

Sveučilište u Splitu
Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje

Algoritmi

Vježba 4

Nositelj kolegija: izv.prof.dr.sc Matko Šarić
Suradnici u nastavi: asistent Marin Maslov, mag.ing.

Vježba 4

Zadatak 1.

Iako je vrijeme izvršavanja *Merge sort* algoritma $\Theta(n \log n)$, a vrijeme izvršavanja *Bubble sort* algoritma (sortiranja umetanjem; insertion sort) $\Theta(n^2)$, utjecaj konstantnog faktora rezultira u bržem izvršavanju *Bubble sorta* za male vrijednosti n . Stoga ima smisla modificirati *Merge sort* na način da koristimo *Bubble sort* kada potproblem postane dovoljno mali.

Razmotrimo modifikaciju *Merge sorta* u kojoj se $\frac{n}{k}$ podpolja dužine k sortira upotrebom *Bubble sorta* te se potom sortirana podpolja udružuju standardnim udruživanjem (*merging*).

- (a) Pokažite da se $\frac{n}{k}$ podpolja, svaki dužine k , mogu svi zajedno sortirati u $\Theta(nk)$ vremenu.
- (b) Pokažite da se sva podpolja mogu udružiti (*merging*) u $\Theta(n \log(\frac{n}{k}))$ vremenu.
- (c) Koliko je vrijeme izvršavanja takvog novog algoritma koji koristi i *Merge sort* i sortiranje umetanjem?
- (d) Izračunajte asimptotsku vrijednost k za koju modificirani algoritam ima isto vrijeme izvršavanja kao i standardni *Merge sort*.
- (e) Kako i koliki bi k u praksi trebalo izabrati.

Zadatak 2.

Riješi sljedeću rekurziju primjenom metode rekurzivnog stabla.

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{za } n = 1 \\ 3T\left(\frac{n}{4}\right) + n^2 & \text{za ostale} \end{cases}$$

Zadatak 3.

Neka je zadano sortirano polje $A[1..n]$ s n različitih cijelih brojeva (pozitivnih ili negativnih). Nađite algoritam kojim ćete pronaći indeks i (ako postoji) takav da je $i = A[i]$ (ne treba naći sve indekse). Algoritam bi trebao imati vrijeme izvršavanja od $\Theta(\log n)$.