

Methoden der Offline-Bewegungsplanung, WS 2013/2014  
Aufgabenblatt 9  
Universität Bonn, Institut für Informatik, Abteilung I

Die Lösungen können bis 8. Januar 2014, 14:30 Uhr in den Postkasten im AVZ III eingeworfen werden (vom Haupteingang im kleinen Raum auf der linken Seite). Bei jeder Aufgabe sind 4 Punkte erzielbar. Abgabe in festen Gruppen von 2 Personen ist erlaubt.

## 24 Aktualisierung des Knotengraphen

Bei der Aktualisierung des Knotengraphen  $V^\theta$  müssen im Fall eines Ecke/Ecke-Kontaktpaares und eines Ecke/Kante-Kontaktpaares die Beschriftungen der Kanten geändert werden, wenn eine Roboterkante zu einer Hinderniskante parallel wird (Fall (iv)). Warum kann jede Hinderniskante  $O(nm)$  Kanten zu  $V^\theta$  beitragen?

## 25 Ecke/Ecke-Kontaktpaare bei Aktualisierung des Knotengraphen

Bei der Abschätzung des Gesamtaufwandes für die Aktualisierung des Knotengraphen  $V^\theta$  ist der Fall, daß wegen eines Ecke/Ecke-Kontaktpaares ein Hilfsknoten auf eine Nachbarkante wandert (Fall (vi)), nur kurz angerissen. Wir wollen uns diesen Fall etwas genauer anschauen. Ein Hilfsknoten wechselt die Kante, wenn eine konvexe,  $y$ -maximale Ecke  $u$  direkt unter einer Ecke  $u^*$  auf  $\partial C_{\text{frei}}^\theta$  liegt. Es kann insgesamt nur  $O(n^2m^2)$  solcher Ereignisse geben, bei denen eine konvexe Ecke  $u^*$  beteiligt ist. Ist  $u^*$  nicht konvex, kann es  $O(nm\lambda_6(mn))$  viele Ereignisse geben. Zum Beweis dazu benutzt man eine ähnlich Technik wie im Beweis zu Theorem 2.31.

1. Begründen Sie, warum es nur  $O(n^2m^2)$  Ereignisse geben kann, wenn  $u^*$  konvex ist.
2. Sei  $O_1$  der Ecke/Ecke-Kontakt, der  $u$  erzeugt. Überlegen Sie, welche Funktionen  $g_{O_1O_2}$  man analog zu den  $f_{O_1O_2}$  definieren könnte, um zwei Kontaktpaare in Relation zu setzen. Berücksichtigen Sie dabei, daß  $u^*$  sich auf Kanten von Konfigurationsraumhindernissen bewegt und sich solche Kanten aus Kontaktpaaren ergeben.
3. Betrachtet man zu einem festen  $O_1$  alle Funktionen  $g_{O_1O}$ , so ergibt sich ein Arrangement von Funktionen  $\mathcal{A}(O_1)$ . Welche Informationen liefert die untere Kontur dieses Arrangements, d. h. was gilt für die einzelnen Abschnitte der unteren Kontur und was für die Schnittpunkte von Funktionen darauf?

## 26 Knotengraph und Kantengraph

Rekapitulieren Sie die Definitionen von Knotengraph  $V^\theta$  und Kantengraph  $E$ .

- Was repräsentieren die Knoten  $(u, L(u))$  in  $E$ , wenn  $u$  ein Knoten in  $V^\theta$  bzw. ein Hilfsknoten ist?
- Wo liegt der Zusammenhang zwischen  $\mathcal{C}_{\text{frei}}$  und  $E$ ?
- Wo sind die kritischen Orientierungen in  $E$  zu finden?
- Ist der Knotengrad in  $E$  beschränkt?

*Frohe Weihnachten und einen schönen Jahreswechsel!*