

Lineare Algebra und Analytische Geometrie II für die Fachrichtung Informatik

Übungsblatt 14

Sommersemester 2009

Bonusaufgabe 1

Es seien p und q Punkte im affinen Raum \mathbb{A}^n . Weiter seien $B = \{b_1, \dots, b_n\}$ und $C = \{c_1, \dots, c_n\}$ Vektorraumbasen von \mathbb{R}^n . Dann sind $(p; B)$ und $(q; C)$ affine Koordinatensysteme (vgl. Definition 21.14).

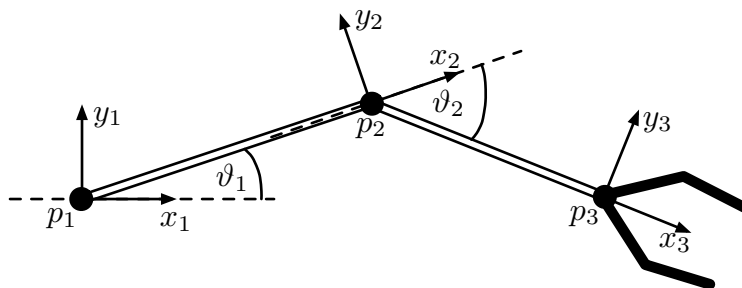
Es bezeichne $v := q - p$ den Verbindungsvektor von p nach q und M_{BC} die Übergangsmatrix für den Basiswechsel von C nach B .

Wie kann man für einen Punkt $a \in \mathbb{A}^n$ die affinen Koordinaten von a bzgl. $(q; C)$ umrechnen in die affinen Koordinaten von a bzgl. $(p; B)$?

Bonusaufgabe 2

Ein Roboterarm mit zwei Gelenken kann sich in der Ebene \mathbb{A}^2 bewegen. Am Ende des Armes ist ein Greifer befestigt. Die Steuerung des Roboterarmes erfolgt durch das Einstellen der Winkel ϑ_1 und ϑ_2 an den Gelenken.

Die Gelenke des Roboterarmes befinden sich an den Punkten $p_1, p_2 \in \mathbb{A}^2$, der Greifer am Punkt p_3 . Jeder dieser Punkte ist Ursprung eines affinen Koordinatensystems $(p_i; B_i)$, wobei $B_i = \{x_i, y_i\}$ eine Orthonormalbasis von \mathbb{R}^2 ist ($i = 1, 2, 3$).



- Geben Sie abhängig von den Winkeln ϑ_1 und ϑ_2 die Koordinatenwechsel von $(p_2; B_2)$ zu $(p_1; B_1)$ und von $(p_3; B_3)$ zu $(p_2; B_2)$ an (vgl. Bonusaufgabe 1).
- Es sei ein Punkt $q \in \mathbb{A}^2$ vorgegeben, an den der Greifer bewegt werden soll. Finden Sie heraus, wie die Winkel ϑ_1 und ϑ_2 (abhängig von q) eingestellt werden müssen, damit $q = p_3$ gilt. Existiert für dieses Problem immer eine Lösung? Falls eine Lösung existiert, muss diese eindeutig sein?

Weltherrschaftsaufgabe

Konstruieren Sie unter Verwendung des in Bonusaufgabe 2 gewonnenen Wissens einen gigantischen Roboter, der in der Lage ist, eine Großstadt ~~zu zerstören~~ vor der Zerstörung durch Godzilla zu retten.

Für diese Aufgabe erhalten Sie keine Bonuspunkte. Sollten Sie diese Aufgabe jedoch korrekt lösen, so werden Sie kaum Bedarf dafür haben. Erinnern Sie sich in diesem Falle wohlwollend an die liebevolle und geduldige Betreuung durch Ihr LA-Team, dem Sie schließlich alles zu verdanken haben! Sollten Sie die Aufgabe jedoch nicht korrekt lösen, so bleibt uns wohl nichts anderes übrig, als Ihnen viel Erfolg für die LA-Klausur im Herbst (oder wann auch immer...) zu wünschen.

Einwurf der Lösungen bis zum 27.7.2009, 13:00 Uhr, in einen der Briefkästen im dritten Stock des Mathematik-Gebäudes 20.30 neben dem Seminarraum S32. Jede Aufgabe wird mit maximal 4 Punkten bewertet. Die korrigierten Übungsblätter können aus den Abholkästen im Mathematik-Gebäude abgeholt werden.