

Дерево префикса

- \otimes :
- 1) $(a \otimes b) \otimes c = a \otimes (b \otimes c)$
 - 2) $a \otimes b = b \otimes a$
 - 3) $\exists a^{-1} \Rightarrow a \otimes a^{-1} = 1$

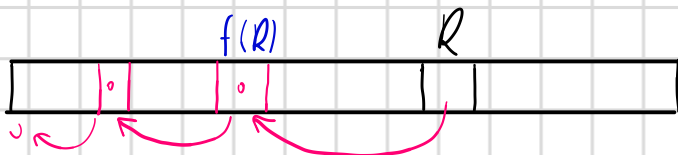
Подходим к \otimes :

$+$; \wedge

Хотим $\otimes a_i$ $l \dots r$

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

get:



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

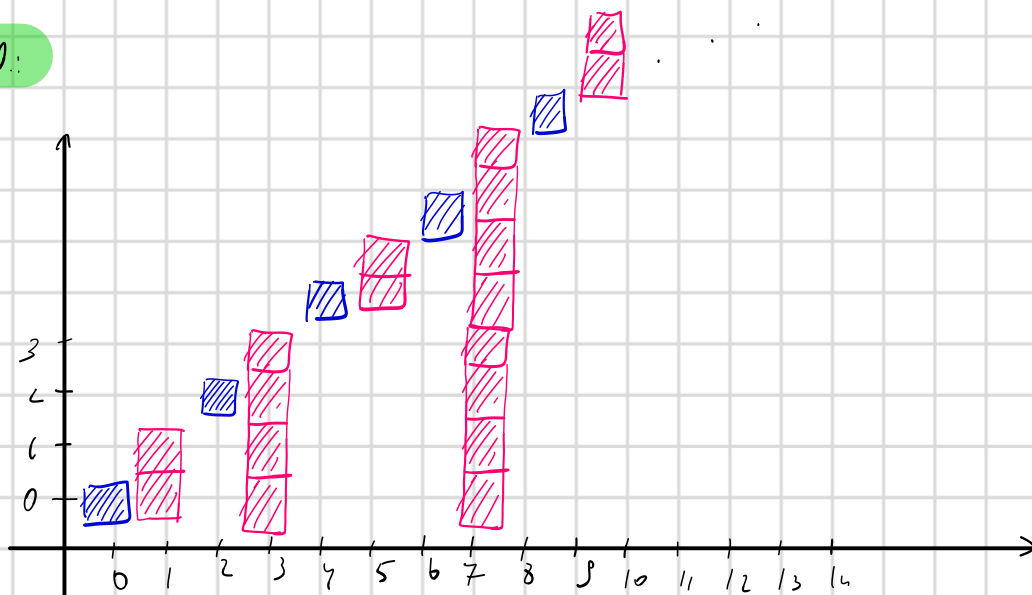
Отбер: for $(i = R; i > 0; i = f(i))$
 $answ += t[i]$

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

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

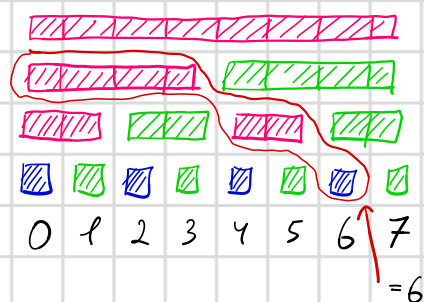
$i \& (i-1) \leq i$ очевидно

mp:



0: 0 & (0+1)

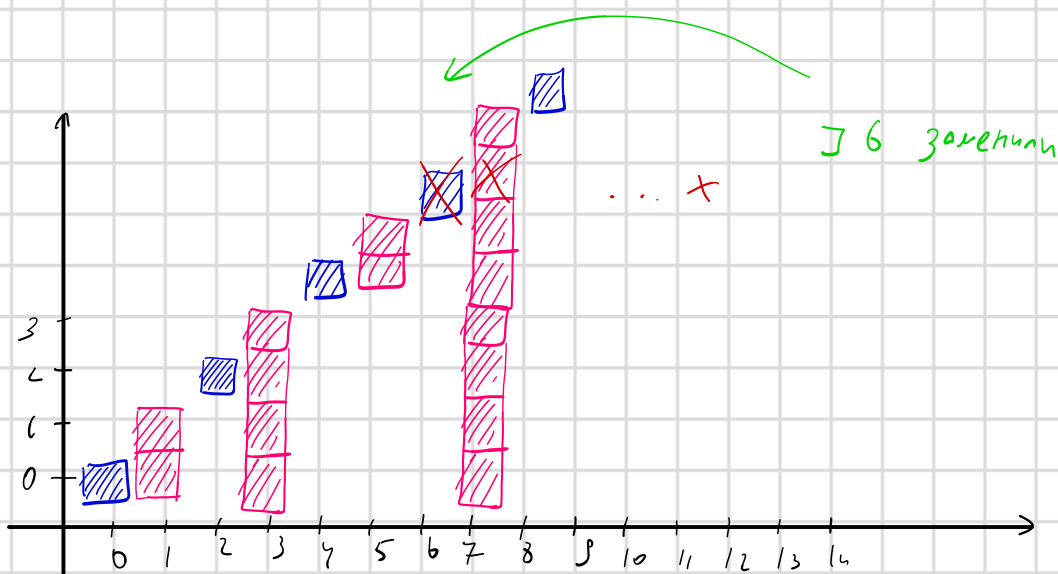
$$2k \& (2k+1) = 2k$$



■ - 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 затрат

$j / (j+1)$

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

$01000 \& 01001 = 8-1=7$

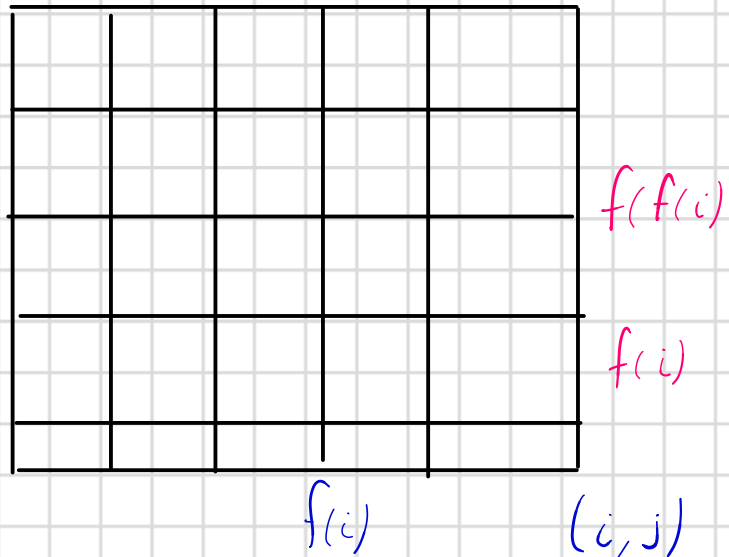
for (i=R; i>0; i=i & (i+1)-1):

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)) $O(2^d \log^d n)$, d - степень пространства

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

res += t[i][j]

update tax me

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