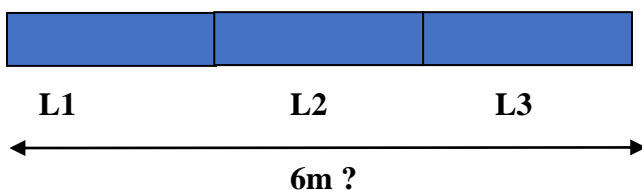


Übung 3 zur Monte-Carlo-Simulation

1. Starten Sie entsprechend dem Arbeitsblatt auf S. 3 das Programm zur Monte-Carlo-Simulation.
Führen Sie 30 Experimente a 1.000.000 Versuche durch und notieren Sie die Ergebnisse. Berechnen Sie den Mittelwert und die Streuung der Schätzung für Pi. Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem wahren Wert für Pi. Wie groß ist der Aufwand für jede weitere Stelle ?
2. Ermitteln Sie das Verhältnis der Systemauslastung zwischen der reinen Berechnung eines Wertes und der Anzeige dieses Wertes auf der Maske. Nutzen Sie dazu die Monte-Carlo-Simulation von PI bei einer Versuchsanzahl von 1.000.000 und Anzeigeintervallen von 100 und 1000 jeweils für die reine Berechnung, der einfachen Zahlenanzeige und den beiden optionalen Grafiken. Welche Schlußfolgerungen ergeben sich aus dem ermittelten Verhältnis in Hinblick auf die Ergebnisdarstellung während der Simulation? Wie hängen die Werte von den verwendeten Hard- und Softwarekomponenten ab (Prozessor, Grafikkarte, Interpreter/Compiler)?
3. Analysieren Sie die 2. Monte-Carlo-Simulation. Es handelt sich dabei um die Modellierung eines Treffens, welches für eine Zeitspanne (Par1) verabredet wurde und bei der jeder der beiden Teilnehmer eine bestimmte Zeit (Par2) auf das zufällige, gleichverteilte Eintreffen des Partners wartet. Stellen Sie den simulierten Sachverhalt grafisch dar. Ermitteln Sie eine genaue Lösung über die grafische Darstellung. Wie würde der Algorithmus für diese Monte-Carlo-Simulations definiert werden können ?
4. **Drei Rohre werden mit einer gleichverteilten Toleranz von ± 10 mm zum Nennwert 2 m angeliefert. Falls sich die gesamte Länge nach Zusammenschrauben um mehr als 16 mm vom Idealmaß 6 m unterscheidet, muß eine manuelle Nacharbeit erfolgen.**



Jedes Rohr hat Abweichung von $+ / - 10$ mm – also zwischen 1990 mm und 2010 mm

Wenn $\text{Abs} (L1 + L2 + L3 - 6000 \text{ mm}) < 16 \text{ mm}$ Dann Treffer ++ // GUT

16 mm = Toleranz !!! (maximale Abweichung !)

Frage: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für schlechte Qualität (Ausschuß) ?

Entwerfen Sie den Programmcode (C, VB oder Pseudocode) für eine Monte-Carlo-Simulation, welche die Wahrscheinlichkeit für eine manuelle Nacharbeit berechnet. (ausreichend ist der Basisalgorithmus ohne Bibliotheken und ohne GUI ; eine Funktion `rnd()` im Intervall $[0,1]$ soll verfügbar sein)

Aufgabe 5 (zur eigenen Lösung)

Quadratische Platten aus Keramik werden mit einer gleichverteilten Toleranz von $\pm 0,2\text{cm}$ jeweils pro Längskante L_1 und L_2 von 10 cm und $\pm 0,2\text{ mm}$ pro Dicke D von 8 mm angeliefert. (siehe Grafik unten)
Die Dichte sei mit einem Koeffizienten 5g/cm^3 gegeben.

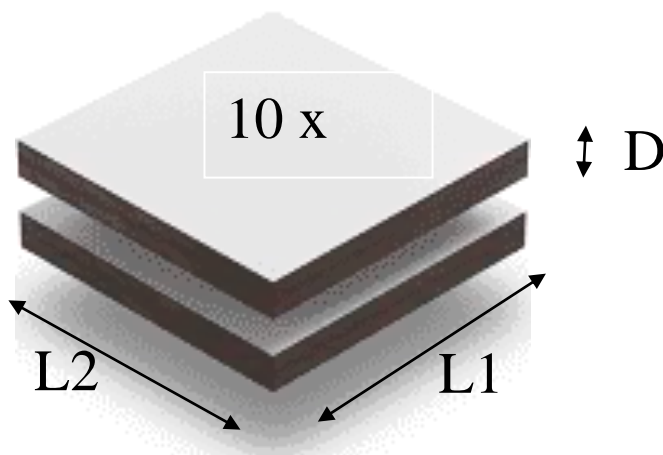
Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Packung von 10 Platten um mehr als 10% vom Nenngewicht (bei idealen Maßen von 10 Platten) abweicht. (-10% bis +10% ist bei Gewicht ok, mehr Abweichung nicht!) Jede einzelne Platte kann fertigungsbedingt eine andere Abweichung haben.

Beachten Sie bitte die verschiedenen Einheiten! (Sinnvoll ist eine Umrechnung auf eine einheitliche Einheit!)

Entwickeln Sie den Programmcode (in C, C++, VB oder Java) für eine **Monte-Carlo-Simulation**, welche diese Wahrscheinlichkeit berechnet. Sie können dabei die Referenzlösung aus Aufgabe 4 verwenden!
Bitte denken sie als Informatiker daran, dass Fleißarbeit nicht immer sinnvoll ist – für immer wieder kehrende Aufgaben gibt es Schleifen!

Das Programm sollte am Ende die berechnete Wahrscheinlichkeit und den Text „berechnet durch *Vorname Nachname*“ (mit Ihrem *Namen* in der Ausgabe) ausgeben.

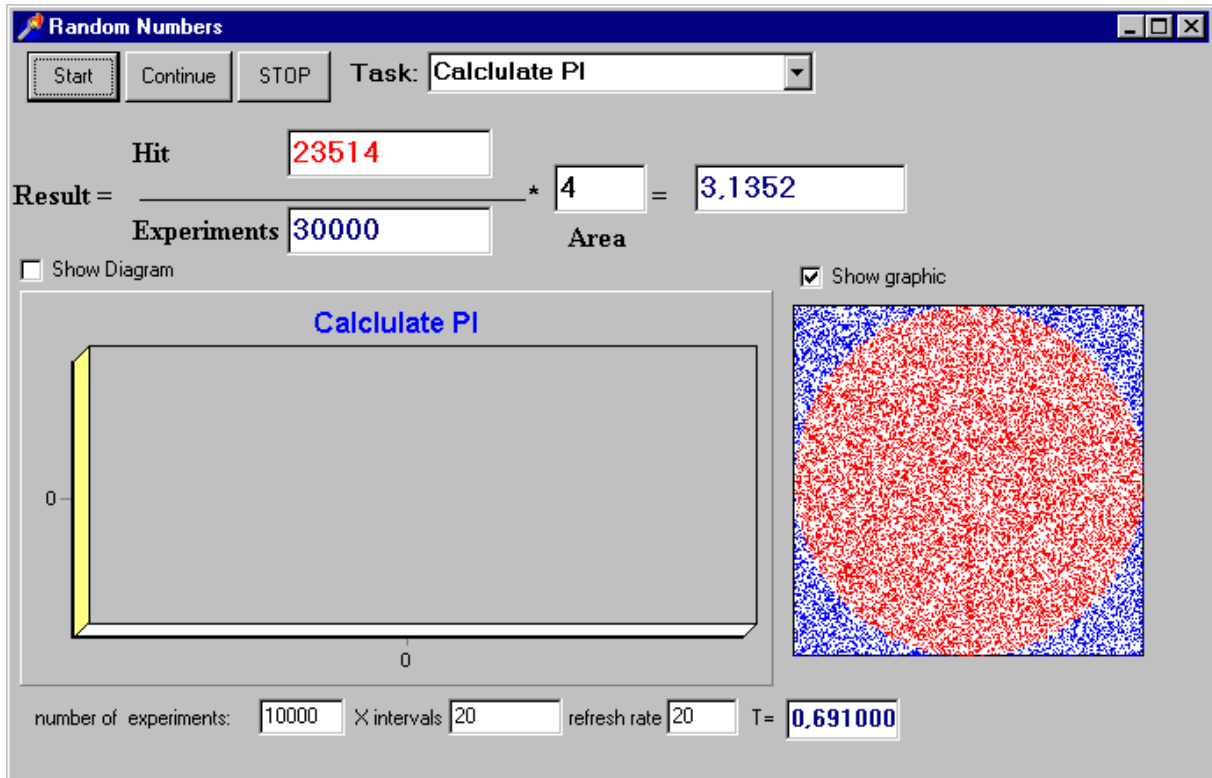
- ⇒ **Bitte senden Sie Ihr Ergebnis für die Wahrscheinlichkeit UND nur den Quellcode des Programms per E-Mail an mich.**
(Bitte keine Exe oder anderen Programme!)



Arbeitsblatt Simulation 1

- Monte Carlo -

Aufruf : Starten Sie im Verzeichnis i:\prakt\wiedem\simulation\software\ das Programm MonteCarlo.exe.



Bedeutung der Maskenfelder

Aufgabe :	Informationen zur Aufgabenstellung (nur die Nr. ist relevant)
Tasten "Start", "Continue", Stop"	Start löscht und startet die Berechnung neu, Stop bricht ab und Continue setzt fort
Area	numerischer Wert der Umrandungsfläche, welche die gesuchte Fläche umschließt, sollte ein Rechteck, Quadrat oder Kreis sein (Eingabe in frei definierbaren Flächeneinheiten)
Number of experiments	gibt die gewünschte Anzahl der Versuche an, (Es kann mit der Taste Stop abgebrochen werden.)
Checkbox ShowDiagram und ShoGraphic	Zusätzliche grafische Anzeigen (einfach mal probieren !), die linke Grafik wird mit der Refresh-Rate angezeigt, die rechte für jeden Wert !
T=	Gibt die benötigte Zeit an. Achtung: Wert ist nur sinnvoll bei Betätigung der Starttaste ohne Unterbrechung ! Vermeiden Sie zu kleine Werte, da Windows-interne Prozesse gewisse Ungenauigkeiten bewirken können.
Refresh rate	Legt die Häufigkeit der Bildschirmaktualisierungen fest, bei 1 wird jeder Wert sofort gezeichnet, bei 1000 nur aller 1000 Werte