

Klasówka z ASD, 21.11.2008

Zadanie 1 (5 punktów)

a) Oto możliwa implementacji procedury Partition w algorytmie QuickSort:

```
procedure Partition(le,pr: integer);
{ 1<=le<=pr<=n; a[pr+1] >= max(a[le..pr]) }
var
  i, j, s, v: integer;
begin
  if le < pr then
    begin
      s := (le + pr) div 2; v := a[s]; a[s] := a[le];
      i := le; j := pr+1;
      repeat
        repeat i := i+1 until a[i] >= v;
        repeat j := j -1 until a[j] <= v;
        if i < j then a[i] := a[j]; {zamiana wartości zmiennych}
      until j <= i;
      a[le] := a[j]; a[j] := v
    end
  end;
end;
```

a) Podaj zawartość tablicy $a[1..n]$ dla $n = 7$ - permutację liczb $1, 2, \dots, n$, dla której algorytm QuickSort z powyższą procedurą Partition wykona:

- a1) najmniejszą liczbę porównań (1 punkt)
- a2) największą liczbę porównań (2 punkty)

b) Podaj zawartość tablicy $a[1..n]$ dla $n = 15$ - permutację liczb $1, 2, \dots, n$, dla której algorytm HeapSort buduje kopiec (pierwsza faza algorytmu) za pomocą

- b1) najmniejszej liczby porównań (1 punkt)
- b2) największej liczby porównań (1 punkt)

Odpowiedzi uzasadnij. Uwaga: porównania dotyczą elementów tablicy a , interesuje nas sortowanie w porządku niemalejącym.

Zadanie 2 (8 punktów)

Zaproponuj wzbogacenie kopca zupełnego w taki sposób, żeby efektywnie w czasie zamortyzowanym wykonywane były operacje: Min, DeleteMin, Insert, CountMin. Ostatnia operacja polega na podaniu aktualnej liczby elementów w kopcu o wartości równej Min. Przeprowadź analizę kosztu zamortyzowanego wykonania poszczególnych operacji.

Zadanie 3 (7 punktów)

Zaproponuj sposób wykonania operacji Inc(L) dla licznika Fibonacciego L w taki sposób, żeby po wykonaniu n -tej operacji wartość liczby n zapisanej w liczniku wynosiła $L[0]*F_0 + L[1]*F_1 + L[2]*F_2 + \dots$, gdzie $L[i]$ to wartość i -tego bitu w liczniku, F_i to i -ta liczba Fibonacciego ($F_0 = 0, F_1 = 1$). Operacje elementarne w rozwiązaniu, to zmiana wartości jednego bitu i odczytanie wartości jednego bitu. Zaproponuj rozwiązanie z jak najmniejszym kosztem zamortyzowanym. Dokonaj analizy kosztu zamortyzowanego metodą funkcji potencjału. Możesz założyć, że licznik jest początkowo wyzerowany.