

Zick-Zack-Rennen

In der Bergstadt Freiberg wird jährlich im August ein verrücktes Fahrradrennen durchgeführt. In einer festgelegten Zeit sammeln die Teilnehmer Pneu-Punkte. Gewonnen hat, wer die meisten Punkte einfährt.

Die Besonderheit ist, dass Glück bei diesem Rennen eine große Rolle spielt: Für die Teilnehmer geht es nicht wie bei einem normalen Rennen von A nach B, sondern die nächste Station wird gewürfelt. An jeder Station müssen die Teilnehmer ein Spiel spielen, für das es Punkte gibt. Danach wird per Zufall entschieden, welche Station als nächstes anzufahren ist. Die Tour startet und endet an der Station Start-Ziel (SZ), die während des Rennens nicht besucht wird. Ist ein Teilnehmer nach Ende der festgelegten Zeit an einer Station, wird diese nicht mehr gewertet, er muss aber noch zur Auswertung zum Ziel fahren.

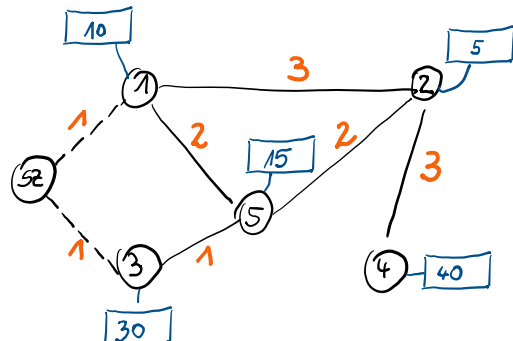
Für die folgenden Aufgaben wird zur Vereinfachung festgelegt:

- Die Zeit für die Fahrt zwischen den Stationen wird in Zeiteinheiten (ZE) angegeben.
- Jeder Teilnehmer nimmt immer die schnellste Route.
- Die Rückfahrt von der letzten Station zum Ziel kostet keine ZE.
- Jeder Teilnehmer erhält an jeder Station immer die maximale Punktzahl.

Im ersten Jahr hatte das Rennen außer der Station Start/Ziel fünf Stationen.

Die Zahlen an den Verbindungen geben die ZE an, die Zahlen in den Kästchen die erreichbaren Punkte und im Kreis stehen die Stationsnummern.

Für dieses Rennen wurde festgelegt, dass jede Station nur einmal angefahren werden kann. Man würfelt noch einmal, wenn der Würfel eine bereits besuchte Station anzeigt.



Aufgaben:

- a) Eine mögliche Route ist $SZ \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow SZ$ mit 18 ZE.
Geben Sie eine weitere Route und die dafür notwendige Zeit an. 1 Punkt
- b) Geben Sie eine schnellste Route und die dafür benötigte Zeit an. 2 Punkte
- c) Geben Sie eine Route an, bei der in 20 ZE nicht alle Stationen angefahren werden können. 1 Punkt

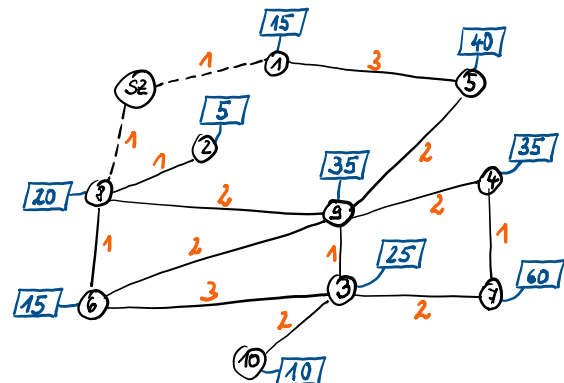
Klassenstufen 9/10

2. Aufgabe

Damit das bisherige Rennen spannender wird, werden im zweiten Jahr die Regeln geändert: Jede Station (außer SZ) kann mehrmals besucht werden. Wenn man zweimal direkt hintereinander die gleiche Station gewürfelt hat (also von Station $k \rightarrow$ Station k fährt) wird 1 ZE verbraucht. Es stehen 20 ZE zur Verfügung.

- d) Geben Sie jeweils eine Route mit maximalen Punkten und mit minimalen Punkten an.
2 Punkte
- e) Eine Route sieht bisher so aus: $SZ \rightarrow 5 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots$
Geben Sie eine Route mit der größten Punktzahl an, die in der Restzeit noch gefahren werden kann. Nennen Sie auch die maximal erreichbare Punktzahl.
4 Punkte

Jedes Jahr gab es mehr Teilnehmer an dem Rennen. Deshalb wurde eine neue Route mit zehn Stationen entworfen und die Zeit auf 30 ZE erhöht.



- f) Erstellen Sie eine Computerlösung, die unter den gegebenen Bedingungen fünf zufällige Routen erzeugt. Dabei soll die zur Verfügung stehende Zeit aufgebraucht werden. Die Reihenfolge der angefahrenen Stationen und die erreichte Punktzahl sollen ausgegeben werden. Sie können die Datei `rennen.xlsx` nutzen.
9 Punkte
- g) Erweitern Sie die Computerlösung so, dass die Route mit den meisten Punkten ermittelt und ausgegeben wird.
7 Punkte
- h) Erstellen Sie eine modifizierte Computerlösung, um unter der ursprünglichen Bedingung, dass jede Station nur einmal angefahren werden darf, eine schnellste aller möglichen Routen zu ermitteln.
4 Punkte