

Aufgabe 0: Verständnisfragen – Lösung

- a) Wie wird eine Exception erzeugt und "ausgelöst"?

Indem ein Exception-Objekt erzeugt wird (z.B. mit `new MyException("XYZ nicht gefunden")`) und dieses mit `throw` geworfen wird. (`throw` ist ein Schlüsselwort).

- b) Woran sind Funktionen erkennbar, die Exceptions erzeugen ?

Exceptions sind Objekte von Exception-Klassen. Die werden wie alle anderen Objekte auch mit `new` erzeugt. Siehe Teilaufgabe a).

- c) Woran sind Funktionen erkennbar, die Exceptions weiterleiten, aber sie nicht selber erzeugen?

Am Ende ihres Funktionskopfes steht "`throws`" gefolgt von der (den) Exception(s) (Klassennamen). Innerhalb der Funktion kommt das Schlüsselwort "`throw`" nicht vor.

- d) Was ist der Unterschied bei der Behandlung ("`catch`") zwischen "checked Exceptions" und "Runtime Exceptions"?

"Checked Exceptions" müssen irgendwo im Programm behandelt werden (oder zumindest an die JVM weitergeleitet werden), "RunTime Exceptions" hingegen nicht.

- e) Von welcher Klasse werden normalerweise *eigene* Exception-Klassen abgeleitet?

Von der Klasse "`java.lang.Exception`".

Aufgabe 3: Pi berechnen mit N-Eck - fakultativ

Sourcecode der Lösung

Siehe Verzeichnis "EclipseWsp" Projektverzeichnis "lueb09_A3_NEckPi".

Formeln

$$S_{2N} = \sqrt{2 - \sqrt{4 - S_N^2}} \quad (1)$$

$$nPi = \frac{U}{2} = \frac{N}{2} \cdot S_N \quad (2)$$

Bemerkungen zur Lösung:

Bei der obigen Lösung wird bei jedem Iterationsschritt zusätzlich noch der relative Fehler von nPi im Vergleich zum Pi von "`java.lang.Math`" ausgegeben. Damit stellt man fest, dass nach etwa 17 Iterationsschritten die Genauigkeit des berechneten Näherungswertes für Pi ($= nPi$) nicht mehr wie erwartet zu, sondern abnimmt. Schlussendlich resultiert für nPi der Wert 0 (!).

Dieses Phänomen rührt daher, dass gemäss der obigen Formel (1) der Wert der inneren Wurzel bei grossen Werten von N gegen 4 tendiert (Grenzwert), sodass dann in der äusseren Wurzel drin $2 - 2$ gerechnet wird, wodurch ein Wert von 0 für die neue Seitenlänge resultiert. Mit Formel (2) entsteht dann der beobachtete Wert 0 für nPi .

Dieses Phänomen kann dadurch vermieden werden, indem Formel (1) wie folgt algebraisch umgeformt wird:

$$S_{2N} = \sqrt{2 - \sqrt{4 - S_N^2}} \cdot \frac{\sqrt{2 + \sqrt{4 - S_N^2}}}{\sqrt{2 + \sqrt{4 - S_N^2}}} = \frac{S_N}{\sqrt{2 + \sqrt{4 - S_N^2}}} \quad (3)$$

Mit Formel (3) ergibt sich dann ein Grenzwert für grosse N von $S_{2N} = \frac{S_N}{2}$.

Das heisst, für grosse Werte von N halbiert sich die Seitenlänge, wenn man die Anzahl der Ecken verdoppelt.