

Построение интерполяционной сплайновой кривой Безье

Суть задания:

У нас есть произвольный набор базовых точек: $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$.

Задача:

Надо провести через все точки интерполяционную сплайновую кривую Безье.

Для этого можно воспользоваться встроенными в Windows и в MS MFC средствами рисования кривых.

Для выполнения задания есть заготовка - программа Bezier - в этом архиве.

<https://drive.google.com/open?id=0B-m3zR81bnoIVDR6TGZ6NW5mYIE>

Пример подробно описан в главе 8.

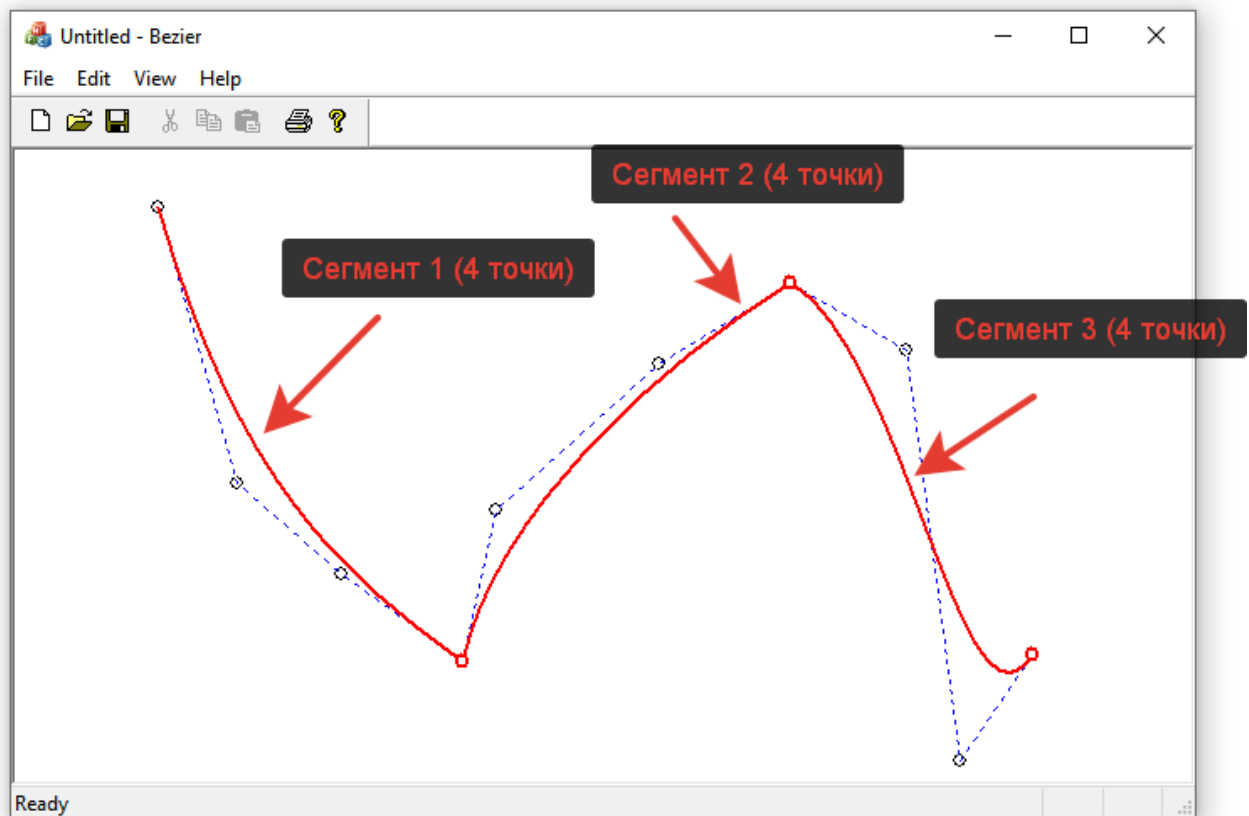
Поляков, Брусенцев - Методы и алгоритмы компьютерной графики.pdf

<https://drive.google.com/open?id=0B-m3zR81bnoIVHQ5Z21iU05pYIE>

Для построения отрезка кривой Безье необходимо 4 точки.

Если брать за основу только исходные опорные точки сегментами по 4 шт, то на стыках сегментов будет нарушаться условие гладкости. Этот способ реализован в заготовке, показан на рис 8.7 (в тексте книги).

Кроме того, такая кривая не интерполяционная, как видно она проходит не через все точки.



Для того, чтобы решить задачу можно воспользоваться приёмом, который реализован во многих редакторах векторной графики - надо каждый отрезок исходного набора базовых точек дополнить парой контрольных точек, как показано на рис. 8.5, 8.6.

В результате у нас получается дополненный набор точек:

P1, K11, K12, P2, K21, K22, P3 ...

Сегмент 1: P1 K11, K12, P2

Сегмент 2: P2, K21, K22, P3

...

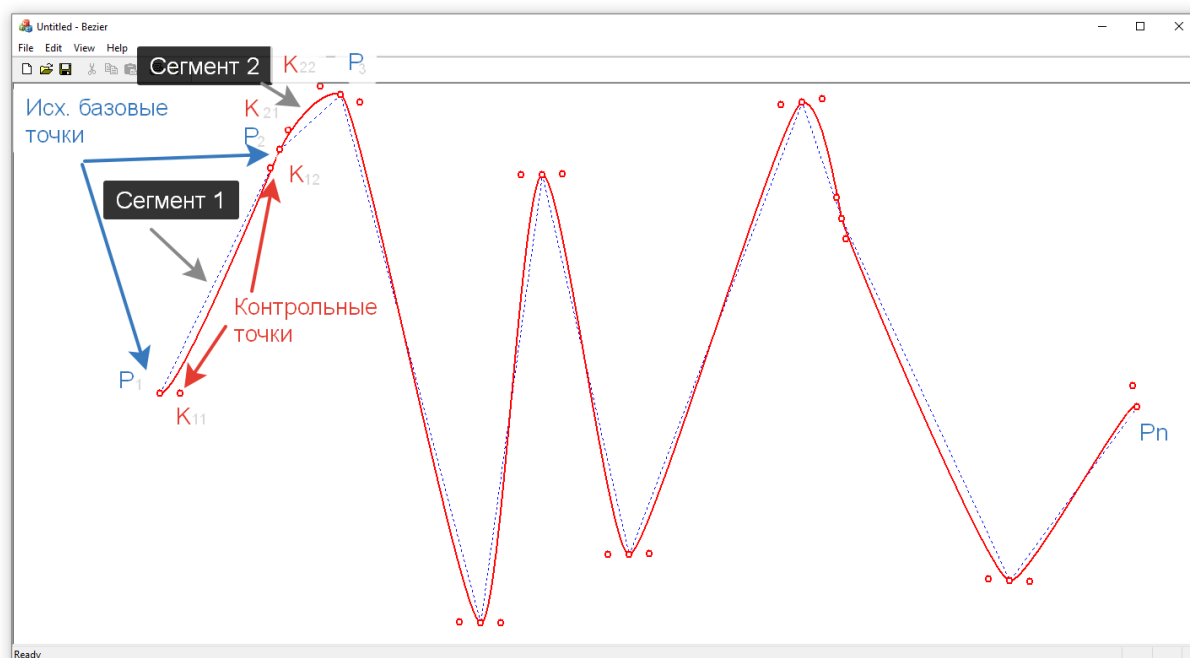
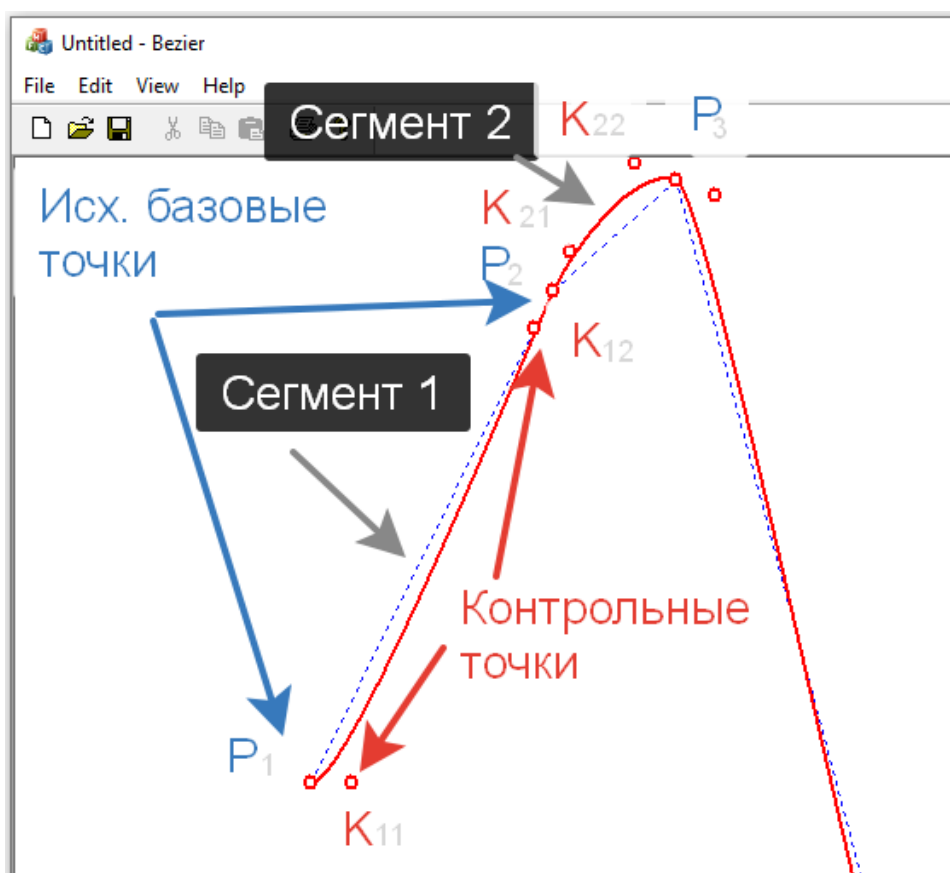
По каждому из сегментов (состоящему из 4 точек) мы можем построить сплайновую кривую Безье так, что она будет брать начало в начальной точке сегмента и заканчиваться в конечной точке.

Вид сплайновой кривой будет зависеть от положения базовых и контрольных точек. Нам требуется обеспечить гладкость в точках стыковки сегментов.

Для этого вспомним свойство кривых Безье, состоящее в том, что она подходит в начальную и конечную точку набора по касательной к отрезку, соединяющему конечную точку и контрольную точку.

Таким образом, для обеспечения гладкости в местах стыковки сегментов надо подобрать положение контрольных точек таким образом, чтобы они лежали на одной прямой с точкой стыковки сегментов.

Смотрите поясняющий рисунок: K_{12} , P_2 , K_{21} должны лежать на одной прямой, и K_{22} , P_3 , K_{31} должны лежать на одной прямой, и т.д.



Задача сводится к следующему:

1. Дополнить исходный набор базовых точек дополнительными "контрольными" точками.

2. Рассчитать положение контрольных точек таким образом, чтобы они лежали на прямых с точками стыка сегментов.
3. Построить сплайновую кривую по каждому образованному сегменту.

При выполнении работы проверьте:

1. будет ли работать Ваш метод для случая, когда у базовых точек совпадают координаты Y и/или X?
2. можно ли его использовать для построения сплайнов замкнутых фигур?

Реализация.

Делать можно на основе предлагаемого примера на C++ (примеры \Samples\Bezier, Samples\Painter42) или самостоятельно реализовать на любом языке программирования аналогичный функционал.

**Если выполняется в «Лабораторной работе №3»,
то достаточно показать код и как выполняется программа**

**Если выполняется в качестве «Практической работы» , то сдать в виде
небольшого реферата, состоящего из:**

1. описание свойств кривой Безье.
2. описание, что бы сделали.
3. ключевые фрагменты кода исходных кодов.
4. скриншоты, на которых показано выполнение программы.
5. исполняемого файла.