

## Übungsblatt 3

Abgabe: Mittwoch, 08.05.2008 bis 13 Uhr

### 1. Aufgabe (10 Punkte)

Gegeben sei der folgende Suchraum (Zustandsraum). Anfangszustand ist  $A$ , die Zielzustände sind  $G$  und  $H$ . (Formal:  $goal(H)=1$  und  $goal(G)=1$  ansonst ist die Funktion  $goal$  überall 0.)

Zustand	Folgezustand	Schrittkost
A	B	2
A	D	4
A	C	1
A	E	6
A	F	8
B	A	2
B	C	1
B	D	1
B	E	1
C	A	1
C	B	2
C	D	3
C	E	1
D	E	7
D	F	6
E	G	2
F	G	3
G	H	1

- [2 Punkte] Stellen Sie den Suchraum als Graph dar!
- [5 Punkte] Zeigen Sie, wie die gelernten Suchalgorithmen ablaufen.  
Was sind die
  - „besuchten“ (visited) Punkte und
  - welche Punkte sind in der „Border“-Menge bei den einzelnen Schritten?
- [3 Punkte] Wievielmals wurde die  $goal$ -Funktion ausgewertet in den einzelnen Suchalgorithmen bis die Lösung gefunden wurde?

## 2. Aufgabe (10 Punkte)

In der Vorlesung wurden Algorithmen für baumförmige Suchräume vorgestellt, dann wurden diese Algorithmen für den Fall von beliebigen Suchräumen verallgemeinert. Jetzt beschäftigen wir uns damit, ob man die allgemeine Suchräume auf baumförmige Suchräume reduzieren kann bzw. ob sich eine solche Reduktion lohnt.

Jeder Graph hat einen minimalen spannenden Baum. Der minimale spannende Baum (MSB) eines Graphen  $G$  ist ein Graph  $G'$  mit den folgenden Eigenschaften:

- i)  $G'$  ist ein Baum
- ii)  $G'$  enthält alle Knotenpunkte von  $G$
- iii) unter den solchen Graphen, für die sowohl i) als auch ii) erfüllt ist, ist die Summe der Gewichte in dem MSB das Kleinste.

Wir versuchen einen allgemeinen (nicht-baumförmigen) Suchraum auf einen baumförmigen Suchraum durch MSB zu reduzieren: statt dem originellen Suchraum nimmt man einfach den MSB des originellen Suchraumes.

Die Aufgabe ist Folgendes:

Sie sollen **ENTWEDER** zeigen, dass die optimale Lösung in dem reduzierten Suchraum (also der kürzeste Weg vom Anfangszustand zum Zielzustand in MSB) immer höchstens  $c$ -fach teurer sein kann, als die optimale Lösung in dem originellen Suchraum (also kürzeste Weg vom Anfangszustand zum Zielzustand in dem originellen Graphen), wobei  $c$  eine kleine Konstante ist

**ODER** Sie sollen Folgendes beweisen:

die optimale Lösung in dem reduzierten Suchraum kann beliebig teurer sein, als die optimale Lösung in dem originellen Suchraum.

Ist diese Reduktion sinnvoll?

## 3. Aufgabe (10 Punkte)

Betrachten Sie das Landkarten-Beispiel aus der Vorlesung. Aber jetzt wollen wir nicht aus Arad nach Bukarest fahren, sondern aus Lugoj. Welchen Weg findet man mit

- i) Greedy Best-First Search bzw.
- ii) A\*-Suche

und mit derselben Heuristik wie in der Vorlesung (Distanz der Luftlinie)?