

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**  
**Факультет комп'ютерних наук та кібернетики**  
**Кафедра інформаційних систем**

**Математичні основи обчислювальної геометрії**  
**Контрольна робота № 2**  
**Звіт**

**Виконала:**  
студент групи ІПС-31  
Величко Таїсія

**Київ-2020**

## Умова

### Варіант № 2

1. Для заданої множини контрольних точок на площині :  
(1;1), (2;5), (3;2), (4;4), (5;1), (6;1), (7;1), (9;1), (10;2) побудувати сплайн Безьє.
2. Для заданої множини контрольних точок у просторі:  
(1;1; 1), (2;5;0), (3;2;2), (4;4;1), (5;1;2), (6;1;0), (7;1;3), (9;1;3)  
побудувати поверхню NURBS.

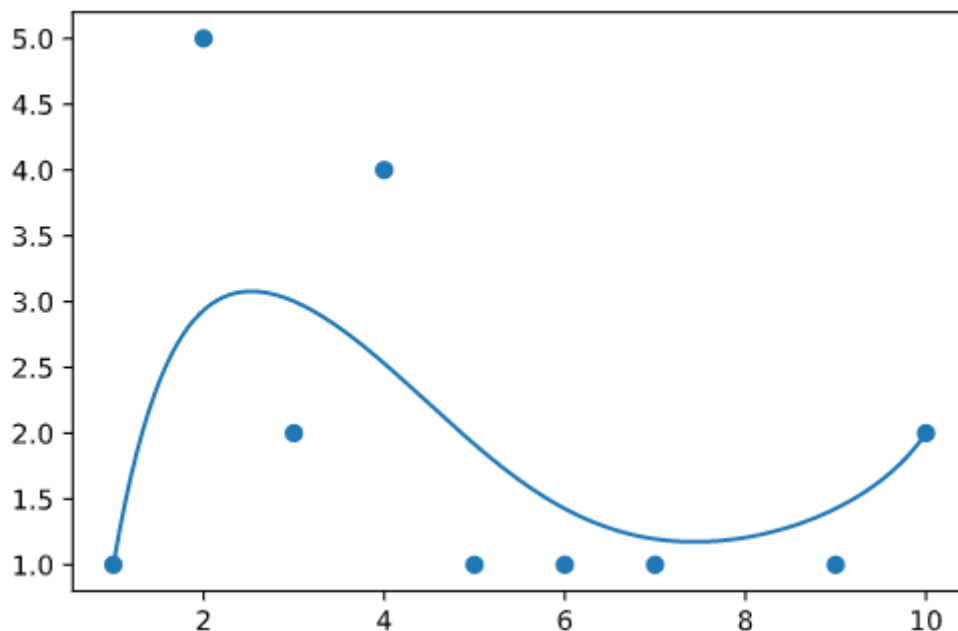
#### Завдання 1. Опис алгоритму

1. На вході маємо множину з  $N$  контрольних точок на площині, що визначають криву Безьє порядку  $N - 1$ .
2. Для кожного значення  $t$  на проміжку  $[0,1]$  з кроком 0.001 рекурсивно рахуємо значення полінома:

$$B(t) = B_{0,n}(t) = B_{P_0 P_1 \dots P_n}(t) = (1 - t)B_{P_0 P_1 \dots P_{n-1}}(t) + tB_{P_1 P_2 \dots P_n}(t)$$

При  $i = j$   $B_{i,j}(t) = P_i$ .

3. Будуємо графік по отриманій множині точок.
4. Отриманий результат:



#### Завдання 2. Опис алгоритму

1. Маємо на вході множину точок у просторі.
2. Розділяємо цю множину точок на решітки розміру  $2 \times 2$ .

3. Задаємо значення для вузлових векторів (U, V). Кількість значень для вузлових векторів рівна сумі степені кривих (p=4) та кількості точок по довжині для вектора U (n1=), або по ширині для вектора V +1. Всі значення для вузлових векторів неспадні.
4. Для кожної отриманої решітки рахуємо точки, які належать NURBS. Для кожного значення  $u, v$ , що належать проміжку  $[0,1]$  з кроком 0.01 рахуємо  $S(u, v) = \frac{\sum_{i=0}^{n_1} \sum_{j=0}^{n_2} B_{i,p}(u) B_{j,p}(v) P_{i,j} w_{i,j}}{\sum_{i=0}^{n_1} \sum_{j=0}^{n_2} B_{i,p}(u) B_{j,p}(v) w_{i,j}}$ , де  $w_{i,j}$  - вага для відповідної точки решітки  $P_{i,j}$  (всі ваги рівні 1),  $n_1 \times n_2$  розмір решітки.

$$B_{i,p}(u) = \frac{u - U_i}{U_{i+p} - U_i} B_{i,p-1}(u) + \frac{U_{i+p+1} - u}{U_{i+p+1} - U_{i+1}} B_{i+1,p-1}(u)$$

Так само для V.

5. Будуємо графік по отриманій множині точок.
6. Отриманий результат:

