

Praktikum zur Vorlesung Einführung in die Programmierung WS 20/21

Blatt 3

Es können 13 (+ 6) Punkte erreicht werden.

Allgemeine Hinweise

1. Bitte lesen Sie vor der Bearbeitung **alle** Aufgaben sorgfältig durch! Dies erspart Ihnen unnötige Arbeit und somit auch Zeit!
2. Die einzigen Header, die Sie zur Bearbeitung der Aufgaben verwenden dürfen, sind `iostream` und solche, die laut Aufgabenstellung explizit erlaubt werden.
3. Lassen Sie sich fertiggestellte Aufgaben bitte möglichst **frühzeitig** testen.
4. Wir akzeptieren ein Testat nur, wenn die Lösung auf Anhieb erklärt werden kann. Andernfalls müssen wir die entsprechende Teilaufgabe mit 0 Punkten bewerten.

Aufgabe 1: Rechtwinklige Dreiecke (6 Punkte)

Sie sollen ein Programm entwickeln, das für drei Ganzzahlen überprüft, ob es sich um die Seitenlängen eines rechtwinkligen Dreiecks handelt. Dabei sollen die Variablen `a` und `b` jeweils die Längen der beiden Katheten und die Variable `c` die Länge einer Hypotenuse enthalten. Zur Erinnerung: Der Zusammenhang der Seitenlängen in einem rechtwinkligen Dreieck ist gegeben durch den Satz des Pythagoras:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Legen Sie einen neuen Ordner mit dem Namen `Aufgabe_3_1` an und fügen Sie eine C++-Quelldatei `rechtwinklig.cpp` hinzu. Zur Unterstützung kann hier eine Vorlage aus der Webseite genutzt werden. Zur Lösung des Problems sind dann folgende Schritte notwendig:

a) Legen Sie drei ganzzahlige Variablen `a`, `b` und `c` an und lesen Sie die zu überprüfenden Werte für die Variablen über Tastatureingaben ein (z.B. 3, 5 und 6). Falls Sie die Vorlage nutzen ist dieser Teil bereits implementiert. Überprüfen Sie die Implementierung und erklären Sie, wie diese funktioniert.

_____ (1)

b) Überprüfen Sie, ob eine der drei Variablen einen negativen Wert oder 0 enthält. Sollte das der Fall sein, soll die Ausgabe „Nicht alle Variablen sind positiv“ erfolgen und anschließend das Programm mit „return 1;“ abgebrochen wird.

_____ (1)

c) Überprüfen Sie, ob c tatsächlich die längste Seite ist. Falls dem nicht so ist, tauschen Sie die Inhalte der Variablen derart, dass in c der größte Wert steht.

_____ (2)

d) Überprüfen Sie, ob der Satz des Pythagoras durch die Variablenbelegung erfüllt ist.

HINWEIS: Zur Berechnung der Quadrate können wegen $a^2 = a \cdot a$ die Variablen einfach mit sich selbst multipliziert werden.

_____ (1)

e) Geben Sie das Ergebnis auf dem Bildschirm aus. Die Ausgabe sollte die Form

Das Dreieck mit den Seitenlaengen 3, 4, 5 ist rechtwinklig

oder

Das Dreieck mit den Seitenlaengen 4, 5, 6 ist nicht rechtwinklig

haben, je nachdem, ob es rechtwinklig ist oder nicht.

_____ (1)

HINWEIS: Testen Sie das Programm mit folgenden Seitenlängen (a, b, c) , um sich von der Korrektheit Ihrer Lösung zu überzeugen:

rechtwinklige Dreiecke: $(4, 3, 5)$ und $(12, 13, 5)$

nicht-rechtwinklige Dreiecke: $(3, 8, 6)$ und $(6, 10, 13)$

ungültige Seitenlängen: $(0, 4, 4)$ und $(3, -4, 5)$

Aufgabe 2: Zeiger (7 Punkte)

Erstellen Sie einen neuen Ordner mit dem Namen `Aufgabe_3_2` und darin eine C++-Quelldatei `zeiger.cpp`.

a) Definieren Sie innerhalb Ihrer `main`-Funktion drei `int`-Variablen `x`, `y` und `z` mit den Werten 45, -3 und 12. Deklarieren Sie danach drei Zeiger `a`, `b` und `c` und initialisieren Sie diese Zeiger so, dass `a` auf `x`, `b` auf `y` und `c` auf `z` zeigt.

_____ (1)

b) Geben Sie die deklarierten Variablen Tab-separiert in folgendem Format aus:

	Adresse	Inhalt	referenzierter Wert
Variable x	0x7ffc59820cfc	45	
Variable y	0x7ffc59820d00	-3	
Variable z	0x7ffc59820d04	12	
Zeiger a	0x7ffc59820d08	0x7ffc59820cfc	45
Zeiger b	0x7ffc59820d10	0x7ffc59820d00	-3
Zeiger c	0x7ffc59820d18	0x7ffc59820d04	12

HINWEIS: Verwenden Sie Leerzeichen und Tabulatoren (Zeichen: `\t`) zur Ausrichtung der Spalten, z. B. `std::cout << "Adresse" << "\t" << "Inhalt"`.

_____ (2)

c) Tauschen Sie die Zeigerwerte so, dass anschließend `a` auf `y` und `b` auf `x` zeigt und geben Sie die Variablen anschließend aus:

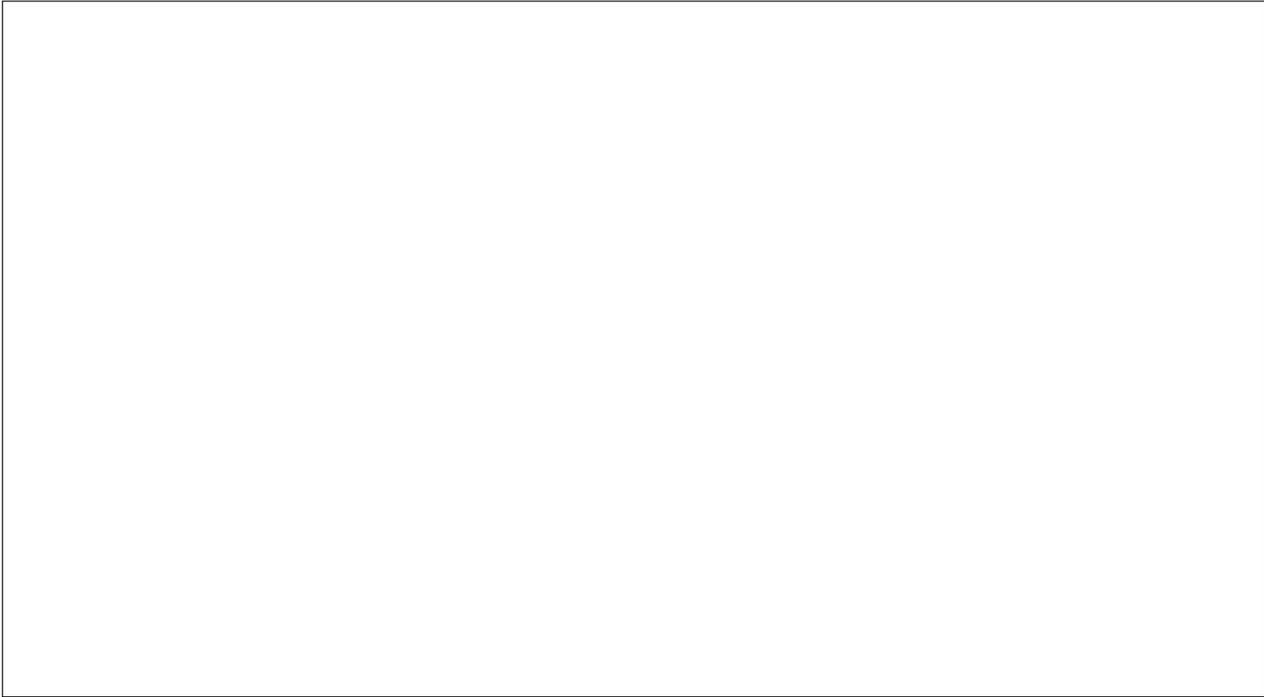
```
--- Ausgabe nach Teilaufgabe c) ---
```

	Adresse	Inhalt	referenzierter Wert
Variable x	0x7ffc59820cfc	45	
Variable y	0x7ffc59820d00	-3	
Variable z	0x7ffc59820d04	12	
Zeiger a	0x7ffc59820d08	0x7ffc59820d00	-3
Zeiger b	0x7ffc59820d10	0x7ffc59820cfc	45
Zeiger c	0x7ffc59820d18	0x7ffc59820d04	12

EINSCHRÄNKUNG: Dabei dürfen weder die Inhalte von `x` und `y` geändert, noch dürfen die Variablen `x` und `y` selbst benutzt werden. Verwenden Sie nicht die Funktion `std::swap`.

_____ (2)

d) Veranschaulichen Sie die Tauschoperationen mit Hilfe einer Zeichnung (Papier und Stift). Dabei ist es hilfreich, die Zustände der relevanten Variablen vor dem Vertauschen und nach jeder Zuweisung darzustellen.



_____ (1)

e) Erhöhen Sie den Wert der Variablen z um 19.

EINSCHRÄNKUNG: Dabei dürfen Sie nur eine der Zeigervariablen benutzen, nicht aber die Variable z selbst. Geben Sie die veränderten Variablen aus:

--- Ausgabe nach Teilaufgabe e) ---

	Adresse	Inhalt	referenzierter Wert
Variable x	0x7ffc59820cfc	45	
Variable y	0x7ffc59820d00	-3	
Variable z	0x7ffc59820d04	31	
Zeiger a	0x7ffc59820d08	0x7ffc59820d00	-3
Zeiger b	0x7ffc59820d10	0x7ffc59820cfc	45
Zeiger c	0x7ffc59820d18	0x7ffc59820d04	31

_____ (1)

Aufgabe 3: Bonusaufgabe Zeiger (Optional) (6 Punkte)

Erstellen Sie einen neuen Ordner mit dem Namen `Aufgabe_3_3` und darin eine C++-Quelldatei `zeiger.cpp`.

a) Definieren Sie innerhalb Ihrer `main`-Funktion drei `int`-Variablen `x`, `y` und `z` und lesen Sie die Werte für die Variablen über Tastatureingaben ein.

Deklarieren Sie danach drei Zeiger `a`, `b` und `c` und initialisieren Sie diese Zeiger so, dass `a` auf `x`, `b` auf `y` und `c` auf `z` zeigt.

_____ (2)

b)

Erstellen Sie weitere Anweisungen, sodass Sie in `x` die Summe der drei Variablen berechnen und in `y` das Produkt.

EINSCHRÄNKUNG: Dabei dürfen die Variablen `x`, `y` und `z` nicht benutzt werden.

_____ (3)

c) Geben Sie das Produkt und die Summe der eingegeben Werte aus.

_____ (1)