

Examen Parcial

● Graded

Student

Sofía Valeria García Quintana

Total Points

15.5 / 27.5 pts

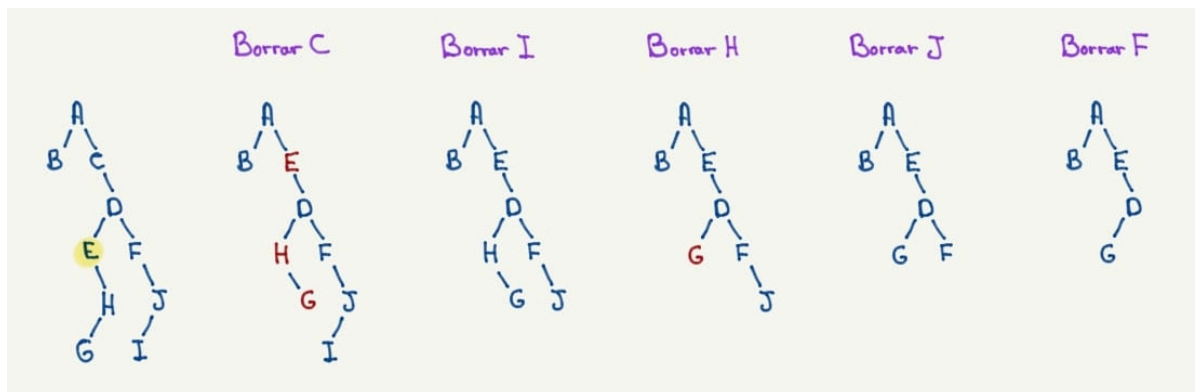
Question 1

k-d-Tree

2.5 / 2.5 pts

✓ + 2.5 pts Correcto!

+ 0 pts



+ 1 pt [Click here to replace this description.](#)

Question 2

R*-Tree

2.5 / 2.5 pts

✓ + 2.5 pts Correcto!

+ 0 pts

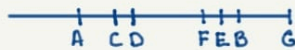
Pregunta 6

M=6 m=3

• Ejex



[A B C][D E F G]
[A B C D][E F G]



[A C D][F E B G]
[A C D F][E B G]

Group1 Group2

$$(12 + 14) + (11 + 14) = 26 + 25 = 51$$

$$(12 + 14) + (8 + 14) = 26 + 22 = 48$$

• Ejey



[G A D][E B F C]
[G A D E][B F C]



[D E A][B G F C]
[D E A B][G F C]

$$(15 + 13) + (11 + 11) = 28 + 22 = 50$$

$$(15 + 13) + (11 + 8) = 28 + 19 = 47$$

$$(11 + 5) + (14 + 15) = 16 + 29 = 45$$

$$(12 + 8) + (13 + 15) = 20 + 28 = 48$$

Valor mínimo

Seleccionamos [D E A][B G F C]

+ 1.5 pts Click here to replace this description.

+ 1 pt Click here to replace this description.

+ 2 pts Click here to replace this description.

Te equivocaste en sumar, pero fue por uno xd

Question 3

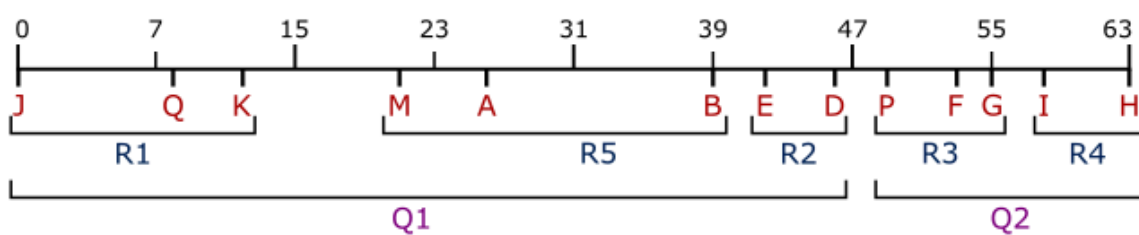
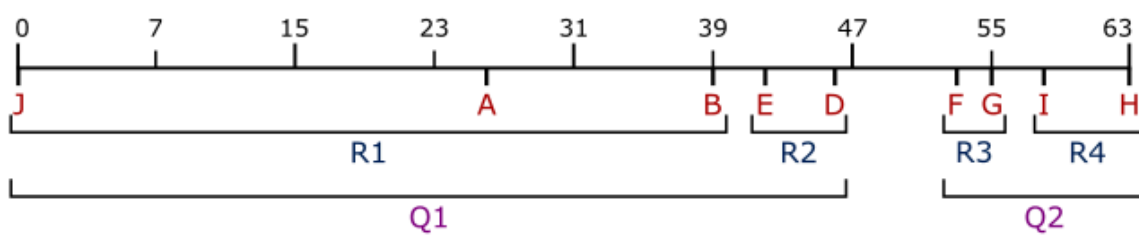
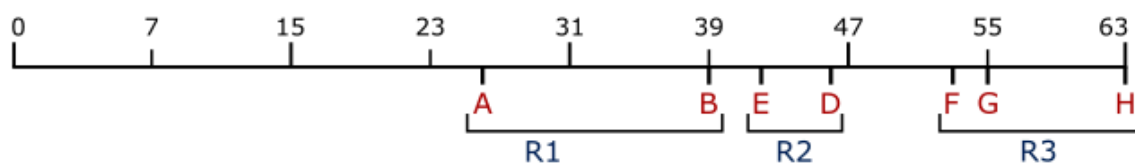
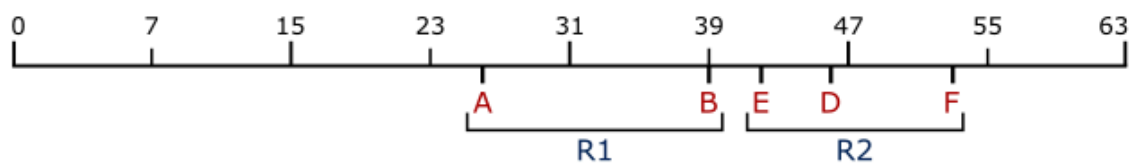
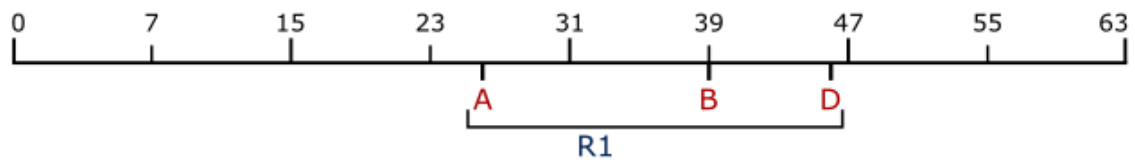
+ 2.5 pts Correcto!

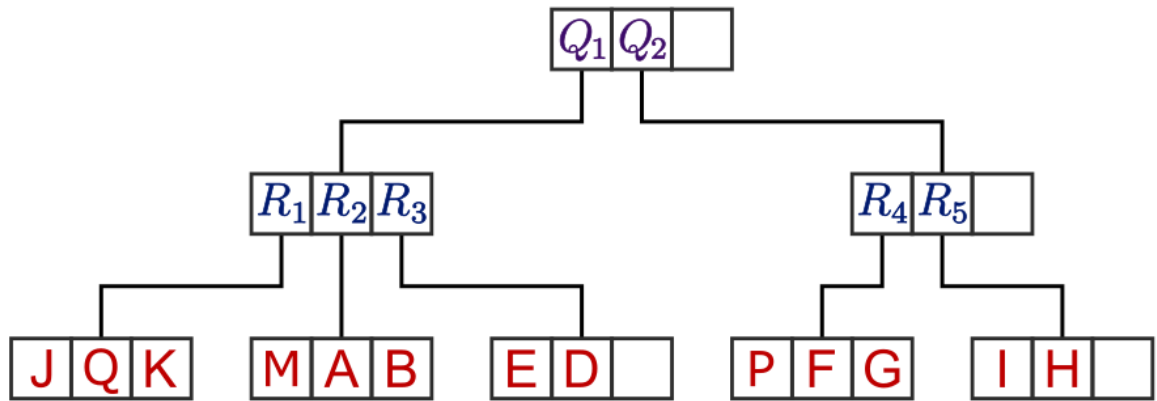
+ 1.5 pts Click here to replace this description.

✓ + 2 pts Click here to replace this description.

+ 1 pt Click here to replace this description.

+ 0 pts





🔄 Regrade Request

Submitted on: Nov 07

Nos dijeron que por ser de SO algunas letras no teníamos que agregarlas, especifico que mi árbol final está abajo de la figura del hilbert-tree (el de la izquierda).

siiii, te he revisado con el resultado específico para tu grupo. No puedo mostrar un solucionario distinto

Reviewed on: Nov 26

Question 4

Best First

Resolved 1.5 / 2.5 pts

+ 2.5 pts Correcto!

+ 0 pts $H = \{(R_1, 0), (R_2, 1)\}$

$H = \{(Q_1, 1), (R_2, 1), (Q_2, 5)\}$

$H = \{(R_2, 1), (C, \sqrt{18}), (Q_2, 5), (A, \sqrt{26}), (B, \sqrt{26})\}$

$H = \{(Q_5, 3), (C, \sqrt{18}), (Q_2, 5), (A, \sqrt{26}), (B, \sqrt{26}), (Q_4, \sqrt{26}), (Q_3, \sqrt{82})\}$

$H = \{(C, \sqrt{18}), (L, \sqrt{18}), (Q_2, 5), (A, \sqrt{26}), (B, \sqrt{26}), (Q_4, \sqrt{26}), (K, 9), (Q_3, \sqrt{82})\}$

Respuesta: C, L

+ 2 pts Click here to replace this description.

✓ + 1.5 pts Click here to replace this description.

🔄 Regrade Request

Submitted on: Nov 07

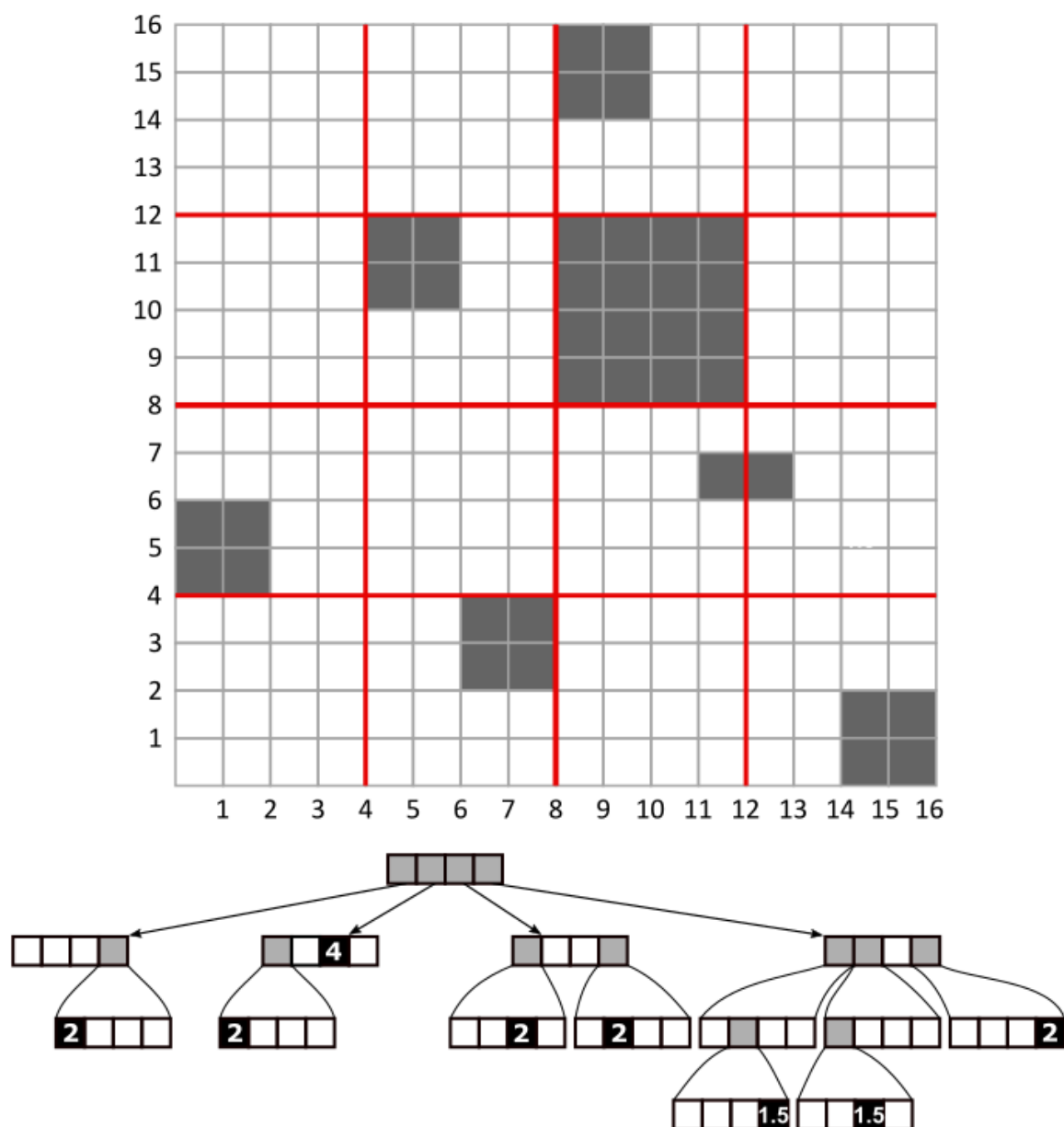
Me confundí y le di el valor de C (raíz de 18 = 3 raíz de 2) a B, y el valor de B (raíz de 26) a C. Pero luego de eso todo está bien, al menos 0.5 más porque es más bien una confusión entre los puntos, creo que se ve que entiendo como funciona best-first :c

considerando que si sabes como funciona es que te puse 1.5 :c

Reviewed on: Nov 26

+ 2.5 pts Correcto!

+ 0 pts



✓ + 2 pts Click here to replace this description.

+ 1.5 pts Click here to replace this description.

+ 0 pts Click here to replace this description.

+ 0 pts Click here to replace this description.

+ 1 pt Click here to replace this description.

Question 6

R-tree

0 / 3 pts

+ 3 pts Correcto!

✓ + 0 pts Dado que queremos determinar la profundidad máxima del árbol (el peor de los casos), consideramos que cada nodo interno tiene al menos m hijos.

La profundidad máxima D es cuando cada nodo interno tiene solo m hijos. Entonces $N \leq m^D$, por tanto hacemos $D = \log_m N$.

En una búsqueda de rango, en el peor caso, tendríamos que examinar todos los nodos.

- En el nivel 1: examinamos 1 rectángulo (la raíz).
- En el nivel 2: examinamos m rectángulos.
- En el nivel 3: examinamos m^2 rectángulos.
- ...
- En el nivel $D - 1$: examinamos m^{D-2} rectángulos.
- En el nivel D : examinamos $M \times m^{D-2}$ rectángulos (en el peor de los casos, estos nodos estarían llenos).

Por lo tanto, el número máximo de rectángulos es:

$$1 + m + m^2 + \dots + m^{D-2} + M \cdot m^{D-2}$$

Resolviendo la serie geométrica:

$$\frac{m^{D-1} - 1}{m - 1} + M \cdot m^{D-2}, \text{ donde } D = \log_m N.$$

Reemplazando:

$$\frac{\frac{N}{m} - 1}{m - 1} + M \cdot \frac{N}{m^2} = \frac{N - m}{m \cdot (m - 1)} + \frac{M \cdot N}{m^2}$$

+ 0 pts Click here to replace this description.

+ 2.5 pts Click here to replace this description.

+ 1.5 pts Click here to replace this description.

+ 1 pt Click here to replace this description.

Question 7

h-index

0.5 / 3 pts

+ 3 pts Correcto!

+ 0 pts El mínimo dimensión de cuadrícula que puede aceptar índices 46 y 160 es 256×256 (mínima potencia de dos superior a dichos números).

Si bien hay infinitas posibles dimensiones de cuadrícula, la relación entre los puntos se mantendrá constante.

Entonces, trabajemos con una cuadrícula 256×256

La posiciones de $h = 46$ son (4, 6)

La posiciones de $h = 160$ son (12, 12)

Entonces la distancia es $\sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$

+ 1 pt Click here to replace this description.

✓ + 0.5 pts Click here to replace this description.

Question 8

MX-Quadtree

0.5 / 3 pts

+ 3 pts Correcto!

+ 0 pts Solución en distancia euclidiana:

1) Hay 6 niveles \rightarrow Por cada nivel, cada dimensión se divide entre 2

la ubicación del origen es arbitrario

4096

$I = \frac{4096}{2^6} = 64$

n

• Note que al definir una región, es como si trasladáramos el origen de coordenados (más adelante un ejemplo)

- Región 0: (0,0)
- Región 1: ($n/2, 0$)
- Región 2: (0, $n/2$)
- Región 3: ($n/2, n/2$)

• Si aumentamos las particiones, es como volver a repetir el proceso, pero acumulando al resultado anterior (ver figura)

Por ejemplo, para {2,3} (en la figura a la izquierda), el nuevo origen es:

$(0, \frac{n}{2^2}) + (\frac{n}{2^2}, \frac{n}{2^2})$

Región 2 (nivel 1) Región 3 (nivel 2)

• Podemos repetir este proceso las veces que sean necesarias

A: {0,1,2,3,0,1} $\vec{A} = (0,0) + (\frac{n}{2^2}, 0) + (0, \frac{n}{2^3}) + (\frac{n}{2^4}, \frac{n}{2^4}) + (0,0) + (\frac{n}{2^6}, 0)$

B: {1,2,0,0,3,1} $\vec{B} = (\frac{n}{2^2}, 0) + (0, \frac{n}{2^2}) + (0,0) + (0,0) + (\frac{n}{2^8}, \frac{n}{2^8}) + (\frac{n}{2^6}, 0)$

$\vec{BA} = \vec{A} - \vec{B} = (-\frac{n}{2}, 0) + (\frac{n}{2^2}, -\frac{n}{2^2}) + (0, \frac{n}{2^3}) + (\frac{n}{2^4}, \frac{n}{2^4}) + (-\frac{n}{2^8}, \frac{n}{2^8}) + (0,0)$ $n = 4096$

$(\vec{BA})_x = -2048 + 1024 + 256 - 128 = -1024 + 128 = -896$

$(\vec{BA})_y = -1024 + 512 + 256 - 128 = -384$

$\|\vec{BA}\| = \sqrt{896^2 + 384^2} = \sqrt{128^2 (7^2 + 3^2)} = 128 \sqrt{7^2 + 3^2} = 128 \sqrt{58} = 974,82$

Solución en distancia Manhattan:

$$BA = (-896, -384)$$

$$\|BA\|_1 = 896 + 384 = 1280$$

+ 1 pt Click here to replace this description.

✓ + 0.5 pts Click here to replace this description.

+ 1.5 pts Click here to replace this description.

Question 9

Voronoi

1 / 1 pt

✓ + 1 pt Correcto!

+ 0 pts Respuesta: b)

Por lo general, las celdas no son ni regulares ni simétricas.

Question 10

Winged Edges

0 / 1 pt

+ 1 pt Correcto!

✓ + 0 pts Respuesta: d)

La estructura de *Winged Edges* necesita almacenar información de vértices para mantener la conectividad y la relación entre los elementos de la malla.

Question 11

Sector Tree

1 / 1 pt

✓ + 1 pt Correcto!

+ 0 pts Respuesta: b)

Sector Tree no divide los radios, solo segmentos de arco.

Question 12

Manifold

0 / 1 pt

+ 1 pt Correcto!

✓ + 0 pts Respuesta: d)

Una línea recta.

Question 13

CSG vs BRep

1 / 1 pt

✓ + 1 pt Correcto!

+ 0 pts Respuesta: c)

BRep describe los modelos 3D en términos de sus superficies límite, mientras que CSG lo hace mediante operaciones booleanas de primitivas sólidas.

Question 14

Constructive Solid Geometry

1 / 1 pt

✓ + 1 pt Correcto!

+ 0 pts Respuesta: b)

Porque ray tracing puede calcular fácilmente las intersecciones de rayos con primitivas de CSG.

Profesor: Victor Flores Benites

Apellidos: Garcia Quintana

Nombres: Sofia Valeria

Sección: 4 Fecha: 02/10/2023

Nota:

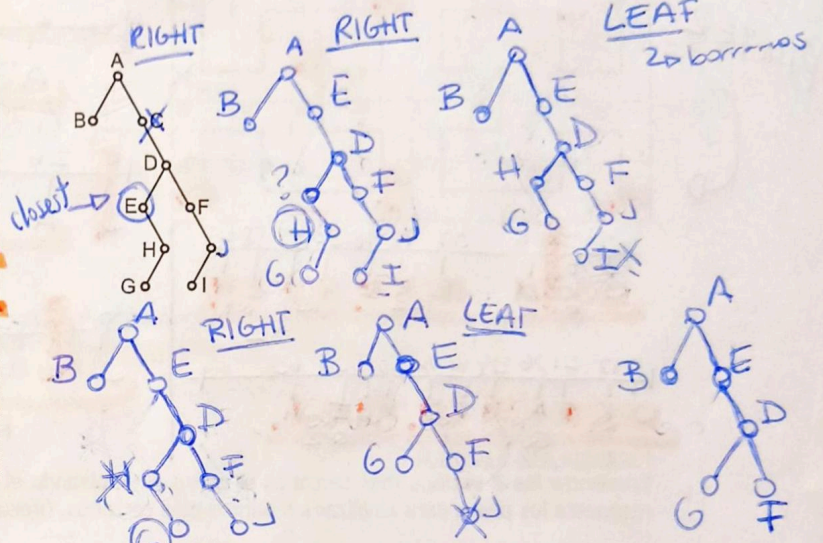
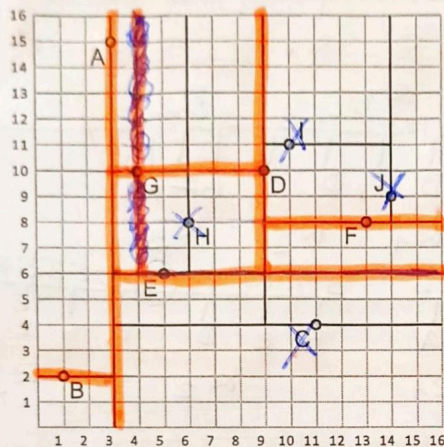
Indicaciones:

La Duración es de 120 minutos.

La evaluación consta de 9 preguntas.

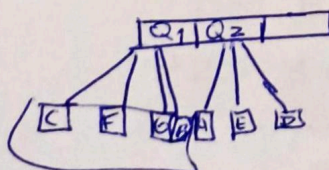
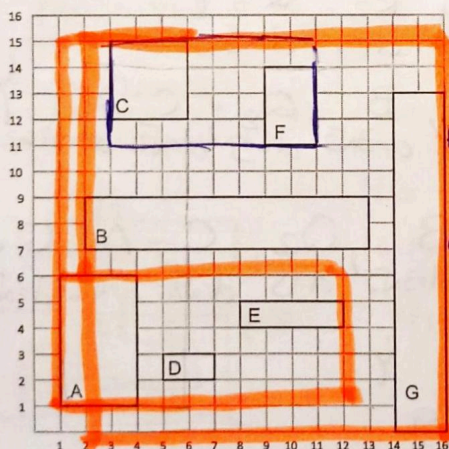
Pregunta 1 (2.5 puntos)

En el k-d-Tree mostrado, borre los puntos C, I, H, J, ~~X~~ en el orden indicado. De como respuesta el árbol resultante.



Pregunta 2 (2.5 puntos)

Durante la inserción de objetos a un R*Tree ($M = 6$, $m = 3$), un nodo es sobrecargado. La reinserción forzada no fue suficiente, así que deberá ejecutar el algoritmo de split. De como respuesta todos los pasos para su cálculo.



$$M=6 \rightarrow 2 \times 3$$

Eje X: MAL

$$R \begin{cases} AB | CDEFG = 8+12=20 \\ ABC | DEFG = 15+13=28 \end{cases} \quad 48$$

$$L \begin{cases} Eje Y: \\ U \end{cases}$$

D

Eje Y:

U

D

Eje Y:

U

D

Eje Y:

U

D

Eje Y:

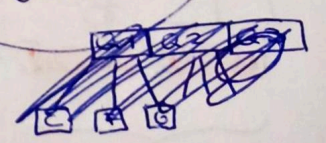
U

D

Eje Y:

U

VER
EN
CUADERNILLO



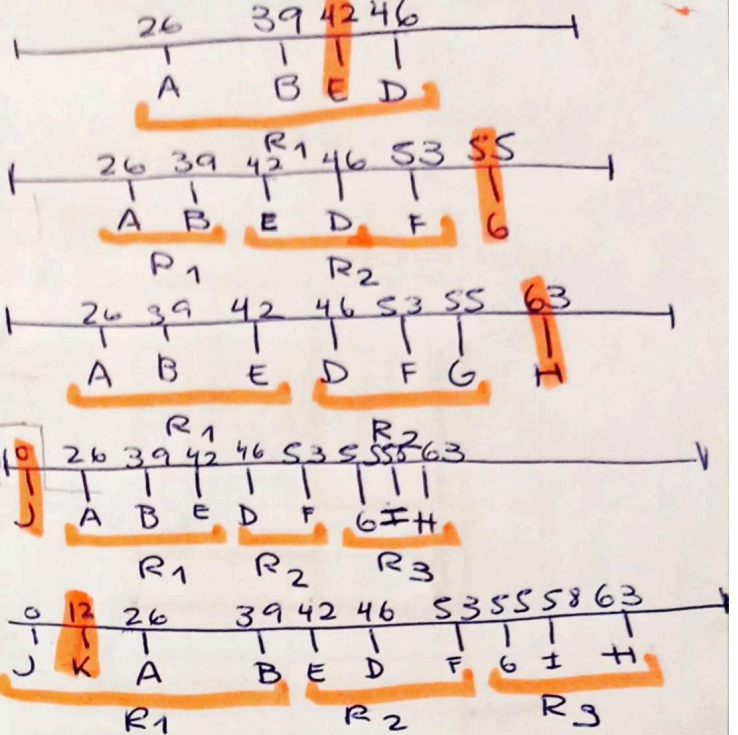
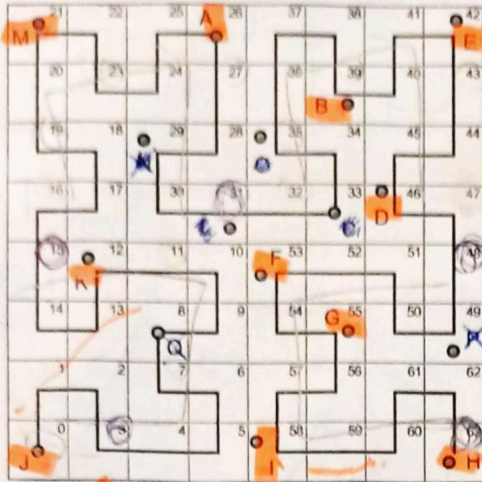
$$RES = (CFG) AED$$

1 de 4

Pregunta 3 (2.5 puntos)

Inserte los puntos en orden alfabético a un Dynamic Hilbert R-Tree ($M = 3, m = 2$). De como

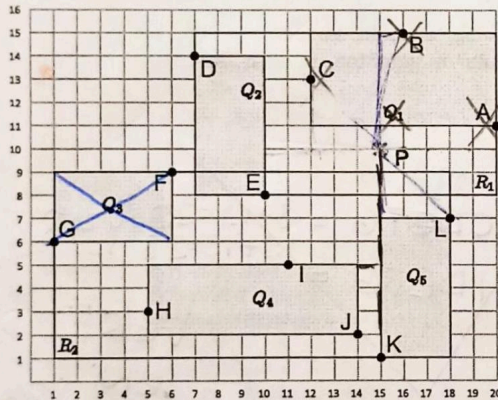
50



Pregunta 4 (2.5 puntos)

Encuentre los 2 vecinos más cercanos al punto P empleando el algoritmo Best First. De como

50



$$\{R_1, R_2\}$$

$$d=0, d=1$$

$$\{Q_1, R_2, Q_2\}$$

$$d=1, d=1, d=5$$

$$\{R_2, B, Q_2, C, A\}$$

$$d=1, d=3\sqrt{2}, d=5, d=\sqrt{26}, d=\sqrt{26}$$

$$\{Q_5, B, Q_2, C, A, Q_4\}$$

$$d=3, d=3\sqrt{2}, d=5, d=\sqrt{26}, d=\sqrt{26}, d=\sqrt{26}$$

$$\{L, B, Q_2, C, A, Q_4, K\}$$

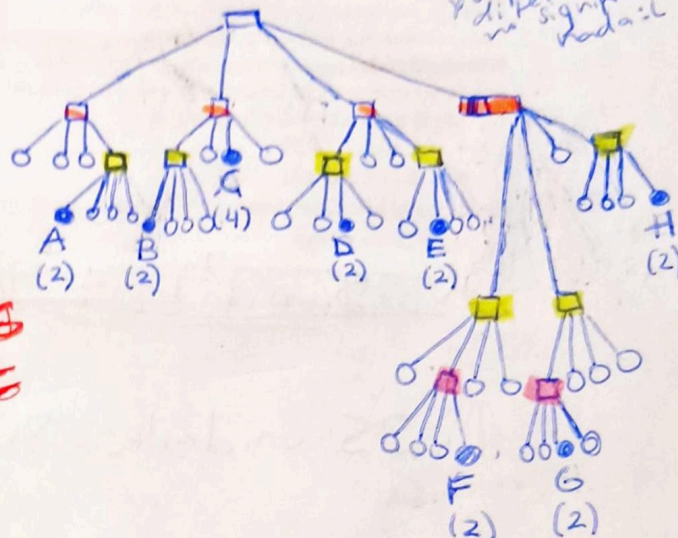
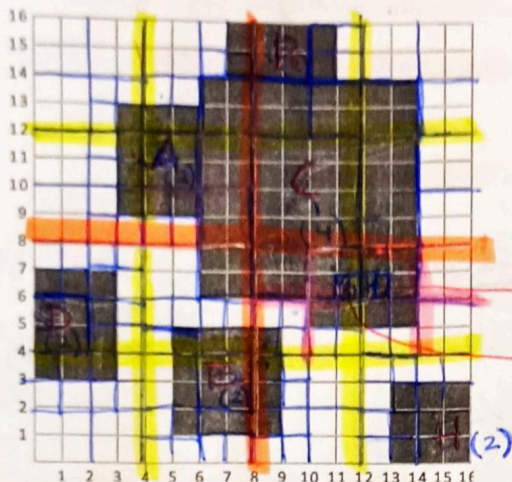
$$d=3\sqrt{2}, d=3\sqrt{2}, d=5, d=\sqrt{26}, d=\sqrt{26}, d=\sqrt{26}, d=9$$

Son menores
a TODO el
resto

$$\therefore |K|=2 \rightarrow K=\{L, B\}$$

Pregunta 5 (2.5 puntos)

Encuentra la representación mínima empleando QMAT.

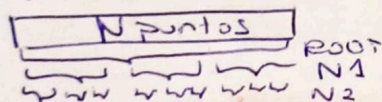


!!!
* los resultados
son para que
no pierdan
la diferencia
en la
cada il

Pregunta 6 (3 puntos)

Suponga que se insertan N puntos a un R-tree en el que cada nodo interno puede tener a lo sumo M hijos y al menos m hijos. ¿Cuál es el número máximo de rectángulos de búsqueda que podría tener que examinar durante una búsqueda de rango?

ej: $M=3$



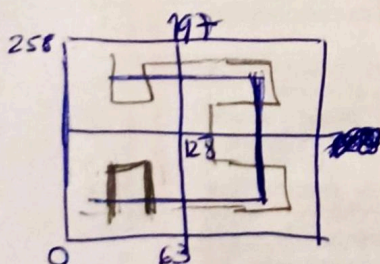
2 a todo lleno
" tomamos M

• sólo tenemos que
elegir un rectángulo
por nivel
para analizar

• el número máximo es la
altura del árbol
 $O(M \cdot \log N)$

Pregunta 7 (3 puntos)

Sean los puntos A y B indexados en celdas con h-index (46) y (160) respectivamente. Calcule la distancia euclidiana de A y B .



46 $\rightarrow (x, y)$ ¿?
160 $\rightarrow (x, y)$
46 $\rightarrow 1110$
160 $\rightarrow 10100000$

ROT. $\rightarrow 46 \text{ AND } 1 = 0$

ROT $\rightarrow 160 \text{ AND } 1 = 0$

ROT \rightarrow

ROT \rightarrow

$$\begin{array}{r} 32 \\ 8 \\ \hline 40 \\ 4 \\ \hline 44 \\ 2 \\ \hline 46 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ 32 \\ \hline 160 \end{array}$$

Pregunta 8 (3 puntos)

Para un proyecto, deciden almacenar posiciones de antenas en un MX-Quadtree. De manera complementaria, almacenan la representación explícita de las posiciones como el recorrido en el MX-Quadtree. Lamentablemente, la memoria que contenía al MX-Quadtree fue dañada y no se puede recuperar dicha información, solo se tiene acceso a la representación explícita de los puntos. Calcule la distancia entre los puntos:

- A: {0,1,2,3,0,1}
- B: {1,2,0,0,3,1}

dado que el MX-Quadtree codificó posiciones en un área de 4096 Km x 4096 Km.

~~~28 unidades = 928 Km~~ → Ver en hoja

25 unidades = 800 Km

Pregunta 9 (6 puntos)

En las siguientes preguntas, marque la respuesta correcta:

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta sobre el diagrama de Voronoi?
  - a) Un diagrama de Voronoi puede ser utilizado para resolver el problema del vecino más cercano. ✓
  - b) Los diagramas de Voronoi siempre resultan en celdas regulares y simétricas. ✗
  - c) El diagrama de Voronoi es el dual del diagrama de Delaunay. ✓
  - d) En un diagrama de Voronoi, todas las posiciones dentro de una celda están más cerca de su propio punto que a cualquier otro. ✓
2. ¿Cuál de las siguientes no es una característica de las estructuras de Winged Edges?
  - a) Mantienen información sobre las caras a ambos lados de cada borde. ✓
  - b) Mantienen información sobre los bordes precedentes y sucesores en cada cara. ✓
  - c) Son menos eficientes en términos de memoria que las estructuras de Half Edges. ✗
  - d) No requieren el almacenamiento de información de vértices. ✓
3. No es una propiedad de Sector Tree:
  - a) Se definen segmentos radiales con ángulos  $\pi/2^k$ . ✓
  - b) Se definen segmentos de radio de igual longitud. ✗
  - c) Los arcos almacenados en el árbol son definidos por una ecuación lineal sobre el ángulo del sector  $\theta$ . ✓
4. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de un 1-manifold en  $\mathbb{R}^2$ ?
  - a) Un cuadrado. ✗
  - b) Un círculo. ✓
  - c) Una esfera. ✗
  - d) Una línea recta. ✗
5. ¿Cuál es la diferencia principal entre Constructive Solid Geometry (CSG) y Boundary Representation (BRep)?
  - a) BRep utiliza operaciones booleanas, mientras que CSG no. ✗
  - b) BRep no permite la transformación afín, mientras que CSG sí. ✗
  - c) BRep describe los modelos 3D en términos de sus superficies límite, mientras que CSG lo hace mediante operaciones booleanas de primitivas sólidas. ✓
  - d) BRep no permite la transformación afín, mientras que CSG sí. ✗
6. ¿Por qué el ray tracing es comúnmente usado con CSG?
  - a) Porque ray tracing es necesario para calcular las operaciones booleanas. ✗
  - b) Porque ray tracing puede calcular fácilmente las intersecciones de rayos con primitivas de CSG. ✓
  - c) Porque ray tracing se necesita para calcular las sombras en CSG. ✗
  - d) Porque ray tracing es el único método que puede representar correctamente los modelos de CSG. ✗