

Kapitel 11: Bewegungsplanung i.d. Ebene.

4.1. Einführung:

4.1.1. Allgemeines Problem:

Geg: Eine Szene S von Hindertissen (Polygone, Segmente, ...), ein Roboter R (Polygon, Kreisscheibe, ...) und zwei Pkte A, B .

Aufgabe: Beantworte die Frage, ob R von A nach B bewegt werden kann, ohne mit Hindertissen aus S zu kollidieren bzw. gib einen kollisionsfreien Weg an.

→ Piano Moves Problem.

4.1.2. Bemerkungen:

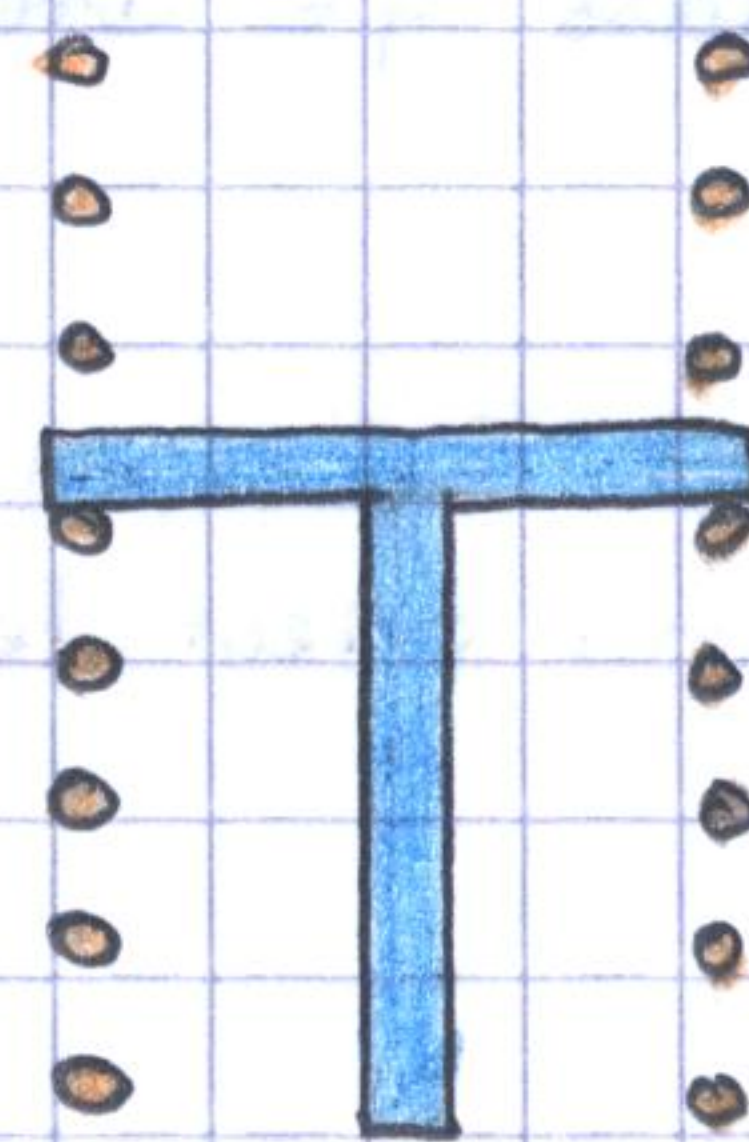
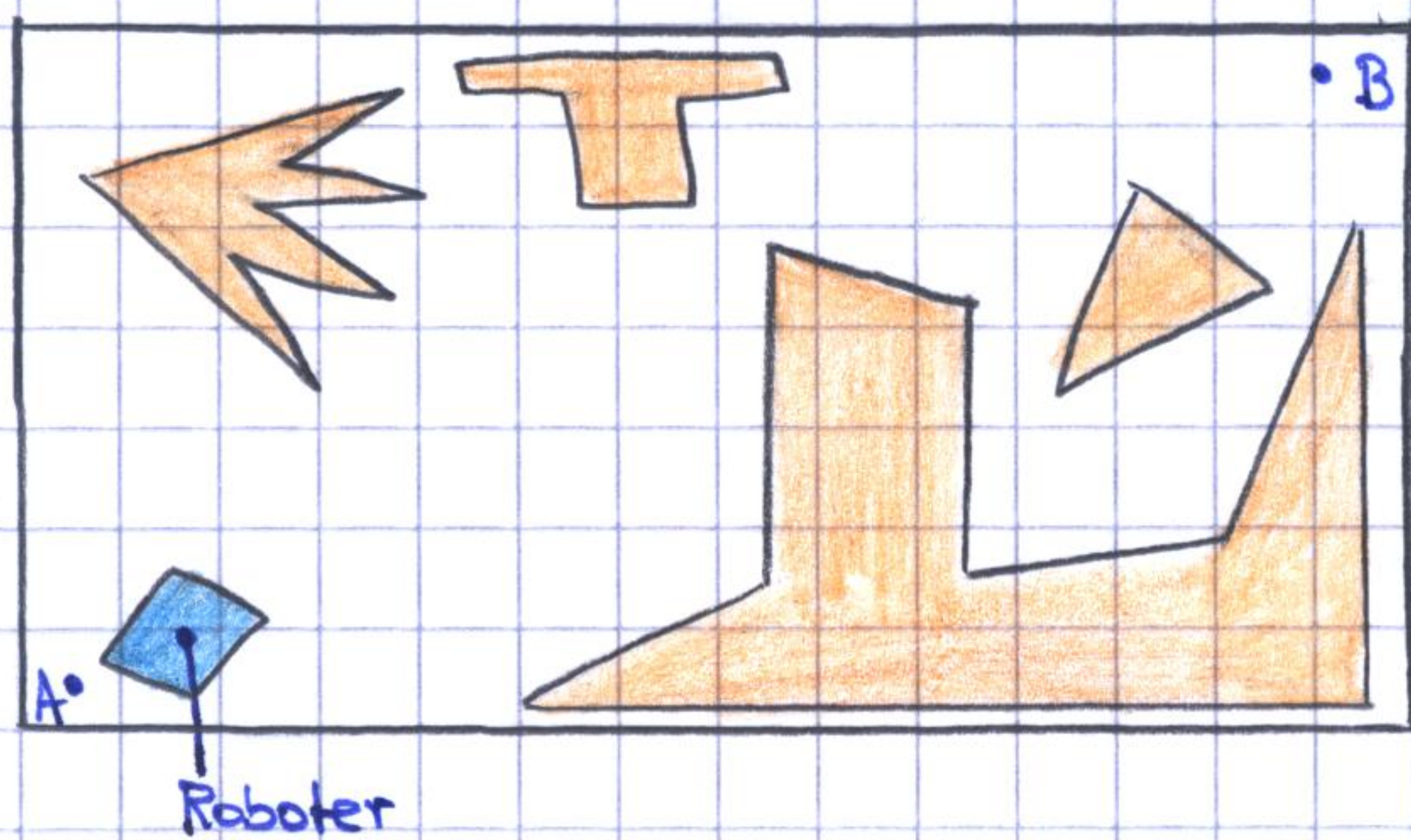
1) Wir behandeln zwei Spezialfälle:

- S ist Menge von Kurvensegmenten u. R ist eine Kreisscheibe.
- S ist Menge von konvexen Polygone, R ist konvexes Polygon.

2) Bewegung: nur Translationen.

Es gibt Vielzahl weiterer Varianten:

- Rotationen erlaubt
- Kurzester Weg.
- Sicherster Weg.



4.2. Problem 1: R ist Kreis und S Menge von Segmenten.

4.2.1. Idee: Versuche den sichersten Weg zu finden, dh. R hält immer max. möglichen Abstand zu den Segmenten.

4.2.2. Frage: Was sind die Orte mit maximalem Abstand zu allen Hindertissen?

4.2.3. Antwort: Alle Pkte auf (Knoten &) Kanten des Voronoi-Diagramms von S . $VD(S)$

4.2.4. Voronoi Diagramm von Segmenten i.d. Praxis:

→ annäherung durch setzen von Hilfspunkten (genügend dicht) und Berechnung des VD 's dieser Pkte.

Anschließend Entfernung aller Voronoi-Kanten, die von Segmenten geschnitten werden.

4.2.5. Definition: $\forall p \in \mathbb{R}^2$ ist

a) Freiheit (p): := minimaler Abstand von p zu allen Hindertissen.

b) p heißt frei \Leftrightarrow Freiheit(p) $\geq r$, wobei r = Radius von R .

(dh. Kreisscheibe R kann mit Mittelpunkt auf p platziert werden, ohne ein Segment zu schneiden).

c) FP: := $\{p \in \mathbb{R}^2 : p \text{ ist frei}\}$.

4.2.6. Idee für Algorithmus:

- Bewege R von Anfangsposition A (Ann. freie Position) auf nächste Voronoi-Kante (\rightarrow Position A').
- Bewege R auf Voronoi-Kanten, die mindestens Freiheit r haben, so nah wie möglich an B heran. (\rightarrow Position B')
- Bewege R von B' nach B (Ann. B ist frei).

4.2.7. Beispiel:

