

Klausur Wintersemester 2122 am 16.02.2022

Name: _____ Matr. Nr.: _____

Zugelassene Hilfsmittel: Alle nicht elektronischen Hilfsmittel

Prüfungsdauer: 60 Minuten

Achtung! Benennen Sie Ihre *.cpp Datei nach folgendem Prinzip:

Nachname_Matr.Nr. Beispiel: Mustermann_123456.cpp

Aufgabe Gruppe 1: Funktionsdarstellung 22P

Es ist folgende Funktion gegeben: $f(x) = \begin{cases} \sin^2 x & \text{falls } 0 \leq x \leq 2\pi \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

1 3P: Initialisierung

Deklarieren Sie zwei Vektoren \vec{x} und \vec{y} einer konstanten Länge $N=100$ und initialisieren Sie diese mit Null. Wählen Sie hierfür jeweils geeignete Datentypen

2 4P: Anlegen und Bestimmung der beiden Vektoren

Ermitteln Sie die Werte der beiden Vektor \vec{x}, \vec{y} , so dass die Werte für $x \in [0, 2\pi]$ gleichverteilt sind, und \vec{y} die entsprechenden Werte für $f(x)$ beinhaltet. Programmieren Sie dies so, dass die Länge N der beiden Vektoren jederzeit verändert werden kann.

3 5P: Flächeninhalt über Rechnung mit Ausgabe

Die Stammfunktion $F(x)$ der obigen Funktion $f(x)$ lautet: $F(x) = 0,5 \cdot (x - \sin x \cdot \cos x)$.

Ermitteln Sie anhand der obigen Stammfunktion den Flächeninhalt in Abhängigkeit von x , indem Sie einen weiteren Vektor \vec{z} der Länge N definieren und diesen für die obigen Werte $0 \leq x \leq 2\pi$ auswerten. Der gesamte Flächeninhalt der Funktion ist durch $A_{analytisch} = F(2\pi) - F(0)$ gegeben. Geben Sie diesen auf 2 Nachkommastellen aus.

4 10P Flächeninhalt numerisch

- 3P: Ermitteln Sie zunächst den Flächeninhalt numerisch, indem sie einen großen Wert Wdh für eine Anzahl der folgenden Wiederholungen einlesen (zum Beispiel $Wdh = 100000$) und die Eingabe absichern.
- 4P: Bestimmen Sie dann für jede Wiederholung 2 Zufallszahlen r_1 und r_2 , die jeweils in den folgenden Intervallen gleichverteilt sind: $r_1 \in [0, 2\pi]$ und $r_2 \in [0, 1]$. Überprüfen Sie anschließend für jedes Zufallspaar (r_1, r_2) , ob die Bedingung $r_2 \leq \sin^2(r_1)$ erfüllt ist. Wenn ja, ist dies ein Treffer. Alle Treffer nach Wdh Wiederholungen ergeben den Wert $M_{Treffer}$.
- 3P: Bestimmen Sie abschließend Wert $A_{numerisch} = 2\pi \cdot (M_{Treffer} / Wdh)$ und schreiben diesen auf die Konsole mit 3 Nachkommastellen.