Programozás
(GKxB_INTM021)

Dr. Hatwágner F. Miklós

Széchenyi István Egyetem, Győr

2020. március 13.

Informatikai rendszerek fejlesztése

- Rendszertervezés (System Engineering)
  - Üzleti folyamat tervezés (Business Process Engineering)
  - Terméktervezés (Product Engineering)
- Szoftvertervezés (Software Engineering)
  - Követelményspecifikáció, -elemzés
  - Tervezés
  - Implementáció
  - Validáció, tesztelés
  - Telepítés
  - (Karbantartás, követés, továbbfejlesztés)

Irodalom: Dr. Ulbert Zsolt: Szoftverfejlesztési folyamatok és szoftver minőségbiztosítás

- Gépi kód
- Assembly

pelda02.asm (Forrás: Agárdi Gábor: Gyakorlati Assembly)

```
Pelda02 Segment                         ;Szegmensdefinicio.
        assume  cs:Pelda02,ds:Pelda02   ;Cs es ds regiszterek beallí-
                                        ;tasa a szegmens elejere.
Start:  mov     ax,Pelda02              ;A ds regiszter beallitasa.
        mov     ds,ax
        mov     ax,0b800h               ;A kepernyomemoria szegmens-
        mov     es,ax                   ;cimet es regiszterbe tolti.
        mov     di,1146                 ;A di indexregiszterbe
                                        ;beallitja az offsetcimet.
        mov     al,"A"                  ;Al regiszterbe az "A" betu
                                        ;ascii kodjat tolti.
        mov     ah,7                    ;A betu szinet fekete alapon
                                        ;feher szinure allitja.
        mov     es:[di],ax              ;Az es:di altal mutatott
                                        ;cimre irja ax tartalmat azaz
                                        ;a fekete alapon feher "A"
                                        ;betut.
        mov     ax,4c00h                ;Kilepes a DOS-ba.
        int     21h
Pelda02 Ends                            ;A szegmens vege.
        End     Start                   ;A program vege
```

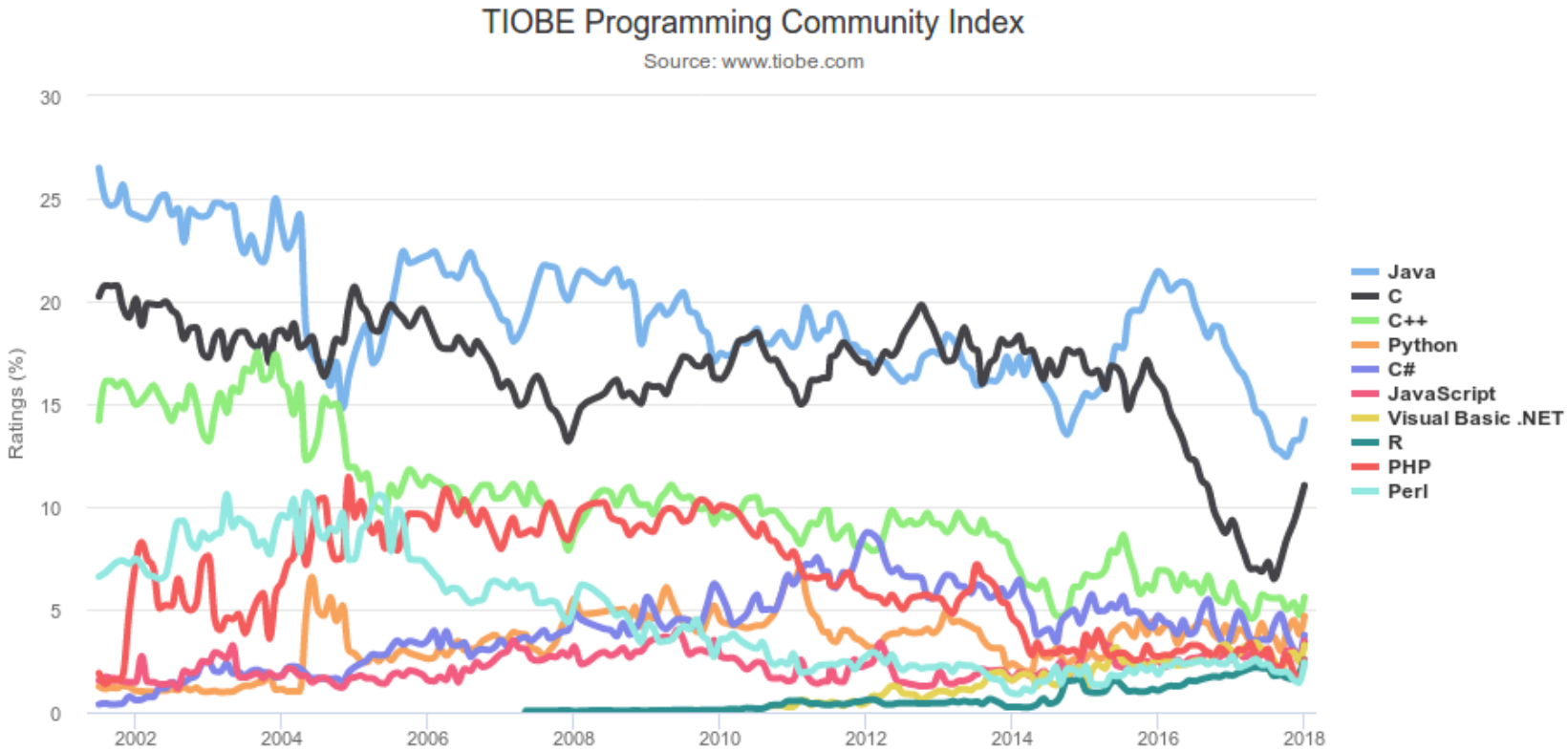
Programozási nyelvek

- C
  - Dennis Ritchie, Bell Laboratories (1969-1973): C programnyelv $\rightarrow$ UNIX operációs rendszer
  - „Szabványok”: K&R (1978), ANSI (vagy C89, 1989), C99, C11.
  - Tulajdonságok: általános célú, imperatív (parancsoló, a programnak *hogyan* kell működnie a megfelelő állapotváltozások eléréséhez), strukturált (forrásfájlok, blokkok, ciklusok, stb. $\rightarrow$ áttekinthetőség)
- C++
  - Bjarne Stroustroup (1979): „C with Classes”
  - „Szabványok”: C++ (1983), „The C++ Programming Language” (1985), . . . , ISO/IEC 14882:2017
  - Tulajdonságok, általános célú, procedurális, funkcionális, objektum-orientált, nagyrészt C kompatibilis

Programozási nyelvek

- Irodalom
  - Brian W. Kernighan, Dennis M. Rithcie: A C programozási nyelv - Az ANSI szerint szabványosított változat
  - Benkő László, Benkő Tiborné, Tóth Bertalan: Programozzunk C nyelven! - Kezdőknek - középhaladóknak
  - Bauer Péter: C programozás
  - Bauer Péter, Hatwágner F. Miklós: Programozás I-II
  - Bjarne Stroustrup: A C++ programozási nyelv I-II. kötet
- Szoftverek
  - Microsoft Visual Studio
  - QT Creator IDE
  - GNU Compiler Collection
  - Code::Blocks
  - Geany

Programozási nyelvek



Tiobe programozási nyelv népszerűségi index, 2018. január

szamok.cpp

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
  for(int i=1; i<=10; i++)
    cout << i << ' ';
  cout << endl;
  return 0;
}
```

Szamok.java

```java
class Szamok {
  public static void main(String[] args) {
    for(int i=1; i<=10; i++)
      System.out.print(i + " ");
    System.out.println();
  }
}
```

szamok.php

```php
<?php
  for($i=1; $i<=10; $i++)
    echo $i.' ';
?>
```

szamok.js

```javascript
var uzenet = "";
for(var i=1; i<=10; i++)
  uzenet += i + " ";
alert(uzenet);
```

Forrásfájltól a futtatásig

1. Forrásszöveg megszerkesztése (többnyire .cpp kiterjesztés, ASCII szövegfájl)

elso.cpp

```
// Ez a sor egy megjegyzes
#include<iostream>
using namespace std;

int main() {
  cout << "Ez az elso C++ programunk!" << endl;
  return 0;
}
```

Forrásfájltól a futtatásig

2. Összeállítás (build)

```
g++ -Wall -o elso elso.cpp
```

3. Futtatás

Linux terminál

```
wajzy@wajzy-notebook:~/Dokumentumok/gknb_intm021/ea01$ ./elso
Ez az elso C++ programunk!
wajzy@wajzy-notebook:~/Dokumentumok/gknb_intm021/ea01$
```

Az összeállítási folyamat résztevékenységei

1. Fordítás (compiler)

Fordítás (compile) GCC-vel

```
g++ -Wall -c elso.cpp
```

Üzenetek típusai:

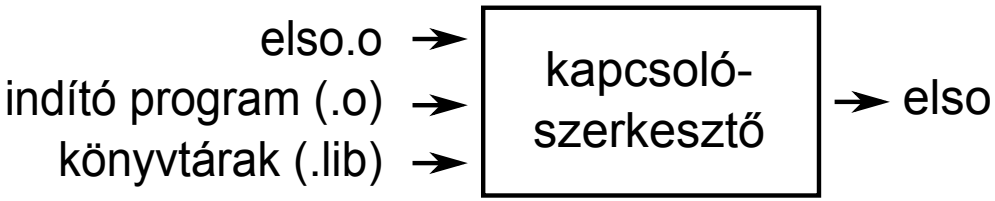
- hibaüzenetek (error) → szintaktikai hiba, nem jön létre tárgymodul
- figyelmeztető üzenetek (warning) → figyelmeztetés gyanús megoldásra, javaslattétel, létrejön a tárgymodul (object file)

Forrásfájltól a futtatásig

Az összeállítási folyamat résztevékenységei

2. Kapcsoló-szerkesztés (link)
   - fv.-ek tárgykódja: statikus könyvtárakban (.lib, run-time library vagy standard library)

```
g++ -o elso elso.o
```



A kapcsoló-szerkesztő hibaüzenetei

Forrásfájltól a futtatásig

Forrásfájltól a futtatásig

elso.cpp

```
// Ez a sor egy megjegyzes
#include<iostream>
using namespace std;

int main() {
  cout << "Ez az elso C++ programunk!" << endl;
  return 0;
}
```

Forrásfájltól a futtatásig

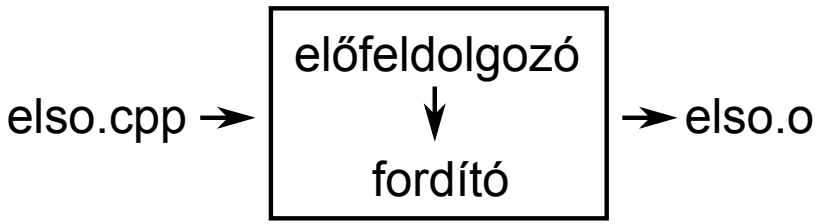
Megjegyzések:

- // után a sor végéig
- /* és */ között akár több soron át
- Az előfeldolgozó törli őket

Direktívák:

- # kezdetű sorok
- #include<...> beszerkeszti a fejfájl (header) tartalmát → pl. konstansok, könyvtári függvények használatához (pl. `/usr/include/c++/4.8.4/iostream`)

Direktíva, megjegyzés: előfeldolgozó (preprocessor) dolgozza fel



A `main` függvény

- Függvény: adatok és végrehajtható utasítások csoportja. Működésük paraméterekkel hangolható, értéket adhatnak vissza.
- Függvény definíció: teljes információt szolgáltat a függvényről
- *típus függvénynév(formális-paraméterlista) { függvény-test }*
- A `main` speciális: a program belépési pontja (entry point)
- Állapotkódot ad vissza az OS-nek (0: minden OK)
- Visszatérési érték: `return` után

; utasítás (statement) végének jelzése

Forrásfájltól a futtatásig

Szabványos folyamok

- Kimenet (stdout, $\approx$ képernyő), használata `cout`-tal
- Bemenet (stdin, $\approx$ billentyűzet), használata `cin`-nel
- Hiba (stderr, $\approx$ képernyő), használata `cerr`-rel (nem pufferelt)

A `cout`

- üzenetek megjelenítése
- `<<` operátor (műveleti jel): adat folyamba írása
- `endl` újsor karakter + puffer ürítése
- Képernyőre íráskor valójában *függvényhívás* történik

Névtér: halmaz, melyben minden azonosító egyedi

elso.cpp

```
// Ez a sor egy megjegyzes
#include<iostream>
using namespace std;

int main() {
  cout << "Ez az elso C++ programunk!" << endl;
  return 0;
}
```

elso_nevter.cpp

```
// Ez a sor egy megjegyzes
#include<iostream>

int main() {
  std::cout << "Ez az elso C++ programunk!" << std::endl;
  return 0;
}
```

Forrásfájltól a futtatásig

Átmeneti állományok megőrzése

```
g++ -save-temps -Wall -o "elso" "elso.cpp"
```

Fájlok: előfeldolgozás eredménye, assembly.

Feladat: írjuk ki az első 10 természetes szám négyzetét!

Négyzetszámok

negyzetszamok.cpp

```cpp
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
  cout << "Termeszetes szamok negyzetei\n\n";
  cout << 1 << '\t' << 1*1 << '\n';
  cout << 2 << '\t' << 2*2 << '\n';
  cout << 3 << '\t' << 3*3 << '\n';
  cout << 4 << '\t' << 4*4 << '\n';
  cout << 5 << '\t' << 5*5 << '\n';
  cout << 6 << '\t' << 6*6 << '\n';
  cout << 7 << '\t' << 7*7 << '\n';
  cout << 8 << '\t' << 8*8 << '\n';
  cout << 9 << '\t' << 9*9 << '\n';
  cout << 10 << '\t' << 10*10 << '\n';
  return 0;
}
```

Négyzetszámok

Kimenet

```
Termeszetes szamok negyzetei

1       1
2       4
3       9
4       16
5       25
6       36
7       49
8       64
9       81
10      100
```

Négyzetszámok

Literálok: forrásszövegbe gépelt konstansok

- Egész konstansok
- Karakter konstansok: '-ok között
- Karakterlánc (string) konstansok: "-ek között

Vezérlőkarakterek, nem nyomtatható jelek, szintaktikai jelentéssel bíró jelek megadása → escape jelsorozat (escape sequence), \ jel vezeti be, leggyakrabban használtak:

Esc. szekv.	Jelentés
\b	visszalépés (backspace)
\n	új sor (new line)
\r	kocsi vissza (carriage return)
\t	vízszintes tabulátor (horizontal tab, HTAB)
\\	fordított törtvonal (backslash)
\'	aposztróf
\"	idézőjel
\ooo	oktális szám
\xhh	hexadecimális szám
\0	zérus ASCII kódú karakter

Négyzetszámok

Néhány aritmetikai operátor

Operátor	Leírás	Példa
+	Összeadás	$5 + 3 == 8$
-	Kivonás	$5 - 3 == 2$
*	Szorzás	$5 * 3 == 15$
/	Egészosztás	$5/3 == 1$
%	Maradék képzés	$5\%3 == 2$

Megjegyzések:

- Kis egész kitevőjű hatványok $\rightarrow$ szorzás(ok)
- Meddig tart majd a gépelés (+kódméret nő, +hibalehetőségek), ha az első 1000 szám négyzetére lesz szükség?!

Négyzetszámok

negyzetszamok2.cpp

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
   cout << "Termeszetes szamok negyzetei\n\n";
   int szam;
   szam = 1;
   while(szam <= 10) {
      cout << szam << '\t' << szam*szam << '\n';
      szam = szam + 1;
   }
   return 0;
}
```

Négyzetszámok

Változók

- Pl.: `int szam;`
- típus
  - az adat jellege (numerikus, szöveges)
  - hogyan tárolják a memóriában
  - milyen művelet végezhető vele
- memóriaterület
  - értéket tárolja típusnak megfelelően
  - lokális változók ({ és } közötti blokkokban) kezdőértéke definiálatlan, „memóriaszemét”
- név, vagy azonosító (funkcióra utaló, „beszédes elnevezés”)

Négyzetszámok

Azonosítóképzési szabályok

- Első karakter: kis- vagy nagybetű, ill. _
- További karakterek: u. a., és számjegyek
- Nem lehet kulcsszó vagy védett azonosító
- Kis- és nagybetűre érzékenyek
- Ajánlás: ne kezdődjön egy vagy két _ karakterrel
- Szignifikáns karakterek száma

Mi lehet a gond?

Gipsz Jakab
66_os_ut
Menő_Manó
auto

OK

meno_mano
Meno_Mano
sokReszbolOsszeteve

Fontosabb egész típusok (fixpontos ábrázolás)

Típus	Leírás
`char`	Ált. előjeles, 8 bites egész
`signed char`	Előjeles 8 bites egész
`unsigned char`	Előjel nélküli, 8 bites egész

`short`
`signed short`
`signed short int`
	Előjeles rövid egész

`unsigned short` `unsigned short int`	Előjel nélküli rövid egész

`signed`
`int`
`signed int`
	Előjeles egész

`unsigned` `unsigned int`	Előjel nélküli egész

`long`
`signed long`
`signed long int`
	Előjeles hosszú egész

`unsigned long` `unsigned long int`	Előjel nélküli hosszú egész

Négyzetszámok

Megjegyzések:

- Típusmódosítók: `signed/unsigned`, `short/long`
- Egész literál ábrázolása: `int`
- `char` típus mérete: mindig 1 bájt, de a karakter literál `int`-ben!
- `char` típus előjel-kezelése: platformtól és fordítótól függ, de ált. előjeles és beállítható
- `1 == sizeof(char) <= sizeof(short) <= sizeof(int) <= sizeof(long) <= sizeof(long long)`, ahol `sizeof` a típus/változó méretét bájtban megadó operátor

Négyzetszámok

Változó definíció

- Általános alak: *típus azonosítólista;*
- Azonosító, típus megadása, memóriaterület foglalása
- Pl.: `int x; int i, j, k; unsigned int y;`

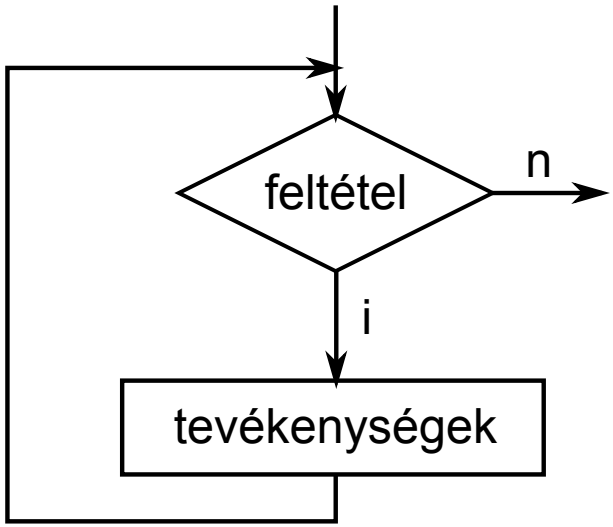
Értékadás

- Operátor: =
- *balérték* = *jobbérték*;
- kifejezés (expression): értéket állít elő konstansok, változók, műveletek (operátorok) segítségével

Relációs operátorok

Operátor	Leírás
==	egyenlő
!=	nem egyenlő
<	kisebb
<=	kisebb, vagy egyenlő
>	nagyobb
>=	nagyobb, vagy egyenlő

Elöltesztelő ciklus




```
<megelőző tevékenységek>
while(feltétel kifejezése) {
    tevékenységek
}
<további tevékenységek>
```

A *ciklusmag* (ismételt rész) lehet

- egyetlen egyszerű utasítás
- összetett utasítás: több utasításból képzett blokk

Páros, páratlan

Olvassunk be egy egész számot, majd döntsük el, hogy páros-e!

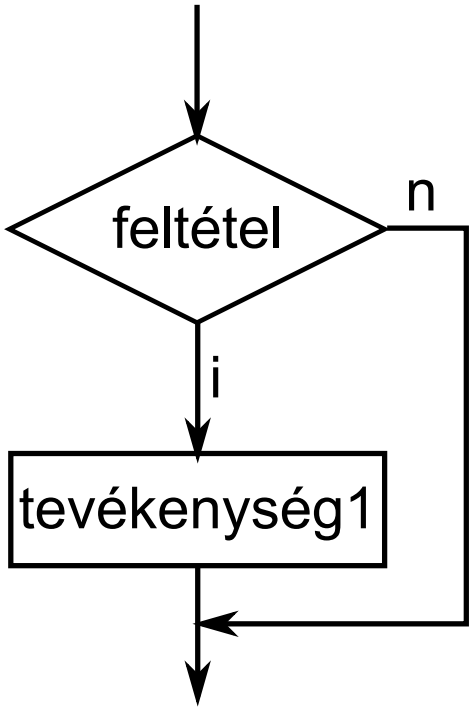
paros.cpp

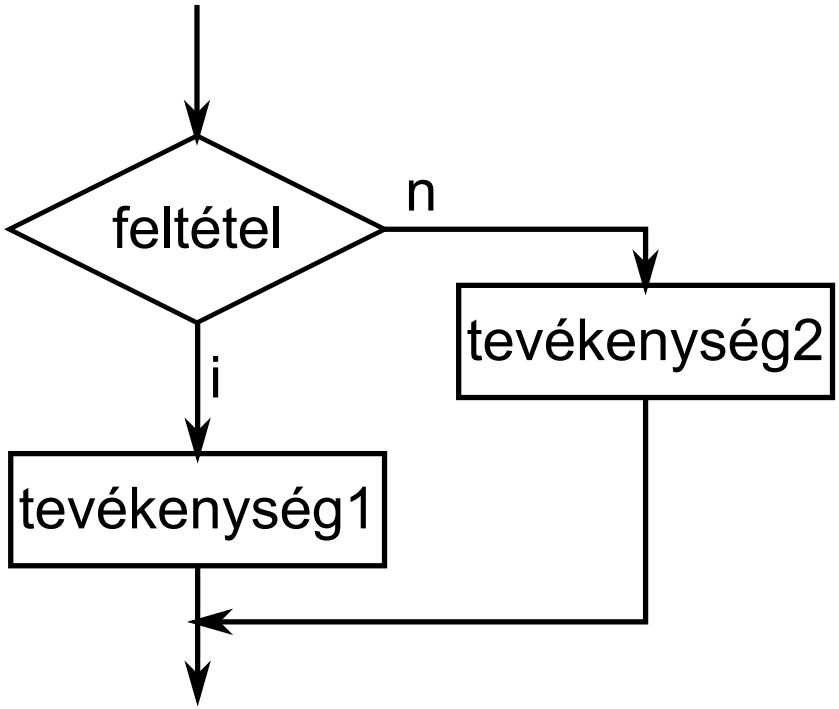
```
#include<iostream>
using namespace std;
int main() {
  int szam;
  cout << "Adjon meg egy egeszet, amirol eldontjuk, "
       << "hogy paros-e vagy paratlan!" << endl;
  cin >> szam;
  if(szam%2 == 0) {
    cout << "A szam paros." << endl;
  } else {
    cout << "A szam paratlan." << endl;
  }
  return 0;
}
```

Páros, páratlan

Beolvasás szabvány bemenetről: std::cin

Szelekció





if(kifejezés) utasítás1

if(kifejezés) utasítás1
else utasítás2

Utasítások lehetnek összetettek → többirányú elágazás

Páros, páratlan

Műveleti sorrend (kifejezések)

- zárójelezés
- műveletek prioritása

Operátor	Asszociativitás
sizeof	jobbról balra
* / %	balról jobbra
+ -	balról jobbra
< <= > >=	balról jobbra
== !=	balról jobbra
=	jobbról balra

Vezérlési szerkezetek

- szekvencia
- iteráció
- szelekció