

Praktikum zur Computergraphik

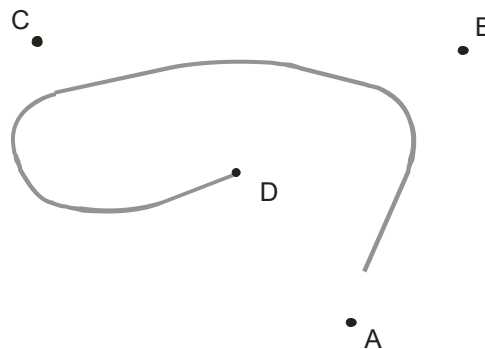
Übung 5

zu: F.4 (Kurven)

Aufgabe 5.1

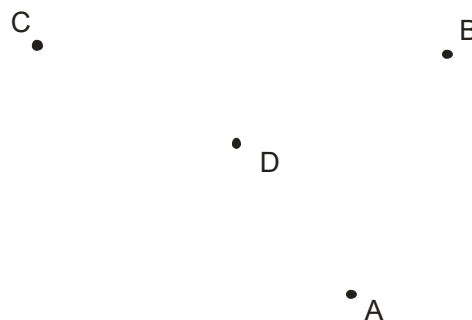
Ziel der Aufgabe ist es, wichtige Eigenschaften von Bézier-Kurven an einem Beispiel kennen zu lernen. Bézier-Kurven sind Ausgangspunkt für viele Kurven- und Flächendarstellungen und werden auch in der Computeranimation eingesetzt.

- (a) Gegeben ist folgende Skizze einer Bézier-Kurve mit den Stützpunkten A, B, C und D:



Nennen Sie drei Fehler, die in der Skizze gemacht wurden.

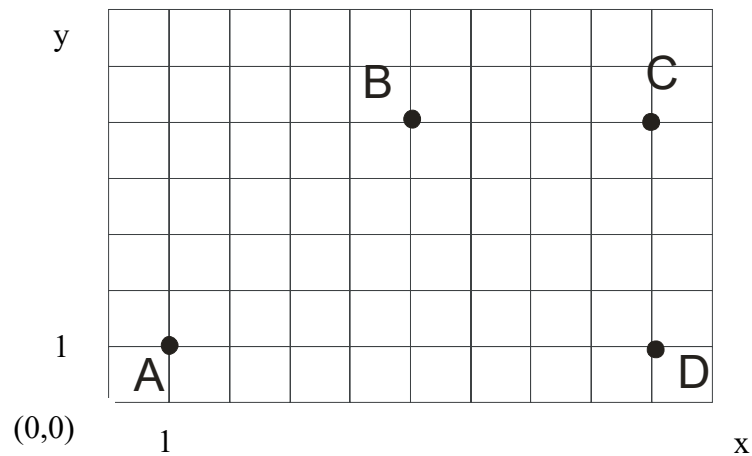
- (b) Fertigen Sie selbst eine korrekte Skizze der Kurve aus Aufgabe (a) an:



Zeigen Sie die Skizze Ihrem Nachbarn und diskutieren Sie die Richtigkeit. Zeichnen Sie selbst 4 Punkte auf ein Blatt Papier und schauen Sie, ob Ihr Nachbar eine richtige Bézier-Kurve durch die Punkte zeichnen kann.



- (c) Gegeben sind die Stützpunkte A, B, C und D einer Bézier-Kurve $Q(t)$ mit $t \in [0,1]$. Welche Koordinaten hat der Punkt $Q(0,5)$? Verwenden Sie zur Ermittlung der Koordinaten den deCasteljau Algorithmus und zeichnen Sie die Zwischenergebnisse in der Skizze ein.



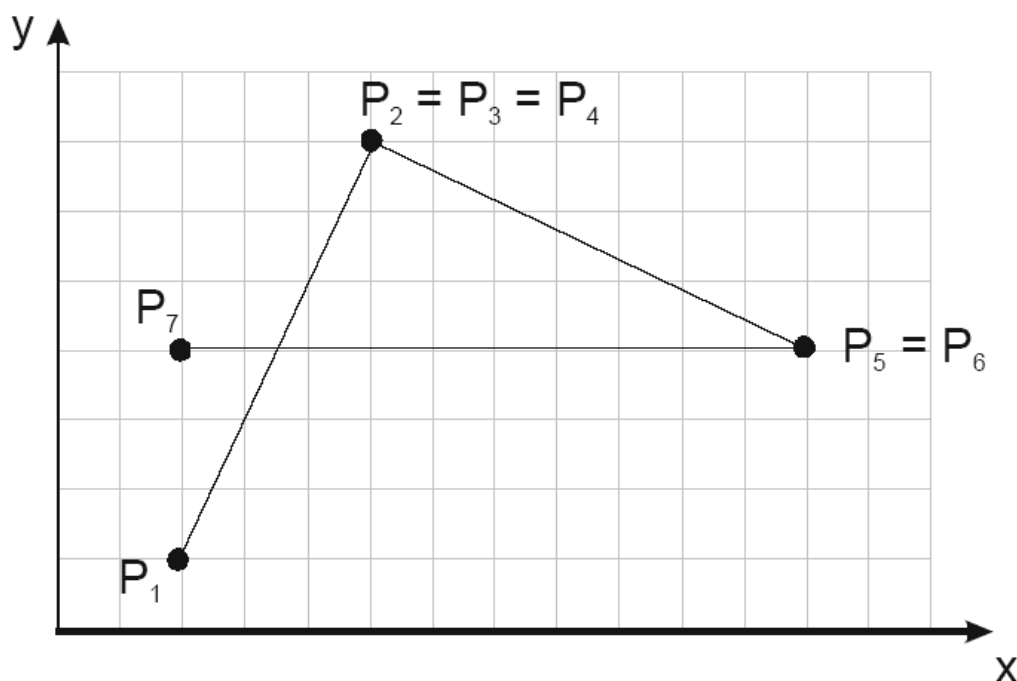
Hinweis: Koordinaten müssen nicht berechnet werden, es genügt, sie aus der Zeichnung abzulesen.

Lösungshinweis: Wenn Sie es richtig gemacht haben, erhalten Sie $Q(0,5) = P(6,5 / 4)$

Aufgabe 5.2

Ziel der Aufgabe ist es, wichtige Eigenschaften von B-Spline-Kurven an einem Beispiel kennen zu lernen. Sie sind ein gutes Beispiel wie die Idee der Bézier-Kurven auf beliebig viele Stützpunkte ausgedehnt werden kann. B-Splines werden heute als NURBS meistens in Kurven- und Flächendarstellungen eingesetzt.

Gegeben sind 7 Kontrollpunkte eines B-Splines (siehe Zeichnung, 1 Kästchen = 1 LE) und der unvollständige Knotenvektor $T = [3, 6, \underline{\hspace{2cm}}]$.



- a) Ergänzen Sie den Knotenvektor so, dass ein uniformer B-Spline entsteht
[Lösungshinweis: $T=[3,6,9,12,15]$]
- b) Aus wie vielen Kurvensegmenten besteht der B-Spline?
[Lösungshinweis: 4]
- c) Skizzieren Sie den Verlauf des B-Splines in der Zeichnung! Welche Auswirkung haben die mehrfachen Kontrollpunkte?
- d) Welche Kurvensegmente müssen neu berechnet werden, wenn Kontrollpunkt P_5 verschoben wird?
[Lösungshinweis: Q_5, Q_6, Q_7]
- e) Berechnen Sie den Wert der Kurve für den Parameterwert $t = 14$
[Lösungshinweis: $Q(14): (11,463... / 4,019...)$]

