

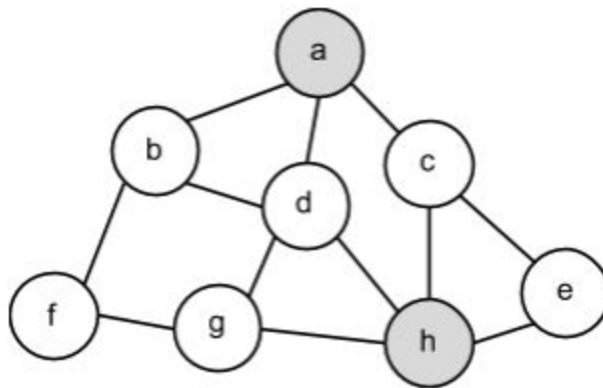
## 8. Übungszettel Robotik WS15/16

Prof. Daniel Göhring, Zahra Boroujeni  
Institut für Informatik, Freie Universität Berlin  
Abgabe online bis Dienstag, 08.12.2015, 12 Uhr s.t.

Fassen Sie Ihre Ergebnisse (Bilder und Beschreibung der Ergebnisse) in einer PDF-Datei zusammen und benennen Sie diese "RO-08-<Nachnamen der Studenten>.pdf". Quellcode soll *nicht* im PDF erscheinen.

### 1. Aufgabe (4 Punkte): A\*-Suche (im Pdf)

Gegeben sei folgender Graph:



a	b	c	d	e	f	g	h
0	9	42	35	20	18	1	19

Führen Sie die harte Variante des A\*-Algorithmus auf dem Graphen aus, um einen Weg von Knoten h zu Knoten a zu finden. Die Kanten haben jeweils ein Gewicht von 10. Die heuristischen Kosten für jeden Knoten sind in der Tabelle dargestellt.

Wenn ein Knoten mehrmals in der Open-List vorhanden ist, können Sie alle Vorkommen dieses Knoten bis auf das mit den niedrigsten Gesamtkosten entfernen. Bei Knoten mit gleichen Gesamtkosten in der Open-List soll der lexikographisch kleinere Knoten bevorzugt werden.

## 2. Aufgabe (6 Punkte): A\*-Suche in ROS (Programmieraufgabe in Python oder einer Programmiersprache Ihrer Wahl)

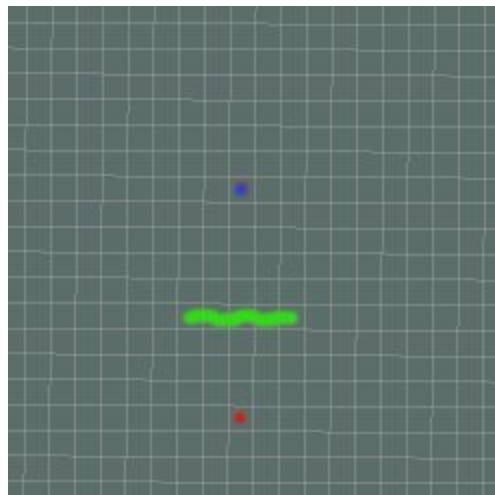
Gegeben sei ein 2D-Grid, bei dem jede Zelle durch  $(x,y)$  beschrieben wird. Zustandsübergänge erfolgen immer nur zu den horizontalen und vertikalen Nachbarzellen  $(x-1,y)$ ,  $(x+1,y)$ ,  $(x,y-1)$ ,  $(x,y+1)$ .

Implementieren Sie die harte oder weiche Form von A\*, dabei soll ein Weg von Zelle  $(5,1)$  nach  $(5,10)$  gefunden werden. Die Zellen  $(3+i,5)$ ,  $(4+i,5)$ ,  $(5+i,5)$ ,  $(6+i,5)$ ,  $(7+i,5)$  sollen als belegt gelten. Die Variable  $i$  soll hierbei periodisch die Werte  $(-1,0,1,0,-1,0,1,0,-1, \dots)$  annehmen. Dies entspricht einem einfachen sich bewegendem Hindernis.

Zeichnen Sie den gefundenen Weg. Dazu ist es notwendig, dass für jede erreichte Zelle gespeichert wird, welche ihre Elternzelle ist, von der aus sie erreicht wurde. Bei gleichen Kosten für mehrere Elternzellen soll die erste Elternzelle als Elternzelle gelten.

Die Kosten für einen Übergang von Zelle zu Zelle sollen 1 betragen. Als Schätzfunktion verwenden Sie bitte die Manhattan-Metrik (Betrag der Differenz der x-Koordinaten + Betrag der Differenz der y-Koordinaten).

Plotten Sie den gefundenen Weg für verschiedene  $i$  aus  $\{-1, 0, 1\}$



Beispiel: rot ist Startposition, blau ist Zielposition, grün ist das Hindernis für  $i = 0$ .