

## 7. gyakorlat – Amortizált költségelemzés és Fibonacci kupacok

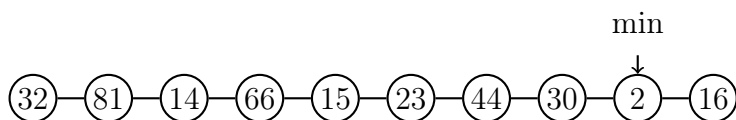
1. Műveletek  $n$  hosszú sorozatát végezzük el egy adatszerkezeten. Az  $i$ -edik művelet költsége  $i$ , ha  $i$  éppen kettőhatvány, máskülönben 1. Mennyi az adatszerkezet műveletenkénti amortizációs költsége?

$$c_i = \begin{cases} i, & \text{ha } i \text{ kettőhatvány} \\ 1, & \text{különben.} \end{cases}$$

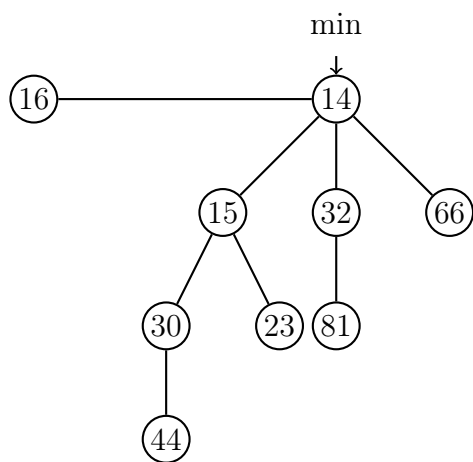
Emlékeztetőül a mértani sorok összegképlete:  $\sum_{i=0}^n q^i = \frac{q^{n+1}-1}{q-1}$

$n$  műveletre:  $\sum_{i=1}^n c_i \leq n + \sum_{j=0}^{\lfloor \log n \rfloor} 2^j = n + 2n - 1 < 3n = O(n)$ , vagyis műveletenként  $O(1)$ .

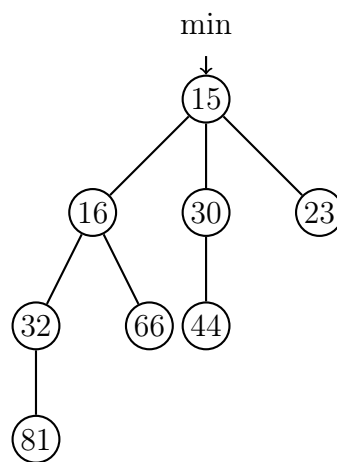
2. Szűrjük be egy üres Fibonacci kupacba az alábbi elemeket: 16, 32, 81, 2, 14, 66, 15, 23, 44, 30.



Hajtsunk végre két SORBÓL() műveletet!



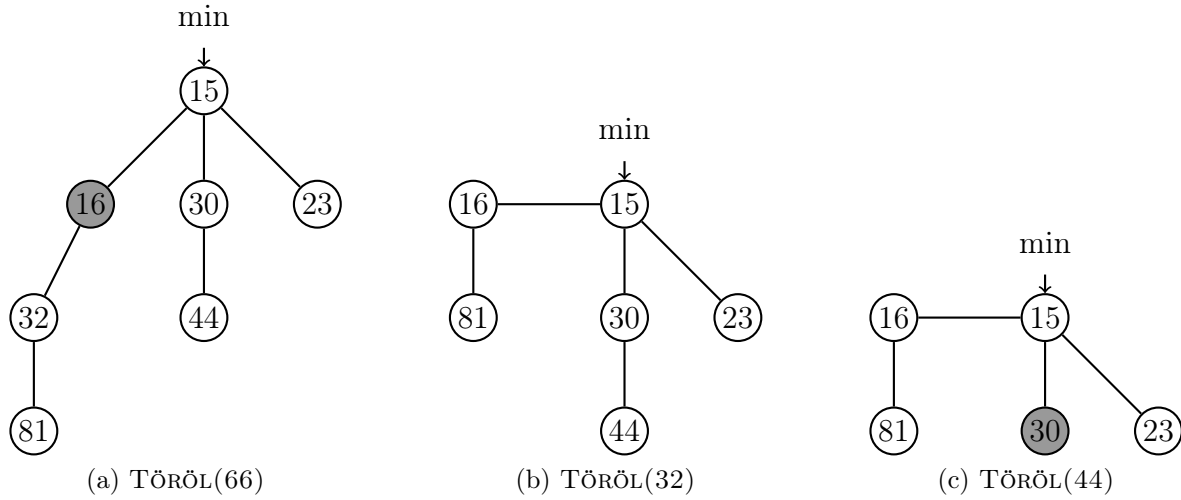
(a) Első SORBÓL()



(b) Második SORBÓL()

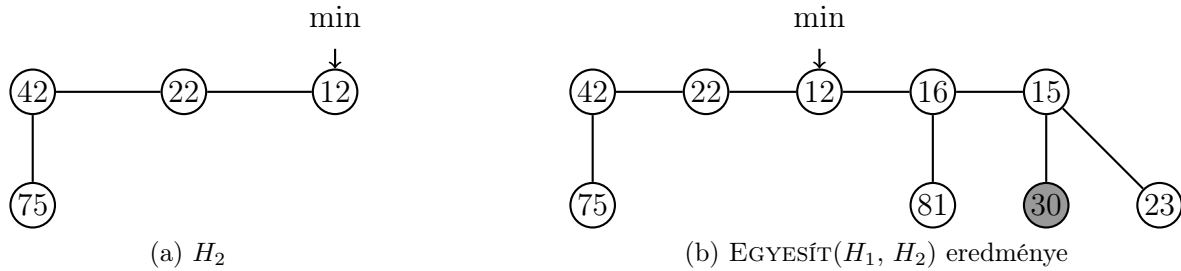
1. ábra. A SORBÓL() műveletek végrehajtásának eredménye.

Hajtsuk végre az alábbi műveleteket: TÖRÖL(66), TÖRÖL(32), TÖRÖL(44)

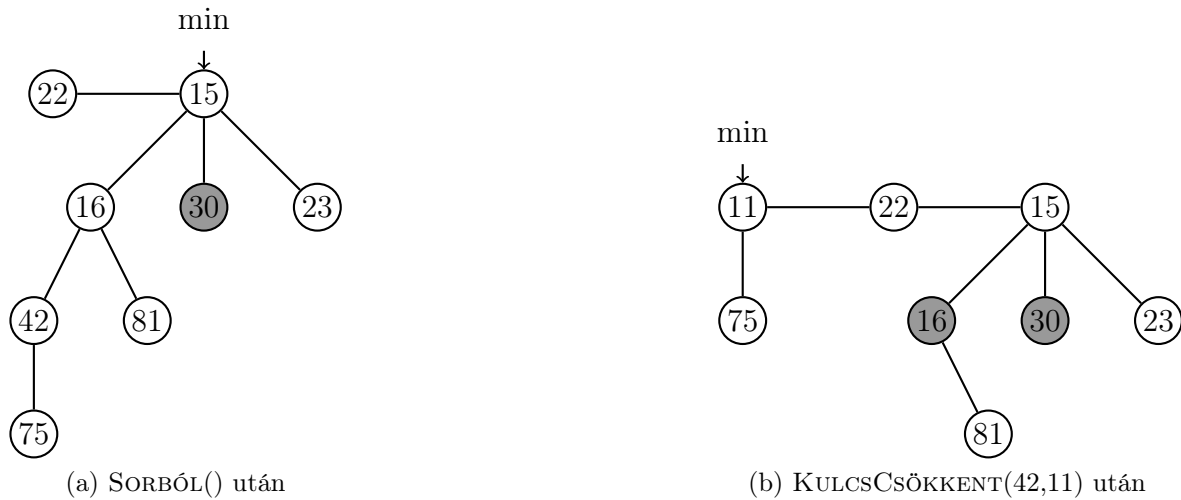


2. ábra. A Fibonacci kupac törlések utáni állapota.

A törlések után kapott kupacot egyesítsük az alábbi Fibonacci kupaccal.



Végül hajtsunk végre egy SORBÓL() műveletet, majd módosítsuk a 42 kulcsot 11-re.



Az utolsó művelet elvégzése után mennyi lesz a Fibonacci kupac potenciálfüggvényének értéke?

$$\Phi(H) = t(H) + 2m(H) = 3 + 2 * 2 = 7$$