

Математичні основи обчислювальної геометрії

Контрольна робота №2

Звіт

Виконав: студент групи ІПС-31

Шатохін Максим

Київ-2020

Умова контрольної роботи:

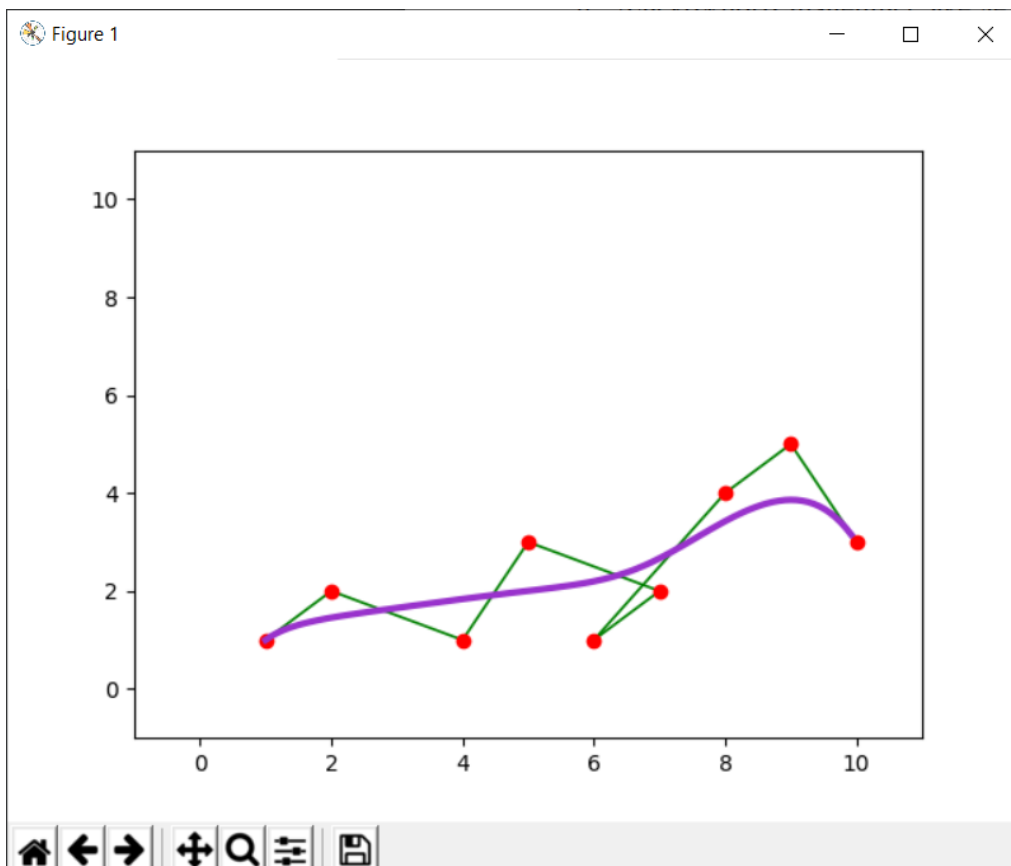
Варіант № 17

1. Для заданої множини контрольних точок на площині :
(1;1), (2;2), (4;1), (5;3), (7;2), (6;1), (8;4), (9;5), (10;3) побудувати В-сплайн Безьє.
2. Для заданої множини контрольних точок у просторі:
(1;1; 1), (2;4;0), (3;2;2), (3;4;2), (5;1;2), (6;1;0), (7;2;3), (9;1;3)
побудувати поверхню NURBS.

Варіант № 18

Алгоритм розв'язання для завдання №1:

1. Вказані координати точок на площині;
2. Малюємо їх та послідовно з'єднуємо;
3. Вираховуємо точки, які належать кривій Безьє $N-1$ порядку, де N - кількість точок:
 - a. Для кожного значення t , яке лежить на проміжку $[0, 1]$, з кроком 0.01 вираховуємо рекурсивно значення поліному $B_{0,N-1}(t)$ для координат x та y окремо;
 - b. Якщо $i = j$, то $B_{i,j}(t) = P_i$, інакше $B_{i,j}(t) = (1-t)*B_{i+1,j}(t) + t*B_{i,j-1}(t)$;
 - c. Початкові значення $i = 0, j = N-1$, де N - кількість точок;
4. Виводимо отримані точки на екран.



Алгоритм розв'язання для завдання №2:

1. Вказані координати точок у просторі, малюємо їх;
2. Розділяємо множину точок на маленькі решітки розміру 2×2 (їх буде 3);
3. Задаємо значення вузлових векторів (U, V):
 - a. кількість значень рівна степені кривих ($p = 4$) + кількість точок у решітці по довжині ($n1 = 2$) або по ширині ($n2 = 2$) + 1, ($n1$ для вектора U , $n2$ для вектора V);
 - b. всі значення беруться не спадні від $[0, 1]$;
4. Для кожної решітки вираховуємо точки, які належать *NURBS*:
 - a. Для кожного значення u і v , які лежать на проміжку $[0, 1]$, з кроком 0.01 вираховуємо значення $S(u, v)$ для координат x, y та z окремо;

$$\bar{S}(u, v) = \frac{\sum_{i=0}^{n1} \sum_{j=0}^{n2} B_{i,p}(u) B_{j,p}(v) \bar{P}_{ij} w_{ij}}{\sum_{i=0}^{n1} \sum_{j=0}^{n2} B_{i,p}(u) B_{j,p}(v) w_{ij}}, \quad w_{ij} - \text{вага (стоїть як 1)}, \quad \bar{P}_{ij} - \text{точка з решітки,}$$
 - b. $n1 \times n2$ - розмір решітки, p - степінь кривих, які вибрані для *NURBS*;
 - c. Якщо $p = 0$, то $B_{i,p}(u) = 1$, при $U_i \leq u < U_{i+1}$, інакше $B_{i,p}(u) = 0$;
 - d. Якщо $p \neq 0$, то $B_{i,p}(u) = \frac{u - U_i}{U_{i+p} - U_i} B_{i,p-1}(u) + \frac{U_{i+p+1} - u}{U_{i+p+1} - U_{i+1}} B_{i+1,p-1}(u)$;
 - e. Аналогічні формули і для V ;
5. Отримані точки виводимо на екран.

