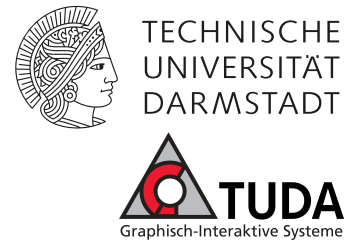


# Visual Computing

Prof. Dr. Arjan Kuijper  
Max von Buelow, M.Sc., Volker Knauthe, M.Sc.  
Darya Nikitina, B.Sc. Alexander Stichling, Kai Li



Wintersemester 2022 / 2023  
Übungsblatt 6

Der Fachbereich Informatik misst der Einhaltung der Grundregeln der wissenschaftlichen Ethik großen Wert bei. Zu diesen gehört auch die strikte Verfolgung von Plagiarismus. Mit der Abgabe bestätigen Sie, dass Ihre Gruppe die Einreichung selbstständig erarbeitet hat. Zu Ihrer Gruppe gehören die Personen, die in der Abgabedatei aufgeführt sind.  
[https://www.informatik.tu-darmstadt.de/studium\\_fb20/im\\_studium/studienbuero/plagiarismus/](https://www.informatik.tu-darmstadt.de/studium_fb20/im_studium/studienbuero/plagiarismus/)

Abgabe als PDF in präsentierbarer Form bis Freitag, den 9. Dezember 2022, 8:00 Uhr

## Aufgabe 6.1: Quiz (4P)

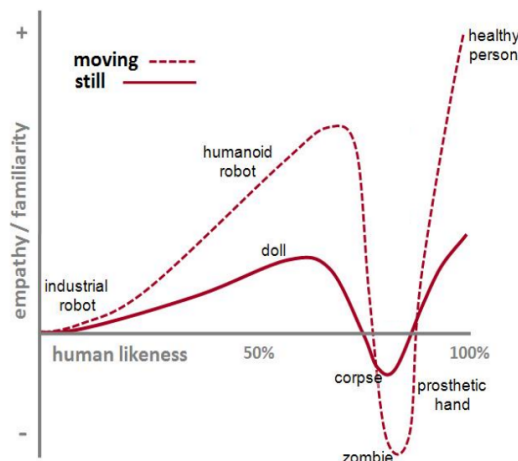
Beantworten Sie die folgenden Fragen:

- a) Sie haben die folgende Formel gegeben:

$$I_{total} = I_{amb} + I_{diff} + I_{spec} \quad (1)$$

Was berechnet diese Formel und zu welchem Modell gehört sie? (0.5P)

- b) Nennen Sie die Formeln zur Berechnung der Komponenten  $I_{amb}$ ,  $I_{diff}$  und  $I_{spec}$ . Welche Arten von Reflexion werden jeweils bei diesen Komponenten berechnet? (1.5P)
- c) Sie haben das folgende Diagramm gegeben:



Welcher Effekt wird in diesem Diagramm dargestellt? Beschreiben Sie das Diagramm und gehen Sie darauf ein, wieso es ein Paradox gibt. (1P)

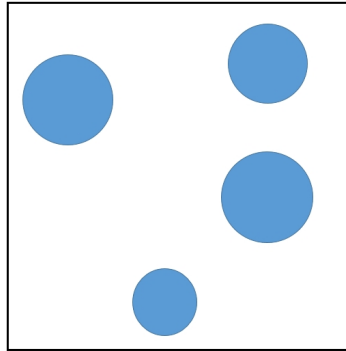
- d) Nennen Sie das Ziel von dem Painter's Algorithmus und erklären Sie die einzelnen Schritte, die dabei durchgeführt werden. (1P)

---

**Aufgabe 6.2: Räumliche Datenstrukturen (3.5P)**

---

- a) Erstellen Sie für die folgende Abbildung einen Quadtree, einen BSP-Tree sowie einen kd-Tree. Zeichnen Sie dazu jeweils die entsprechenden Unterteilungslinien ein und stellen Sie dann jeden Baum als Node-Link-Diagramm dar. Es soll solange unterteilt werden bis jeder Blattknoten nur eines der 4 Elemente enthält. Die Reihenfolge der Knoten des Quadtree soll dem Uhrzeigersinn entsprechen (angefangen oben links) und der kd-Tree startet mit einer horizontalen Linie. (3P)



- b) Was ist die maximale Tiefe eines Node-Link Diagramms von einem Quadtree bei einem Bild mit 16 x 16 Pixeln? (0.5P)

---

**Aufgabe 6.3: Bresenham Algorithmus (2.5P)**

---

Berechnen Sie mithilfe des Bresenham Algorithmus, wie er in der Vorlesung vorgestellt wurde, eine Linie von  $x = (1, 3)$  zu  $y = (7, 6)$ . Zeichnen Sie die Linie in das gegebene Raster ein und geben Sie alle Zwischenwerte für jeden Iterationsschritt an.

