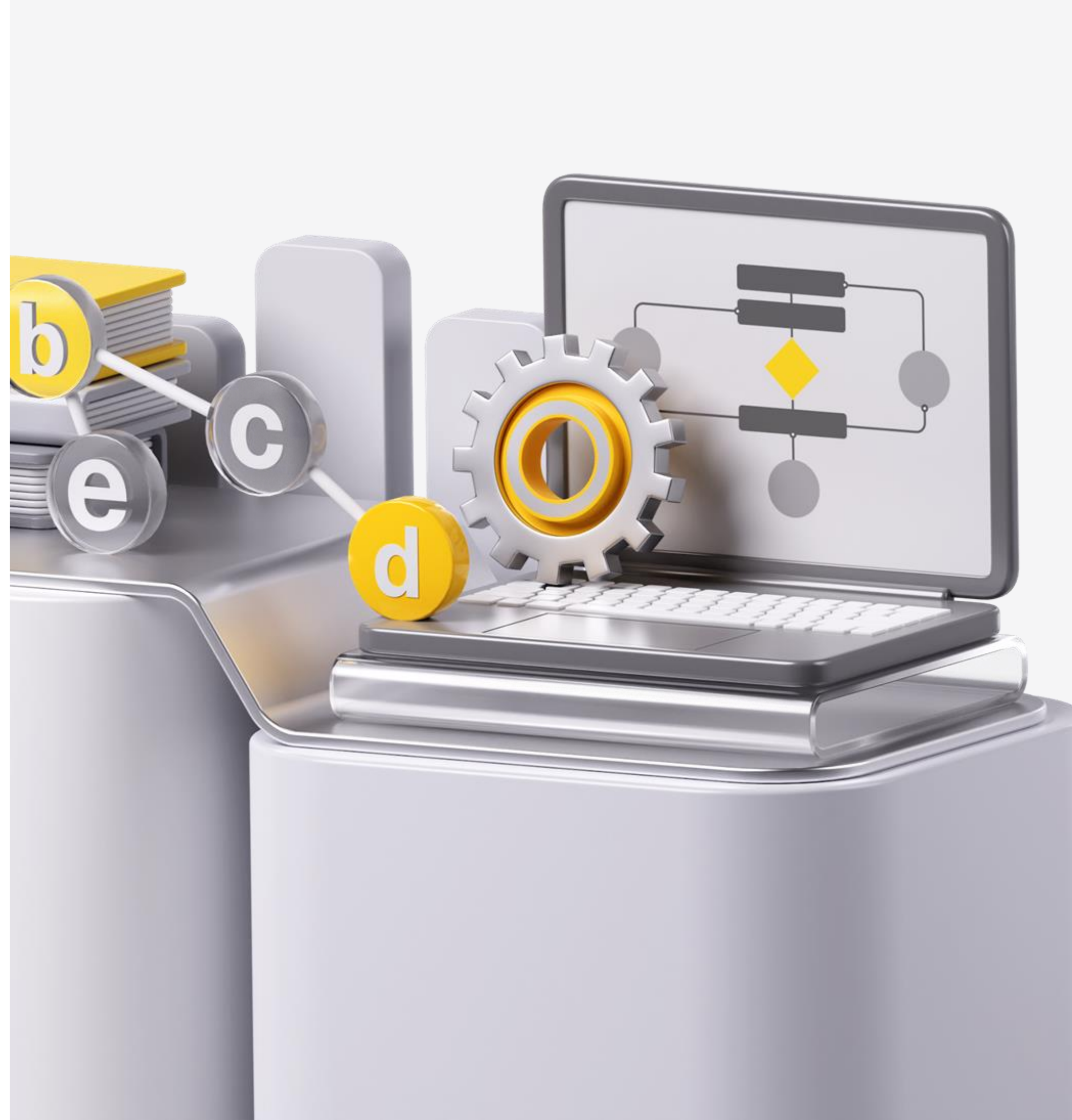
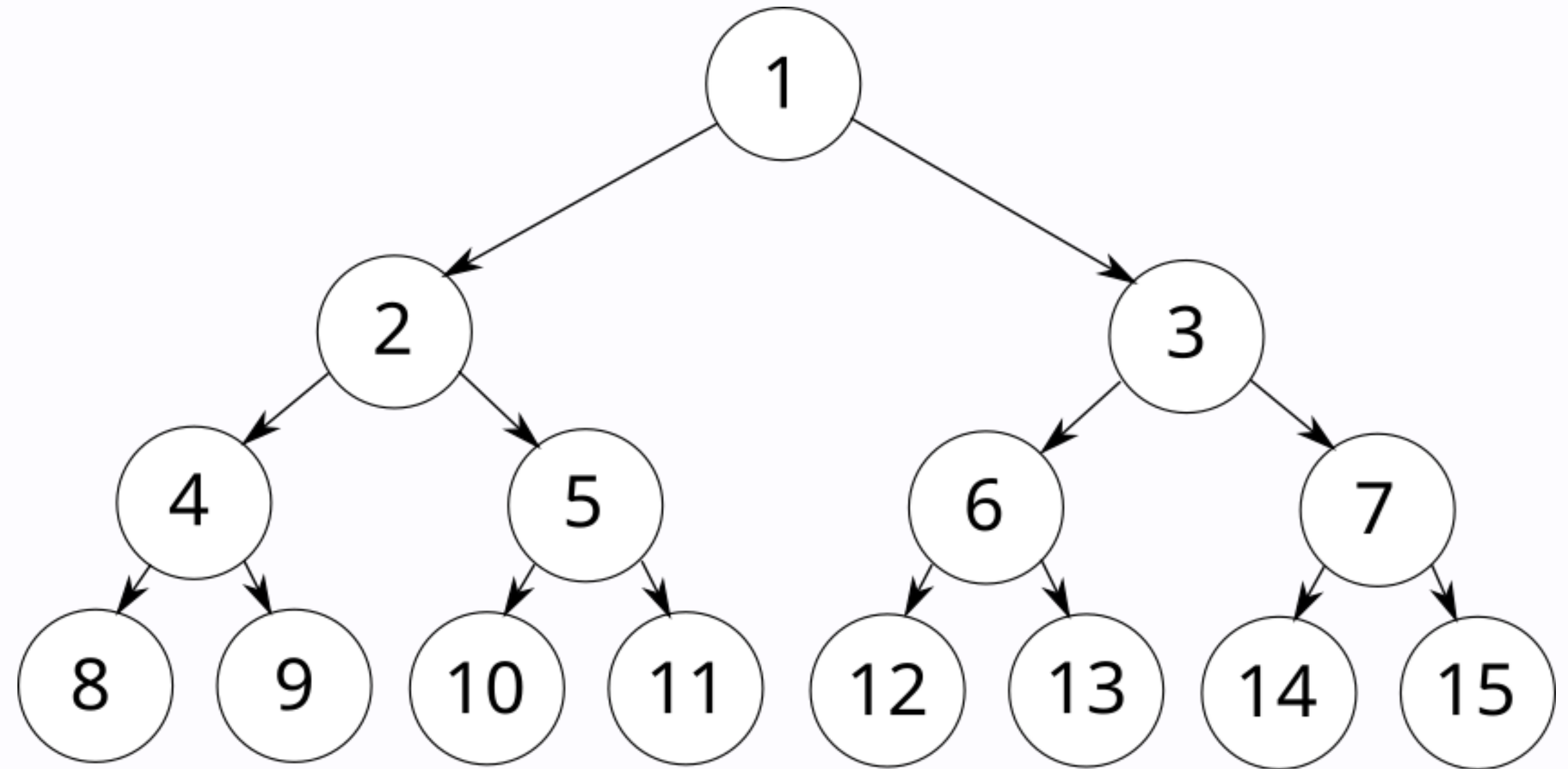


# Дерево отрезков



# Дерево

Давайте построим полное бинарное дерево, а затем придумаем как хранить массив в таком дереве



# Отрезки

Мы будем использовать не отрезки, а  
полуинтервалы – это удобнее для  
реализации.



1: [0, 16)															
2: [0, 8)								3: [8, 16)							
4: [0, 4)				5: [4, 8)				6: [8, 12)				7: [12, 16)			
8: [0, 2)		9: [2, 4)		10: [4, 6)		11: [6, 8)		12: [8, 10)		13: [10, 12)		14: [12, 14)		15: [14, 16)	
16: 0	17: 1	18: 2	19: 3	20: 4	21: 5	22: 6	23: 7	24: 8	25: 9	26: 10	27: 11	28: 12	29: 13	30: 14	31: 15

# Запросы к дереву

- ➡ Как делать запрос на нахождение суммы, когда отрезок четко попадает на нужный нам промежуток ?
- ➡ Как сделать запрос, если мы не попадаем в границу одной вершины?
- ➡ Можно ли посчитать минимум/максимум?
- ➡ Можно ли посчитать gcd?

1: [0, 16)															
2: [0, 8)								3: [8, 16)							
4: [0, 4)				5: [4, 8)				6: [8, 12)				7: [12, 16)			
8: [0, 2)		9: [2, 4)		10: [4, 6)		11: [6, 8)		12: [8, 10)		13: [10, 12)		14: [12, 14)		15: [14, 16)	
16: 0	17: 1	18: 2	19: 3	20: 4	21: 5	22: 6	23: 7	24: 8	25: 9	26: 10	27: 11	28: 12	29: 13	30: 14	31: 15

# Запросы к дереву

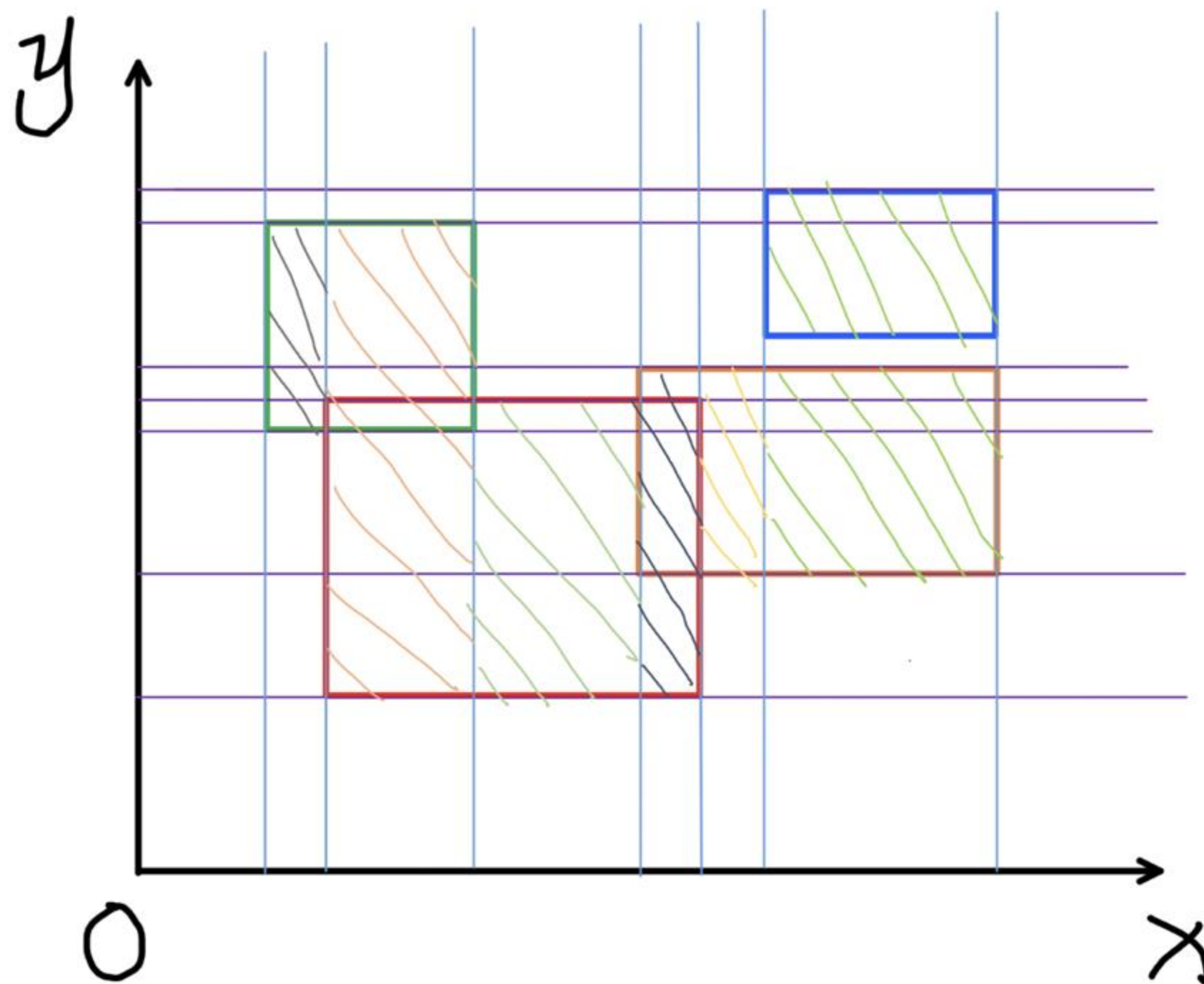
- ➡ Можно ли обновить значение в дереве за  $O(n)$ ?
- ➡ За  $O(n)$ ?
- ➡ Как построить дерево за  $O(n \log n)$ ?
- ➡ Как построить дерево за  $O(n)$ ?

1: [0, 16)															
2: [0, 8)								3: [8, 16)							
4: [0, 4)				5: [4, 8)				6: [8, 12)				7: [12, 16)			
8: [0, 2)		9: [2, 4)		10: [4, 6)		11: [6, 8)		12: [8, 10)		13: [10, 12)		14: [12, 14)		15: [14, 16)	
16: 0	17: 1	18: 2	19: 3	20: 4	21: 5	22: 6	23: 7	24: 8	25: 9	26: 10	27: 11	28: 12	29: 13	30: 14	31: 15



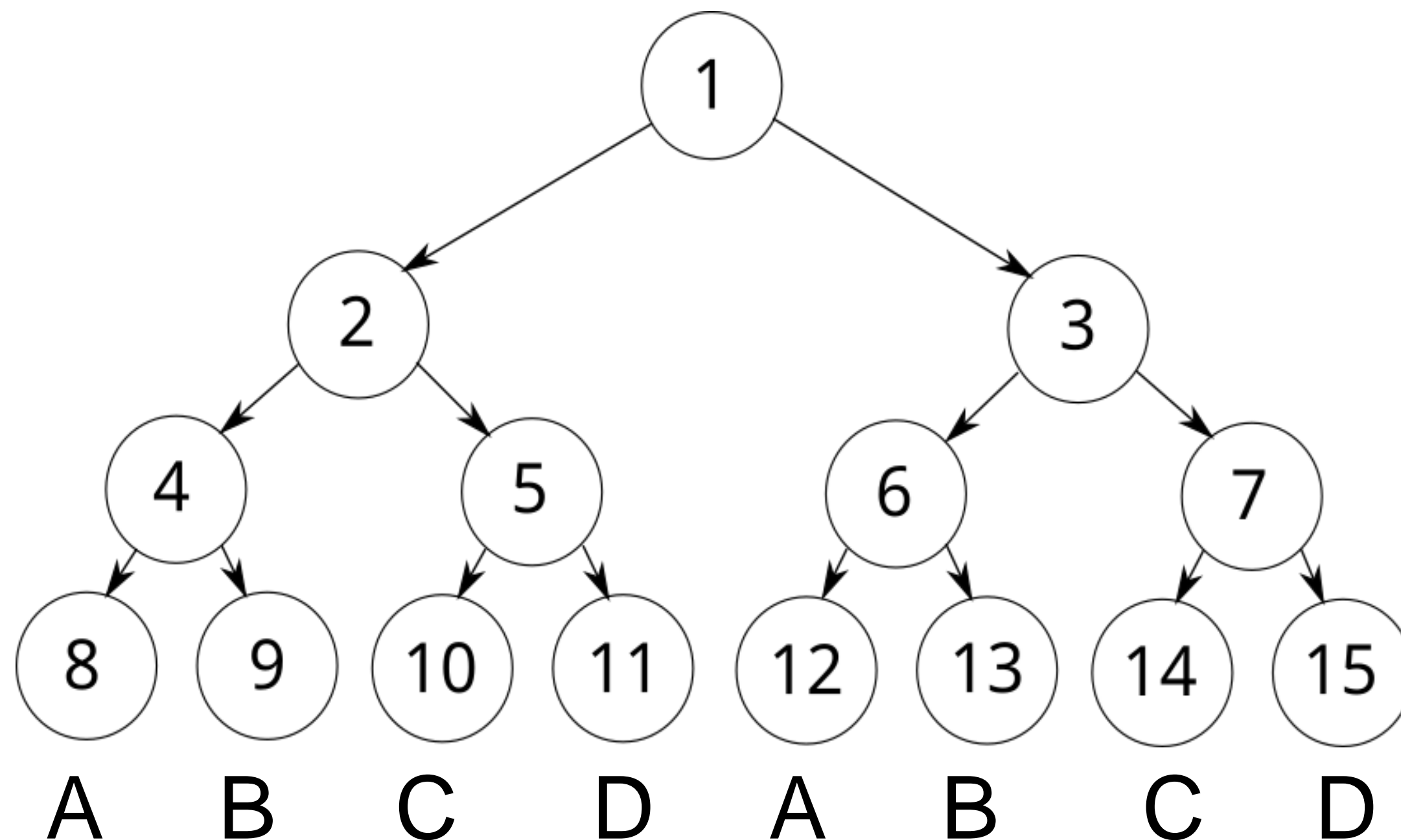
# ДО + Сканлайн

Есть прямоугольники и точки на координатной плоскости, хотим понять сколько точек в каждом прямоугольнике



# ДО + Хеши

Есть строка, над которой  
производятся операции  
модификации, хотим сравнивать  
подотрезки





**Спасибо!**

