

### AiSD, egzamin – 15.06.2015

- (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:  $n^2 \log_2(n)$ ,  $n(\log_2(n))^3$ ,  $2^{\log_2(n^2)}$ ,  $n^{\log_2(n)}$ .
- (15p) Wyznacz  $f$  taką, że czas działania algorytmu znajduje się w  $\Theta(f)$ :  

```
Hoho(int *t, int poczatek, int koniec){int suma:=0;
  for(i:=poczatek to i=koniec) suma:=suma+t[i];
  for(j:=poczatek to j=koniec)
    for(k:=poczatek to k=koniec) suma:=suma+(t[j]* t[k]);
  polowa=poczatek+(koniec-poczatek+1)/2;
  return suma + Hoho(t, poczatek, polowa)+Hoho(t,polowa+1, koniec); }%Hoho
```
- (15p) Przesortuj tablicę  $t[1 \dots 8] = \{7, 3, 6, 9, 11, 1, 18, 2\}$  algorytmem sortowania pozycyjnego (radix sort). Przyjmij, że liczby zapisane są przy pomocy 5 bitów. Wypisz zawartość tablicy po każdym przebiegu pętli:  

```
for i:= 0 to i= 4 do
  stabilne_01_sortowanie(t, 1, 8, i); od
```
- (15p) Niech  $\text{fun}(x)$  to następująca funkcja:  

```
int fun(x)
{
  if (x<=0) return 1;
  return fun(x-3) + fun(|x/2|);
}
```

Wypisz drzewo wywołań rekurencyjnych dla  $\text{fun}(9)$  oraz oblicz zwróconą wartość.
- (15p) Napisz funkcję  $\text{MaxElem}(\text{node } *)$ , która wywołana dla argumentu  $\text{head}$  zwróci maksymalną wartość klucza  $\text{key}$  dla elementów znajdujących się na liście, na którą wskazuje  $\text{head}$ . Przyjmij, że  $\text{node}$  jest strukturą postaci `struct node{int key; node *next;}`. Pamiętaj o przypadku gdy argument funkcji jest wskazaniem pustym (null) i przyjmij, że zwracana wartość wyniesie wtedy 0.
- (15p) Prawdopodobieństwa wyszukiwania elementu o danym kluczu są podane w nawiasach: a(0,1), b(0,05), c(0,1), d(0,2), e(0,3), f(0,1), g(0,05), h(0,1).  
Oblicz średni koszt wyszukania elementu na liście uporządkowanej oraz na optymalnej liście nieuporządkowanej. Rozstrzygnij, która z list będzie efektywniejszą implementacją słownika dla podanych elementów (przyjmij, że wyszukujemy tylko podane wyżej elementy).