

BASIC-lite interpreter - Terv

Írta: Szenes Márton Miklós, Neptun kód: KTZRDZ, Készült: 2024.04.16. Budapest

Tartalom

- BASIC-lite interpreter - Terv
 - Tartalom
 - Feladatspecifikáció
 - Interfész: IDE
 - Interfész parancsok: Command
 - Parancstípusok
 - Fájlkezelés
 - Kódolás
 - BASIC-lite szintaxis
 - Regiszterek: Register
 - Program utasítás: Instruction
 - Műveleti sorrend és kiértékelése
 - Értelmezett utasítások
 - Hibakezelés
 - UML osztálydiagram

Feladatspecifikáció

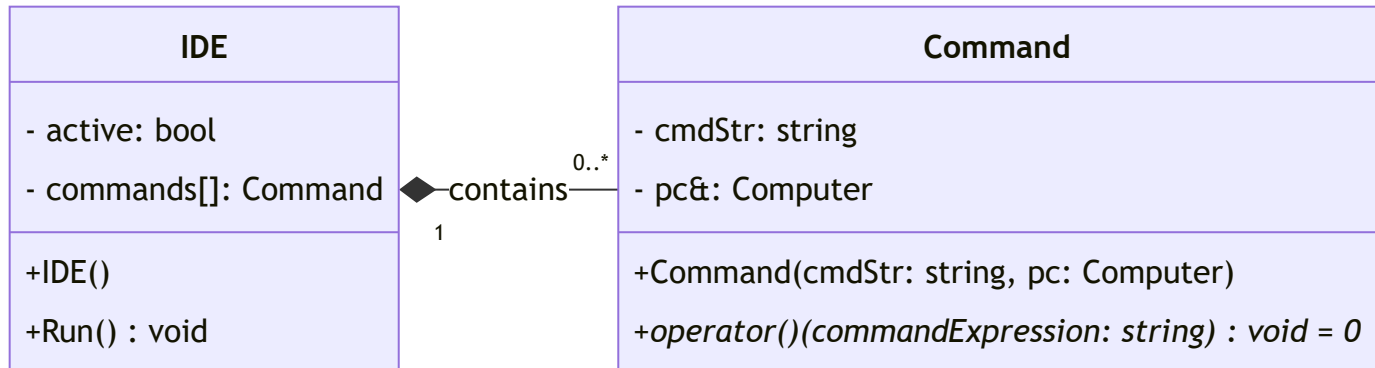
A program egy **BASIC**-szerű programozási nyelv butított, egyszerűsített változatát valósítja meg, továbbiakban **BASIC-lite**-nak nevezve. Biztosít a programkód írásához egy interfészt, alap parancsokat a kód szerkesztéséhez, mentéséhez, beolvasásához és futtatásához.

Az értelmező képes regiszterekben számértékeket eltárolni és azokkal műveleteket végezni, feltételes utasításokat végrehajtani, és ugrani a programkódon belül, kiírni a standard kimenetre, és olvasni a standard bementről.

Interfész: IDE

A program indulásakor egy CLI-s felület fogadja a felhasználót.

Ezt az IDE osztály fogja működtetni. Az itt kiadható parancsokat Command -ként tartja nyilván az IDE egy heterogén kollekcióban.



Interfész állapot: active

Az IDE osztályban a program futási állapotát az active logikai érték tárolja. Ameddig igaz, addig fut a program.

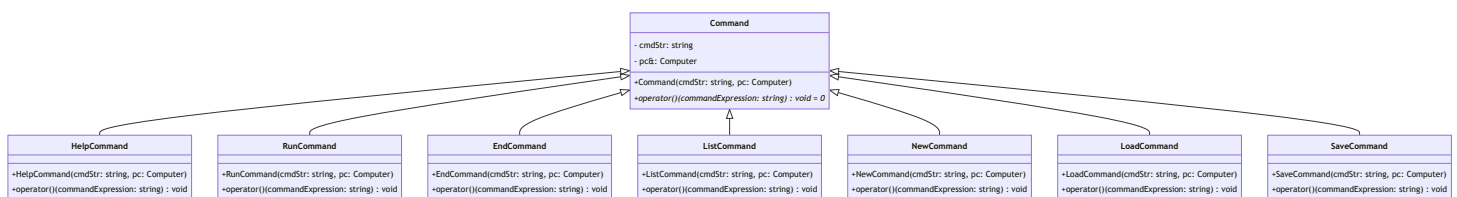
Interfész parancsok: commands[]

A commands[] tárolja a felhasználó által végrehajtható parancsokat, melyek egy-egy Command class elemei, ami a parancs megnevezését(cmdStr), és a végrehajtásakor meghívandó függvénypointerét((*func)()) tartalmazza.

Interfész parancsok: Command

Az IDE -ben kiadható parancsokat egy Command absztrakt osztályból származtatott típusokat egy heterogén kollekcióban tárolja a program.

Minden parancstípus saját eljárást futtat a végrehajtásra, erre szolgál a teljesen virtuális operator() a Command osztályból.



Parancsnév: cmdStr

A parancs kulcsszava.

Parancstípusok

- **HELP** : Kiírja az interfész parancsait, és működésüket.
- **RUN** : Futtatja a betöltött programot.
- **END** : Lezárja az aktuális interfészt (kód szerkesztő/alkalmazás).
- **LIST** : Kiírja a betöltött programot sorszám szerint növekvő sorban.
- **NEW** : Új programot hoz létre.
- **LOAD <fájlnev>** : Beolvassa fájlból a programot a kapott fájlnevvvel.
- **SAVE <fájlnev>** : Elmenti a betöltött programot a megadott fájlnevvvel.

Fájlkezelés

A **IDE** valósít meg fájlkezelést a **SAVE** és a **LOAD** parancsok kiadásakor.

A **SAVE** parancsra a program a paraméterként kapott fájlnevvvel elmenti a **Computer** -ben tárolt összes utasítást szöveges fájlba írva. Ha nem sikerül a fájlba írás, akkor hibát dob.

A **LOAD** parancsra a program beolvassa a paraméterként kapott fájlnev által meghatározott fájlból az utasításokat. Ha nem létezik ilyen fájl, vagy sikertelen a beolvasás, akkor hibát dob.

Kódolás

Az **IDE** folyamatosan bekér a felhasználotól egy sort, aminek végén **Enter** -t leütve a program kiértékeli a parancsot.

- Ha interfész parancs(**Command**), akkor végre hajtja az adott parancsot az **IDE**.
- Ha program utasítás(**Instruction**), akkor eltárolja azt az értelmező(**Computer**) a program memóriájában.
- Ha a program utasítás sorszáma negatív, akkor az annak a sorszámnak vett abszolút értékű utasítást törli az értelmező(**Computer**) a program memóriájából, ha van ilyen.

Az interfész utasítás abban különbözik a program kódsortól, hogy a kódsor első argumentuma egy sorszám, míg az **IDE** utasítás első argumentuma nem tartalmazhat számot.

BASIC-lite szintaxis

Egy program kódsornak 3 argumentuma van mindig: sorszám , utasítás , paraméter .

Ezen paraméterek egymástól legalább egy szóközzel kell legyenek elválasztva.

A paraméteren belül tetszőleges 'whitespace' lehet, mivel az értelmező törli majd ezeket.

Ezért fontos, hogy ha két karaktersorozatot egymás mellé írunk egy szóközzel elválasztva, úgy azt az értelmező egy szóként fogja kezelni.

Ezalól kivétel, ha sztringet írunk be a `print` utasításhoz, aminél természetesen nem törölődnek a 'whitespace' karakterek.

Így például a `10 let a = 4 * (b - c)` sort így bontja fel:

Sorszám	Utasítás	Paraméter
10	let	$a=4*(b-c)$

Ahol az `a` lesz a balérték, és az $4*(b-c)$ az értékadás jobbértéke, ahol `b` és `c` regiszterneveket jelölnek, és annak értékeire hivatkoznak.

Regiszterek: Register

Az értelmező dinamikusan létrehoz regisztereket (más néven változókat), ha az értékadás bal oldalán új regiszter név szerepel.

Ezeket a program `Register` osztályban tárolja.

Register
- name: string - value: float
+Register(name: string, value: int) +getName() : string +getValue() : int +setValue(newValue: float) : void

Regiszter neve: *name*

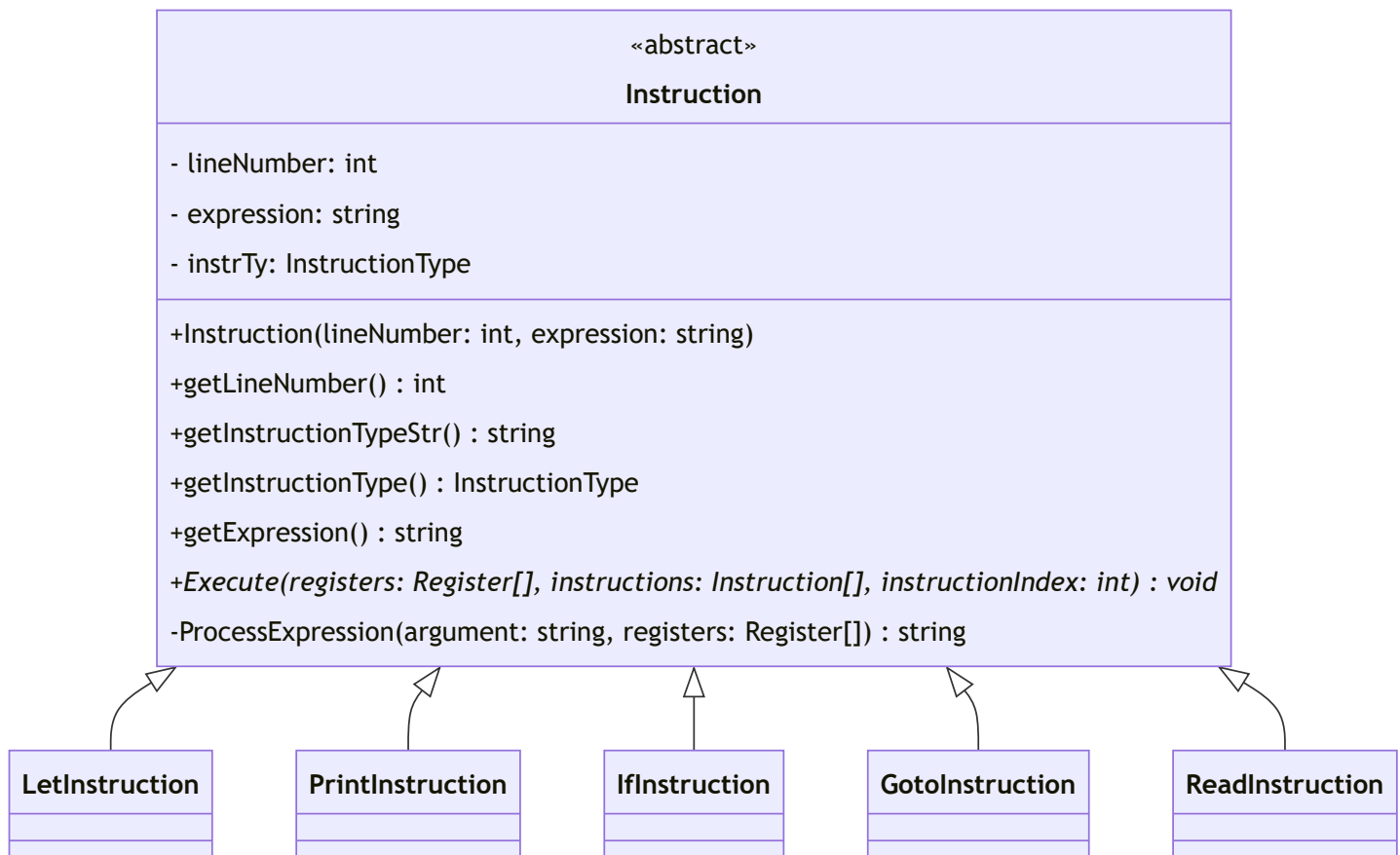
Az értékadás bal oldalán szereplő kifejezés lesz regiszter neve, ahogy később hivatkozni lehet rá.

Értéke: *value*

A regiszter aktuális értékét tárolja. Alap értéke 0.

Program utasítás: Instruction

A program az egyes kódsorokat az `Instruction` absztrakt osztályból származtatott alosztályokban tárolja.



Sorszám: *LineNumber*

Egy program kódsor sorszám egy 0-nál nagyobb pozitív egész szám mindig.

Amennyiben a sorszám 0, úgy az a sor kommentnek tekintendő, és nem kerül kiértékelésre a futtatás során.

Ha a sorszám negatív, úgy a fent említett módon törlődik az utasítás a program memóriából. Minden más esetben, ha az első argumentum nem egy egész szám, akkor az értelmező hibát dob.

Utasítás típus: *instrTy*

A második paraméter az utasítás kulcsszó.

Ezt egy enumerátorként tárolja el az osztály, hogy a kiíratásnál sztringgé alakítható legyen az utasítás neve.

«enumeration»
InstructionType
NoType, Print, Let, If, Goto, Read

Paraméter: *expression*

Ezután következik a harmadik paraméter, ami egészen a sor végéig tart.

Értelmezés: *Execute(...)*

Az egyes utasítások egyedi értelmezését az `Execute(...)` tisztán virtuális függvény kezeli, amely absztraktá teszi az `Instruction` osztályt.

Kiértékelés: *ProcessExpression(...)*

A harmadik paraméterként kapott kifejezések (pl: $a = 4 * (b - c)$) kiértékelésért a `ProcessExpression(...)` függvény felel, ami a kapott bemeneti sztringet kiértékeli, és egy sztringben egy számértéket ad vissza. Ez végzi el a műveleteket és az értékadást, illetve, ha szintaktikai hibát talál, akkor kivételt dob a hiba leírásával.

Műveleti sorrend és kiértékelése

Matematikai Prioritás	Operátor	Magyarázat	Kiértékelési sorrend
1.	(,)	Zárójelezés	2.
2.	! , -	Egytagú operátorok	9.
3.	* , /	Szorzás, osztás	8.
4.	+ , -	Összeadás, kivonás	7.
5.	< , <= , > , >=	Összehasonlítók	6.
6.	== , !=	Ekvivalencia operátorok	5.
7.	&&	Logikai ÉS	4.
8.		Logikai VAGY	3.
9.	=	Értékadás (jobbról balra)	1.

Értelmezett utasítások

A program 5 féle utasítást tud értelmezni. Ezek a következők, és a szintaktikájuk:

Értékadás: *LetInstruction*

`let <regiszter> = <érték>` : Regiszternek értékadás. Az érték tartalmazhat matematikai alpműveleteket és zárójeleket. (+ , - , * , /)

Kiírás: *PrintInstruction*

`print <regiszter>/<string>` : Kiírja a regiszter vagy a kapott idézőjelek közé tett sztring értékét a szabványos kimenetre. A sztring tartalma kizárólag az angol abc nagy- és kisbetűit tartalmazhatja, illetve `\n` (sortörés), `\t` (tab), `\"` (idézőjel) speciális karaktereket.

Feltételes utasítás: *IfInstruction*

`if <feltétel>` : Feltételes elágazás. Ha a feltétel igaz, akkor végrehajtja a következő utasítást a sorban, ellenkező esetben az következő utáni utasításra ugrik a program. A feltétel tartalmazhat számokat, regisztereket, összehasonlító operátorokat, és/vagy/nem logikai kapukat és zárójeleket. (> , >= , < , <= , == , != , && , || , !)

Ugrás: *GotoInstruction*

`goto <sorazonosító>` : Ha létezik a sorazonosító, akkor a megjelölt sorazonosítóhoz ugrik a program. Ha nincs ilyen, akkor hibát dob az értelmező.

Beolvasás: *ReadInstruction*

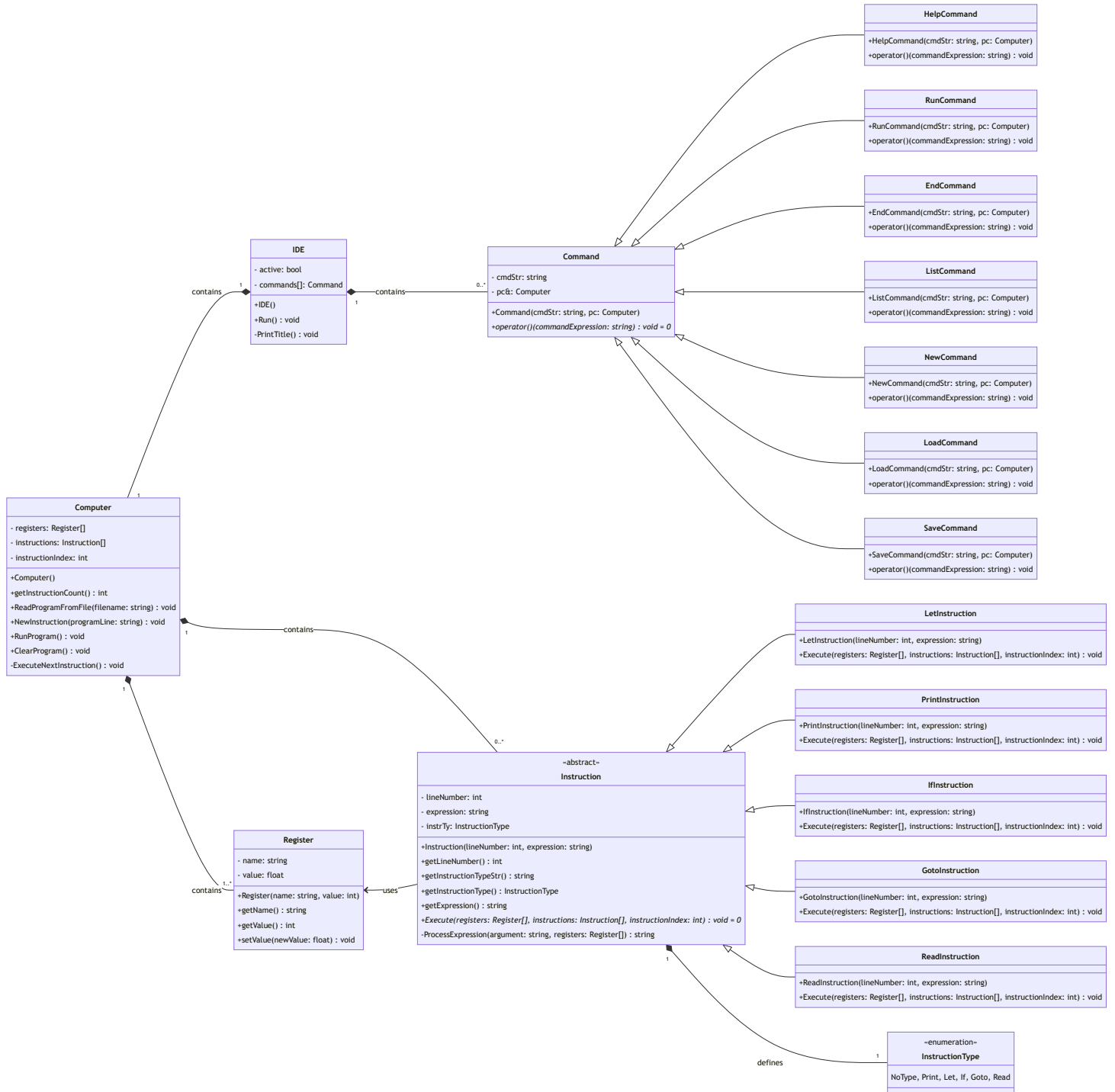
`read <regiszter>` : Beolvas a szabványos bemenetről egy számot és eltárolja az értéket a regiszterben.

Hibakezelés

Az IDE minden helytelenül bevitt parancsra hibát dob, és ki is írja mi a hiba oka.

Valamint a **BASIC-lite** értelmező is minden lehetséges kód elírásra kivételt dob, mely tartalmazza a hiba részletes okát, és helyét a kódban.

UML osztálydiagram



Írta: Szenes Márton Miklós, Neptun kód: KTZRDZ, Készült: 2024.04.16. Budapest