

Laboratorijske vježbe 5.

- 5.1 Napisati program koji od korisnika traži da unese dimenzije kvadratne matrice n , a zatim da unese dvije matrice formata $n \times n$ (pretpostaviti da su elementi matrica realni brojevi). Program nakon toga treba da ispiše zbir dvije unesene matrice. U programu treba da se nalaze sljedeće funkcije: “KreirajMatricu”, “UnesiMatricu”, “SaberMatrice”, “IspisiMatricu” i “UnistiMatricu”. Funkcija “KreirajMatricu” prima kao parametre dvojni pokazivač koji služi za pristup dinamički kreiranoj matrici (u nastavku ćemo ovaj pokazivač prosto zvati *dinamička matrica*), kao i dimenziju matrice n . Funkcija treba da alocira prostor za matricu formata $n \times n$, i dodijeli adresu alociranog prostora pokazivaču koji se koristi za pristup njenim elementima. Funkcija “UnesiMatricu” popunjava matricu elementima unesenim sa tastature, a prima kao parametre dinamičku matricu i dimenziju n . Funkcija “SaberMatrice” prima kao parametre dvije dinamičke matrice i dimenziju n . Ova funkcija treba da *kreira* novu dinamičku matricu (pozivom funkcije “KreirajMatricu”), da je popuni zbirom dvije dinamičke matrice koje su joj proslijeđene kao parametri, i da vrati kao rezultat dvojni pokazivač koji služi za pristup elementima novokreirane matrice. Funkcija “IspisiMatricu” kao parametre prima dinamičku matricu i dimenziju n , a ispisuje elemente matrice na ekran. Konačno, funkcija “UnistiMatricu” unistava dinamički kreiranu matricu koja joj se prosljeđuje kao parametar (zajedno sa dimenzijom n). Funkcija “KreirajMatricu” treba da baci izuzetak u slučaju da kreiranje ne uspije. Pri tome, ova funkcija mora da vodi računa da u slučaju da dođe do bacanja izuzetka “počisti iza sebe” sve uspjele alokacije, tako da ne dođe do curenja memorije. Bačeni izuzetak treba hvatati u glavnom programu. Obavezno testirati slučaj kada alokacija ne uspijeva (unosom prevelikog broja n).

- 5.2 Iz numeričke matematike je poznato da se određeni integral neke funkcije $f(x)$ na intervalu (a, b) može približno izračunati uz pomoć tzv. *Simpsonovog pravila*, prema kojem je:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{3} \left[f(a) + 4 \cdot \sum_{(k=1,3,5,\dots)}^{n-1} f(a + k \cdot h) + 2 \cdot \sum_{(k=2,4,6,\dots)}^{n-2} f(a + k \cdot h) + f(b) \right]$$

gdje je n broj podintervala na koji dijelimo interval (a, b) i koji mora biti paran (veći broj podintervala daje veću tačnost računanja), a h je dužina svakog podintervala, tj. $h = (b-a)/n$. Napisati funkciju “Integral” koja prima kao parametre a , b i n , a koja kao rezultat daje približnu vrijednost integrala za neku funkciju f koju ćete napisati kao posebnu funkciju. Napisanu funkciju testirajte na primjerima integrala funkcije $\sin x$ na intervalu $(0, \pi)$, zatim funkcije x^3 na intervalu $(0, 10)$, i funkcije $1/x$ na intervalu $(1, 2)$. Testiranje izvršite za različite vrijednosti n i uporedite rezultate sa tačnim rezultatima. Zaključiti kolike su vrijednosti za n bile potrebne da se dobije rezultat tačan na 5 decimala za sva tri primjera.

- 5.3 Koristeći odgovarajuće funkcije iz biblioteke “algorithm”, napraviti program koji određuje koliko u nizu cijelih brojeva unesenih sa tastature ima brojeva koji su potpuni kvadrati (tj. kvadrati nekog drugog cijelog broja), i koji prepisuje u drugi niz sve elemente koji nisu potpuni kvadrati. Program treba na ekranu da ispiše broj traženih potpunih kvadrata, kao i sve elemente prepisane u drugi niz.