

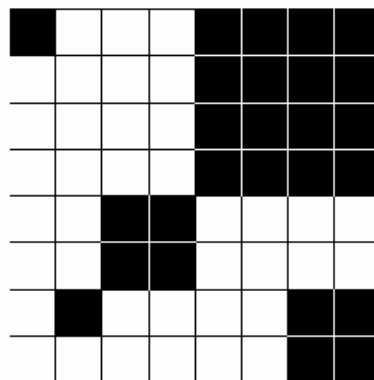
2.3 Quadtree

Quadratische Schwarz-Weiß-Grafiken, deren Seitenlänge (in Pixeln) eine Zweierpotenz ist, können mit Hilfe der Datenstruktur QuadTree gespeichert werden. Ein QuadTree ist dabei ein Baum, der entweder vier Teilbäume hat oder ein Blatt ist.

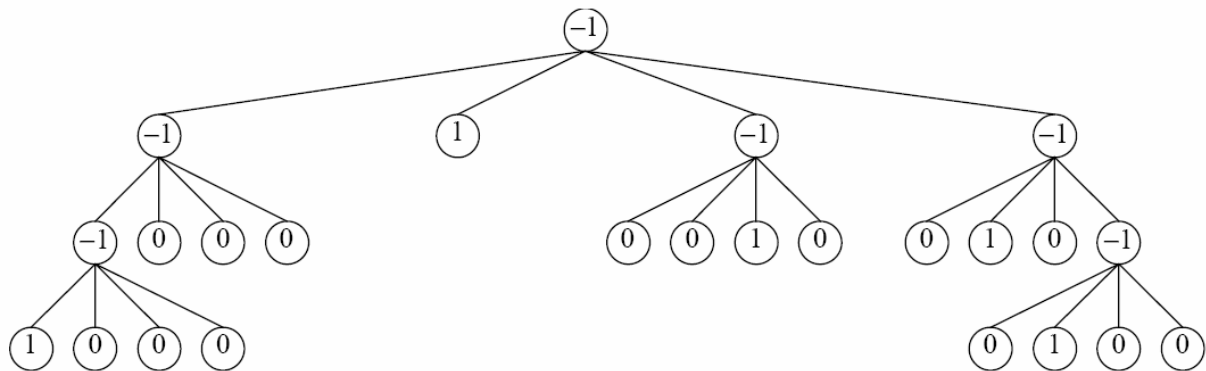
Der Inhalt eines Bildes wird nach folgendem Algorithmus in der Datenstruktur abgelegt:

- Jedem Teilquadrat der Grafik entspricht ein QuadTree.
- Ist die Farbe eines Teilquadrates einheitlich, so wird in den Knoten des zugehörigen QuadTree der Farbwert (1 = schwarz, 0 = weiß) eingetragen. Der QuadTree besitzt in diesem Fall leere Teilbäume und ist somit ein Blatt.
- Ist die Farbe nicht einheitlich, so wird dies im Knoten des zugehörigen QuadTree durch den Wert -1 kenntlich gemacht. Anschließend wird das Quadrat in vier Teilquadrate zerlegt. Deren Bildinhalte werden im Uhrzeigersinn (links oben, rechts oben, rechts unten, links unten) in Teilbäume abgelegt und an den aktuellen Knoten angehängt.

Beispiel: Folgendes 8x8-Schwarz-Weiß-Bild soll in einem QuadTree gespeichert werden:



Der zugehörige QuadTree sieht demnach wie folgt aus:



Durchläuft man den Baum in der Reihenfolge Wurzel-Linksaußen-Linksinnen-Rechtsinnen-Rechtsaußen (WLaLiRiRa), so erhält man die untenstehende Folge von Knoteninhalten, die z. B. als lineare Liste intern oder auch zur externen Speicherung der Grafik verwendet werden kann:

$-1, -1, -1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 1, 0, -1, 0, 1, 0, -1, 0, 1, 0, 0$

Aufgaben:

- Zeichne den QuadTree zur folgenden 8x8-Schwarz-Weiß-Grafik. Gib anschließend die Folge von Knoteninhalten entsprechend der Traversierung WLaLiRiRa an.
- Erstelle je eine Funktion,
 - die aus der Listendarstellung eines Quadtrees die zugehörige Baumstruktur erzeugt und einen Zeiger darauf zurückgibt
 - die aus einer Baumstruktur die zugehörige Listendarstellung erzeugt

