

Algoritmo del árbol jerárquico octal

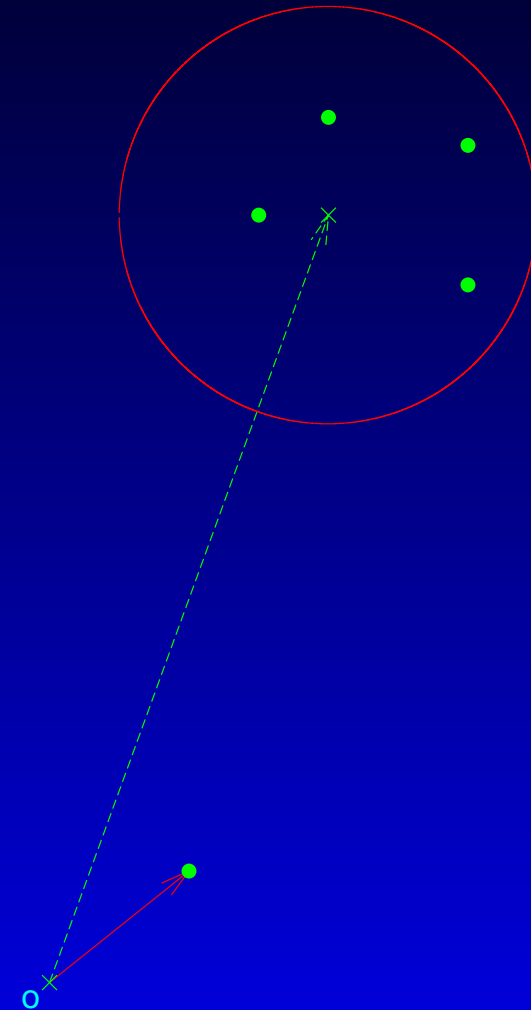
Pablo J. Santamaría

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas
Universidad Nacional de La Plata

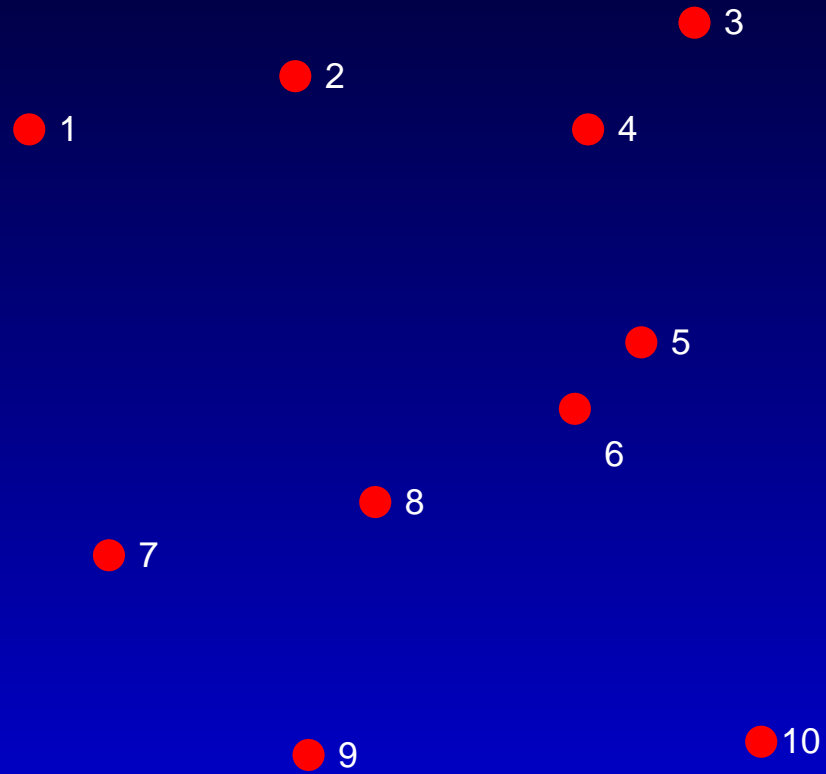
NOVIEMBRE 2009

Fundamento

- Para cada cuerpo del sistema:
 - la interacción con los cuerpos más cercanos es computada en forma *directa*,
 - la interacción con un grupo de cuerpos lejanos es computada a partir de su *desarrollo multipolar*.
- Implementación eficiente de Barnes & Hut (1986)
- Tiempo de cómputo $O(N \log N)$.



Construcción del árbol



Construcción del árbol



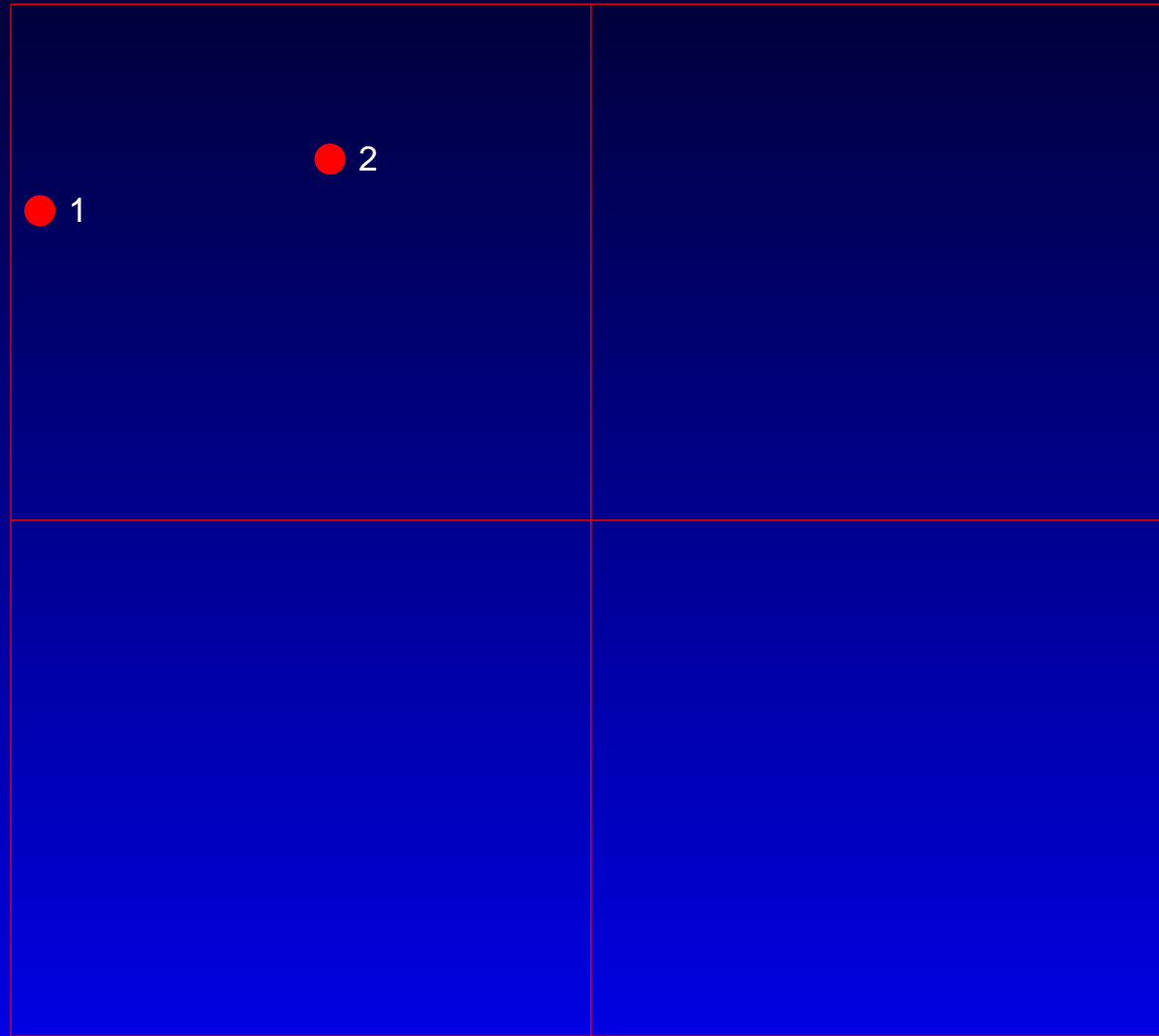
Construcción del árbol



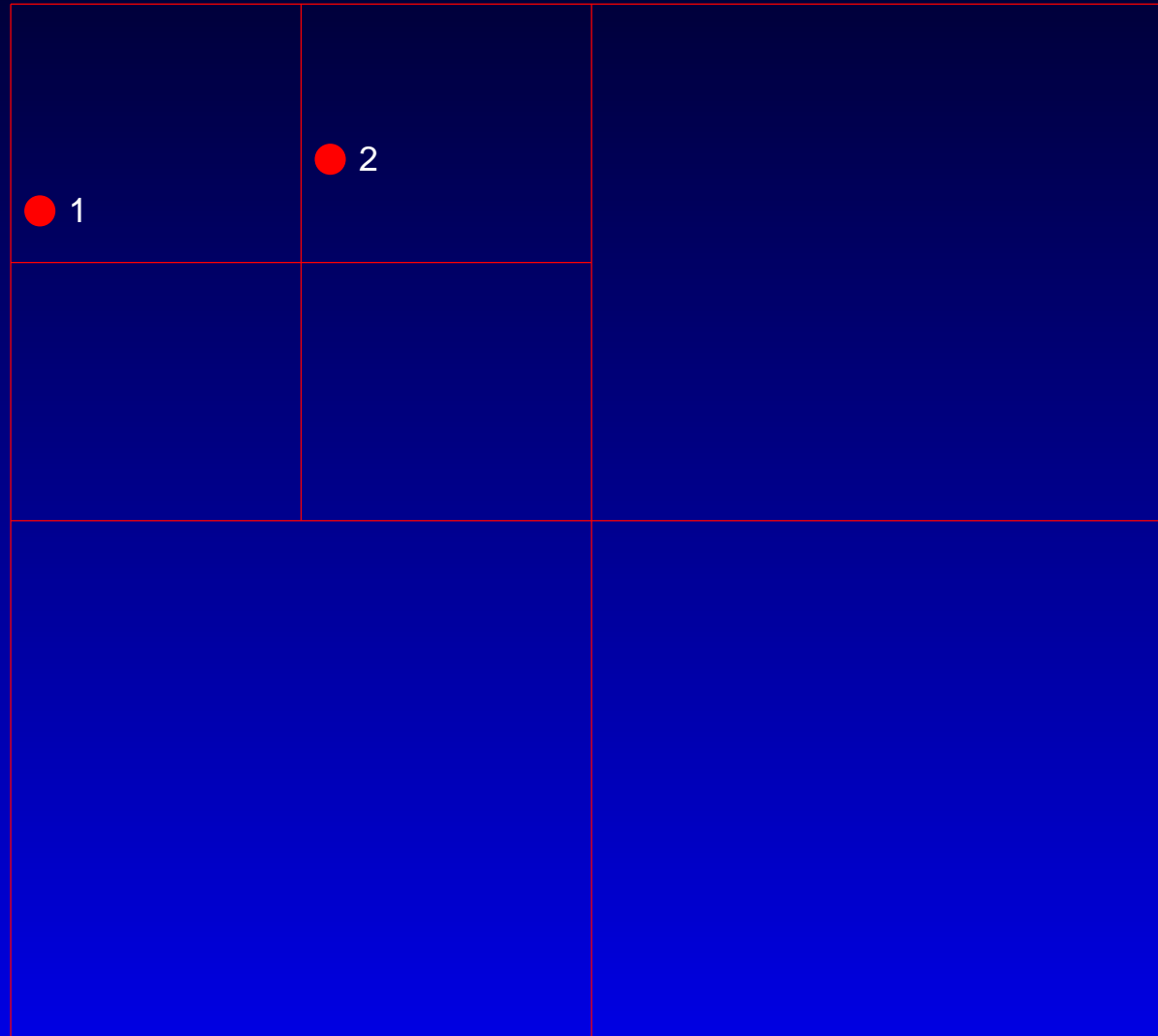
Construcción del árbol



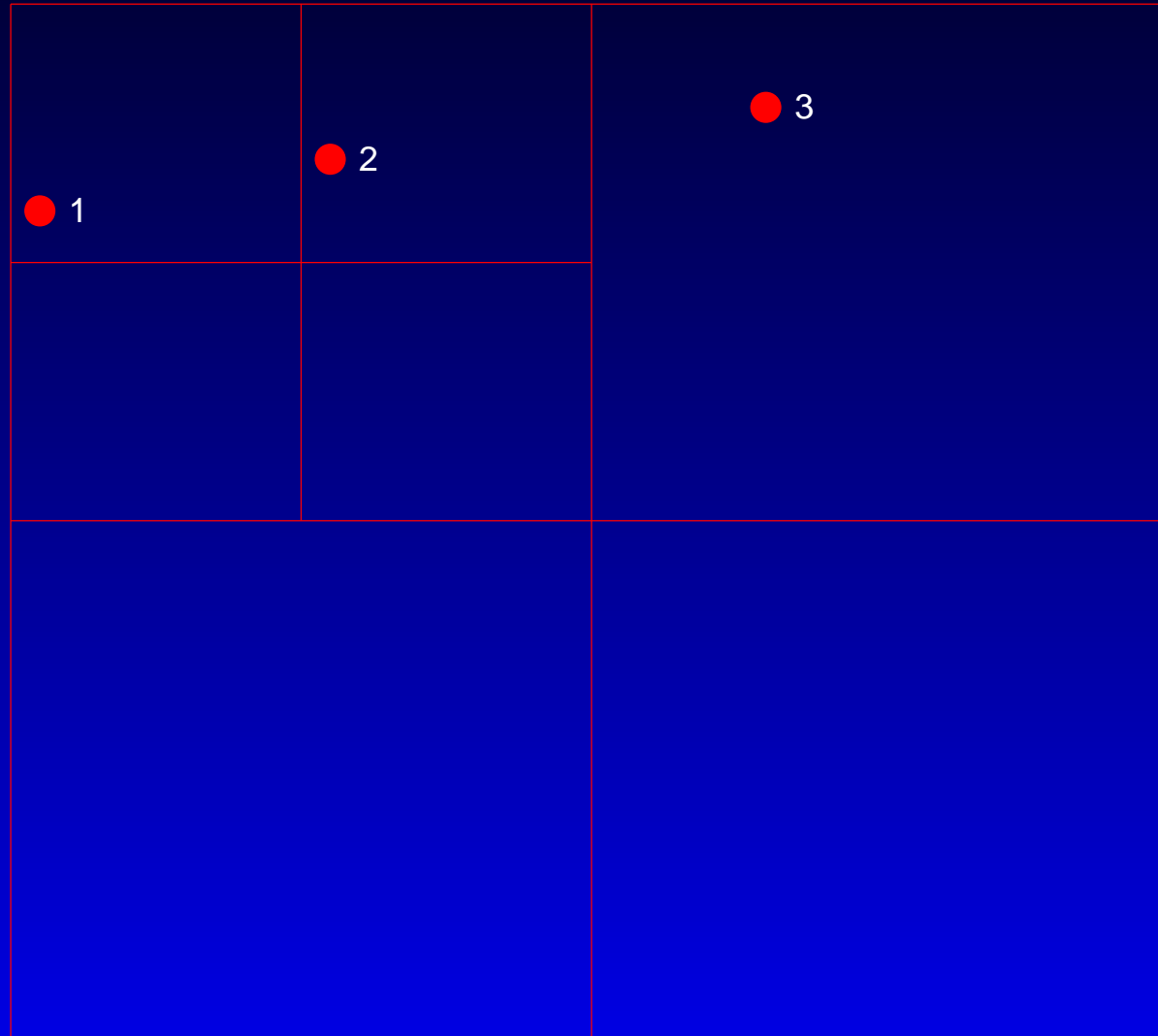
Construcción del árbol



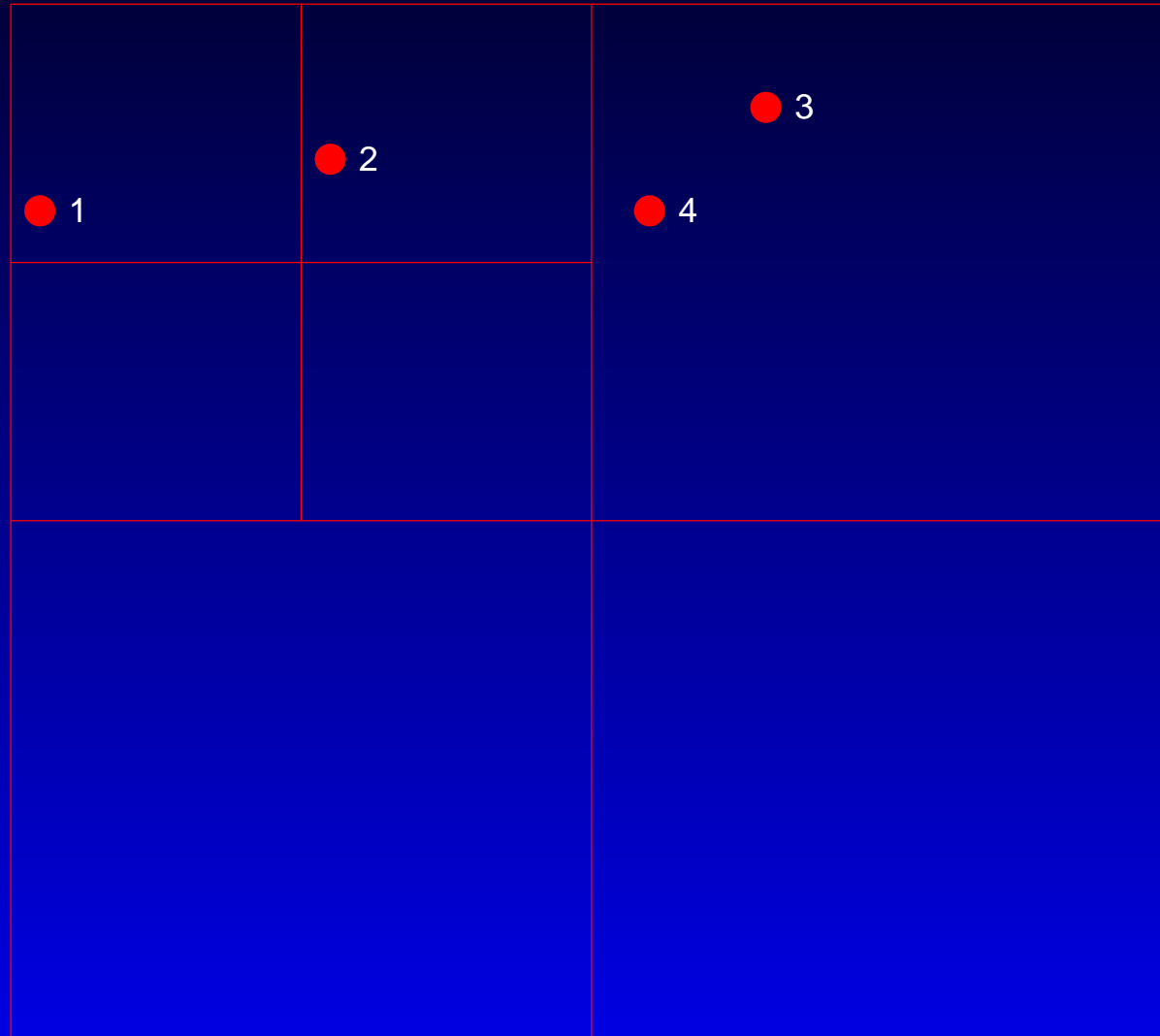
Construcción del árbol



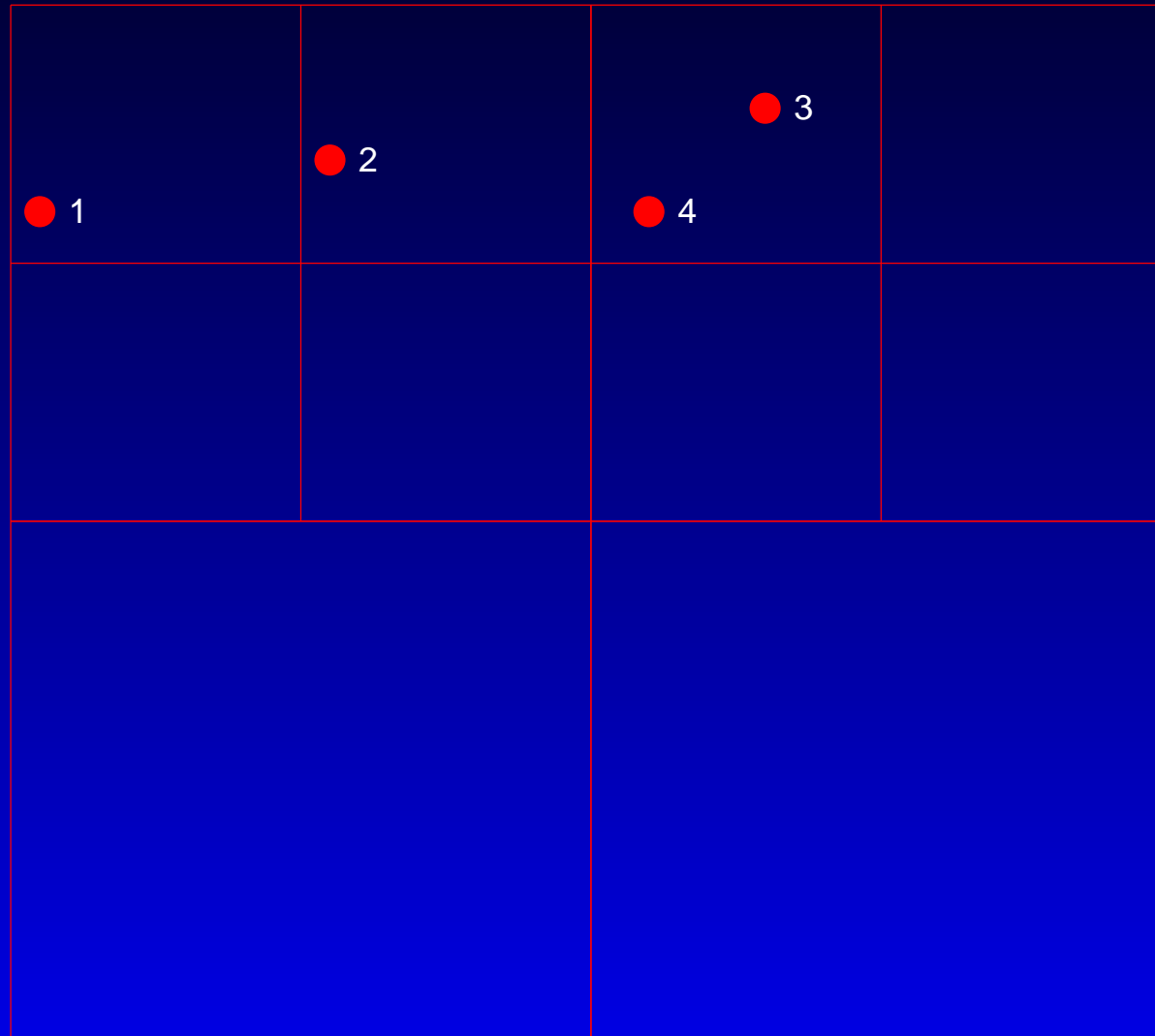
Construcción del árbol



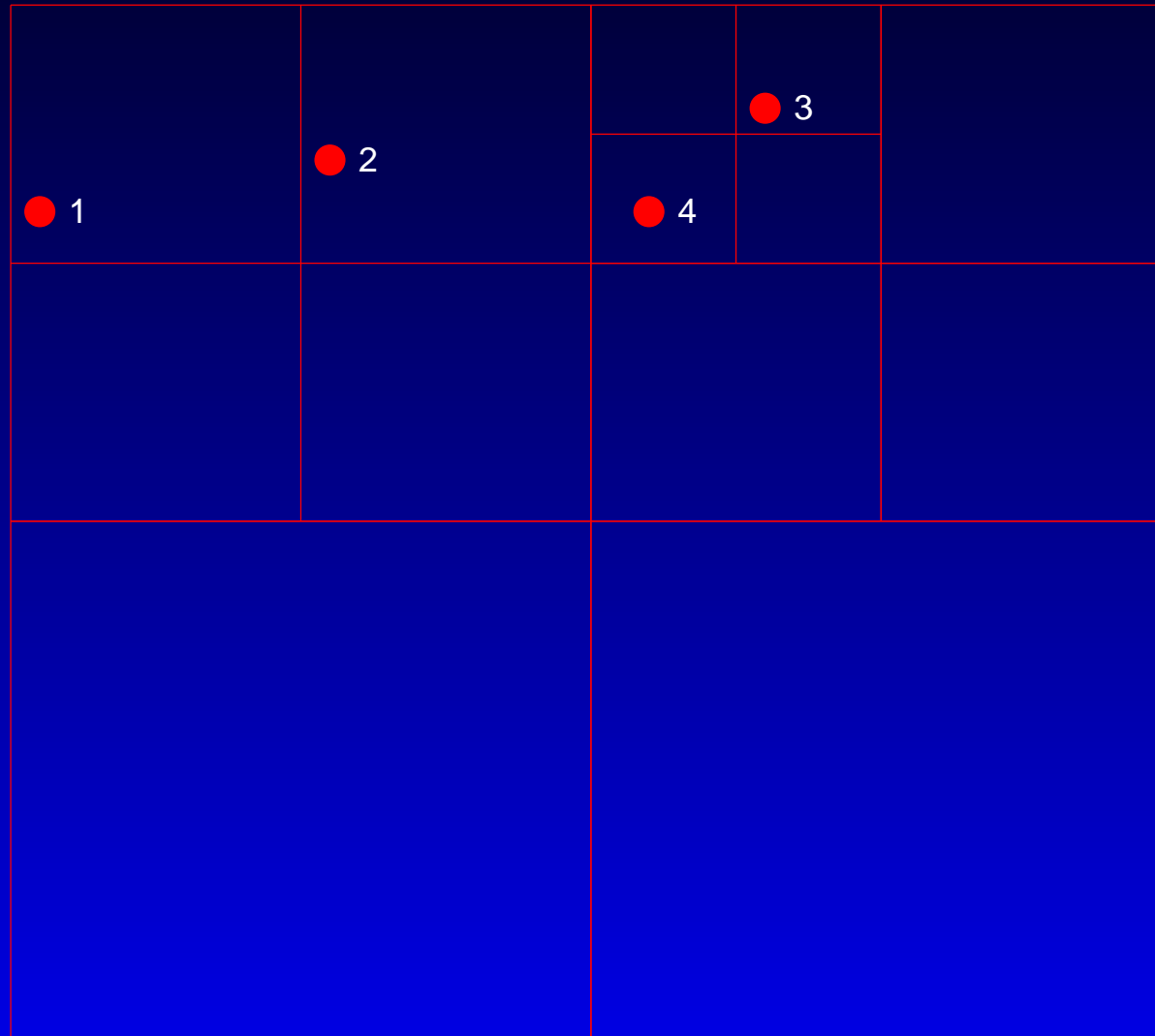
Construcción del árbol



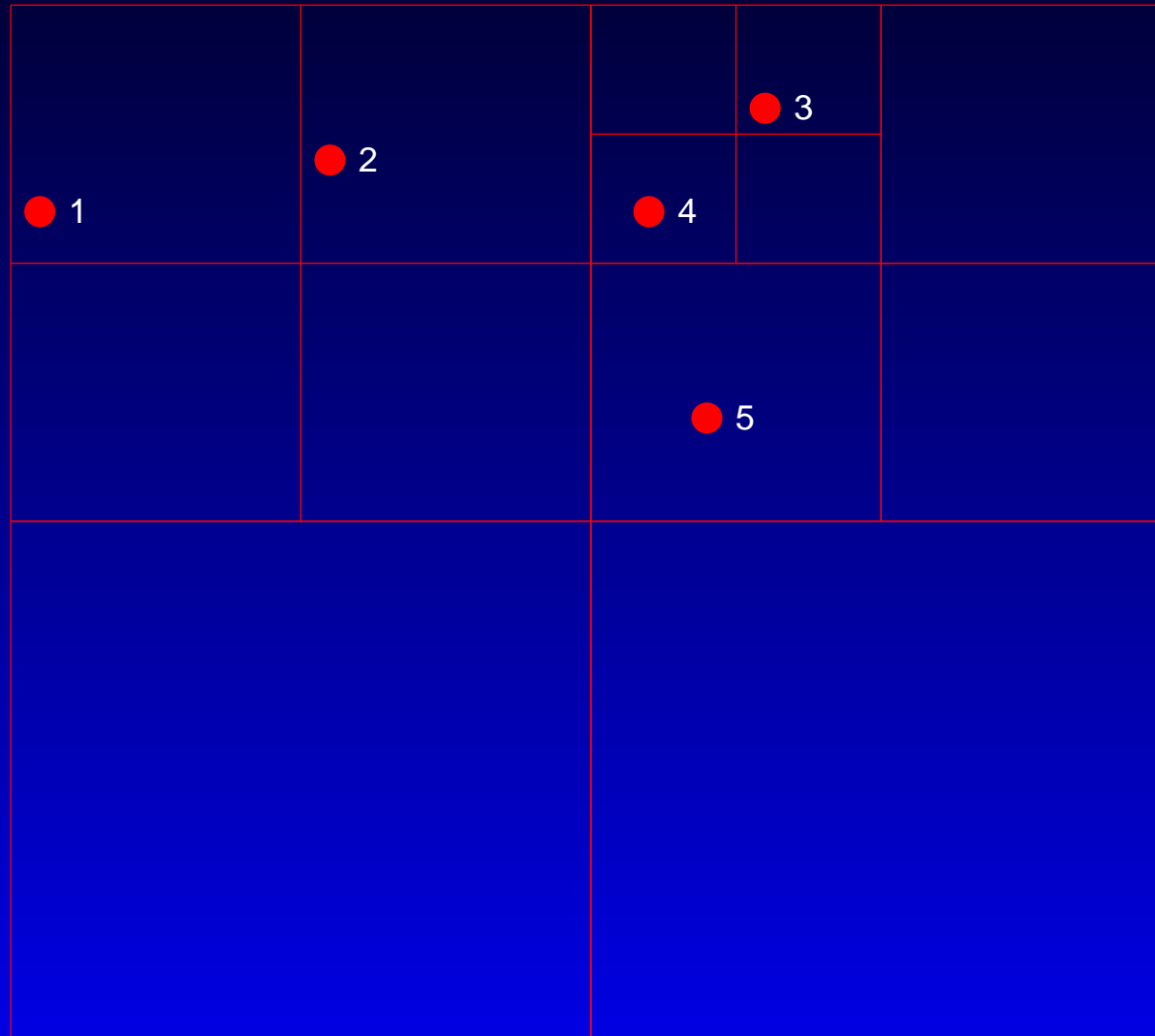
Construcción del árbol



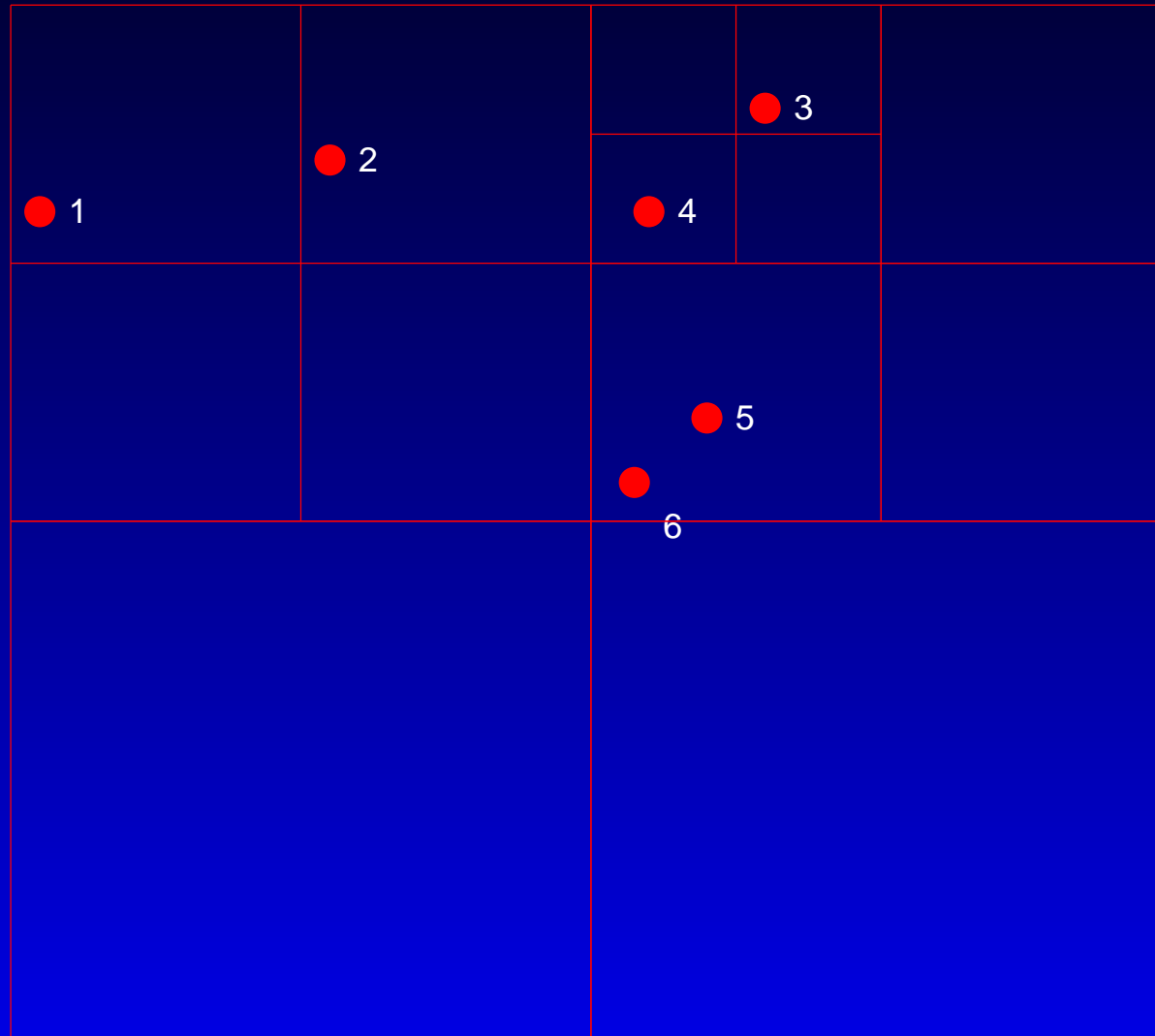
Construcción del árbol



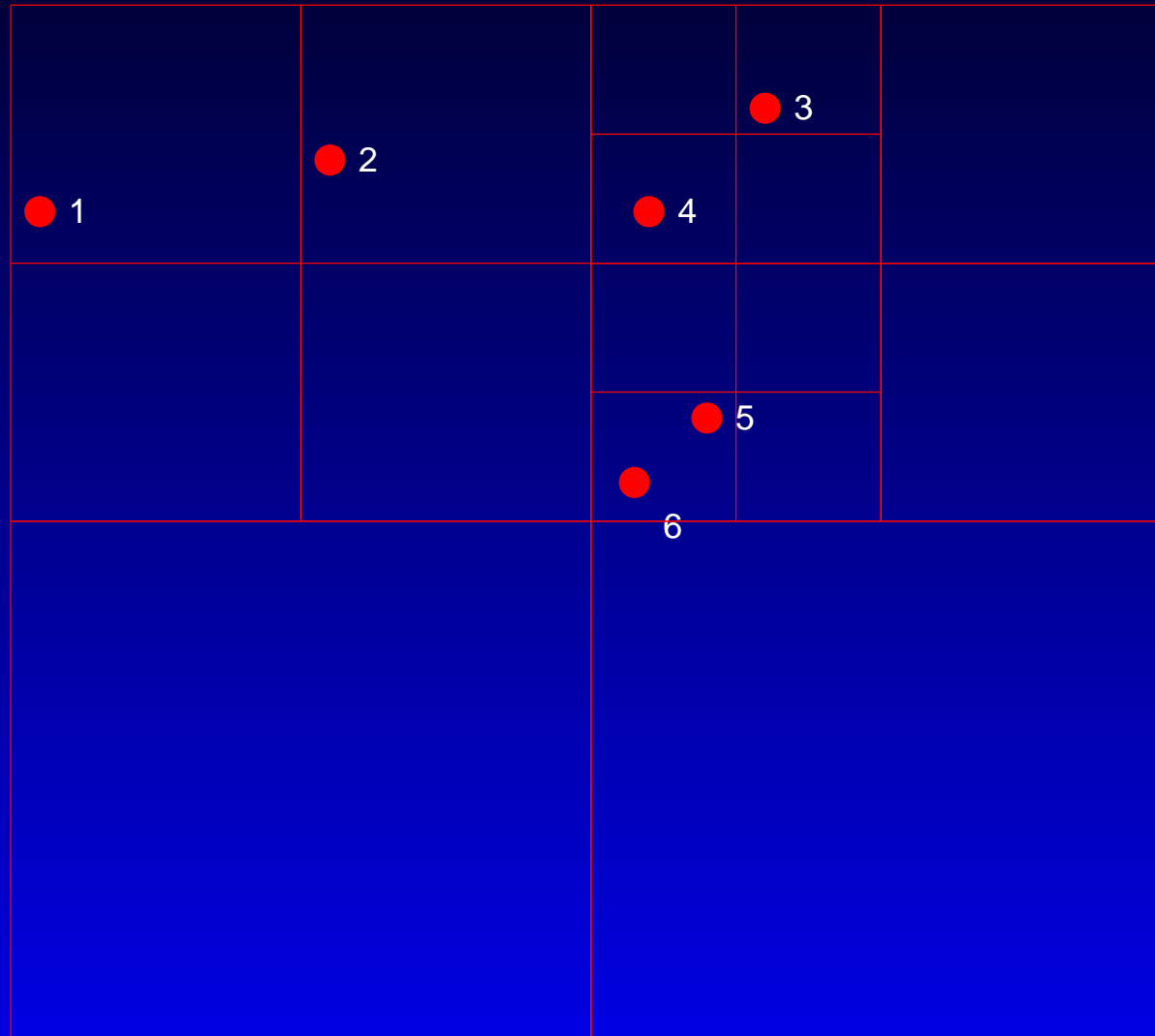
Construcción del árbol



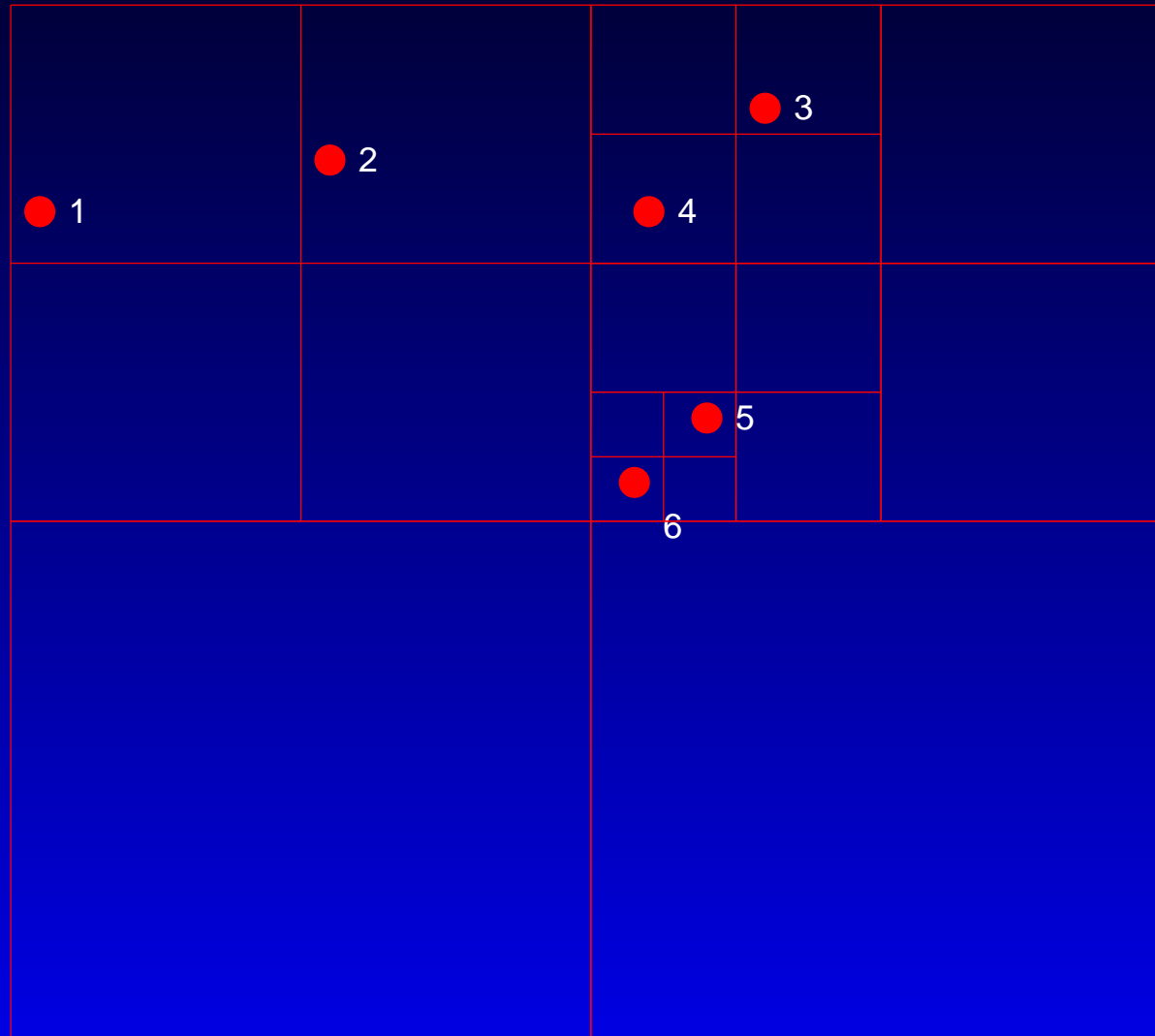
Construcción del árbol



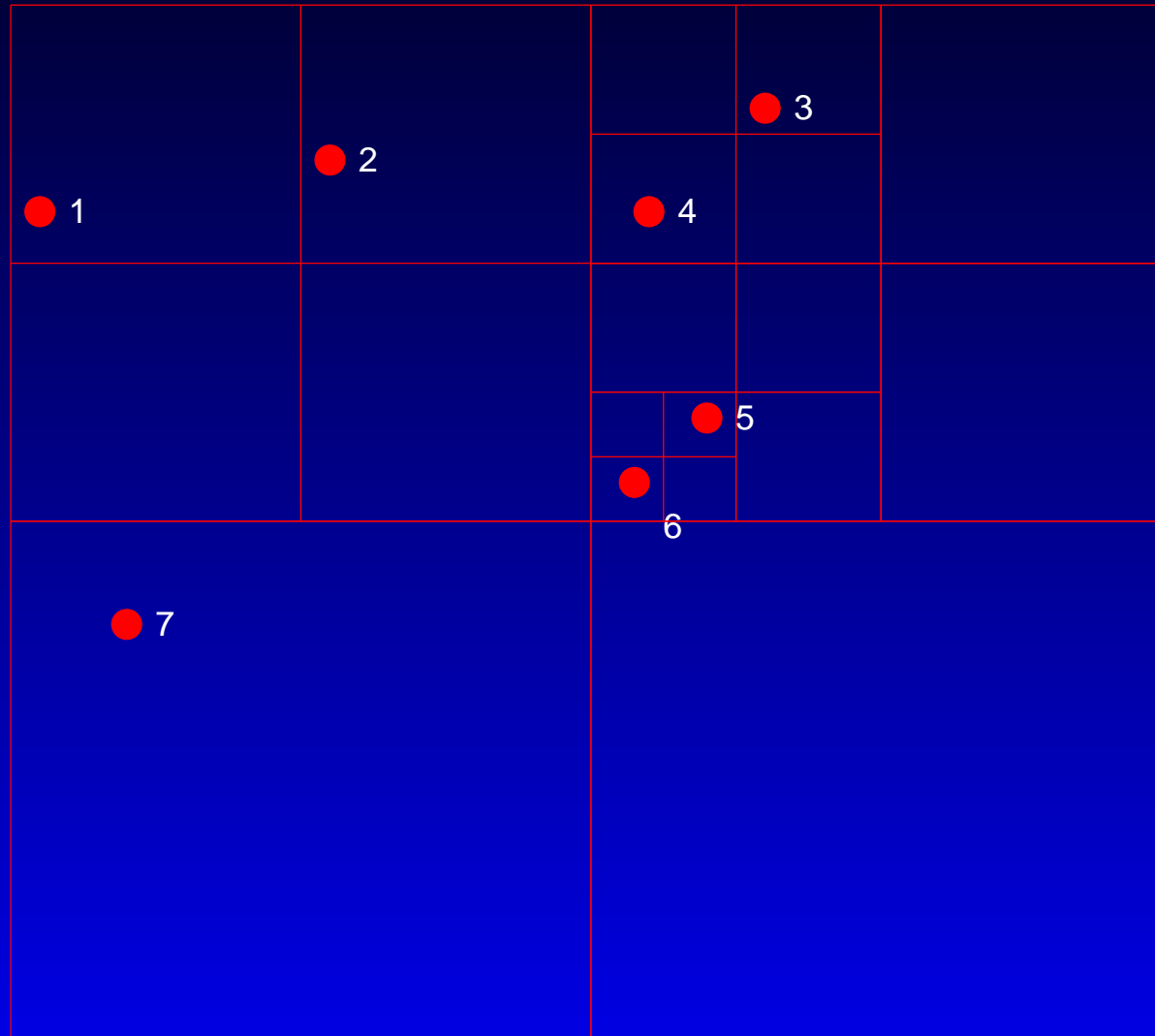
Construcción del árbol



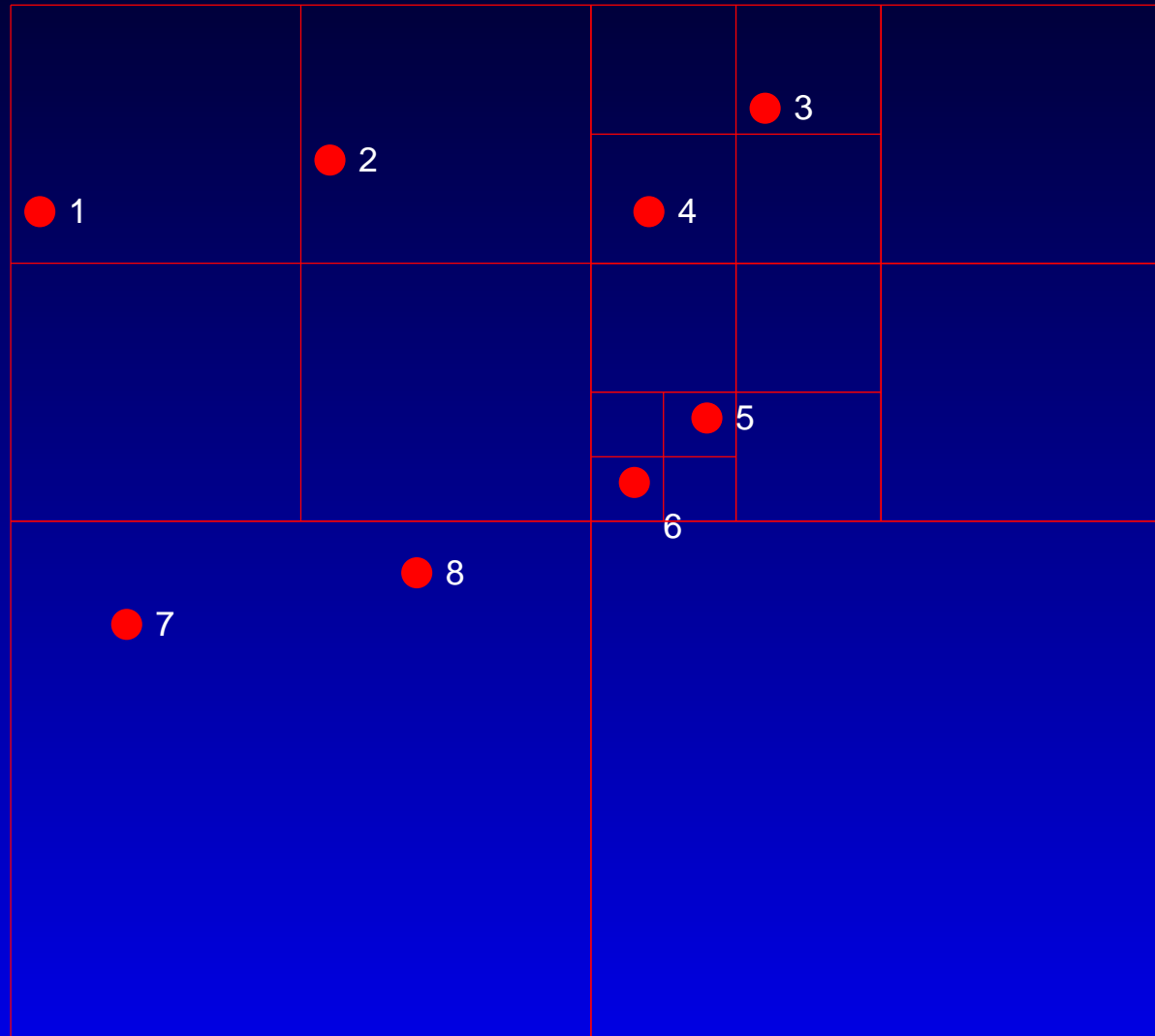
Construcción del árbol



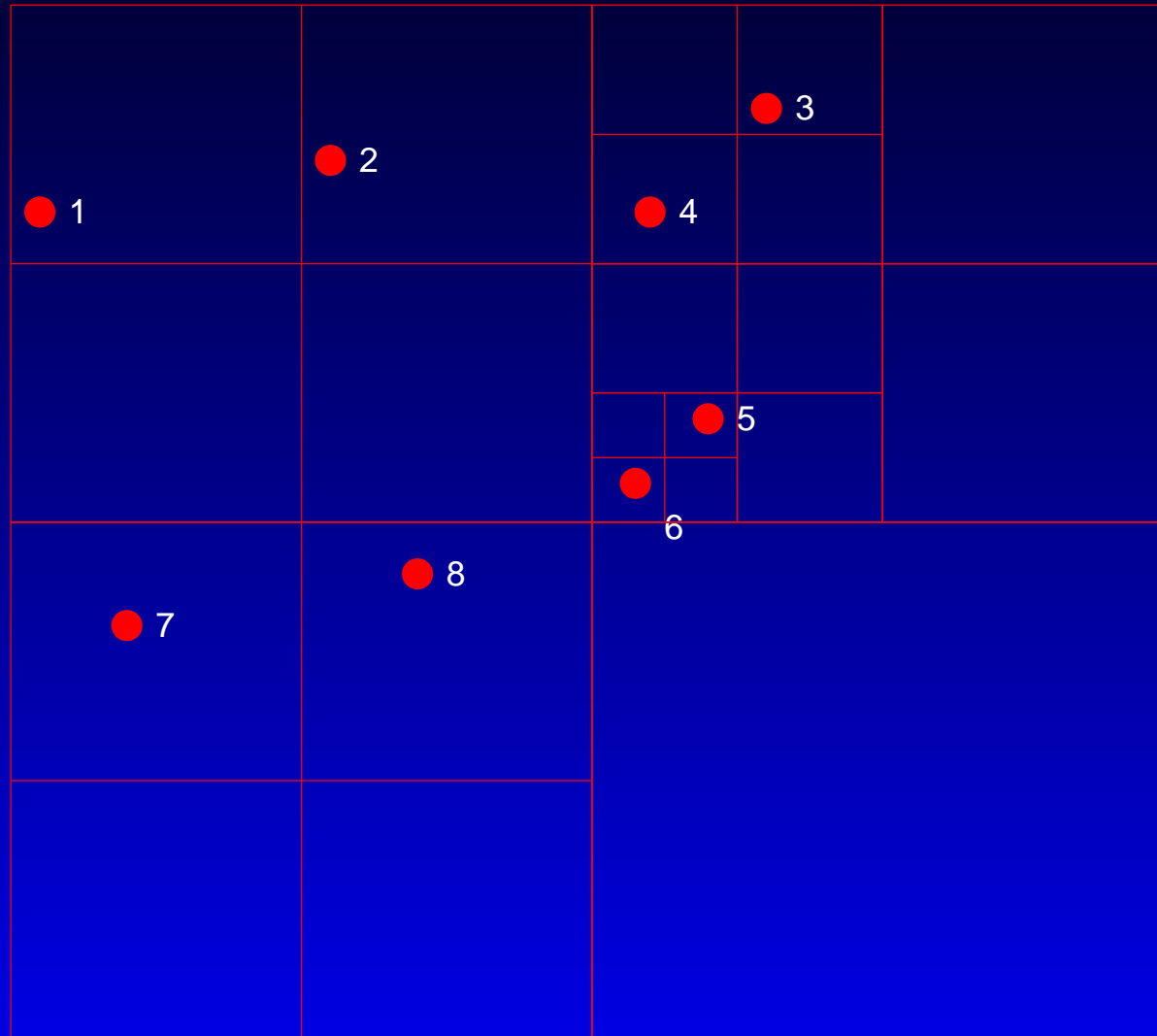
Construcción del árbol



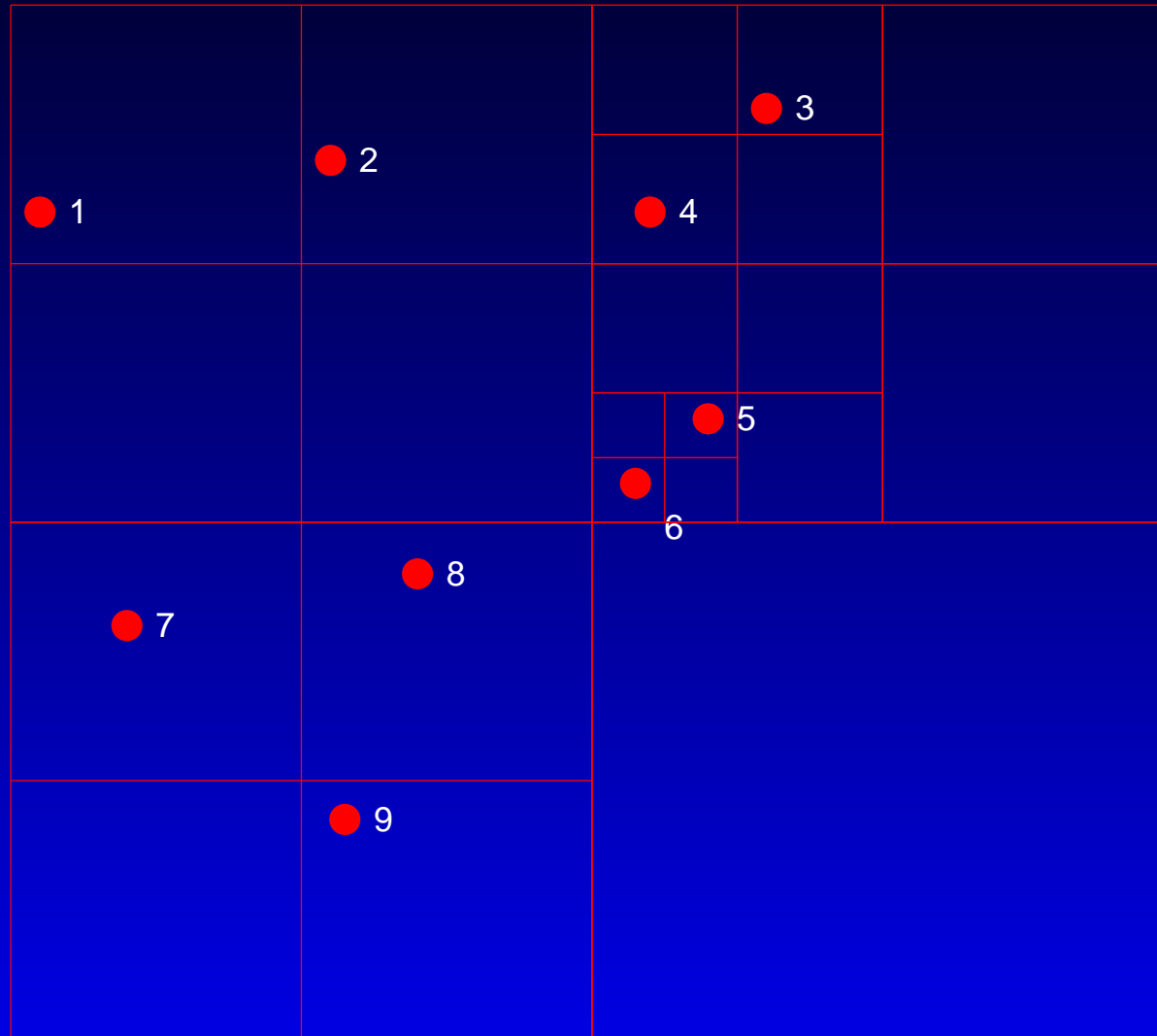
Construcción del árbol



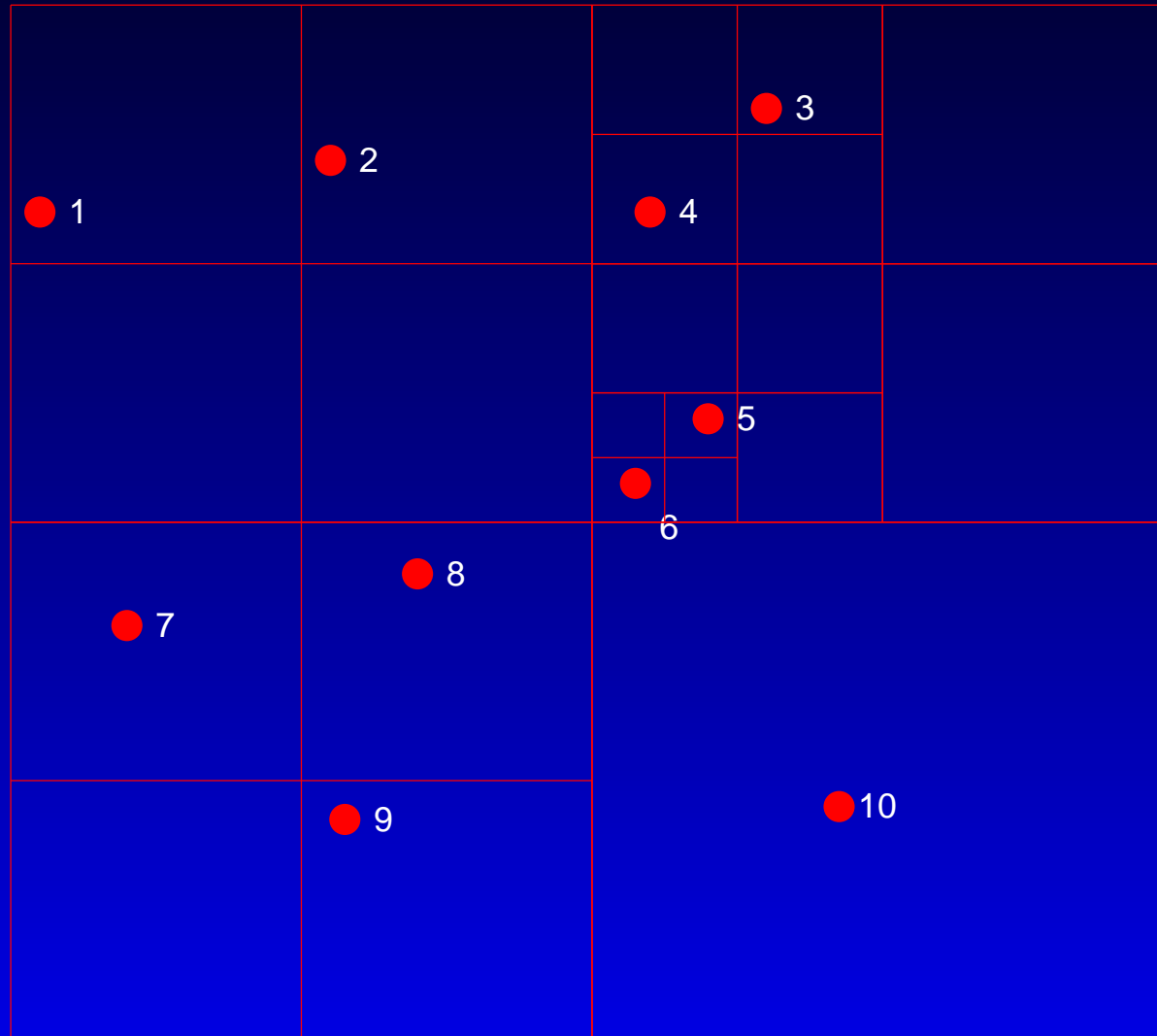
Construcción del árbol



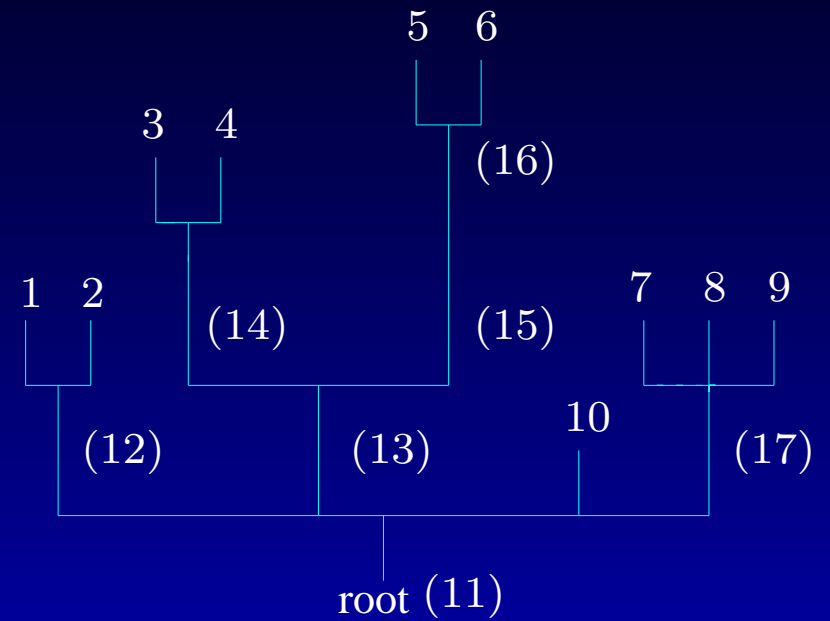
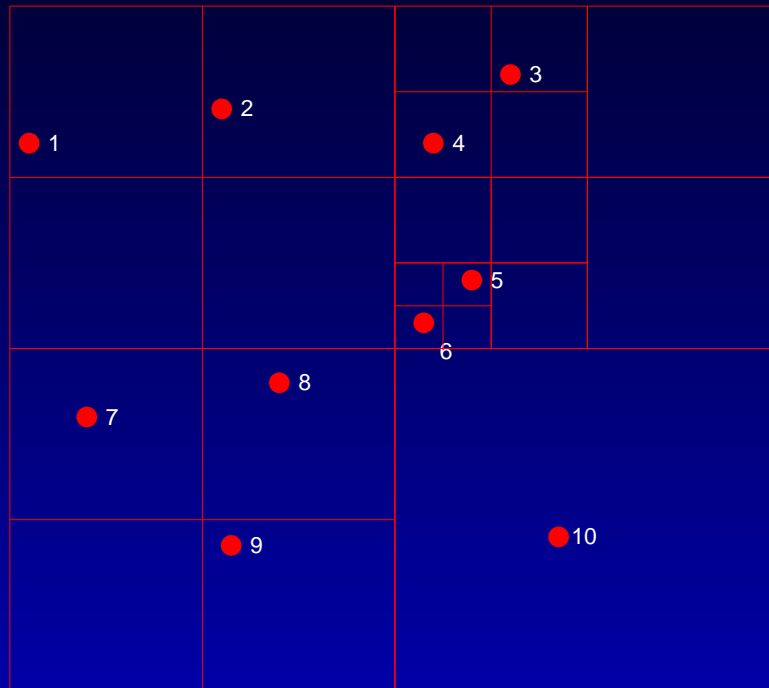
Construcción del árbol



Construcción del árbol

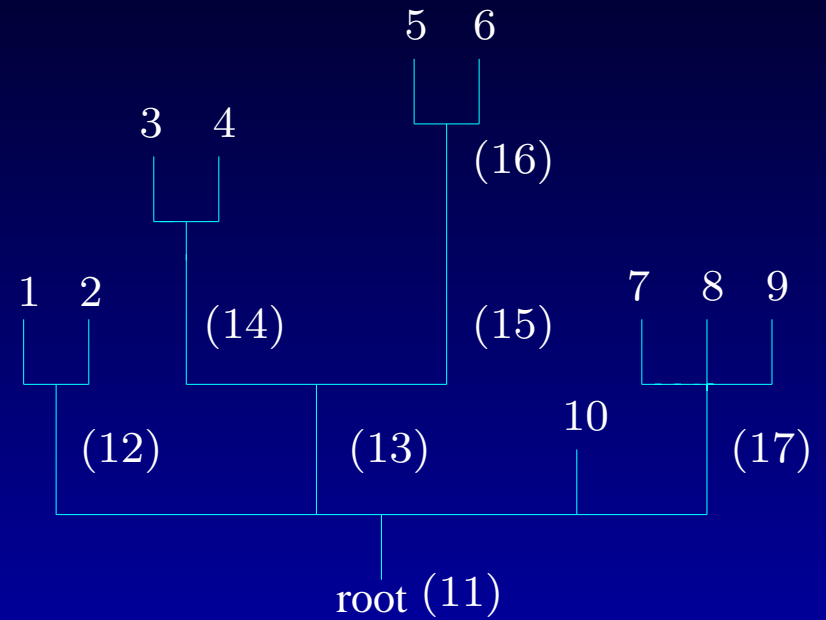


Construcción del árbol

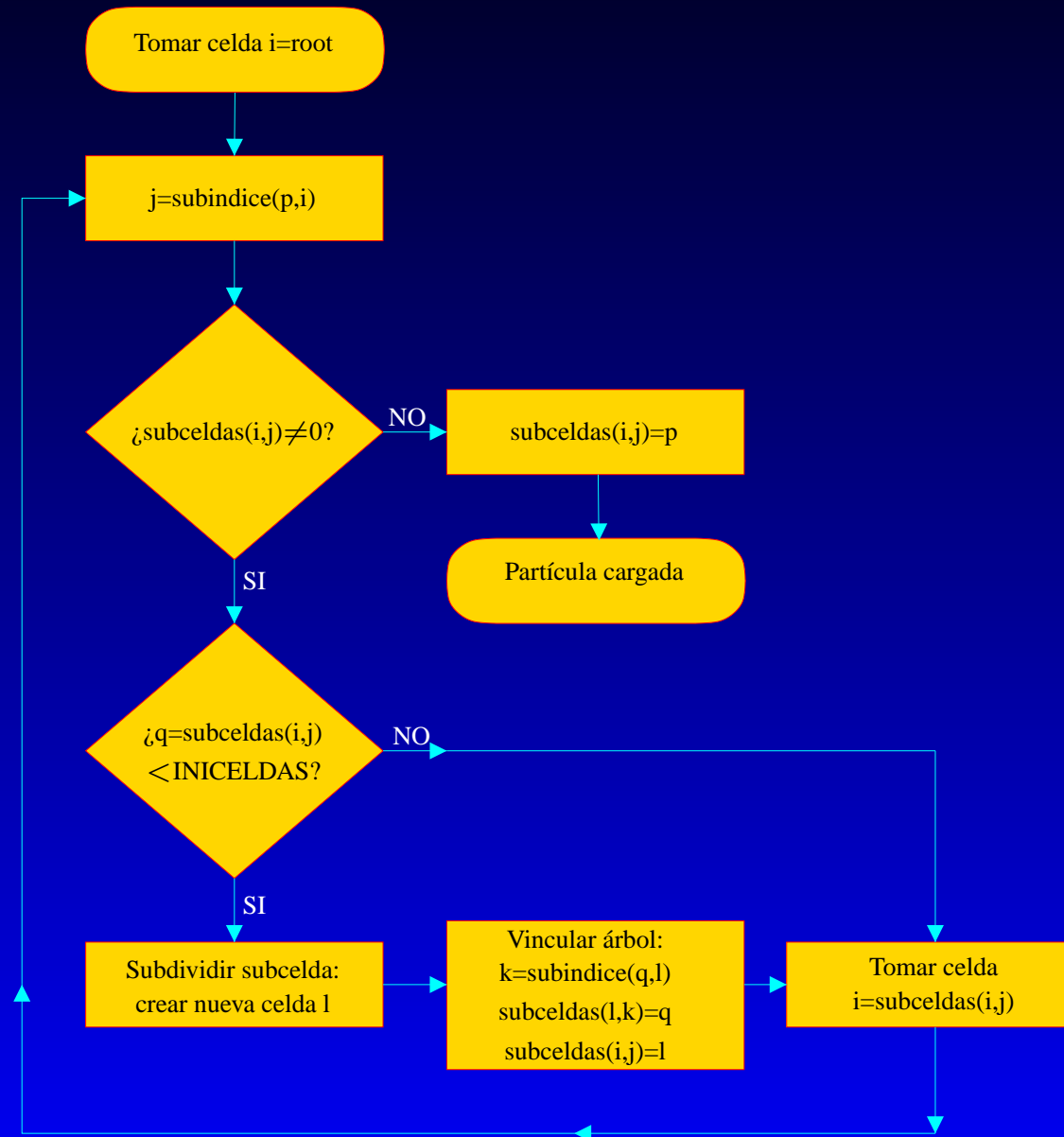


Construcción del árbol

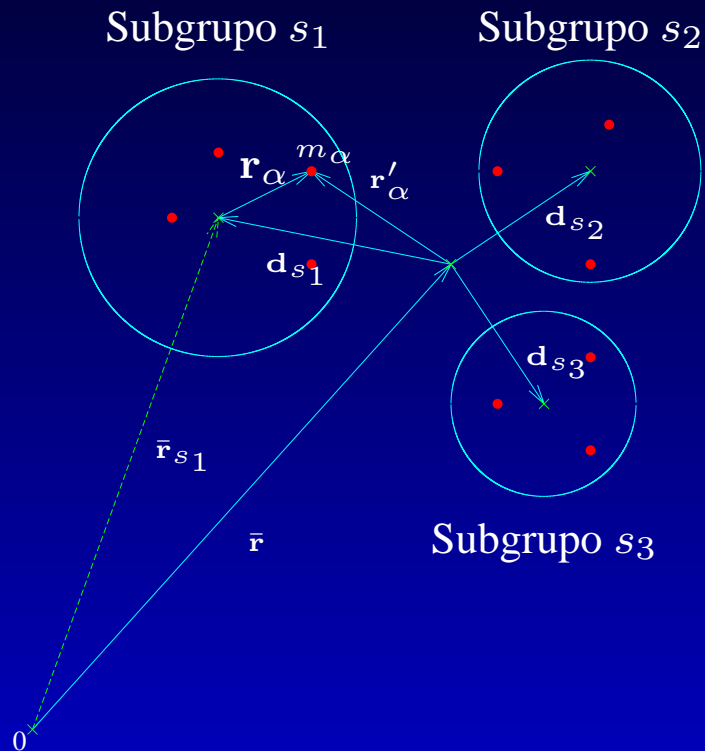
nivel	celda	subceldas			
		1	2	3	4
0	11	17	12	10	13
1	12	0	1	0	2
	13	15	14	0	0
	17	0	7	9	8
2	14	4	0	0	3
	15	16	0	0	0
3	16	6	0	0	5



Carga de un cuerpo



Adornado del árbol



Momentos del grupo:

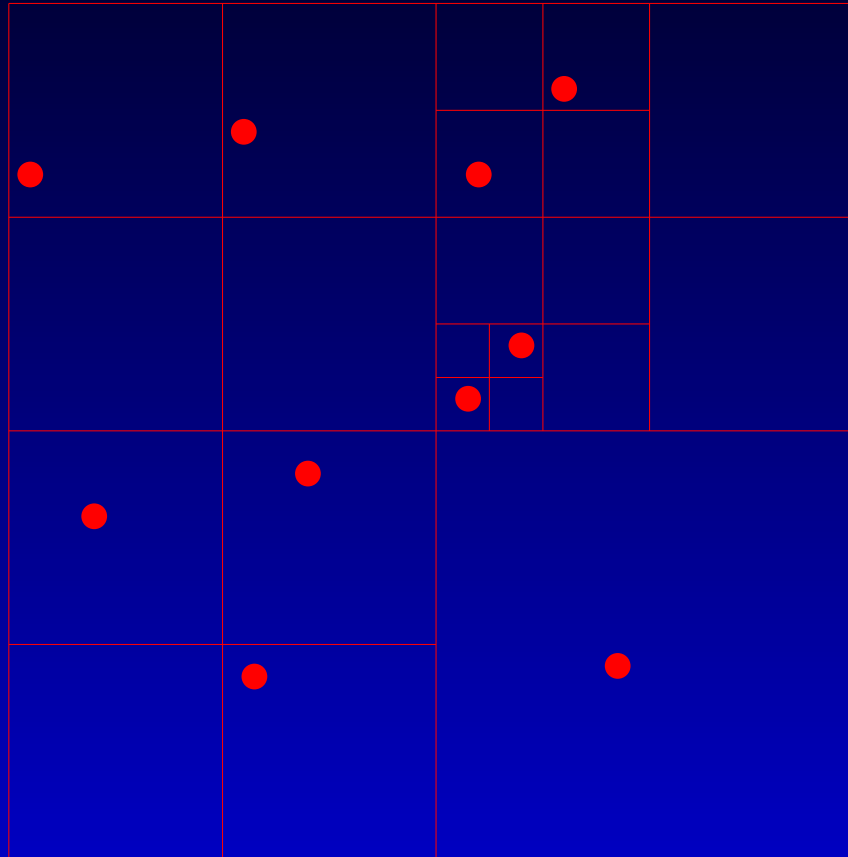
$$M = \sum_s M^s$$

$$\bar{\mathbf{r}} = \frac{\sum_s M^s \bar{\mathbf{r}}_s}{\sum_s M^s}$$

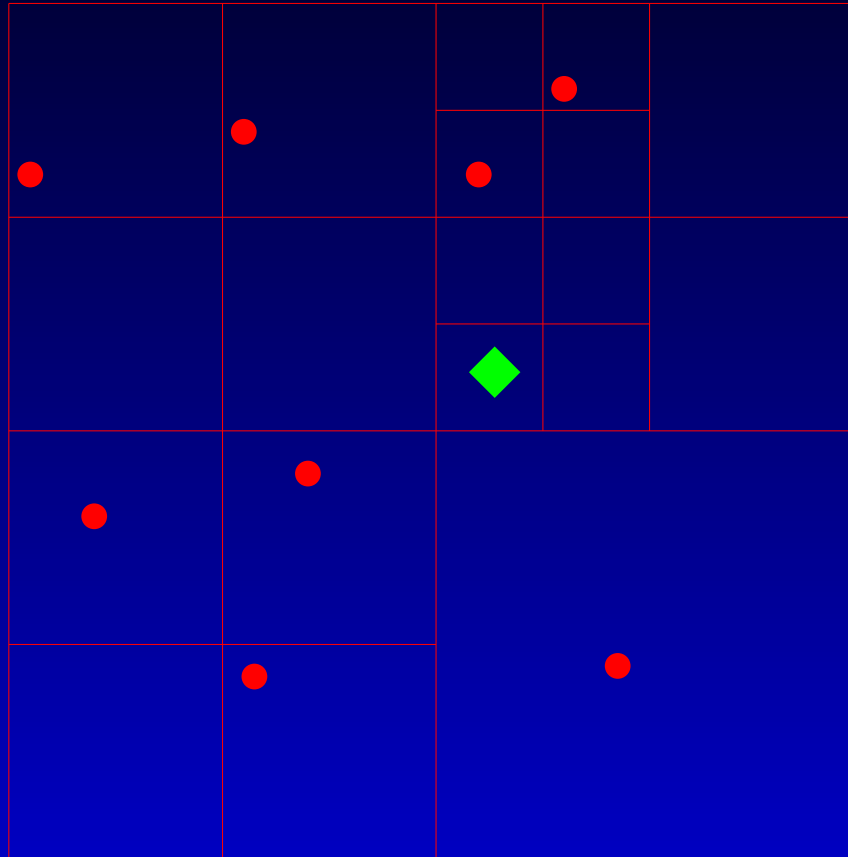
$$Q_{ij} = \sum_s \left(Q_{ij}^s + 3x_{s,i}x_{s,j}M^s - \delta_{ij}d_s^2M^s \right)$$

$$\mathbf{d}_s = \bar{\mathbf{r}}_s - \bar{\mathbf{r}}$$

Adornado del árbol

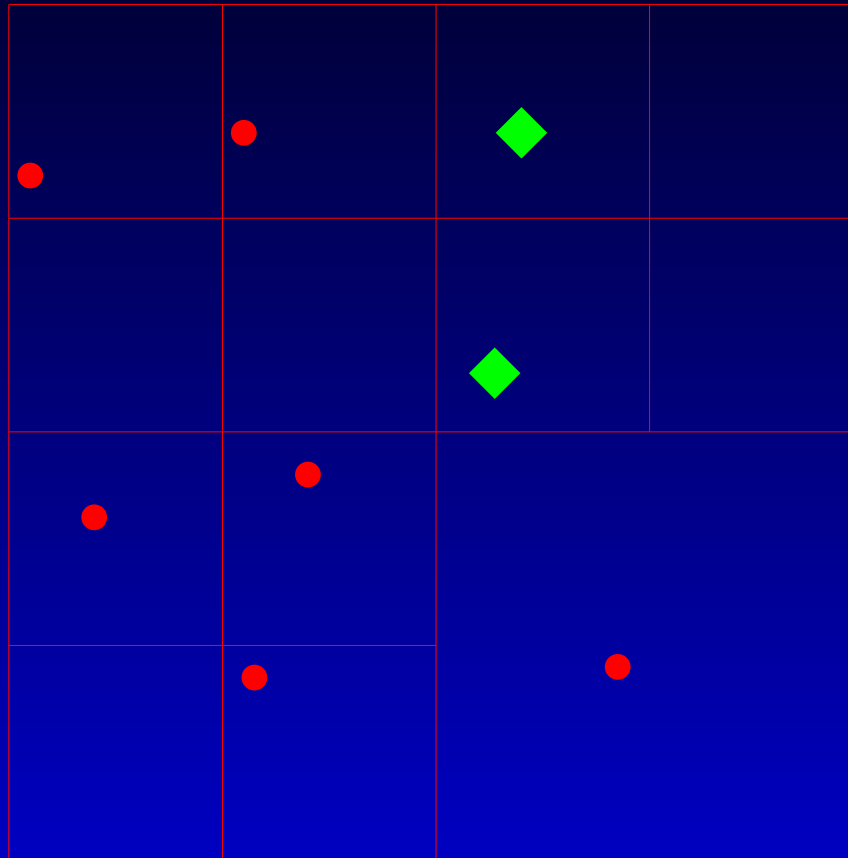


Adornado del árbol



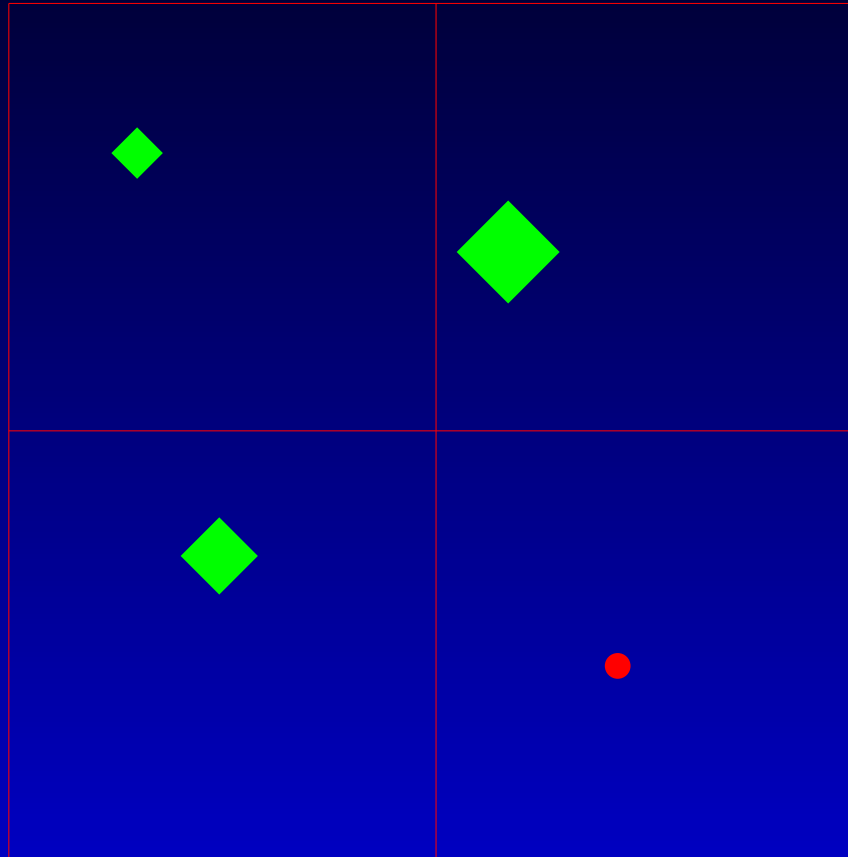
nivel $l = 3$

Adornado del árbol



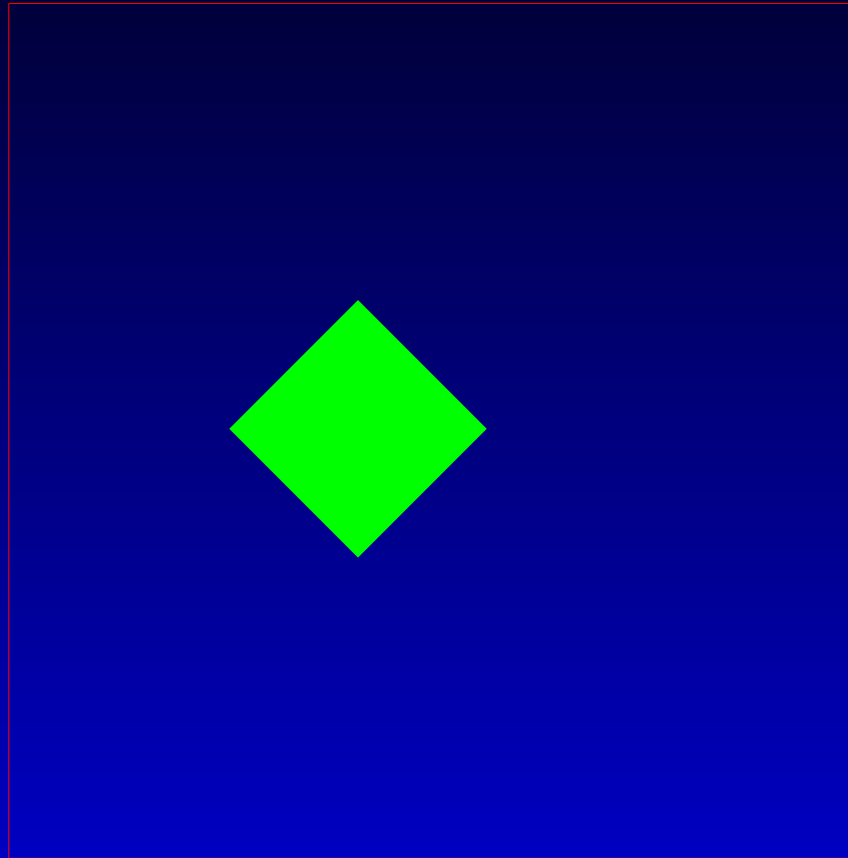
nivel $l = 2$

Adornado del árbol



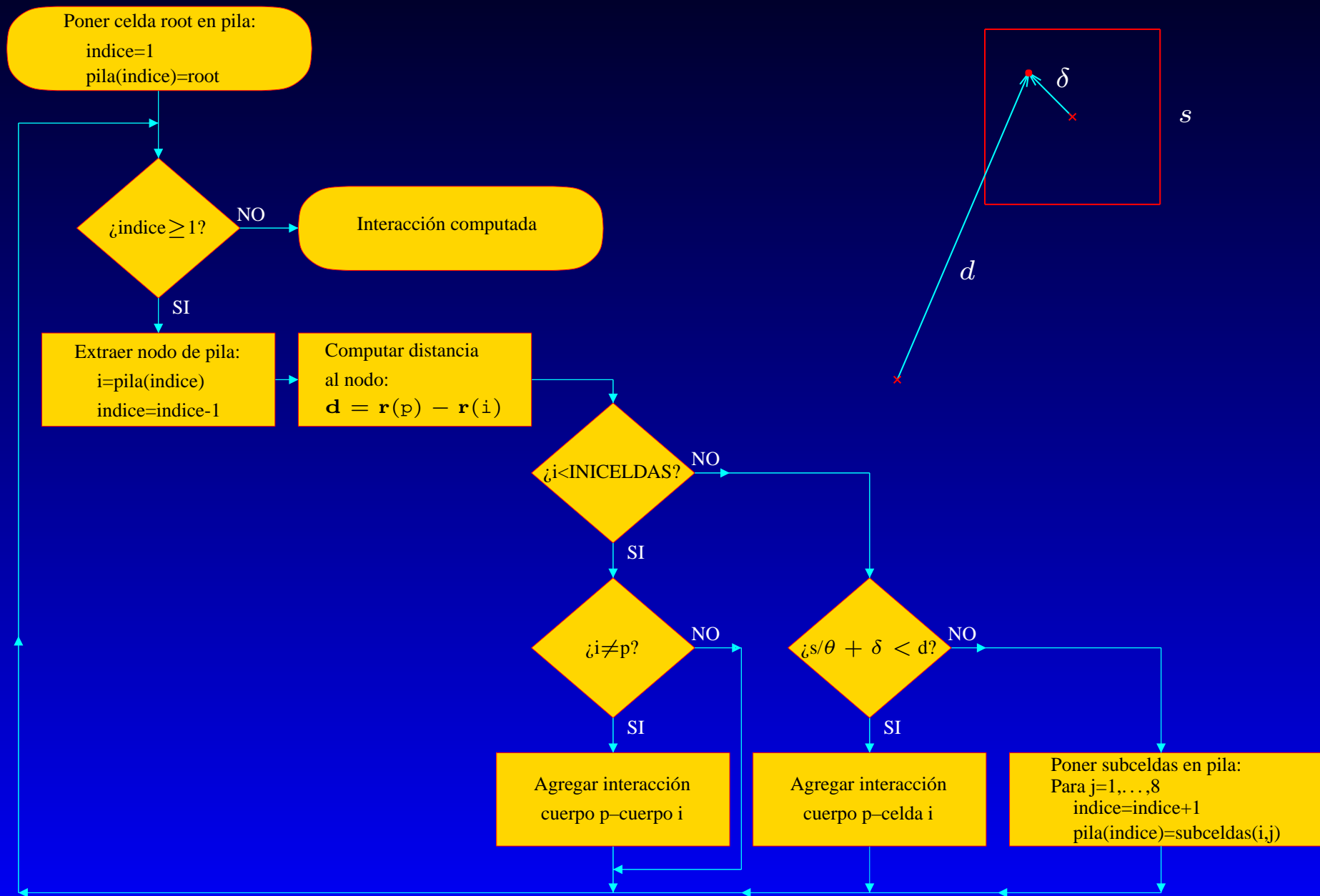
nivel $l = 1$

Adornado del árbol

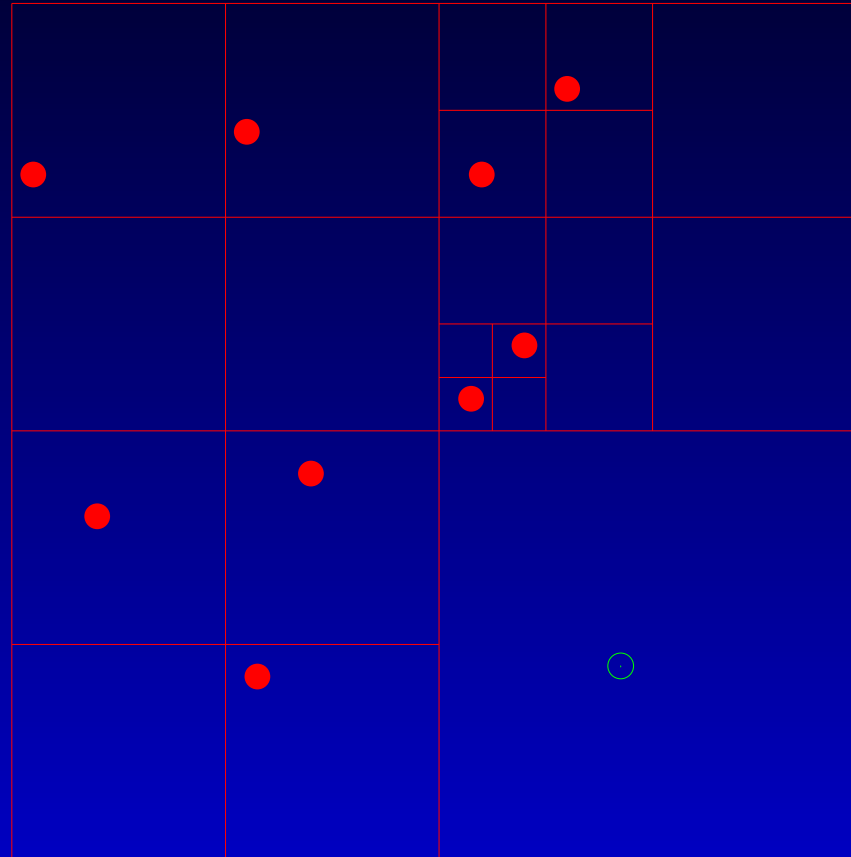


nivel $l = 0$

Cómputo de las interacciones

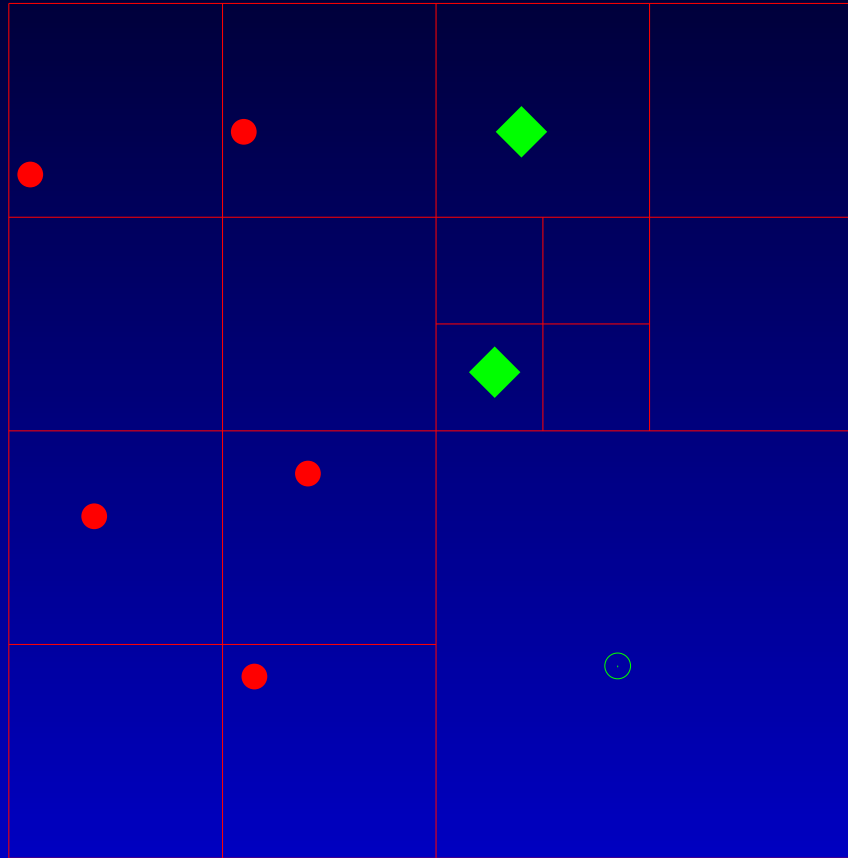


Cómputo de las interacciones



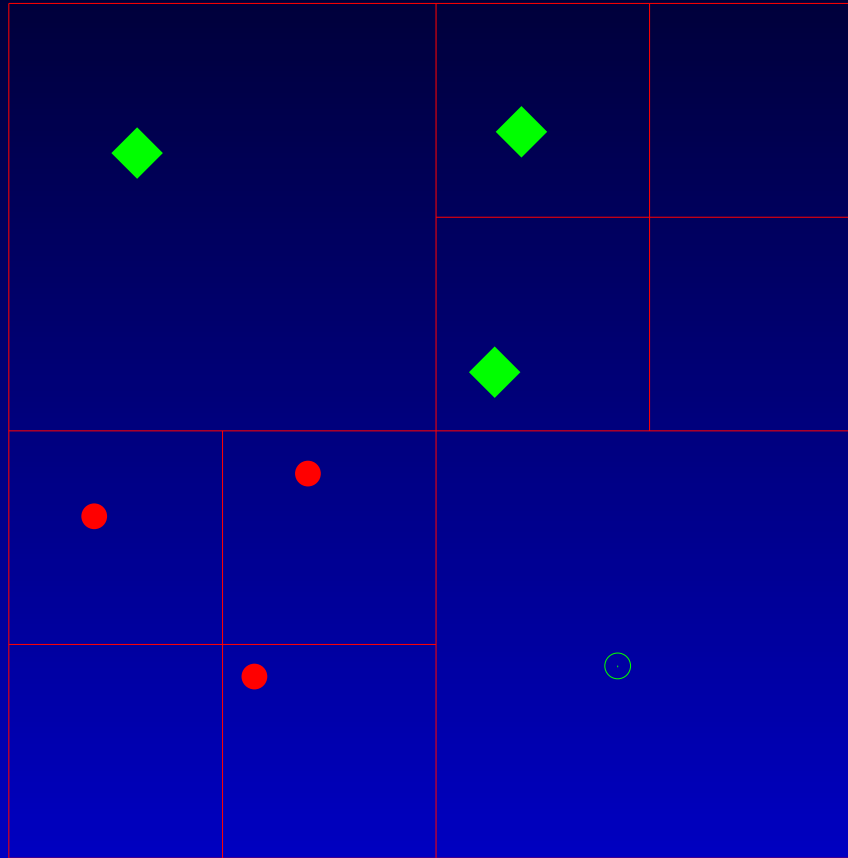
$\theta = 0.0$

Cómputo de las interacciones



$$\theta = 0.5$$

Cómputo de las interacciones



$$\theta = 1.0$$