8 Der Kanal

Autor*in: Attila Karsai (TU Berlin)

Projekt: *Strukturierte Steuerung und Regelung von port-Hamiltonschen Netzwerkmodellen* (SFB/TRR 154, Projekt B03)

Illustration: Julia Nurit Schönnagel

Aufgabe

Knecht Ruprecht wurde in diesem Jahr eine wichtige Aufgabe zugewiesen. Er ist dafür verantwortlich, die Städte A, B und C mit Geschenken zu versorgen. Abb. 1 zeigt uns die Anordnung der Städte, welche alle auf einer geraden Linie in Richtung Osten liegen. Die Städte A und B liegen hierbei 5 Kilometer auseinander, die Städte B und C sogar 15 Kilometer.

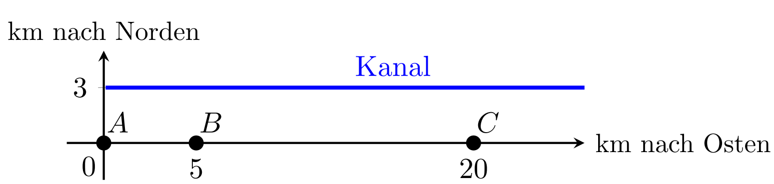

Abbildung 1: Lage der Städte und des zugefrorenen Kanals.

Ruprecht ist gerade mit der Geschenkelieferung in Stadt A fertig geworden und möchte – um den Weihnachtsmann zu beeindrucken – so schnell wie möglich mit den Lieferungen in B und C fertig werden. Leider hat es in der letzten Nacht stark geschneit, weshalb die Verbindungsstraßen zwischen den Städten unter einer dicken Schneedecke begraben sind. Durch den tiefen Schnee kommt Ruprecht nun viel langsamer voran als zuvor. Aber Ruprecht kennt die Region von früheren Besuchen und weiß daher, dass 3 Kilometer nördlich von Stadt A ein Kanal liegt, welcher schnurgerade in Richtung Osten verläuft. Abb. 1 zeigt auch diesen Kanal. Aufgrund der eisigen Temperaturen ist der Kanal aktuell zugefroren und mit Schlittschuhen befahrbar.

Wenn er durch den dichten Schnee stapft, schafft es Ruprecht mit viel Mühe 5 Kilometer in der Stunde zurückzulegen. Auf dem zugefrorenen Kanal kommt Ruprecht mit Hilfe seiner Schlittschuhe 25 Kilometer in der Stunde voran.

Unsere Fragen an euch:

(a) Nutzt Ruprecht auf dem *schnellsten* Weg von A nach B den zugefrorenen Kanal?

(b) Nutzt Ruprecht auf dem *schnellsten* Weg von B nach C den zugefrorenen Kanal?

(c) Benötigt Ruprecht länger als eine Stunde für den *schnellsten* Weg von A nach B?

(d) Benötigt Ruprecht weniger als 1,8 Stunden für den *schnellsten* Weg von B nach C?

Antwortmöglichkeiten:

1. (a) nein, (b) nein, (c) nein, (d) nein.
2. (a) nein, (b) nein, (c) nein, (d) ja.
3. (a) nein, (b) nein, (c) ja, (d) nein.
4. (a) nein, (b) nein, (c) ja, (d) ja.
5. (a) nein, (b) ja, (c) nein, (d) nein.
6. (a) nein, (b) ja, (c) nein, (d) ja.
7. (a) nein, (b) ja, (c) ja, (d) nein.
8. (a) nein, (b) ja, (c) ja, (d) ja.
9. (a) ja, (b) ja, (c) nein, (d) nein.
10. (a) ja, (b) ja, (c) nein, (d) ja.

Projektbezug:

Ein Teilgebiet der mathematischen Optimierung befasst sich mit *optimaler Steuerung*. Solche Steuerprobleme treten in einer Vielzahl praktischer Anwendungen auf, diese reichen von der Wirtschaft über Robotik bis hin zur Steuerung des Stromnetzes eines ganzen Landes. In vielen Fällen kann beobachtet werden, dass die optimale Steuerung einen Zusatzweg in Kauf nimmt, um Kosten zu verringern. Dieses Phänomen nennt man *Turnpike-Phänomen*. Der Name erinnert an eine Beobachtung aus dem Alltag: Legt man eine lange Strecke mit dem Auto zurück, so ist es fast immer schneller einen Umweg über eine Autobahn (engl. „turnpike“) in Kauf zu nehmen, anstatt die ganze Zeit langsam auf der Landstraße fahren zu müssen.