(1)

הסיפה קבוצות זרות, מצבות הן i

$\frac{n}{n+1}(n) = O(n+n^2)$ בודדים מצטבר לקבוצה

במקרה הכי גרוע

(1)

(1)

ידעו שש m פעולות Find set + make sets + Union

אז הסיבוכיות תהיה לפחות $\Theta(m)$

שם פעולה לפחות $O(1)$

הלמיצוג יהיה בבירה בטוח **לגדולה** היו ריסטרית היוחדה

המשכל

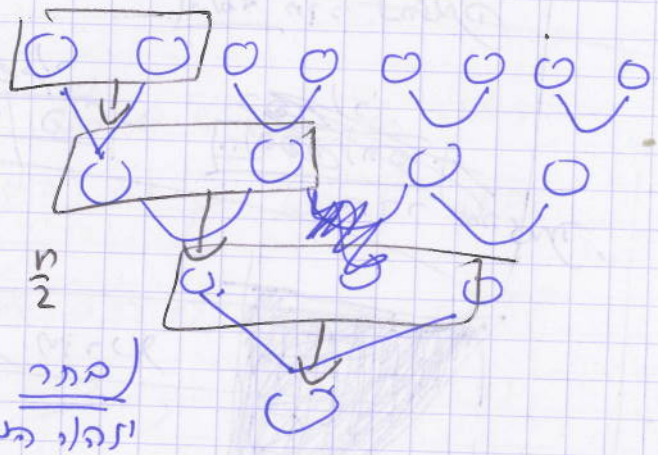
יש אנחנו מתבשו את Ω אז האחרונה האוטי כיותר

$\log n$ אינטרדיה

$i=1$ $\frac{n}{2}$ מיזוג

$i=2$ $\frac{n}{2}$

$i=2$ $\frac{n}{2}$



בתר את מקרה **הזוגי** **שיש** אבריו בודדים

ונהלו המקרה הטוב ביותר

ונהלו **פעולה** כמוך מיזוג שבכל פעם שולחת מעבר שגודלו

תלי מהמעבר הקודם לאחר קריאה אחת יהיה גיד המעבר

$\frac{n}{2}$ ואחר 2 קריאות $\frac{n}{2^2}$, התהלך ייגמר כשר גיד

המעבר 1 $\frac{n}{2^k} = 1$ $k = \log(n)$ פעולה יהיה האחרונה

ניתן לנו שבכל אינטרדיה **$\frac{n}{2}$** אבריו דרוש להתלוי אבר ההלכסה

שלפי על האיבר המיידה **הרוצה**

לפחות כמו' בכל פעולה $O(1)$ אז

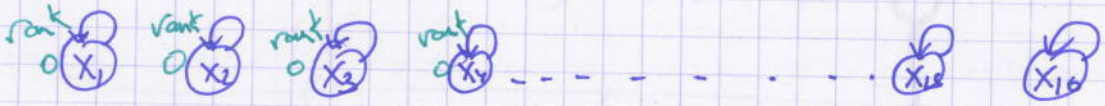
$$\Omega(m + n\log n) \leq \Omega\left(m + \frac{n}{2} \cdot \log(n)\right)$$

הפס תרגיל 5 רקורסיה נרכב

(1) for $i = 1$ to 16

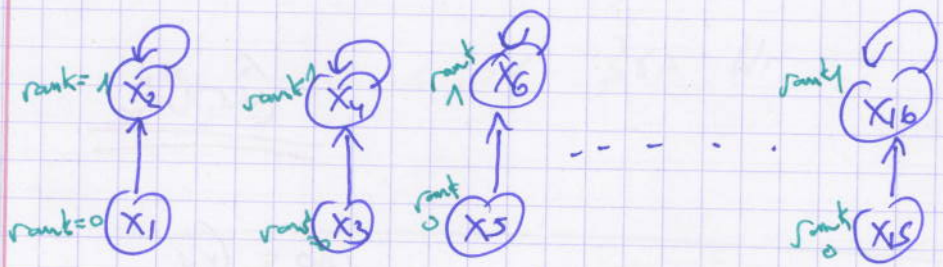
(2) do make-set(x_i)

rank=0



(3) do make-set (x_i)

do Union (x_i, x_{i+1})



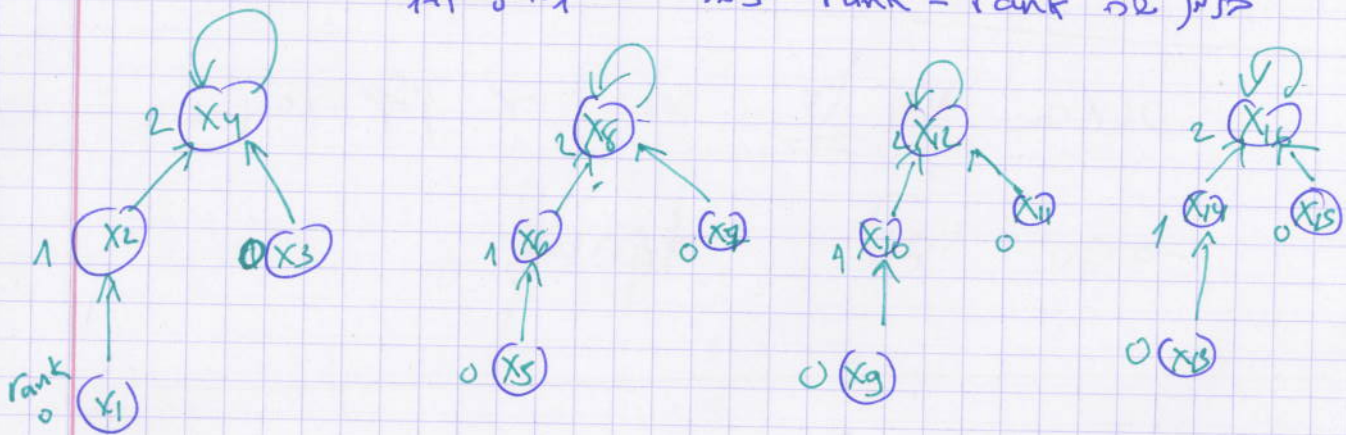
(5) for $i = 2$ to 14 by 4.

do Union. (x_i, x_{i+1})

ההיבורמ- x_i ל- x_{i+1}

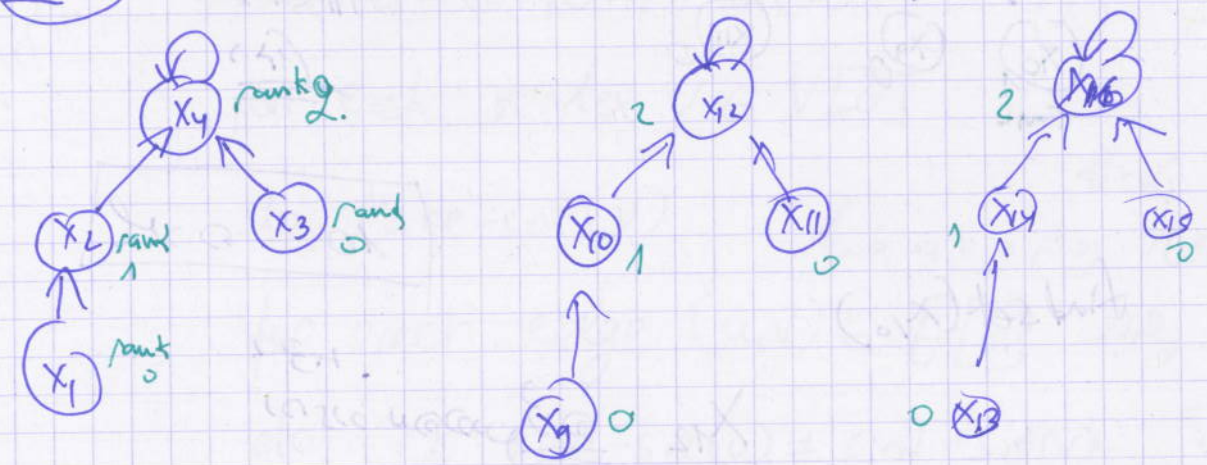
~~בגמן rank(x) = rank(y)~~

בגמן שה rank = rank אז מ- x_i ל- x_{i+1}

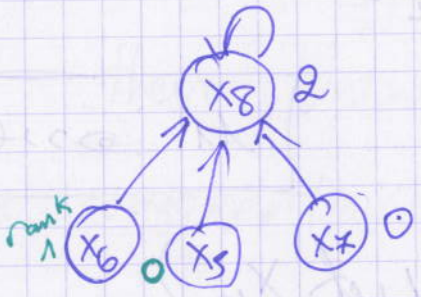


③ Union(X_5, X_6) link(find-set(X_8)(x), find-set(X_8)(y)) שורה

לפי כיווץ מסלולים לה אומר שיצביע ישר (לשורש)



ההתיחסים



אותנו לימדו

ב- Union

בודקים ב-

link(x, y)

x == y

אז לא נעשה את האתיחס

אבל ב findset יש אתיחס מסלולים

שורה יח לא ינרה כלום ין יצא

findset(X_6) יצא

X_8

שורה ט

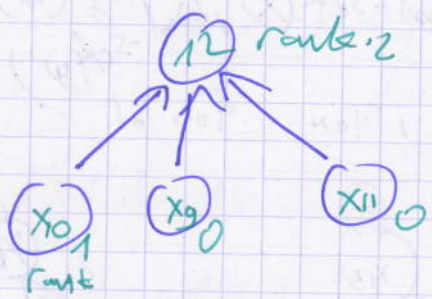
Union(X_{10}, X_{11})

Union

link(findset X_{10} X_{12}, findset X_{11} X_{12})

שה יצא אותו נציג X_{12}

ולכן יהיה רק כיווץ מסלולים,



החידוש

ולא רשור

רבוע

שורה 10

findset(x_{10})

x_{12} נחזור מהפונקציה

שהרא הנדיב

שורה 11

Union(x_5, x_{10})

link (findset x_5, findset x_{10})

x_8 נחזור

x_{12}

rank=2 אותו

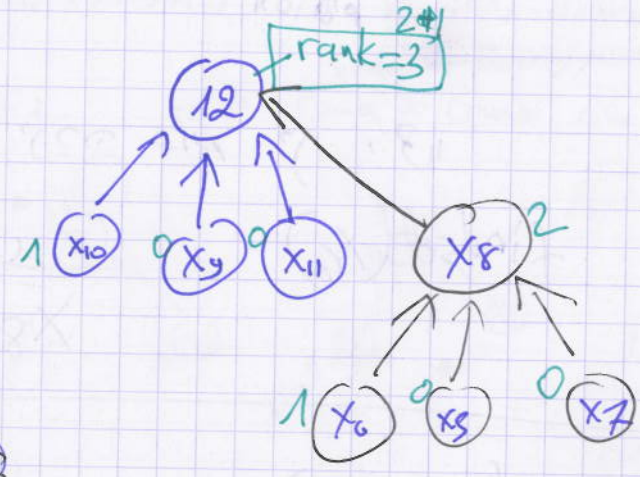
לכן יתחבר

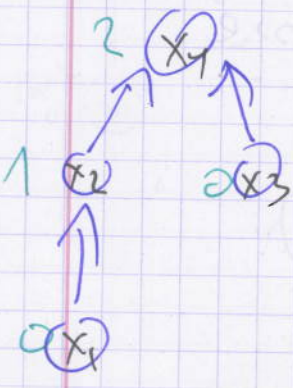
x_{12} ל x_8

rank ו

יהיה x_{12}

2+1=3





(5) בסיף

Connected משמשת יוצרת רכיבי קשירות מן ריקד וכן מן קשרת מנותקת ולכן הרכיבי קשירות כך ש- Same component יצע אם הרכיבי קשירות אלו.

(3)

(א)

Connected-components.(G)

for each vertex $v \in V[G]$

do Make-set(v)

for each edge $(u,v) \in E[G]$

do if find-set(u) ≠ find-set(v)

then Union(u,v)

G גרף

V(G) קבוצת הקודקדים בגרף

E(G) קשתות מסוגרת

Same component(u,v)

if find-set(u) = findset(v)

return true

else return false.

(ב) עדיף איחוד משוקלל ו כיוון מסלולים

make set = O(1)

Find set = O(log n)

מובה הגף

$2^h = n$

$n = \log n$.

Union(u,v) = O(1)

כי הה יש כיוון מסלולים.

connected-components

$O(V + E(\log V + 1))$

makeset, כמות הקשתות, find, Union

$O(V + E\log V)$

(א) רעדיף משוקלל (האיחוד השוקלל).

make-set(v) = O(1)

Find set = O(1)

Union(u,v) = $O(\frac{n}{2})$

במלכתל איחוד השוקלל נעדיף

תדר הקבוצה להדרש על הקדוש)

Connected-components

$O(V + E\cdot(\frac{V}{2} + 1))$

makeset, כמות הקשתות, Union, find

$O(V + E\cdot\frac{V}{2})$

$O(V + E \log V)$

$E = V-1$

$O(V + (V-1)\log V)$

$O(V \log V)$

$O(V + EV)$

worst case →

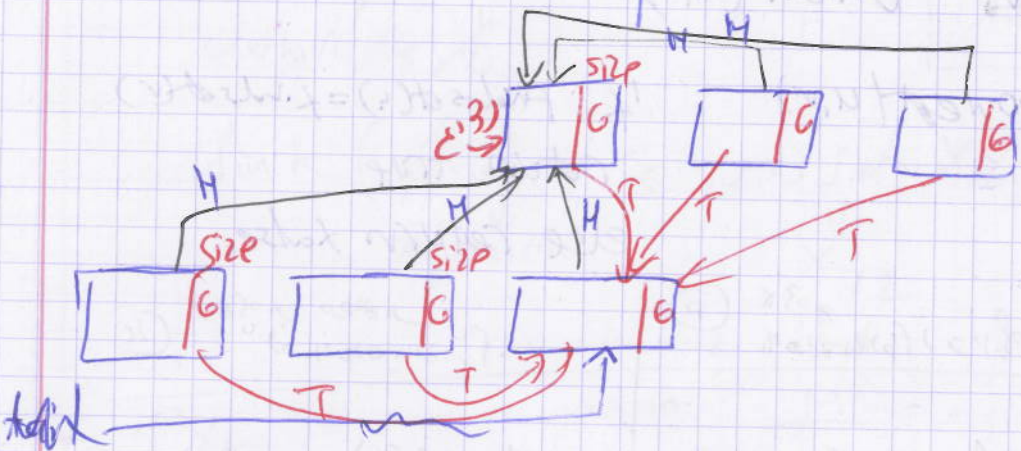
$E = V-1$

$O(V + (V-1)V)$

$O(V^2)$

⑥

H = Head



④

H = Head

T = Tail

```
make-set
{
    x->head = x
    x->tail = x          O(1)
    x->size = 1
}

find-set (x)
{
    return  x->first     O(1)
}
```

(7)

linksize(temp1, temp2, size)

temp1->size = temp1->size + temp2->size

Union (x, y)

```
if( findset(x) != findset(y))
1{
    if (x->size > y->size)
2{
    for x->first  to x->last
    {
        x->size = x->size + y->size
        x->last = y->first
    }
    temp = y->first
    for temp to y->last
    {
        y->size = x->size
        y->first = x->first
    }
}2
else.
{
    for y->first  to  y->last
    {
        y->size = x->size + y->size
        y->last = x->first
    }
```

```
temp x-> first
for temp to x-> last
{
    x-> size= y-> size
    x-> first =y-> first
}
}1
else
    return
}
```