

PROGRAMSKI JEZICI I – 1. kolokvijum (12.12.2011) – A

1. (18 bodova) Definirati klasu **Polinom** za manipulaciju polinomom stepena n ($n < 100$) sa realnim koeficijentima $a_n, a_{n-1}, \dots, a_1, a_0$.

Klasa Polinom treba da ima:

- **podrazumevani konstruktor**, koji kreira polinom $P(x)=0$.
- **konstruktor**, koji kreira polinom od niza koeficijenata. Ako je u datom nizu koeficijenata $a_n=0$ i $n \neq 0$, tada u polinomu vrednost datog koeficijenta a_n treba da bude 1.
- **operator ()**, koji vraća vrednost polinoma za zadanu vrednost realnog broja.
- **operator <<**, koji ispisuje polinom na odgovarajućem izlaznom toku u obliku:

$$P(x) = \pm a_n x^n \pm a_{n-1} x^{n-1} \pm \dots \pm a_1 x \pm a_0.$$

Omogućiti kaskadno pozivanje.

2. (18 bodova) Definirati klasu **Integral** koja ima podatak član tipa Polinom, kao i dva realna podatka člana A i B koji predstavljaju granice segmenta.

Za klasu Integral treba definisati:

- **podrazumevani konstruktor**, koji kreira integral čiji je polinom $P(x)=0$, a granice segmenta su $A=0$ i $B=0$.
- **konstruktor**, koji inicijalizuje podatke članove polinomom i granicama segmenta, koji su dobijeni kao argumenti.
- metodu **getPolinom()**, koja kao rezultat vraća polinom datog integrala.
- **operator konverzije u double**, koji vraća vrednost površine koju kriva $y=|P(x)|$ zatvara sa apscisom na segmentu $[A,B]$, pri čemu $P(x)$ označava polinom. Površina na datom segmentu može da se izračuna kao zbir površina svih pravougaonika na tom segmentu iste širine Δx i dužine koja odgovara apsolutnoj vrednosti polinoma u odgovarajućim tačkama $(A, A+\Delta x, \dots, B-\Delta x)$. Što je širina pravougaonika Δx manja, to je tražena površina tačnije izračunata. Traženu površinu izračunati s preciznošću 0.0001. Uzeti da je početna vrednost $\Delta x=B-A$, te da je Δx u svakoj novoj iteraciji duplo manji nego u prethodnoj.

3. (22 bodova) Definirati klasu **Skup** koja omogućava manipulaciju skupom integrala. Integrali treba da se drže u dinamičkom nizu. Klasa Skup treba da ima:

- **konstruktor**, koji kreira novi (prazan) skup integrala. Konstruktor treba da alokira potreban memorijski prostor na osnovu vrednosti argumenta konstruktora koji predstavlja inicijalni kapacitet skupa.
- **operator +=**, koji dodaje novi integral u skup ako u skupu ne postoji neki integral čija je vrednost jednaka vrednosti integrala koji se želi dodati u skup. Ukoliko je skup napunjen, povećati kapacitet skupa.

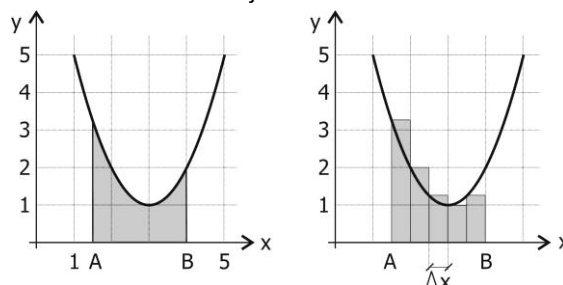
- **unarni operator -**, koji iz skupa izbacuje i , kao rezultat, vraća prvi element.
- **prijateljsku funkciju getCardinal()**, koja vraća ukupan broj elemenata koji se trenutno nalaze u skupu.
- **destruktor**, koji omogućava odgovarajuću destrukciju skupa.

4. (12 bodova) U glavnom programu treba:

- sa standardnog ulaza učitati prirodan broj n , a zatim kreirati dinamički niz od n polinoma stepena 2 učitavajući sa standardnog ulaza koeficijente polinoma.
- sa standardnog ulaza učitati granice segmenta $[A,B]$, a zatim napuniti odgovarajući skup integrala na osnovu kreiranog niza polinoma i učitanih granica intervala.
- na standardnom izlazu ispisati polinom, koji ima najveću vrednost integrala na zadanom segmentu, kao i vrednost integrala.

Napomena: Za sve klase razdvojiti interfejs od implementacije, tj. funkcije članice implementirati izvan definicije klase.

Ilustracija uz zadatak 2.



Primer izvršavanja programa

```
Broj polinoma, n=3
1. polinom:
  a0=1
  a1=3
  a2=2
2. polinom:
  a0=4
  a1=0
  a2=-3
3. polinom:
  a0=5
  a1=1
  a2=4
=====
Granice segmenta:
  A=1
  B=5
=====
Najvecu vrednost integrala
(197.333) na segmentu [1,5]
ima polinom:
P(x) = +4x^2 + x + 5
```

PROGRAMSKI JEZICI I – 1. kolokvijum (12.12.2011.) – B

1. (18 bodova) Definirati klasu **Prava** koja služi za manipulaciju pravom

$$y = px + q, \text{ gde su } p \text{ i } q \text{ realni koeficijenti.}$$

Svaka prava ima jedinstvenu oznaku (prva prava ima oznaku a, druga oznaku b, itd.).

Klasa Prava treba da ima:

- **podrazumevani konstruktor**, koji kreira pravu koja se poklapa sa apscisom koordinatnog sistema.
- **konstruktor**, koji prima dva podatka kojima se inicijalizuju koeficijenti prave.
- **operator <<**, koji na zadanom izlaznom toku ispisuje pravu u obliku:

$$\text{oznaka: } y = px + q.$$

Omogućiti kaskadno pozivanje.

- **operator ()**, koji za zadanu vrednost argumenta x vraća vrednost koordinate y date prave.
- **operator []**, koji za zadanu vrednost celog broja vraća odgovarajući koeficijent (0 – koeficijent p , ostalo – koeficijent q). Omogućiti promenu vrednosti koeficijenata korišćenjem ovog operatora (npr. $prava[0] = 10.5$, gde je $prava$ instanca klase).

2. (18 bodova) Definirati klasu **Sistem** koja služi za manipulaciju sistemom dve jednačine sa dve nepoznate

$$p_1x + q_1 = y$$

$$p_2x + q_2 = y.$$

Klasa Sistem treba da ima:

- **konstruktor**, koji podrazumevano kreira sistem jednačina u kojem prva jednačina predstavlja pravu $y=x$, a druga pravu $y=-x$. Osim toga, konstruktor treba da ima mogućnost da primi podatke kojima se inicijalizuju jednačine.
- **operator ()**, koji vraća informaciju o tome da li postoji tačno jedno rešenje postavljenog sistema jednačina.
- metode **getX()** i **getY()**, koje vraćaju x i y komponentu rešenja datog sistema, respektivno.
- **operator <<**, koji na zadanom izlaznom toku ispisuje jednačine i rešenje zadanog sistema jednačina. Ukoliko ne postoji rešenje sistema, odnosno postoji beskonačno mnogo rešenja, treba ispisati "ne postoji tačno jedno rešenje sistema".

3. (22 bodova) Definirati klasu **Niz** koja omogućava manipulaciju dinamičkim nizom sistema dve jednačine sa dve nepoznate.

Klasa Niz treba da ima:

- **konstruktor**, koji kreira novi (prazan) niz sistema. Konstruktor treba da alokira potreban memorijski prostor na osnovu vrednosti argumenta konstruktora koji predstavlja inicijalni kapacitet niza.
- **operator +=**, koji dodaje novi sistem na kraj niza samo ako sistem koji se želi dodati u niz ima tačno jedno rešenje. Ukoliko je niz napunjen, povećati kapacitet niza.

- **unarni operator -**, koji iz niza izbacuje i , kao rezultat, vraća prvi element.
- prijateljsku funkciju **getCardinal()**, koja vraća ukupan broj elemenata koji se trenutno nalaze u nizu.
- **destruktor**, koji omogućava odgovarajuću destrukciju niza.

4. (12 bodova) U glavnom programu treba:

- sa standardnog ulaza učitati broj n ($n > 2$), a zatim kreirati dinamički niz od n pravih učitavajući sa standardnog ulaza koeficijente pravih.
- kreirati i napuniti odgovarajući niz sistema za svake dve prave iz prethodno kreiranog niza pravih.
- na standardnom izlazu ispisati sisteme koji imaju (tačno jedno) rešenje u prvom kvadrantu ili na nenegativnom delu koordinatnih osa.

Napomena: Za sve klase razdvojiti interfejs od implementacije, tj. funkcije članice implementirati izvan definicije klase.

Primer izvršavanja programa

```
Broj pravih, n=4
1. prava:
  p=1
  q=-1.5
2. prava:
  p=0
  q=2
3. prava:
  p=3
  q=-1
4. prava:
  p=-1.6
  q=6
=====
Trazeni sistemi su:

1. sistem:
a:  y = x-1.5
b:  y = 2
resenje: (3.5,2)

2. sistem:
a:  y = x-1.5
d:  y = -1.6x+6
resenje: (2.88462,1.38462)

3. sistem:
b:  y = 2
c:  y = 3x-1
resenje: (1,2)

4. sistem:
b:  y = 2
d:  y = -1.6x+6
resenje: (2.5,2)

5. sistem:
c:  y = 3x-1
d:  y = -1.6x+6
resenje: (1.52174,3.56522)
```