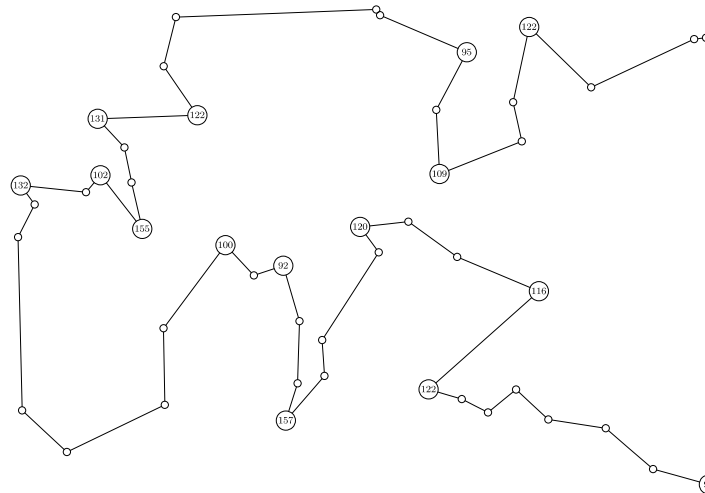


Aufgabe 1: Weniger krumme Touren

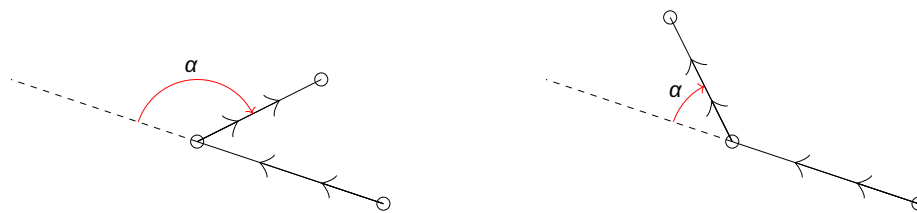
Ein Anteil von Antons Arbeit ist das Abfliegen aller Außenstellen in Australien. Auf seiner Tour muss er vorgegebene Orte besuchen, kann sich aber aussuchen, in welcher Reihenfolge dies geschieht.

Anton möchte dies schnell erledigen. Deshalb hat er sich für seine Tour die folgende Route mit möglichst kurzer Flugstrecke überlegt. Sie ist 2649 Kilometer lang. Bei dieser Route muss er an manchen Orten sehr scharf abbiegen. Für diese Orte hat er die Abbiegewinkel in seine Karte eingetragen:



In Zukunft möchte er alle Abbiegewinkel von mehr als 90 Grad vermeiden. Kannst du ihm helfen und eine neue Route für ihn berechnen? Diese neue Route muss natürlich weiterhin alle Außenstellen enthalten. Sie kann an beliebigen Orten beginnen und enden. Desweiteren muss der Flug von einer Außenstelle zur nächsten geradlinig verlaufen, und Anton muss an keinem Ort mit einem Winkel von mehr als 90 Grad abbiegen.

Hier siehst du zwei verschiedene Abbiegewinkel α . Links ist $\alpha > 90^\circ$ und in der Route nicht gewünscht, im Gegensatz zum Winkel $\alpha \leq 90^\circ$ rechts.



Aufgabe

Schreibe ein Programm, das Koordinaten einlesen kann und eine entsprechende Route berechnet. Kann das Programm immer eine solche finden? Versuche die Flugstrecke möglichst kurz zu machen, aber es ist nicht verlangt, die allerbeste Route zu finden.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den BWINF-Webseiten findest, und dokumentiere die Ergebnisse.

Aufgabe 2: Alles Käse

Während eines tristen Lockdowns spazierte Antje mal wieder durch ihre Wohnung und telefonierte dabei mit Bernd. Das Gespräch dauerte viel länger als gedacht, es dämmerte bereits, und schon bei der Begrüßung hatte Antje ziemlichen Appetit auf ein Brot mit Käse . . .

So landete sie schließlich in der Küche, legte das Stück ihres Lieblingskäses auf ein Brettchen und begann, nicht so ganz bei der Sache, weil auf das Gespräch konzentriert, Scheibe für Scheibe vom Käsequader abzuschneiden.

Die Scheiben waren zwar immer ein Millimeter dick, sodass die Quaderform nach jedem Schnitt erhalten blieb, aber zwischen zwei Schnitten drehte und wendete sie das Käsestück irgendwie mal hier mal dorthin, drehte es um, usw. So entstanden eine Menge Käsescheiben und der Quader wurde nach und nach kleiner. Nachdem sie sich von Bernd verabschiedet hatte, realisierte sie, dass der ursprüngliche Quader verschwunden war, da sie alles in Scheiben geschnitten hatte.

Sie stellte ihren Hunger, ehemals Appetit, hintenan und versuchte, den ursprünglichen Käsequader wieder zusammen zu setzen.

Das war schwierig.

Noch mit fettigen Fingern erstellte sie ein Programm, das dann wie geschmiert lief.

Aufgabe

- a) Tue es Antje gleich und schreibe ein Programm, das prüft, ob eine gegebene Menge von Käsescheiben wieder zu einem vollständigen Käsequader zusammengesetzt werden kann.

Die Käsescheiben sind als Rechtecke angegeben; sie sind immer einen Millimeter dick.

Das Programm soll ausgeben, ob die Käsescheiben zu einem Quader zusammengesetzt werden können und falls ja, in welcher Reihenfolge.

- b) Kannst du dein Programm erweitern, sodass es allgemeinere Fragestellungen lösen kann? Zum Beispiel könnte ja eine Scheibe fehlen, weil Antje sie mittendrin aufaß, oder Antje könnte mit mehreren statt einem Käsequader angefangen haben.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den BWINF-Webseiten findest, und dokumentiere die Ergebnisse.