

---

# Praktikum 13

Nadin Stahn

09.04.2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kubische Splines</b>	<b>1</b>
1.1	Lernziele	1
1.2	Theorie	1
1.3	Aufträge	1
1.4	Abgabe	2

---

## 1 Kubische Splines

### 1.1 Lernziele

- Sie können das System der Bedingungsgleichungen zur Interpolation einer gegebenen Punktmenge mit kubischen Splinefunktionen aufstellen.
- Sie können die Splinefunktionen einer Punktmenge effizient algorithmisch berechnen.

### 1.2 Theorie

Im Abschnitt 5.1 haben Sie die Definition der kubischen Splinefunktionen, deren Eigenschaften und Berechnung kennengelernt. In diesem Praktikum wenden Sie das Gelernte an.

### 1.3 Aufträge

1. Wir greifen das Beispiel 5.1. aus dem Skript auf und betrachten Punkte des Graphen der Funktion

$$f(x) = \frac{1}{1+x^2} \quad \text{über dem Intervall } [-5, 5].$$

Berechnen Sie für  $n = 6, 9, 15$  über  $[-5; 5]$  äquidistant verteilte Punkte  $(x_k, f_k)$  die natürliche Splineinterpolation  $S(x)$ .

Stellen Sie jeweils  $f(x)$  und  $S(x)$  in einem Koordinatensystem graphisch dar.

2. Anwendung in der Robotersteuerung: Steuerung eines Roboters entlang einer Kurve in der Ebene durch vorgegebene Punkte  $P_k = (x_k|y_k)$ .

Wir geben uns  $n$  Punkte in der  $xy$ -Ebene in Form einer Liste aus Zeit- und Positionskoordinaten vor.

```
t = [ 0 2 4 6 8 10 12 14 16];  
x = [ -50 200 500 750 1000 750 500 200 -50 ];  
y = [ 200 0 250 500 250 0 250 500 200 ];
```

Zur Robotersteuerung sind auch Positionen nötig, die zwischen den gegebenen Punkten liegen.

Aus den vorgegebenen Punkten bestimmen wir Splinefunktionen  $S_x(t)$  und  $S_y(t)$ , die folgendes leisten

- zu den vorgegeben Zeitwerten  $t_k$  die zugehörigen Positionen  $(x_k, y_k)$  liefern,
- für jeden Zeitpunkt  $t \in [t_0; t_n]$  eine Position  $(x(t), y(t))$  liefern,
- eine glatte geschlossene Bewegungskurve in der  $xy$ -Ebene liefern.

Berechnen Sie die Bewegungskurve durch Splineinterpolation mit geeigneten Zusatzbedingungen (natürlich, periodisch, ...?).

## 1.4 Abgabe

Bitte geben Sie Ihre Lösungen bis spätestens vor dem nächsten Praktikum ab.

### Downloads:

- PDF-Dokumentation:
  - Anleitung Praktikum 13