

Numerische Integration

Hauptseminar Monte-Carlo Methoden

Maximilian Hils

Dresden, 04.11.2013

Übersicht

- Einleitung
- Newton-Cotes-Formeln
- Mittelpunktsregel
- Trapezregel
- Simpsonregel
- Gauß-Verfahren
- Literatur

Einleitung

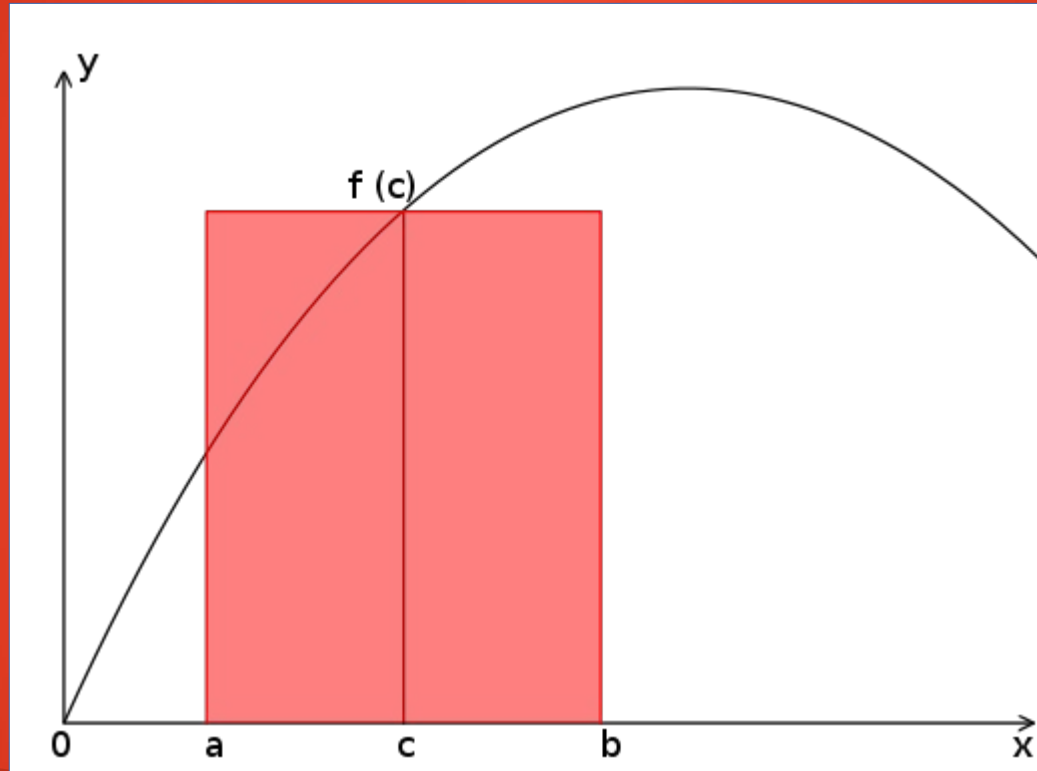
- Analytische Berechnung nicht möglich
- Annähernde Auswertung
- Anwendungen: Berechnung von Oberflächen etc.
- Bestimmtes Integral wird durch Summe approximiert

$$I = \int_a^b f(x) dx \quad \longrightarrow \quad \tilde{I} = \sum_{i=1}^n w_i f(x_i)$$

Newton-Cotes-Formeln

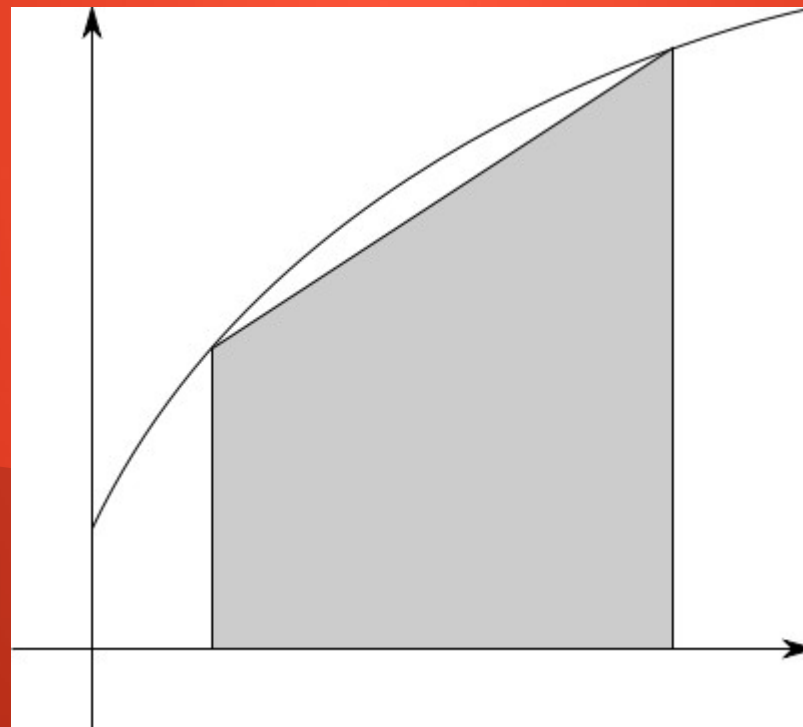
- Funktion wird durch interpolierendes Polynom ersetzt
- Einteilung in offene (z.B. Mittelpunktsregel) und geschlossene Formeln (z.B. Trapezregel)

Mittelpunktsregel



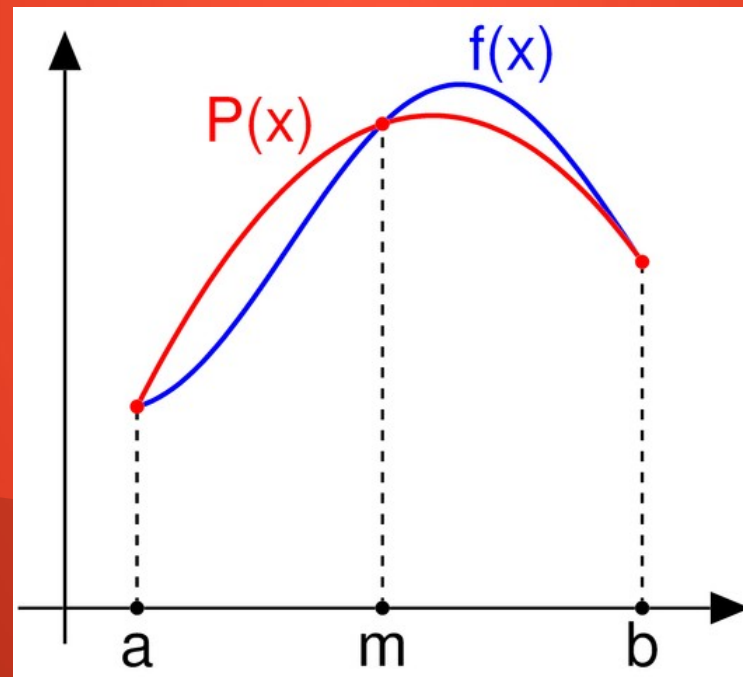
Trapezregel

- Für periodische Funktionen gut geeignet
- Niedrige Genauigkeit



Simpsonregel

- Gehört zu den am meisten verwendeten Intergrationstechniken



Gauß-Verfahren

- Sowohl Integrationsgewichte als auch Stützstellen
- Wahl der Gewichte und Stützstellen so, dass Fehlerordnung möglichst hoch

Literatur

- Josef Stoer: Numerische Mathematik 1
- Gerhard Opfer: Numerische Mathematik für Anfänger
- Michael Knorrenschild: Numerische Mathematik
- Robert Plato: Numerische Mathematik kompakt
- Martin Hermann: Numerische Mathematik
- Hans Rudolf Schwarz, Norbert Köckler: Numerische Mathematik
- Kaspar Nipp: Vorlesungsskript