

Übungen zur Einführung in Maple

Blatt 3

10. Größte Zahl finden

Generieren Sie eine Liste bestehend aus 100 Zufallszahlen und schreiben Sie anschließend ein Programm, das die größte Zahl ermittelt.
 Sie können Ihr Ergebnis mit der Funktion `max` überprüfen.

11. Berechnung von π nach dem Monte Carlo - Verfahren

Berechnen Sie die Kreiszahl π näherungsweise mit Hilfe des Monte-Carlo-Algorithmus. Der geht hier so:

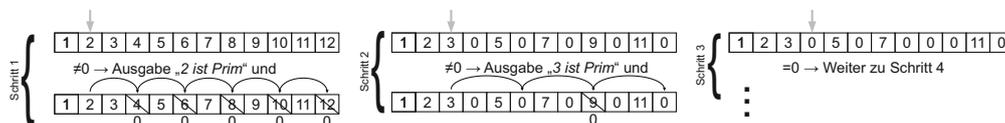
Ein Quadrat der Kantenlänge 1 hat die Fläche 1 und ein Viertelkreis mit Radius 1 hat die Fläche $\frac{\pi}{4}$. Wenn Sie ein zufälliges Koordinatenpaar (x, y) mit $(0 \leq x, y < 1)$ erstellen, so wird die Wahrscheinlichkeit, dass es sich innerhalb des Kreises befindet, also die Bedingung $x^2 + y^2 < 1$ erfüllt ist, genau $\frac{\pi}{4} \approx 78.54\%$ betragen. Bestimmen Sie sehr viele solcher Paare und erhöhen jedes Mal einen Zähler um 1, wenn die Bedingung $x^2 + y^2 < 1$ zutrifft. Zuletzt geben Sie die von Ihnen bestimmte Kreiszahl π aus, indem Sie sich das Verhältnis aus Treffer zu Gesamtanzahl an Durchläufen ausgeben lassen und mit 4 multiplizieren.

12. Aufgaben aus der Vorlesung nachvollziehen

- Schreiben Sie ein Programm, das die Primzahlen von 0 bis 100 durch ganzzahliges Teilen ermittelt.
- Fibonacci-Zahlen rekursiv und nicht-rekursiv

13. Primzahlen nach dem Siebverfahren

Eine Liste wird mit positiven Integerzahlen 1,2,3, ..., N belegt. Dann wird von vorne her überprüft (beginnend bei $i = 2$), ob ein Feldelement = 0 ist. Wenn nicht, enthält es eine Primzahl und wird ausgegeben und alle Feldelemente mit Vielfachen dieser Zahl werden auf Null gesetzt. Nun wird die Laufvariable um 1 erhöht und die ganze Liste derart durchgegangen.



14. Stetige Fortsetzung

Schreiben Sie eine Maple-Prozedur, welche die Funktion f mit $f(x) = \frac{\ln(1+x)}{x}$ auch bei $x = 0$ „richtig“ berechnet, d. h. durch ihren Grenzwert ersetzt. Bestimmen Sie dazu den Grenzwert für $x \rightarrow 0$, schreiben Sie eine Prozedur und stellen Sie schließlich die Prozedur in einem Graphen.

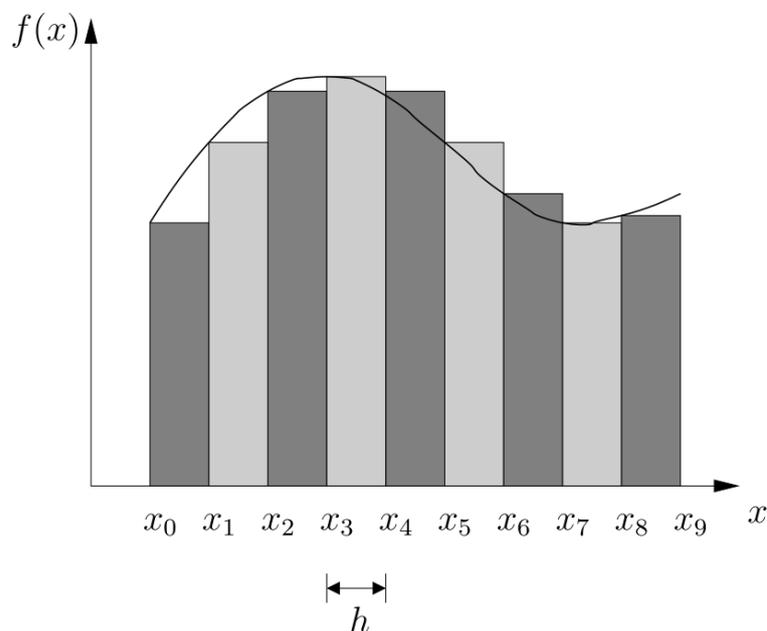
Bitte wenden!

15. Integralberechnung

Zur numerischen Berechnung eines bestimmten Integrals $F = \int_a^b f(x)dx$ gibt es viele Verfahren. Das einfachste ist sicherlich die Approximation durch eine Stufenfunktion. Hierbei teilt man die x -Achse in $N \geq 1$ regelmäßige Intervalle $[x_i, x_{i+1}]$ für $0 \leq i < N$. Mit $a = x_0$ bzw. $b = x_N$ sei die untere bzw. die obere Grenze des Intervalls definiert. Die Breite der einzelnen Intervalle bzw. Streifen ist gegeben durch $h = x_{i+1} - x_i = \frac{b-a}{N}$. Dann ist das Integral F näherungsweise gegeben durch:

$$F \approx h \cdot \sum_{i=0}^{N-1} f(x_i)$$

wie aus folgender Skizze deutlich wird.



Schreiben Sie eine Maple-Prozedur *intapprox*, die als Eingabe 4 Parameter erwartet, nämlich die zu integrierende Funktion f , die reellen Integrationsgrenzen a und b sowie die Zahl der Stützstellen N und als Ausgabe den genäherten Wert des Integrals liefert. Überprüfen Sie die Prozedur mit dem tatsächlichen Integrationswert welcher durch die Funktion `int` ausgegeben wird.

Ein guter Rat:

Schrittweise vorgehen! Zuerst ein Programm schreiben, welche das Gewünschte liefert und anschließend das Programm in eine Prozedur umformen (und anschließend eventuell Fehlermeldungen einbauen).