Serie 1

Wiederholung Logik und Programmierung

Übungsaufgaben

Aufgabe 1 – Logische Äquivalenz von NAND

Zeigen Sie (mittels Wahrheitswertetabellen oder mittels Booleschen und De Morganschen Regeln), wie sich die logischen Operatoren NOT, AND und OR unter alleiniger Zuhilfenahme des vollständigen Operators NAND realisieren lassen.

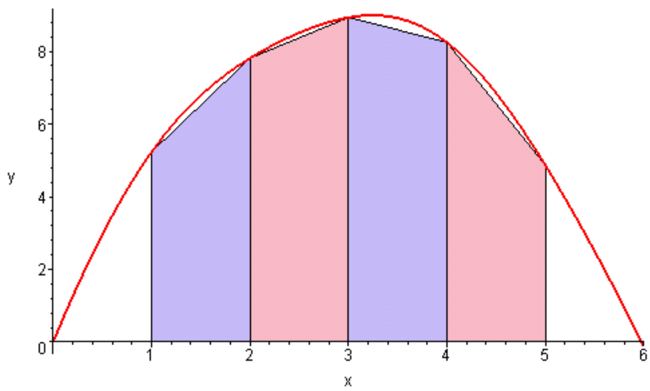
Hinweis: Nach De Morgan ist x OR y äquivalent zu NOT (NOT x AND NOT y).

Aufgabe 2 – Flächenberechnung

Schreiben Sie ein Programm zur Bestimmung der Fläche unter einer Funktion mittels Trapezregel. Die Idee hierbei ist, die Fläche wie folgt anzunähern:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h\left(\frac{1}{2}f(a)+\frac{1}{2}f(b)+\sum_{i=1}^{n-1} f(a+ih)\right) \text{ mit } h=\frac{b-a}{n} \quad .$$

Im Hauptprogramm sollen a, b und n eingelesen werden. Mit Hilfe einer geeigneten Schleife soll dann die Fläche unter der Funktion im Intervall [a,b] berechnet werden. Hierbei soll *f(x)* variabel als Funktion implementiert werden, z.B. als $f(x)=x^2$ oder $f(x)=e^x$. Das Ergebnis der Berechnung ist auszugeben.



Erweitern Sie Ihre Lösung so, dass sämtliche Berechnungen in Funktionen ausgelagert werden und das Hauptprogramm nur noch Ein- und Ausgaben enthält.

Aufgabe 3 – Schachbrettmuster mit geschachtelten Schleifen

Schreiben Sie ein Programm zur Ausgabe eines Schachbrettmusters. Die Anzahl *n* der Zeilen (und entsprechend Spalten) soll eingelesen werden. Verwenden Sie geschachtelte Schleifen, um die Ausgabe zu implementieren.

Beispiel $n = 3$

```
X X
 X
X X
```

Beispiel $n = 4$

```
X X
 X X
X X
 X X
```

Zusatzaufgabe

Erweitern Sie das Programm zur Ausgabe des Schachbrettmusters aus Aufgabe 3 so, dass zusätzlich noch *m* die Größe eines Schachbrettfeldes berücksichtigt wird.

Beispiel $n = 4$ und $m = 3$

```
XXX   XXX
XXX   XXX
XXX   XXX
   XXX   XXX
   XXX   XXX
   XXX   XXX
XXX   XXX
XXX   XXX
XXX   XXX
   XXX   XXX
   XXX   XXX
   XXX   XXX
```

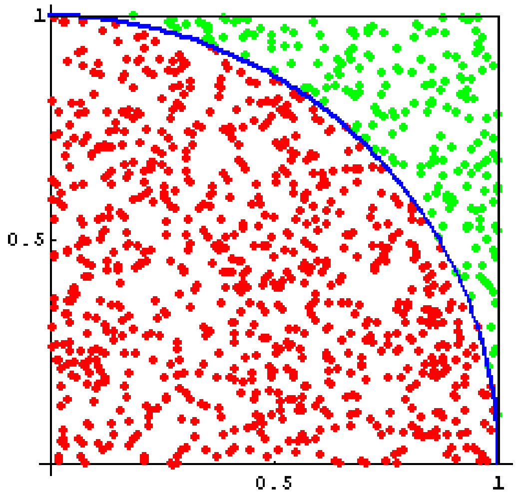
Hausaufgaben

Aufgabe 1 – Annäherung von Pi (Punkte: 10)

Schreiben Sie ein Programm zur Annäherung von Π mittels Monte-Carlo-Simulation. Hierzu wird die Fläche eines Quadrates mit der Seitenlänge 1 mit zufälligen Punkten gefüllt. Da sich innerhalb des Quadrates auch ein gedachter Viertelkreis mit dem Radius 1 befindet, liegt ein gewisser Prozentsatz der Punkte „innerhalb“ der Kreisfläche. Das Verhältnis der k zufälligen Punkte, die im Kreis liegen, zur Gesamtanzahl n der Punkte sei mit $s = k / n$ bezeichnet. Dann lässt sich Pi wie folgt annähern: $\Pi = 4s$.

Für die Aufgabe sind folgende Teilaspekte zu lösen:

- Einlesen von n.
- Erzeugung der x- und y-Koordinaten von n zufälligen Punkten.
- Berechnung der Distanz der zufälligen Punkte zum Nullpunkt.
- Bestimmung von k durch Zählen der Punkte die innerhalb der Kreisfläche liegen.
- Berechnung von s und Π.
- Ausgabe von Π.



Hinweis: Auf Grund der Einfachheit des Pseudozufallszahlengenerators wird nur eine grobe Annäherung an Π erreicht werden.