

Wintersemester 2007/08

Übungen zu Computergraphik I - Blatt 6

Abgabe am Mittwoch, den 19. 12. 2007, 10:00 Uhr

Hinweis: Statt einem praktischen und theoretischen Aufgabenblatt, wie angekündigt, gibt es nur theoretische Aufgaben, dafür mit dem Umfang von zwei Aufgabenblättern.

Aufgabe 1 (BSP-Tree, 4+3 Punkte)

Gegeben ist die folgende Szene (Abb. 1a) mit den drei Polygonen $\triangle 123$, $\triangle 456$ und $\triangle 789$ und dem zugehörigen BSP-Baum (Abb. 2). In Abb. 1a sind zusätzlich die durch die Splittinggeraden des BSP-Baumes eingeschlossenen Flächenstücke durch Grossbuchstaben gekennzeichnet und im BSP-Baum eingefügt.

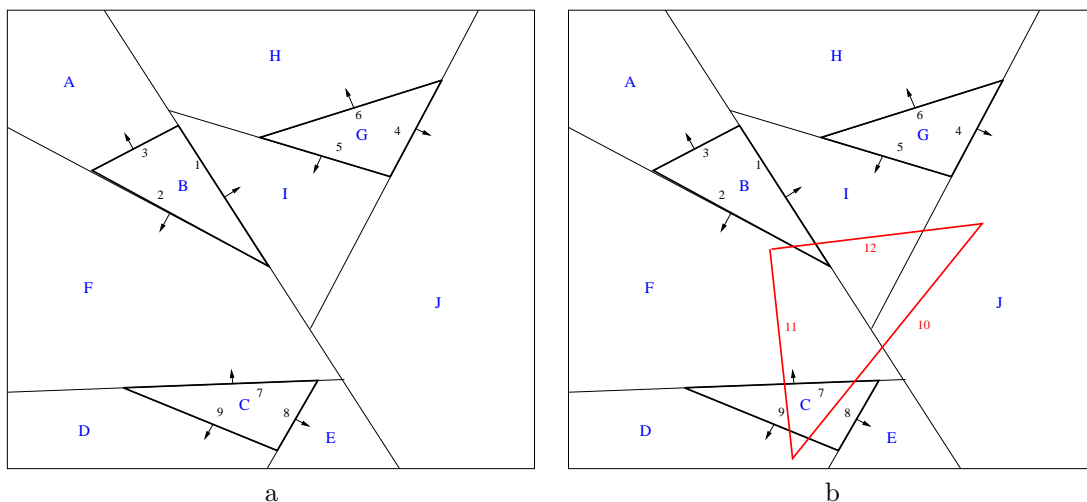


Abbildung 1:

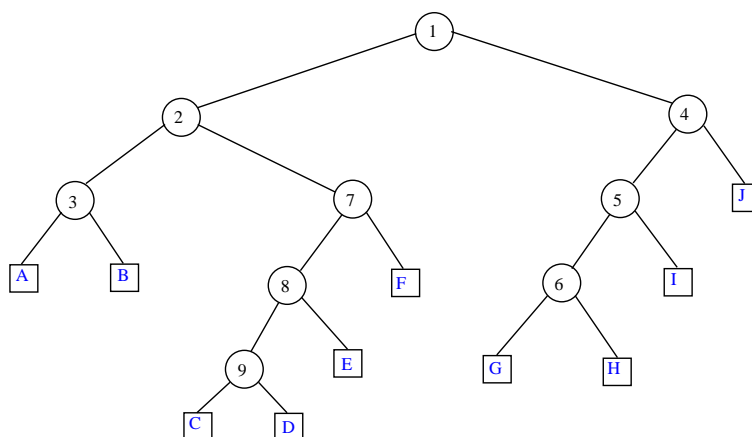


Abbildung 2:

- Fügen Sie das rote Dreieck $\triangle(10\ 11\ 12)$ aus Abb. 1b in die Szene ein. Geben Sie für jedes Teilpolygon des Dreiecks das Flächenstück an, in dem es landet und den kompletten Pfad im BSP-Baum, den es durchwandert. Zeichnen Sie die Teilpolygone in Abb. 1b und Abb. 2 in passender Form ein.
- Welche Aussage kann man über (Teil-)Polygone treffen, die an ein linkes/rechtes Kind eines Blattes im BSP angehängt werden. Folgern Sie nun, wie ein BSP-Tree im 2D zur Berechnung der Überlappung von Polygonen verwendet werden kann.

Aufgabe 2 (BSP-Tree, 2 Punkte)

Für das Rendering von Schatten ist ein notwendiger Schritt, alle Polygone einer Szene, ausgehend von einer punktförmigen Lichtquelle, von vorne nach hinten bzgl. Verdeckung zu sortieren. Geben Sie einen Algorithmus an, welcher dieses Sortierproblem mit Hilfe eines BSP-Baumes löst.

Aufgabe 3 (BSP-Tree, 4+2 Punkte)

- a) Wie hoch kann ein BSP-Tree, der aus 7 disjunkten (d.h. nicht schneidenden oder berührenden) nicht collinearen Linien aufgebaut wird, minimal/maximal sein. Geben Sie je ein Beispiel an. Zeichnen Sie für jeden Fall die Szene und den BSP-Baum auf.
- b) Welche minimale/maximale Höhe hat ein BSP-Baum mit n disjunkten nicht collinearen Geraden?

Aufgabe 4 (Cohen-Sutherland, 1 Punkte)

Zeigen Sie, dass das logische AND der Outcodes und der anschließende Test auf „ungleich 0“ tatsächlich eine korrekte Bedingung für „trivial reject“ ist.

Aufgabe 5 (Line-Clipping, 2 Punkte)

Wo wird im Cyrus-Beck-Algorithmus die Konvexität benötigt? Skizzieren Sie ein konkretes Beispiel, bei dem der Algorithmus versagt.

Aufgabe 6 (Clipping-Algorithmen, 4 Punkte)

Gegeben sind zwei konvexe graphische Objekte. Ein graphisches Objekt ist hierbei eine Menge von Polygonen, die ein geschlossenes, konvexes Polyeder bilden.

Beschreiben Sie einen Algorithmus, der angibt, ob die beiden Objekte sich schneiden.