

Auditorne vježbe 11.

Teme: opterećenje operatora;

11.1 Klasa Razlomak

Jedan od nedostataka jezika opće namjene kao što je C++ u odnosu na specijalističke matematski orijentirane jezike je nepostojanje podrške za egzaktni rad sa racionalnim brojevima (razlomcima) kakav postoji npr. u programskom paketu Mathematica. Srećom, koncept klasa u jeziku C++ omogućava korisniku da sam definira nove tipove podataka koji zadovoljavaju njegove potrebe. Vaš zadatak je da definirate novi tip podataka (klasu) nazvan "Razlomak" koji omogućava tačan rad sa razlomcima (umjesto njihovog približnog predstavljanja preko decimalnih brojeva). Klasa "Razlomak" treba da sadrži sljedeće elemente:

- a) Privatne atribute koji čuvaju vrijednost brojnika i nazivnika razlomka;
- b) Konstruktor sa dva parametra, koji respektivno predstavljaju vrijednost brojnika i nazivnika razlomka. Ovaj konstruktor treba automatski da izvrši skraćivanje eventualnih zajedničkih faktora u brojniku i nazivniku, tako da će deklaracija poput

```
Razlomak r(10, 15);
```

dovesti do toga da će brojnik razlomka "r" biti 2, a nazivnik 3. Također, konstruktor treba da obezbijedi da u slučaju da je razlomak negativan, negativni znak bude zapamćen u brojniku, a ne u nazivniku. Drugim riječima, nakon deklaracije

```
Razlomak r(2, -3);
```

vrijednost brojnika treba da bude -2, a nazivnika 3. Naravno, nakon deklaracije poput

```
Razlomak r(-2, -3);
```

vrijednosti brojnika i nazivnika treba da budu 2 i 3, jer se negativni znak krati. U slučaju da se za vrijednost nazivnika zada nula, konstruktor treba da baci izuzetak;

- c) Konstruktor sa jednim parametrom, koji postavlja vrijednost brojnika na vrijednost zadanu parametrom, a vrijednost nazivnika na jedinicu. Ovaj konstruktor treba da omogući pretvorbu cjelobrojnih vrijednosti u vrijednosti tipa "Razlomak";
- d) Konstruktor bez parametara, koji postavlja vrijednost brojnika na nulu, a vrijednost nazivnika na jedinicu, tj. koji kreira nul-razlomak;
- e) Metode kojima je moguće saznati vrijednost brojnika, odnosno nazivnika razlomka;
- f) Preklopljene binarne operatore "+", "-", "*", "/" koji treba da omoguće četiri osnovne operacije sa razlomcima. Rezultati svake od operacija uvijek treba da budu do kraja skraćeni (sto ćete najlakše postići tako što ćete brojnik i nazivnik željenog rezultata proslijediti konstruktoru, koji će obaviti neophodno skraćivanje);
- g) Preklopljene unarne operatore "+" i "-". Unarni operator "-" treba da izvrše znak razlomku, a unarni operator "+" ne treba da radi ništa;
- h) Preklopljene operatore "+=", "=-", "*=" i "/=", pri čemu izrazi "R1 += R2", "R1 -= R2", "R1 *= R2" i "R1 /= R2" treba da respektivno predstavljaju skraćene zapise za izraze "R1 = R1 + R2", "R1 = R1 - R2", "R1 = R1 * R2" i "R1 = R1 / R2";
- i) Preklopljene unarne operatore "++" i "--", pri čemu izrazi "R++" i "R--" efektivno djeluju kao izrazi "R += 1" i "R -= 1". Pri tome treba podržati kako prefiksnu, tako i postfixnu verziju ovih operatora, pri čemu postfixne verzije vraćaju kao rezultat vrijednost razlomka prije obavljene izmjene;
- j) Preklopljen operator "<<" koji treba da podrži ispis objekata tipa "Razlomak" na ekran. Ukoliko je p brojnik a q nazivnik razlomka koji se ispisuje, ispis treba da izgleda kao p/q,

osim ukoliko je nazivnik jednak jedinici, kada se ispisuje samo vrijednost brojnika (kao cijeli broj);

- k) Preklopljen operator ">>" koji treba da podrži unos objekata tipa "Razlomak" sa tastature. Potrebno je omogućiti da se objekti tipa "Razlomak" unose u formi p/q, gdje su p i q cijeli brojevi, ali treba omogućiti da se unese i obični cijeli broj (u tom slučaju se podrazumijeva da je nazivnik jedinica);
- l) Preklopljene relacione operatore "<", ">", "<=", ">=", "==" i "!=" koje ispituju odnose između dva razlomka. Poput svih relacionih operatora, ovi operatori vraćaju kao rezultat "true" u slučaju da je relacija zadovoljena, a "false" ukoliko nije;
- m) Preklopljeni operator konverzije tipa "Razlomak" u tip "double" koji omogućava upotrebu promjenljivih tipa "Razlomak" u kontekstima gdje se očekuju realni brojevi, tj. promjenljive tipa "double". Ovaj operator treba da vrati kao rezultat približnu decimalnu vrijednost koja se dobija dijeljenjem brojnika sa nazivnikom.

Sve metode implementirajte izvan deklaracije klase, osim trivijalnih metoda koje trebate implementirati direktno unutar deklaracije klase. Sve metode koje su inspektori, obavezno deklarirajte kao takve. Dalje je potrebno da napišete testni program koji će odraditi sljedeće:

- a) Demonstrirati rad svih napisanih metoda i operatora nad nekoliko fiksno zadanih razlomaka (po vlastitom izboru);
- b) Tražiti od korisnika da unese broj elemenata niza, a zatim dinamički alocirati niz elemenata tipa "Razlomak";