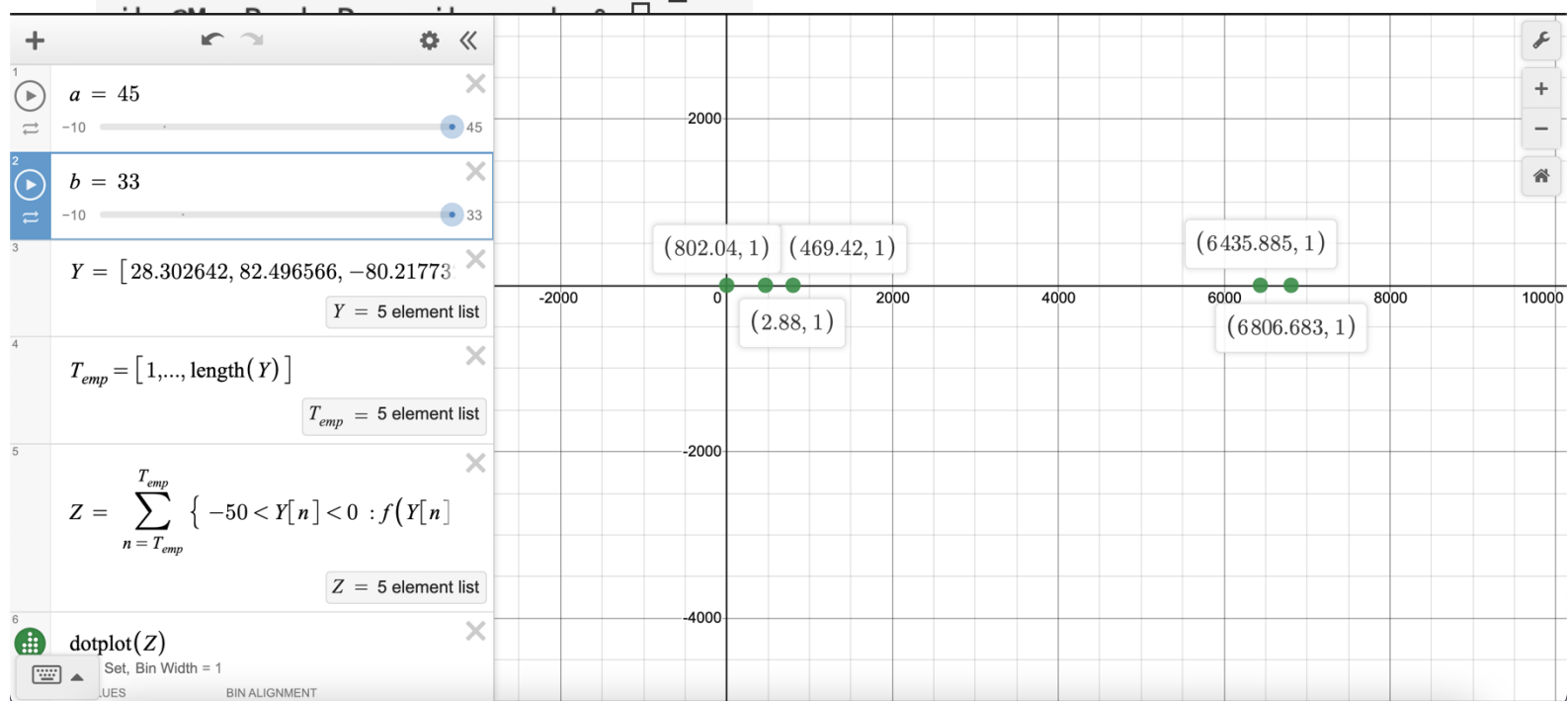
$$\max(M)$$

$= 5988.0907083$

```

vika@MacBook-Pro-vika code % ./code
Input value a: 45
Input value b: 33
Input value n: 5
The 1 random number is 28.302642
The 2 random number is 82.496566
The 3 random number is -80.217732
The 4 random number is -19.420398
The 5 random number is 1.370996
The 1 z result is 802.039519
The 2 z result is 6806.683377
The 3 z result is 6435.884515
The 4 z result is 469.420398
The 5 z result is 2.879630
The final result is 6839.683377%

```



$$M = \sum_{i=T_{emp}}^{T_{emp}} \{ Z[i] < \infty : (-1)^i b + Z[i] \}$$

$M = 5$ element list

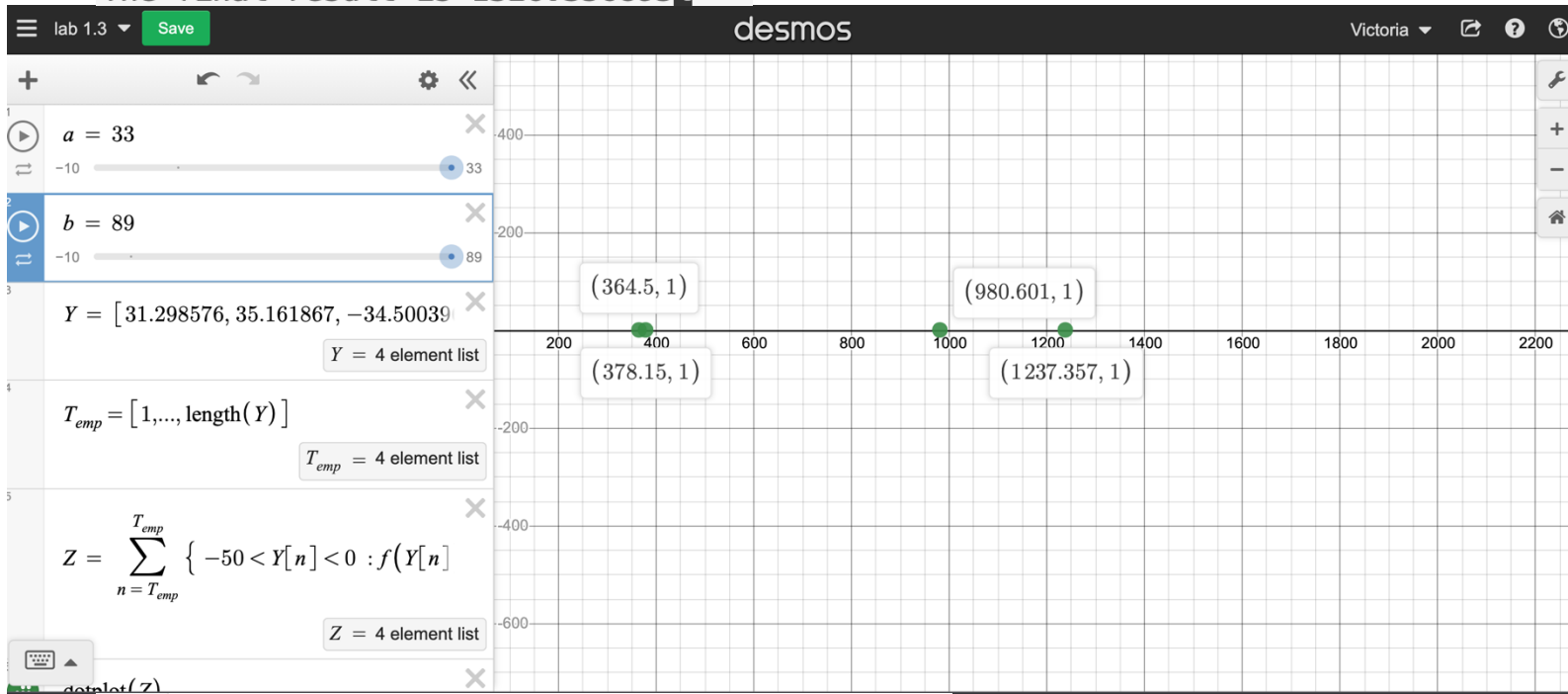
$$\max(M)$$

$= 6839.68340179$

```

vika@MacBook-Pro-vika code % ./code
Input value a: 33
Input value b: 89
Input value n: 4
The 1 random number is 31.298576
The 2 random number is 35.161867
The 3 random number is -34.500396
The 4 random number is -48.149898
The 1 z result is 980.600841
The 2 z result is 1237.356895
The 3 z result is 364.500396
The 4 z result is 378.149898
The final result is 1326.356895%

```



$$M = \sum_{i=T_{emp}}^{T_{emp}} \{ Z[i] < \infty : (-1)^i b + Z[i] \},$$

$M = 4$ element list

$$\max(M)$$

$= 1326.35689093$