

Algoritmusok és adatszerkezetek I. vizsga, 2015.12.22.

Az eljárásokat és függvényeket megfelelően elnevezett és paraméterezett struktogramok segítségével adjuk meg! Ne feledkezzünk meg a referencia paraméterek szükség szerinti jelöléséről sem! A változókat alapértelmezésben a struktogramra vonatkozóan lokálisnak tekintjük.

1. A bináris fa fogalmát ismertnek feltételezve, mondjuk ki a kupac definícióját! Szemléltessük az alábbi kupacra a 9, majd az **eredmény kupacra** a 8 beszúrásának műveletét! $< 8; 8; 6; 6; 5; 2; 3; 1; 5; 4 >$. Szemléltessük az **eredeti kupacra** a maxKivesz eljárás kétszeri végrehajtását! Minden művelet után rajzoljuk újra a fát! (15p)

2. A bináris fa fogalmát ismertnek feltételezve, definiáljuk a bináris keresőfa fogalmát! Írjuk meg a $\text{maxKivesz}(t, \text{max})$ utasítással meghívható, ciklust nem tartalmazó eljárást, ami a t bináris keresőfa maximális kulcsát max -ba másolja, majd a megfelelő csúcsot törli a fából! A felszabaduló memóriát adjuk vissza a szabad területnek! $T(h) \in O(h)$, ahol $h = h(t)$ (15p)

3. A bináris keresőfa fogalmát ismertnek feltételezve, mondjuk ki az AVL fa meghatározásához szükséges definíciókat!

Adott az $\{ [(1) 2 (3 \{4\})] 6 [(7) 8] \}$ AVL fa. Rajzoljuk le a fát a csúcsok egyensúlyaival együtt! Szemléltessük a 8 törlését és az 5 beszúrását, **mindkét esetben az eredeti fára!** Jelöljük, ha ki kell egyensúlyozni, a kiegyensúlyozás helyét, és a kiegyensúlyozás után is rajzoljuk újra fát! A rajzokon jelöljük a csúcsok egyensúlyait is, a szokásos módon! Rajzoljuk le a hat általános kiegyensúlyozási séma közül azokat, amiket alkalmaztunk! (20p)

4. Az L_1 és L_2 pointerok két egyszerű láncolt listát azonosítanak. Írjuk meg az $\text{összefűz}(L_1, L_2)$ eljárást, ami $MT(n) \in \Theta(n)$ és $mT(n) \in \Theta(1)$ ($n = |L_1|$) műveletigénnyel az L_1 lista után fűzi az L_2 listát! (15p)

5. Adjuk meg a beszűrő rendezés optimalizált változatának struktogramját ($\text{beszűrő_rendezés}(A[1..n])$)! Mi a fő ciklus invariánsa? Adjuk meg a minimális, a maximális és az átlagos műveletigényt! Indokoljuk állításainkat! (20p)

6. Tegyük fel, hogy a függvényeink a nemnegatív egész számok halmazáról a nemnegatív valós számok halmazára képeznek, és g is egy ilyen függvény! Adjuk meg a $\Theta(g)$, az $O(g)$ és az $\omega(g)$ függvényhalmazok definícióját!

6.a, Igaz-e, hogy $2^{n+1} \in \Theta(2^n)$. Miért? **6.b,** Igaz-e, hogy $2^{2n} \in O(2^n)$. Miért? **6.c,** Igaz-e, hogy $2^{2n} \in \omega(2^n)$. Miért? (15p)