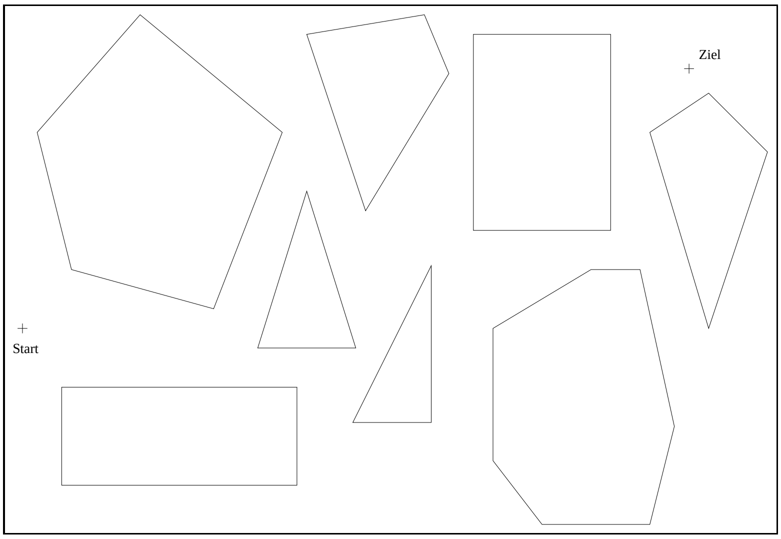
Universität Dortmund
Fachbereich Informatik
Wintersemester 1999/2000

Dortmund, 4. November 1999

Übungen zur Vorlesung
Einführung in die künstliche Intelligenz
Blatt 3

Abgabe bis Do., 11. November 1999 , 10:00 Uhr, Briefkästen im Pav. 6

Aufgabe 3.1: (11 Punkte, Kern)



Betrachten Sie das Problem, den kürzesten Pfad zwischen zwei Punkten auf der Ebene zufinden, in der konvexe Polygone als Hindernisse vorkommen. Ein Beispielszenario könnte wie in der Grafik aussehen.

- Angenommen der Zustandsraum bestände aus allen Positionen (x,y) in der Ebene. Wieviele Zustände und wieviele Pfade, die zum Ziel führen, gäbe es dann? [1 P.]
- Erklären Sie kurz, warum der kürzeste Pfad (sofern er aus mehr als einer Gerade besteht) von einer Ecke eines Polygons zu einer Ecke eines anderen Polygons in der Szene aus einer Folge gerader Linien bestehen muss, wobei einige Linien Ecken der Polygone berühren. Modellieren Sie nun einen guten Zustandsraum. Wie groß ist dieser Raum? [3 P.]
- Definieren Sie die Prolog Prädikate, die notwendig sind, das Suchproblem zu lösen. Benutzen Sie eine Nachfolger Funktion, die als Eingabe einen Eckpunkt bekommt und als Ausgabe alle erreichbaren Eckpunkte ausgibt (Erreichbar bedeudet hier mit einer geraden Linie erreichbar ohne Polygone zu durchschneiden). Vergessen Sie dabei nicht die benachbarten Eckpunkte des selben Polygons. Benutzen Sie die Luftlinienentfernung als Heuristik. [3 P.]
- Definieren Sie sich eine Beispielszene mit mehreren Vielecken, einem Start- und einem Endpunkt. Diese darf einfacher als die aus der Grafik sein. Wenden Sie den A^*–Algorithmus aus der Vorlesung auf Ihr Suchproblem an, nachdem Sie diesen dazu an Ihre Modellierung des Zustandsraumes angepaßt haben. Den Prolog Code aus der Vorlesung finden Sie auch unter `~ki000/prolog/astern.pl` [2 P.]
- Wenn Sie den Ablauf des A^*–Algorithmus verfolgen, sehen Sie, dass Berechnungen unnötigerweise mehrfach ausgeführt werden. Versuchen Sie, die Implementierung derart zu verbessern, dass dieser Aufwand vermieden wird. [2 P.]

Aufgabe 3.2: (3 Punkte, Zusatz)

- Lösen Sie Ihr Suchproblem aus der ersten Aufgabe mit einer Greedy–Suche ($h = 0$).
- Bleibt die Suche jemals erfolglos, wenn nur konvexe Hindernisse in der Szene vorkommen? Wie sieht es aus, wenn konkave Hindernisse hinzu kommen? Begründen Sie ihre Antwort.
- Definieren Sie, wenn möglich, eine Szene, in der die Suche erfolglos bleibt.