

Laboratorijske vježbe 11.

11.1 Napisati sljedeće rekurzivne funkcije:

- a) Funkciju "SumaKubova" koja računa zbir kubova svih brojeva od 1 do N gdje je N prirodan broj prosljeđen kao parametar;
- b) Funkciju "SumaCifara" koja računa zbir cifara prirodnog broja N prosljeđenog kao parametar;
- c) Funkciju "Stepen" sa dva parametra " X " i " N " od kojih je prvi realni broj a drugi cijeli broj, a koja računa vrijednost stepena X^N (voditi računa da " N " može biti i negativan);
- d) Funkciju "NZD" sa dva cjelobrojna parametra " A " i " B " koja računa najveći zajednički djelilac brojeva A i B ;

Sve funkcije treba da budu napisane u čisto rekurzivnom stilu, bez ikakve upotrebe petlji. Napisane funkcije testirati u kratkom testnom programu ("main" funkciji) u kojem će se svaka od napisanih funkcija pozvati nad nekoliko karakterističnih primjera. Sve četiri funkcije testirati u *istom* testnom programu!

11.2 Napisati rekurzivnu funkciju "Permutacije" koja za dati prirodan broj " n " ispisuje sve permutacije brojeva od 1 do n .

11.3 Prepraviti program za rješavanje problema Hanojskih kula raden na vježbama tako da se ispred svakog poteza ispisuje redni broj poteza. Drugim riječima, ispis treba da izgleda poput sljedećeg:

- 1. potez: *Prebaci disk sa štapa 1 na štap 3*
- 2. potez: *Prebaci disk sa štapa 1 na štap 2*
- 3. potez: *Prebaci disk sa štapa 3 na štap 2*

itd. Pri tome, program ne smije da koristi niti globalne niti statičke promjenljive. Pored toga, funkcija "Hanoi" koja obavlja glavninu zadatka treba da se iz glavnog programa poziva samo sa jednim stvarnim argumentom – brojem kula. Uputa: razmotrite mogućnost da funkcija "Hanoi" vraća vrijednost (koja će biti iskorištena samo u nekim slučajevima).

11.4 Napisati funkcije "FibIter" i "FibRek" i "FibRekBrza" koje primaju jedan cjelobrojni parametar " N ", a koje računaju N -ti Fibonačijev broj respektivno iterativnim postupkom, klasičnim rekurzivnim postupkom, i rekurzivnim postupkom uz provedenu tehniku ubrzavanja (memoizaciju). Uporediti brzine izvršavanja sve tri funkcije za $N = 30$, $N = 35$ i $N = 40$. Zaključke zapisati u svesku. Također eksperimentalno provjeriti koliko puta funkcije "FibRek" i "FibRekBrza" pozovu same sebe u ova tri slučaja i zabilježiti rezultate. (Uputa: Definirajte neku globalnu promjenljivu koja se uvećava za 1 unutar tijela funkcije "FibRek" odnosno "FibRekBrza". Prije poziva funkcije postavite ovu promjenljivu na nulu, a nakon poziva funkcije ispišite njenu vrijednost).