

Aritmetički izraz (izraz)

Tvoj mlađi brat u školi je učio aritmetičke izraze. Kako se bliži kontrolni, ovih dana ti stalno dolazi sa zadacima kako bi mu provjerio da li je dobio tačan rezultat. Ti se intenzivno pripremaš za Državno takmičenje iz informatike i nemaš vremena rješavati te zadatke, ali bi bila jako dobra vježba za tvoje takmičenje da napraviš program koji to može raditi. Na sreću, od aritemetičkih operacija, učio je samo sabiranje, oduzimanje, množenje i cjelobrojno dijeljenje¹. Također, učio je i korištenje zagrada za zadavanje prioriteta izvršavanja. Primjeri izraza koji se mogu pojaviti su:

- $1 + 5$ (rezultat 6),
- $3 + 2 + 7$ (rezultat 12),
- $3 + 2 - 7 - 4 + 7$ (rezultat 1),
- $1 + 2 - 4 * 3 + 9/3$ (rezultat -6),
- $1 + (2 - 4) * 3 + 9/3$ (rezultat -2),
- $1 + ((2 - 4) * 3 + 9) / 3$ (rezultat 2).

Zadatak

Zadatak je napisati funkciju koja kao argument prima string (maksimalne dužine n karaktera) koji je sastavljen isključivo od cifara i znakova “+”, “-”, “*”, “/”, “(” i “)”. Ovaj string predstavlja ranije opisani aritmetički izraz koji treba izračunati i vratiti kao rezultat funkcije. Može se smatrati će krajnji rezultat, kao i svi međurezultati, biti u opsegu² $[-2^{31}, 2^{31} - 1]$.

Podzadatak 1 (5 bodova)

$$n \leq 21$$

Izraz je isključivo oblika $a + b$, gdje su a i b neki nenegativni cijeli brojevi.

Podzadatak 2 (7 bodova)

$$n \leq 1.000$$

Izraz je isključivo oblika $a_0 + a_1 + \dots + a_k$, gdje je $k \geq 2$, a brojevi a_0, a_1, \dots, a_k su neki nenegativni cijeli brojevi.

Podzadatak 3 (3 boda)

$$n \leq 1.000$$

Izraz je isključivo oblika $a_0[+-]a_1[+-]\dots[+-]a_k$, gdje je $k \geq 3$, a brojevi a_0, a_1, \dots, a_k su neki nenegativni cijeli brojevi. Značenje simbola $[+-]$ je da svaki od operatora može biti ili + ili -.

Podzadatak 4 (21 bod)

$$n \leq 1.000$$

Za izraz vrijede ista pravila kao u podzadatku 3, ali mogu se pojaviti i operatori $*$ i $/$.

¹ Cjelobrojno dijeljenje podrazumijeva da: ukoliko se unutar izraza pojavi dijeljenje, rezultat će uvijek biti cio broj - odnosno bit će moguće izvesti dijeljenje sa ostatkom jednakim nula.

² Odnosno mogu se smjestiti u tip `int` (C/C++) ili `longint` (Pascal)

Podzadatak 5 (24 boda)

$$n \leq 1.000$$

Za izraz vrijede ista pravila kao u podzadatku 4, ali se unutar izraza mogu pojaviti i zagrade koje neće biti ugniježdene³.

Podzadatak 6 (25 bodova)

$$n \leq 1.000$$

Izraz može sadržavati bilo koju ispravnu kombinaciju spomenuta četiri operatora i zagrade koje mogu biti i ugniježdene bez ikakvih ograničenja.

Podzadatak 7 (15 bodova)

$$n \leq 1.000.000$$

Za izraz vrijede ista pravila kao u podzadatku 6.

Detalji implementacije

Sa servera za takmičenje možete preuzeti pripremljena okruženja (`izraz_c.zip`, `izraz_cpp.zip` ili `izraz_pas.zip`) sa osnovnim fajlovima za C/C++ i Pascal.

Ukoliko koristite C ili C++ napišite funkciju sa prototipom

```
int izracunaj(const char *izraz);
```

u fajlu `izraz.[c/cpp]`.

Ukoliko koristite Pascal napišite funkciju sa prototipom

```
function izracunaj(izraz : String) : LongInt;
```

u fajlu `izraz.pas`.

Samo unutar ovog fajla treba da implemenitirate svoje rješenje. Pri tome smijete koristiti i druge pomoćne funkcije koje ste vi napisali, te standardna zaglavlja/biblioteke odabranog programskog jezika i funkcije iz ovih biblioteka. Ne smijete ni na koji način vršiti interakciju sa standardnim ulazom/izlazom niti sa bilo kojom datotekom.

U pripremljenom okruženju nalazi se fajl `grader.[c/cpp/pas]` koji testira ispravnost rada⁴ funkcije koju ste napisali na javne testne primjere. Kada šalžete svoje rješenje, šalžete samo fajl `izraz.[c/cpp/pas]`, dok komisija koristi svoj `grader.[c/cpp/pas]` koji nije javni. U skladu s tim, slobodni ste da modifikujete `grader.[c/cpp/pas]` i prilagođavate ga svojim potrebama u svrhu testiranja na lokalnom računaru.

Ukoliko koristite *Code::Blocks* u pripremljenim okruženjima možete naći i odgovarajuće projekte sa podešenim parametrima za prevođenje. “*Release build*” u potpunosti odgovara parametrima za prevođenje koji su na serveru za takmičenje, dok “*Debug build*” ima isključene optimizacije i uključene simbole za debugiranje.

Ukoliko koristite *FreePascal IDE*, dovoljno je da pokrenete prevođenja fajla `stub.pas` dok su u istom folderu fajlovi `igra.pas` i `igralib.pas`. Na serveru za takmičenje postavljeni su sljedeći parametri za prevođenje: `-dEVAL -vw -XS -O2`.

Ukoliko ne koristite *Code::Blocks*, odnosno *FreePascal IDE*, u okruženjima se nalaze i fajlovi `prevedi_[c/cpp/pas].sh` koje možete koristiti za prevođenje svojih programe, a koje pozivate iz terminala komandom `sh prevedi_[c/cpp/pas].sh` iz odgovarajućeg foldera.

Ograničenja na resurse

Vaše rješenje ne smije koristiti više od 128 MiB memorije i ne smije se izvršavati duže od 0,1 sekunde.

³ Drugim riječima, kada se jedna zagrada otvori, ne može se otvoriti druga, dok se ona prva ne zatvori.

⁴ Fajl `grader.[c/cpp/pas]` koji je javno dostupan testira samo ispravnost bez postavljanja ograničenja na vrijeme izvršavanja i iskorištenu memoriju.