

Union-Find

- make-set (x)

union(x, y)

find(x)

find

הקבוצה של x ו-y
הקבוצה של x ו-y

x זה הקבוצה של x

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

O(n)

מקרה זה - Union

O(h)

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

find

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

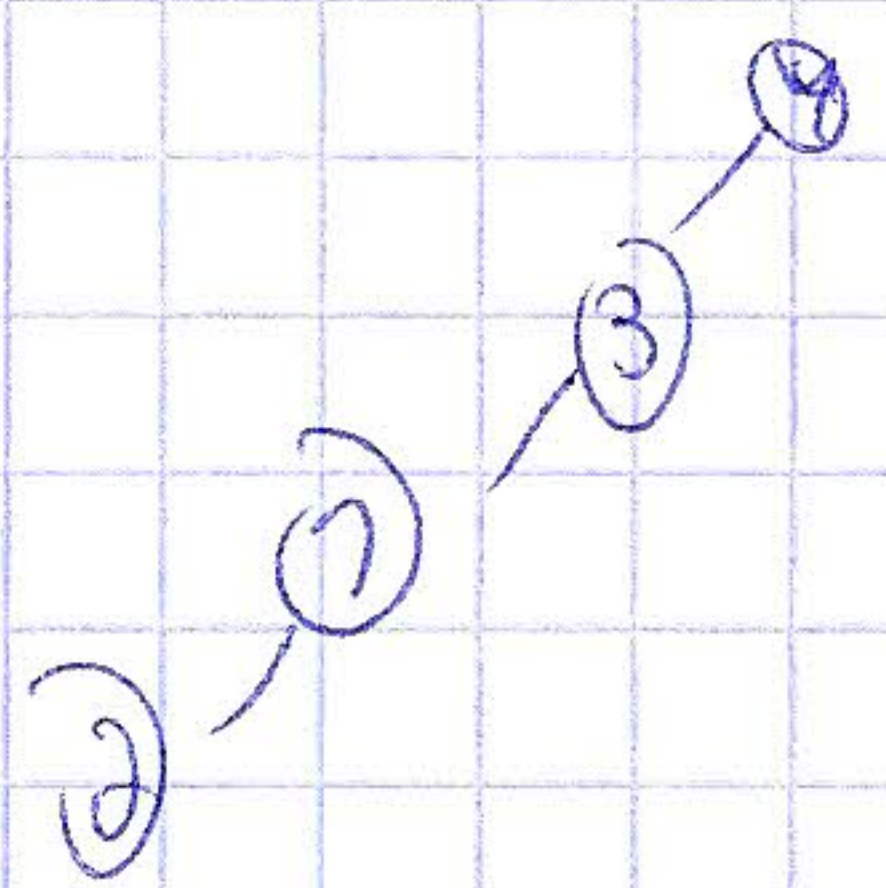
הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y



O(h)

w.c. : find

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

union by rank

הקבוצה של x ו-y

log

w.c. : rank

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

O(log n)

הקבוצה של x ו-y

Path compression

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

הקבוצה של x ו-y

Time complexity of ...

$$O(h + f \cdot (\log_{2+\frac{1}{h}}(n+1)))$$

Time complexity of ...

$$O(m \alpha(n))$$

A(n, h) is ...

Ackermann ...

Union-Find ...

Time complexity of ...

find ... union ...

$$O(m)$$

Amortized cost ...

Time complexity of ...

make set ...

find ...

Time complexity of ...

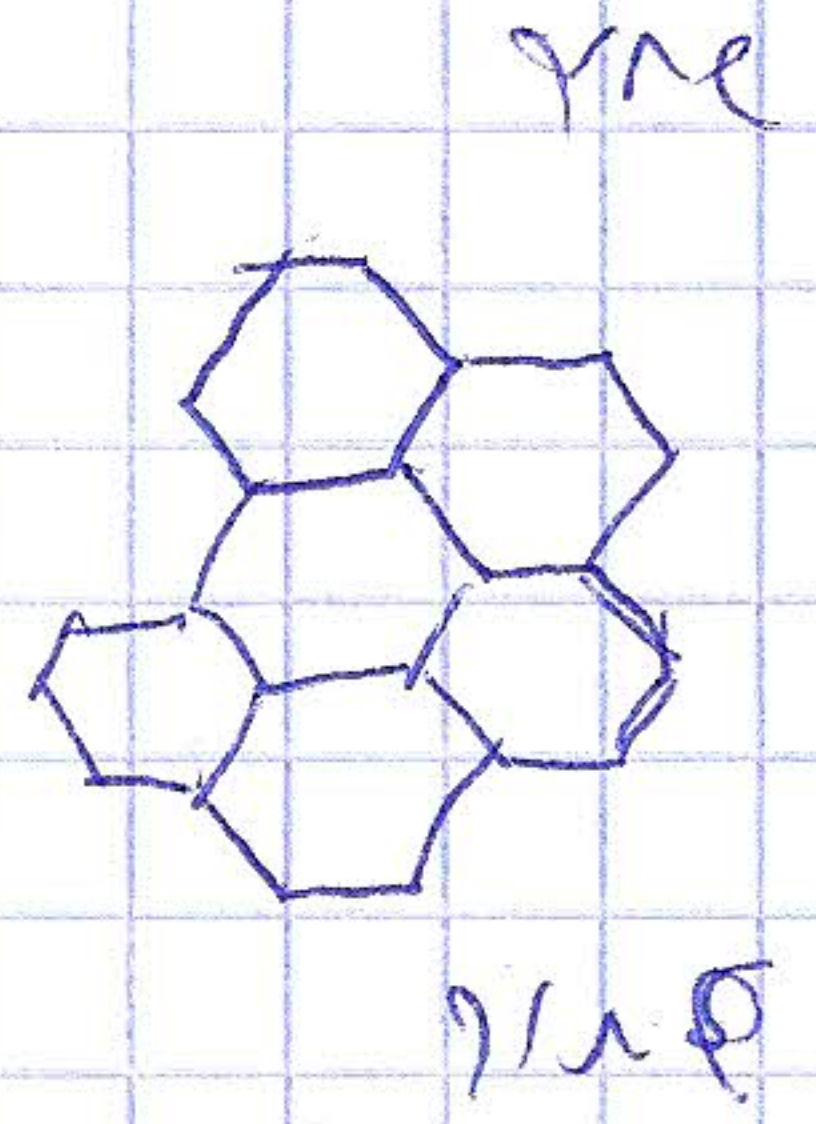
Time complexity of ...

Amortized $O(n)$...

Time complexity of ...

Time complexity of ...

Hex ...



Time complexity of ...

Time complexity of ...

Union find

white-right

white-left

black-top

black-left
bottom

merge = set(x)

Union

$\delta \geq \dots$

$$\text{find}(wr) = \text{find}(wl)$$

$$\text{find}(bk) = \text{find}(bl)$$



$O(\log)$

...

Union find

...

(reverse)

find

Union

...

...

$(m \times h)$

find

Union

$O(h \log h)$

...

$O(m + h \log h)$

...

...

$O(m + h \log h)$

$G(V, E)$ δ μ ν ρ σ

δ

makeSet \rightarrow δ union \rightarrow μ ν ρ σ δ

~~union(u, v)~~ δ μ ν ρ σ δ

~~union(u, v)~~
union(find(u), find(v))

~~$O(N + E) \sim O(N)$~~

$O(N + E) \sim O(N)$