

# Domaća zadaća 2

## Strukture podataka i algoritmi I - I053

21. listopada 2022.

### Upute za rješavanje domaće zadaće

Domaća zadaća se predaje preko Teams platforme. Rok predaje je 26. listopada 2022. u 11:59. Za predaju teorijskih zadatak možete skenirati rješenja ili ih natipkati u  $\text{\LaTeX}$ -u i sve ih zajedno predati u jednoj pdf datoteci. Programerski zadaci se predaju kao .cpp datoteke.

**Zadatak 1** (10 bodova). Koristeći master teorem asimptotski omeđite sljedeće funkcije:

- a)  $T(n) = 16T(\frac{n}{4}) + n$ .
- b)  $T(n) = 2T(\frac{n}{4}) + n^{0.50001}$ .
- c)  $T(n) = 0.5T(\frac{n}{2}) + \frac{1}{n}$ .
- d)  $T(n) = \sqrt{2}T(\frac{n}{2}) + \lg n$ .
- e)  $T(n) = 64T(\frac{n}{8}) - n \lg n$ .

**Zadatak 2** (30 bodova). Implementirajte algoritam za binarno pretraživanje `binary search()` koji prima sortirano polje brojeva  $A$  i broj  $x$  te vraća *true/false* u ovisnosti nalazi li se  $x$  u  $A$  ili ne nalazi. Implementirajte binarno pretraživanje kao rekurzivan algoritam, ali također napravite implementaciju koja ne koristi rekurzivne pozive već samo *for* ili *while* petlju. Argumentirajte složenost rekurzivne implementacije na način da skicirate stablo rekurzije. U terminima asimptotske notacije argumentirajte

- a) visinu stabla rekurzije,
- b) broj operacija u svakoj razini stabla,
- c) sveukupno vrijeme izvršavanja algoritma.

**Zadatak 3** (10 bodova). Implementirajte funkciju **merge** u C++ koja prima dva sortirana vektora brojeva i vraća sortiran vektor brojeva.

```
vector<int> merge(const vector<int>& A, const vector<int>& B)
```

Argumentirajte asimptotsku brzinu izvršavanja **merge** funkcije.

**Zadatak 4** (30 bodova). Implementirajte funkciju **merge\_sort** koja prima vektor brojeva i sortira ga 'in-place'.

```
void merge_sort(vector<int>& A)
```

Argumentirajte vremensku i prostornu složenost algoritma (dovoljno dati asimptotsku ocjenu i obrazložiti za oboje).

Napomena: ukoliko niste riješili 3. zadatak smijete koristiti gotovu C++ rutinu `std::merge`.