

Дерево префикса

$$\otimes: 1) (a \otimes b) \otimes c = a \otimes (b \otimes c)$$

$$2) a \otimes b = b \otimes a$$

$$3) \exists a^{-1} \Rightarrow a \otimes a^{-1} = 1$$

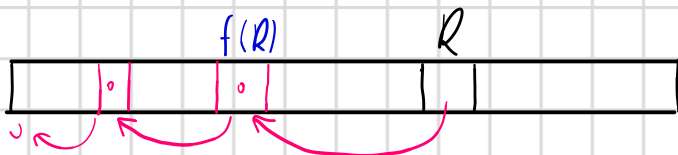
Подходим к \otimes :

$+$; \wedge

Хотим $\otimes a_i$ $l \dots r$

$$\otimes a_i = \bigotimes_{i=l}^r a_i - \bigotimes_{i=l-1} a_i$$

get:



$$\text{в } i \text{ храним } t_i = \sum_{f(i)+1}^i a_i$$

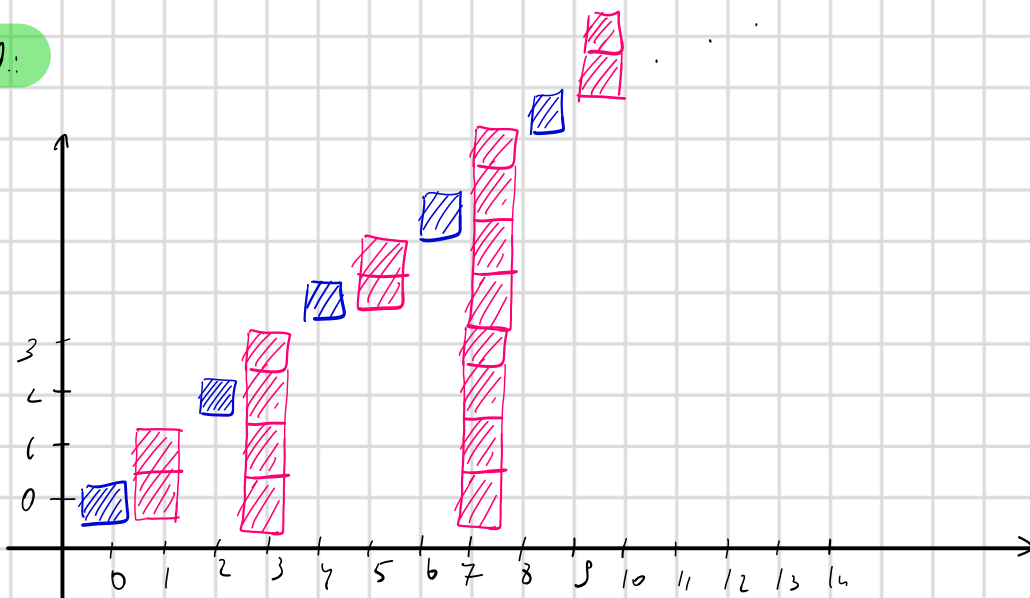
ОТвет: for $(i = R; i > 0; i = f(i))$
 $answ += t[i]$

$$f(i) = i \& (i+1)-1 < i$$

i	10010111
$i-1$	10011000
$i \& i-1$	10010000
$f(i)$	10001111

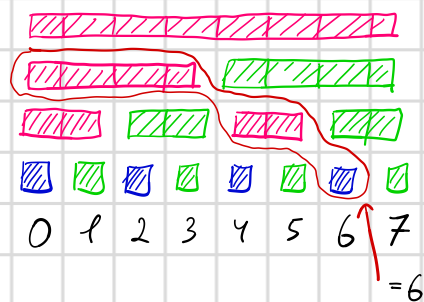
$$i \& (i-1) \leq i \text{ obviously}$$

mp:



0: 0 & (0+1)

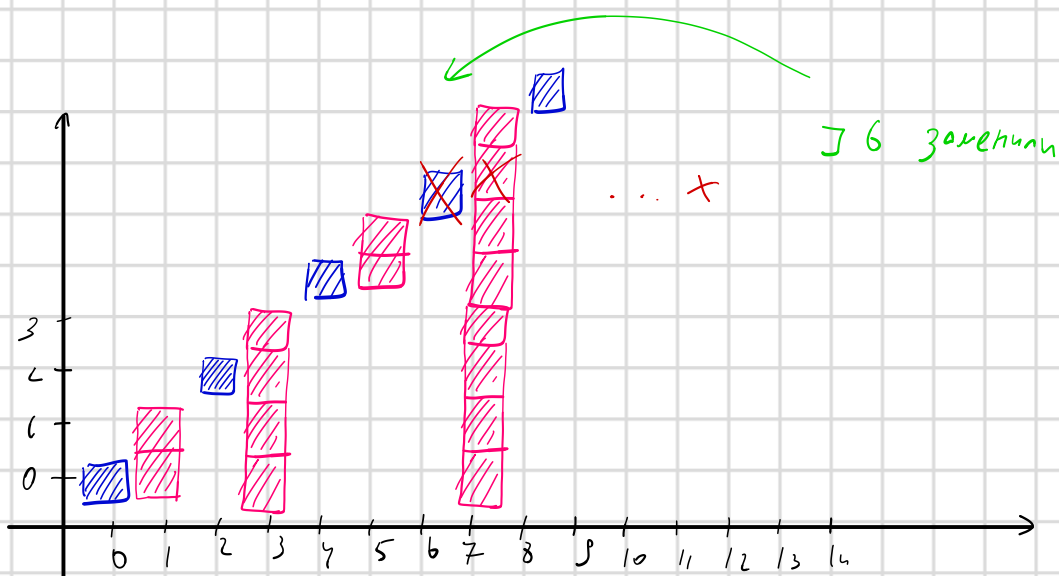
$$2k \& (2k+1) = 2k$$



■ - недостаточные зеты

update:

$$j \& (i+1) \leq c \leq j \quad \sum_{j \& (i+1)}^j q_k \quad u \quad q_i = 5$$



$i = 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0$
 $j_0 = 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0$
 $j_1 = 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1$
 $j_2 = 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0$
 $1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$
 $1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0$
 $1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

Как хранить матрицу так, чтобы не было лишних нулей

$j / (j+1)$

1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	1

get(R):

res = 0

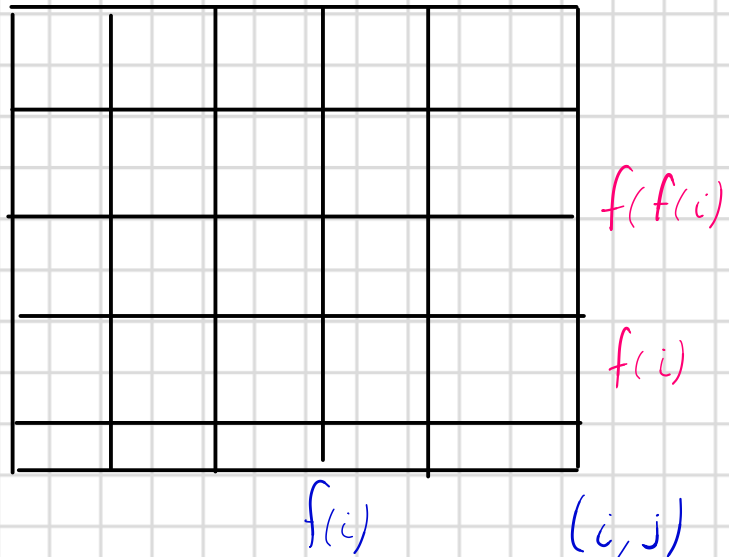
for (i = R, i >= 0, i = i & (i+1) - 1):

res += t[i]

update(i, x) //увеличить значение i на x

for (j = i, j < n, j = (j+1) / 2):

t[j] += x



0					
1					
2					
3					
4					
	0	1	2	3	4

for (i=x; i>=0; i = i & (i+1)-1) $O(2^d \log^d n)$, d - степень пространства

for (j=y; j>=0; j = j & (j+1)-1)

res += t[i][j]

update tax me

$$t[x][y] = \sum_{x \& (x+1)}^x \sum_{y \& (y+1)}^y a_{ij}$$