

Modellierung und Programmierung 1 Übungsserie 3

Lösungsvorschläge

1. Anweisungen - Monte Carlo Verfahren

- a) • Fläche des Kreisbogens: $A_{Kreis} = \pi r^2 \rightarrow A_{Kreisbogen} = \frac{\pi}{4} r^2$
Fläche des Quadrats: $A_{Quadrat} = r^2$
 \Rightarrow Verhältnis aller Punkte unterhalb des Kreisbogens zum Quadrat: $\frac{\frac{\pi}{4} r^2}{r^2} = \frac{\pi}{4}$.
- Alle Punkte (x, y) unterhalb dem Kreisbogen haben einen euklidischen Abstand von $\sqrt{x^2 + y^2} < 1.0$ (Radius $r = 1$).
 - Algorithmus als Grobstruktur

MonteCarlo.java (Grobstruktur)

```
public class MonteCarlo
{
    public static void main( String[] args)
    {
        // Anzahl der zu erzeugenden Zufallspunkte

        // Zufallspunkte erzeugen
        // Punkte unterhalb des Kreisbogens zaehlen

        // Verhältnis Anzahl Punkte unterhalb des Kreisbogens
        // zur Gesamtpunktzahl multipliziert mit 4 ergibt PI
    }
}
```

- b) siehe *MonteCarlo.java* und siehe *MonteCarlo.out*.

2. Anweisungen - Methode von Archimedes

- a) siehe *Archimedes.java* und siehe *Archimedes.out*.
- b) • Die Methode von Archimedes liefert nach 26 Iterationsschritten ein Ergebnis. Es unterscheidet sich von der Java-Klassenkonstante `Math.PI` in der 15. Stelle nach dem Komma. Das entspricht der Rechnergenauigkeit von double-Typen.
- Das Monte Carlo Verfahren ist von der Anzahl und der Lage der erzeugten Zufallspunkte abhängig. Die Approximation von π fällt daher bei jeder Berechnung anders aus. Bei den Testbeispielen konnte die Genauigkeit der Methode von Archimedes nicht erreicht werden.

3. Felder

- a) b) c) siehe *RandomArray.java* und siehe *RandomArray.out*.

4. Strukturen (Klassen)

- a) Der Student Balthasar hat noch keine Prüfung abgelegt.

-
- b) In der Variable x werden zunächst die Noten aller von Balthasar abgelegten Prüfungen aufsummiert (*for*-Anweisung). Falls Balthasar Prüfungen belegt hat (*if*-Bedingung), wird in x seine Durchschnittsnote berechnet. Sonst hat x den Wert 0.0.

c)

```
public class Mitarbeiter
{
    String name;
    String wohnort;
    float gehalt;
}

public class Firma
{
    String name;
    String anschrift;
    Mitarbeiter[] mitarbeiter;
}

Firma uniAG;                                     //nicht vergessen!

int index = 0;                                     //Startindex...wird unten ggf. überschrieben
for( int i = 0; i < uniAG.mitarbeiter.length - 1; i++)
{
    if( uniAG.mitarbeiter[ index].gehalt < uniAG.mitarbeiter[ i + 1].gehalt)
        index = i + 1;
}

System.out.println( uniAG.mitarbeiter[ index].name + " verdient "+
                    uniAG.mitarbeiter[ index].gehalt);
```