

Programmieren C: Geschachtelte Schleifen: Ganzzahlig-rechtwinkelige Dreiecke berechnen

Klaus Kusche

Du stehst vor dem Problem, im Gelände rechte Winkel abzustecken. Dazu hast du ein Seil, das in regelmäßigen Abständen Knoten bzw. Markierungen hat. Du möchtest dieses Seil so im Dreieck zwischen drei Stöcken spannen, dass sich bei einem der Stöcke ein rechter Winkel ergibt. Jeder Stock soll dabei genau bei einem Knoten sein, d.h. auf jeder Seite des Dreieckes hat das Seil eine ganze Anzahl von Abständen zwischen Knoten.

Schreib ein Programm, das mit der Anzahl der Knoten im Seil aufgerufen wird und alle möglichen (ganzzahligen!) Seitenlängen ausgibt, bei denen ein rechter Winkel entsteht.

Beachte dabei, dass man das Seil nicht in voller Länge verwenden muss, sondern auch kürzer nehmen kann: Jeder Umfang kleiner gleich der Seillänge ist als Lösung erlaubt. Denke auch scharf nach, was der maximale Umfang ist, d.h. wie viele Abstände ein Seil mit n Knoten hat.

- Dein Programm soll für jede Lösung eine Zeile mit dem Umfang und den drei Seitenlängen ausgeben, sowie ganz am Ende die Gesamtzahl aller Lösungen.
- Die Lösungen sollen in der Reihenfolge aufsteigenden Umfangs angezeigt werden.
- Um keine doppelten Lösungen anzuzeigen, sollen nur jene Lösungen berechnet werden, bei denen die erste Seite die kürzeste und die letzte Seite die längste ist (ganzzahlige gleichschenkelige rechtwinkelige Dreiecke gibt es ohnehin nicht).

Das Beispiel ist von den Programm-Konstrukten her ganz einfach (nur “ganz normale” Schleifen und **if**'s), aber betreffend Programmlogik (Lösungsidee) nicht sofort offensichtlich. Denk nach, wie du das Problem angehst, bevor du zu tippen beginnst!

Denkhilfen:

- Wenn die Ausgabe nach steigendem Umfang geordnet sein soll, was wird deine äußerste Schleife tun?
- Für jeden einzelnen Umfang musst du alle Möglichkeiten für die erste Seite durchprobieren, und für jeden einzelnen Wert von Umfang und erster Seite musst du alle möglichen Werte für die zweite Seite durchgehen.

Nur für die dritte Seite musst du nichts mehr probieren, sie lässt sich ausrechnen, wenn der Umfang und die ersten beiden Seiten schon einen Wert haben.

Wie viele ineinander geschachtelte Schleifen wirst du daher insgesamt haben?

- Überlege, wie die Schleifenbedingungen bzw. Anfangs- und Endwerte aussehen müssen, wenn nur Seitenlängen probiert werden sollen, bei denen die erste Seite kürzer als die zweite Seite und diese wiederum kürzer als die dritte Seite ist! Du sollst falsch geordnete Kombinationen nicht nachträglich mittels **if** überspringen, sondern gleich gar nicht erzeugen (oder gleich bei der ersten ein **break** machen!).
- Und ein bisschen Mathematik: Wie prüfst du, ob die gerade zu probierenden Seitenlängen ein rechtwinkeliges Dreieck bilden?