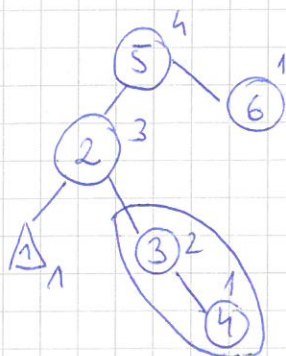


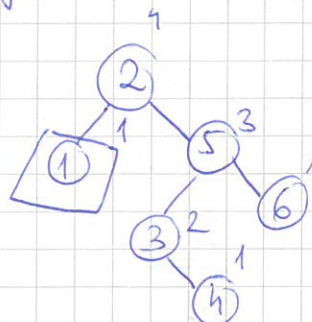
AVL fa volt tegnap. forgattunk is.

És viszont önmagában még nem biztos, hogy elég.



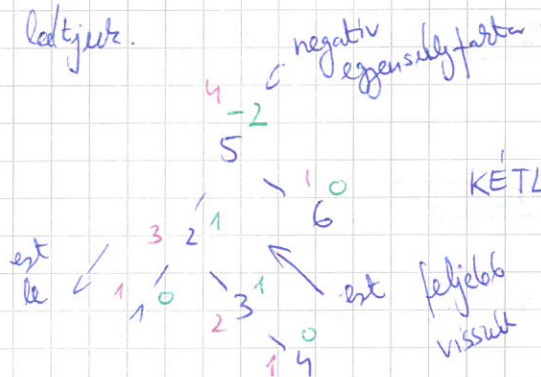
egylépcsés forgatás

=>



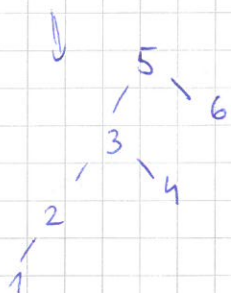
Látjuk, hogy nem segítette a forgatás, nem jutottunk előrebb.

Honnan látjuk.



KÉTLÉPÉSES FORGATÁS KELL

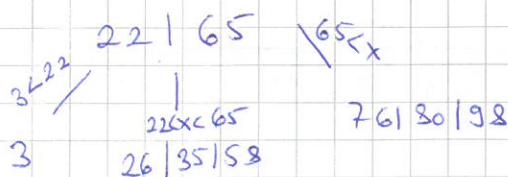
1. forgatás



majd konkrét példát nézünk.

Általános keresőfa.

1 csúcsban lehet több kulcs is



egy alappélda.

speciális változat: B-fa

B-fa: általános keresőfa.

$\forall$ csúcs $2t$ max kulcs tartalmazhat és min t van benne.

A gyökere az a kritérium nem igaz.

1 csúcsnak annyi gyermeke van, ahány kulcsa $+1$. Legfeljebb és min!!

A levelek 1 szinten vannak.

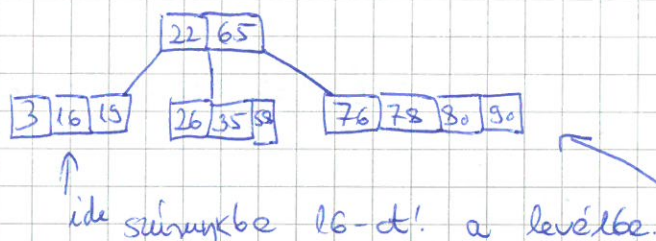
És a B-fa.

Mire jó? Magassága $O(\log n)$
az alap más.

másodlagos nemrögzített dűsre is számíthat.

KERESÉS, BESZÚRÁS, TÖRLÉS.

$t=2$ ezzel dolgozunk.



Meg kell keresni a levelet, ahová beszűrhető.

BESZÚR (35) teljesírdelést az! itt.

$2t+1$ érték lenne benne. SZET KELL SZEDNI!

↑ ezt feljebb kell vinni

t db 1 t db

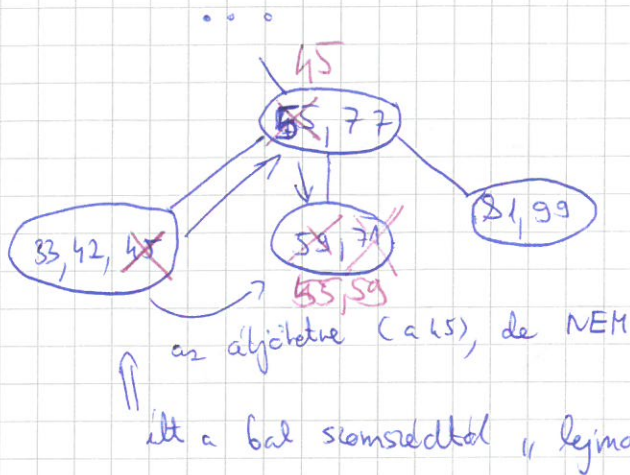


így változik nagyobbát is van.

TÖRLÉS: nem annyira triviális.

Ha nem levélből törölünk, akkor a rákövetkező elemet szúrjuk be.

$t-1$ db szabály nem maradhat. ($t-1=1$ jelen esetben)



nagyjából így néz ki, így nem bont meg a feltételrendszer

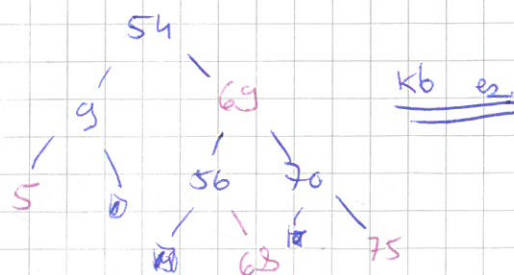
Bonyolabb a dolog, ha egyik szomszédját sem lehet leengedni. Ilyen majd gyakorlata lesz.

Említés: 2-3-4-fa $\Leftrightarrow$ B-fa ha $t=2$.

PIROS - FEKETE FA

- $\forall$ csúcs színe piros vagy fekete
- a gyökér fekete
- Minden levele fekete (NIL pontok a végén)
- A piros csúcsok levelei csak fekete
- Bonyolult csúcsból azonos színű fekete csúcs kivételével juthatunk el bonyolult levélbe.

magasság max $2 \log(n+1)$.



apa
key value
balfiu fekete jobbfiu

kabé ez egy ilyen cucc.

③

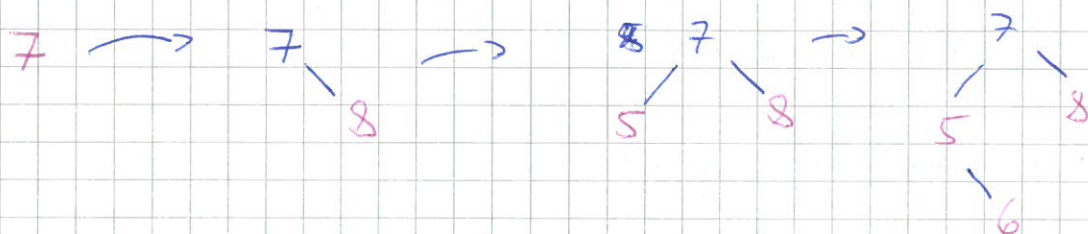
alacsonyabbba lokális beavatkozások lesznek.

KERESÉS NEM PARA.

BESZÚRÁS: pirosat súrunk be.

ezzel a fat eljutjuk.

forogni is kell sajnos. KURVA NEHÉZ, NEM IS ÉRTEM, AZ OKTATÓ NEM IS SZERETI. 7, 8, 5, 6



naggyából ez

nagyból is kell figyelni.

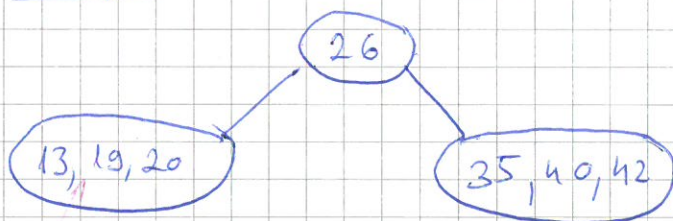
Ehhez kell a diagram, de van példa.

Olyan feladat lehet, hogy színesi kell!!! Enne fel kell készülni.

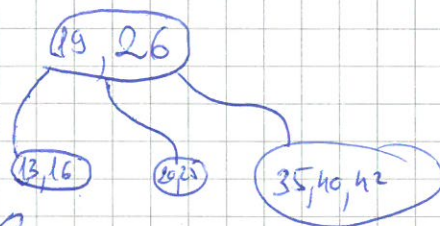
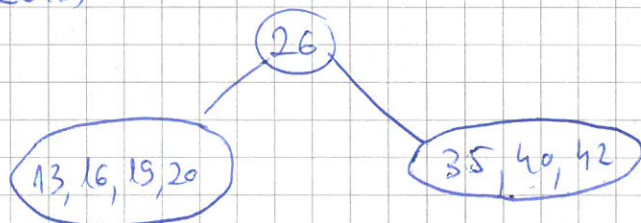
gyakorlat jön.

B-fa: $t=2$.

klasszikus



BESZÚR(16)

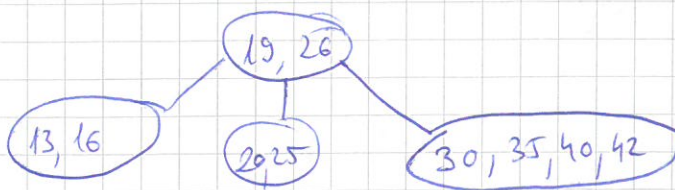


BESZÚR(25)

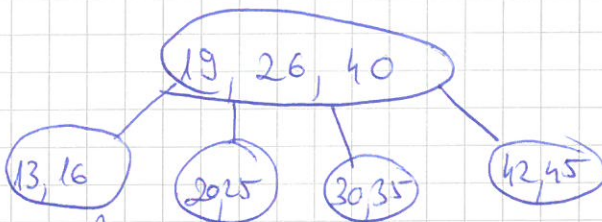
már baj van (13, 16), (19, 20, 25) ez lesz.

(4)

BESZUR(30)

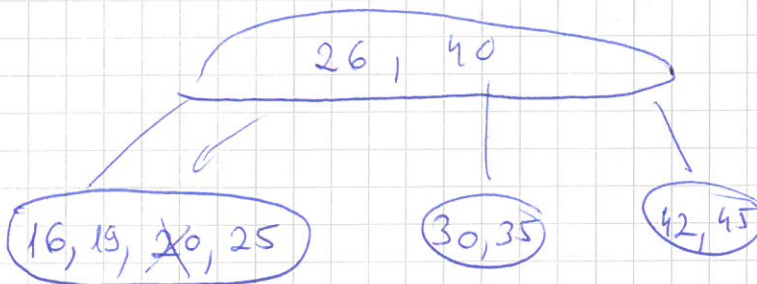


BESZUR(45)



est kiegészítve.

TOROLC(13) ^{tűl kevés lesz itt.} Szomszédokkal kell tudunk keverezni, másképp az összevonás.

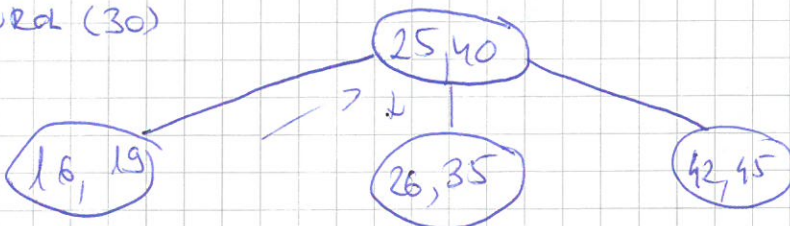


est kiegészítve.

le kell hozni.

TOROL(20)

TOROL(30)



át kell fogatni.

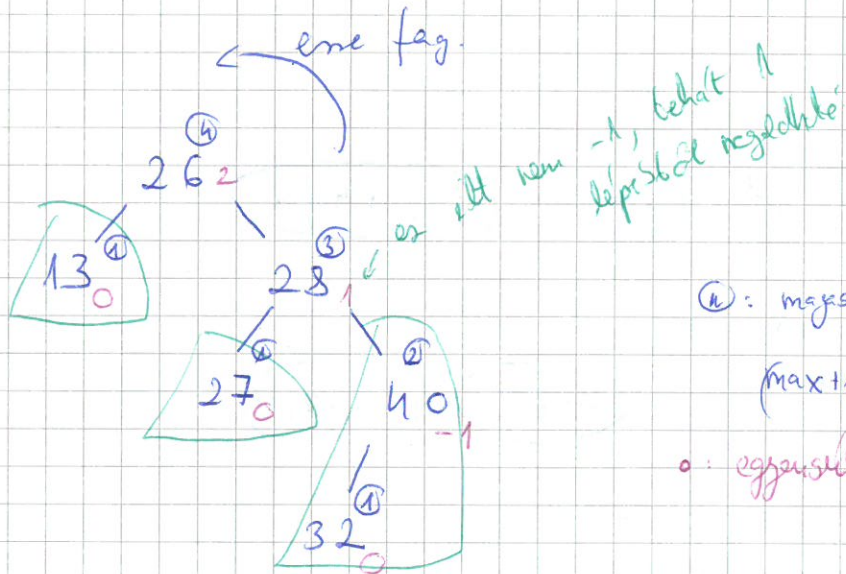
TOROL(45):



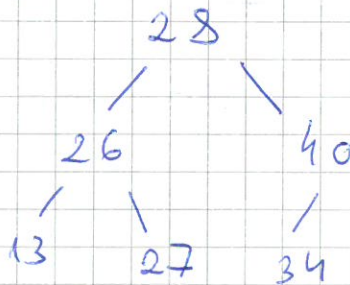
est kell kiegészíteni.

ennyi a B-fa.

AVL-fa:

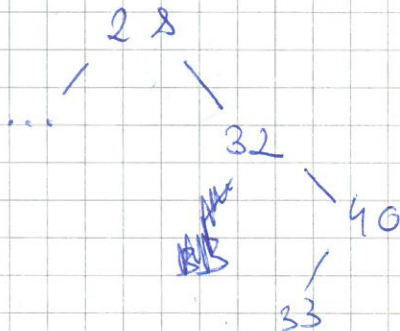
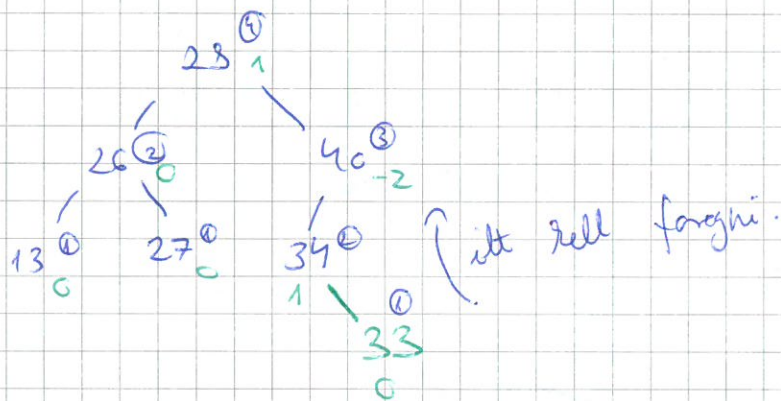


forgatunk



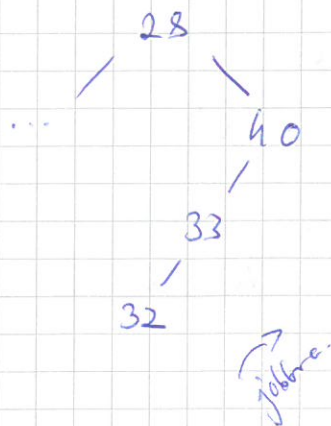
est kapjuk.

Besúbvuk:



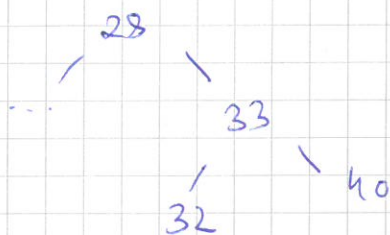
es nem jó, egy lépéssel nem megy.

1. lépés:



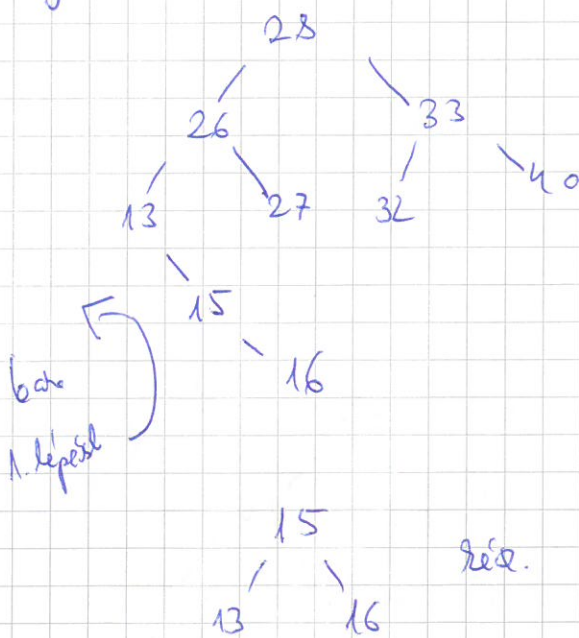
(balra fogatva lesz)

2. lépés:

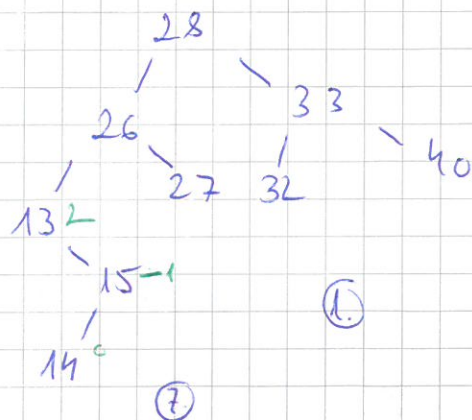


ennyi.

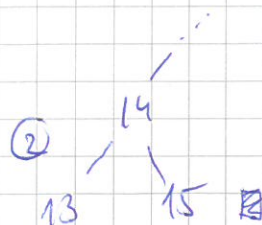
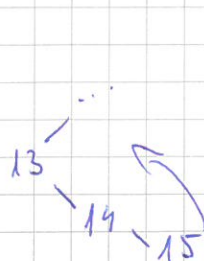
Szúrjuk be még:

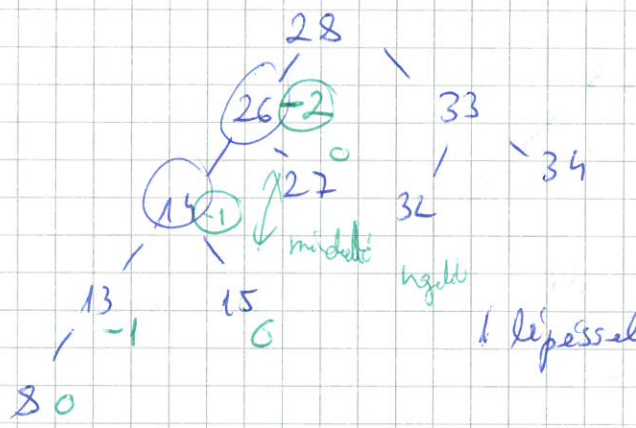


Mds.

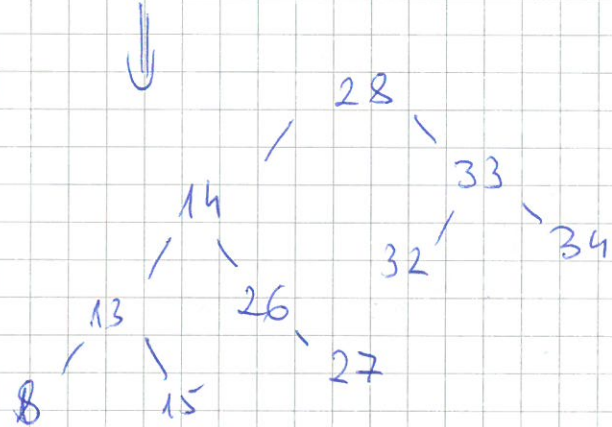


2 lépéses balra





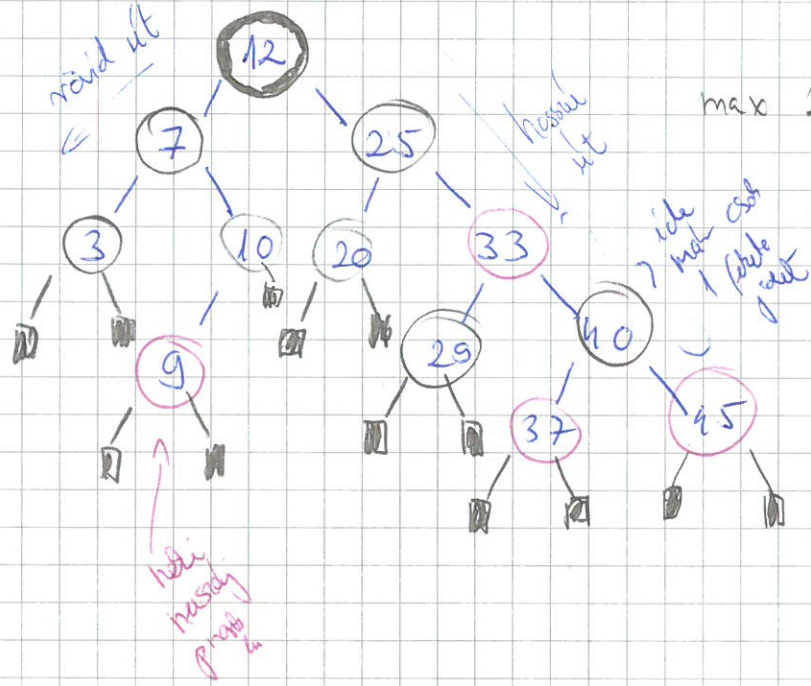
leépesszel le lehet forgatni.



ennyi az AVL-fa.

PIROS-FEKETE FA

adjunk jó színeket.



max 2 fekete szín lehet