

Algorytmy i Struktury Danych

Kolokwium 1 – sortowanie (28 kwietnia 2021)

Kolokwium piszemy kartkach osobiście i bez kontaktu z innymi osobami. Na koniec podpisane prace fotografujemy i przesyłamy mailem na adres `cezary.juszczak@uw.edu.pl`. Oceniane będą prace wysłane do godziny 10:03.

1. Zasymuluj działanie `buildheap` dla `t[]={1,2,3,4,5,6,7}`. Zapisz na kartce wygląd tablicy/kopca po każdym wywołaniu procedury `przesiej`.
2. Uzasadnij, że złożoność procedury `buildheap` jest liniowa.
3. (a) Ile dokładnie porównań (między elementami tablicy) wykona `insertion_sort(t)` jeśli `int t[]={3,2,1,6,5,4,9,8,7}`? Wypisz pary liczb, które będą ze sobą porównywane, w kolejności zgodnej z przebiegiem algorytmu. (b) Jaka jest maksymalna liczba inwersji dla tablicy n -elementowej?
4. Ile co najwyżej porównań (między elementami tablic) wykona procedura scalająca `merge` posortowane tablice 12-elementową i 23-elementową? Odpowiedź uzasadnij.
5. Zakładając (na wyrost), że scalając dwie tablice m -elementowe zawsze wykona się $2m$ porównań, oblicz dokładnie ilość porównań, jaką wykona algorytm `merge_sort` na tablicy o (a) $n = 64$ elementach, (b) $n = 2^k$ elementach.
6. Jaka jest maksymalna głębokość rekurencji algorytmu `quick_sort(t,n)` jeśli wynikiem `partition` jest zawsze $k = qn$ gdzie q jest ustalonym współczynnikiem $\frac{1}{2} \leq q < 1$ a n rozmiarem tablicy. Zaniedbaj błędy wynikające z zaokrąglania do wartości całkowitych. Odpowiedź uzasadnij.
7. Wypisz nazwy znanych Ci algorytmów sortujących, których zapotrzebowanie na **pa-
mięć** (w przypadku **pesymistycznym**) jest: (a) stałe $O(1)$, (b) logarytmiczne $O(\log n)$, (c) liniowe $O(n)$, (d) większe niż liniowe.
8. Wypisz nazwy znanych Ci algorytmów sortujących, których **średnia** złożoność **czasowa** jest: (a) liniowa $O(n)$ (b) logarytmiczno-liniowa $O(n \log n)$ (c) kwadratowa $O(n^2)$
9. Napisz wzór na k -tą od końca cyfrę liczby x w układzie o u cyfrach? Np. $u=2$ oznacza układ dwójkowy, a $u=10$ – układ dziesiętny. Zapisz słownie ideę algorytmu sortowania pozycyjnego.

Oświadczenie (należy przepisać)

Oświadczam, że kolokwium napisałem/am osobiście, samodzielnie, nie kontaktując się w żaden sposób z innymi osobami i nikomu nie udostępniłem/am swoich rozwiązań.

Data

Podpis