

# Univerzális programozás

---

## Így neveld a programozód!

Ed. BHAX, DEBRECEN,  
2020. március 22, v. 0.0.7

Copyright © 2019 Dr. Bátfai Norbert

Copyright (C) 2019, 2020, Norbert Bátfai Ph.D., batfai.norbert@inf.unideb.hu, nbatfai@gmail.com,

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

<https://www.gnu.org/licenses/fdl.html>

Engedélyt adunk Önnek a jelen dokumentum sokszorosítására, terjesztésére és/vagy módosítására a Free Software Foundation által kiadott GNU FDL 1.3-as, vagy bármely azt követő verziójának feltételei alapján. Nincs Nem Változtatható szakasz, nincs Címlapszöveg, nincs Hátlapszöveg.

<http://gnu.hu/fdl.html>

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## COLLABORATORS

	<i>TITLE :</i> Univerzális programozás		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Bátfai, Norbert, Bátfai, Mátyás, Bátfai, Nándor, Ács Bátfai, Margaréta	2020. november 18.	

## REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.1	2019-02-12	Az iniciális dokumentum szerkezetének kialakítása.	nbatfai
0.0.2	2019-02-14	Inciális feladatlisták összeállítása.	nbatfai
0.0.3	2019-02-16	Feladatlisták folytatása. Feltöltés a BHAX csatorna <a href="https://gitlab.com/nbatfai/bhax">https://gitlab.com/nbatfai/bhax</a> repójába.	nbatfai
0.0.4	2019-02-19	A Brun tételes feladat kidolgozása.	nbatfai
0.0.5	2020-03-02	Az Chomsky/ $a^n b^n c^n$ és Caesar/EXOR csokor feladatok kiírásának aktualizálása (a heti előadás és laborgyakorlatok támogatására).	nbatfai

**REVISION HISTORY**

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.6	2020-03-21	A MALMÖ projekttes feladatok átvezetése, minden csokor utolsó feladata Minecraft ágensprogramozás ezzel. Mottók aktualizálása. Prog1 feladatok aktualizálása. Javasolt (soft skill) filmek, elméletek, könyvek, előadások be.	nbatfai
0.0.7	2020-03-22	Javítások.	nbatfai

# Ajánlás

„To me, you understand something only if you can program it. (You, not someone else!) Otherwise you don't really understand it, you only think you understand it.”

—Gregory Chaitin, *META MATH! The Quest for Omega*, [METAMATH]

„Csak kicsi hatást ért el a videójáték-ellenes kampány. A legtöbb iskolában kétműszakos üzemen dolgoznak a számítógépek, értő és áldozatos tanárok ellenőrzése mellett.”

„Minden számítógép-pedagógus tudja a világon, hogy játékokkal kell kezdeni. A játékot követi a játékprogramok írása, majd a tananyag egyes részeinek a feldolgozása.,,

—Marx György, *Magyar Tudomány*, 1987 (27) 12., [MARX]

„I can't give complete instructions on how to learn to program here — it's a complex skill. But I can tell you that books and courses won't do it — many, maybe most of the best hackers are self-taught. You can learn language features — bits of knowledge — from books, but the mind-set that makes that knowledge into living skill can be learned only by practice and apprenticeship. What will do it is (a) reading code and (b) writing code.”

—Eric S. Raymond, *How To Become A Hacker*, 2001.,  
<http://www.catb.org/~esr/faqs/hacker-howto.html>

„I'm going to work on artificial general intelligence (AGI).”

I think it is possible, enormously valuable, and that I have a non-negligible chance of making a difference there, so by a Pascal's Mugging sort of logic, I should be working on it.

For the time being at least, I am going to be going about it “Victorian Gentleman Scientist” style, pursuing my inquiries from home, and drafting my son into the work.”

—John Carmack, *Facebook post*, 2019., [in his private Facebook post](#)

# Tartalomjegyzék

<b>I. Bevezetés</b>	<b>1</b>
<b>1. Vízió</b>	<b>2</b>
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket, előadásokat nézzek meg, könyveket olvassak el?	3
<b>II. Tematikus feladatok</b>	<b>5</b>
<b>2. Helló, Turing!</b>	<b>7</b>
2.1. Végtelen ciklus	7
2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	9
2.3. Változók értékének felcserélése	11
2.4. Labdapattogás	11
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogomIPS	11
2.6. Helló, Google!	11
2.7. A Monty Hall probléma	12
2.8. 100 éves a Brun tétel	12
2.9. Vörös Pipacs Pokol/csiga folytonos mozgási parancsokkal	16
<b>3. Helló, Chomsky!</b>	<b>17</b>
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	17
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	17
3.3. Hivatkozási nyelv	17
3.4. Saját lexikális elemző	18
3.5. Leetspeak	18

3.6. A források olvasása . . . . .	20
3.7. Logikus . . . . .	21
3.8. Deklaráció . . . . .	22
3.9. Vörös Pipacs Pokol/csigá diszkrét mozgási parancsokkal . . . . .	25
<b>4. Helló, Caesar!</b>	<b>26</b>
4.1. double ** háromszögmátrix . . . . .	26
4.2. C EXOR titkosító . . . . .	28
4.3. Java EXOR titkosító . . . . .	28
4.4. C EXOR törő . . . . .	29
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu . . . . .	29
4.6. Hiba-visszaterjesztékes perceptron . . . . .	29
4.7. Vörös Pipacs Pokol/írd ki, mit lát Steve . . . . .	29
<b>5. Helló, Mandelbrot!</b>	<b>30</b>
5.1. A Mandelbrot halmaz . . . . .	30
5.2. A Mandelbrot halmaz a <code>std::complex</code> osztállyal . . . . .	31
5.3. Biomorfok . . . . .	34
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása . . . . .	38
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven . . . . .	38
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven . . . . .	38
5.7. Vörös Pipacs Pokol/fel a láváig és vissza . . . . .	38
<b>6. Helló, Welch!</b>	<b>39</b>
6.1. Első osztályom . . . . .	39
6.2. LZW . . . . .	39
6.3. Fabejárás . . . . .	39
6.4. Tag a gyökér . . . . .	39
6.5. Mutató a gyökér . . . . .	40
6.6. Mozgató szemantika . . . . .	40
6.7. Vörös Pipacs Pokol/5x5x5 ObservationFromGrid . . . . .	40
<b>7. Helló, Conway!</b>	<b>41</b>
7.1. Hangyaszimulációk . . . . .	41
7.2. Java életjáték . . . . .	41
7.3. Qt C++ életjáték . . . . .	41
7.4. BrainB Benchmark . . . . .	42
7.5. Vörös Pipacs Pokol/19 RF . . . . .	42

<b>8. Helló, Schwarzenegger!</b>	<b>43</b>
8.1. Szoftmax Py MNIST . . . . .	43
8.2. Mély MNIST . . . . .	43
8.3. Minecraft-MALMÖ . . . . .	43
8.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts a 19 RF-en . . . . .	44
<b>9. Helló, Chaitin!</b>	<b>45</b>
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben . . . . .	45
9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt . . . . .	45
9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala . . . . .	45
9.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts tovább a javított 19 RF-edén . . . . .	46
<b>10. Helló, Gutenberg!</b>	<b>47</b>
10.1. Programozási alapfogalmak . . . . .	47
10.2. C programozás bevezetés . . . . .	47
10.3. C++ programozás . . . . .	47
10.4. Python nyelvi bevezetés . . . . .	47
<b>III. Második felvonás</b>	<b>48</b>
<b>11. Helló, Berners-Lee!</b>	<b>50</b>
11.1. Java vs C++ . . . . .	50
11.2. Bevezetés a mobilprogramozásba . . . . .	54
<b>12. Helló, Arroway!</b>	<b>55</b>
12.1. Kódolás from scratch . . . . .	55
12.2. Yoda . . . . .	58
12.3. EPAM: Java Object metódusok . . . . .	58
12.4. EPAM: Eljárásorientál vs Objektorientált . . . . .	59
12.5. EPAM: Objektum példányosítás programozási mintákkal . . . . .	59
<b>13. Hello, Liskov!</b>	<b>61</b>
13.1. EPAM: Interfész evolúció Java-ban . . . . .	61
13.2. EPAM: Liskov féle helyettesíthetőség, öröklődés . . . . .	63
13.3. Interfész, Osztály, Absztrak Osztály . . . . .	64
13.4. Szülő-gyerek . . . . .	66



<b>14. Hello, Mandelbrot!</b>	<b>68</b>
14.1. Forward engineering UML osztálydiagram . . . . .	68
14.2. EPAM: Neptun tantárgyfelvétel modellezése UML-ben . . . . .	70
14.3. EPAM: Neptun tantárgyfelvétel UML diagram implementálása . . . . .	70
14.4. OO modellezés . . . . .	73
<b>15. Hello, Chomsky!</b>	<b>74</b>
15.1. l334d1c4 . . . . .	74
15.2. Full screen . . . . .	77
15.3. EPAM: Bineáris keresés és Buborék rendezés implementálása . . . . .	77
15.4. EPAM: Saját HashMap implementáció . . . . .	79
<b>16. Hello, Stroustrup!</b>	<b>84</b>
16.1. JDK osztályok . . . . .	84
16.2. EPAM: It's gone. Or is it? . . . . .	85
16.3. EPAM: Kind of equal . . . . .	86
16.4. EPAM: Java GC . . . . .	86
<b>17. Hello, Güdel!</b>	<b>87</b>
17.1. Alternatív Tabella rendezése . . . . .	87
17.2. EPAM: Mátrix szorzás Stream API-val . . . . .	87
17.3. EPAM: LinkedList vs ArrayList . . . . .	89
17.4. EPAM: Refactoring . . . . .	91
<b>18. Week 9 and week 11</b>	<b>93</b>
18.1. EPAM: ASCII art . . . . .	93
18.2. EPAM: Titkos üzenet, száll a gépben! . . . . .	94
<b>IV. Irodalomjegyzék</b>	<b>97</b>
18.3. Általános . . . . .	98
18.4. C . . . . .	98
18.5. C++ . . . . .	98
18.6. Python . . . . .	98
18.7. Lisp . . . . .	98

## Ábrák jegyzéke

2.1. A $B_2$ konstans közelítése . . . . .	15
4.1. A double ** háromszögmátrix a memóriában . . . . .	28
5.1. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon . . . . .	30

# Előszó

Amikor programozónak terveztem állni, ellenezték a környezetemben, mondván, hogy kell szövegszerkesztő meg táblázatkezelő, de az már van... nem lesz programozói munka.

Tévedtek. Hogy egy generáció múlva kell-e még tömegesen hús-vér programozó vagy olcsóbb lesz allokálni igény szerint pár robot programozót a felhőből? A programozók dolgozók lesznek vagy papok? Ki tudhatná ma.

Mindenesetre a programozás a teoretikus kultúra csúcsa. A GNU mozgalomban látom annak garanciáját, hogy ebben a szellemi kalandban a gyerekeim is részt vehessenek majd. Ezért programozunk.

## Hogyan forgasd

A könyv célja egy stabil programozási szemlélet kialakítása az olvasóban. Módszere, hogy hetekre bontva ad egy tematikus feladatcsokrot. Minden feladathoz megadja a megoldás forráskódját és forrásokat feldolgozó videókat. Az olvasó feladata, hogy ezek tanulmányozása után maga adja meg a feladat megoldásának lényegi magyarázatát, avagy írja meg a könyvet.

Miért univerzális? Mert az olvasótól (kvázi az írótól) függ, hogy kinek szól a könyv. Alapértelmezésben gyerekeknek, mert velük készítem az iniciális változatot. Ám felhasználjuk az egyetemi programozás oktatásban is: a reguláris programozás képzésben minden hallgató otthon elvégzendő labormérési jegyzőkönyvként, vagy kollokviumi jegymegajánló dolgozatként írja meg a saját változatát belőle. Ahogy szélesedni tudna a felhasználók köre, akkor lehetne kiadása különböző korosztályú gyerekeknek, családoknak, szakköröknek, programozás kurzusoknak, felnőtt és továbbképzési műhelyeknek és sorolhatnánk...

## Milyen nyelven nyomjuk?

C (mutatók), C++ (másoló és mozgató szemantika) és Java (lebutított C++) nyelvekből kell egy jó alap, ezt kell kiegészíteni pár R (vektoros szemlélet), Python (gépi tanulás bevezető), Lisp és Prolog (hogyan lássuk más is) példával.

## Hogyan nyomjuk?

Ránts le a <https://gitlab.com/nbatfai/bhax> git repót, vagy méginkább forkolj belőle magadnak egy sajátot a GitLabon, ha már saját könyvön dolgozol!

Ha megvannak a könyv DocBook XML forrásai, akkor az alább látható **make** parancs ellenőrzi, hogy „jól formázottak” és „érvényesek-e” ezek az XML források, majd elkészíti a dblatex programmal a könyved pdf változatát, íme:

```
batfai@entropy:~$ cd glrepos/bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook/
batfai@entropy:~/glrepos/bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook$ make
rm -f bhax-textbook-fdl.pdf
xmllint --xinclude bhax-textbook-fdl.xml --output output.xml
xmllint --relaxng http://docbook.org/xml/5.0/rng/docbookxi.rng output.xml ←
--noout
output.xml validates
rm -f output.xml
dblatex bhax-textbook-fdl.xml -p bhax-textbook.xsl
Build the book set list...
Build the listings...
XSLT stylesheets DocBook - LaTeX 2e (0.3.10)
=====
Stripping NS from DocBook 5/NG document.
Processing stripped document.
Image 'dblatex' not found
Build bhax-textbook-fdl.pdf
'bhax-textbook-fdl.pdf' successfully built
```

Ha minden igaz, akkor most éppen ezt a legenerált `bhax-textbook-fdl.pdf` fájlt olvasod.



#### A DocBook XML 5.1 új neked?

Ez esetben forgasd a <https://tdg.docbook.org/tdg/5.1/> könyvet, a végén találsz az informatikai szövegek jelölésére használható gazdag „API” elemenkénti bemutatását.

## I. rész

### Bevezetés

# 1. fejezet

## Vízió

### 1.1. Mi a programozás?

Ne cifrázzuk: programok írása. Mik akkor a programok? Mit jelent az írásuk?

Magam is ezeken gondolkozok. Szerintem a programozás lesz a jegyünk egy másik világba..., hogy a galaxisunk közepén lévő fekete lyuk eseményhorizontjának felületével ez milyen relációban van, ha egyáltalán, hát az homályos...

### 1.2. Milyen doksikat olvassak el?

- Kezd ezzel: <http://esr.fsf.hu/hacker-howto.html>!
- Olvasgasd aztán a kézikönyv lapjait, kezd a **man man** parancs kiadásával. A C programozásban a 3-as szintű lapokat fogod nézegetni, például az első feladat kapcsán ezt a **man 3 sleep** lapot
- C kapcsán a [KERNIGHANRITCHIE] könyv adott részei.
- C++ kapcsán a [BMECPP] könyv adott részei.
- Az igazi kockák persze csemegéznek a C nyelvi szabvány ISO/IEC 9899:2017 kódcsipeteiből is.
- Amiből viszont a legeslegjobban lehet tanulni, az a [The GNU C Reference Manual](https://www.gnu.org/software/gnu-c-manual/gnu-c-manual.pdf), mert gcc specifikus és programozókra van hangolva: szinte csak 1-2 lényegi mondat és apró, lényegi kódcsipetek! Aki pdf-ben jobban szereti olvasni: <https://www.gnu.org/software/gnu-c-manual/gnu-c-manual.pdf>
- Az R kódok olvasása kis általános tapasztalat után automatikusan, erőfeszítés nélkül menni fog. A Python nincs ennyire a spektrum magától értetődő végén, ezért ahhoz olvasd el a [BMEPY] könyv 25-49, kb. 20 oldalas gyorstalpaló részét.

### 1.3. Milyen filmeket, előadásokat nézzek meg, könyveket olvassak el?

A kurzus kultúrájának élvezéséhez érdekes lehet a következő elméletek megismerése, könyvek elolvasása, filmek megnézése.

Elméletek.

- Einstein: A speciális relativitás elmélete.
- Schrödinger: Mi az élet?
- Penrose-Hameroff: Orchestrated objective reduction.
- Julian Jaynes: Breakdown of the Bicameral Mind.

Könyvek.

- Carl Sagan, Kapcsolat.
- Roger Penrose, A császár új elméje.
- Asimov: Én, a robot.
- Arthur C. Clarke: A gyermekkor vége.

Előadások.

- Mariano Sigman: Your words may predict your future mental health, <https://youtu.be/uTL9tm7S1Io>, hihetetlen, de Julian Jaynes kétkamarás tudat elméletének legjobb bizonyítéka információtechnológiai...
- Daphne Bavelier: Your brain on video games, <https://youtu.be/FktsFcooIG8>, az esporttal kapcsolatos sztereotípiák eloszlatására ( „The video game players of tomorrow are older adults”: 0.40-1:20, „It is not true that Screen time make your eyesight worse”: 5:02).

Filmek.

- 21 - Las Vegas ostroma, <https://www.imdb.com/title/tt0478087/>, benne a **Monty Hall probléma** bemutatása.
  - Rain Man, <https://www.imdb.com/title/tt0095953/>, az [SMNIST] munkát ihlette, melyeket akár az MNIST-ek helyett lehet csinálni.
  - Kódjátzsma, <https://www.imdb.com/title/tt2084970>, benne a **kódtörő feladat** élménye.
  - Interstellar, <https://www.imdb.com/title/tt0816692>.
  - Middle Men, <https://www.imdb.com/title/tt1251757/>, mitől fejlődött az internetes fizetés?
  - Pixels, <https://www.imdb.com/title/tt2120120/>, mitől fejlődött a PC?
-

- Gattaca, <https://www.imdb.com/title/tt0119177/>.
- Snowden, <https://www.imdb.com/title/tt3774114/>.
- The Social Network, <https://www.imdb.com/title/tt1285016/>.
- The Last Starfighter, <https://www.imdb.com/title/tt0087597/>.
- What the #\$\*! Do We (K)now!?, <https://www.imdb.com/title/tt0399877/>.
- I, Robot, <https://www.imdb.com/title/tt0343818/>.

#### Sorozatok.

- Childhood's End, <https://www.imdb.com/title/tt4171822/>.
- Westworld, <https://www.imdb.com/title/tt0475784/>, Ford az első évad 3. részében konkrétan meg is nevezi Julian Jaynes kétkamarás tudat elméletét, mint a hosztok programozásának alapját...
- Chernobyl, <https://www.imdb.com/title/tt7366338/>.
- Stargate Universe, <https://www.imdb.com/title/tt1286039/>, a Desteny célja a mikrohullámú háttér struktúrája mögötti rejtély feltárása...
- The 100, <https://www.imdb.com/title/tt2661044/>.
- Genius, <https://www.imdb.com/title/tt5673782/>.



## **II. rész**

### **Tematikus feladatok**

**Bátf41 Haxor Stream**

A feladatokkal kapcsolatos élő adásokat sugároz a <https://www.twitch.tv/nbatfai> csatorna, melynek permanens archívuma a <https://www.youtube.com/c/nbatfai> csatornán található.

---

DRAFT

---

## 2. fejezet

# Helló, Turing!

### 2.1. Végtelen ciklus

Írj olyan C végtelen ciklusokat, amelyek 0 illetve 100 százalékban dolgoztatnak egy magot és egy olyat, amely 100 százalékban minden magot!

Megoldás videó: <https://youtu.be/lvmi6tyz-nI>

Megoldás forrása: [bhax/thematic\\_tutorials/bhax\\_textbook\\_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-f.c](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-f.c), [bhax/thematic\\_tutorials/bhax\\_textbook\\_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-w.c](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-w.c).

Számos módon hozhatunk és hozunk létre végtelen ciklusokat. Vannak esetek, amikor ez a célunk, például egy szerverfolyamat fusson folyamatosan és van amikor egy bug, mert ott lesz végtelen ciklus, ahol nem akartunk. Saját példánkban ilyen amikor a PageRank algoritmus rázza az 1 liter vizet az internetben, de az iteráció csak nem akar konvergálni...

Egy mag 100 százalékban:

```
int
main ()
{
    for (;;) ;

    return 0;
}
```

vagy az olvashatóbb, de a programozók és fordítók (szabványok) között kevésbé hordozható

```
int
#include <stdbool.h>
main ()
{
    while(true);

    return 0;
}
```

Azért érdemes a `for ( ; ; )` hagyományos formát használni, mert ez minden C szabvánnyal lefordul, másrészt a többi programozó azonnal látja, hogy az a végtelen ciklus szándékunk szerint végtelen és nem szoftverhiba. Mert ugye, ha a `while`-al trükközzünk egy nem triviális `1` vagy `true` feltétellel, akkor ott egy másik, a forrást olvasó programozó nem látja azonnal a szándékunkat.

Egyébként a fordító a `for`-os és `while`-os ciklusból ugyanazt az assembly kódot fordítja:

```
$ gcc -S -o infty-f.S infty-f.c
$ gcc -S -o infty-w.S infty-w.c
$ diff infty-w.S infty-f.S
1c1
<  .file "infty-w.c"
---
>  .file "infty-f.c"
```

Egy mag 0 százalékbán:

```
#include <unistd.h>
int
main ()
{
    for ( ; ; )
        sleep(1);

    return 0;
}
```

Minden mag 100 százalékbán:

```
#include <omp.h>
int
main ()
{
#pragma omp parallel
{
    for ( ; ; );
}
    return 0;
}
```

A `gcc infty-f.c -o infty-f -fopenmp` parancssorral készítve a futtathatót, majd futtatva, közben egy másik terminálban a `top` parancsot kiadva tanulmányozzuk, mennyi CPU-t használunk:

```
top - 20:09:06 up 3:35, 1 user, load average: 5,68, 2,91, 1,38
Tasks: 329 total, 2 running, 256 sleeping, 0 stopped, 1 zombie
%Cpu0 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu1 : 99,7 us, 0,3 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu2 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
```

```
%Cpu3 : 99,7 us, 0,3 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu4 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu5 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu6 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu7 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Mem :16373532 total,11701240 free, 2254256 used, 2418036 buff/cache
KiB Swap:16724988 total,16724988 free, 0 used. 13751608 avail Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
5850	batfai	20	0	68360	932	836	R	798,3	0,0	8:14.23	infty-f



### Werkfilm

- <https://youtu.be/lvmi6tyz-nl>

## 2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?

Mutasd meg, hogy nem lehet olyan programot írni, amely bármely más programról eldönti, hogy le fog-e fagyni vagy sem!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: tegyük fel, hogy akkora haxorok vagyunk, hogy meg tudjuk írni a Lefagy függvényt, amely tetszőleges programról el tudja dönteni, hogy van-e benne végtelen ciklus:

```
Program T100
{
    boolean Lefagy(Program P)
    {
        if(P-ben van végtelen ciklus)
            return true;
        else
            return false;
    }

    main(Input Q)
    {
        Lefagy(Q)
    }
}
```

A program futtatása, például akár az előző v. c ilyen pszeudókódjára:

```
T100 (t.c.pseudo)
true
```

akár önmagára

```
T100(T100)
false
```

ezt a kimenetet adja.

A T100-as programot felhasználva készítsük most el az alábbi T1000-set, amelyben a Lefagy-ra építő Lefagy2 már nem tartalmaz feltételezett, csak konkrét kódot:

```
Program T1000
{

    boolean Lefagy(Program P)
    {
        if(P-ben van végtelen ciklus)
            return true;
        else
            return false;
    }

    boolean Lefagy2(Program P)
    {
        if(Lefagy(P))
            return true;
        else
            for(;;);
    }

    main(Input Q)
    {
        Lefagy2(Q)
    }

}
```

Mit for kiírni erre a T1000 (T1000) futtatásra?

- Ha T1000 lefagyó, akkor nem fog lefagyni, kiírja, hogy true
- Ha T1000 nem fagyó, akkor pedig le fog fagyni...

akkor most hogy fog működni? Sehogy, mert ilyen Lefagy függvényt, azaz a T100 program nem is létezik.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 2.3. Változók értékének felcserélése

Írj olyan C programot, amely felcseréli két változó értékét, bármiféle logikai utasítás vagy kifejezés használata nélkül!

Megoldás videó és forrás: [https://bhaxor.blog.hu/2018/08/28/10\\_begin\\_goto\\_20\\_avagy\\_elindulunk](https://bhaxor.blog.hu/2018/08/28/10_begin_goto_20_avagy_elindulunk)

Megoldás forrása: ugyanott.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 2.4. Labdapattogás

Először if-ekkel, majd bármiféle logikai utasítás vagy kifejezés használata nélkül írd egy olyan programot, ami egy labdát pattogtat a karakteres konzolon! (Hogy mit értek pattogtatás alatt, alább láthatod a videón.)

Megoldás videó: <https://bhaxor.blog.hu/2018/08/28/labdapattogas>

Megoldás forrása: ugyanott.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogomIPS

Írj egy programot, ami megnézi, hogy hány bites a szó a gépeden, azaz mekkora az int mérete. Használd ugyanazt a while ciklus fejet, amit Linus Torvalds a BogomIPS rutinjában!

Megoldás videó: [https://youtu.be/9KnMqrkj\\_kU](https://youtu.be/9KnMqrkj_kU), <https://youtu.be/KRZlt1ZJ3qk>, .

Megoldás forrása: [bhax/thematic\\_tutorials/bhax\\_textbook\\_IgyNeveldaProgramozod/Turing/bogomips.c](https://bhaxor.com/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/bogomips.c)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 2.6. Helló, Google!

Írj olyan C programot, amely egy 4 honlapból álló hálózatra kiszámolja a négy lap Page-Rank értékét!

Megoldás forrása: a második előadás [55-63](#) fólia.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 2.7. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

Megoldás videó: [https://bhaxor.blog.hu/2019/01/03/erdos\\_pal\\_mit\\_keresett\\_a\\_nagykonyvben\\_a\\_monty\\_hall-paradoxon\\_kapcsan](https://bhaxor.blog.hu/2019/01/03/erdos_pal_mit_keresett_a_nagykonyvben_a_monty_hall-paradoxon_kapcsan)

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention\\_raising/MontyHall\\_R](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/MontyHall_R)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 2.8. 100 éves a Brun tétel

Írj R szimulációt a Brun tétel demonstrálására!

Megoldás videó: <https://youtu.be/xbYhp9G6VqQ>

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/blob/master/attention\\_raising/Primek\\_R](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/blob/master/attention_raising/Primek_R)

A természetes számok építőelemei a prímszámok. Abban az értelemben, hogy minden természetes szám előállítható prímszámok szorzataként. Például  $12=2*2*3$ , vagy például  $33=3*11$ .

Prímszám az a természetes szám, amely csak önmagával és eggyel osztható. Eukleidész görög matematikus már Krisztus előtt tudta, hogy végtelen sok prímszám van, de ma sem tudja senki, hogy végtelen sok ikerprím van-e. Két prím ikerprím, ha különbségük 2.

Két egymást követő páratlan prím között a legkisebb távolság a 2, a legnagyobb távolság viszont bármilyen nagy lehet! Ez utóbbit könnyű bebizonyítani. Legyen  $n$  egy tetszőlegesen nagy szám. Akkor szorozzuk össze  $n+1$ -ig a számokat, azaz számoljuk ki az  $1*2*3*\dots*(n-1)*n*(n+1)$  szorzatot, aminek a neve  $(n+1)$  faktoriális, jele  $(n+1)!$ .

Majd vizsgáljuk meg az a sorozatot:

$(n+1)!+2, (n+1)!+3, \dots, (n+1)!+n, (n+1)!+(n+1)$  ez  $n$  db egymást követő szám, ezekre (a jól ismert bizonyítás szerint) rendre igaz, hogy

- $(n+1)!+2=1*2*3*\dots*(n-1)*n*(n+1)+2$ , azaz  $2*$ valamennyi $+2$ ,  $2$  többszöröse, így ami osztható kettővel
- $(n+1)!+3=1*2*3*\dots*(n-1)*n*(n+1)+3$ , azaz  $3*$ valamennyi $+3$ , ami osztható hárommal
- ...
- $(n+1)!+(n-1)=1*2*3*\dots*(n-1)*n*(n+1)+(n-1)$ , azaz  $(n-1)*$ valamennyi $+(n-1)$ , ami osztható  $(n-1)$ -el
- $(n+1)!+n=1*2*3*\dots*(n-1)*n*(n+1)+n$ , azaz  $n*$ valamennyi $+n$ , ami osztható  $n$ -el
- $(n+1)!+(n+1)=1*2*3*\dots*(n-1)*n*(n+1)+(n+1)$ , azaz  $(n+1)*$ valamennyi $+(n+1)$ , ami osztható  $(n+1)$ -el

tehát ebben a sorozatban egy prím nincs, akkor a  $(n+1)!+2$ -nél kisebb első prím és a  $(n+1)!+(n+1)$ -nél nagyobb első prím között a távolság legalább  $n$ .



Az ikerprímszám sejtés azzal foglalkozik, amikor a prímek közötti távolság 2. Azt mondja, hogy az egymástól 2 távolságra lévő prímek végtelen sokan vannak.

A Brun tétel azt mondja, hogy az ikerprímszámok reciprokaiból képzett sor összege, azaz a  $(1/3+1/5)+(1/5+1/7)+(1/11+1/13)+\dots$  véges vagy végtelen sor konvergens, ami azt jelenti, hogy ezek a törtek összeadva egy határt adnak ki pontosan vagy azt át nem lépve növekednek, ami határ számot  $B_2$  Brun konstansnak neveznek. Tehát ez nem dönti el a több ezer éve nyitott kérdést, hogy az ikerprímszámok halmaza végtelen-e? Hiszen ha véges sok van és ezek reciprokait összeadjuk, akkor ugyanúgy nem lépjük át a  $B_2$  Brun konstans értékét, mintha végtelen sok lenne, de ezek már csak olyan csökkenő mértékben járulnának hozzá a végtelen sor összegéhez, hogy így sem lépnék át a Brun konstans értékét.

Ebben a példában egy olyan programot készítettünk, amely közelíteni próbálja a Brun konstans értékét. A repó [bhax/attention\\_raising/Primek\\_R/stp.r](https://github.com/bhax/attention_raising/Primek_R/stp.r) nevű állománya kiszámolja az ikerprímeket, összegzi a reciprokaikat és vizualizálja a kapott részeredményt.

```
# Copyright (C) 2019 Dr. Norbert Bاتفai, nbatfai@gmail.com
#
# This program is free software: you can redistribute it and/or modify
# it under the terms of the GNU General Public License as published by
# the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
# (at your option) any later version.
#
# This program is distributed in the hope that it will be useful,
# but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
# MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
# GNU General Public License for more details.
#
# You should have received a copy of the GNU General Public License
# along with this program. If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>

library(matlab)

stp <- function(x){

  primes = primes(x)
  diff = primes[2:length(primes)]-primes[1:length(primes)-1]
  idx = which(diff==2)
  t1primes = primes[idx]
  t2primes = primes[idx]+2
  rt1plust2 = 1/t1primes+1/t2primes
  return(sum(rt1plust2))
}

x=seq(13, 1000000, by=10000)
y=sapply(x, FUN = stp)
plot(x,y,type="b")
```

Soronként értelemezzük ezt a programot:

```
primes = primes(13)
```

Kiszámolja a megadott számig a prímeket.

```
> primes=primes(13)
> primes
[1] 2 3 5 7 11 13
```

```
diff = primes[2:length(primes)]-primes[1:length(primes)-1]
```

```
> diff = primes[2:length(primes)]-primes[1:length(primes)-1]
> diff
[1] 1 2 2 4 2
```

Az egymást követő prímelek különbségét képi, tehát 3-2, 5-3, 7-5, 11-7, 13-11.

```
idx = which(diff==2)
```

```
> idx = which(diff==2)
> idx
[1] 2 3 5
```

Megnézi a diff-ben, hogy melyiknél lett kettő az eredmény, mert azok az ikerprím párok, ahol ez igaz. Ez a diff-ben lévő 3-2, 5-3, 7-5, 11-7, 13-11 különbségek közül ez a 2., 3. és 5. indexűre teljesül.

```
t1primes = primes[idx]
```

Kivette a primes-ból a párok első tagját.

```
t2primes = primes[idx]+2
```

A párok második tagját az első tagok kettő hozzáadásával képezzük.

```
rt1plust2 = 1/t1primes+1/t2primes
```

Az 1/t1primes a t1primes 3,5,11 értékéből az alábbi reciprokot képi:

```
> 1/t1primes
[1] 0.33333333 0.20000000 0.09090909
```

Az 1/t2primes a t2primes 5,7,13 értékéből az alábbi reciprokot képi:

```
> 1/t2primes
[1] 0.20000000 0.14285714 0.07692308
```

Az 1/t1primes + 1/t2primes pedig ezeket a törtet rendre összeadja.

```
> 1/t1primes+1/t2primes
[1] 0.53333333 0.34285714 0.1678322
```

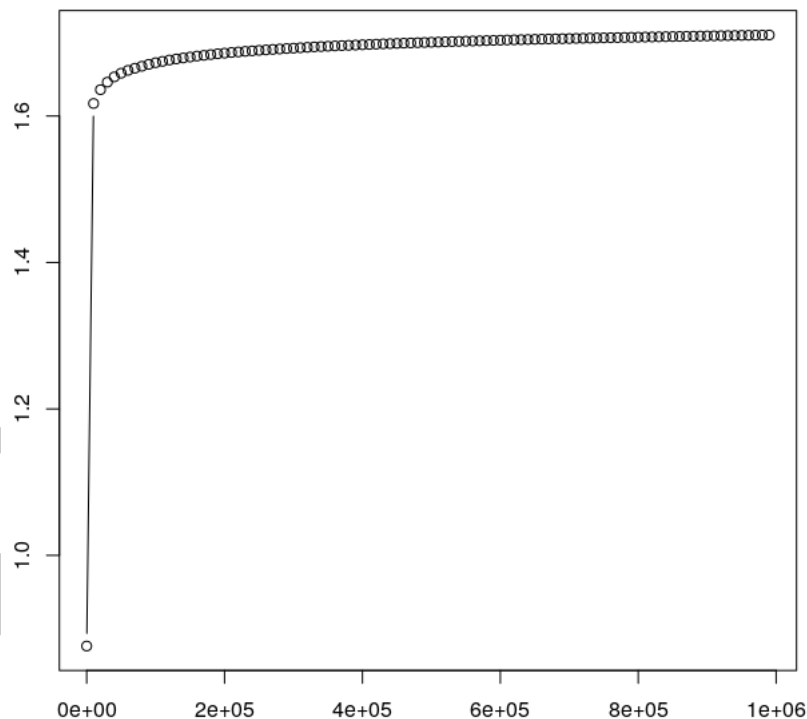
Nincs más dolgunk, mint ezeket a törtet összeadni a `sum` függvénnyel.

```
sum(rt1plust2)
```

```
> sum(rt1plust2)
[1] 1.044023
```

A következő ábra azt mutatja, hogy a szumma értéke, hogyan nő, egy határértékhez tart, a  $B_2$  Brun konstanshoz. Ezt ezzel a csipettel rajzoltuk ki, ahol először a fenti számítást 13-ig végezzük, majd 10013, majd 20013-ig, egészen 990013-ig, azaz közel 1 millióig. Vegyük észre, hogy az ábra első köre, a 13 értékhez tartozó 1.044023.

```
x=seq(13, 1000000, by=10000)
y=sapply(x, FUN = stp)
plot(x,y,type="b")
```



2.1. ábra. A  $B_2$  konstans közelítése



#### Werkfilm

- <https://youtu.be/VkMFrgBhN1g>
- <https://youtu.be/aF4YK6mBwf4>

## 2.9. Vörös Pipacs Pokol/csiga folytonos mozgási parancsokkal

Megoldás videó: <https://youtu.be/uA6RHzXH840>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

DRAFT

## 3. fejezet

# Helló, Chomsky!

### 3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet grájával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás forrása: az első előadás [27 fólia](#).

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen

Mutass be legalább két környezetfüggő generatív grammatikát, amely ezt a nyelvet generálja!

Megoldás forrása: az első előadás [30-32 fólia](#).

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 3.3. Hivatkozási nyelv

A [[KERNIGHANRITCHIE](#)] könyv C referencia-kézikönyv/Utasítások melléklete alapján definiáld BNF-ben a C utasítás fogalmát! Majd mutass be olyan kódcsipeteket, amelyek adott szabvánnyal nem fordulnak (például C89), mással (például C99) igen.

Megoldás forrása: az első előadás [63-65 fólia](#).

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 3.4. Saját lexikális elemző

Írj olyan programot, ami számolja a bemenetén megjelenő valós számokat! Nem elfogadható olyan megoldás, amely maga olvassa betűnként a bemenetet, a feladat lényege, hogy lexert használjunk, azaz óriások vállán álljunk és ne kispályázzunk!

Megoldás videó: [https://youtu.be/9KnMqrkj\\_kU](https://youtu.be/9KnMqrkj_kU) (15:01-től).

Megoldás forrása: [bhax/thematic\\_tutorials/bhax\\_textbook\\_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/realnumber.1](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/realnumber.1)

```
%{
#include <stdio.h>
int realnumbers = 0;
}%
digit [0-9]
%%
{digit}* (\. {digit}+)? {++realnumbers;
    printf("[realnum=%s %f]", yytext, atof(yytext));}
%%
int
main ()
{
    yylex ();
    printf("The number of real numbers is %d\n", realnumbers);
    return 0;
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 3.5. Leetspeak

Lexelj össze egy l33t ciphert!

Megoldás videó: [https://youtu.be/06C\\_PqDpD\\_k](https://youtu.be/06C_PqDpD_k)

Megoldás forrása: [bhax/thematic\\_tutorials/bhax\\_textbook\\_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/l337d1c7.1](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/l337d1c7.1)

```
%{
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <ctype.h>

#define L337SIZE (sizeof l337d1c7 / sizeof (struct cipher))

struct cipher {
    char c;
```

```

char *leet[4];
} l337d1c7 [] = {

{'a', {"4", "4", "@", "/-\\\"}},
{'b', {"b", "8", "|3", "|\"}},
{'c', {"c", "(", "<", "{"}},
{'d', {"d", "|)", "|]", "|\"}},
{'e', {"3", "3", "3", "3\"}},
{'f', {"f", "|=", "ph", "|#\"}},
{'g', {"g", "6", "[", "+"}},
{'h', {"h", "4", "|-|", "[-\"}},
{'i', {"1", "1", "|", "!\"}},
{'j', {"j", "7", "_|", "_/"}},
{'k', {"k", "|<", "1<", "|{"}},
{'l', {"l", "1", "|", "|_\"}},
{'m', {"m", "44", "(V)", "|\\"}},
{'n', {"n", "|\\"}},
{'o', {"0", "0", "()", "["}},
{'p', {"p", "/o", "|D", "|o\"}},
{'q', {"q", "9", "O_", "(,)"}},
{'r', {"r", "12", "12", "|2\"}},
{'s', {"s", "5", "$", "$\"}},
{'t', {"t", "7", "7", "'|'\"}},
{'u', {"u", "|_|", "(_)", "[_\"}},
{'v', {"v", "\\"}},
{'w', {"w", "VV", "\\"}},
{'x', {"x", "%", ")(", ")(\"}},
{'y', {"y", "", "", ""}},
{'z', {"z", "2", "7_", ">_\"}},

{'0', {"D", "0", "D", "0\"}},
{'1', {"I", "I", "L", "L\"}},
{'2', {"Z", "Z", "Z", "e\"}},
{'3', {"E", "E", "E", "E\"}},
{'4', {"h", "h", "A", "A\"}},
{'5', {"S", "S", "S", "S\"}},
{'6', {"b", "b", "G", "G\"}},
{'7', {"T", "T", "j", "j\"}},
{'8', {"X", "X", "X", "X\"}},
{'9', {"g", "g", "j", "j\"}}

```

```

// https://simple.wikipedia.org/wiki/Leet
};

```

```

%}
%%
. {

```

```

int found = 0;
for(int i=0; i<L337SIZE; ++i)

```

```
{  
  
    if(l337d1c7[i].c == tolower(*yytext))  
    {  
  
        int r = 1+(int) (100.0*rand()/(RAND_MAX+1.0));  
  
        if(r<91)  
            printf("%s", l337d1c7[i].leet[0]);  
        else if(r<95)  
            printf("%s", l337d1c7[i].leet[1]);  
        else if(r<98)  
            printf("%s", l337d1c7[i].leet[2]);  
        else  
            printf("%s", l337d1c7[i].leet[3]);  
  
        found = 1;  
        break;  
    }  
  
}  
  
if(!found)  
    printf("%c", *yytext);  
  
}  
%%  
int  
main()  
{  
    srand(time(NULL)+getpid());  
    yylex();  
    return 0;  
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 3.6. A források olvasása

Hogyan olvasod, hogyan értelmezed természetes nyelven az alábbi kódcsipeteket? Például

```
if(signal(SIGINT, jelkezelő)==SIG_IGN)  
    signal(SIGINT, SIG_IGN);
```

Ha a SIGINT jel kezelése figyelmen kívül volt hagyva, akkor ezen túl is legyen figyelmen kívül hagyva, ha nem volt figyelmen kívül hagyva, akkor a jelkezelő függvény kezelje. (Miután a **man 7 signal** lapon megismertem a SIGINT jelet, a **man 2 signal** lapon pedig a használt rendszerhívást.)



**Bugok**

Vigyázz, sok csipet kerülendő, mert bugokat visz a kódba! Melyek ezek és miért? Ha nem megy ránézésre, elkapja valamelyiket esetleg a splint vagy a frama?

i. 

```
if(signal(SIGINT, SIG_IGN) != SIG_IGN)
    signal(SIGINT, jelkezeselo);
```

ii. 

```
for(i=0; i<5; ++i)
```

iii. 

```
for(i=0; i<5; i++)
```

iv. 

```
for(i=0; i<5; tomb[i] = i++)
```

v. 

```
for(i=0; i<n && (*d++ = *s++); ++i)
```

vi. 

```
printf("%d %d", f(a, ++a), f(++a, a));
```

vii. 

```
printf("%d %d", f(a), a);
```

viii. 

```
printf("%d %d", f(&a), a);
```

Megoldás videó: BHAX 357. adás.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

$\$ (\backslash \text{forall } x \backslash \text{exists } y ((x < y) \backslash \text{wedge} (y \backslash \text{text} \{ \text{prím} \}))) \$$

$\$ (\backslash \text{forall } x \backslash \text{exists } y ((x < y) \backslash \text{wedge} (y \backslash \text{text} \{ \text{prím} \}) \backslash \text{wedge} (SSy \backslash \text{text} \{ \text{prím} \}))) \leftarrow$   
 $\$$

$\$ (\backslash \text{exists } y \backslash \text{forall } x (x \backslash \text{text} \{ \text{prím} \}) \backslash \text{supset} (x < y)) \$$

$\$ (\backslash \text{exists } y \backslash \text{forall } x (y < x) \backslash \text{supset} \backslash \text{neg} (x \backslash \text{text} \{ \text{prím} \}))) \$$

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/blob/master/attention\\_raising/MatLog\\_LaTeX](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/blob/master/attention_raising/MatLog_LaTeX)

Megoldás videó: <https://youtu.be/ZexiPy3ZxsA>, [https://youtu.be/AJSXOQFF\\_wk](https://youtu.be/AJSXOQFF_wk)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

- egész
- egészre mutató mutató
- egész referenciája
- egészek tömbje
- egészek tömbjének referenciája (nem az első elemé)
- egészre mutató mutatók tömbje
- egészre mutató mutatót visszaadó függvény
- egészre mutató mutatót visszaadó függvényre mutató mutató
- egészet visszaadó és két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvény
- függvénymutató egy egészet visszaadó és két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvényre

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

- `int a;`
- `int *b = &a;`
- `int &r = a;`
- `int c[5];`
- `int (&tr)[5] = c;`
- `int *d[5];`
- `int *h ();`
- `int *(*l) ();`
- `int (*v (int c)) (int a, int b)`

- ```
int ((*z) (int)) (int, int);
```

Megoldás videó: BHAX 357. adás.

Az utolsó két deklarációs példa demonstrálására két olyan kódot írtunk, amelyek összehasonlítása azt mutatja meg, hogy miért érdemes a **typedef** használata: [bhax/thematic\\_tutorials/bhax\\_textbook\\_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/fptr.c](#), [bhax/thematic\\_tutorials/bhax\\_textbook\\_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/fptr2.c](#).

```
#include <stdio.h>

int
sum (int a, int b)
{
    return a + b;
}

int
mul (int a, int b)
{
    return a * b;
}

int (*sumormul (int c)) (int a, int b)
{
    if (c)
        return mul;
    else
        return sum;
}

int
main ()
{
    int (*f) (int, int);

    f = sum;

    printf ("%d\n", f (2, 3));

    int ((*g) (int)) (int, int);

    g = sumormul;

    f = *g (42);

    printf ("%d\n", f (2, 3));
```

```
    return 0;
}

#include <stdio.h>

typedef int (*F) (int, int);
typedef int (*(*G) (int)) (int, int);

int
sum (int a, int b)
{
    return a + b;
}

int
mul (int a, int b)
{
    return a * b;
}

F sumormul (int c)
{
    if (c)
        return mul;
    else
        return sum;
}

int
main ()
{
    F f = sum;

    printf ("%d\n", f (2, 3));

    G g = sumormul;

    f = *g (42);

    printf ("%d\n", f (2, 3));

    return 0;
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 3.9. Vörös Pipacs Pokol/csiga diszkrét mozgási parancsokkal

Megoldás videó: <https://youtu.be/Fc33ByQ6mh8>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

DRAFT

## 4. fejezet

# Helló, Caesar!

### 4.1. double \*\* háromszögmátrix

Írj egy olyan malloc és free párost használó C programot, amely helyet foglal egy alsó háromszög mátrixnak a szabad tárban!

Megoldás videó: <https://youtu.be/1MRTuKwRsB0>, <https://youtu.be/RKbX5-EWpzA>.

Megoldás forrása: [bhax/thematic\\_tutorials/bhax\\_textbook\\_IgyNeveldaProgramozod/Caesar/tm.c](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Caesar/tm.c)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int
main ()
{
    int nr = 5;
    double **tm;

    if ((tm = (double **) malloc (nr * sizeof (double *))) == NULL)
    {
        return -1;
    }

    for (int i = 0; i < nr; ++i)
    {
        if ((tm[i] = (double *) malloc ((i + 1) * sizeof (double))) == NULL) ←
        )
        {
            return -1;
        }
    }

    for (int i = 0; i < nr; ++i)
        for (int j = 0; j < i + 1; ++j)
```

```
        tm[i][j] = i * (i + 1) / 2 + j;

for (int i = 0; i < nr; ++i)
{
    for (int j = 0; j < i + 1; ++j)
        printf ("%f, ", tm[i][j]);
    printf ("\n");
}

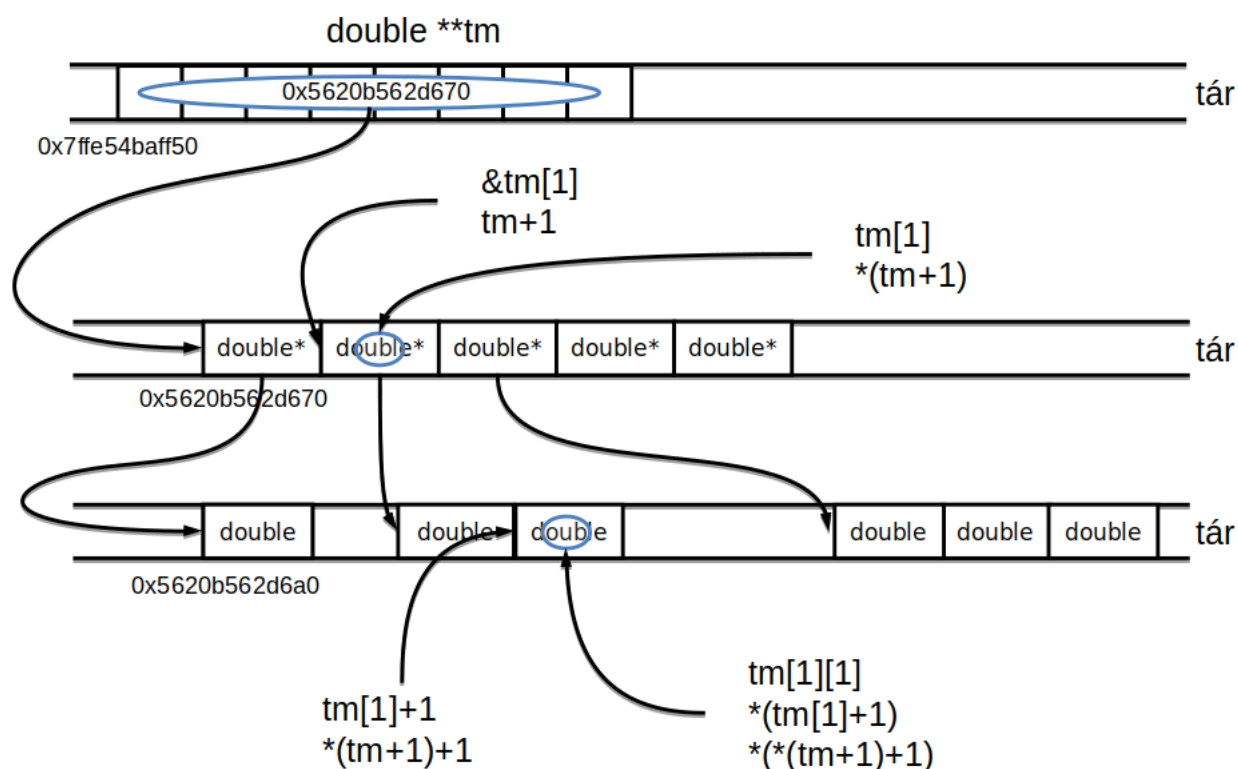
tm[3][0] = 42.0;
(*(tm + 3))[1] = 43.0;  // mi van, ha itt hiányzik a külső ()
*(tm[3] + 2) = 44.0;
*(*(tm + 3) + 3) = 45.0;

for (int i = 0; i < nr; ++i)
{
    for (int j = 0; j < i + 1; ++j)
        printf ("%f, ", tm[i][j]);
    printf ("\n");
}

for (int i = 0; i < nr; ++i)
    free (tm[i]);

free (tm);

return 0;
}
```



4.1. ábra. A double \*\* háromszögmátrix a memóriában

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás forrása: egy részletes feldolgozása az [posztban](#), lásd az e.c forrást.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás forrása: [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch01.html#exor\\_titkosito](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch01.html#exor_titkosito)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!



## 4.4. C EXOR törő

Írj egy olyan C programot, amely megtöri az első feladatban előállított titkos szövegeket!

Megoldás forrása: egy részletes feldolgozása az [posztban](#), lásd az t.c forrást.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

Megoldás videó: <https://youtu.be/Koyw6IH5ScQ>

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention\\_raising/NN\\_R](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/NN_R)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

Fontos, hogy ebben a feladatban még nem a [neurális paradigma](#) megismerése a cél, hanem a többrétegű perceptron memóriakezelése (lásd majd a változó argumentumszámú konstruktorban a double \*\*\* szerkezetet).

Megoldás videó: <https://youtu.be/XpBnR31BRJY>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/nahshon/blob/master/ql.hpp#L64>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 4.7. Vörös Pipacs Pokol/írd ki, mit lát Steve

Megoldás videó: <https://youtu.be/-GX8dzGqTdM>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 5. fejezet

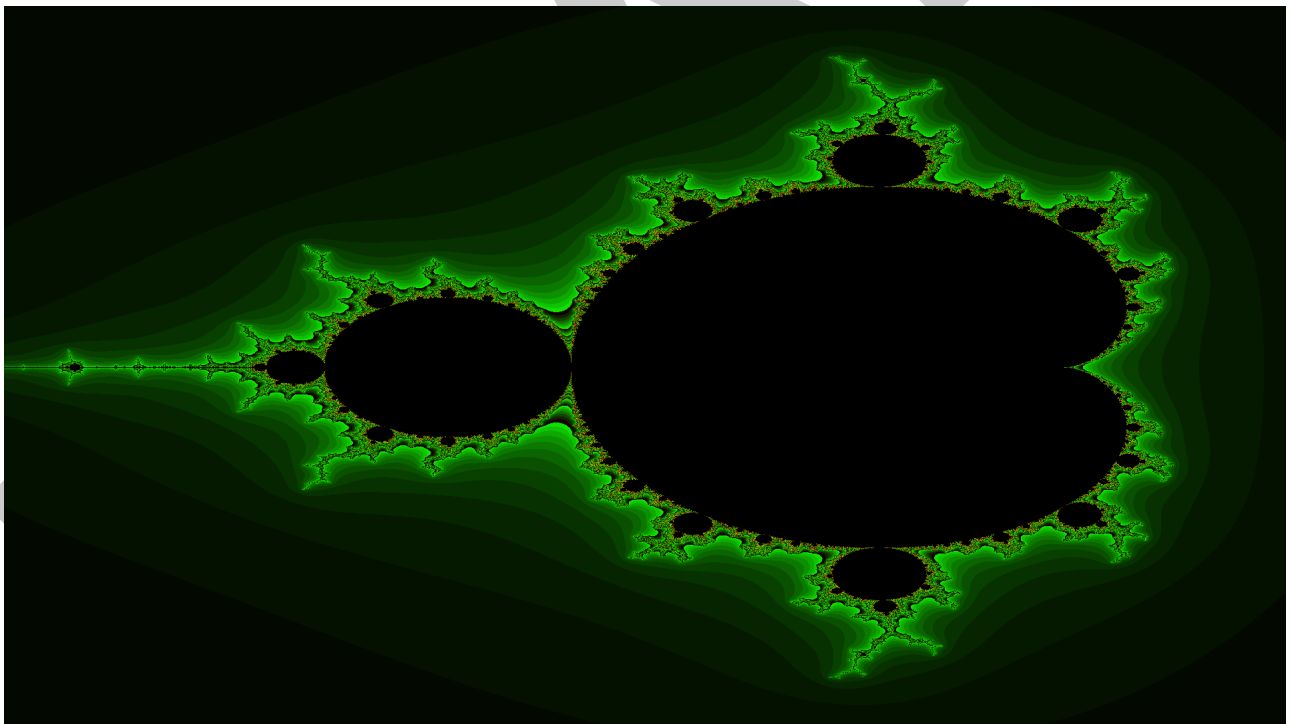
# Helló, Mandelbrot!

### 5.1. A Mandelbrot halmaz

Írj olyan C programot, amely kiszámolja a Mandelbrot halmazt!

Megoldás videó: <https://youtu.be/gvaqijHIRUs>

Megoldás forrása: [bhax/attention\\_raising/CUDA/mandelpngt.c++](#) nevű állománya.



5.1. ábra. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon

A Mandelbrot halmazt 1980-ban találta meg Benoit Mandelbrot a komplex számsíkon. Komplex számok azok a számok, amelyek körében válaszolni lehet az olyan egyébként értelmezhetetlen kérdésekre, hogy melyik az a két szám, amelyet összeszorozva  $-9$ -et kapunk, mert ez a szám például a  $3i$  komplex szám.

A Mandelbrot halmazt úgy láthatjuk meg, hogy a sík origója középpontú 4 oldalhosszúságú négyzetbe lefektetünk egy, mondjuk 800x800-as rácsot és kiszámoljuk, hogy a rács pontjai mely komplex számoknak felelnek meg. A rács minden pontját megvizsgáljuk a  $z_{n+1} = z_n^2 + c$ , ( $0 \leq n$ ) képlet alapján úgy, hogy a  $c$  az éppen vizsgált rácpont. A  $z_0$  az origó. Alkalmazva a képletet a

- $z_0 = 0$
- $z_1 = 0^2 + c = c$
- $z_2 = c^2 + c$
- $z_3 = (c^2 + c)^2 + c$
- $z_4 = ((c^2 + c)^2 + c)^2 + c$
- ... s így tovább.

Azaz kiindulunk az origóból ( $z_0$ ) és elugrunk a rács első pontjába a  $z_1 = c$ -be, aztán a  $c$ -től függően a további  $z$ -kbe. Ha ez az utazás kivezet a 2 sugarú körből, akkor azt mondjuk, hogy az a vizsgált rácpont nem a Mandelbrot halmaz eleme. Nyilván nem tudunk végtelen sok  $z$ -t megvizsgálni, ezért csak véges sok  $z$  elemet nézünk meg minden rácponthoz. Ha eközben nem lép ki a körből, akkor feketére színezzük, hogy az a  $c$  rácpont a halmaz része. (Színes meg úgy lesz a kép, hogy változatosan színezzük, például minél későbbi  $z$ -nél lép ki a körből, annál sötétebbre).

## 5.2. A Mandelbrot halmaz a `std::complex` osztállyal

Írj olyan C++ programot, amely kiszámolja a Mandelbrot halmazt!

Megoldás videó: <https://youtu.be/gvaqijHIRUs>

Megoldás forrása: BHAX repó, [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/blob/master/attention\\_raising/Mandelbrot/3.1.2.cpp](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/blob/master/attention_raising/Mandelbrot/3.1.2.cpp)

A **Mandelbrot halmaz** pontban vázolt ismert algoritmust valósítja meg a repó `bhax/attention_raising/Mandelbrot/3.1.2.cpp` nevű állománya.

```
// Verzio: 3.1.2.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.2.cpp -lpng -O3 -o 3.1.2
// Futtatas:
// ./3.1.2 mandel.png 1920 1080 2040 ↵
-0.01947381057309366392260585598705802112818 ↵
-0.0194738105725413418456426484226540196687 ↵
0.7985057569338268601555341774655971676111 ↵
0.798505756934379196110285192844457924366
// ./3.1.2 mandel.png 1920 1080 1020 ↵
0.4127655418209589255340574709407519549131 ↵
0.4127655418245818053080142817634623497725 ↵
0.2135387051768746491386963270997512154281 ↵
0.2135387051804975289126531379224616102874
```

```
// Nyomtatas:
// a2ps 3.1.2.cpp -o 3.1.2.cpp.pdf -l --line-numbers=1 --left-footer=" ←
BATF41 HAXOR STR34M" --right-footer="https://bhaxor.blog.hu/" --pro= ←
color
// ps2pdf 3.1.2.cpp.pdf 3.1.2.cpp.pdf.pdf
//
//
// Copyright (C) 2019
// Norbert Bátfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu
//
// This program is free software: you can redistribute it and/or modify
// it under the terms of the GNU General Public License as published by
// the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
// (at your option) any later version.
//
// This program is distributed in the hope that it will be useful,
// but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
// MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
// GNU General Public License for more details.
//
// You should have received a copy of the GNU General Public License
// along with this program. If not, see <https://www.gnu.org/licenses/>.

#include <iostream>
#include "png++/png.hpp"
#include <complex>

int
main ( int argc, char *argv[] )
{
    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
    int iteraciosHatar = 255;
    double a = -1.9;
    double b = 0.7;
    double c = -1.3;
    double d = 1.3;

    if ( argc == 9 )
    {
        szelesseg = atoi ( argv[2] );
        magassag = atoi ( argv[3] );
        iteraciosHatar = atoi ( argv[4] );
        a = atof ( argv[5] );
        b = atof ( argv[6] );
        c = atof ( argv[7] );
        d = atof ( argv[8] );
    }
}
```

```
else
{
    std::cout << "Hasznalat: ./3.1.2 fajlnev szelesseg magassag n a b c d ↵
        " << std::endl;
    return -1;
}

png::image < png::rgb_pixel > kep ( szelesseg, magassag );

double dx = ( b - a ) / szelesseg;
double dy = ( d - c ) / magassag;
double reC, imC, reZ, imZ;
int iteracio = 0;

std::cout << "Szamitas\n";

// j megy a sorokon
for ( int j = 0; j < magassag; ++j )
{
    // k megy az oszlopokon

    for ( int k = 0; k < szelesseg; ++k )
    {

        // c = (reC, imC) a halo racspontjainak
        // megfelelo komplex szam

        reC = a + k * dx;
        imC = d - j * dy;
        std::complex<double> c ( reC, imC );

        std::complex<double> z_n ( 0, 0 );
        iteracio = 0;

        while ( std::abs ( z_n ) < 4 && iteracio < iteraciosHatar )
        {
            z_n = z_n * z_n + c;

            ++iteracio;
        }

        kep.set_pixel ( k, j,
            png::rgb_pixel ( iteracio%255, (iteracio*iteracio ↵
                )%255, 0 ) );
    }

    int szazalek = ( double ) j / ( double ) magassag * 100.0;
    std::cout << "\r" << szazalek << "%" << std::flush;
}
```

```
kep.write ( argv[1] );  
std::cout << "\r" << argv[1] << " mentve." << std::endl;  
  
}
```

## 5.3. Biomorfok

Megoldás videó: <https://youtu.be/IJMbRzY76E>

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention\\_raising/Biomorf](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/Biomorf)

A biomorfokra (a Julia halmazokat rajzoló bug-os programjával) rátaláló Clifford Pickover azt hitte természeti törvényre bukkant: [https://www.emis.de/journals/TJNSA/includes/files/articles/Vol9\\_Iss5\\_2305--2315\\_Biomorphs\\_via\\_modified\\_iterations.pdf](https://www.emis.de/journals/TJNSA/includes/files/articles/Vol9_Iss5_2305--2315_Biomorphs_via_modified_iterations.pdf) (lásd a 2307. oldal aljától).

A különbség a **Mandelbrot halmaz** és a Julia halmazok között az, hogy a komplex iterációban az előbbiben a  $c$  változó, utóbbiban pedig állandó. A következő Mandelbrot csipet azt mutatja, hogy a  $c$  befutja a vizsgált összes rácspontot.

```
// j megy a sorokon  
for ( int j = 0; j < magassag; ++j )  
{  
    for ( int k = 0; k < szelesseg; ++k )  
    {  
  
        // c = (reC, imC) a halo racspontjainak  
        // megfelelo komplex szam  
  
        reC = a + k * dx;  
        imC = d - j * dy;  
        std::complex<double> c ( reC, imC );  
  
        std::complex<double> z_n ( 0, 0 );  
        iteracio = 0;  
  
        while ( std::abs ( z_n ) < 4 && iteracio < iteraciosHatar )  
        {  
            z_n = z_n * z_n + c;  
  
            ++iteracio;  
        }  
    }  
}
```

Ezzel szemben a Julia halmazos csipetben a  $c$  nem változik, hanem minden vizsgált  $z$  rácspontra ugyanaz.

```
// j megy a sorokon  
for ( int j = 0; j < magassag; ++j )  
{  
    // k megy az oszlopokon
```

```
for ( int k = 0; k < szelesseg; ++k )
{
    double reZ = a + k * dx;
    double imZ = d - j * dy;
    std::complex<double> z_n ( reZ, imZ );

    int iteracio = 0;
    for (int i=0; i < iteraciosHatar; ++i)
    {
        z_n = std::pow(z_n, 3) + cc;
        if(std::real ( z_n ) > R || std::imag ( z_n ) > R)
        {
            iteracio = i;
            break;
        }
    }
}
```

A bimorfos algoritmus pontos megismeréséhez ezt a cikket javasoljuk: [https://www.emis.de/journals/-TJNSA/includes/files/articles/Vol9\\_Iss5\\_2305--2315\\_Biomorphs\\_via\\_modified\\_iterations.pdf](https://www.emis.de/journals/-TJNSA/includes/files/articles/Vol9_Iss5_2305--2315_Biomorphs_via_modified_iterations.pdf). Az is jó gyakorlat, ha magából ebből a cikkből from scratch kódoljuk be a sajátunkat, de mi a királyi úton járva a korábbi **Mandelbrot halmazt** kiszámoló forrásunkat módosítjuk. Viszont a program változóinak elnevezését összhangba hozzuk a közlemény jelöléseivel:

```
// Verzio: 3.1.3.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.3.cpp -lpng -O3 -o 3.1.3
// Futtatas:
// ./3.1.3 bmorf.png 800 800 10 -2 2 -2 2 .285 0 10
// Nyomtatas:
// a2ps 3.1.3.cpp -o 3.1.3.cpp.pdf -1 --line-numbers=1 --left-footer="↔
BATF41 HAXOR STR34M" --right-footer="https://bhaxor.blog.hu/" --pro=↔
color
//
// BHAX Biomorphs
// Copyright (C) 2019
// Norbert Batfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu
//
// This program is free software: you can redistribute it and/or modify
// it under the terms of the GNU General Public License as published by
// the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
// (at your option) any later version.
//
// This program is distributed in the hope that it will be useful,
// but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
// MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
// GNU General Public License for more details.
//
// You should have received a copy of the GNU General Public License
// along with this program. If not, see <https://www.gnu.org/licenses/>.
```

```
//  
// Version history  
//  
// https://youtu.be/IJMbgRzY76E  
// See also https://www.emis.de/journals/TJNSA/includes/files/articles/ ↵  
    Vol9_Iss5_2305--2315_Biomorphs_via_modified_iterations.pdf  
//  
  
#include <iostream>  
#include "png++/png.hpp"  
#include <complex>  
  
int  
main ( int argc, char *argv[] )  
{  
  
    int szelesseg = 1920;  
    int magassag = 1080;  
    int iteraciosHatar = 255;  
    double xmin = -1.9;  
    double xmax = 0.7;  
    double ymin = -1.3;  
    double ymax = 1.3;  
    double reC = .285, imC = 0;  
    double R = 10.0;  
  
    if ( argc == 12 )  
    {  
        szelesseg = atoi ( argv[2] );  
        magassag =  atoi ( argv[3] );  
        iteraciosHatar =  atoi ( argv[4] );  
        xmin = atof ( argv[5] );  
        xmax = atof ( argv[6] );  
        ymin = atof ( argv[7] );  
        ymax = atof ( argv[8] );  
        reC = atof ( argv[9] );  
        imC = atof ( argv[10] );  
        R = atof ( argv[11] );  
  
    }  
    else  
    {  
        std::cout << "Hasznalat: ./3.1.2 fajlnev szelesseg magassag n a b c ↵  
            d reC imC R" << std::endl;  
        return -1;  
    }  
  
    png::image < png::rgb_pixel > kep ( szelesseg, magassag );  
  
    double dx = ( xmax - xmin ) / szelesseg;
```



```
double dy = ( ymax - ymin ) / magassag;

std::complex<double> cc ( reC, imC );

std::cout << "Szamitas\n";

// j megy a sorokon
for ( int y = 0; y < magassag; ++y )
{
    // k megy az oszlopokon

    for ( int x = 0; x < szelesseg; ++x )
    {

        double reZ = xmin + x * dx;
        double imZ = ymax - y * dy;
        std::complex<double> z_n ( reZ, imZ );

        int iteracio = 0;
        for (int i=0; i < iteraciosHatar; ++i)
        {

            z_n = std::pow(z_n, 3) + cc;
            //z_n = std::pow(z_n, 2) + std::sin(z_n) + cc;
            if(std::real ( z_n ) > R || std::imag ( z_n ) > R)
            {
                iteracio = i;
                break;
            }
        }

        kep.set_pixel ( x, y,
                        png::rgb_pixel ( (iteracio*20)%255, (iteracio ←
                        *40)%255, (iteracio*60)%255 ));
    }

    int szazalek = ( double ) y / ( double ) magassag * 100.0;
    std::cout << "\r" << szazalek << "%" << std::flush;
}

kep.write ( argv[1] );
std::cout << "\r" << argv[1] << " mentve." << std::endl;
}
```

## 5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

Megoldás videó: <https://youtu.be/gvaqijHIRUs>

Megoldás forrása: [bhax/attention-raising/CUDA/mandelpngc\\_60x60\\_100.cu](https://bhax.attention-raising.com/CUDA/mandelpngc_60x60_100.cu) nevű állománya.

## 5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven

Építs GUI-t a Mandelbrot algoritmusra, lehessen egérrel nagyítani egy területet, illetve egy pontot egérrel kiválasztva vizualizálja onnan a komplex iteráció bejárta  $z_n$  komplex számokat!

Megoldás videó: Illetve [https://bhaxor.blog.hu/2018/09/02/ismerkedes\\_a\\_mandelbrot\\_halmazzal](https://bhaxor.blog.hu/2018/09/02/ismerkedes_a_mandelbrot_halmazzal).

Megoldás forrása: az ötödik előadás 26-33 fólia, illetve <https://sourceforge.net/p/udprog/code/ci/master/-tree/source/binom/Batfai-Barki/frak/>.

## 5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

Megoldás videó: <https://youtu.be/Ui3B6IJnssY>, 4:27-től. Illetve [https://bhaxor.blog.hu/2018/09/02/ismerkedes\\_a\\_mandelbrot\\_halmazzal](https://bhaxor.blog.hu/2018/09/02/ismerkedes_a_mandelbrot_halmazzal)

Megoldás forrása: <https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/apbs02.html#id570518>

## 5.7. Vörös Pipacs Pokol/fel a láváig és vissza

Megoldás videó: <https://youtu.be/I6n8acZoyoo>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 6. fejezet

# Helló, Welch!

### 6.1. Első osztályom

Valósítsd meg C++-ban és Java-ban az módosított polártranszformációs algoritmust! A matek háttér teljesen irreleváns, csak annyiban érdekes, hogy az algoritmus egy számítása során két normálist számol ki, az egyiket elspájzolod és egy további logikai taggal az osztályban jelzed, hogy van vagy nincs eltéve kiszámolt szám.

Megoldás forrása: a második előadás [17-22 fólia](#).

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... térj ki arra is, hogy a JDK forrásaiban a Sun programozói pont úgy csinálták meg ahogyan te is, azaz az OO nemhogy nem nehéz, hanem éppen természetes neked!

### 6.2. LZW

Valósítsd meg C-ben az LZW algoritmus fa-építését!

Megoldás forrása: [https://progpater.blog.hu/2011/03/05/labormeres\\_otthon\\_avagy\\_hogyan\\_dolgozok\\_fel\\_egy\\_p](https://progpater.blog.hu/2011/03/05/labormeres_otthon_avagy_hogyan_dolgozok_fel_egy_p)

### 6.3. Fabejárás

Járd be az előző (inorder bejárású) fát pre- és posztorder is!

Megoldás forrása:

### 6.4. Tag a gyökér

Az LZW algoritmust ültesd át egy C++ osztályba, legyen egy Tree és egy beágyazott Node osztálya. A gyökér csomópont legyen kompozícióban a fával!

Megoldás videó: [https://youtu.be/\\_mu54BDkqiQ](https://youtu.be/_mu54BDkqiQ)

Megoldás forrása: ugyanott.

## 6.5. Mutató a gyökér

Írd át az előző forrást, hogy a gyökér csomópont ne kompozícióban, csak aggregációban legyen a fával!

Megoldás videó: [https://youtu.be/\\_mu54BDkqiQ](https://youtu.be/_mu54BDkqiQ)

Megoldás forrása: ugyanott.

## 6.6. Mozgató szemantika

Írj az előző programhoz másoló/mozgató konstruktort és értékadást, a mozgató konstruktor legyen a mozgató értékadásra alapozva, a másoló értékadás pedig a másoló konstruktorra!

Megoldás videó: <https://youtu.be/QBD3zh5OJ0Y>

Megoldás forrása: ugyanott.

## 6.7. Vörös Pipacs Pokol/5x5x5 ObservationFromGrid

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 7. fejezet

# Helló, Conway!

### 7.1. Hangyaszimulációk

Írj Qt C++-ban egy hangyaszimulációs programot, a forrásaidról utólag reverse engineering jelleggel készíts UML osztálydiagramot is!

Megoldás videó: <https://bhaxor.blog.hu/2018/10/10/myrmecologist>

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/tree/master/attention\\_raising%2FMyrmecologist](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/tree/master/attention_raising%2FMyrmecologist)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 7.2. Java életjáték

Írd meg Java-ban a John Horton Conway-féle életjátékot, valósítsa meg a sikló-kilövőt!

Megoldás forrása: <https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/apb.html#conway>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás forrása: [https://bhaxor.blog.hu/2018/09/09/ismerkedes\\_az\\_eletjatekkal](https://bhaxor.blog.hu/2018/09/09/ismerkedes_az_eletjatekkal)

Megoldás videó: a hivatkozott blogba ágyazva.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó: initial hack: <https://www.twitch.tv/videos/139186614>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/esport-talent-search>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 7.5. Vörös Pipacs Pokol/19 RF

Megoldás videó: <https://youtu.be/VP0kfvRYD1Y>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 8. fejezet

# Helló, Schwarzenegger!

### 8.1. Szoftmax Py MNIST

Python (lehet az SMNIST [SMNIST] is a példa).

Megoldás videó: <https://youtu.be/j7f9SkJR3oc>

Megoldás forrása: <https://github.com/tensorflow/tensorflow/releases/tag/v0.9.0> (/tensorflow-0.9.0/tensorflow/exa  
[https://progater.blog.hu/2016/11/13/hello\\_samu\\_a\\_tensorflow-bol](https://progater.blog.hu/2016/11/13/hello_samu_a_tensorflow-bol)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 8.2. Mély MNIST

Python (MNIST vagy SMNIST, bármelyik, amely nem a softmaxos, például lehet egy CNN-es).

Megoldás videó: [https://bhaxor.blog.hu/2019/03/10/the\\_semantic\\_mnist](https://bhaxor.blog.hu/2019/03/10/the_semantic_mnist)

Megoldás forrása: SMNIST, <https://gitlab.com/nbatfai/smnist>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 8.3. Minecraft-MALMÖ

Most, hogy már van némi ágensprogramozási gyakorlatod, adj egy rövid általános áttekintést a MALMÖ projektről!

Megoldás videó: initial hack: <https://youtu.be/bAPSu3Rndi8>. Red Flower Hell: <https://github.com/nbatfai/-RedFlowerHell>.

Megoldás forrása: a Red Flower Hell repójában.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

## 8.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts a 19 RF-en

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

DRAFT



## 9. fejezet

# Helló, Chaitin!

### 9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

Megoldás videó: <https://youtu.be/z6NJE2a1zIA>

Megoldás forrása: ugyanott.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt

Írj olyan script-fu kiterjesztést a GIMP programhoz, amely megvalósítja a króm effektet egy bemenő szövegre!

Megoldás videó: [https://youtu.be/OKdAkI\\_c7Sc](https://youtu.be/OKdAkI_c7Sc)

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention\\_raising/GIMP\\_Lisp/Chrome](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/GIMP_Lisp/Chrome)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

### 9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala

Írj olyan script-fu kiterjesztést a GIMP programhoz, amely név-mandalát készít a bemenő szövegből!

Megoldás videó: [https://bhaxor.blog.hu/2019/01/10/a\\_gimp\\_lisp\\_hackelese\\_a\\_scheme\\_programozasi\\_nyelv](https://bhaxor.blog.hu/2019/01/10/a_gimp_lisp_hackelese_a_scheme_programozasi_nyelv)

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention\\_raising/GIMP\\_Lisp/Mandala](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/GIMP_Lisp/Mandala)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

---

## 9.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts tovább a javított 19 RF-edén

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

DRAFT

## 10. fejezet

# Helló, Gutenberg!

### 10.1. Programozási alapfogalmak

Rövid olvasónapló a [PICI] könyvről.

### 10.2. C programozás bevezetés

Rövid olvasónapló a [KERNIGHANRITCHIE] könyvről.

Megoldás videó: <https://youtu.be/zmfT9miB-jY>

### 10.3. C++ programozás

Rövid olvasónapló a [BMECPP] könyvről.

### 10.4. Python nyelvi bevezetés

Rövid olvasónapló a [BMEPY] könyvről.

## **III. rész**

### **Második felvonás**

**Bátf41 Haxor Stream**

A feladatokkal kapcsolatos élő adásokat sugároz a <https://www.twitch.tv/nbatfai> csatorna, melynek permanens archívuma a <https://www.youtube.com/c/nbatfai> csatornán található.

---

DRAFT

## 11. fejezet

# Helló, Berners-Lee!

### 11.1. Java vs C++

A Java nyelv nagyon hasonlít a C és a C++ nyelvekhez, hiszen szintaxisa ezen nyelvekből származtatható. Egy alapvető különbség a Java és a C++ nyelvek között már a fordítás során előjön. Míg a C++ egy natív nyelv (azaz fordítás során egy az egybe gépi kódot állít elő), addig a Java egy interpreteres nyelv, azaz a fordítás során egy bájtkódot (Javabytecode) állít elő. Ez a Javabytecode a Java Virtual Machine számára értelmezhető kód. Bármilyen rendszeren amin rajta van a JVM, az előbb említett bájtkód értelmezhető lesz. Egyszerre előnye és hátránya is ez a Java-nak. Mivel a bájtkód előállítása majd annak tovább fordítása időigényes, ezért ez nagy hátrány is lehet. Viszont ha azt nézzük, hogy a JVM által egy adott Java kódot bármilyen rendszeren futtathatjuk nagy előnyre teszünk szert.

Javában szintén jelen vannak az operátorok, pl az = jel, amelynek egy felhasználása pl. az értékadás egy változónak. A konstansok, vagyis állandók, illetve a megjegyzések jelölése szintén azonos a nyelvekben. C-ben nincs, de Javában és C++-ban van osztálykezelés. Javában a karakterláncok, vagyis a nem csak egy karakterből álló tömb kezelésére új osztályt hoznak létre (string). A new operátorral lehet objektumot létrehozni, ugyanis ez az operátor foglalja le a szükséges méretű helyet, majd inicializálja azt, és innentől kezdve referenciaként használja, azzal tér ide vissza. Egyszerű típusok esetében lehet a new operátor nélkül is inicializálni. Azok az elemek, amelyeket static-kal deklaráltunk, azok az adott osztályhoz tartoznak, nem az objektumhoz. Javában nincs eszközünk ahhoz, hogy megszüntessünk egy objektumot

Amikor Javában egy metódust szeretnénk alkalmazni, akkor a szerkezetet egy class szóval kell bevezetnünk. A metódusok létrehozásánál is vannak bizonyos szabályok, amelyeket muszáj betartanunk. A kivételkezelés szintén fontos szerepet tölt be a nyelvekben, ugyanis ezek a megbízhatóság növelésére szolgálnak. Például ekkor érdemes használni a try-catch blokkot. A nyelvek karakterkészlete szintén sok hasonlóságot mutat, ugyanis az ASCII táblázatot használják, illetve a Unicode karaktereket. Javában a típusok között lényeges különbség van, ugyanis nem mindegy a használat szempontjából, hogy primitív típusú a változó (pl int változó) vagy sem (pl az Integer típusú objektumhivatkozást tartalmaz). Literálokat kell használnunk, ha egyszerű típusokat vagy objektumokat szeretnénk inicializálni, erre többféle literál szolgál. Amikor változót deklarálunk mindenképp nevet kell adni annak, ez igaz a C++-ra és a Javára is. Értéket adni neki nem muszáj azonnal. Javában a tömb egy típust jelöl, ebben különbözik a C++-tól, ugyanis nem csak a mutató jelölése másképp, de több dimenziós tömb viszont nem létezik, ha azt szeretnénk, akkor a tömbbe újabb tömböt kell tenni.

Léteznek felsorolási típusok, amiket a tömbökhöz tudnánk hasonlítani működés szempontjából (indexelés), sorszám szerint tudunk értéket adni ezeknek. Az operátorok szerepe az, hogy megadja a kiértékelés sor-

rendjét. A Java nyelv erősen típusos, ezért van szükség típuskonverzióra, amely során megvizsgálja, hogy léteznek-e összegeztethető típusok, vagy konverzióval azonos típusra lehet-e alakítani a különböző elemeket. Javában egy struktúra egyik részelemének/tagjának eléréséhez a "." karaktert használhatjuk az elemek közötti elhelyezéssel. Itt nincs megkülönböztetve az osztályok elérése mint C++-ban, ott erre a "::" operátor szolgál.

Az utasításokon belül 2 fajta utasítást tudunk megkülönböztetni. Ezek a kifejezés- és deklaráció-utasítás. Mindkettőt azonosan ; zárja, előbbi értékadásra, postfix vagy prefix képezésre, metódushívásra vagy példányosításra szolgál, még utóbbi egy lokális változó létrehozására/inicializálására. Ha Javában elágazási szerkezetet szeretnénk készíteni, azt kétféleképpen tehetjük meg, az egyik az egyszerű elágazás, amelyhez egy if-szerkezet szükséges, még a másikhoz, az összetett elágazáshoz switch-case-szerkezet szükséges. A Java összesen 4 féle ciklust ismer, amelyekben a vizsgálati helyek változnak. Ezek az elől-, hátultesztelő ciklusok, a léptető (for/while) és bejáró (for) ciklus. Léteznek utasítások, amelyekkel a program vezérelhető, pl bizonyos körülmények között megállítható, folytatható, vagy az adott ponton átugrik egy másik pontra (utasításra). Ezek a: címkék, break és continue utasítások, a visszatérés és a goto.

A Java alapja az osztálykezelés, a legkisebb önálló egység benne az osztály. Az osztályok egyfajta modellezési szerepet töltenek be, egy rendszert épít fel. Példányok, objektumok és egyedek szerepelnek bennük, bár ezek a kifejezések ugyan azt jelentik, de lényeges tudnunk, hogy melyik osztályban vannak és ezt jelezni valahogyan. Az osztályoknak saját változó készlete van, így akár 2 különböző osztályban is használhatunk azonos változónevet pl. Az osztály egyik szerepe az egységbe záras, tehát az adatok és műveletek összefogása. Biztonsági funkciója is van, pl adatretjtés. Ha osztály változójára hivatkozunk, akkor a változó neve előtti ponttal elválasztva megadhatjuk, hogy melyik más objektum változójára hivatkozunk. Ennek akár a metódusok működésében is lehet fontos szerepe. Ezeket a metódusokat metódusdefiníciók írják le, valamint fej és törzs részből áll. A fej előtt a módosítók állnak, a törzs pedig az utasításblokk. Ebben azonos a Java és a C++, hogy a törzs és a fej nincs külön választva. Ha metódushívást alkalmazunk ügyelnünk kell a paraméterlistában megadott dolgokra, ugyanis ezek kötött tényezők a használat során (típusoknak egyezni kell, és a paraméterszámnak). Ha példányra szeretnénk alkalmazni, akkor a metódusnévvel ellátott objektummal kell hívunk.

A metódus zárójelezésére szintén ügyelni kell, ugyanis ha nincs paraméterlista is szükséges a () zárójelezés. Egy metódusnevet többször is használhatunk, csak a paraméterlistájuk ne egyezzen meg (paraméterek száma/típusa), ezt nevezzük metódusnevek túlterhelésének. A helyes használatot utána a Java fordító tudni fogja, a jót választja ki még a lefordítás idejében. Az objektumok a példányosítással hozhatók létre a new operátor használatával. A folyamat közben a new operátor memóriát foglal le, ahol az objektum változóit elhelyezi, és a memória kezdőcímét adja vissza. Az ezzel kapott referenciát a megfelelő osztály típusú változónak adható csak át. Ha már nincs szükségünk egy objektumra, akkor érdemes törölni azt. Itt különbség van a C++ és Java között, ugyanis mint sok nyelvben a C++-ban a programozónak kell törölni azt (így könnyen ütközhet hibába a használat miatt), még a Javában viszont a program futás közben vizsgálja, és ha már nincs rá szükség akkor törli magától, ez a szemétygyűjtő mechanizmus. Az osztályoknál figyelniük kell a hozzáférhetőségekre. Erre szolgál pl a private, public vagy protected hozzáférési kategória, tehát a láthatóságra. Ez alapján több csoportra bonthatjuk szét: félnyilvános, nyilvános, privát vagy leszármazottban hozzáférhető tagok.

Az osztály szintű tagokat példányváltozóknak nevezzük. Az osztályváltozók és metódusok más néven statikus tagok elé a static módosítót helyezzük. Ezek az osztályokhoz kapcsolódnak. Az osztályváltozók és a példányváltozók inicializálása is az előfordulási sorrend szerint történik, de az előbbi kezdőértéket csak egyszer kap, még utóbbi minden meghíváskor inicializálódik. Ugyan úgy hivatkozunk rájuk. Az osztály-metódus az az osztályon belüli műveletet takarja, ehhez csak az osztályváltozók használhatóak fel. Az osztályokon belül konstruktorokat és destruktorkokat használunk. A destruktorkok feladata a törlés, amiről

nemrég írtam, hogy C++-ban a programozók (röviden és tömören) ennek a segítségével szüntethetnek meg meg. A konstruktor lényegében példányosítás, de a hibalehetőségek száma kisebb. A konstruktordefiníció leginkább a metódusdefinícióhoz hasonlítható. Ha példányosítani szeretnénk, a new operátor számára paraméterek is megadhatóak, ezek a paraméterek azok amelyeket a konstruktornak szeretnénk adni. Öröklődést pedig úgy tudnám jellemezni, hogy egy osztályt egy másik osztállyal bővítünk. Ezután a szülő osztályon keresztül elérhető a gyermek osztály, valamint a gyermek osztály örökli a szülő tulajdonságait a létrehozásakor. A gyermek osztály lényegében a szülőnek a kibővítése. Viszont a szülő megadhatja, hogy egy metódusa például public vagy private. Ami private, azt a gyermek már nem látja (ha public vagy protected, akkor látja a szülő metódusait).

Ez igaz a Javára és C++-ra is. Az osztályhierarchiáról, metódustúlterhelésről és hatásköréről korábban már írtam úgy, hogy az mindkét nyelvre igaz legyen, így áttérnék a többire. A polimorfizmusban létezik egy szülő osztály, és azon belül lehet bármennyi gyermek osztály, amelyek öröklik a szülő tulajdonságait. Ha a szülő osztályt példányosítjuk, akkor utána polimorfizmussal a szülőn keresztül elérhetőek a gyermekek. Például a példányosított szülő osztályban létrehozunk egy objektumot, és a szülőn belül vannak (extend), lezármaztatott gyermek osztályok. Ezeket a gyermekeket pedig akár öböt is bele tölthetünk az említett adott objektumba. Emiatt nevezzük a polimorfizmust más szóval többalakúságnak, vagyis inkább ha lefordítjuk a szót. A polimorfizmus során a gyermekek kaphatnak még azonos metódusokat, de ezeket külön-külön kezelik, hiába azonos a metódus (mintha a két gyereknek ugyanaz a jellemzője lenne más tulajdonságú).

Ha absztrakt osztályokról és az interfészekről beszélünk, akkor azonnal eszünkbe juthat, hogy vannak absztrakt függvények és metódusok is. Ha ezeket szeretnénk használni, akkor a definiálásuk során használhatjuk az abstract vagy public kulcsszót, de ezek nem kötelezőek. Javában az interfész nem tartozik már az osztályokhoz. Ez lényegében az előbb említett absztrakt metódusokat és konstansokat használja. Az interfész lényegében egy felület, és a bennetalálható metódusok csak deklarálva vannak, kifejtve nincsenek. A interfészekben belül is létezik öröklődés, a szülő-gyermek kapcsolat. Az absztrakt és az osztályok metódusai között annyi különbség van a deklarációjukban, hogy az absztraktnak nincs törzse. C++-ban az absztrakt osztály pedig tulajdonképpen az interfészben megjelenő műveletek és objektumok felsorolása. Ahogy olvastam a 2 könyvet én úgy vettem észre, hogy a lényege és a főbb összetevők (pl absztrakt metódusok) azonosak, a megvalósításukban látok különbséget.

Java és C++ kód különbségek

Main function:

```
class HelloWorld
{
    public static void main(String args[])
    {
        System.out.println( "Hello, World" );
    }
}
```

```
int main( int argc, char* argv[])
{
    printf( "Hello, world" );
}
```

Osztály deklaráció:

```
class Bar {}
```



```
class Bar {};
```

### Objektum deklaráció:

```
// always allocated on the heap (also, always need parens for constructor)
myClass x = new myClass();
```

```
// on the stack
myClass x;
```

```
// or on the heap
myClass *x = new myClass;
```

### Referencia vs mutató:

```
// references are mutable and store addresses only to objects; there are
// no raw pointers
myClass x;
x.foo(); // error, x is a null ``pointer``

// note that you always use . to access a field
```

```
// references are immutable, use pointers for more flexibility
int bar = 7, qux = 6;
int& foo = bar;
```

### Öröklődés:

```
class Foo extends Bar
{ ... }
```

```
class Foo : public Bar
{ ... };
```

### Logikai változó:

```
boolean foo;
```

```
bool foo;
```

### Hiba dobás:

```
int foo() throws IOException
```

```
int foo() throw (IOException)
```

### Tömbök:

```
int[] x = new int[10];
// use x, memory reclaimed by the garbage collector or returned to the
// system at the end of the program's lifetime
```

```
int x[10];  
// or  
int *x = new x[10];  
// use x, then reclaim memory  
delete[] x;
```

## 11.2. Bevezetés a mobilprogramozásba

A Python magasszintű, általános célú nyelv, szkriptnyelvként szokták emlegetni. A kódokat egy futtatókörnyezeten keresztül futtatják általában, viszont vannak már kísérleti stádiumban natív kódot generáló fordítóprogramok is. Mind a procedurális, és az objektumorientált programozást támogatja. Könyvtárának mérete a nyelv egyik erősségének mondható, melyben még http támogatás is megtalálható. C, cpp nyelven készült modulok is egyszerűen adhatók hozzá a környezethez. Népszerűségét az egyszerűségnek köszönheti, szinte bármilyen feladatot meg lehet oldani a nyelvben, viszont elsősorban kliensszoftverek készítésére alkalmazzák. A mobileszközökön is futtatható, írható python kód, viszont ez nem újdonság, hiszen java ill. C++ kódokat is futtathatunk manapság.

A Symbian OS mobiltelefon operációs rendszer egyike a napjainkban legtöbbet alkalmazott operációs rendszereknek. Mind C++-ban, Python-ban és Java-ban is írhatunk rá kódokat, viszont a rendszer felett még ott van egy GUI (Grafikus felhasználói felület), ezekből manapság 2 típus ismert: S60 (korábban Series60) és az UIQ. Hasonló funkcionalitás lelhető fel mindkét rendszerben, viszont ennek ellenére a kettő nem kompatibilis egymással, az egyikre írt programok nem fognak a másikon elfutni. Az operációs rendszer alapfunkcióiban azonban megegyezik, tehát csak az UI-hez kötődő részeket kell külön megírunk kétféleképpen.

A Windows Mobile pedig a Microsoft mobiltelefonokhoz fejlesztett operációsrendszer, amely a Windows CE rendszeren alapul. A Symbian-hoz képest több lehetőségünk van a programnyelvek használatát illetően. A C++, Python és Java-n kívül natív alkalmazásokat készíthetünk C nyelven is, és persze az ugyancsak Microsoft által fejlesztett .NET compact framework technológiával egyaránt. Ez utóbbi a Microsoft .NET telefonokra kifejlesztett változata.

A Harmadik operációsrendszer mobiltelefonokra a nyílt forráskódú, Linux-ra épülő Maemo, ez a rendszer a Nokia fejlesztése alatt áll. A rendszer nagyrészt az internetes elérésekre, megoldásokra fókuszál, viszont az alapvető funkciókat ezen a rendszeren is el tudjuk végezni. Jelenleg a Bluetooth és WLAN funkciókat támogatja, de már a Wimax támogatását is híresztelik.

## 12. fejezet

# Helló, Arroway!

### 12.1. Kódolás from scratch

```
/*
 * PiBBP.java
 *
 * DIGIT 2005, Javat tanítok
 * Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 *
 */
/**
 * A BBP (Bailey-Borwein-Plouffe) algoritmust a Pi hexa
 * jegyeinek számolását végző osztály. A könnyebb olvahatóság
 * kedvéért a változó és metódus neveket megpróbáltuk az algoritmust
 * bemutató [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The BBP Algorithm for Pi.
 * cikk jelöléseire.
 *
 * @author Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 * @version 0.0.1
 */
public class PiBBP {
    /** A Pi hexa kifejtésében a d+1. hexa jegytől néhány hexa jegy.*/
    String dl6PiHexaJegyek;
    /**
     * Létrehoz egy <code>PiBBP</code>, a BBP algoritmust a Pi-hez
     * alkalmazó objektumot. A [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The
     * BBP Algorithm for Pi. alapján a
     *  $\{16^d \text{ Pi}\} = \{4\{16^d S1\} - 2\{16^d S4\} - \{16^d S5\} - \{16^d S6\}\}$ 
     * kiszámítása, a {} a törtrészt jelöli.
     *
     * @param d a Pi hexa kifejtésében a d+1. hexa jegytől
     * számoljuk a hexa jegyeket
     */
    public PiBBP(int d) {

        double dl6Pi = 0.0d;
```

```
double d16S1t = d16Sj(d, 1);
double d16S4t = d16Sj(d, 4);
double d16S5t = d16Sj(d, 5);
double d16S6t = d16Sj(d, 6);

d16Pi = 4.0d*d16S1t - 2.0d*d16S4t - d16S5t - d16S6t;

d16Pi = d16Pi - StrictMath.floor(d16Pi);

StringBuffer sb = new StringBuffer();

Character hexaJegyek[] = {'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F'};

while(d16Pi != 0.0d) {

    int jegy = (int)StrictMath.floor(16.0d*d16Pi);

    if(jegy<10)
        sb.append(jegy);
    else
        sb.append(hexaJegyek[jegy-10]);

    d16Pi = (16.0d*d16Pi) - StrictMath.floor(16.0d*d16Pi);
}

d16PiHexaJegyek = sb.toString();
}
/**
 * BBP algoritmus a Pi-hez, a [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The
 * BBP Algorithm for Pi. alapján a {16^d Sj} részlet kiszámítása.
 *
 * @param d a d+1. hexa jegytől számoljuk a hexa jegyeket
 * @param j Sj indexe
 */
public double d16Sj(int d, int j) {

    double d16Sj = 0.0d;

    for(int k=0; k<=d; ++k)
        d16Sj += (double)n16modk(d-k, 8*k + j) / (double)(8*k + j);

    /* (bekapcsolva a sorozat elejen az első utáni jegyekben növeli pl.
       a pontosságot.)
    for(int k=d+1; k<=2*d; ++k)
        d16Sj += StrictMath.pow(16.0d, d-k) / (double)(8*k + j);
    */

    return d16Sj - StrictMath.floor(d16Sj);
}
```

```
/**
 * Bináris hatványozás mod k, a  $16^n \bmod k$  kiszámítása.
 *
 * @param n kitevő
 * @param k modulus
 */
public long n16modk(int n, int k) {

    int t = 1;
    while(t <= n)
        t *= 2;

    long r = 1;

    while(true) {

        if(n >= t) {
            r = (16*r) % k;
            n = n - t;
        }

        t = t/2;

        if(t < 1)
            break;

        r = (r*r) % k;

    }

    return r;
}

/**
 * A kiszámolt néhány hexa jegy visszaadása. A használt lebegőpontos
 * aritmetika függvényében mondjuk az első 6 pontos például
 * d=1000000 esetén.
 *
 * @return String a kiszámolt néhány hexa jegy
 */
public String toString() {

    return d16PiHexaJegyek;
}

/** Példányosít egy BBP algoritmust implementáló obektumot.*/
public static void main(String args[]) {
    for(int i=0; i<3000; i+=1) {
        PiBBP piBBP = new PiBBP(i);
        System.out.print(piBBP.toString().charAt(0));
    }
}
```

```
}
```

## 12.2. Yoda

Feladat: Írjunk olyan Java programot, ami `java.lang.NullPointerException`-el leáll, ha nem követjük a Yoda conditions-t! [https://en.wikipedia.org/wiki/Yoda\\_conditions](https://en.wikipedia.org/wiki/Yoda_conditions)

```
public class Yoda{

    public static void main(String []args){
        String test = null;
        if (test.equals("")) {

        }
    }
}
```

Hibát dob vissza, mert a `.equals` metódus minden objektumra használható, de a `NULL` nem egy objektum, ezért a `.equals`-t nem használhatjuk a `test` nevű `String`-re.

## 12.3. EPAM: Java Object metódusok

1. `toString()`: `toString` Objektumot alakít át `String`-é. A `toString()` alap viselkedése hogy kiírja az osztály nevét, egy `@`-ot, majd az objektum hexadecimális hash kódját. Mindig ajánlott felülírni a `toString()` metódust, hogy a saját magunk `String` formáját kapjuk meg az `Object`-nek.
2. `hashCode()`: A JVM minden objektumhoz generál egy unique számot ami a `hashCode`. Különböző inteket küld vissza különböző objektumokhoz. Az objektumok `hash code` alapján mentésének nagy előnye hogy megkönnyíti a keresést. A `hashCode()` metódus felülírásának meg kell történnie mivel minden objektumnak egyedi számot generálunk.
3. `equals(Object obj)`: Két objektet összehasonlít. Ajánlott felülírni a `equals(Object obj)` metódust, hogy a kívánt összehasonlítási kondíció alapján hasonlítsuk össze.
4. `getClass()`: Lekéri a class metaadatait.

```
public class Test
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Object obj = new String("test");
        Class c = obj.getClass();
        System.out.println("Class of Object obj is : "
                           + c.getName());
    }
}
```

Output: Class of Object obj is : java.lang.String

5. finalize(): Ez a metódus meghívásra kerül mielőtt egy objektum a garbage collectorba kerül. A Garbage Collector hívja meg egy objektumon amikor a garbage collector eldönti hogy már nincs több utalás az objektumra.

6. clone(): Visszaküld egy objektumot, amir a másolata a meghívott objektumnak.

7. A maradék 3 metódus a wait(), notify(), notifyAll() az egyidejűséghez kapcsolódik.

## 12.4. EPAM: Eljárásorientált vs Objektumorientált

### Objektum-orientált programozás (OOP) meghatározása

Az OOP-t az „objektum”, „osztályok”, „adatkapszulás vagy absztrakció”, „öröklés” és „polimorfizmus / túlterhelés” alapfogalma alapján fejlesztették ki. Az OOP-ban a programokat kisebb részekre lehet felosztani az adatok és a funkciók elkülönítése útján, amelyek további sablonokként felhasználhatók modulok új példányainak létrehozásához. Ezért ez a megközelítés megkönnyíti a programok modulálását azáltal, hogy particionált memóriaterületet épít fel az adatok és a funkciók számára.

### Az eljárásorientált programozás (POP) meghatározása

A POP a programozás szokásos módja. Az eljárási programozás során az elsődleges hangsúly a feladat sorrendben történő elvégzésére irányul. A folyamatábra megszervezi a program irányításának folyamatát. Ha a program kiterjedt, akkor néhány kisebb egységben felépíti, úgynevezett függvényekben, amelyek megosztják a globális adatokat.

**POP előnyei:** Lehetővé teszi, hogy ugyanazt a kódot több helyen is újra felhasználhassuk. Megkönnyíti a programáramlás követését. Képes modulok építésére.

**POP hátrányai:** A globális adatok sebezhetőek. Az adatok a programon belül szabadon mozoghatnak. Nehéz az adatok helyzetét ellenőrizni. A funkciók cselekvésorientáltak. A funkciók nem képesek kapcsolódni a probléma elemeihez. A valós problémák nem modellezhetőek. A kód részei egymástól függenek. Az egyik alkalmazáskód nem használható másik alkalmazásban. Az adatok továbbítása a függvények használatával történik.

**OOP előnyei:** Az objektumok segítenek a feladat particionálásában a projektben. A biztonságos programokat adatrejtés segítségével lehet felépíteni. Potenciálisan leképezheti az objektumokat. Lehetővé teszi az objektumok különböző osztályokba sorolását. Az objektum-orientált rendszerek könnyedén frissíthetők. A redundáns kódok öröklés útján kiküszöbölhetőek. A kódok az újrafelhasználhatósággal kibővíthetők. Nagyobb modulitás érhető el. Az adatok absztrakciója növeli a megbízhatóságot. Rugalmas a dinamikus kötési koncepció miatt. Az információ elrejtésével elválasztja az alapvető specifikációt a megvalósításától.

**OOP hátrányai:** Több erőforrást igényel. Az objektumok dinamikus viselkedése RAM tárolást igényel. Az észlelés és a hibakeresés nehezebb az összetett alkalmazásokban, amikor az átadást végrehajtják. Az öröklés osztályait szorosan összekapcsolja, ami befolyásolja a tárgyak újrahasznosíthatóságát

## 12.5. EPAM: Objektum példányosítás programozási mintákkal

Abstract Factory: Esetet csinál több osztály családra.

Builder: Elküldöníti a objektum szerkezetét a megjelenítésétől.

Factory Metho: Példát csinál több származtatott osztályra.

Object Pool: A nem használt objektumokat újrahasznosítja.

Prototype: Egy egyedet lemásol vagy klónoz.

Singleton: Egy osztály ahol csak egy eset létezhet.

DRAFT



## 13. fejezet

# Hello, Liskov!

### 13.1. EPAM: Interfész evolúció Java-ban

Java 8 előtt az interfészekben csak absztrakt metódusok lehettek. Minden interface metódusa public és absztrakt volt alapjáratból. Java 8 engedi hogy az interfészeknek legyen default és statikus metódusa. Azért jó hogy tudunk adni default metódusokat az interfészbe, mivel így tudunk adni új metódusokat az interfészbe anélkül hogy azok befolyásolnák a classokat amik implementálják az interfészeket.

**Java 8 példa: Default metódus az interfészben:**

```
interface MyInterface {

    //Ez egy default metódus, ezért nem kell implementálni az osztályokban.
    default void newMethod() {
        System.out.println("Newly added default method");
    }

    //Ez egy public és absztrakt metódus, ezért implementálnunk kell az ↵
    osztályokban.
    void existingMethod(String str);
}

public class Example implements MyInterface {

    //absztrakt metódus implementálása
    public void existingMethod(String str) {
        System.out.println("String is: " + str);
    }

    public static void main(String[] args) {
        Example obj = new Example();

        //a default metódus hívása
        obj.newMethod();
    }
}
```

```
        //az absztrakt metódot hívása
        obj.existingMethod("This is an abstract method");
    }
}
```

**Output:** Newly added default method String is: This is an abstract method

### Java 8 példa: Default metódot az interfészben:

```
interface MyInterface {

    //Ez egy default metódot, ezért nem kell implementálni az osztályokban.
    default void newMethod() {
        System.out.println("Newly added default method");
    }

    //Ez egy static metódot. A static metódusok hasonlóak a defaulthoz, ↵
    viszont nem tudjuk felülírni őket az osztályokban.
    static void anotherNewMethod() {
        System.out.println("Newly added static method");
    }

    //Ez egy public és absztrakt metódot, ezért implementálnunk kell az ↵
    osztályokban.
    void existingMethod(String str);
}

public class Example implements MyInterface {

    //absztrakt metódot implementálása
    public void existingMethod(String str) {
        System.out.println("String is: "+str);
    }

    public static void main(String[] args) {

        Example obj = new Example();

        //a default metódot hívása
        obj.newMethod();

        //a static metódot hívása
        MyInterface.anotherNewMethod();

        //az absztrakt metódot hívása
        obj.existingMethod("This is an abstract method");
    }
}
```

**Output:** Newly added default method Newly added static method String is: This is an abstract method

## 13.2. EPAM: Liskov féle helyettesíthetőség, öröklődés

```
class Vehicle {

    public Vehicle() {
        System.out.println("Vehicle constructor");
    }

    public void start() {

    }

}

class Car extends Vehicle {

    public Car() {
        System.out.println("Car constructor");
    }

    @Override
    public void start() {

    }

}

class Supercar extends Car {

    public Supercar() {
        System.out.println("Supercar constructor");
    }

    @Override
    public void start() {

    }

}

public class Liskov{

    public static void main(String []args){

        //Készítünk egy új Supercar példányt amit Vehicle-ben rárolunk.
        //Az 3 konstruktor meghívódik.
        Vehicle firstVehicle = new Supercar();

        //A supercar osztályban definiált start lefut, mivel minden ↵
        //alosztályban felülírtuk a startot.
        firstVehicle.start();
    }
}
```

```
//Vizsgáljuk hogy az objektum példánya a Car osztálynak.  
// Visszaad true-t, szóvla igen.  
System.out.println(firstVehicle instanceof Car);  
  
//Hasonlóan az előző 3 sorhoz, csak most a firstVehicle objektumot ↔  
    a Car-ra castolva is true-t ír ki.  
Car secondVehicle = (Car) firstVehicle;  
secondVehicle.start();  
System.out.println(secondVehicle instanceof Supercar);  
  
//Itt hibát fog kiadni, mivel a Vehicle nem konvertálható Supercar- ↔  
    rá.  
//Supercar thirdVehicle = new Vehicle();  
//thirdVehicle.start();  
}  
}
```

### 13.3. Interfész, Osztály, Absztrak Osztály

**Interfész:** Az interfész egy olyan abstract osztály ami összevon egymáshoz kapcsolódó metódusokat üres body-val.

```
interface Animal {  
    public void animalSound(); // interface method (does not have a body)  
    public void sleep(); // interface method (does not have a body)  
}  
  
// Pig "implements" the Animal interface  
class Pig implements Animal {  
    public void animalSound() {  
        // The body of animalSound() is provided here  
        System.out.println("The pig says: wee wee");  
    }  
    public void sleep() {  
        // The body of sleep() is provided here  
        System.out.println("Zzz");  
    }  
}  
  
class MyMainClass {  
    public static void main(String[] args) {  
        Pig myPig = new Pig(); // Create a Pig object  
        myPig.animalSound();  
        myPig.sleep();  
    }  
}
```

**Output:** The pig says: wee wee Zzz

**Absztrakt osztály:** Az absztrakt osztály olyan osztály amit abstract kulccsal van deklarálva. Ilyen osztályból nem készíthető objektum a new kulccsal. Az absztrakt class elérhető egy konkrét subclasssal, vagy meghatározva az összes absztrakt metódussal.

```
abstract class DemoAbstractClass {
    abstract void display();
}

public class JavaApplication {
    public static void main(String[] args)
    {
        DemoAbstractClass AC = new DemoAbstractClass() {
            void display()
            {
                System.out.println("Hi.");
            }
        };
        AC.display();
        System.out.println("How are you?");
    }
}
```

**Output:** Hi. How are you?

**Konkrét osztály:** A konkrét class egy olyan subclass, ami implementál minden absztrakt metódusát az absztrakt classnak.

```
abstract class DemoAbstractClass {
    abstract void display();
}

class ConcreteClass extends DemoAbstractClass {
    void display()
    {
        System.out.println("Hi.");
    }
}

public class JavaApplication {
    public static void main(String[] args)
    {
        ConcreteClass C = new ConcreteClass();
        C.display();
        System.out.println("How are you?");
    }
}
```

**Output:** Hi. How are you?

## 13.4. Szülő-gyerek

Olyan java és c++ osztálydefiníciót kell írni, ami mutatja hogy az ősün keresztül csak az ős üzenetei küldhetők.

```
public class Parent {  
  
    public void run() {  
        System.out.println("Parent method");  
    }  
}  
  
class Child extends Parent {  
  
    public void runChild() {  
        System.out.println("Child mehod");  
    }  
}  
  
public class ParentChild {  
    public static void main(String []args){  
  
        Parent parentOne = new Parent();  
        Parent parentTwo = new Child();  
  
        parentOne.run();  
        parentTwo.runChild();  
    }  
}
```

**Error:** location: variable parentTwo of type Parent.

```
#include <iostream>  
  
using namespace std;  
  
class Parent {  
    public:  
    void run() {  
        std::cout << "Parent method" << endl;  
    }  
};  
  
class Child : public Parent {  
    public:  
    void runChild() {  
        std::cout << "Child method" << endl;  
    }  
};
```

```
int main()
{
    Parent* parentOne = new Parent();
    Parent* parentTwo = new Child();

    parentOne -> run();
    parentTwo -> runChild();

    return 0;
}
```

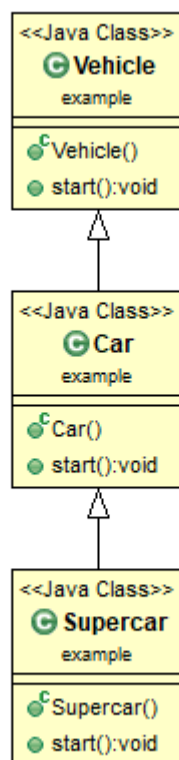
**Error:** main.cpp:33:18: error: class 'Parent' has no member named 'runChild'

## 14. fejezet

# Hello, Mandelbrot!

### 14.1. Forward engineering UML osztálydiagram

Példa diagram:



```
class Vehicle {

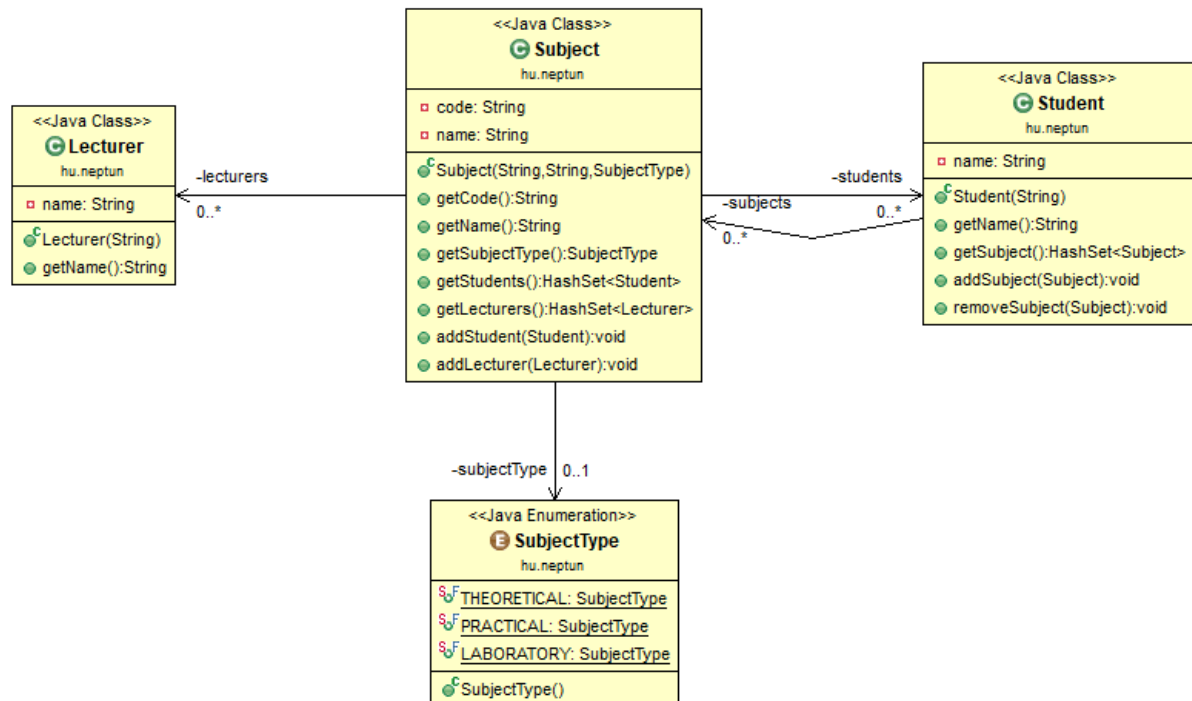
    public Vehicle() {
        System.out.println("Vehicle constructor");
    }

    public void start() {
```



```
    }  
}  
  
class Car extends Vehicle {  
  
    public Car() {  
        System.out.println("Car constructor");  
    }  
  
    @Override  
    public void start() {  
  
    }  
}  
  
class Supercar extends Car {  
  
    public Supercar() {  
        System.out.println("Supercar constructor");  
    }  
  
    @Override  
    public void start() {  
  
    }  
}
```

## 14.2. EPAM: Neptun tantárgyfelvétel modellezése UML-ben



## 14.3. EPAM: Neptun tantárgyfelvétel UML diagram implementálása

Az oktató osztály:

```

package hu.neptun;

public class Lecturer {
    private String name;

    public Lecturer(String name) {
        this.name = name;
    }

    public String getName() {

        return name;
    }
}
  
```

A tanuló osztály:

```

package hu.neptun;
  
```

```
import java.util.HashSet;

public class Student {
    private String name;
    private HashSet<Subject> subjects;

    public Student(String name) {
        this.name = name;
        this.subjects = new HashSet<Subject>();
    }

    public String getName() {

        return name;
    }

    public HashSet<Subject> getSubject() {

        return subjects;
    }

    public void addSubject(Subject subject) {

        this.subjects.add(subject);
    }

    public void removeSubject(Subject subject) {

        this.subjects.remove(subject);
    }
}
```

A tantárgy osztály:

```
package hu.neptun;

import java.util.HashSet;

public class Subject {

    private String code;
    private String name;
    private SubjectType subjectType;
    private HashSet<Student> students;
    private HashSet<Lecturer> lecturers;

    public Subject(String code, String name, SubjectType sType) {
        this.code = code;
        this.name = name;
        this.students = new HashSet<>();
    }
}
```

```
this.lecturers = new HashSet<>();
this.subjectType = sType;
}

public String getCode() {

    return code;
}

public String getName() {

    return name;
}

public SubjectType getSubjectType() {

    return subjectType;
}

public HashSet<Student> getStudents() {

    return students;
}

public HashSet<Lecturer> getLecturers() {

    return lecturers;
}

public void addStudent(Student student) {

    this.students.add(student);
}

public void addLecturer(Lecturer lecturer) {

    this.lecturers.add(lecturer);
}
}
```

Az enum egy olyan "osztály", amiben több konstans tudunk csoportosan tárolni.

```
package hu.neptun;

public enum SubjectType {

    THEORETICAL,
    PRACTICAL,
    LABORATORY
}
```

## 14.4. OO modellezés

**SOLID:** OOP-ben a SOLID egy 5 elvből design ami a software design-t érthetőbbé, rugalmasabbá és karbantarthatóbbá teszi.

**S: Single-responsibility.** Egy osztálynak csak egy feladata van.

**O: Open-closed.** Software elemeknek nyitva kell lennie bővítése, de zárva módosításra.

**I: interface segregation.** Több client specifikus interfész jobb mint egy mindenre kiterjedő interface.

**D: Dependency inversin.** Elvonatkoztatás jobb mint a összevonás.

**KISS:** Jelentése: keep it simple, stupid vagy keep it stupid simple. Egy olyan desing elv ami arra törekszik, hogy a desing egyszerű legye, és kerüljük a felesleges komplex dolgokat.

**DRY:** Jelentése: don't repeat yourself. A DRY egy olyan elv software developmentben, ami kitűzi hogy csökkencse a software minták insmétlődését, helyeattesítve absztrakcióval vagy data normalizációval hogy csökkencsük a redundanciát.

**YAGNI:** Jelentése: you aren't gonna need it. Egy olyan elv, ami azt mondja hogy a programozó ne implementálj functiont, amíg az nem lesz szükséges.

## 15. fejezet

# Hello, Chomsky!

### 15.1. l334d1c4

```
package l334Converter;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.util.Random;

class LexerData {
    String[] a = {"4", "4", "@", "/-\\\"};
    String[] b = {"b", "8", "|3", "|}"};
    String[] c = {"c", "(", "<", "{"};
    String[] d = {"d", "|)", "|]", "|}"};
    String[] e = {"3", "3", "3", "3"};
    String[] f = {"f", "|=", "pf", "|#"};
    String[] g = {"g", "6", "[", "[+"};
    String[] h = {"h", "4", "|-|", "[-]"};
    String[] i = {"1", "1", "|", "!"};
    String[] j = {"j", "7", "_|", "_/"};
    String[] k = {"k", "|<", "1<", "|{"};
    String[] l = {"l", "1", "|", "|_"};
    String[] m = {"m", "44", "(V)", "|\\|/|"};
    String[] n = {"n", "|\\|", "/\\|", "/v"};
    String[] o = {"0", "0", "()", "[]"};
    String[] p = {"p", "/o", "|D", "|o"};
    String[] q = {"q", "9", "O_", "(,)"};
    String[] r = {"r", "12", "12", "|2"};
    String[] s = {"s", "5", "$", "$"};
    String[] t = {"t", "7", "7", "'|'"};
    String[] u = {"u", "|_|", "(_) ", "[_]"};
    String[] v = {"v", "\\|/", "\\|/", "\\|/"};
    String[] w = {"w", "VV", "\\|/\\|/", "(/\\|)"};
    String[] x = {"x", "%", ") (", ") ("};
    String[] y = {"y", "y", "y", "y"};
```

```
String[] z = {"z", "2", "7_", ">_"};
String[] a0 = {"D", "0", "D", "0"};
String[] a1 = {"I", "I", "L", "L"};
String[] a2 = {"Z", "Z", "Z", "e"};
String[] a3 = {"E", "E", "E", "E"};
String[] a4 = {"h", "h", "A", "A"};
String[] a5 = {"S", "S", "S", "S"};
String[] a6 = {"b", "b", "G", "G"};
String[] a7 = {"T", "T", "j", "j"};
String[] a8 = {"X", "X", "X", "X"};
String[] a9 = {"g", "g", "j", "j"};
}

public class leetConverter {

    LexerData ld = new LexerData();
    Random rand = new Random();

    public leetConverter() {

        while (true) {
            String sor = readLine();
            if(sor.isEmpty())
                break;
            sor = sor.toLowerCase();
            String kesz = "";
            for(int i = 0; i < sor.length(); ++i) {
                char c = sor.charAt(i);

                switch (c) {
                    case 'a': kesz += ld.a[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'b': kesz += ld.b[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'c': kesz += ld.c[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'd': kesz += ld.d[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'e': kesz += ld.e[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'f': kesz += ld.f[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'g': kesz += ld.g[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'h': kesz += ld.h[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'i': kesz += ld.i[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'j': kesz += ld.j[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'k': kesz += ld.k[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'l': kesz += ld.l[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'm': kesz += ld.m[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'n': kesz += ld.n[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'o': kesz += ld.o[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'p': kesz += ld.p[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'q': kesz += ld.q[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 'r': kesz += ld.r[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 's': kesz += ld.s[getRandInRange(0, 4)]; break;
                    case 't': kesz += ld.t[getRandInRange(0, 4)]; break;
```

```
        case 'v': kesz += ld.v[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case 'w': kesz += ld.w[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case 'x': kesz += ld.x[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case 'y': kesz += ld.y[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case 'z': kesz += ld.z[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '0': kesz += ld.a0[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '1': kesz += ld.a1[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '2': kesz += ld.a2[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '3': kesz += ld.a3[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '4': kesz += ld.a4[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '5': kesz += ld.a5[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '6': kesz += ld.a6[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '7': kesz += ld.a7[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '8': kesz += ld.a8[getRandInRange(0, 4)]; break;
        case '9': kesz += ld.a9[getRandInRange(0, 4)]; break;
        default: kesz += c;;
    }
}

System.out.println(kesz);
}

}

public int getRandInRange(int min, int max) {
    return rand.ints(min, max).findAny().getAsInt();
}

public String readLine() {
    BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in) ←
    );
    String line = "";
    try {
        line = br.readLine();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return line;
}

public static void main(String[] args) {

    new leetConverter();
}
}
```



## 15.2. Full screen

```
package window;

import java.awt.BorderLayout;

import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JLabel;
import javax.swing.SwingConstants;

public class FullScreenWindow {

    public static void createWindow() {
        JFrame frame = new JFrame("FrameDemo");
        frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        JLabel emptyLabel = new JLabel("This is a full screen window", ←
            SwingConstants.CENTER);
        frame.getContentPane().add(emptyLabel, BorderLayout.CENTER);
        frame.pack();
        frame.setVisible(true);
    }

    public static void main(String[] args) {

        createWindow();

    }

}
```

## 15.3. EPAM: Bineáris keresés és Buborék rendezés implementálása

```
package week4;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Objects;

public class Storage extends ArrayList<Integer> {
    int max;

    public Storage(int max) {
        super();
        this.max = max;
    }

    public Storage(Storage storage) {
```

```
        super(storage);
        max = storage.size();
    }

    @Override
    public boolean add(Integer in) {
        if(this.size() < max) {
            return super.add(in);
        }
        return false;
    }

    public boolean binarySearch(Integer in) {
        if( size() > 0) {
            Storage storage = bubbleSort();
            int l = 0;
            int r = size() - 1;

            while (true) {
                if (l > r) {
                    return false;
                }
                else {
                    int m = (l + r) / 2;
                    if (Objects.equals(storage.get(m), in)) {
                        return true;
                    }
                    else if (storage.get(m) < in) {
                        l = m + 1;
                    }
                    else {
                        r = m - 1;
                    }
                }
            }

        }
        return false;
    }

    private void bubbleSortThis() {
        for (int x = 0; x < size(); x++) {
            for (int i = 0; i < size() - i; i++) {
                if (get(i).compareTo(get(i + 1)) > 0) {
                    int temp = get(i);
                    set(i, get(i + 1) );
                    set(i + 1, temp);
                }
            }
        }
    }
}
```

```
}

public Storage bubbleSort() {
    Storage storage = new Storage(this);

    storage.bubbleSortThis();

    return storage;
}

public void write() {
    for (Integer i : this) {
        System.out.print(i + " ");
    }
}
}
```

## 15.4. EPAM: Saját HashMap implementáció

```
package hu.unideb.prog2;

import java.util.*;
import java.util.function.Consumer;
import java.util.function.Predicate;

public class LinkedMap<K, V> implements Map<K, V> {

    private Node<K, V> root = null;
    private int size = 0;

    @Override
    public int size() {
        return size;
    }

    @Override
    public boolean isEmpty() {
        return size == 0;
    }

    @Override
    public boolean containsKey(Object key) {
        Optional<Node<K, V>> possibleResult = findFirstNode(node -> node.getKey().equals(key));
        return possibleResult.isPresent();
    }
}
```

```
}

@Override
public boolean containsValue(Object value) {
    Optional<Node<K, V>> possibleResult = findFirstNode(node -> node.↵
        getValue().equals(value));
    return possibleResult.isPresent();
}

@Override
public V get(Object key) {
    Optional<V> possibleResult = findFirstNode(node -> node.getKey().↵
        equals(key))
        .map(Node::getValue);
    return possibleResult.orElse(null);
}

@Override
public V put(K key, V value) {
    Objects.requireNonNull(key);
    Optional<Node<K, V>> possibleResult = findFirstNode(node -> node.↵
        getKey().equals(key));
    if (possibleResult.isPresent()) {
        V originalValue = possibleResult.get().getValue();
        possibleResult.get().setValue(value);
        return originalValue;
    }
    Node<K, V> newNode = new Node<K, V>(key, value, root);
    root = newNode;
    size += 1;
    return null;
}

@Override
public V remove(Object key) {

    if (root == null) {
        return null;
    }

    if (root.getKey().equals(key)) {
        V result = root.getValue();
        root = root.getNext();
        this.size -= 1;
        return result;
    }

    Node<K, V> current = root.getNext();
    Node<K, V> previous = root;
    while (current != null) {
```

```
        if (current.getKey().equals(key)) {
            V result = current.getValue();
            previous.setNext(current.getNext());
            this.size -= 1;
            return result;
        }
        previous = current;
        current = current.getNext();
    }
    return null;
}

@Override
public void putAll(Map<? extends K, ? extends V> m) {
    m.forEach(this::put);
}

@Override
public void clear() {
    this.root = null;
    size = 0;
}

@Override
public Set<K> keySet() {
    Set<K> result = new HashSet<>();
    iterate(entry -> result.add(entry.getKey()));
    return result;
}

@Override
public Collection<V> values() {
    Collection<V> result = new LinkedList<>();
    iterate(entry -> result.add(entry.getValue()));
    return result;
}

@Override
public Set<Entry<K, V>> entrySet() {
    Set<Entry<K, V>> result = new HashSet<>();
    iterate(result::add);
    return result;
}

private Optional<Node<K, V>> findFirstNode(Predicate<Node<K, V>> criteria) {
    Node<K, V> current = root;
    while (current != null) {
        if (criteria.test(current)) {
            return Optional.of(current);
        }
    }
}
```

```
        }
        current = current.getNext();
    }
    return Optional.empty();
}

private void iterate(Consumer<Node<K, V>> sink) {
    Node<K, V> current = root;
    while (current != null) {
        sink.accept(current);
        current = current.getNext();
    }
}

private static class Node<K, V> implements Entry<K, V> {
    private K key;
    private V value;
    private Node<K, V> next;

    public Node(K key, V value, Node<K, V> next) {
        this.key = key;
        this.value = value;
        this.next = next;
    }

    @Override
    public K getKey() {
        return key;
    }

    @Override
    public V getValue() {
        return value;
    }

    public Node<K, V> getNext() {
        return next;
    }

    @Override
    public V setValue(V value) {
        this.value = value;
        return value;
    }

    public void setNext(Node<K, V> next) {
        this.next = next;
    }
}
```

```
}
```

DRAFT

## 16. fejezet

# Hello, Stroustrup!

### 16.1. JDK osztályok

```
#include <boost/filesystem.hpp>
#include <iostream>

using namespace std;

vector<string> getData() {

    vector<string> v = {};

    for (boost::filesystem::recursive_directory_iterator ←
        end, dir("./"); dir != end; ++dir) {
        if (dir->path().filename().string().find(".java") ←
            != string::npos && isupper(dir->path().filename ←
                ().string()[0])) {
            v.push_back(dir->path().filename().string());
        }
    }

    return v;
}

int main(int argc, char *argv[])
{
    vector<string> v = getData();

    sort(v.begin(), v.end());

    for(int i = 0; i < v.size(); ++i) {
        cout << v.at(i) << "\n"
    }

    return 0;
}
```



```
}
```

## 16.2. EPAM: It's gone. Or is it?

Feladat: Mutassuk be hogy az alábbi kódrészlet miért nem fog fájlba írni, a writeStuff() függvény meghívásával.

```
package writingtofile;

import java.io.FileWriter;
import java.io.IOException;
import java.io.Writer;

public class Main {

    public static void main(String[] args) throws ←
        IOException {
        BugousStuffProducer w = new BugousStuffProducer("C ←
            :\\Users\\Máté\\eclipse-workspace\\WritingToFile ←
            \\stuff.txt");
        w.writeStuff();
    }

}

class BugousStuffProducer {
    private final Writer writer;
    public BugousStuffProducer(String outputFileName) ←
        throws IOException {
        writer = new FileWriter(outputFileName);
    }

    public void writeStuff() throws IOException {
        writer.write("Stuff");
    }

    @Override
    public void finalize() throws IOException {
        writer.close();
    }
}
```

Ahhoz hogy a fájlba írás megtörténjen close-olni kell a streamet, azaz meg kell hívni a finalize() függvényt is, vagy a writeStuff()-ba beleírni hogy w.flush(), ami bufferrel adatot a lemezre írja.

## 16.3. EPAM: Kind of equal

Feleadt: Úgy kell megváltoztatnunk az alábbi kódrészletet, hogy az utolsó var-ra false értéket adjon.

```
// Given
String first = "...";
String second = "...";
String third = "...";
// When
var firstMatchesSecondWithEquals = first.equals(second);
var firstMatchesSecondWithEqualToOperator = first == second ↔
;
var firstMatchesThirdWithEquals = first.equals(third);
var firstMatchesThirdWithEqualToOperator = first == third;
```

Jelenleh minden var-ra true-t ad mert a 3 String érke és referenciája is ugyan az, és nekünk az kell hogy első és harmadik referencia értéke ne legyen ugyan az, ezért third stinget new -val hozzuk létre (pl: String third = new String("...");).

## 16.4. EPAM: Java GC

A java egy olyan OOP nyelv, ami tartalmaz automatizált Garbage Collection-t. Ez azt jeleneti hogy a java automatikusan kioszt és töröl lefoglalt memóriát. 7 féle garbage collector létezik.

1. Serial Garbage Collector: Ez a fajta GC egyszálas környezetre lett tervezve. Ez az implementáció leállít minden app szálát amikor fut. Csak egy szálát használ GC-re. Bekapcsolás: **java -XX:+UseSerialGC -jar Application.java**.

2. Parallerl Garbage Collector: Ez olyan appokta jó, amik szünetelhetőek. Hasonló mint a Serial GC, csak ez több szálát tud használni. Bekapcsolás: **java -XX:+UseParallelGC -jar Application.java**. Szálak számának megadása: **-XX:ParallelGCThreads=N**. Szünetek idejének megadása: **-XX:MaxGCPauseMillis=N**.

3. CMS Garbage Collector: Ez a GC azokra az alkalmazásokhoz készült, amik rövidebb idejő megállásokat preferálnak és erőforrást tudnak megosztani a GC-vel. Megejelöli az olyan helyeket, ahol ki kell üríteni a memóriát, és utána megy végig ezeken. **java -XX:+UseParNewGC -jar Application.java**

4. G1 Garbage Collector: Hasonló a CMS GC-hez, csak ezt több processzoros, sok memóriával rendező hépekhez tervezték. **java -XX:+UseG1GC -jar Application.java**

5. Epsilon Garbage Collector: Ez a GC nem szabadítja fel a használatlan objektumokat. Ez a GC app-teljesítményt mér.

6. Z Garbage Collector: Ez a GC több terra memória kezelésére képes, és olyan appokra javasolt amiknek a megállások időtartalmának kicsinek kell lennie. **java -XX:+UseZGC -jar Application.java**

7. Shenandoah Garbage Collector: Ez a GC részekre osztja a memóriát és ezekre mutatót állít ne gyorsabb folyamat érdekében. Sok kicsi megállás lehetővé teszi a nagyobb memória kezelését. **java -XX:+UseShenandoahGC -jar Application.java**

OutOfMemoryError-t egy esetben érdemes catchelni, hogy megfelelően lezárjuk a programot, és logoljuk a hiba okozóját amennyire tudjuk.

## 17. fejezet

# Hello, Güdel!

### 17.1. Alternatív Tabella rendezése

A comparable interface szerepe:

```
class Csapat implements Comparable<Csapat> {  
  
    protected String nev;  
    protected double ertekek;  
  
    public Csapat(String nev, double ertekek) {  
        this.nev = nev;  
        this.ertekek = ertekek;  
    }  
  
    public int compareTo(Csapat csapat) {  
        if (this.ertekek < csapat.ertekek) {  
            return -1;  
        } else if (this.ertekek > csapat.ertekek) {  
            return 1;  
        } else {  
            return 0;  
        }  
    }  
}
```

### 17.2. EPAM: Mátrix szorzás Stream API-val

```
package matrix;  
  
import java.util.Arrays;  
import java.util.stream.IntStream;
```

```
import org.ejml.simple.SimpleMatrix;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        /*
        SimpleMatrix firstMatrix = new SimpleMatrix(
            new double[][] {
                new double[] {1d, 5d},
                new double[] {2d, 3d},
                new double[] {1d, 7d}
            }
        );

        SimpleMatrix secondMatrix = new SimpleMatrix(
            new double[][] {
                new double[] {1d, 2d, 3d, 7d},
                new double[] {5d, 2d, 8d, 1d}
            }
        );

        SimpleMatrix expected = new SimpleMatrix(
            new double[][] {
                new double[] {26d, 12d, 43d, 12d},
                new double[] {17d, 10d, 30d, 17d},
                new double[] {36d, 16d, 59d, 14d}
            }
        );

        SimpleMatrix actual = firstMatrix.mult(secondMatrix ↵
        );

        if (expected.isIdentical(actual, 0d)) {
            System.out.println("A mátrix szorzása sikeres ↵
            !");
        } else {
            System.out.println("A mátrix szorzása ↵
            sikertelen!");
        }*/

        double[][] firstMatrix = {
            { 1, 2 },
            { 7, 6 },
            { 7, 3 } };
        double[][] secondMatrix = {
            { 9, 1, 4 },
            { 5, 5, 7 } };
        double[][] expected = {
            {19, 11, 18},
            {93, 37, 70},
            {78, 22, 49}};
```

```
double[][] result = matrixMultiplication(↵
    firstMatrix, secondMatrix);

for(double[] d : result) {
    for(double d2 : d) {
        System.out.println(d2);
    }
}

/*
if (expected.equals(result)) {
    System.out.println("A mátrix szorzása sikeres ↵
        !");
} else {
    System.out.println("A mátrix szorzása ↵
        sikertelen!");
}*/
}

public static double[][] matrixMultiplication(double ↵
[][] firstMatrix, double[][] secondMatrix) {
    return Arrays.stream(firstMatrix).map(r ->
        IntStream.range(0, secondMatrix[0].length). ↵
            mapToDouble(i ->
                IntStream.range(0, secondMatrix.length). ↵
                    mapToDouble(j -> r[j] * secondMatrix[j][ ↵
                        i]).sum()
            ).toArray()).toArray(double[][]::new);
}
}
```

## 17.3. EPAM: LinkedList vs ArrayList

```
package listcompare;

import java.util.ArrayList;
import java.util.LinkedList;
import java.util.List;

public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        List<Integer> arrayList = new ArrayList<Integer>();
        List<Integer> linkedList = new LinkedList<Integer> ↵
            >();
        int n = 100000;
    }
}
```

```
        System.out.println("ArrayList add: " + add(↵
            arrayList, n));
        System.out.println("LinekdList add: " + add(↵
            linkedList, n));

        System.out.println("ArrayList add: " + get(↵
            arrayList, n));
        System.out.println("LinekdList add: " + get(↵
            linkedList, n));

        System.out.println("ArrayList remove: " + remove(↵
            arrayList, n));
        System.out.println("LinekdList remove: " + remove(↵
            linkedList, n));

    }

    static long add(List<Integer> list, int a) {
        long startTime = System.nanoTime();
        for (int i = 0; i < a; i++) {
            list.add(i);
        }
        long endTime = System.nanoTime();
        long duration = endTime - startTime;
        return duration;
    }

    static long get(List<Integer> list, int a) {
        long startTime = System.nanoTime();
        for (int i = 0; i < a; i++) {
            list.get(i);
        }
        long endTime = System.nanoTime();
        long duration = endTime - startTime;
        return duration;
    }

    static long remove(List<Integer> list, int a) {
        long startTime = System.nanoTime();
        for (int i = a-1; i >=0; i--) {
            list.remove(i);
        }
        long endTime = System.nanoTime();
        long duration = endTime - startTime;
        return duration;
    }

}
```

## 17.4. EPAM: Refactoring

```
package refactoring;

import training.Calculator;
import training.Formatter;
import java.util.Arrays;
import java.util.List;
import java.util.Objects;
import java.util.function.Consumer;
import java.util.stream.Collectors;

public class Refactored {
    public void refactored() {
        Runnable runnable = createRunnable();
        runnable.run();

        Calculator calculator = createCalculator();
        System.out.println("Calculation result: " + ←
            calculator.calculate(3));

        List<Integer> inputNumbers = Arrays.asList(1, null, ←
            3, null, 5);
        List<Integer> resultNumbers = inputNumbers
            .stream()
            .filter(Objects::nonNull)           // number ←
            -> number != null
            .map(calculator::calculate)        // number ←
            -> calculator.calculate(number)
            .collect(Collectors.toList());

        Consumer<Integer> consumerMethod = ←
            createConsumerMethod();
        System.out.println("Result numbers: ");
        resultNumbers.forEach(consumerMethod);

        Formatter formatter = createFormatter();
        System.out.println("Formatted numbers: " + ←
            formatter.format(resultNumbers));
    }

    private Runnable createRunnable() {
        return () -> System.out.println("Runnable!");
    }

    private Formatter createFormatter() {
        return numbers -> numbers.stream()
            .map(String::valueOf)               // number ←
            -> String.valueOf(number)
    }
}
```

```
                .collect(Collectors.joining()));  
        }  
  
        private Consumer<Integer> createConsumerMethod() {  
            return System.out::println; // number ↔  
            -> System.out.println(number);  
        }  
  
        private Calculator createCalculator() {  
            return number -> number * number;  
        }  
    }  
}
```



## 18. fejezet

### Week 9 and week 11

#### 18.1. EPAM: ASCII art

```
package imagetoascii;

import java.awt.Color;
import java.awt.image.BufferedImage;
import java.io.File;
import java.io.FileWriter;
import java.io.IOException;
import java.io.PrintWriter;
import java.nio.charset.StandardCharsets;

import javax.imageio.ImageIO;

public class MainPanel {

    private BufferedImage image;
    private PrintWriter pw;
    private FileWriter fw;

    private String[] asciiCode = new String[] { "&#x2588;", "↔",
        "&#x2593;", "↵", "&#x2592;", "↶", "&#x2591;", " " };

    public MainPanel() {
        try {
            pw = new PrintWriter(fw = new FileWriter(("↵",
                image.txt"), StandardCharsets.UTF_8));
            image = ImageIO.read(new File("image.jpg"));
        } catch (IOException err) {
            err.printStackTrace();
        }
    }

    public void start() {
```

```
float codeRange = 255.0f / (float)asciiCode.length;

for(int row = 0; row < image.getHeight(); row++) {
    for(int col = 0; col < image.getWidth(); col++) ↵
    {

        Color color = new Color(image.getRGB(col, ↵
            row));

        double greyScaleValue = (color.getRed() * ↵
            0.21) + (color.getGreen() * 0.72) + ( ↵
            color.getBlue() * 0.07);

        int index = (int) (greyScaleValue / ↵
            codeRange);

        try {
            pw.print(asciiCode[index]);
            pw.flush();
            fw.flush();
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    try {
        pw.println("");
        pw.flush();
        fw.flush();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
}
```

## 18.2. EPAM: Titkos üzenet, száll a gépben!

```
package caesarcipher;

import java.io.FileWriter;
import java.io.IOException;
import java.io.PrintWriter;
import java.nio.charset.StandardCharsets;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Scanner;

class CaesarCipher {
```

```
private StringBuffer result;
private PrintWriter pw;
private ArrayList<String> raw = new ArrayList<>();

public CaesarCipher() {
    try {
        pw = new PrintWriter(new FileWriter(("encrypted ←
        .txt"), StandardCharsets.UTF_8));
    } catch (IOException err) {
        err.printStackTrace();
    }
}

public void setInput(String input) {
    this.raw.add(input);
}

public StringBuffer encrypt(ArrayList<String> original, ←
    int s) {
    result = new StringBuffer();

    for (String str : original) {
        for (int i = 0; i < str.length(); i++) {
            char ch;
            if (Character.isUpperCase(str.charAt(i))) {
                ch = (char) (((int)str.charAt(i) + s - ←
                    65) % 26 + 65);
            } else {
                ch = (char) (((int)str.charAt(i) + s - ←
                    97) % 26 + 97);
            }
            result.append(ch);
        }
        result.append("\n");
    }
    return result;
}

public void write() {
    try {
        pw.print(encrypt(raw, 4));
        pw.flush();
    } catch (Exception err) {
        err.printStackTrace();
    }
}

public static void main(String[] args) {
    CaesarCipher cc = new CaesarCipher();
```

```
Scanner scanner = new Scanner(System.in);
String input;
while(!(input = scanner.nextLine()).equals("end")) ↔
{
    cc.setInput(input);
}
cc.write();
}
```

## **IV. rész**

# **Irodalomjegyzék**

## 18.3. Általános

- [MARX] Marx, György, *Gyorsuló idő*, Typotex , 2005.
- [PICI] Juhász, István, *Magas szintű programozási nyelvek I.*
- [SMNIST] Norbert Bátfai, Dávid Papp, Gergő Bogacsovics, Máté Szabó, Viktor Szilárd Simkó, Márió Bersenszki, Gergely Szabó, Lajos Kovács, Ferencz Kovács, and Erik Szilveszter Varga, *Object file system software experiments about the notion of number in humans and machines*, Cognition, Brain, Behavior. An Interdisciplinary Journal , DOI 10.24193/cbb.2019.23.15 , 2019.

## 18.4. C

- [KERNIGHANRITCHIE] Kernighan, Brian W. És Ritchie, Dennis M., *A C programozási nyelv*, Bp., Műszaki, 1993.

## 18.5. C++

- [BMECPP] Benedek, Zoltán És Levendovszky, Tihamér, *Szoftverfejlesztés C++ nyelven*, Bp., Szak Kiadó, 2013.

## 18.6. Python

- [BMEPY] Ekler, Péter, Forstner, Bertalan, És Kelényi, Imre, *Bevezetés a mobilprogramozásba - Gyors prototípusfejlesztés Python és Java nyelven*, Bp., Szak Kiadó, 2008.

## 18.7. Lisp

- [METAMATH] Chaitin, Gregory, *META MATH! The Quest for Omega*, [http://arxiv.org/PS\\_cache/math/pdf/0404/0404335v7.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/math/pdf/0404/0404335v7.pdf) , 2004.

Köszönet illeti a NEMESPOR, <https://groups.google.com/forum/#!forum/nemespor>, az UDPROG tanulószoba, <https://www.facebook.com/groups/udprog>, a DEAC-Hackers előszoba, <https://www.facebook.com/groups/DEACHackers> (illetve egyéb alkalmi szerveződésű szakmai csoportok) tagjait inspiráló érdeklődésükért és hasznos észrevételeikért.

Ezen túl kiemelt köszönet illeti az említett UDPROG közösséget, mely a Debreceni Egyetem reguláris programozás oktatása tartalmi szervezését támogatja. Sok példa eleve ebben a közösségben született, vagy itt került említésre és adott esetekben szerepet kapott, mint oktatási példa.

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.