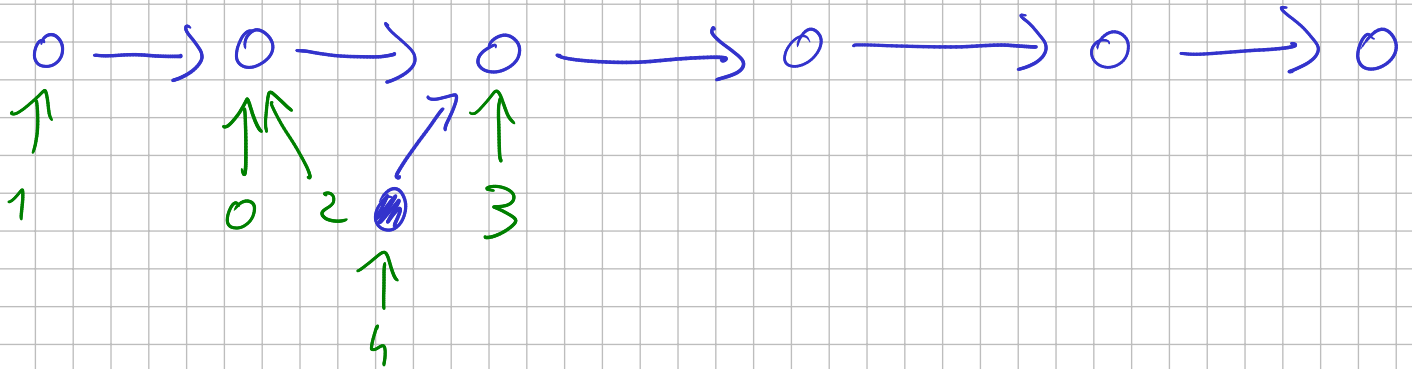


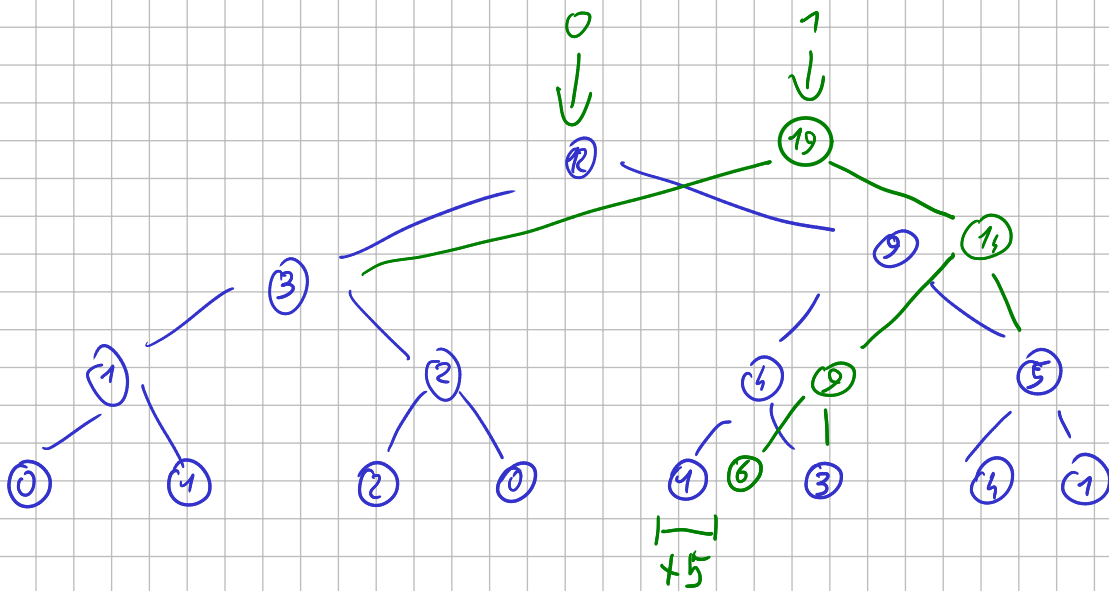
STRUTTURE PERSISTENTI

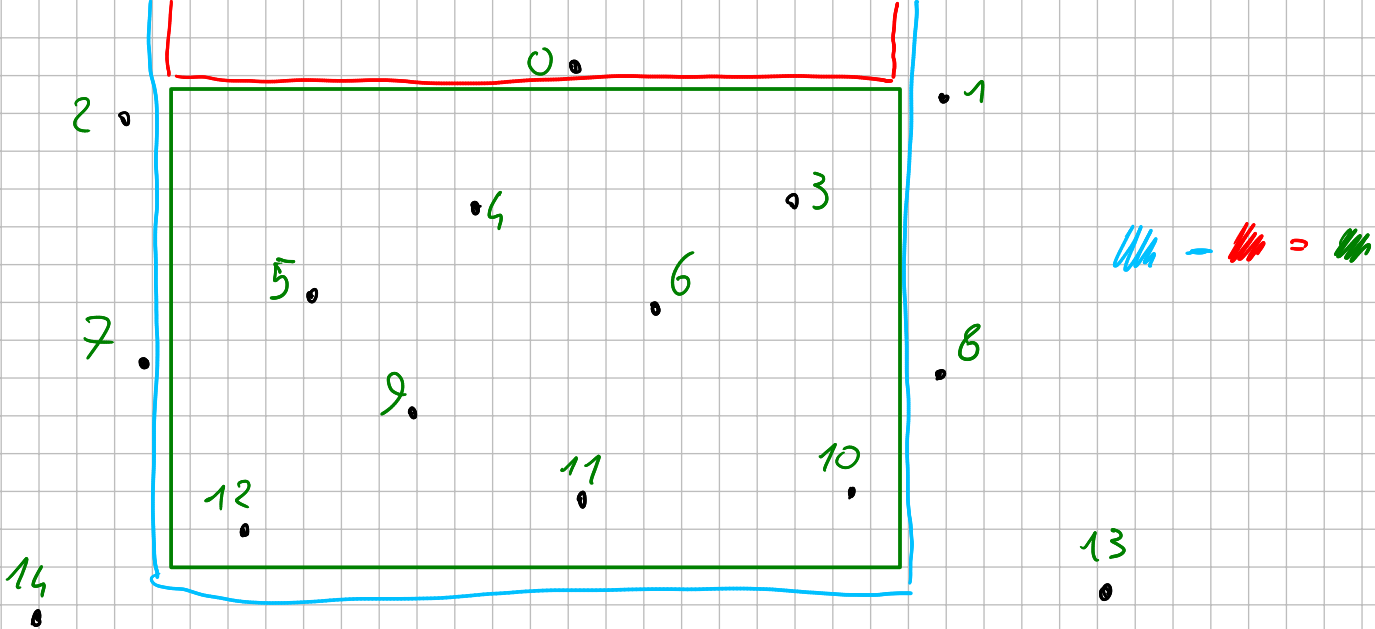
accesso a versioni vecchie delle strutture!

STACK



IDEA FONDAMENTALE : DUPLICARE I NODI
LE VERSIONI MANTENERE
VEGLIE!





T0		1	
T1		1	1
T2	1	1	1



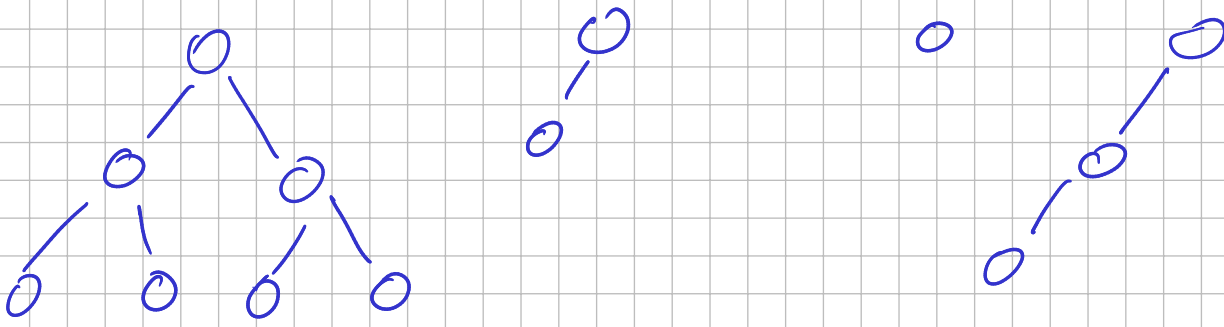
QUEUE

queue con due liste

- (a) inserisco in lista 1
- (b) rimuovo da lista 2. SE lista 2 è vuota, $\begin{cases} L1 = \phi \\ L2 = REV(L1) \end{cases}$

QUADRATI CO con persistenza!

DSU persistente



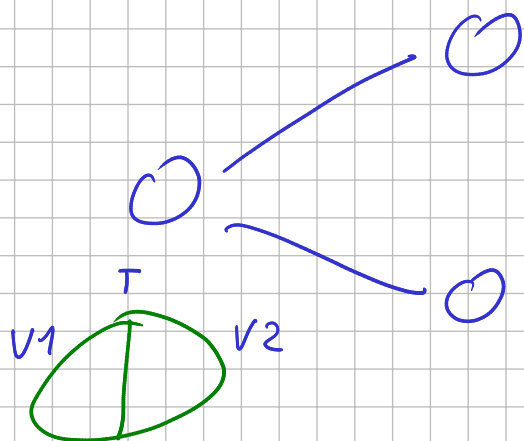
PATH compression è emmortalizzata!

UNION - BY - RANK ✓ $\rightarrow O(\log n)$ per operazione

PROBLEMA

ARRAY $A[i]$ 10^5 elementi distinti

QUERY : $i, j, k \rightarrow k$ -esimo minimo elemento
di $A[i \dots j]$
 $\# Q = 5 \cdot 10^3$
(10^5)



modifica nodes:

- se $\exists v_2$, nuovo nodo
- altrimenti sostituisce v_2 e T

DSU

PARENT $[i]$

TIME $[i]$

per query, seguono PARENT $[i]$ IFF

$T \geq \text{TIME}[i]$