Név: .... *Neptun kód:* ....

Algoritmusok és adatszerkezetek I. vizsga, 2016.01.12.

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. Írjuk le struktogram formában a gyorsrendezés (quicksort) programját! Szemléltessük a programban megadott szétvág/helyrevisz függvény/eljárás működését a következő vektorra! `< 4; 9; 8; 1; 3; 7; 4 >`. Mekkora a gyorsrendezés műveletigénye? Érdemes-e a gyorsrendezést és a beszúró rendezést egyetlen rendezésben egyesíteni? Hogyan? Miért? (20p)

2. Adott az { [(1 2) 3 (4 5)] 6 [(6 7) 8 (8 9 10) 11 (12 13) 14 (14 15)] } negyedfokú B+ fa. Rajzoljuk le a fát! Szemléltessük az ismert algoritmus szerint a 8, a 13 és az 1 törlését, **mindhárom esetben az eredeti fára**! (20p)

3. Az L_1, L_2 pointerek egy-egy monoton növekvő FL (fejelemes, egyirányú, nemciklikus, láncolt lista) fejelemére mutatnak. **Írjuk meg** az összefésül(L_1, L_2) eljárást, ami az L_1 lista elemei közé fésüli az L_2 lista elemeit, azaz átfűzi őket rendezett módon az L_1 elemei közé! (Végül egyetlen lépésben az L_1 lista végére fűzi az L_2 listának az eredeti L_1-belieknél $\geq$ elemeit, ha vannak ilyenek.) Az L_1 lista monoton növekvő marad, L_2 üres lesz. Mindkét listán legfeljebb egyszer menjünk végig! $MT(n_1, n_2) \in O(n_1 + n_2)$, $mT(n_1, n_2) \in O(min(n_1, n_2))$, ahol n_1 az L_1, n_2 az L_2 hossza. (20p)

4. A bináris fa fogalmát ismertnek feltételezve, definiáljuk a bináris keresőfa fogalmát! **Írjuk meg** a gykTöröl(t) – ciklust nem tartalmazó – $T(h) \in O(h)$ hatékonyságú rekurzív eljárást, ami a t nemüres bináris keresőfából törli a gyökércsúcsban található kulcsot a megfelelő csúccsal együtt! (Nem biztos, hogy a ténylegesen törölt csúcs t gyökércsúcsa.) A felhasznált eljárások, függvények kódját is részletezzük! A felszabaduló memóriát adjuk vissza a szabad területnek! A fa csúcsai Csúcs típusúak, azaz szülő pointert nem tartalmaznak. Igaz-e, hogy a gykTöröl eljárásra $mT(h) \in \Theta(1)$? Miért? (20p)

5. Bizonyítsuk be a következő állítást! Tetszőleges n csúcsú nemüres kiegyensúlyozott bináris fa h magasságára $h \leq 1,45 \lg n$. (Elég a bizonyítás vázlata: az $\langle n_h \rangle$ és az $\langle F_h \rangle$ sorozatok jelentése és megadása, összefüggés a két sorozat között, n-re a kezdeti és a végső alsó becslés, ebből pedig h-ra felső becslés.) (20p)