

**Spatial, Temporal, and Multimedia Databases**  
SoSe 2008

**Übungsblatt 8: Ähnlichkeitsanfragen für räumliche Objekte, 2D/3D-Transformationen**

Besprechung: 25.06.2008, 26.06.2008

**Aufgabe 8-1**     *Spatial Join auf R-Baum*

Man gebe einen (einfachen) Algorithmus für den Spatial Join zwischen zwei R-Bäumen  $R_1$  und  $R_2$  an. Dabei kann vorausgesetzt werden, dass beide Bäume die selbe Höhe aufweisen. Wie kann man diesen Algorithmus verbessern?

**Aufgabe 8-2**     *Zusammengesetzte Transformationen*

Für die folgenden Aufgaben kann angenommen werden, dass die Transformationen im 2D-Raum durchgeführt werden.

- (a) Man zeige, dass sich zwei aufeinanderfolgende Translationen, ausgedrückt in Translationsmatrizen für homogene Koordinaten, additiv verhalten, d.h.

$$T(dx_1, dy_1) \cdot T(dx_2, dy_2) = T(dx_1 + dx_2, dy_1 + dy_2).$$

- (b) Man zeige, dass sich zwei aufeinanderfolgende Rotationen, ausgedrückt in Rotationsmatrizen für homogene Koordinaten, additiv verhalten.
- (c) Man zeige, dass sich zwei aufeinanderfolgende Skalierungen multiplikativ verhalten.
- (d) Unter welchen Bedingungen kann man die Rotation und die Skalierung vertauschen?

**Aufgabe 8-3**     *Rotation in 3D*

Gegeben sei ein 3-dimensionaler Quader mit den Eck-Koordinaten  $P1(x_1, y_1, z_1)$  und  $P2(x_2, y_2, z_2)$  wie in Abbildung 1 angegeben. Dieser soll um seinen Schwerpunkt folgendermassen gedreht werden: Zunächst um  $\alpha = 20^\circ$  in der X-Z-Ebene und danach um  $\beta = 10^\circ$  in der X-Y-Ebene.

- (a) Geben Sie die entsprechende Sequenz von homogenen Transformationsmatrizen der elementaren Transformationen an, mit der diese Drehung realisiert werden kann.
- (b) Beschreiben Sie die entgültige Transformationsmatrix mit der das Objekt entsprechend gedreht wird als Produkt der entsprechenden Einzeltransformationen.
- (c) Kann die Reihenfolge der Drehung auch vertauscht werden, um das gleiche Transformations-Ergebnis zu erhalten ?

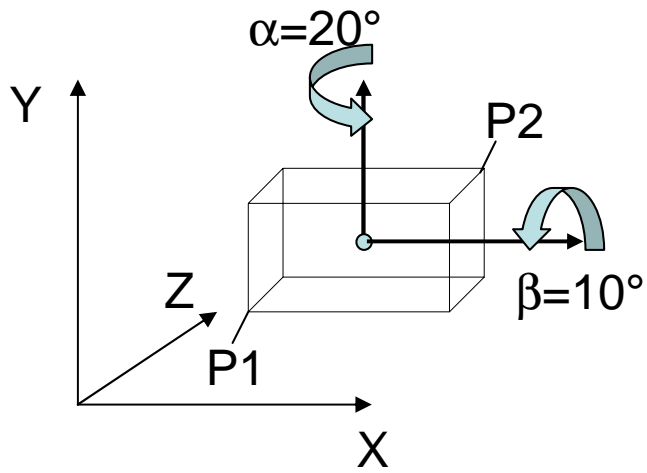


Abbildung 1: Rotation in 3D (siehe Aufgabe 8-2)