

Spatial, Temporal and Multimedia Databases
 WS 2015/16

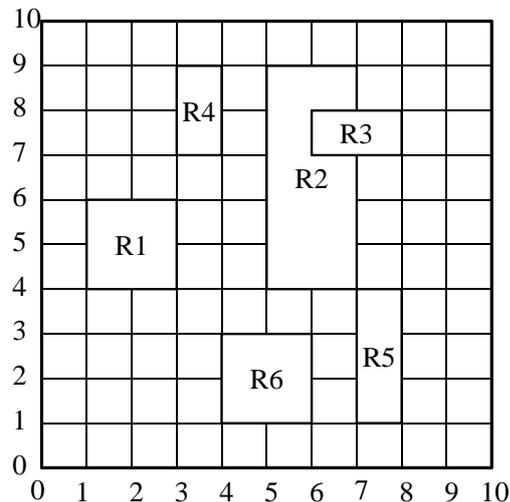
Übungsblatt 2: Räumliche Indexstrukturen

Besprechung: 02.11.2015

Aufgabe 2-1

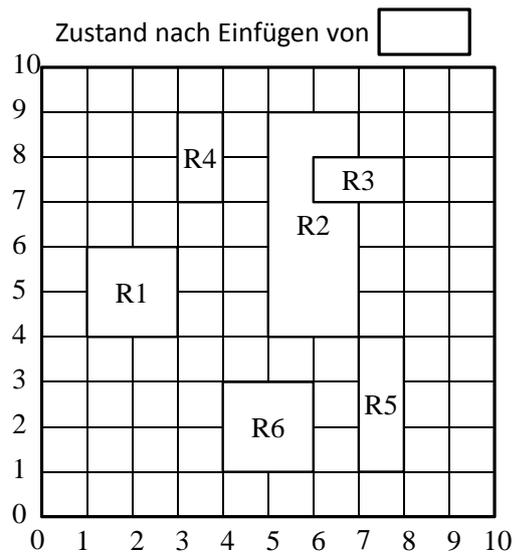
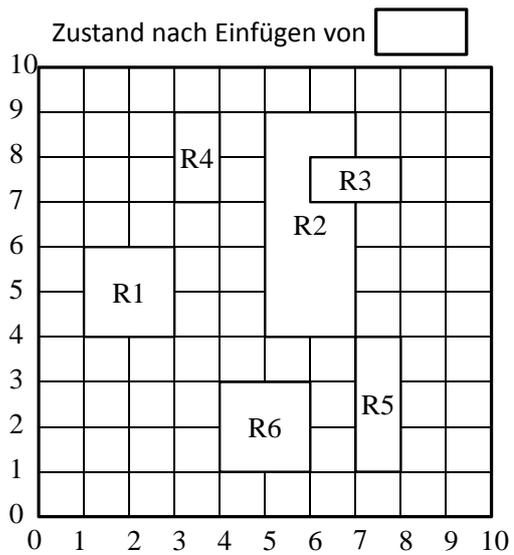
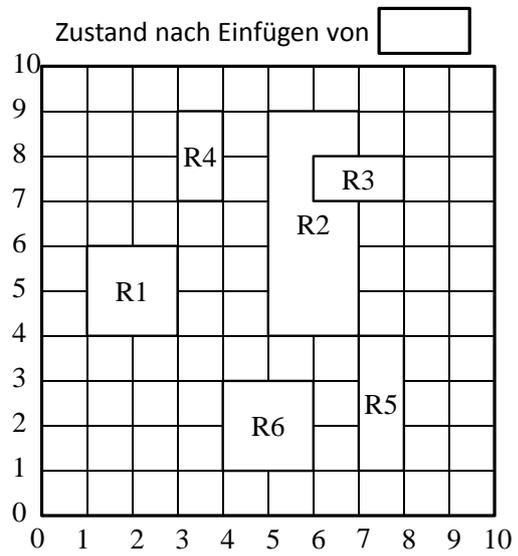
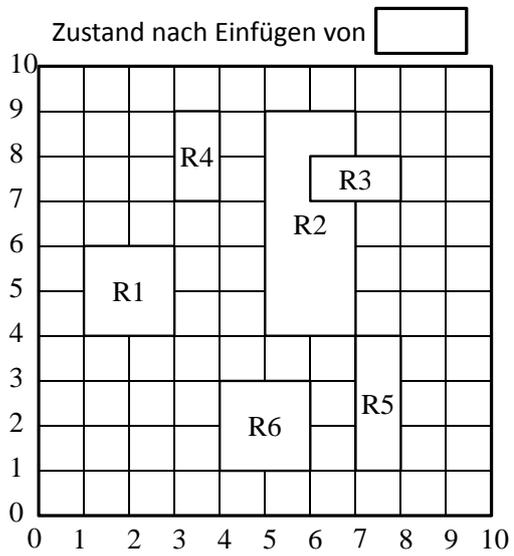
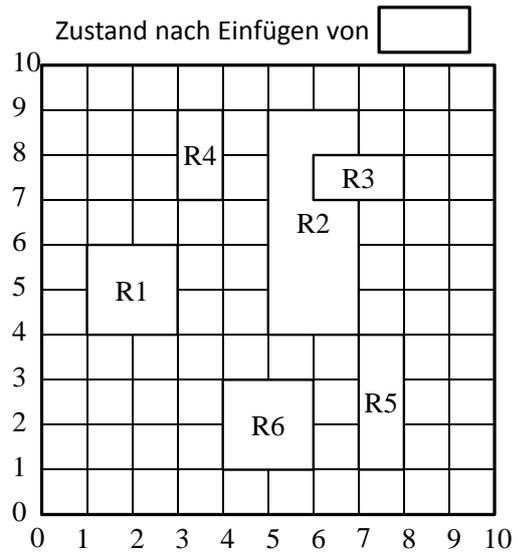
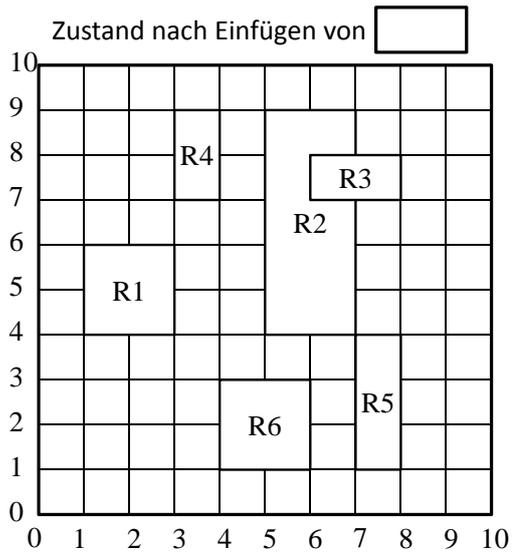
R-Baum Gegeben seien Polygone, die durch die folgenden MURs R_1 bis R_6 approximiert werden. Die (x_1, y_1) Koordinaten entsprechen der linken unteren, die (x_2, y_2) Koordinaten der rechten oberen Ecke des Rechtecks.

MUR	(x_1, y_1)	(x_2, y_2)
R1	(1,4)	(3,6)
R2	(5,4)	(7,9)
R3	(6,7)	(8,8)
R4	(3,7)	(4,9)
R5	(7,1)	(8,4)
R6	(4,1)	(6,3)



Fügen Sie die MURs in der Reihenfolge R_1 bis R_6 in einen R-Baum ($m = 2, M = 3$) ein. Geben Sie nach jeder Einfügeoperation die Koordinaten der neu entstandenen bzw. geänderten Seitenregionen (Datenseiten und Directoryseiten) sowie die Veränderungen des R-Baums (als Baumstruktur) an. Alternativ können Sie den aktuellen Zustand des R-Baums nach jeder Einfügeoperation in die Vorlage auf der folgenden Seite eintragen. Weitere Vorlagen finden sich auf den letzten Seiten der Klausurangabe.

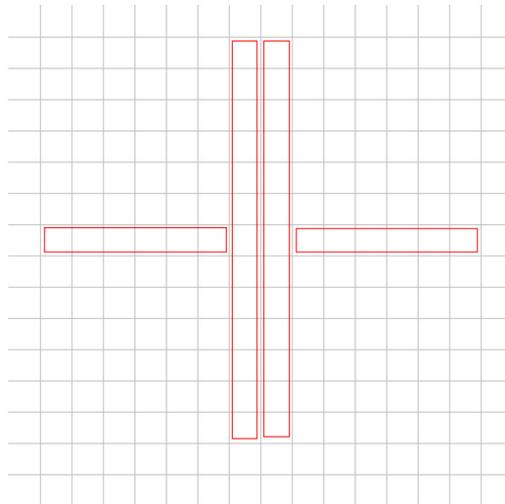
Einfügestrategie: Benutzen Sie beim Einfügen soll die Strategie des R-Baums (minimaler Flächenzuwachs).
Splitstrategie: Minimieren Sie beim Split den überdeckten toten Raum. *Hinweis:* Das entspricht der optimalen Splitstrategie, die hier jedoch offenbar und wegen der geringen Anzahl an Objekten auch algorithmisch unproblematisch wäre - das gilt im Allgemeinen nicht.



Aufgabe 2-2 (Optional: Split in R-Bäumen)

Gegeben sei unten illustrierte Situation. Die vier zweidimensionalen Rechtecke (die zum Beispiel rechteckige Approximationen räumlich ausgedehnter Objekte sein könnten) sollen mithilfe eines R-Baums indexiert werden.

Vergegenwärtigen Sie sich an diesem Beispiel die in der Vorlesung vorgestellten Splitstrategien. Spielt die Einfügereihenfolge hierbei eine Rolle? Welche der Splitstrategien können in diesem Beispiel zu suboptimaler Indexierung führen?



Aufgabe 2-3 (Knotensplit im R-Baum)

Man betrachte die Splitalgorithmen eines Knotens im R-Baum (quadratisch, linear).

- (a) Wann verhalten sich diese willkürlich, d.h. die Rechtecke werden ungeachtet ihrer räumlichen Lage einem der beiden resultierenden Knoten zugewiesen?
- (b) Wie kann man dem (möglichst einfach) begegnen?

Aufgabe 2-4 Räumliche Indexstrukturen

Im Folgenden soll der unten gegebene Datensatz indexiert werden. Verwenden Sie dazu:

- (a) Einen Quadtree mit zwei Objekten Seitenkapazität. Für die ersten Splits sind Hilfslinien vorgegeben.
- (b) Einen kD-Trees mit vier Objekten Seitenkapazität. Beginnen Sie mit einem Split der x-Achse.

