

Döntő

2012. február 11.

Retro zsebszámológép

Lengyelforma

Az algebrai kifejezésekben az operandusokat műveleti jelek kötik össze. A szokásos jelölések sok esetben zárójelek használata nélkül is egyértelművé teszik számunkra a műveletek sorrendjét.

Pontosan tudjuk, hogy az $A + B * C$ jelentése $A + (B * C)$. Az ilyen adatsor számítógéppel történő feldolgozása sokkal egyszerűbb, ha ún. lengyelformára hozzuk.

Azokat a műveleteket, amelyekben az operátor¹ az operandusok között helyezkedik el, infix kifejezésnek nevezzük. Ha az operátor az operandusok előtt van, prefix, ha mögötte, postfix kifejezésről beszélünk.

Infix kifejezés:	$A + 2$
Prefix kifejezés:	$+ A 2$
Postfix kifejezés:	$A 2 +$

A prefix és postfix formákat közös néven lengyelformának² hívják. A postfix alakot fordított lengyelformának is nevezik.

Ha egy algebrai kifejezést postfix formában írunk fel, nem kell zárójeleket használnunk, a műveleti jelek sorrendje meghatározza a műveletek sorrendjét.

A legelső méregdrága zsebszámológépek csak a fordított lengyelformát ismerték.

A számológép működése

Feladat

Készítsetek programot, amely segít ennek a számológépnek a használatában, illetve modellezi/szemlélteti a működését!

A program több részfeladat elvégzésére alkalmas. A felhasználó egy menüből választhatja ki az aktuálisan végrehajtandó feladatot. A menüpontok nevének a megadása a ti feladatok.

¹ operátor: műveleti jel

² Az eredeti lengyel jelölési forma a lengyel logikatudós Jan Lukasiewicz után kapta a nevét.

Műveletek

Az operátorok az összeadást vagy a szorzást jelölhetik:

műveleti jelek:

összeadás: +

szorzás: *

Bemeneti adat

A bemeneti adat lehet egy kifejezés, ami egy sorból áll, maximálisan 50 karakter hosszúságú, és legalább egy műveletet tartalmaz, vagy lehet egy-egy szám. A megoldandó részfeladatnak megfelelően szerepelhetnek benne számok, számokat helyettesítő betűk (változók), megengedett műveleti jelek és zárójel. Az egyes elemeket szóköz választja el egymástól. A számok csak 1000-nél nem nagyobb, előjel nélküli természetes számok lehetnek, a betűk is csak ilyen számokat jelölhetnek.

A változók számát korlátozták, egy kifejezésben legfeljebb három szerepelhet, amelyeket A, B illetve C betűkkel jelölhetünk.

Adatot a billentyűzetről lehet bevinni, az eredmény a képernyőn jelenik meg.

Részfeladatok

Adott infix kifejezés postfix formára hozása

A program a megszokott infix kifejezésből segít a zsebszámológépbe beüthető postfix alak előállításában.

A formailag helyes bemeneti infix kifejezésben az összeadás mindig kéttagú, a szorzás mindig kéttényezős. Ha a kifejezésben kettőnél több operandus szerepel, a műveletek sorrendjét **minden esetben** zárójelezéssel határozzuk meg (minden műveletet zárójelpár fog közre). Ilyenkor a kifejezés nyitózárrójellel kezdődik, és záró zárrójellel fejeződik be.

Pl. $((32 + 5) * 13)$ vagy $((32 * 5) + 13)$

A kifejezés nem tartalmaz változókat.

Mivel az összeadás és a szorzás is kommutatív művelet, az operátorok két oldalán álló kifejezés felcserélhető a végeredmény megváltozása nélkül. Emiatt egy infix kifejezéshez akár több postfix kifejezés is megadható, amely ugyanazt az eredményt adja. Ilyenkor elegendő egyetlen postfix kifejezést visszaadnia a programnak.

Pl. $((12 * 3) + (4 * 5)) \rightarrow 12 3 * 4 5 * +$

Az infix kifejezés a zárójelezések miatt bonyolult lehet. Előfordulhat, hogy valamilyen formai hibát vétünk begépelés közben.

Mielőtt a program az infix kifejezést feldolgozza, döntse is el, hogy a begépelte infix kifejezés helyes-e! Nem kell visszajelezni a hiba okát, csak annyit kell megjeleníteni, hogy a kifejezés formailag helyes vagy hibás. A helyes kifejezést fel kell dolgozni, a hibással nincs további teendő.

Adott postfix kifejezés kiértékelése

Az elvégzendő műveletet olyan formában adjuk meg, amelyben a régi zsebszámológép is ki tudta azt számolni.

A számológép készítői „programozható” gépet próbáltak készíteni, amelyik arra is alkalmas, hogy egy műveletsort több különböző számcsoporton is elvégezzen.

A programotok ezen részének úgy kell működnie, hogy ha a bementi adatban nincs változót jelölő betű, akkor megadja a kifejezés számértékét; ha van, akkor bekéri a betűk értékét, és azt követően adja meg az eredményt. Ebben az esetben a felhasználó szándéka szerint tetszőlegesen sokszor, más-más számokkal is ki lehet számolni az eredményt, anélkül, hogy a kifejezést újra be kellene gépelni.

A postfix kifejezés nem tartalmaz zárójelet, csak számokat, számokat helyettesítő betűket (változókat) és műveleti jeleket.

Amennyiben a bemenetként megadott postfix kifejezés hibás, úgy azt a programnak ki kell jeleznie. (A hiba okának megjelenítése nem követelmény.)

Pl. $3\ 4\ 5\ +\ * \rightarrow 27$

Műveleti sorrend keresése

Legalább kettő, legfeljebb öt sorba rendezett számból és megfelelő számú ugyancsak sorba rendezett műveleti jelből egy olyan postfix kifejezés kialakítása a feladat, amelynek az értéke egy adott számmal egyenlő.

A számokat, a műveleti jeleket és az eredményt a billentyűzetről kell bekérni.

Pl. számok: $2\ 2\ 4\ 5\ 4$ műveletek: $+\ +\ * \ *$ eredmény: 160

A postfix kifejezés: $2\ 2\ +\ 4\ +\ 5\ 4\ * \ *$

Ha több helyes megoldás is van, akkor csak az egyiket kell megadni. Ha nincs megoldás, azt is jelezni kell a felhasználó felé.

Beadandó

- A program forráskódja és a lefordított állomány
- A fejlesztői dokumentáció (A megadott sablon alapján elektronikusan kell elkészíteni.)

A bemutatáshoz külön szemléltető anyag készítése (pl. PowerPoint prezentáció) nem kötelező, de ha készül ilyen, azt is be kell adni!

A program szóbeli bemutatása

Szemponatok, ajánlott vázlat:

- A feladat előkészítésének bemutatása, a feladatok szétosztásának elvei
- Az elkészített program bemutatása
 - a felhasználó számára
A program működésének ismertetése teszteseteken keresztül
 - a fejlesztő számára
A program szerkezetének ismertetése

Minden csapattagnak részt kell vennie a munka bemutatásában!

Elérhető pontszám (a bemutatással együtt): 150 pont

Jó munkát kíván a versenybizottság!