

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Depto. de Ciencias de la Computación
CC4102 - Diseño y Análisis de Algoritmos



Tarea 1

Integrantes	:	Rodrigo Delgado Belisario Panay Gabriel Sanhueza
Profesor	:	Gonzalo Navarro
Ayudante	:	Sebastián Ferrada
Auxiliar	:	Jorge Bahamondes

Índice

1. Introducción	2
1.1. Problema a resolver	2
1.2. Hipótesis	2
2. Diseño Experimental	3
2.1. Structs	3
2.1.1. Rectangle	3
2.1.2. Node	3
2.2. Constantes	3
2.3. Funciones	3
3. Presentación de los Resultados	5
3.1. Tiempo de Construcción del R-Tree	5
3.1.1. Linear Split	5
3.1.2. Greene Split	5
3.2. Espacio ocupado y porcentaje de llenado de páginas de disco	5
3.3. Desempeño de operación <i>Buscar</i>	5
4. Análisis e Interpretación	6
5. Conclusiones	7

1. Introducción

1.1. Problema a resolver

Los R-trees son un tipo de árbol que se maneja en memoria secundaria, el cual contiene rectángulos como información. El problema a resolver consiste en implementar un R-Tree, una herramienta de búsquedas de rectángulos y 2 heurísticas de inserción de rectángulos en el R-Tree.

En particular, se busca evaluar el impacto entre distintas versiones de *inserción* que manejan una versión específica de manejo de *overflow* (para este caso, *Linear Split* y *Greene Split*).

1.2. Hipótesis

Especificaciones de la máquina utilizada (Anakena)

- Procesador: Intel ®Xeon ®CPU E5620 @ 2.40GHz
- Arquitectura: x86_64
- Número de CPUs: 12
- Memoria RAM: 12288 KB
- Tamaño de página de disco: $M = 512 \text{ bytes}$ ($\lceil 40\%M \rceil = 205$)
- Sistema Operativo: Linux version 4.4.6-gentoo
- Lenguaje usado: C
- Compilador: gcc version 4.9.3

Usaremos siempre la misma semilla de aleatoriedad, para poder tener experimentos “aleatorios” repetibles. Limitamos la cantidad máxima de rectángulos en un nodo con respecto al tamaño de página del disco. Así, si $BLOCK_SIZE = 4096$ y tenemos un *struct rectangle* llamado *Rectangle*:

- $M = BLOCK_SIZE / sizeof(struct\ rectangle) = 4096/32 = 128$
- $m = 40\% \text{ de } M. = 40\% * 128 = 51$

Por último, la idea es nunca tener más de dos archivos abiertos en un instante dado.

2. Diseño Experimental

En nuestra implementación hicimos 2 *structs* para manejar los rectángulos en el R-Tree.

2.1. Structs

2.1.1. Rectangle

Esta estructura posee información sobre:

- Coordenada X.
- Coordenada Y.
- Ancho del rectángulo.
- Alto del rectángulo.
- Identificador (nombre) del rectángulo.
- Identificador del hijo de este rectángulo.

2.1.2. Node

Esta estructura posee información sobre:

- Arreglo dinámico de rectángulos.
- Número de rectángulos escritos en el arreglo.
- Nombre del nodo actual (para uso como nombre de archivo en disco).

2.2. Constantes

- **BLOCK_SIZE**: Tamaño del bloque en disco.
- **count**: Variable global para diferenciar nodos al escribirlos a disco.
- **M**: BLOCK_SIZE / sizeof(Rectangle) — Máximo número de rectángulos en un nodo.
- **m**: 40 % de M — Mínimo número de rectángulos en un nodo.

2.3. Funciones

- *Rectangle* createRectangle(int x, int y, int w, int h, int id)*: Crea un rectángulo.
- *Node* createNode()*: Crea un nodo.
- *Node* loadFromDisk(char *filename)*: Carga el archivo *filename* desde el disco.
- *char* writeToDisk(Node *data)*: Escribe la información del nodo al disco.
- *int intersect (Rectangle *r1, Rectangle *r2)*: Revisa si dos rectángulos se intersectan.
- *void mergeRectangle(Rectangle *r1, Rectangle *r2)*: Actualiza las coordenadas de r1 al agregarle r2.
- *int MBR(Rectangle *r1, Rectangle *r2)*: Calcula la nueva Area si se agrega r2 a r1.
- *void printRectangle(Rectangle *r)*: Imprime información de un rectángulo.

- *void insert(char *nodeName , Rectangle *r):* Inserta un rectángulo al nodo dado.
- *char * insertToRoot(char *nodeName,Rectangle *r):* Inserta un rectángulo al header (root).
- *Node *search(char *nodeName, Rectangle *rect):* Busca en el nodo todos los rectángulos que intersectan a *rect.
- *Rectangle ** linearSplit(Node *header):* Control de overflow usando Linear Split.
- *Rectangle ** greeneSplit(Node *header):* Control de overflow usando Greene Split.
- *int *calculateBounds(Node *pNode):* Calcula el rectángulo más grande de todos los que están en el nodo.
- *Rectangle **calculateXRectangles(Node *pNode):* Calcula los rectangulos con mayor bajo y menor alto en un arreglo para el eje X e Y.
- *Rectangle **makeRandom(Node pNode):* Desordena el orden de los rectángulos de un nodo para aleatorizar el split.
- *int randomNum(int max):* Retorna un número aleatorio acotado.
- *Rectangle ** bateriaRectangulos(int n):* Crea n rectángulos distintos para experimentación.

3. Presentación de los Resultados

3.1. Tiempo de Construcción del R-Tree

3.1.1. Linear Split

Hacer un gráfico?

3.1.2. Greene Split

Hacer otro gráfico?

3.2. Espacio ocupado y porcentaje de llenado de páginas de disco

Aún más gráficos?

3.3. Desempeño de operación *Buscar*

4. Análisis e Interpretación

Aquí hay que hacer el chamullo correspondiente (?)

5. Conclusiones

TODO