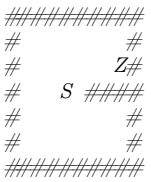
1. (4 Punkte) (a) Wie verhält sich Beamsearch, wenn die Strahlbreite so groß ist, dass nie etwas abgeschnitten wird?
   (b) Wie verhält sich Beamsearch mit der Strahlbreite 1? Was kann dabei passieren?
   (c) Warum muss die Heuristik bei Beamsearch nicht zulässig sein? Was ändert sich, wenn man statt h die Heuristik $2 \cdot h$ verwendet?
   (d) Wann setzt man Beamsearch statt A* ein?

2. (3 Punkte) Ein Feld hat die Koordinaten (Zeile, Spalte), das # oben links hat die Koordinaten (0, 0). Die Folgezustände werden in der Reihenfolge oben, unten, links, rechts erzeugt. Beamsearch verwendet die Manhattan-Distanz zum Ziel Z als Heuristik und die Strahlbreite 2. Zustände mit gleicher Bewertung bleiben beim Sortieren in der Reihenfolge, in der sie gefunden wurden.



   (a) Gib für die Ebenen 1 bis 3 die frontier nach dem Abschneiden an.
   (b) Wie lang ist der Weg, den Beamsearch findet?

3. (3 Punkte) Ein Suchproblem hat den Startzustand S und den Zielzustand Z. Die Tabelle gibt die Folgezustände und die Heuristik an.

Zustand	Folgezustände	h
S	A, B	3
A	C	1
B	Z	2
C	D	1
D	Z	1
Z	–	0

   (a) Welchen Weg findet Beamsearch mit der Strahlbreite 1, welchen mit der Strahlbreite 2?

   (b) Ist die Heuristik zulässig? Warum findet Beamsearch mit der Strahlbreite 1 nicht den kürzesten Weg?

4. (3 Punkte) Beim 8-Puzzle ist ein Zustand ein Tupel mit den Zahlen von links oben nach rechts unten, die Leerstelle ist die 0. Der Zielzustand ist `(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)`. Als Heuristik dient die Manhattan-Summe: für jedes Plättchen die Anzahl der Zeilen und Spalten bis zu seinem Zielplatz, aufaddiert, ohne die Leerstelle.

   Beamsearch mit der Strahlbreite 2 beginnt im Zustand `(3, 1, 2, 4, 0, 7, 6, 8, 5)`.

   (a) Gib die vier Folgezustände und ihre Manhattan-Summen an.

   (b) Welche Zustände bilden die frontier der ersten Ebene?