

Aufgabe 1

Erstellen Sie ein Programm namens `Square.java`, welches auf verschiedene Weisen das Quadrat einer ganzen Zahl `number` berechnet und auf der Konsole ausgibt.

- a) Erstellen Sie dazu zunächst eine neue Programmdatei `Square.java`.

Berechnen Sie sodann das Quadrat von `number` durch `number`-maliges Addieren von `number`.

Geben Sie anschließend das Ergebnis dieser Berechnungsvariante aus.

- b) Übersetzen Sie Ihr Programm und führen Sie es anschließend aus. Wenn alles richtig funktioniert, erzeugt Ihr Programm für `number = 11` die folgende Ausgabe:

Das Quadrat von 11 ist:

- Berechnet durch 11-maliges Addieren von 11: 121

- c) Realisieren Sie ferner einen alternativen Algorithmus zur Berechnung des Quadrats von `number`.

Dieser nutze die Eigenschaft, dass das Quadrat von n identisch ist mit der Summe der ersten n positiven ungeraden Zahlen.

Beispiele:

$$3*3 = 1 + 3 + 5 = 9$$

$$11*11 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 = 121$$

Nutzen Sie soweit wie möglich und inhaltlich sinnvoll die bereits in Teilaufgabe 2b) deklarierten Variablen, anstatt lauter neue Variablen zu deklarieren. Berechnen Sie sodann das Quadrat von `number` durch Addieren der ersten `number`-vielen ungeraden natürlichen Zahlen.

Geben Sie anschließend das Ergebnis dieser Berechnungsvariante aus.

- d) Übersetzen Sie Ihr Programm und führen Sie es anschließend aus. Wenn alles richtig funktioniert, erzeugt Ihr Programm nun für `number = 11` die folgende Ausgabe:

Das Quadrat von 11 ist:

- Berechnet durch 11-maliges Addieren von 11: 121

- Berechnet als Summe der ersten 11 ganzen Zahlen: 121

- e) Berechnen Sie schließlich zur Kontrolle das Quadrat von `number` direkt über die Multiplikation.

Geben Sie anschließend das Ergebnis dieser Berechnungsvariante aus.

- f) Übersetzen Sie Ihr Programm und führen Sie es anschließend aus. Wenn alles richtig funktioniert, erzeugt Ihr fertiges Programm für `number = 11` die folgende Ausgabe:

Das Quadrat von 11 ist:

- Berechnet durch 11-maliges Addieren von 11: 121

- Berechnet als Summe der ersten 11 ganzen Zahlen: 121

- Berechnet mit Multiplikation: 121

- g) Prüfen Sie, dass Ihr Programm geeignete Kommentare enthält, die das Ziel und die Funktionsweise Ihres Programms so verdeutlichen, dass auch jemand anders als Sie selbst versteht, was Sie programmiert haben. Ergänzen Sie ggf. Ihre Kommentare entsprechend.

- h) Testen Sie Ihr Programm für die Werte `boundary` $\in \{1, 2, 3, 4, 10, 11\}$.