

---

## Kombinatorische Optimierung – Übungsblatt 3

---

### Aufgabe 1.

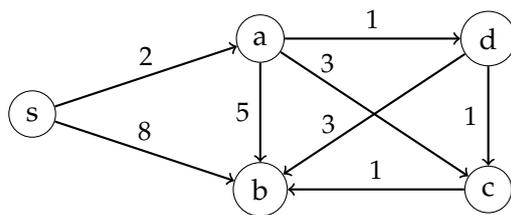
Wir betrachten eine Bundesliga mit  $n$  Teams ( $n$  gerade). Einen Schritt bevor man sich über "breaks", das heißt über die Heim- und Auswärtspielzuteilung eines Bundesliga-Spielplans Gedanken macht, braucht man überhaupt einen zulässigen Spielplan. Das bedeutet, dass jedes Team an jedem Spieltag genau einmal spielt und nach  $(n-1)$ -Spieltagen gegen jede andere Mannschaft genau einmal gespielt hat. Wir betrachten für die ganze Aufgabe nur eine Hinrunde.

- a) Formuliere das Finden eines zulässigen Spielplanes als Ganzzahliges Lineares Problem.

*Hinweis: was hat ein Bundesliga-Spielplan mit einem Sudoku zu tun?*

- b) Versuche eine konkrete Lösung für den Fall  $n=6$  und  $n=8$  zu finden. Findest du eine besonders „schöne“ Lösung? (wobei schön hier im Sinne von systematisch oder einfach gesehen werden kann, wenn man z.B. an den Zusammenhang mit dem Sudoku denkt).
- c) Kannst du die in b) gefundene Lösung systematisch fortsetzen? Versuche nach dem gleichen Schema eine Lösung für  $n=18$  zu finden.
- d) Teile deinem Spielplan aus c) – wenn du keinen gefunden hast, nimm den für  $n=8$  aus b) – nun Heim- und Auswärtsteams zu, mit der Vorgabe so wenig breaks wie möglich zu haben. Was stellst du bei deiner Anzahl der breaks fest?

### Aufgabe 2.



- a) Berechne die kürzesten Wege von der Quelle  $s$  für den obigen Graphen mittels des Algorithmus von Dijkstra.
- b) Versuche ein Beispiel zu finden, bei dem der Dijkstra-Algorithmus falsche Ergebnisse liefern kann.

**Aufgabe 3.**

In der Vorlesung hatten wir auch den Algorithmus von Bellman und Ford gesehen. Zeige, dass dieser Algorithmus wirklich die kürzesten Wege liefert und gehe das obige Beispiel auch nochmal mit diesem Algorithmus durch.

**Abgabe** bis Donnerstag, den 08. Juni 2017, um 13:30 Uhr in Briefkasten Nr. 18.