

## Übung zur Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen

### Aufgabe T22

Folgende Relation sei auf den natürlichen Zahlen definiert:

$n \prec' m$  gilt genau dann, wenn  $n$  ein Teiler von  $m$  ist oder wenn  $n > m$  und sowohl  $n$  als auch  $m$  Primzahlen sind.

Die Halbordnung  $\prec$  ist die transitive Hülle von  $\prec'$ .

- Skizzieren Sie den gerichteten Graphen, der die Relation  $\prec'$  (und damit indirekt auch  $\prec$ ) auf der Teilmenge  $\{1, 2, 3, \dots, 10\}$  darstellt.
- Bestimmen Sie eine topologische Sortierung dieser Menge, indem Sie den Algorithmus aus der Vorlesung verwenden.

### Aufgabe T23

Wo steckt der Gedankenfehler in folgendem „Beweis“?

Wenn ich  $n$  Dinge sortieren will, dann sortiere ich sie einfach topologisch, anstatt normal. Danach sind sie sortiert und ich habe es in linearer Zeit geschafft. Quicksort braucht aber ja schon mehr als lineare Zeit und daher habe ich Quicksort geschlagen.

### Aufgabe H22 (5 Punkte)

Wir betrachten folgenden ungerichteten Graphen: Die Knoten sind die Zahlen  $\{1, 2, 3, 4\}$  und es gibt Kanten zwischen allen Knotenpaaren. Darüber hinaus hat eine Kante zwischen den Knoten  $i$  und  $j$  das Gewicht  $(i + j)^2$ .

Führen Sie den Algorithmus von Dijkstra auf diesem gewichteten Graphen aus, wobei Sie 1 als Startknoten verwenden. Geben Sie alle Zwischenschritte an.

### Aufgabe H23 (10 Punkte)

Stewie möchte aus dem Jahr 2018 mit seiner Zeitmaschine in das Jahr 1889 zurück reisen um die Geschichte zu ändern. Leider funktioniert seine Zeitmaschine momentan nur eingeschränkt. Sie hat drei Optionen: Falls man momentan im Jahr  $x$  ist, kann man in das Jahr  $x + 7$ ,  $2x$  oder (falls  $x$  durch drei teilbar ist)  $x/3$  reisen. Geben Sie eine kürzestmögliche Folge von Zeitsprüngen an, um in das Jahr 1889 zu reisen.

Hinweis: Verwenden sie Breitensuche und lassen Sie die meiste Arbeit von einem Computer erledigen.

Reichen Sie Ihren Quellcode ebenfalls mit ein.