

**Spatial, Temporal and Multimedia Databases**  
SoSe 2012

**Übungsblatt 7: Räumliche Ähnlichkeitssuche**

Besprechung: 02.07.2012/05.07.2012

**Aufgabe 7-1** *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 7-2** *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 ?

**Aufgabe 7-3** *Centroid-Filter*

Zeigen Sie, dass der Centroid-Filter für die Ähnlichkeitssuche mit Hilfe des Überdeckungsmodells für 3D-Objekte als konservativer Filter eingesetzt werden kann.

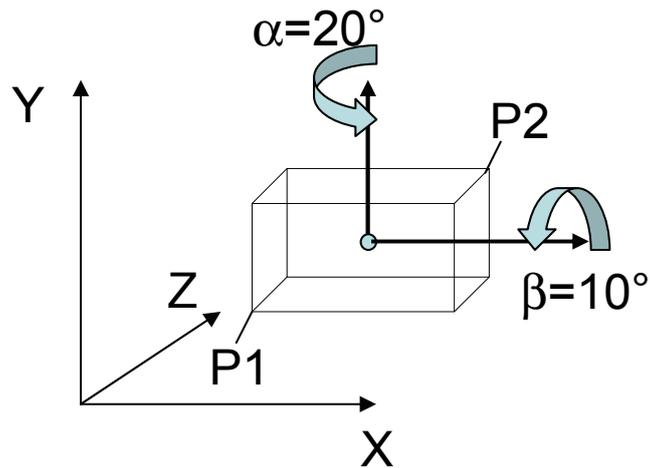


Abbildung 1: Rotation in 3D (siehe Aufgabe 7-1)

**Aufgabe 7-4**     *Rechtecksüberdeckung*

Unsere Objekte werden durch endliche zusammenhängende Polygone ohne Löcher, deren Kanten horizontal oder vertikal ausgerichtet sind, beschrieben. Wir betrachten Überdeckungssequenzen folgender Art: Jedes Rechteck ist vollständig innerhalb des Objekts.

Zeigen oder widerlegen Sie folgende Aussage: Die symmetrische Flächendifferenz auf Teilsequenzen von additiven Rechtecksüberdeckungen stellt eine untere Schranke für die tatsächliche symmetrische Flächendifferenz der Objekte dar, d.h. es gilt:  $d(C_k(F_1), C_k(F_2)) \leq d(F_1, F_2)$ .