

Übung 9 – Lösungsvorschlag

Prof. Dr. A. Kuijper

Max von Buelow, M.Sc., Volker Knauthe, M.Sc.

Weidong Hu, Veronika Kaletta, Hatice Irem Diril



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Aufgabe 1: Rendering

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte für die Nennung von 4 Informationen und 0,5 Punkte für alle Beispiele)

Welche Informationen benötigen Sie um eine Szene in 3D zu rendern? Nennen Sie 4 Informationen und geben Sie jeweils ein Beispiel das nicht in der Vorlesung vorgestellt wurde.

Lösungsvorschlag:

Folgende Informationen werden benötigt:

- **Objekt Geometrie** (zB für eine Säule)
- **Transformationen** (*z.B. für die Positionierung einzelner Säule*)
- **Materialien** (*Welche Farbe hat ein Objekt? Textur-Bilder?*)
- **Kameras** (Vordefinierte Ansichten, Kontrolle der Kamera)
- **Lichter** (Verschied. Arten von Lichtquellen, Farben)
- **Spezial-Effekte** (Nebel, Schatten, Skyboxes)
- **Komplexe Beziehungen** zwischen Daten einer Szene

Aufgabe 2: Szenengraphstruktur

(Punkteverteilung: 0,5 Punkt für die richtige Erklärung)

a) Erklären Sie was ein Szenengraph ist. Welche Eigenschaften muss dieser erfüllen?

Lösungsvorschlag:

Ein Szenengraph ist ein **gerichteter, azyklischer Graph**.

Dies bedeutet, dass jede Kante eine Richtung hat, es keine Zyklen gibt und der Szenengraph einen Wurzelknoten hat.

Aufgabe 2: Szenengraphstruktur

(Punkteverteilung: 1 Punkt für die Nennung der Vorteile mit jeweils einem Beispiel)

b) Welche Vorteile hat die Verwendung von Szenengraphen?

Lösungsvorschlag:

1. **Wiederverwendbarkeit** der Objektdaten
2. **Semantische Gruppierung** der Objektdaten
3. **Transformationshierarchie** ermöglicht Transformation von kompletten Gruppen, ohne diese explizit ändern zu müssen

Aufgabe 3: Szenengraphstruktur

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte für die Erklärung des Problems)

a) **Welches Problem entsteht bei der Realisierung eines Szenengraphen in X3DOM?**

Lösungsvorschlag:

HTML DOM hat die Form eines Baums und nicht die eines Graphs.
Somit haben HTML-Elemente nur ein einziges Elternelement.

Aufgabe 3: Szenengraphstruktur



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

(Punkteverteilung: 1 Punkt für die Erklärung der Lösung und die Nennung des Mechanismus)

b) Erklären Sie wie man das in a) genannte Problem lösen kann. Nennen Sie dafür den Namen des Mechanismus und wie dieser funktioniert.

Lösungsvorschlag:

X3D definiert den sogenannten *DEF/USE-Mechanismus*, der es ermöglicht bestimmte Elemente mehrfach zu zeichnen, ohne diese mehrfach definiert haben zu müssen. Dafür wird ein Knoten mittels „DEF“ definiert und später mit einem anderen Elternknoten durch Platzhalter-Kindknoten mit Verweis „USE“ verbunden.

Aufgabe 4: Szenengraph

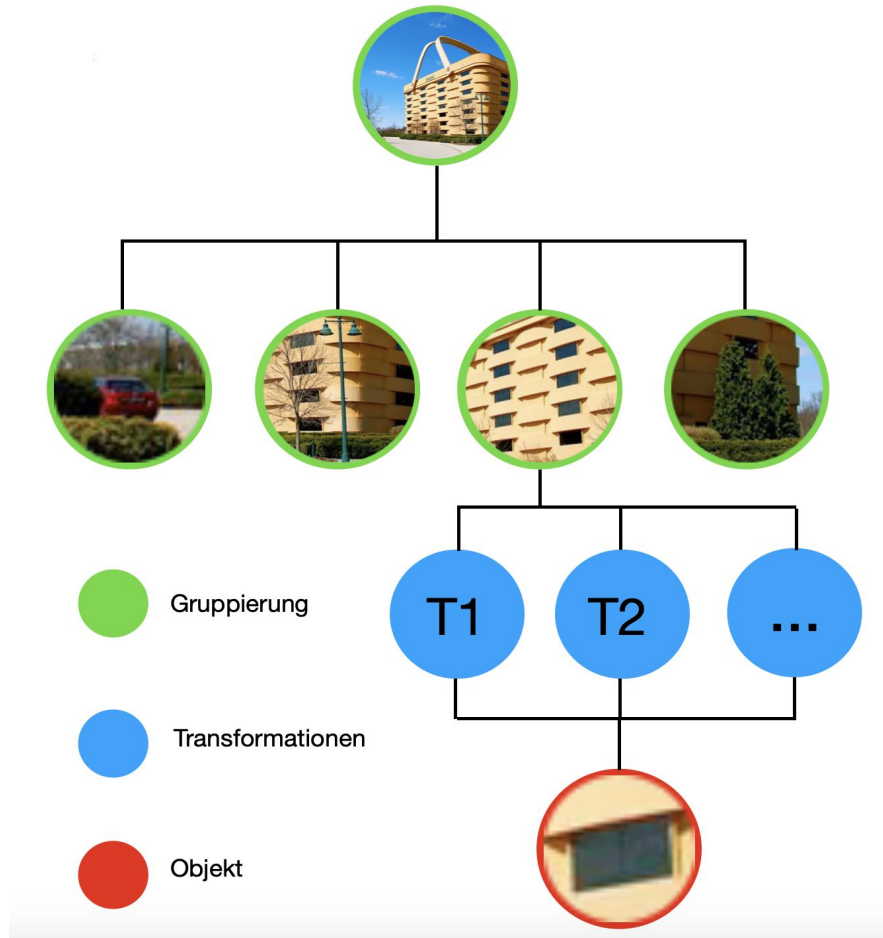
(Punkteverteilung: 3 Punkte für die Erstellung eines korrekten Szenengraphen)

Erstellen Sie aus dem folgenden Bild einen Szenengraph. Diese sollte mindestens 4 Gruppierungsknoten enthalten. Zeichnen Sie für einen Gruppierungsknoten beispielhaft die Transformations- und Objektknoten.



Aufgabe 4: Szenengraph

(Punkteverteilung: 3 Punkte für die Erstellung eines korrekten Szenengraphen)



Aufgabe 5: HTML Praktikum

(Punkteverteilung: 3 Punkte für die richtige Darstellung)

Erstellen Sie gemäß der folgenden Punkte eine X3DOM-Szene. Erstellen Sie dazu eine einzige HTML-Datei für Ihr Markup und geben Sie diese separat ab. Fertigen Sie ein Bild Ihrer Szene an und fügen Sie es Ihrer Präsentation hinzu.

- Erstellen Sie das nötige HTML-Grundgerüst sowie eine Szene, die zunächst nichts bis auf eine blaue Box, platziert im Ursprung, enthält.
- Fügen Sie eine weitere Box derselben Farbe über die vorhandenen Box ein. Verwenden Sie dabei den DEF/USE-Mechanismus, um eine neue Instanz der bereits definierten Shape-Daten zu erstellen.
- Fügen Sie eine weitere Box derselben Farbe rechts neben die vorhandenen Box ein.
- Fügen Sie eine weitere Box derselben Farbe über die kürzlich hinzugefügte Box ein.
- Fügen Sie mit Hilfe des Sphere-Knotens eine blaue Kugel in die Mitte von allen vier Boxen ein. Gruppieren und drehen Sie, mittels eines einzigen Transform-Knotens, alle Boxen und Kugel um -45° um die globale Y-Achse.
- Lassen sie zwischen allen Boxen den gleichen Abstand, der ungefähr die Hälfte der Box-Länge entspricht.

Aufgabe 5: HTML Praktikum

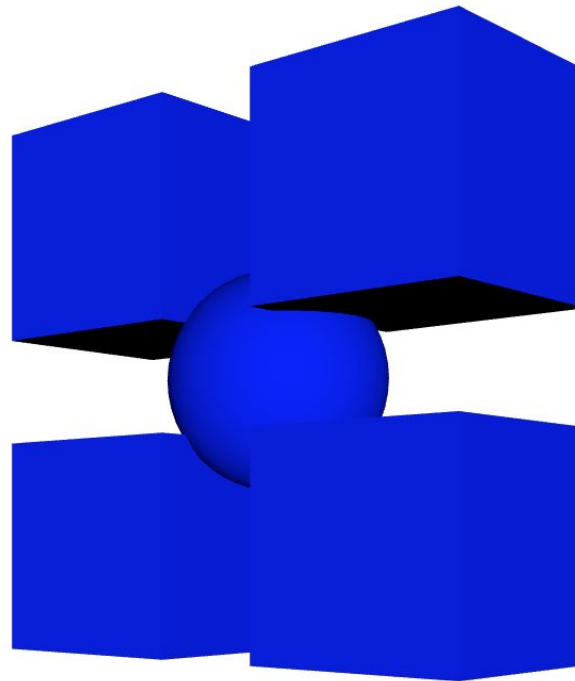


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

(Punkteverteilung: 3 Punkte für die richtige Darstellung)

Lösungsvorschlag:

UPDATE !



Übung 9 – Lösungsvorschlag

Prof. Dr. A. Kuijper



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Schönes Wochenende!