

Quiz 1

● Graded

Student

Paolo Vasquez Grahammer

Total Points

11.5 / 20 pts

Question 1

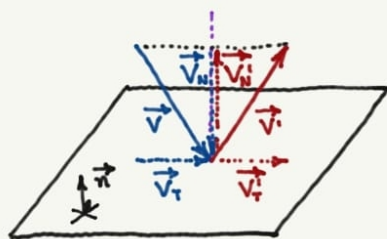
Collision

0 / 5 pts

+ 1.5 pts a) Correcto!

+ 3.5 pts b) Correcto!

✓ + 0 pts



$$\vec{V} = \vec{V}_T + \vec{V}_N \dots (a)$$

$$\vec{V}_i = \vec{V}_{Ti} + \vec{V}_{Ni} \dots (b)$$

$$\begin{aligned} \text{Haciendo (a) - (b): } \vec{V} - \vec{V}_i &= (\vec{V}_T + \vec{V}_N) - (\vec{V}_{Ti} + \vec{V}_{Ni}) \\ &= (\vec{V}_T - \vec{V}_{Ti}) + (\vec{V}_N - \vec{V}_{Ni}) \end{aligned}$$

Notamos del gráfico que $\vec{V}_T = \vec{V}_{Ti}$ y $\vec{V}_N = -\vec{V}_{Ni}$

$$\text{Entonces: } \vec{V} - \vec{V}_i = (\vec{V}_T - \vec{V}_{Ti}) + (\vec{V}_N - \vec{V}_{Ni}) = 2\vec{V}_N$$

$$\text{Además } \vec{V} \cdot \vec{n} = \vec{V}_N, \text{ por lo tanto: } \vec{V} - \vec{V}_i = 2\vec{V} \cdot \vec{n}$$

$$\vec{V}_i = \vec{V} - 2\vec{V} \cdot \vec{n}$$

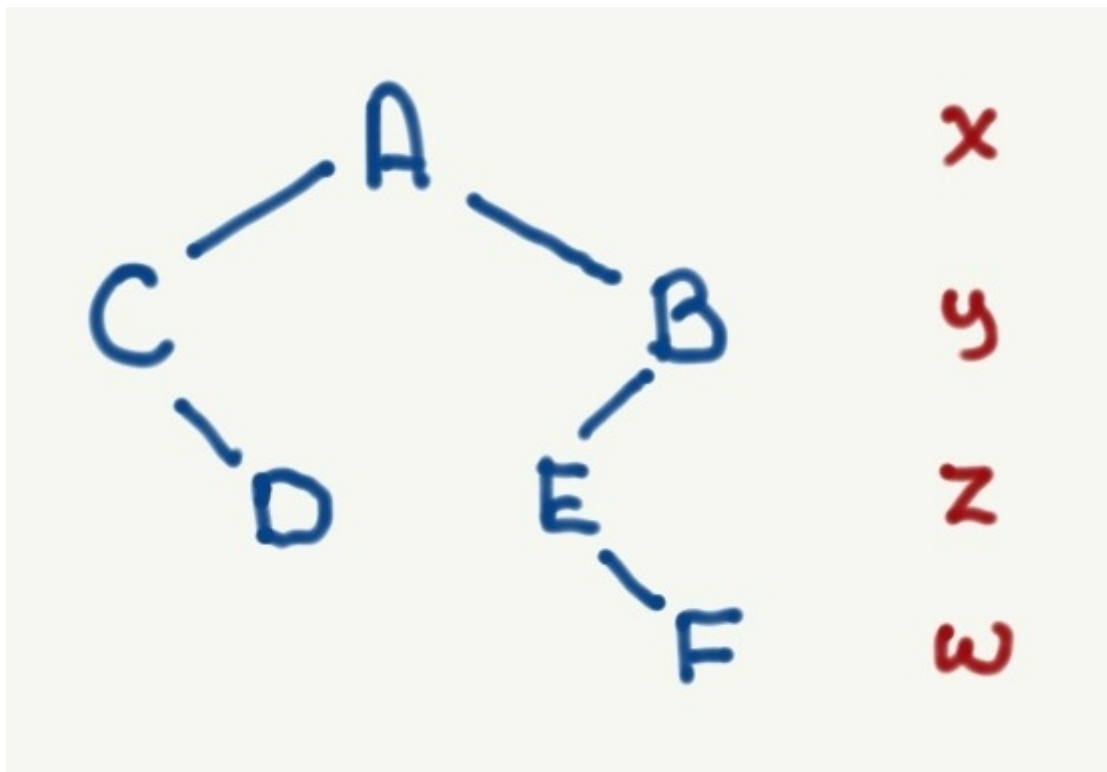
Question 2

k-d-tree

3 / 3 pts

✓ + 3 pts Correcto!

+ 0 pts



Question 3

Circle-Rectangle

1.5 / 4 pts

+ 4 pts Correcto!

+ 0 pts

La idea principal para resolver el problema es encontrar el punto más cercano del rectángulo al centro del círculo:

Hacemos:

$$p_x = \text{clip}(C_x, x_{\min}, x_{\max})$$

$$p_y = \text{clip}(C_y, y_{\min}, y_{\max})$$

donde:

$\text{clip}(C, \min, \max)$:
if $(C < \min)$: return \min
elseif $(C > \max)$: return \max
else: return C

Entonces, verificamos si $P: (p_x, p_y)$ está dentro del círculo:

if $(p_x - C_x)^2 + (p_y - C_y)^2 < r^2$: return True
else: return False

+ 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.

+ 2 pts Click here to replace this description.

💬 No consideras muchos casos!

✓ + 4 pts Correcto!

+ 0 pts

```
63 def radiusQuery(nodo, puntoConsulta, r, resultados):
64     if nodo es nulo:
65         return
66     end
67
68     distancia = calcularDistancia(nodo.punto, puntoConsulta)
69     if distancia <= r:
70         agregar nodo.punto a resultados
71     end
72
73     if puntoConsulta.x - r < nodo.punto.x:
74         if puntoConsulta.y - r < nodo.punto.y:
75             radiusQuery(nodo.suroeste, puntoConsulta, r, resultados)
76         end
77         if puntoConsulta.y + r >= nodo.punto.y:
78             radiusQuery(nodo.noroeste, puntoConsulta, r, resultados)
79         end
80     end
81
82     if puntoConsulta.x + r >= nodo.punto.x:
83         if puntoConsulta.y - r < nodo.punto.y:
84             radiusQuery(nodo.sureste, puntoConsulta, r, resultados)
85         end
86         if puntoConsulta.y + r >= nodo.punto.y:
87             radiusQuery(nodo.noreste, puntoConsulta, r, resultados)
88         end
89     end
90 end
```

+ 2 pts [Click here to replace this description.](#)+ 1 pt [Click here to replace this description.](#)+ 1.5 pts [Click here to replace this description.](#)

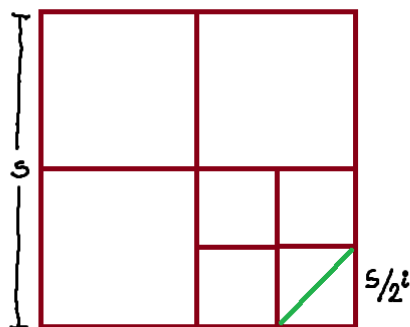
Question 5

PR QuadTree

3 / 4 pts

+ 4 pts Correcto!

+ 0 pts



Considere la región en la profundidad máxima i
 La máxima distancia entre dos puntos en dicha
 región es $\sqrt{2} S/2^i$

Entonces $\sqrt{2} S/2^i \geq c$

$$i \leq \log_2(\sqrt{2} S/c) = \log_2\left(\frac{S}{c}\right) + \frac{1}{2}$$

Por lo tanto, la profundidad $\leq \log_2\left(\frac{S}{c}\right) + \frac{1}{2} + 1$
 $= \log_2\left(\frac{S}{c}\right) + \frac{3}{2}$

+ 2 pts Click here to replace this description.

+ 1.5 pts Click here to replace this description.

+ 0.5 pts Click here to replace this description.

✓ + 3 pts Click here to replace this description.

Question 6

Puntos extras

0 / 0 pts

+ 0 pts Tu no :('c

+ 1 pt

✓ + 2 pts

+ 3 pts

Profesor: Víctor Flores Benites

Apellidos: Narquez Galvanna

Nombres: Pablo

Fecha: 15/04/2023

Nota:

Indicaciones:

La Duración es de **30 minutos**.

La evaluación consta de **5 preguntas**.

1. Sea una pared plana \mathcal{P} con vector normal unitario \vec{n} y contiene el punto Q . Un objeto esférico de radio R con velocidad \vec{v} colisiona con dicha pared. [5 pts]

- ¿Cuál será la velocidad final luego de la colisión? Considere que la colisión es perfectamente elástica, y todos los vectores están en el espacio \mathbb{R}^3 . Para su solución solo emplee operaciones entre vectores ($\vec{a} \pm \vec{b}$, $\vec{a} \cdot \vec{b}$, $k\vec{a}$, $\|\vec{a}\|$).
- ¿Cuál será la posición final del centro de la esfera luego de la colisión? Considere la posición inicial \vec{r} .

(resolver atrás)

3. Proponga un algoritmo que estime cuando un rectángulo $(x_{\min}, y_{\min}, x_{\max}, y_{\max})$ y un círculo (c_x, c_y, r) se solapan. La función debe retornar True o False según corresponda. [4 pts]

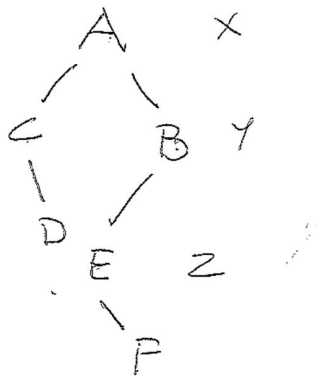
(resolver atrás) ✓

4. Proponga un algoritmo de radius query para Point QuadTree [4 pts]

Radiusquery($c(x, y)$, r , node, result)
 $c, (node.x, node.y) \leq r$
 agrega node a result

(resolver atrás) ✓

2. Inserte los puntos $A = (2, 3, 5, 7)$, $B = (6, 1, 4, -1)$, $C = (-1, 5, 0, 9)$, $D = (-5, 7, 2, 5)$, $E = (4, -3, -1, 2)$ y $F = (7, 0, 8, -3)$ a un Point K-d-Tree. Grafique el resultado. [3 pts]



5. Demuestre el siguiente lema: [4 pts]

Sea c la menor distancia entre dos puntos cualesquiera de un conjunto de puntos P , y sea s el lado del cuadrado que los contiene. Entonces la profundidad del QuadTree que indexa P es como máximo $\log\left(\frac{s}{c}\right) + 3/2$.

(resolver atrás) ✓