AiSD, egzamin A – 04.09.2014

1. (15p) Niech $f \prec g$ oznacza, że $f \in O(g)$ i $g \notin O(f)$ a $f \approx g$ oznacza, że $f \in O(g)$ i $g \in O(f)$. Uporządkuj następujące funkcje: $2n(\log_2(n^2))^3$, $15n(\log_2(n^3))^2$, $30n\log_2(n^5)$, $2^{\sqrt{n}}$.

2. (15p) Wyznacz f taką, że czas działania algorytmu znajduje się w $\Theta(f)$:
```
Hmm(int *t, int poczatek, int koniec){int suma:=0;
  for(i:=poczatek to i=koniec)
    for(k:=poczatek to k=koniec) suma:=suma+t[i]+ t[k];
  d=koniec-poczatek+1; tmp=poczatek+(3d)/4;
  return suma + Hmm(t, poczatek, tmp); }%Hmm
```

3. (15p) Przesortuj tablicę $t[1 \ldots 8] = \{5, 2, 8, 3, 9, 1, 7, 2\}$ algorytmem heapsort. Wypisz zawartość tablicy po utworzeniu sterty oraz po każdym wstawieniu kolejnego elementu na swoje miejsce i poprawieniu sterty (w sumie 8 razy). Przyjmij, że stertę tworzymy w pętli: for(i=4;i>=1;i–) downheap(t,i);

4. (15p) Wypisz kolejne drzewa BST powstałe przez wykonanie następujących operacji na pustym drzewie: i(3), i(8), i(6), i(7), i(5), d(7), d(5). Przyjmij, że i(x) oznacza operację wstawiania do drzewa BST, która wstawia element x do korzenia drzewa. Przyjmij, że usuwając element (operacja d(x)), który nie jest liściem wpisujemy na jego miejsce odpowiedni element z jego prawego podrzewa (jeśli oba podrzewa są niepuste).

5. (15p) Napisz algorytm `MaxLisci(node *)`, który wywołany dla argumentu `tree` zwróci maksymalną wartość elementu key, która występuje w liściach drzewa `tree`. Przyjmij, że `node` jest strukturą postaci `struct node{int key; node *left; node *right;}`. Pamiętaj o przypadku gdy argument funkcji jest wskazaniem pustym (null) i zwróć wtedy -1.

6. (15p) Lista składa się ze struktur postaci struct{int num; char alfa;}. Trzymamy na niej elementy: (a,8), (b,4), (c,2), (d,9), (e,3). Na liście wyszukujemy albo element o danej wartości składowej alfa albo o danej wartosci składowej num. Określ, czy bardziej efektywna będzie lista uporządkowana alfabetycznie według alfa czy numerycznie według num.

   Prawdopodobieństwa wyszukiwania elementu o danej wartości składowej są podane w nawiasach: a(0.1), b(0.2), c(0.1), d(0.05), e(0.05), 2(0.2), 3(0.05), 4(0.05), 8(0.1), 9(0.1).