

# Univerzális programozás

---

**Írd meg a saját programozás tankönyvedet!**

Ed. BHAX, DEBRECEN,  
2019. szeptember 12, v.  
0.0.4

Copyright © 2019 Dr. Bátfai Norbert

Copyright (C) 2019, 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>

---

**COLLABORATORS**

	<i>TITLE :</i> Univerzális programozás		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Bátfai, Norbert	2019. november 11.	

**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	Aktualizálás, 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]

# 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 nézzek meg?	2
<b>II. Tematikus feladatok</b>	<b>3</b>
<b>2. Helló, Turing!</b>	<b>5</b>
2.1. Végtelen ciklus	5
2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	5
2.3. Változók értékének felcserélése	7
2.4. Labdapattogás	7
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS	7
2.6. Helló, Google!	7
2.7. 100 éves a Brun tétel	8
2.8. A Monty Hall probléma	8
<b>3. Helló, Chomsky!</b>	<b>9</b>
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	9
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	9
3.3. Hivatkozási nyelv	9
3.4. Saját lexikális elemző	10
3.5. l33t.1	10
3.6. A források olvasása	10
3.7. Logikus	11
3.8. Deklaráció	11

<b>4. Helló, Caesar!</b>	<b>13</b>
4.1. int *** háromszögmátrix . . . . .	13
4.2. C EXOR titkosító . . . . .	13
4.3. Java EXOR titkosító . . . . .	13
4.4. C EXOR törő . . . . .	13
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu . . . . .	14
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron . . . . .	14
<b>5. Helló, Mandelbrot!</b>	<b>15</b>
5.1. A Mandelbrot halmaz . . . . .	15
5.2. A Mandelbrot halmaz a std::complex osztállyal . . . . .	15
5.3. Biomorfok . . . . .	15
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása . . . . .	15
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven . . . . .	15
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven . . . . .	16
<b>6. Helló, Welch!</b>	<b>17</b>
6.1. Első osztályom . . . . .	17
6.2. LZW . . . . .	17
6.3. Fabejárás . . . . .	17
6.4. Tag a gyökér . . . . .	17
6.5. Mutató a gyökér . . . . .	18
6.6. Mozgató szemantika . . . . .	18
<b>7. Helló, Conway!</b>	<b>19</b>
7.1. Hangyaszimulációk . . . . .	19
7.2. Java életjáték . . . . .	19
7.3. Qt C++ életjáték . . . . .	19
7.4. BrainB Benchmark . . . . .	20
<b>8. Helló, Schwarzenegger!</b>	<b>21</b>
8.1. Szoftmax Py MNIST . . . . .	21
8.2. Szoftmax R MNIST . . . . .	21
8.3. Mély MNIST . . . . .	21
8.4. Deep dream . . . . .	21
8.5. Robotpszichológia . . . . .	22

---

<b>9. Helló, Chaitin!</b>	<b>23</b>
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben . . . . .	23
9.2. Weizenbaum Eliza programja . . . . .	23
9.3. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt . . . . .	23
9.4. Gimp Scheme Script-fu: név mandala . . . . .	23
9.5. Lambda . . . . .	24
9.6. Omega . . . . .	24
 <b>III. Második felvonás</b>	 <b>25</b>
<b>10. Helló, Arroway!</b>	<b>27</b>
10.1. OO szemlélet . . . . .	27
10.2. Gagyí . . . . .	30
10.3. Yoda . . . . .	31
<b>11. Hello, Liskov!</b>	<b>32</b>
11.1. Liskow helyettesítés sértése . . . . .	32
11.2. Szülő-gyerek . . . . .	33
11.3. Ciklomatikus komplexitás . . . . .	34
<b>12. Olvasó napló!</b>	<b>36</b>
12.1. Python . . . . .	36
12.2. Java és C++ összehasonlítása . . . . .	37
<b>13. Helló, Mandelbrot!</b>	<b>42</b>
13.1. Reverse engineering UML osztálydiagram . . . . .	42
13.2. Forward engineering UML osztálydiagram . . . . .	43
13.3. Esettan . . . . .	43
<b>14. Helló, Chomsky!</b>	<b>45</b>
14.1. Encoding . . . . .	45
14.2. l334d1c4 . . . . .	46
14.3. Paszigráfia Rapszódia OpenGL full screen vizualizáció . . . . .	48
<b>15. Helló, Stroustrup!</b>	<b>50</b>
15.1. JDK osztályok és esettan . . . . .	50
15.2. Másoló-mozgató szemantika . . . . .	53

---

<b>16. Helló, Gödel!</b>	<b>57</b>
16.1. GIMP Scheme Hack . . . . .	57
16.2. STL map érték szerinti rendezése . . . . .	58
16.3. Alternatív Tabella rendezése . . . . .	60
<b>17. Helló, Valami!</b>	<b>62</b>
17.1. Future tevékenység editor . . . . .	62
17.2. BrainB . . . . .	63
17.3. SamuCam . . . . .	64
<b>18. Helló, Lauda!</b>	<b>67</b>
18.1. Port scan . . . . .	67
18.2. Junit teszt . . . . .	68
18.3. AOP . . . . .	69
<b>19. Helló, Calvin!</b>	<b>70</b>
19.1. MNIST . . . . .	70
19.2. CIFAR-10 . . . . .	75
19.3. Android telefonra a TF objektum detektálója . . . . .	76
<b>IV. Irodalomjegyzék</b>	<b>77</b>
19.4. Általános . . . . .	78
19.5. C . . . . .	78
19.6. C++ . . . . .	78
19.7. Lisp . . . . .	78

---



# 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 tervezem felhasználását az egyetemi programozás oktatásban is. 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 (hogy lássuk mást 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.xls
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?

### 1.2. Milyen doksikat olvassak el?

- Olvasgasd 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
- [[KERNIGHANRITCHIE](#)]
- [[BMECPP](#)]
- Az igazi kockák persze csemegéznek a C nyelvi szabvány [ISO/IEC 9899:2017](#) kódcsipeteiből is.

### 1.3. Milyen filmeket nézzek meg?

- 21 - Las Vegas ostroma, <https://www.imdb.com/title/tt0478087/>, benne a **Monty Hall probléma** bemutatása.

## **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.

---

## 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:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 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? Sehoggy, mert ilyen `Lefagy` függvényt, azaz a T100 program nem is létezik.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 2.3. Változók értékének felcserélése

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

Megoldás videó: [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:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 2.4. Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 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:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 2.6. Helló, Google!

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

---

## 2.7. 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)

## 2.8. 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...

## 3. fejezet

# Helló, Chomsky!

### 3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet gráfiájával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 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 videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 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 videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

---

### 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:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 3.5. l33t.l

Lexelj össze egy l33t ciphert!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 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 megyránzésre, elkapja valamelyiket esetleg a splint vagy a frama?

i.

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

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 forrása:

Megoldás videó:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

```
$(\forall x \exists y ((x < y) \wedge (y \text{ \textit{prím}})))$
$(\forall x \exists y ((x < y) \wedge (y \text{ \textit{prím}})) \wedge (\neg \exists y (y \text{ \textit{prím}}))) \leftrightarrow$
  )$
$(\exists y \forall x (x \text{ \textit{prím}}) \supset (x < y))$
$(\exists y \forall x (y < x) \supset \neg (x \text{ \textit{prím}}))$
```

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:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 4. fejezet

# Helló, Caesar!

### 4.1. int \*\*\* háromszögmátrix

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 4.4. C EXOR törő

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

Megoldás videó:

---

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 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...

## 4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...



## 5. fejezet

# Helló, Mandelbrot!

### 5.1. A Mandelbrot halmaz

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

### 5.3. Biomorfok

Megoldás videó: <https://youtu.be/IJMbgRzY76E>

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

### 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 forrása:

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

## **5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven**

## 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 eltérve kiszámolt szám.

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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 videó:

Megoldás forrása:

### 6.3. Fabejárás

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

Megoldás videó:

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:

Megoldás forrása:

## 6.5. Mutató a gyökér

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

## 6.6. Mozgató szemantika

Írj az előző programhoz mozgató konstruktort és értékadást, a mozgató konstruktor legyen a mozgató értékadásra alapozva!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

## 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:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 7.2. Java életjáték

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

---

## 7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 8. fejezet

# Helló, Schwarzenegger!

### 8.1. Szoftmax Py MNIST

aa Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.2. Szoftmax R MNIST

R

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.3. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.4. Deep dream

Keras

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 8.5. Robotpszichológia

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

---



## 9. fejezet

# Helló, Chaitin!

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

### 9.2. Weizenbaum Eliza programja

Éleszd fel Weizenbaum Eliza programját!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

### 9.3. 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...

### 9.4. 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...

---

## 9.5. Lambda

Hasonlítsd össze a következő programokat!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 9.6. Omega

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

---

## **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.

---

## 10. fejezet

# Helló, Arroway!

### 10.1. OO szemlélet

A már tavaly taglalt polárgenerátor implementálásával kezdjük a félévi munkát. Először javában, majd c++ nyelven.

#### Java implementáció

```
public class PolarGenerator {
    boolean nincsTarolt = true;
    double tarolt;
    public PolarGenerator() {
        nincsTarolt = true;
    }
    public double kovetkezo() {
        if(nincsTarolt) {
            double u1, u2, v1, v2, w;
            do {
                u1 = Math.random();
                u2 = Math.random();
                v1 = 2 * u1 - 1;
                v2 = 2 * u2 - 1;
                w = v1 * v1 + v2 * v2;
            } while (w > 1);

            double r = Math.sqrt((-2 * Math.log(w)) / w);
            tarolt = r * v2;
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
            return r * v1;
        } else {
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
            return tarolt;
        }
    }
}
```

```
public static void main(String[] args) {  
    PolarGenerator g = new PolarGenerator();  
    for(int i = 0; i < 10; ++i) {  
        System.out.println(g.kovetkezo());  
    }  
}
```

A program egyszerűen működik. Ha nincs tárolt érték, akkor legenerálunk kettő randomszámot, majd általunk még nem ismert ( de majd alk.staton megtanuljuk) képletek segítségével létrehozunk két számot. Az egyik számot eltárolja, míg a másikat visszatéríti, mindeközben hamisra állítja a **nincs\_Tarolt** logikai változót.

```
-1.3884437079560341  
-0.22173362114739772  
0.7732909445791712  
-0.11453491398610038  
-0.22499864176528497  
-1.4753347117243099  
0.27153920864281333  
-0.11348591603080997  
0.029387032747922006  
-1.4591237094195701
```

A lenti screenshot az openJDK Random.java forrásából származik. Lényegében ez a metódus ugyanúgy működik, mint a mi kódunkban. Azonban mégis van különbség. Például a lenti kódban a **nextGaussian()** metódus kapott egy **synchronized** kulcsszót, amíg egy szál ezt a metódust veszi igénybe, addig a többinek várnia kell.

```

synchronized public double nextGaussian() {
    // See Knuth, ACP, Section 3.4.1 Algorithm C.
    if (haveNextNextGaussian) {
        haveNextNextGaussian = false;
        return nextNextGaussian;
    } else {
        double v1, v2, s;
        do {
            v1 = 2 * nextDouble() - 1; // between -1 and 1
            v2 = 2 * nextDouble() - 1; // between -1 and 1
            s = v1 * v1 + v2 * v2;
        } while (s >= 1 || s == 0);
        double multiplier = StrictMath.sqrt(-2 * StrictMath.log(s)/s);
        nextNextGaussian = v2 * multiplier;
        haveNextNextGaussian = true;
        return v1 * multiplier;
    }
}

```

## C++ implementáció

```

#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;

class polar
{
public:
    bool nincstarolt = true;
    double kovi();
    double tarolt;
};

double polar::kovi()
{
    if(nincstarolt)
    {
        double u1,u2,v1,v2,w;
        do
        {
            u1 = ((double) rand() / (RAND_MAX));
            u2 = ((double) rand() / (RAND_MAX));
            v1 = 2*u1 -1;
            v2 = 2*u2-1;
            w = v1*v1+v2*v2;
        }
        while(w>1);

        double r = sqrt((-2*log(w))/w);
    }
}

```

```

tarolt = r* v2;
    nincstarolt = !nincstarolt;
    return r* v1;
}
else
{
    nincstarolt = !nincstarolt;
    return tarolt;
}
}

int main()
{
    polar g ;
    for (int i=0; i<10;i++)
        cout << g.kovi() << endl;
}

```

## 10.2. Gagyí

A Gagyiban a feladatunk egy bizonyítás volt. Mégpedig az, hogy alátámasszuk minta programokkal a "while (x <= t && x >= t && t != x);" tesztkérdéstípust, hogy mikor lehet végtelen ciklus. Akkor lehet, ha x, t az egyik esetben az objektum által hordozott érték, míg a másikban meg az objektum referenciája.

```

nohar > ... > prog2 > 1. csokor > gagyí > java gagyí2
-128
-128
nohar > ... > prog2 > 1. csokor > gagyí > □

nohar > ... > prog2 > 1. csokor > gagyí > java gagyí
-129
-129
□

```

Ahogy azt az ábra is mutatja ha x és t értéke -128, akkor a program futása befejeződik, mivel a while ciklusban lévő feltétel nem teljesül. Viszont a második ábrán azt láthatjuk, hogy végtelen ciklust kaptunk. Felmerül a kérdés, hogy lehetséges ez, hisz a kódunk ugyanúgy nézz ki csak egy-egyszámmal tér el. A választ az openJDK **Integer.java** fájlban találjuk, amit ezen a linken meg is tekinthetünk.

<https://hg.openjdk.java.net/jdk/jdk11/file/1dddf9a99e4ad/src/java.base/share/classes/java/lang/Integer.java#l1997>

```

cache = new Integer[(high - low) + 1];
    int j = low;
    for(int k = 0; k < cache.length; k++)
        cache[k] = new Integer(j++);

```



A megoldást a 997. sortól kezdődő **IntegerCache** osztályban találhatjuk. A fenti kódcsipetben generáljuk le az Integer objektumokat, amíg -128 és 127 között választunk számot, akkor egy referenciát kapunk vissza a már legenerált IntegerCache-ben

lévő objektumra, ami mind a két esetben, ugyan oda mutat, így a két objektum meg fog egyezni és a ciklus feltétele nem fog teljesülni.

```
public static Integer valueOf(int i) {  
    if (i >= IntegerCache.low && i <= IntegerCache.high)  
        return IntegerCache.cache[i + (-IntegerCache.low)];  
    return new Integer(i);  
}
```

Feljebb látható, hogy a range-en(-128-127) kívül megadott érték esetén a **return new Integer(i)** fog lefutni, így 2 azonos értékű, de különböző memóriacímű objektum jön létre, emiatt igazzá válik a  $x!=t$  feltétel és így egy végtelen ciklust kapunk.

## 10.3. Yoda

Egy olyan Java programot kell készítenünk, ami java.lang.NullPointerException-el leáll, ha nem követjük a Yoda conditions-t!

```
public class yoda  
{  
    public static void main (String[] args)  
    {  
        String yodaString = null;  
  
        if(("valami").equals(yodaString)){  
            System.out.println ("apu");  
        }  
  
        if(yodaString.equals("anyu"))  
        {  
            System.out.println ("apu");  
        }  
    }  
}
```

Létrehozunk egy string objektumot, amit nullra állítunk. Az első if-nél egy stringet hasonlít egy null értékű string objektumhoz. Ez minden lehetséges. Viszont a második if-nél egy inicializálatlan string objektumra tagfüggvényt hívunk meg.

```
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException  
    at com.company.Main.main(Main.java:7)  
  
Process finished with exit code 1
```

# 11. fejezet

## Hello, Liskov!

### 11.1. Liskow helyettesítés sértése

Feladatunk a Liskov-elv megsértése volt, ami a következőt foglalja magába: Minden osztály legyen helyettesíthető a leszármazottjával anélkül, hogy a program helyes működése megváltozna.

Ebben a feladatban lehetőségünk van megismerni a **getterek** és **setterek** használatával, valamint az **öröklődés** és **polimorfizmus** fogalmak gyakorlati használatával.

```
public class Liskov {  
  
    public static void main(String[] args) {  
  
        Rectangle r = new Rectangle();  
        r.setWidth(10);  
        r.setHeight(20);  
  
        System.out.println(r.getArea());  
  
        Square s = new Square();  
        s.setHeigth(10);  
        s.setWidth(20);  
        System.out.println(s.getArea());  
    }  
}
```

Azt várjuk, hogy a szülő **Rectangle** és gyermek **Square** ugyanúgy viselkedjenek, hisz Square megörökölte Rectangle metódusait, jelen esetben a `getArea()`-t. Viszont futtatás után azt látjuk, hogy a **getArea()** metódus az egyik esetben 200, míg a másik esetben 400-zal tér vissza, mert a Square típusú objektum máshogy viselkedik.

```
<terminated> Liskov [Java Application] /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/java (2019. szept. 28. 22:36:02)  
200  
400
```

## 11.2. Szülő-gyerek

A feladat az volt, hogy írjunk Szülő-gyerek Java és C++ osztálydefiníciót, amelyben demonstrálni tudjuk, hogy az ősön keresztül csak az ős üzenetei küldhetők!

Ebben a feladatban szintén lehetőségünk van ismerkedni a **getterek** és **setterek** használatával, valamint az **öröklődés** és **polimorfizmus** fogalmak gyakorlati használatával.

```
public class Macska {  
  
    protected String m_name;  
    protected int   m_age;  
  
    public void setName(String name) {  
        m_name = name;  
    }  
  
    public void setAge(int age) {  
        m_age = age;  
    }  
  
    public int getAge() {  
        return m_age;  
    }  
}
```

```
public class Kiscica extends Macska {  
  
    public String getName() {  
        return m_name;  
    }  
}
```

A bal oldalon látható a szülő osztály, míg a jobb oldalon a gyerek osztály, amit kiterjesztettünk a szülőosztályra. Innentől kezdve a Kiscica használhat szinte minden metódust, változót, (nyilván, ha private, akkor nem), ami a Macskában implementálva van. Fordítva viszont nem igaz.

```
public class MacskaKiscica {  
  
    public static void main(String[] args) {  
  
        Macska m = new Macska();  
        m.setName("Hókuszpók");  
        m.setAge(49);  
  
        Kiscica k = new Kiscica();  
        k.setName("Sziamiaú");  
        k.setAge(13);  
  
        System.out.println(k.getAge() + " " + m.getName());  
    }  
}
```

A main metódusunkban példányosítottuk a Macskát és a Kiscicát is, majd beállítottuk az értékeket. A kiíratásnál azonban problémába ütközünk. A korábban már említett ok miatt, azt írja a fordító, hogy nincs definiálva a getName() a Macska osztályunkban, ami persze igaz, hisz csak a Kiscicában lett létrehozva. Tehát láthatjuk, hogy oda-vissza nem működik az öröklődés.

```
<terminated> MacskaKiscica [Java Application] /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64/bin/java (2019. szept. 29. 15:25:06)  
Exception in thread "main" java.lang.Error: Unresolved compilation problem:  
    The method getName() is undefined for the type Macska  
  
    at macskaKiscica.MacskaKiscica.main(MacskaKiscica.java:15)
```

### 11.3. Ciklomatikus komplexitás

forrás: [https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0046\\_szoftverteszteles/ch04s04.html](https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0046_szoftverteszteles/ch04s04.html)

Az összetett jobb, a komplikáltnál. Az rendben van, hogy egy nagyon összetett szoftvert készítesz, de ne komplikált módon tedd ezt!

Ebben a feladatban, az volt a dolgunk, hogy egy általunk választott program függvényeinek a ciklomatikus komplexitását számoljuk ki. Több programot is használhatunk a számításhoz. Sajnos nekem többszöri próbálkozás után, több program használatával sem sikerült. De végül csak megcsináltam. Pacsi :) Interneten megtalálható egy olyan weboldal, ami az általad írt program forrás kódját kéri, hogy másold be oda és ő majd kiszámolja neked a komplexitását a programnak.

Itt található: [http://www.lizard.ws/?fbclid=IwAR3IoZ8H3MOSFOt7weO\\_rqKQ8ekKkOfofBhI](http://www.lizard.ws/?fbclid=IwAR3IoZ8H3MOSFOt7weO_rqKQ8ekKkOfofBhI)

Na de nézzük meg miről is van szó. Ciklomatikus komplexitás = vezérlési gráfban megtalálható független utak száma. Akkor mondjuk, hogy két út független, ha mindkettőben van olyan pont vagy él, ami nem eleme a másik útnak.

És végül egy Screen, hogy lássuk valóban bemásoltam a forráskódot.

<div><div>File Type</div><div>.java</div><div>Token Count</div><div>467</div><div>NLOC</div><div>59</div></div>			
Function Name	NLOC	Complexity	Token #
BBP::BBP	20	3	196
BBP::n16MODk	20	6	103
BBP::d16Sj	10	3	120
BBP::toString	3	1	8
BBP::main	3	1	22

## 12. fejezet

# Olvasó napló!

### 12.1. Python

Sokszor előfordul alkalmazás fejlesztése közben, hogy egy adott problémát C, C++ vagy éppen java nyelven macerás megírni. Ilyenkor nagy szolgálatot tud tenni nekünk a python nyelv, ahol nincs szükség fordításra, mivel az értelmezőnek elég megadni a forrást és automatikusan futtatja az alkalmazást.

Adott alkalmazás elkészítése a már említett nyelveken sokkal nehezebb, több időt vesz igénybe és jóval hosszabb kódot von maga után.

Sokszor előfordul alkalmazás fejlesztése közben, hogy egy adott problémát C, C++ vagy éppen java nyelven macerás megírni. Ilyenkor nagy szolgálatot tud tenni nekünk a python nyelv, ahol nincs szükség fordításra, mivel az értelmezőnek elég megadni a forrást és automatikusan futtatja az alkalmazást.

Adott alkalmazás elkészítése a már említett nyelveken sokkal nehezebb, több időt vesz igénybe és jóval hosszabb kódot von maga után.

Van egy úgynevezett python kódkönyvtár, ami rengeteg modult tartalmaz, amik megkönnyítik a kódírást. Pl.: fájlkezelés, hálózatkezelés, rendszerhívások felhasználói felület készítése.

Köztes nyelv, nincs szükség linkelésre, fordításra. Tömör, de jól értelmezhető kódokat tudunk benne írni.

#### **Kód szerkesztése**

behúzás alapú: nincsenek kapcsos zárójelek, egy adott blokk végét egy kisebb behúzású sor jelzi. Az első utasítás nem lehet behúzott.

sor végéig tart egy utasítás, így nem kell a ; jelet használni. Hanem fér ki egy sorba, akkor \ jellel jelezzük.

Tokenek:

azonosító, kulcsszó, operátor, delimiter, literál

Kis- nagy betű érzékeny.

megjegyzések a # jel után használható.

sor végéig tart egy utasítás, így nem kell a ; jelet használni. Hanem fér ki egy sorba, akkor \ jellel jelezzük.

Tokenek:

azonosító, kulcsszó, operátor, delimiter, literál

---

Kis- nagy betű érzékeny.

megjegyzések a # jel után használható.

### Típusok

Minden adatot objektumok reprezentálnak. Az objektum típusa határozza meg, hogy milyen művelet használható rajta. Nem kell a változókat explicit megadni, a rendszer futtási időben kitalálja a azt, a hozzárendelt érték alapján.

Adattípusok: számok, sztringek, ennesek, listák, szótárak.

számok: egész, lebegőpontos, komplex

sztring: idézőjel vagy aposztróf is használható.

ennesek: objektumok gyűjteményei vesszővel elválasztva, Általában zárójelekbe írjuk őket.

lista: rendezett szekvencia, a típusok lehetnek különbözőek is. Szögletes zárójelek közé írjuk őket.

szótár: kulcsokkal azonosított elemek rendezetlen halmaza. AZ elemek lehetnek különböző típusúak is, Használata: { } között vesszővel elválasztva.

Minden adatot objektumok reprezentálnak. Az objektum típusa határozza meg, hogy milyen művelet használható rajta. Nem kell a változókat explicit megadni, a rendszer futtási időben kitalálja a azt, a hozzárendelt érték alapján.

## 12.2. Java és C++ összehasonlítása

A java nyelv tervezői a C és C++ nyelv szintaxisát vették alapul. Sok minden hasonlóságot fedezhetünk felakét nyelv között, de fontos megjegyezni, hogy a hasonlóság nem azonosság.

### Objektummodellek különbözősége

A C++ nyelvben az objektumok a memória egy összefüggő területén elhelyezkedő bájt sorozatok. A pointerek révén közvetlenül manipulálhatjuk a memóriát. Viszont a java nyelvben a memóriát nem tudjuk közvetlenül elérni, csak hivatkozásokon keresztül. A javában nincs linker, így nincs, ami címezzé oldaná fel a hivatkozásokat.

A java ismeri egy osztály kompatibilis megváltoztatásának fogalmát. Ha a hivatkozott osztályban megváltoznak a tagok vagy függvények deklarációs sorrendje, vagy újjal bővülnek, akkor a hivatkozó osztály újrafordítás nélkül is érvényes marad.

A java virtuális gép az objektumokat egy szemétgyűjtő mechanizmus által ellenőrzött tárterületen tárolja (garbage collector). Ezért egy metódus paramétere és visszatérítési értéke is csak primitív típusú vagy objektumhivatkozás lehet, de maga az objektum nem. A java nyelvben nincs auto destruktorkívó mechanizmus.

Legyen T egy típus. Adott az alábbi kódrészlet C++-ban:

```
T x;
```

A fenti csipet egy T típusú objektumot hoz létre annak alapértelmezett konstruktorával. Viszont javában ez egy inicializálatlan T típusú változót hoz létre, szóval jelentésben inkább erre hasonlít.

```
T *x;
```

Vagy például:

```
T w[10];
```

Egy T-kből álló tömböt kezdőértékkadás nélkül csak úgy tudunk felvenni, ha a T osztálynak van alap konstruktora, hiszen ez végzi az inicializálást. Viszont java-ban

```
T W[] = new T[10];
```

a fenti kód hatására egy hivatkozásokból álló 10 elemű tömb fog létrejönni, amiben mindegyik elem null értékű lesz.

A javaban ugye nincs destruktork mechanizmus, ezt a **finalize()** metódus tudja úgy-ahogy pótolni.

A C++ nyelvben pontosan tudjuk, hogy meddig "él" egy objektum, a deklaráló blokkba való belépéskor kezdődik és a blokk végrehajtásának végén törölődnek. A memóriában foglalt objektumok élettartamát mi szabályozzuk a **new** valamint **delete** operátorokkal.

Javában nincsenek globális változók és függvények, csak osztályokhoz és interfészekhez tartozó metódusok, változók, konstansok.

### Kommentek

A C++-ban megszokott `/* */` és `//` jeleken kívül lehetőségünk van használni a `/**` dokumentációs kommentet. Így a javadoc segítségével HTML- formátumú dokumentációt készíthetünk.

### Előfordító

C++-ban fordításkor preprocesszor dolgozza fel: kifejti a makrókat, behelyettesíti a definiált szimbólumokat, beemeli a header fájlokat. Viszont a java nem rendelkezik előfordítóval, így nem támogatja a header fájlok beemelését, valamint a makrókat sem. Viszont valamilyen szinten támogatja a szimbólumbehelyettesítést, mégpedig úgy, hogy a szimbólumként való használatra szánt azonosítókat valamilyen osztályban vagy interfészben **final static** adattagként definiálhatja.

### Header fájlok

Ahhoz, hogy a több különböző forrásból is hivatkozott objektumokat következetesen használjuk, az átlományokban azonosan kell deklarálnunk őket. Ezeket a közös deklarációkat tudjuk egy header fájlban elhelyezni. Így tudjuk garantálni a deklarációk megegyezőségét.

Viszont a java-nak nincs ilyen mechanizmusa és nincs is szüksége rá. Hisz a java fordítóprogram a hivatkozott osztályok tulajdonságait alapvetően a class-fájlokból veszi.

A C++-ban egy osztály deklarációja és definíciója eékülönül, és a deklaráció végső zárójele után pontosvesszőt kell raknunk. Viszont javában lehet, de nem szükséges a pontos vesszőt kirakni.

Ha egy osztály definíciót egy másik osztályból felszeretnénk használni, az **import** paranccsal tehetjük láthatóvá a szükséges neveket.

### Primitív típusok



C++	Java	Java burkoló osztály	méret
bool	boolean	Boolean	logikai típus
char	-	-	8 bites karakter
wchar_t	char	Character	16 bites Unicode karakter
signed char	byte	Byte	8 bites előjeles szám
short	short	Short	16 bites előjeles egész
long	int	Integer	32 bites előjeles egész
long long	long	Long	64 bites előjeles egész
float	float	Float	32 bites lebegőpontos szám
double	double	Double	64 bites lebegőpontos szám
long double	-	-	>64 bites lebegőpontos szám

Javában a boolean típus a C++-beli bool-lal ellentétben nem tartozik az egész típusok családjához. Ezért az **if**, **for**, **do**, **while** utasításokban feltételként csak logikai típusú kifejezést használhatunk, egészet vagy objektumhivatkozást nem.

### Mutatók, referenciák

Javában nincsenek külön objektumok és mutatók. A objektumok dinamikus tárterületen jönnek létre és csakis hivatkozásokon keresztül érhetőek el, referencia vagy mutató használata nélkül.

Nincsenek se függvénymutatók, se tagfüggvényre vagy adattagra mutató mutatók sem. Ezek helyett objektum-referenciákat, visszatérési értékeket, tömböket, interfészeket használhatunk.

### Operátorok, kifejezések

A javában nem tudunk felhasználói operátorokat definiálni, így be kell érünk a gyáriakkal. Megtalálható aritmetikai, logikai, bitmanipuláló, összehasonlító, kiválasztó operátor is. Továbbá használhatunk egy úgynevezett előjel-kiterjesztéses **>>**, valamint zéró-kiterjesztéses jobbróléptetést **>>>** is, vagyis a balról belépő bit mindig 0.

Az objektumtípusok körében ezek az operátorok használhatóak:

**?:** kiválasztó

**==** és **!=** összehasonlító (azonos objektumokra hivatkozó referenciákra ad igazat)

**instanceof** típus-hasonlító

**+** string-konkatenáció

Javában nem tudjuk az operátorokat túl terhelni, vagy magunknak definiálni. Vegyük például ezt a C++ kódcsipetet.

```
cout << a << " " << b << endl;
```

Ez egy elegáns megoldás, amit az operátorok és referenciák tesznek lehetővé. Ha valami hasonlót akarunk kihozni javában az így néz ki:

```
System.out.println(new StringBuffer(a).append(" ").append(b));
```

### Const

Javában ugyan létezik, de nincs jelentése. Viszont van egy **final** kulcsszó, ami

- adattagra vonatkoztatva az adott változó értékének a változatlanságát jelenti
- módszerre vonatkoztatva a módszer felülbíráltatlanságát,
- míg osztályra, azt, hogy nem lehet belőle származtatni.

**Final minősítésű** osztály például a String és a primitív típusok burkolóosztályai: **Byte, Character, Double, Float, Integer, Long, Short**

### Argumentumok alapértelmezett értéke

C++-ban egy függvény argumentumainak adhatunk alapértelmezett értéket.

```
class x
{
    void doit(int x=0, int y=0);
};
```

Viszont javában erre nincs lehetőség, így manuálisan kell megadni.

```
class x
{
    void doit()
    {
        doit(0,0);
    }
    void doit(int x)
    {
        doit(x,0);
    }
    void doit(int x,int y)
    {
        //...
    }
}
```

### Utasítások

A **for**utasításban java nyelvben is deklarálhatunk ciklusváltozót, viszont nem deklarálhatunk változót az **if** utasításban.

### Osztályok, interfészek, öröklődés

A java nyelvi szinten megkülönböztet osztályokat( absztrakt, nem absztrakt) és interfészeket.

Az öröklődést az **extends** kulcsszó jelzi, és itt nincs megkülönböztetés private, protected és public öröklődés között.

Ha egy osztályt **abstract** kulcsszóval deklarálunk, akkor egyrészt nem példányosítható, másrészt lehetnek benne csak deklarált, de nem implementált módszerek.

Az olyan "absztrakt osztályokra", amikben csak konstansok és implementáció nélküli függvények vannak, külön bevezették az interfészt. Az **interface** kulcsszóval tudjuk deklarálni őket. Öröklődés jelölésére itt is az **extends** kulcsszót használjuk. Tudni illik, hogy a java támogatja az interfészek esetén a többszörös

öröklődést, viszont osztályokra ez nem vonatkozik. Ha jelezni akarjuk, hogy egy osztály egy interfészt implementál, akkor az **implements** kulcsszót használjuk.

### Hozzáférési kategóriák

A java támogatja a **félnyilvános** hozzáférési kategóriát, a másik 3 mellett, amit C++-ban megtalálható (private, public, protected). Másképp csomagszintű elérhetőség.

A java-ban a **public** vonatkozhat egy osztályra is, de ha nem adjuk meg az adott osztály csak a saját csomagjából érhető el.

Az interfészek minden tagja automatikusan public, de maga az interfész nem az.

### Friend

Nincs barátság. Ennek kiküszöbölésére a java beágyazott osztályokat használ. Hasonlít a C++-éhoz, de mégis lényegi különbség van köztük. A beágyazott java osztály metódusai elérik a beágyazás helyén látható változókat.

### Felsorolási típus

Javában sokáig nem volt, viszont az 5-ös verzióban bevezetésre került. Tipikusan egy **for each** ciklusban szokták használni. Rendelkeznek az **Object** osztály metódusaival és megvalósítják a **Comparable** és **Serializable** interfészeket.

Minden felsorolási típus rendelkezik egy statikus values metódussal, amely egy tömbbel tér vissza, amiben a felsorolási típusban deklarált értékek vannak deklarációjuk sorrendjében.

Rendelkezésünkre áll a **java.util** package-ben létrehozott két segédosztály. **EnumSet** egy Set megvalósítás és részintervallumok meghatározására szolgál, míg az **EnumMap** egy olyan nagyhatékonyságú Map megvalósítás, amit akkor használunk, ha egy felsorolási értékhez rendelünk hozzá valamit.

### String

Javában is van beépített String osztály, két bájtos Unicode karakterek füzérét ábrázolja. Ez egy **final**, tehát nem származtathatunk belőle másik osztályt.

Létrejötté után nem módosítható, karakterei nem cserélhetőek ki, újabb karakterek nem fűzhetőek hozzá. Ezek miatt is hívjuk a java stringeket **szálbiztosnak**. Ha változtatható karaktersorozatra van szükségünk, alkalmazzuk a **StringBuffer** osztályt.

Ha egy osztályban egy metódust **final** minősítővel látunk el, akkor öröklő osztályban azonos nevű metódus nem szerepelhet. A gyári osztályok között sok final metódus fordul elő, például az **Object** általános őssztálynak a párhuzamos végrehajtási szálak szinkronizációjával kapcsolatos metódusok ilyenek, hiszengond lehet abból, ha valaki ezeket felülbírálná.

Egy osztály metódusából egy szülőosztálybeli tag szükség esetén a **super** kulcsszóval érhető el, akkor is, ha túl van terhelve vagy el van fedve.

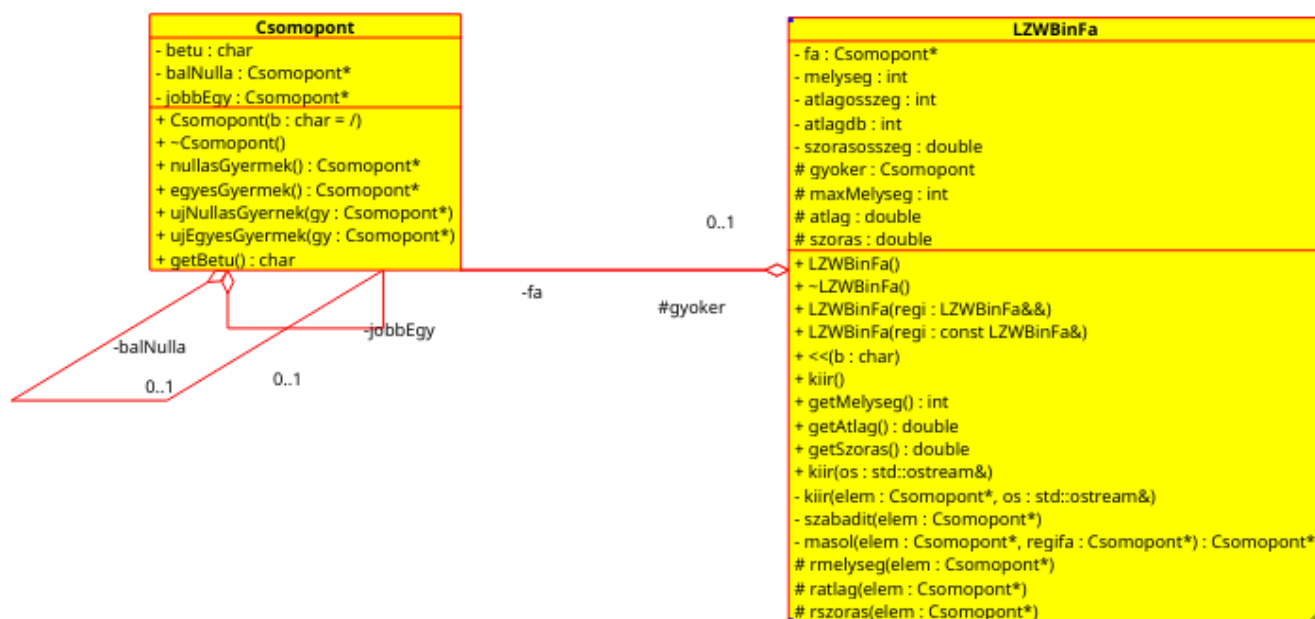
## 13. fejezet

# Helló, Mandelbrot!

### 13.1. Reverse engineering UML osztálydiagram

Feladatunk az volt, hogy a tavalyi védési feladathoz kellett UML osztálydiagramot készíteni. A forrásból kellett legenerálnunk ezt a diagramot. Én az umbrello nevű programot használtam.

Először **sudo apt install umbrello** parancsot beírva a terminálba feltelepítettem a programot. Viszonylag könnyen rájöttem a program használatára, beszédes



Nézzük meg az aggregáció és kompozíció fogalmakat. Az aggregáció olyan asszociáció ,ami tartalmazást jelöl, jele: egy üres rombusz a tartalmazó oldalán. Míg kompozíciónál a tartalmazott objektum pontosan egy tartalmazó objektumhoz tartozik. A tartalmazó és a tartalmazott objektum együtt jön létre, és együtt szűnik meg. Jele tele rombusz. Általában a kompozíciót ugyanúgy implementáljuk, mint az asszociációt, de ilyenkor destruktorban meg kell írunk a felszabadító kódot.

## 13.2. Forward engineering UML osztálydiagram

Ebben a feladatban az előző feladat ellenkezőjét kellett végrehajtani. UML-ben kellett terveznünk osztályokat és generálni kellett belőlük forrást!



Csomopont.cpp



Csomopont.h



LZWBinFa.cpp



LZWBinFa.h

Az előző feladatban elkészült UML diagramból generáltam vissza a fentebb látható forrásokat. Futtatásnál több, hibát is kiírt a fordító. Az umbrello pl. hagyta a relációkat, amikor inklúdoltam például a string header fájlt. Másik hiba, hogy hagyott egy aposztrófot a csomópont konstruktoránál, ahol beállítjuk, hogy mi legyen az értéke a gyökérnek.

Végül egy csipet a kódból.

```
int getMelyseg ()
{
}

/**
 * @return double
 */
double getAtlag ()
{
}
```

## 13.3. Esettan

Feladatunk, hogy feldolgozzuk a szoftverfejlesztés című könyv 14. fejezetét, azaz mindent, amit az uml diagramokról tudni érdemes.

Legfontosabb elemei az osztályok, ezeket téglalappal jelöljük. 3 részre tudjuk osztani: felül az osztályneve, középen a tagváltozói, míg alul az osztály tagfüggvényei, metódusai találhatók.

**Szintaxis**

A láthatósági szinttel kezdjük, ami lehet public(+), private (-), protected(#), valamint package(~) is, nyilván azutóbbi c++-ban nem definiált. A származtatott tagváltozókat / jellel jelöljük. A konstans tagváltozókat read-only tulajdonsággal jelöljük.

A tagfüggvényeket szintén láthatósági névvel látjuk el először, majd a paraméter listával, végül a visszatérési értékkel. A paraméterlista szintaxisa: irány név: típus = alap érték.

Az irány 3 féle lehet :

- in(érték szerinti paraméterátadás)
- out (referenci szerinti )
- inout( pointert adunk át)

## Kapcsolatok

Asszociáció: Amikor két osztály elakarja érni egymás objektumait,akkor van szükség asszociációra. Vonallal jelöljük. A vonalra kerülnek az érintett objektumok nevei. Valamint egy nyíl jelöli az irányt.

Szerepnév: megmutatja, hogy miként vesz részt az adott osztály az asszociációban.

Az asszociációnak van két speciális fajtája, a **kompozíció** és az **aggregáció**

**Aggregáció**: Olyan asszociáció ,ami tartalmazást jelöl, jele: egy üres rombusz a tartalmazó oldalán

**Kompozíció**: A tartalmazott objektum pontosan egy tartalmazó objektumhoz tartozik. A tartalmazó és a tartalmazott objektum együtt jön létre, és együtt szűnik meg. Viszont ha a tartalmazott objektumból biztosan nem származik semmi, akkor a kompozíciót implementálhatjuk pointer helyett objektumként, ami tagváltozóként vagy statikus/ dinamikus tömb tagváltozóként jelenik meg.

A feladat második részében a könyben szereplő esett tanulmányt kellett tanulmányozni. Ebben nagy segítségemre volt Levendovszky CD melléklete, amit az Ncore-ról vettem és Feri könyve is, amit így utólag is köszönök. Ez egy raktár kezelő program, ami adatfolyamból olvassa és oda is írja a készletet, ahogy azt az alábbi screenen is láthatjuk.

A program futás közben:

```
nohar ... prog2 3.csokor Esettan g++ -c *.cpp
nohar ... prog2 3.csokor Esettan g++ *.o -o Feri
nohar ... prog2 3.csokor Esettan ./Feri
Test1: create inventory and printing it to the screen.
0.: Type: Display, Name: TFT1, Initial price: 30000, Date of acquisition: 20191003, Age: 0, Current price: 30000, InchWidth: 13, InchHeight: 12
1.: Type: HardDisk, Name: WD, Initial price: 25000, Date of acquisition: 20191003, Age: 0, Current price: 25000, SpeedRPM: 7500
Press any key to continue...

Test2: loading inventory from a file (computerproducts.txt), printing it, and then writing it to a file (computerproducts_out.txt).
End of reading product items.The content of the file is:
0.: Type: Display, Name: TFT1, Initial price: 30000, Date of acquisition: 20011001, Age: 6575, Current price: 24000, InchWidth: 12, InchHeight: 13
1.: Type: Display, Name: TFT2, Initial price: 35000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4750, Current price: 28000, InchWidth: 10, InchHeight: 10
2.: Type: ComputerConfiguration, Name: ComputerConfig1, Initial price: 70000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4750, Current price: 70000
Items:
0.: Type: Display, Name: TFT3, Initial price: 30000, Date of acquisition: 20011001, Age: 6575, Current price: 24000, InchWidth: 12, InchHeight: 13
1.: Type: HardDisk, Name: WesternDigital, Initial price: 35000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4750, Current price: 28000, SpeedRPM: 7000
3.: Type: HardDisk, Name: Maxtor, Initial price: 25000, Date of acquisition: 20050228, Age: 5329, Current price: 20000, SpeedRPM: 7000
The content of the inventory has been written to computerproducts_out.txt
Done.
```

## 14. fejezet

# Helló, Chomszky!

### 14.1. Encoding

<https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/adatok.html>

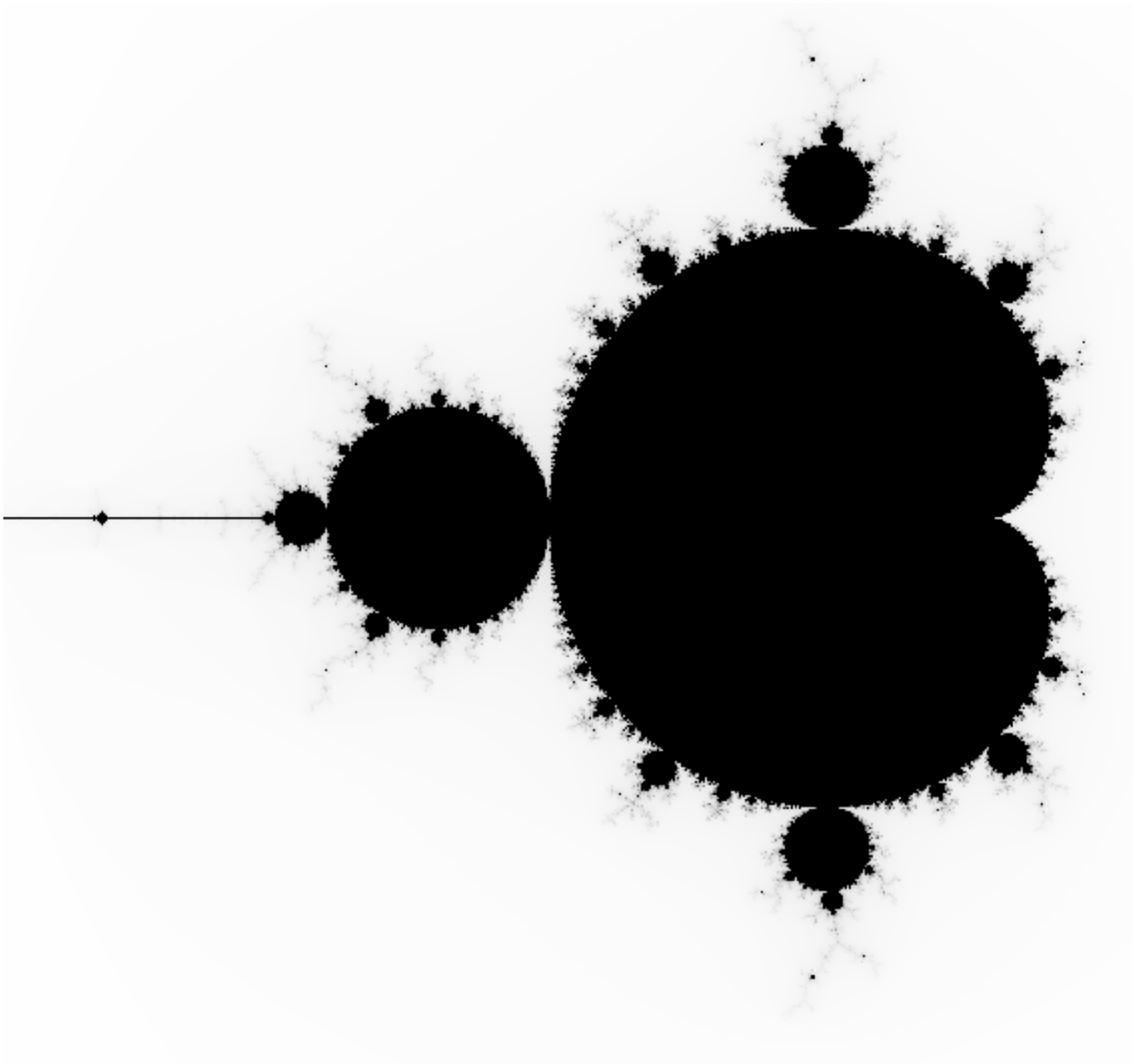
Feladatunk az volt, hogy futtasuk a Mandelbrothalmaznagyító java forrást úgy, hogy a fájl nevekben és a forrásokban is meghagyjuk az ékezetes betűket!

A feladatom gyakorlatilag annyi volt, hogy a fentebb linkelt oldalról, letöltöttem a fájlokat és átírtam ékezetesekre a források neveit. Ezután, ha a szokásos módon fordítanánk terminálon hibát kapnánk.

```
ding> javac MandelbrotHalmazNagyító.java
MandelbrotHalmazNagyító.java:2: error: unmappable character (0xED) for encoding UTF-8
* MandelbrotHalmazNagyító.java
^
MandelbrotHalmazNagyító.java:2: error: unmappable character (0xF3) for encoding UTF-8
* MandelbrotHalmazNagyító.java
^
MandelbrotHalmazNagyító.java:4: error: unmappable character (0xED) for encoding UTF-8
* DIGIT 2005, Javat tanítók
^
MandelbrotHalmazNagyító.java:5: error: unmappable character (0xE1) for encoding UTF-8
* Batfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
^
MandelbrotHalmazNagyító.java:9: error: unmappable character (0xED) for encoding UTF-8
* A Mandelbrot halmazt nagyító és kirajzoló osztály.
^
MandelbrotHalmazNagyító.java:9: error: unmappable character (0xF3) for encoding UTF-8
* A Mandelbrot halmazt nagyító és kirajzoló osztály.
^
MandelbrotHalmazNagyító.java:9: error: unmappable character (0xE9) for encoding UTF-8
* A Mandelbrot halmazt nagyító és kirajzoló osztály.
^
MandelbrotHalmazNagyító.java:9: error: unmappable character (0xF3) for encoding UTF-8
* A Mandelbrot halmazt nagyító és kirajzoló osztály.
^
```

Viszont megfelelő kapcsolók segítségével könnyen fordíthatóvá tehetjük a kódunkat.

```
nohar ... > prog2 > 4.csokor > Encoding > javac -encoding iso-8859-2 MandelbrotHalmazNagyító.java
```



## 14.2. l334d1c4

<https://simple.wikipedia.org/wiki/Leet.>

A feladat az volt, hogy írjunk olyan OO Java vagy C++ osztályt, amely leet cipherként működik, azaz megvalósítja a fenti linken található betűhelyettesítést. Nézzük végig a forrás kódot. Kezdjük az osztály-definíciójával. Példányosítottam 2 string és egy hashmap objektumot, valamint beleírtam még egy print metódust is, amit később meg akarok majd hívni.

```
class LeetCypher {  
    private static String leet = new String();  
    private static String alphabet = new String();  
    Map<String, String> character = new HashMap<String, String>();  
}
```



```
public void print(String leet) {  
    System.out.println(leet);  
};
```

Többféle adatszerkezet használatával próbálkoztam, de végül a map-ot definiáltam. Ez volt számomra a legkényelmesebb a feladat megoldása szempontjából, ahogy láthatjuk az alábbi kódcsipetben "kulcs-érték párokat" hoztam létre. A **transform** függvényem átalakítja az angol ABC betűit görög betűkké. A görög betűket unicode-ok segítségével oldottam meg.

```
public void transform(String alphabet) {  
    character.put("A", "\u0391");  
    character.put("B", "\u0392");  
    character.put("C", "\u0393");  
    character.put("D", "\u0394");  
    character.put("E", "\u0395");  
    character.put("F", "\u039A");  
    character.put("G", "\u0397");  
    character.put("H", "\u0398");  
    character.put("I", "\u0399");  
    ...}
```

Ezután létrehoztam egy konstruktort, amibe elhelyeztem a korábban említett print és transform metódusokat.

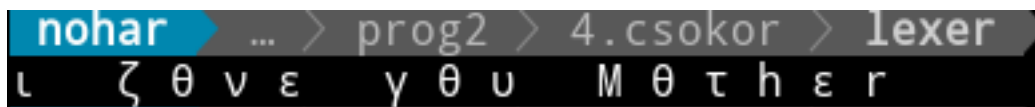
```
public LeetCypher() {  
  
    transform(alphabet);  
    print(leet);  
}
```

Majd a main függvényben egy try - catch, try részében példányosítok egy StringBuilder típusú builder nevű objektumot. Ezt az osztályt akkor használjuk, ha egy adott szövegen szeretnénk változtatni. A kapacitásának inicializálásával egy elfogadható méretre minimalizálhatjuk a memórafoglalások számát, amivel sokkal hatékonyabbá tehetjük programunkat, hisz a memórafoglalás elég költséges művelet. Például, ha elfogyna a szabad kapacitás az objektumunkban, akkor egy új, de kétszer akkora memóriaterület lesz lefoglalva, a régi tartalom átmásolásra kerül. Ebből is látszik, hogy érdemes megadni neki legalább egy becsült kapacitást.

```
try {  
    StringBuilder builder = new StringBuilder(alphabet.length());  
    for (String str : args) {  
        builder.append(str + ' ');  
    }  
  
    alphabet = builder.toString();  
    alphabet = alphabet.toUpperCase();  
    new LeetCypher();  
}  
catch (Exception e) {
```

```
usage();
}
```

Meghívjuk a LeetCyhper konstruktort, ami a felhasználó által begépelte karaktereket a görög ABC betűire cseréli ki, majd kiírja azt a standard outputra, figyelembe véve a kis-nagy betűket is. Ha nem megfelelő a begépelte string, akkor a catch részben dobunk egy üzenetet, a helyes használatról.

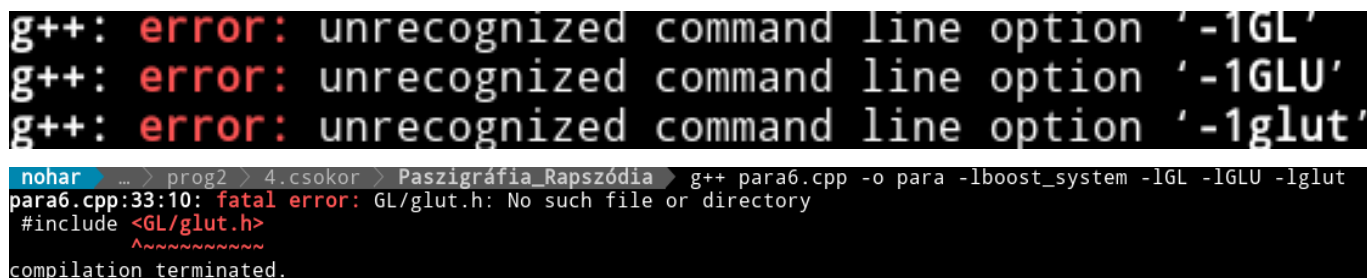


### 14.3. Paszigráfia Rapszódia OpenGL full screen vizualizáció

Lásd vis\_prel\_para.pdf! Apró módosításokat eszközölj benne, pl. színvilág, textúrázás, a szintek jobb elkülönítése, kézreállóbb irányítás.

*Paszigráfia Rapszódia* – az esport kultúra nyelve.

Mielőtt hozzá kezdenénk a feladathoz, először le kell töltenünk 2 csomagot, nevezetesen a **libboost**-ot és a **freeglut3**-t, hogy fordítható legyen a programunk, különben hasonló hiba üzeneteket kaphatunk fordításnál, mint ahogy azt én is tapasztaltam:



Rákeresve az egyik legnépszerűbb keresőoldalon, ezen a linken találtam segítséget:

<https://askubuntu.com/questions/432732/fatal-error-gl-glut-h-no-such-file-or-directory>

Terminálból könnyen telepíthetőek. Bár ahogy, így utólag néztem Bátfai tanár úr kódjában be van kommentelve, hogy mit kell feltelepíteni és hogy hogyan kell fordítani, futtatni. Legközelebb jobban figyelek.

```
sudo apt-get install libboost-all-dev
sudo apt-get install freeglut3-dev
```

A freeglut3-at a grafikus megjelenítésre használjuk. Népszerű alternatívája OpenGL Utility Toolkit-nek, hisz használata könnyebb.

Egyik feladatom a színvilág megváltoztatása volt. Ezt az alábbi kódcsipet segítségével értem el. A kedvenc színem a király kék, így ezt a háttérrel választottam.

```
glClearColor ( 0.8f, 2.0f, 0.5f, 1.0f );
```

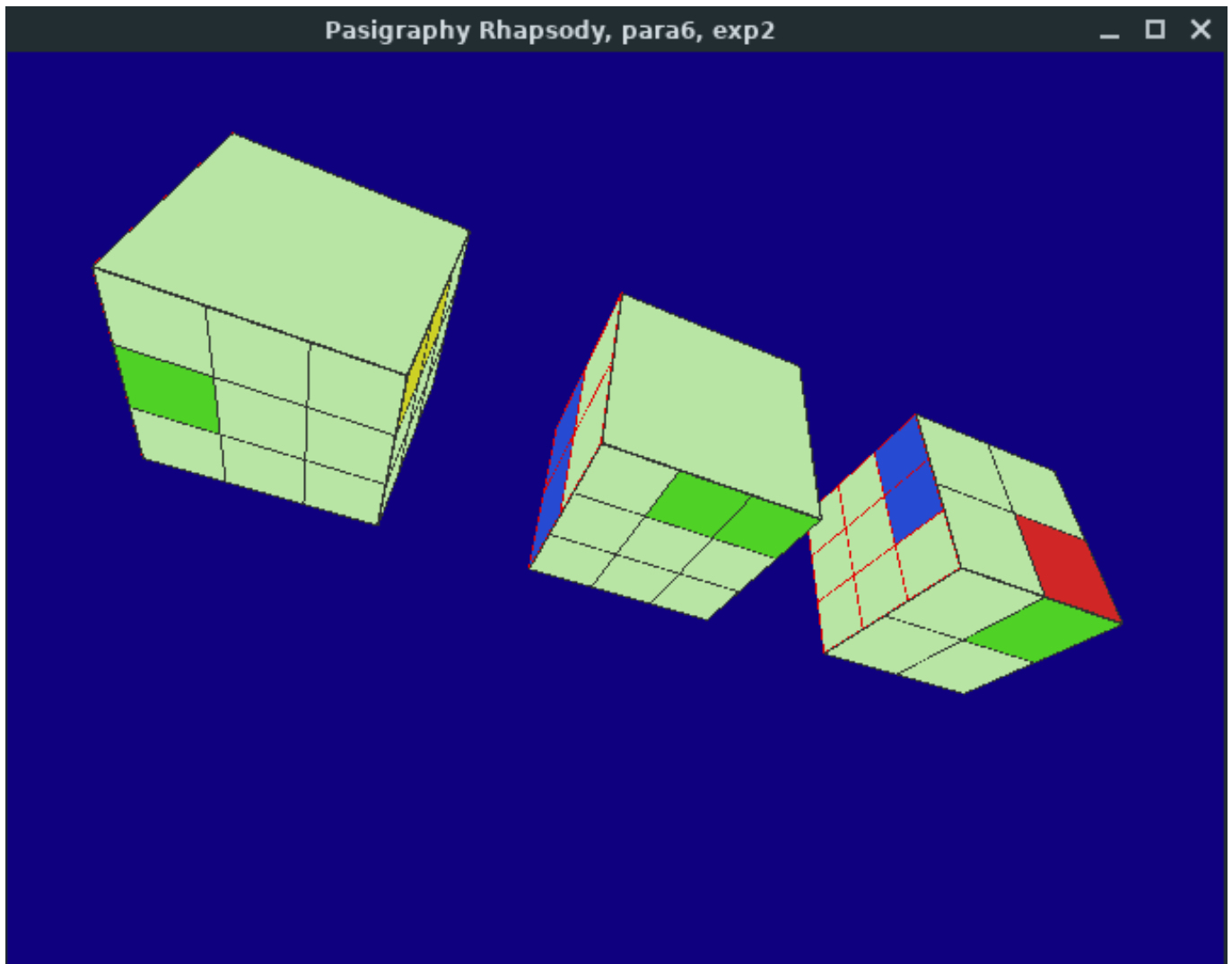
Megváltoztattam a kockák dőlés szögét és elhelyezkedését is:

```
gluLookAt ( 2.0f, 6.0f, 5.0f ,1.0f ,3.5f ,2.0f ,3.0f ,3.0f ,8.0f );
```

Majd a **keyboard** metódust bővítettem egy kilépő funkcióval. Vagyis mostantól azt **esc** lenyomásával kitundunk lépni a progiból.

```
else if (key == 27)
{
    exit(0);
}
```

Végül egy screenshot a program működéséről.



## 15. fejezet

# Helló, Stroustrup!

### 15.1. JDK osztályok és esettan

A feladatunk az volt , hogy írjunk olyan Boost C++ programot, (indulj ki például a fénykardból) amely kilistázza a JDK összes osztályát (miután kicsomagoltuk az src.zip állományt, majd arra ráengedve)!

Részletesen elemezni fogom az egész kódot. Ha ezt elolvasod, biztosra veszem, hogy teljesen meg fogod érteni, hogyan működik a program. Leírom azokat a hibákat is , amiket mindeközben vétettem, ebből is tanulva. Csapjunk bele. Először nézzük meg a fejlécállományokat.

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <string>
#include <stdio.h>
#include <boost/filesystem.hpp>
#include <boost/filesystem/fstream.hpp>
#define GetCurrentDir getcwd
```

**iostream:** Segítségével lehet mindenféle bemeneti/kimeneti adatfolyamatokat végrehajtani. Jelen esetben a **cout** miatt használjuk, hogy tudjunk kiírni vele a képernyőre.

**string:** Lehetővé teszi számunkra, a karakterláncok használatát.

**vector:** Lehetővé teszi számunkra a vector használatát, ami egy dinamikusan növelhető tömb adatszerkezet, úgy működik, hogy lefoglal egy folytonos tárhelyet a memóriában, ami ha megtelik lefoglal egy nagyobb, egy kétszer akkora tárat, mint eredetileg volt, és átmásolja oda a tartalmat. Biztosítja, hogy a tartalmazó elemek egymást követő helyeken legyenek a memóriában.

**stdio.h.:** A C nyelvben használatos könyvtár bemeneti/kimeneti műveletek végrehajtására. Ez a könyvtár az úgynevezett streameket használja a fizikai eszközökkel történő működéshez, úgymint billentyűzet, nyomtató terminál. Különböző makrók is vannak definiálva benne. Jelen esetben a **FILENAME\_MAX** konstans makró miatt inklúdoltam ezt a fejléctet. Ez a makró visszadja az adott könyvtár által engedélyezett leghosszabb karakterlánc méretét byte-ban.

**boost.filesystem:** E könyvtár használata könnyebbé teszi a fájlokkal,könyvtárakkal való munkát. Tartalmazza a `boost::filesystem::path` osztályt, ami lehetővé teszi az elérési útvonalak ábrázolását és feldolgozását.

Alább létrehoztam egy vector függvényprototípust, ami egy folders nevű vectort vár paraméterként, valamint a **readClasses** függvényt, amiket a későbbiekben definiálok is.

```
vector<string> searchRootFolders(vector<string> folders);  
void readClasses(string path, vector<string> &classes);
```

Az alábbi kódcsipetet a következő linken található oldalról mentettem le. Bátfai tanár Úr saját bevallása szerint ő is sokszor, így oldja meg az éppen lekódolandó problémát. Naszóval implementáljuk a **GetCurrentWorkingDir** metódust, ami vissza adja az éppen használatos könyvtárat. Amit majd később a main függvényünkben használunk.

<http://www.codebind.com/cpp-tutorial/c-get-current-directory-linuxwindows/>

```
string GetCurrentWorkingDir(void)  
{  
    char buff[FILENAME_MAX];  
    GetCurrentDir(buff, sizeof(buff));  
  
    string current_working_dir(buff);  
    return current_working_dir;  
}
```

Ezután definiáltam a readClasses függvényt, ami kap egy path paramétert. Megnézi, hogy ez egy fájl takar-e, ha igen, akkor megnézi a fájl kiterjesztését is. Ha .java a kiterjesztése, akkor a **push\_back**-kell beletöltjük a korábban létrehozott **classes** nevű vektorunkba. Ha viszont könyvtár a path, akkor megint meghívjuk rá a readClasses függvényt, mindenzt egy foreach ciklus belsejében, így gyakorlatilag rekurzívan tudunk végigmenni az egész könyvtárszerkezeten.

```
void readClasses(boost::filesystem::path path, vector<string> &classes)  
{  
    if (is_regular_file(path))  
    {  
        std::string ext(".java");  
        if (!ext.compare(boost::filesystem::extension(path)))  
        {  
            classes.push_back(path.string());  
        }  
    }  
    else if (is_directory(path))  
    {  
        for (boost::filesystem::directory_entry & entry : boost::filesystem::  
            ::directory_iterator(path))  
            readClasses(entry.path(), classes);  
    }  
}
```

A kövi csipetben a **searchRootFolders**-t implementáltam. Ahogy a nevében is benne van, gyökérkönyvtárat keres egy foreach ciklus segítségével, jelen esetben 1 ilyen van, erre meghívjuk a readClasses metódust. Végül a searchRootFolders visszatér a classes vektorral.

```
vector<string> searchRootFolders (vector<string> folders)  
{
```

```

    vector<string> classes;
    for (const auto &path : folders)
    {
        boost::filesystem::path root (path);
        readClasses (root, classes);
    }
    return classes;
}

```

A main függvényünkben egy stringeket tároló vectorba berakjuk, hogy pontosan hol található a forráskódunk és onnan belépünk az src mappába. Majd a classes vektort feltöltjük, azokkal az elemekkel, amiket a searchRootFolders függvény ad vissza. Ezután egy **foreach** ciklus segítségével kiírjuk az összes érintett osztályt, majd ezek darabszámának összegét is, a **size()** tagfüggvény segítségével.

```

int main(int argc, char const *argv[])
{
    vector<string> roots = {GetCurrentWorkingDir() + "/" + "src"};

    vector<string> classes = searchRootFolders(roots);
    for (auto &i : classes)
    {
        cout << i << endl;
    }

    cout << "The number of the classes what we have is: " << classes.size() << " \n";
    return 0;
}

```

Végül nézzük a hibákat, amiket vétettem. Az első hiba egy betű elírása volt. Ezt könnyen orvosoltam :) A második meg a rossz zárójelezés volt.

```

nohar ... prog2 5.csokor jdk g++ jdk2.cpp -o jdk
jdk2.cpp:15:29: error: 'vois' was not declared in this scope
string GetCurrentWorkingDir(vois)
                           ^~~~~
jdk2.cpp:15:29: note: suggested alternative: 'void'
string GetCurrentWorkingDir(vois)
                           ^~~~~
                           void
jdk2.cpp:16:1: error: expected ',' or ';' before '{' token
{
^
jdk2.cpp: In function 'int main(int, const char**)':
jdk2.cpp:26:50: error: no match for call to '(std::__cxx11::string {aka std::__cxx11::basic_string<char>}) ()'
    vector<string> roots = {GetCurrentWorkingDir() + "/" + "src"};
                                   ^
jdk2.cpp:26:65: error: could not convert '{<expression error>}' from '<brace-enclosed initializer list>' to 'std::vector<std::__cxx11::basic_string<char> >'
    vector<string> roots = {GetCurrentWorkingDir() + "/" + "src"};
                                   ^
jdk2.cpp: In function 'void readClasses(boost::filesystem::path, std::vector<std::__cxx11::basic_string<char> >&)' :
jdk2.cpp:60:2: error: a function-definition is not allowed here before '{' token
{
^

```

Ezek után azt, gondoltam nem lesz több gond vele, kész van. De amikor le akartam fordítani, nagyon sok hibát kaptam.

```
nohar ~$ prog2 5.csokor jdk g++ jdk2.cpp -o jdk
/tmp/cc7fFQZ.o: In function '_static_initialization_and_destruction_0(int, int)':
jdk2.cpp:(.text+0x864): undefined reference to 'boost::system::generic_category()'
jdk2.cpp:(.text+0x870): undefined reference to 'boost::system::generic_category()'
jdk2.cpp:(.text+0x87c): undefined reference to 'boost::system::generic_category()'
/tmp/cc7fFQZ.o: In function 'boost::system::error_category::std_category::equivalent(int, std::error_condition const&) const':
jdk2.cpp:(.text._ZNK5boost6system4error_category12std_category10equivalentEiRKSt15error_condition[_ZNK5boost6system4error_category12std_category10equivalentEiRKSt15error_condition+0xb8]): undefined reference to 'boost::system::generic_category()'
jdk2.cpp:(.text._ZNK5boost6system4error_category12std_category10equivalentEiRKSt15error_condition[_ZNK5boost6system4error_category12std_category10equivalentEiRKSt15error_condition+0xf3]): undefined reference to 'boost::system::generic_category()'
/tmp/cc7fFQZ.o: In function 'boost::system::error_category::std_category::equivalent(std::error_code const&, int) const':
jdk2.cpp:(.text._ZNK5boost6system4error_category12std_category10equivalentERKSt10error_codei[_ZNK5boost6system4error_category12std_category10equivalentERKSt10error_codei+0xb8]): undefined reference to 'boost::system::generic_category()'
jdk2.cpp:(.text._ZNK5boost6system4error_category12std_category10equivalentERKSt10error_codei[_ZNK5boost6system4error_category12std_category10equivalentERKSt10error_codei+0xf3]): undefined reference to 'boost::system::generic_category()'
```

Rákerestem erre : undefined reference to `boost::system::generic\_category()' .

<https://stackoverflow.com/questions/13467072/c-boost-undefined-reference-to>

Kiderült, hogy linkelési hibákat kaptam, hozzá kellett adnom a **-lboost\_system** kapcsolót a parancshoz. De ezek után se működött :(

```
nohar ~$ prog2 5.csokor jdk g++ jdk.cpp -o jdk -lboost_system
/tmp/ccugTvFd.o: In function 'boost::filesystem::is_directory(boost::filesystem::path const&)':
jdk.cpp:(.text._ZN5boost10filesystem12is_directoryERKNS0_4pathE[_ZN5boost10filesystem12is_directoryERKNS0_4pathE+0x2f]): undefined reference to 'boost::filesystem::detail::status(boost::filesystem::path const&, boost::system::error_code*)'
/tmp/ccugTvFd.o: In function 'boost::filesystem::is_regular_file(boost::filesystem::path const&)':
jdk.cpp:(.text._ZN5boost10filesystem15is_regular_fileERKNS0_4pathE[_ZN5boost10filesystem15is_regular_fileERKNS0_4pathE+0x2f]): undefined reference to 'boost::filesystem::detail::status(boost::filesystem::path const&, boost::system::error_code*)'
/tmp/ccugTvFd.o: In function 'boost::filesystem::detail::dir_itr_imp::~dir_itr_imp()':
jdk.cpp:(.text._ZN5boost10filesystem6detail11dir_itr_impD2Ev[_ZN5boost10filesystem6detail11dir_itr_impD5Ev+0x24]): undefined reference to 'boost::filesystem::detail::dir_itr_close(void*&, void*&)'
```

Viszont rájöttem, hogy kell még egy kapcsoló. Ugye az előbbinél a hiba így kezdődött: in function `boost::system::error'. Itt a másodiknál is hasonló volt csak itt **boost::filesystem** errort kaptam. Ebből jöttem rá, hogy milyen kapcsolót kell hozzá írni még, hogy működjön. Bár ezt a headerfájlokból is tudnom kellett volna. Hát na...

```
g++ jdk.cpp -o jdk -lboost_system -lboost_filesystem
```

Végül csak sikerült. A poén, hogy a végén kiderült , Tanár úr fénykard nevű progijában benne van, hogy hogyan kell fordítani. Bár ott vannak más kapcsolók is használva, de ebben a programban nem kellett használnom azokat a headerfájlokat. Legközelebb csak el kéne olvasni a kommentjeit.

```
/home/nohar/Asztal/Prog2/bhax-master/Harmati Norbert/prog2/5.csokor/jdk/src/sun/tracing/dtrace/DTraceProviderFactory.java
/home/nohar/Asztal/Prog2/bhax-master/Harmati Norbert/prog2/5.csokor/jdk/src/sun/tracing/ProbeSkeleton.java
/home/nohar/Asztal/Prog2/bhax-master/Harmati Norbert/prog2/5.csokor/jdk/src/sun/tracing/ProviderSkeleton.java
/home/nohar/Asztal/Prog2/bhax-master/Harmati Norbert/prog2/5.csokor/jdk/src/sun/tracing/MultiplexProviderFactory.java
/home/nohar/Asztal/Prog2/bhax-master/Harmati Norbert/prog2/5.csokor/jdk/src/sun/tracing/PrintStreamProviderFactory.java
/home/nohar/Asztal/Prog2/bhax-master/Harmati Norbert/prog2/5.csokor/jdk/src/sun/instrument/InstrumentationImpl.java
/home/nohar/Asztal/Prog2/bhax-master/Harmati Norbert/prog2/5.csokor/jdk/src/sun/instrument/TransformerManager.java
The number of the classes what we have is: 17405
```

## 15.2. Másoló-mozgató szemantika

Kódcsipeteken (copy és move ctor és assign) keresztül vesd össze a C++11 másoló és a mozgató szemantikáját, a mozgató konstruktort alapozd a mozgató értékadásra!

Kézenfekvő volt, hogy az LZWBInfa osztályt használjam fel, hisz tavaly védési feladatunk volt.

Nézzük az első kódcsipetet.

```
Binfa (Binfa&& regi)
{
    gyoker = nullptr;
    *this =std::move(regi);
}
Binfa& operator= (Binfa&& regi)
```

```

{
    std::swap(gyoker, regi.gyoker);
    return *this;
}

```

A mozgató konstruktor egy balértéket vár paraméterként. Ezt az értéket a `move()` függvénnyel állítjuk elő. A gyökér elemet `nullptr`-re állítjuk. Mindezek előtt az egyenlő operátor miatt meghívódik a `Binfa& ...` függvény, aminek a törzsében a gyökeret felcseréljük egy új gyökérrel.

```

Binfa (const Binfa& regi)
{
    gyoker=regi.gyoker;
    gyoker->ujjobbegy(masol(regi.gyoker->getjobbegy()));
    gyoker->ujbalnulla(masol(regi.gyoker->getbalnulla()));
}

```

A másoló konstruktor egy constans `binfa` referenciát vár paraméterként. Az új gyökérből régi gyökér lesz, majd a gyökér jobbegy és balnulla elmeibe bemásoljuk a régi gyökér jobbegy és balnulla elemeit.

```

Csomopont* masol(Csomopont* elem)
{
    if(elem->balnulla!=NULL and elem->jobbegy!=NULL)
    {
        masol(elem->getbalnulla());
        masol(elem->getjobbegy());
    }
    return elem;
}

```

A **Csomopont\* masol()** az elemeket adja vissza rekurzívan, egészen addig, amíg nem lesznek `nullptr`-ek.

```

kiFile <<"Eredeti"<<endl<< binFa;

    kiFile << "depth = " << binFa.getMelyseg () << std::endl;
    kiFile << "mean = " << binFa.getAtlag () << std::endl;
    kiFile << "var = " << binFa.getSzoras () << std::endl;
    Binfa binFa2 = binFa;
    Binfa binFa1 =std::move(binFa);

    kiFile <<endl<<"regi mozgatas utan:"<<endl<<endl<< binFa;

    kiFile << "depth = " << binFa.getMelyseg () << std::endl;
    kiFile << "mean = " << binFa.getAtlag () << std::endl;
    kiFile << "var = " << binFa.getSzoras () << std::endl;

binFa.~Binfa();

    kiFile << endl<<"Másoltt fa:"<<endl<<binFa2;

    kiFile << "depth = " << binFa2.getMelyseg () << std::endl;
    kiFile << "mean = " << binFa2.getAtlag () << std::endl;

```



```
kiFile << "var = " << binFa2.getSzoras () << std::endl;
kiFile<<endl;
kiFile <<"Eredeti"<<endl<< binFa;

kiFile << endl<<"Mozgatott fa:"<<endl<<binFa1;

kiFile << "depth = " << binFa1.getMelyseg () << std::endl;
kiFile << "mean = " << binFa1.getAtlag () << std::endl;
kiFile << "var = " << binFa1.getSzoras () << std::endl;
```

A végén kiíratom az Eredeti fát majd mozgatom azt és másolom, majd kiíratom az eredeti fát mozgítás után, meghívom rá a destruktor, kiíratom a másolt fát, illetve ismét az eredeti fát valamint a Mozgatott fát.

```
1 Eredeti
2 ----0(2)
3 -----1(3)
4 -----1(4)
5 -----1(5)
6 --/(1)
7 -----0(3)
8 -----1(2)
9 -----1(3)
10 depth = 4
11 mean = 2.66667
12 var = 1.1547
13
14 regi mozgatas utan:
15
16 depth = 0
17 mean = -nan
18 var = 0
19
20 Másolt fa:
21 ----0(2)
22 -----1(3)
23 -----1(4)
24 -----1(5)
25 --/(1)
26 -----0(3)
27 -----1(2)
28 -----1(3)
29 depth = 4
30 mean = 2.66667
31 var = 1.1547
32
33 Eredeti
34
35 Mozgatott fa:
36 ----0(2)
37 -----1(3)
38 -----1(4)
39 -----1(5)
40 --/(1)
41 -----0(3)
42 -----1(2)
43 -----1(3)
44 depth = 4
45 mean = 2.66667
46 var = 1.1547
```

## 16. fejezet

# Helló, Gödel!

### 16.1. GIMP Scheme Hack

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

[https://bhaxor.blog.hu/2019/01/10/a\\_gimp\\_lisp\\_hackelese\\_a\\_scheme\\_programozasnyelv](https://bhaxor.blog.hu/2019/01/10/a_gimp_lisp_hackelese_a_scheme_programozasnyelv)

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

A mandala lényegében egy olyan ábra, ami középpontosan forgatva többször

is kiadja önmagát. Azaz miközben 360 fokos forgatást végzünk a középpontja körül néhány fokonként újra. Tavaly ezt a feladatot nemcsináltam meg, mert azt hittem nehéz, de valójában tök egyszerű volt.

A feladat megoldásához felhasználtam Tanár úr forráskódját, meg a Gimp 2.0 nevű programot. Először is bele kellett helyeznem a **mandala9.scm** fájlt a /usr/share/gimp/2.0/scripts/ mappába. Ezután már megtudtam nyitni a gimp-ben. Ezt a forrást némiképp módosítottam a következőképpen.

SF-STRING	"Text2"	"Esmeralda"
SF-FONT	"Font"	"Times New Roman"
SF-ADJUSTMENT	"Font size"	'(100 1 1000 1 10 0 1)
SF-VALUE	"Width"	"500"
SF-VALUE	"Height"	"500"
SF-COLOR	"Color"	'( 2 0 255)
SF-GRADIENT	"Gradient"	"Incandescent"

A nevek elég beszédesek. Első sorban gyakorlatilag csak átírtam a stringet Esmeraldára. Ez jelenik meg a mandala közepében. A második sorban át állítottam a betűtípust times new roman-ra. A harmadik sorban a betűméretet állítottam be.

Ezután a kép szélességét, magasságát állítottam 500\*500-ra, majd RGB színkódolás használatával a színt állítottam be. Végül, de nem utolsó sorban incandestent stílussal megbolondítottam egy kicsit.

És a végeredmény, így nézz ki.



## 16.2. STL map érték szerinti rendezése

A következőkben egy map adatszerkezetet rendezek érték szerint.

```
package sort;
import java.util.*;

public class sort {
    sort() {
        Map<String, Integer> exGirlfriends = new HashMap<String, Integer>() ←
        ;
        exGirlfriends.put("Szilvi", 26);
        exGirlfriends.put("Fruzsi", 26);
        exGirlfriends.put("Reni", 22);
        exGirlfriends.put("Vivi", 25);
        exGirlfriends.put("Anna", 25);
        exGirlfriends.put("Maja", 27);
        exGirlfriends.put("Adri", 22);
        exGirlfriends.put("Kiara", 22);
        exGirlfriends.put("Réka", 26);
        exGirlfriends.put("Livia", 20);
```

```
exGirlfriends.put("Melinda", 26);

exGirlfriends = value_sorting(exGirlfriends);
System.out.println(exGirlfriends);
}
```

Először létrehoztam egy konstruktort, amibe elsőnek implementáltam egy map adatszerkezet. Ezt feltöltöttem az exbarátnőim neveivel, mint kulcsok, valamint a jelenlegi korukat, mint értékek. Ezután meghívom a `value_sorting()` metódusomat, majd kiíratom a rendezett mapot.

```
public LinkedHashMap<String, Integer> value_sorting(Map<String, Integer> ↵
    exGirlfriends) {
    ArrayList<String> girlsName = new ArrayList<String>(exGirlfriends. ↵
        keySet());
    ArrayList<Integer> age = new ArrayList<Integer>(exGirlfriends. ↵
        values());
    Collections.sort(girlsName);
    Collections.sort(age);
    LinkedHashMap<String, Integer> sorted = new LinkedHashMap<String, ↵
        Integer>();

    Iterator<Integer> ertekit = age.iterator();

    while (ertekit.hasNext()) {
        Integer val = ertekit.next();
        Iterator<String> kulcsit = girlsName.iterator();

        while (kulcsit.hasNext()) {
            String kulcs = kulcsit.next();
            Integer elso = exGirlfriends.get(kulcs);
            if (elso.equals(val))
            {
                sorted.put(kulcs, elso);
            }
        }
    }
    return sorted;
}
```

Az `value_sorting` függvény egy `linkedHashMap`-et ad vissza és paraméterként egy `Map`-ot vár, aminek a kulcsa `String` és értéke `Integer`. Két `ArrayList`-be külön választom az exeimet és a korukat, majd a `Collections.sort` metódussal rendezzük őket növekvő sorrendbe. Létrehozok még egy `hashmap`-ot, amibe a rendezett értékeket rakjuk, majd a függvény visszatér vele. Egy iterátort csinálunk az `age`-re és egy ciklusba végig megyünk az `age ArrayList`-en. Egy `integer` objektumba az iterátor következő elemét lekérjük, illetve csinálunk még egy iterátort az exeim nevére és egy belső ciklussal azon is végig megyünk, ahogy ezt én is megtettem az évek alatt. Ha az `elso` egyenlő a `val` objektummal, akkor a `hashMap`-be berakjuk a kulcs és `elso` változókat. Majd végén visszaadjuk a rendezés eredményét.

```
public static void main(String args[]){
    new sort();
}
```

Végül példányosítom az előzőekben implementált sort konstruktort.

```
nohar ... > prog2 > 6.csokor > STLmap > javac sort.java
nohar ... > prog2 > 6.csokor > STLmap > java sort
{Livia=20, Adri=22, Kiara=22, Anna=25, Reni=25, Vivi=25, Fruzszi=26, Melinda=26, Réka=26, Szilvi=26, Maja=27}
```

## 16.3. Alternatív Tabella rendezése

A feladat az volt, hogy mutassuk be a [https://progater.blog.hu/2011/03/11/alternativ\\_tabella](https://progater.blog.hu/2011/03/11/alternativ_tabella) programban a java.lang Interface Comparable<T> szerepét!

Vizsgáljuk meg azokat a csipeteket, ahol használjuk a comparable interfészt. Ez az interfész tartalmazza a legáltalánosabb rendezési eljárásokat, ami megengedi az osztálynak, hogy automatikusan rendezve legyen valamilyen szempont szerint.

```
java.util.List<Csapat> rendezettCsapatok = java.util.Arrays.asList(csapatok ↵
    );
java.util.Collections.sort(rendezettCsapatok);
```

Létrehozok egy listát, ami a Csapat osztály objektumait tartalmazza. A java.util.Arrays osztály **aslist()** metódusa lehetővé teszi, hogy fix méretű legyen listánk.

Ha a listánk olyan objektumokat tartalmaz, amik nem valósítják meg a Comparable interfészt, akkor a **Collections.sort()** hívás ClassCastException kivételt fog dobni.

```
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;
        }
    }
}
```

A comparable interfész egy metódust tartalmaz, mégpedig a **compareTo()** metódust, ami összehasonlítja az objektumot az átvett objektummal, és ahogy a kódcsipetben is láthatjuk visszatérési értéke negatív egész, ha az objektum kisebb, mint amihez hasonlítjuk, pozitív egész, ha nagyobb, illetve nulla, ha vele megegyező.

## Csapatok rendezve:

```
| -  
| Ferencváros  
| 46  
| Debreceni VSC  
| 0.1200  
| -  
| Vidi  
| 40  
| Újpest  
| 0.1115  
| -  
| Újpest  
| 36  
| Paksi FC  
| 0.1085  
| -  
| Budapest Honvéd  
| 35  
| Ferencváros  
| 0.1074  
| -  
| Debreceni VSC  
| 34  
| Mezőkövesd-Zsóry FC  
| 0.0934
```

## 17. fejezet

# Helló, Valami!

### 17.1. Future tevékenység editor

Feladatunk az volt, hogy javítsunk valamit az ActivityEditor.java JavaFx programon! Amit először észrevettem, hogy nem tudok új altevékenységet létrehozni, ahova már létrehoztam korábban. Tehát egymás után nem lehetséges kettőt vagy többet is létrehozni.

```
^C nohar ... > prog2 > 7.csokor > FutureEditor java ActivityEditor
Cannot create City/Debrecen/Szórakozás/Film/A Közösségi háló/Új altevékenység
```

Viszonylag egyszerű volt orvosolni ezt a problémát. Egy végtelen ciklusba raktam a mappa létrehozást, hozzáadtam egy számlálót is, amit hozzáfűztem a a mappa nevének a végéhez, így kiküszöbölve a duplikátumok létrehozását.

```
subaMenuItem.setOnAction((javafx.event.ActionEvent evt) -> {
int i=1;

    while (true){
        java.io.File file = getTreeItem().getValue();

        java.io.File f = new java.io.File(file.getPath() + System. ↵
            getProperty("file.separator") + "Új altevékenység"+ i);

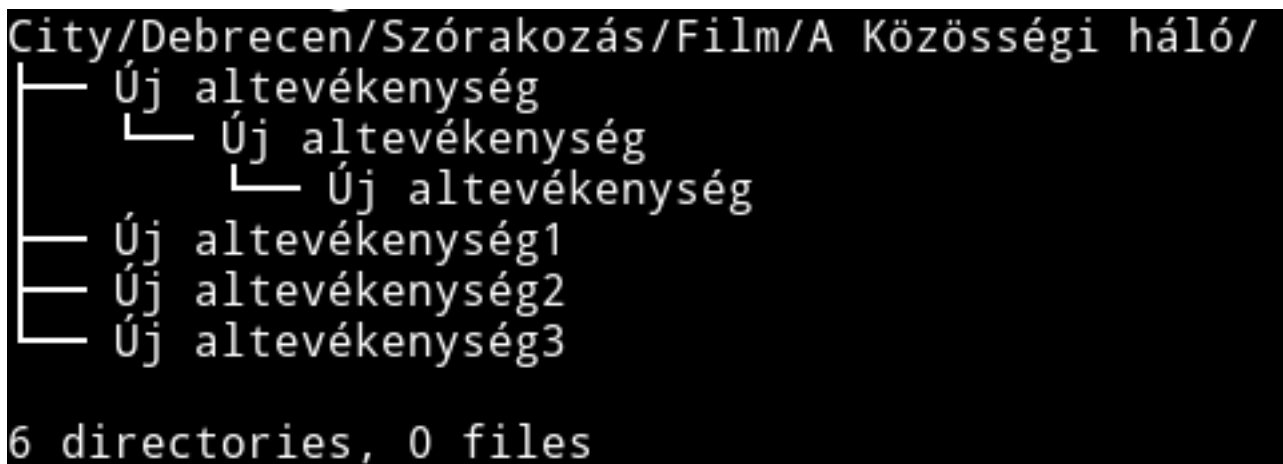
        if (f.mkdir()) {
            javafx.scene.control.TreeItem<java.io.File> newAct
//                = new javafx.scene.control.TreeItem<java.io. ↵
            File>(f, new javafx.scene.image.ImageView(actIcon));
            = new FileTreeItem(f, new javafx.scene.image. ↵
                ImageView(actIcon));
            getTreeItem().getChildren().add(newAct);
            break;
        } else {
            ++i;
            //f.renameTo(new File(file.getPath() + System. ↵
                getProperty("file.separator") + uj_atevekenyseg+ ↵
                String.valueOf(i)));
        }
    }
}
```



```
// System.err.println("Cannot create " + f.getPath() + " ←
    but we increased the i and we'll try again");

    }
    });
```

Ahogy a képen is látszik, most már tetszőleges számú altevékenységet tudunk létrehozni.



## 17.2. BrainB

A feladat az volt, hogy mutassuk be a Qt slot-signal mechanizmust ebben a projektben. A Qt-ben az objektumok képesek magukból signalokat "kisugározni" (emittálni). Egy jól implementált signal csak, akkor emittál, ha történik vele valami érdeklő. A Qt-ben az objektumoknak lehetnek slotjaik is. Ezek olyan speciális tagfüggvények, amik képesek észrevenni a signalok "kisugárzását". A slotokat a signalokhoz a **connect()** függvénnyel lehet összekapcsolni, viszont a szignatúrájuknak meg kell egyezniük.

Felhasznált forrás: <https://doc.qt.io/qt-5/signalsandslots.html>

A projektünkben két ilyen összekapcsolás található.

```
connect ( brainBThread, SIGNAL ( heroesChanged ( QImage, int, int ) ),
    this, SLOT ( updateHeroes ( QImage, int, int ) ) );

connect ( brainBThread, SIGNAL ( endAndStats ( int ) ),
    this, SLOT ( endAndStats ( int ) ) );
```

A fenti kódcsipetben két **connect()** van implementálva. Négy paramétere van ennek a függvénynek. Az első az a küldő objektum, a második egy signal, jelen esetben a **heroesChanged()**, ami kiabál, hogy "megváltozott". A harmadik a fogadó objektum, ami jelen esetben a **BrainBWin**. A negyedik az **updateHeroes** slot, ami meghallja a signal kiabálását és lefut az **updateHeroes** függvénye.

Az **endAndStats** esetén is így történik minden. Viszont ez, akkor emittál, ha lejár a játék idő, ezután kiíródik, hogy vége a játéknak és a játékban elért eredményünket is megjeleníti.

Megemlítenéd, hogy létezik újabb szintaxisa a **connect** függvénynek, ami már nem string alapú.

```
connect ( brainBThread, &brainBThread::heroesChanged,
          BrainBwin, &BrainBwin::updateHeros);

connect ( brainBThread, &brainBThread::endAndStats,
          BrainBwin, &BrainBwin::endAndStats);
```

## 17.3. SamuCam

A feladat az volt, hogy mutassunk rá a webcam( pl. Adroidos mobil) kezelésére ebben a projektben. Ezt a **SamuCam.cpp** fájlban találjuk meg.

Felhasznált forrás:

[https://docs.opencv.org/3.4/d3/d63/classcv\\_1\\_1Mat.html](https://docs.opencv.org/3.4/d3/d63/classcv_1_1Mat.html)

[https://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/imgproc/histograms/histogram\\_equalization.html](https://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/imgproc/histograms/histogram_equalization.html)

[https://docs.opencv.org/3.4/db/d4e/classcv\\_1\\_1Point\\_.html#details](https://docs.opencv.org/3.4/db/d4e/classcv_1_1Point_.html#details)

Nézzük az első kódcsipetet, ahol megírjuk a konstruktort. Kap egy **videoStream** stringet, amiben a webcam ip címét tároljuk, valamint két int típusú változót, amivel kép szélességét, magasságát határozzuk meg.

```
SamuCam::SamuCam ( std::string videoStream, int width = 176, int height = 144 )
: videoStream ( videoStream ), width ( width ), height ( height )
{
    openVideoStream();
}
```

A konstruktor törzsében meghívjuk az **openVideoStream()** metódust, amivel megnyitjuk a streamet. A **videoCapture** objektumra meghívjuk a **set** tagfüggvényt, amivel beállítjuk a videó méretét és fps-ét.

```
void SamuCam::openVideoStream()
{
    videoCapture.open (videoStream);

    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FRAME_WIDTH, width );
    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, height );
    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FPS, 10 );
}
```

A következő a **run()** metódus. Először létrehozuk a CascadeClassifier-t, amivel képeket tudunk elemezni. Egy faceXML stringnek értékül adunk egy linket, ami több xml fájlra mutat. Majd a faceClassifier változóba betöltjük ezeket. Ha nem sikerült akkor kiírunk egy hibaüzenetet.

```
void SamuCam::run()
{
    cv::CascadeClassifier faceClassifier;

    std::string faceXML = "lbpcascade_frontalface.xml"; // https://github.com ←
        /Itseez/opencv/tree/master/data/lbpcascades

    if ( !faceClassifier.load ( faceXML ) )
    {
        qDebug() << "error: cannot found" << faceXML.c_str();
        return;
    }
}
```

Egy ciklussal folytatódik a kódunk, ahol két feltételt is implementáltunk. A ciklus addig megy, amíg van képkocka, amit betudunk olvasatni a **read()** függvényvel. Ez egyébként 80 milliszekundomonként ismétlődik. Ez a függvény a **Mat** tömbbe menti a beolvasott képet. Ezután a **resize()** metódussal, újra méretezzük, és interpoláljuk. Majd a **cvtColor()** átkonvertálja a képszíntérét grayscale-re. A kövi függvény **equalizeHist()** javítja a kép kontrasztját az intenzitástartomány kibővítéssel. A **detectMultiScale()** függvényvel különböző méretű objektumokat keresünk az input képben, a megtalált objektumok egy rectangle listaként kerülnek visszatérítésre. Az első talált arcból egy QImage-t készítünk, amit majd a SamuBrain osztály fog feldolgozni a faceChanged signal emittálása után. Ezután az arc köré, rajzolunk egy keretet, amiből egy új QImaget csinálunk. Ezt továbbadjuk, majd a SamuLife számára, ami frissíteni fogja a megjelenítendő webcam képet.

```

while ( videoCapture.read ( frame ) )
{
    if ( !frame.empty() )
    {
        cv::resize ( frame, frame, cv::Size ( 176, 144 ), 0, 0, cv::INTER_CUBIC );

        std::vector<cv::Rect> faces;
        cv::Mat grayFrame;

        cv::cvtColor ( frame, grayFrame, cv::COLOR_BGR2GRAY );
        cv::equalizeHist ( grayFrame, grayFrame );

        faceClassifier.detectMultiScale ( grayFrame, faces, 1.1, 4, 0, cv::Size ( 60, 60 ) );

        if ( faces.size() > 0 )
        {
            cv::Mat onlyFace = frame ( faces[0] ).clone();

            QImage* face = new QImage ( onlyFace.data,
                                         onlyFace.cols,
                                         onlyFace.rows,
                                         onlyFace.step,
                                         QImage::Format_RGB888 );

            cv::Point x ( faces[0].x-1, faces[0].y-1 );
            cv::Point y ( faces[0].x + faces[0].width+2, faces[0].y + faces[0].height+2 );
            cv::rectangle ( frame, x, y, cv::Scalar ( 240, 230, 200 ) );

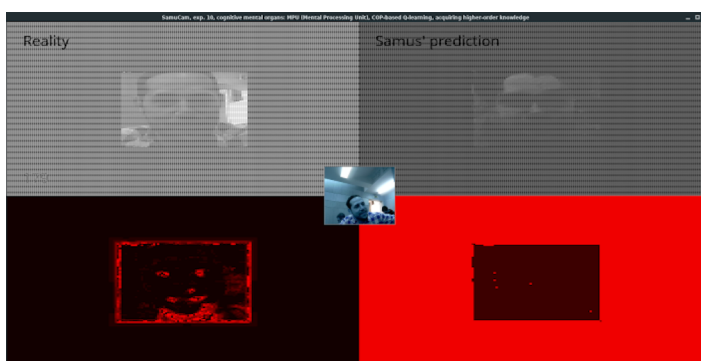
            emit faceChanged ( face );
        }

        QImage* webcam = new QImage ( frame.data,
                                         frame.cols,
                                         frame.rows,
                                         frame.step,
                                         QImage::Format_RGB888 );

        emit webcamChanged ( webcam );
    }

    QThread::msleep ( 80 );
}

```



## 18. fejezet

# Helló, Lauda!

### 18.1. Port scan

A feladat az volt, hogy mutassunk rá a port szkennelő forrásban a kivételkezelés szerepére.

```
public class KapuSzkennner {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        for(int i=0; i<1024; ++i)  
            try {  
                java.net.Socket socket = new java.net.Socket(args[0], i);  
                System.out.println(i + " figyel!");  
                socket.close();  
            }  
            catch (Exception e)  
            {  
                System.out.println(i + " nem figyel!");  
            }  
    }  
}
```

Fordítás, majd futtatás után azt kaptam, hogy nem figyel a szkennnerünk semmit.

```
nohar ... > prog2 > 8.csokor > port_scan > javac scan.java
nohar ... > prog2 > 8.csokor > port_scan > java scan nohar
1 nem figyel
2 nem figyel
3 nem figyel
4 nem figyel
5 nem figyel
6 nem figyel
7 nem figyel
8 nem figyel
9 nem figyel
10 nem figyel
11 nem figyel
12 nem figyel
13 nem figyel
14 nem figyel
15 nem figyel
```

Ezután kiírtam a catch blokkban az exception-t, mert kíváncsi voltam miért nem látja a portot.

```
nohar ... > prog2 > 8.csokor > port_scan > javac scan.java
nohar ... > prog2 > 8.csokor > port_scan > java scan nohar
java.net.UnknownHostException: nohar
```

UnknownHostException-t kaptam. Hála kivételkezelésnek, meg tudtam, hogy mi a probléma. Az volt, hogy hostname helyett, localhost-ot kellett megadni parancssori argumentumként, akkor már lefut a try rész.

<https://stackoverflow.com/questions/6484275/java-net-unknownhostexception-i>

És végre figyel a csávó.

```
nohar ... > prog2 > 8.csokor > port_scan > javac scan.java
nohar ... > prog2 > 8.csokor > port_scan > java scan localhost
139 figyel
```

## 18.2. Junit teszt

A feladat az volt, hogy a Tanár úr által készített posztban kézzel számított mélységet és szórást dolgozzuk be egy Junit tesztbe. Vettünk egy rövid teszt sorozatot. Jelen esetben 01111001001001000111, ezt beadjuk inputként a LZWBinFa.java fájl egyBitFeldoz() metódusának, ami karakterenként feldogozza a megadott sztringet. Ezután az assertEquals metódussal lecsekkoljuk, hogy az értékek ugyanazok-e, mint amit Tanár úr számolt. Ha ugyanaz jön ki, akkor jó a progi. Egyébként ez a metódus 3 paramétert kap. Az első érték az, amit Tanár úr számolt, a második, amit a Binfa köpött ki, míg a harmadik paraméter a megengedett eltérés az első két paraméter között.

```
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;


import org.junit.Test;


public class BinfaTest {


    LZWBinFa binfa = new LZWBinFa();


    @Test
    public void test() {
        for(char c: "01111001001001000111".toCharArray()) {
            binfa.egyBitFeldolg(c);
            System.out.println(c);
        }

        assertEquals(4.0, binfa.getMelyseg(), 0.000001);
        assertEquals(2.75, binfa.getAtlag(), 0.001);
        assertEquals(0.95742, binfa.getSzoras(), 0.0001);
    }
}
```

Runs: 1/1     Errors: 0     Failures: 0



▼  BinfaTest [Runner: JUnit 5] (0,001 s)

 test (0,001 s)

## 18.3. AOP

## 19. fejezet

# Helló, Calvin!

### 19.1. MNIST

<https://www.tensorflow.org/install>

<https://medium.com/@ashok.tankala/build-the-mnist-model-with-your-own-handw>

<https://pillow.readthedocs.io/en/3.1.x/reference/Image.html>

<https://medium.com/@himanshuxd/activation-functions-sigmoid-relu-leaky-relu>

Hol is kezdjem? Mi is az az MNIST? Egy elég nagy adatbázis, amely tanítóanyagot biztosít. Számszerint 50000 tanulási és 10000 teszt képpel rendelkezik. Ezek kézzel írott arab számok. A feladat, hogy minél nagyobb, pontossággal felismerje a teszt képünket.

Mielőtt neki látunk, telepíteni kell egy rakat dolgot. A következő parancsok használatával könnyedén fel tudod telepíteni. Persze nekem órákba került, mire megtaláltam, hogy mi kell és hogy működésre bírjam. Rengeteg error-t kaptam, de ezek ismertetésétől most eltekintek.

```
sudo apt install python3-dev python3-pip
sudo pip3 install -U virtualenv # system-wide install
virtualenv --system-site-packages -p python3 ./venv
source ./venv/bin/activate # sh, bash, ksh, or zsh //aktiválok a virtuális
pip install --upgrade pip //környezetet
pip install --upgrade tensorflow
#ellenőrizzük, hogy helyesen települt-e
python -c "import tensorflow as tf; tf.enable_eager_execution();
          print(tf.reduce_sum(tf.random_normal([1000, 1000])))"
```

Ha keras-t akarsz "használni", akkor még ezt is írd be,  
persze miután aktiváltad a virtuális környezetet:  
sudo pip3 install keras

Felmerülhet a kérdés, hogy melyiket használd. Melyik a jobb? Szerintem egyik sem jobb a másiknál. De amúgy 2017 közepe környékén a Kerast teljes mértékben adoptálták és beépítették a TensorFlowba, ami egy nyílt forrású matematikai könyvtár. Optimalizált és tesztelt algoritmusokat biztosít a számításainkhoz.

Na de nézzük meg a kódot:

Mivel kerassal, numpyval és tensorflow-val is dolgozunk, ezért az elején importáljuk az alábbi könyvtárakat.



```
import keras
from keras.datasets import fashion_mnist
from keras.layers import Dense, Activation, Flatten, Conv2D, MaxPooling2D
from keras.models import Sequential
from keras.utils import to_categorical, np_utils
from PIL import Image
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import tensorflow as tf
import os
```

A meghatározó adatstruktúra a Kerasban a model, a rétegek rendezésének módja. A legegyszerűbb ilyen model a **Sequential** model, a rétegek lineáris halmaza.

```
from keras.models import Sequential
model = Sequential()
```

Az alábbi kódcsipet segítségével importálhadjuk a használt adathalmazt.

```
(train_X, train_Y), (test_X, test_Y) = tf.keras.datasets.mnist.load_data()
```

Amikor a modellünkbe első réteggént a konvolúciós réteget használjuk, szükséges átformálni az adatainkat. Ezt az alábbi 2 sorral könnyen meg is tehetjük a **reshape()** használatával. Amit fontos tudni, hogy ha grayscale képet kap, akkor a 4. paramétert 1-re állítjuk, viszont mikor RGB képeink vannak, akkor 3-ra érdemes állítani.

```
train_X = train_X.reshape(-1, 28, 28, 1)
test_X = test_X.reshape(-1, 28, 28, 1)
```

Az egyes pixelek értékeinek a módosítása javítani fogja modellünk tanulási sebességét.

```
train_X.shapeOut[00]: (60000, 28, 28, 1)
```

```
train_X = train_X.astype('float32')
test_X = test_X.astype('float32')
train_X = train_X / 255
test_X = test_X / 255
```

A modellünk nem működik közvetlenül kategorikus adatokkal. Ezért szükség van a **one hot** kódolásra. Ebben a kódolásban a számjegyek 0-9-ig 9 db nullással és 1 db egyessel vannak jelölve. A számjegy, úgy van meghatározva, hogy megnézzük, hogy hanyadik helyen áll az egyes.

```
train_Y_one_hot = to_categorical(train_Y)
test_Y_one_hot = to_categorical(test_Y)
```

A rétegek egymásra helyezése egyszerűen egy `add()` függvénnyel történik.

A konvolúciós rétegeink 64 neuront és egy 3\*3 feature detektort tartalmaznak, ami meghatározza a magasságát és szélességét a 2D konvolúciós ablaknak. Amikor a `conv2D` réteget használjuk első réteggént, akkor tartalmazza az **input\_shape** argumentumot is. Amiről jelen esetben azt az infót kapjuk, hogy a kép 28\*28-as grayscale. Majd azt is megadjuk, hogy mennyi adatot dolgozzon fel, paraméterként megadtuk a horizontális

és vertikális értéket, azonban ha csak 1 paramétert kap a `pool_size`, akkor ugyan azt az értéket használja vertikális meghatározásra, mint horizontálisra. A `flatten` összeköttetést biztosít a `Convolution` és a `Dense` rétegek között. A `flatten` átkonvertál egy mátrixot szimpla vektorrá. Mihelyst a modellünk megfelelőnek tűnik, beállítjuk a tanulási folyamatát a `compile()` függvénnyel.

```
model = Sequential()
model.add(Conv2D(64, (3,3), input_shape=(28, 28, 1)))
model.add(Activation('relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))

model.add(Conv2D(64, (3,3)))
model.add(Activation('relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))

model.add(Flatten())
model.add(Dense(64))

model.add(Dense(10))
model.add(Activation('softmax'))

model.compile(loss=keras.losses.categorical_crossentropy,
optimizer=keras.optimizers.Adam(), metrics=['accuracy'])
```

Ezután iterálhatjuk a "tanulási adatokat". A `train_X` és `train_Y` a numpy könyvtárban lévő többdimenziós tömbök. Ezek sokkal gyorsabb olvasást és írást tesznek lehetővé, mint mondjuk egy python list. Mivel a konvolúciós neurális hálózatokban alkalmazott algoritmus mátrixokat használ, ezért igencsak ajánlatos a tensorflow futtatása videokártyán. De ha mégis processzoron szeretnéd tanítani a hálózatodat, akkor azt ajánlom, hogy az `epochs` paramétert, ne rakd 10 fölé, mert különben eltarthat egy ideig a tanulási folyamat, hisz ennyiszer halad végig a tanulandó anyagon. Főleg, ha olyan kaki processzorod van, mint nekem. Még egy tipp a `batch_size` egyezzen meg az első konvolúciós rétegbe bejutó képek számával, így igaz kicsit lassabb lesz, de a pontosság nő.

```
model.fit(train_X, train_Y_one_hot, batch_size=64, epochs=1)
```

A 10. epoch után 99.7%-os pontosságot kaptunk a gyakorláson, ami nagyon menő.

Lássuk, milyen jól teljesít a modellünk a teszten.

```
test_loss, test_acc = model.evaluate(test_X, test_Y_one_hot)
print('Test loss', test_loss)
print('Test accuracy', test_acc)
```

```
Test loss 0.041320841590673264
Test accuracy 0.9896000027656555
```

1%-kal alul teljesített, de 98.96% még mindig nagyon menő.

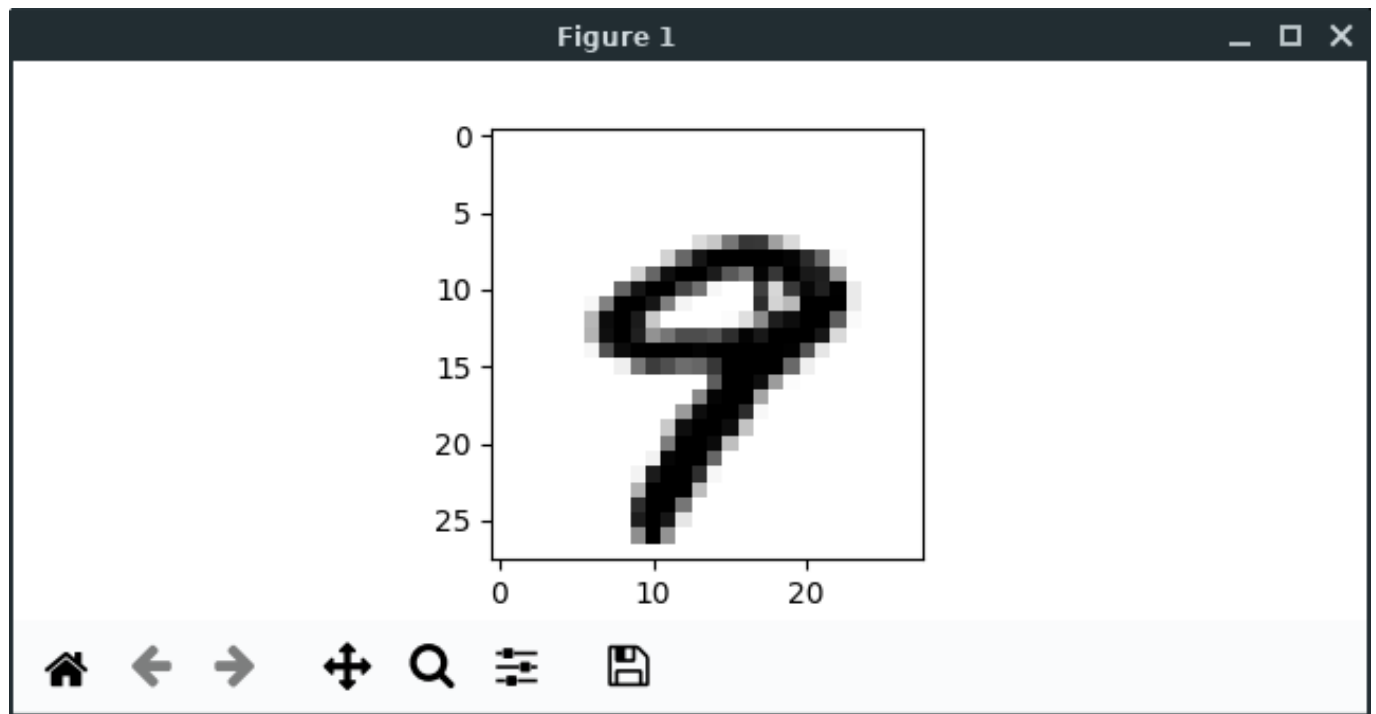
Lekérjük a 10. képet és kiíratjuk minek ismeri fel, valamint megjelenítjük, hogy mi is meg tudjuk nézni, hogy tévedett vagy nem.

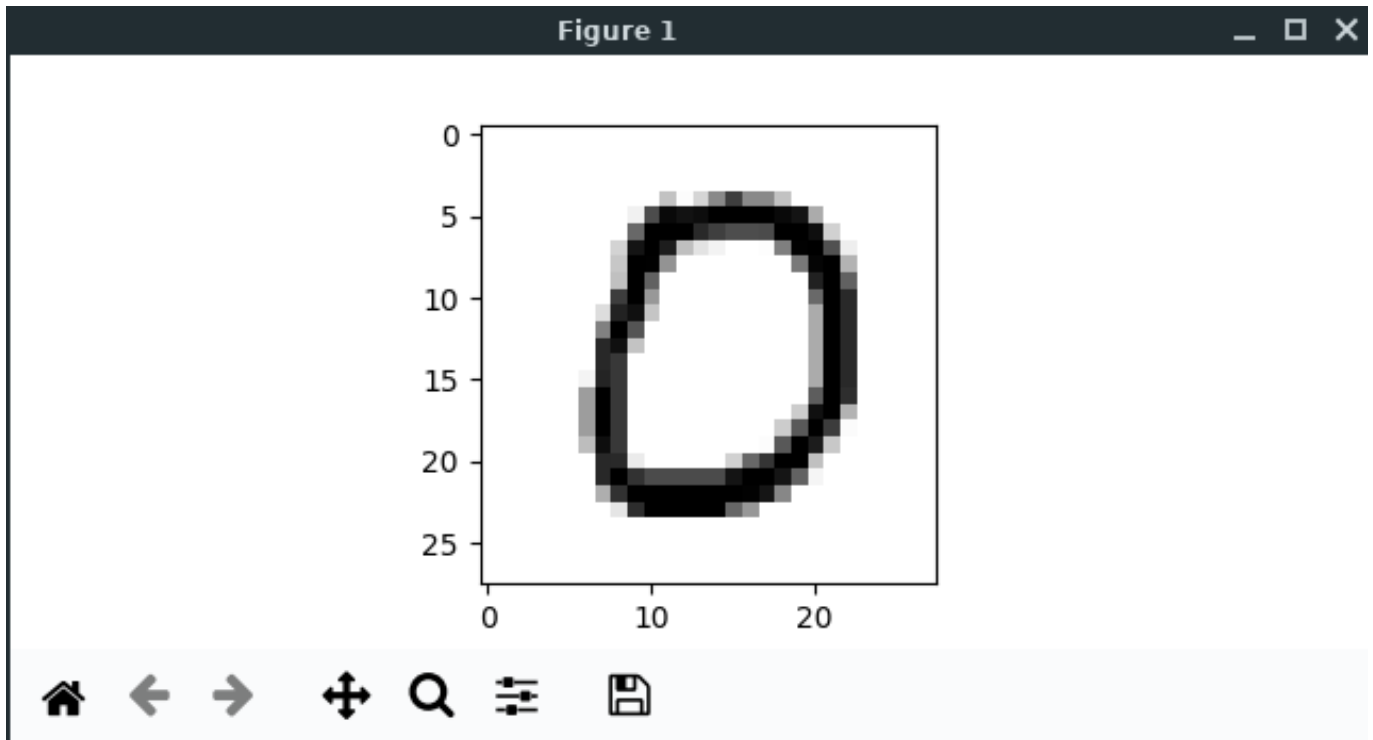
```
print(np.argmax(np.round(predictions[1])))
plt.imshow(test_X[9].reshape(28, 28), cmap = plt.cm.binary)
```

```
plt.show()
img = Image.open('kep/nagy.png').convert("L")
img = np.resize(img, (28,28,1))
im2arr = np.array(img)
im2arr = im2arr.reshape(1,28,28,1)
print(np.argmax(np.round(model.predict(im2arr))))
plt.imshow(im2arr[0].reshape(28,28), cmap = plt.cm.binary)
plt.show()
```

Na de nézzük működés közben:

```
nohar (e) venv ~ python3 mnist.py
Using TensorFlow backend.
2019-11-01 16:19:15.458469: I tensorflow/core/platform/profile_utils/cpu_utils.cc:94] CPU Frequency: 1796000000 Hz
2019-11-01 16:19:15.459541: I tensorflow/compiler/xla/service/service.cc:168] XLA service 0x446d400 executing computations on platform
Host. Devices:
2019-11-01 16:19:15.459638: I tensorflow/compiler/xla/service/service.cc:175] StreamExecutor device (0): Host, Default Version
Epoch 1/1
60000/60000 [=====] - 93s 2ms/step - loss: 0.2604 - accuracy: 0.9257
10000/10000 [=====] - 5s 510us/step
Test loss 0.06660396618694067
Test accuracy 0.9797999858856201
9
0
```

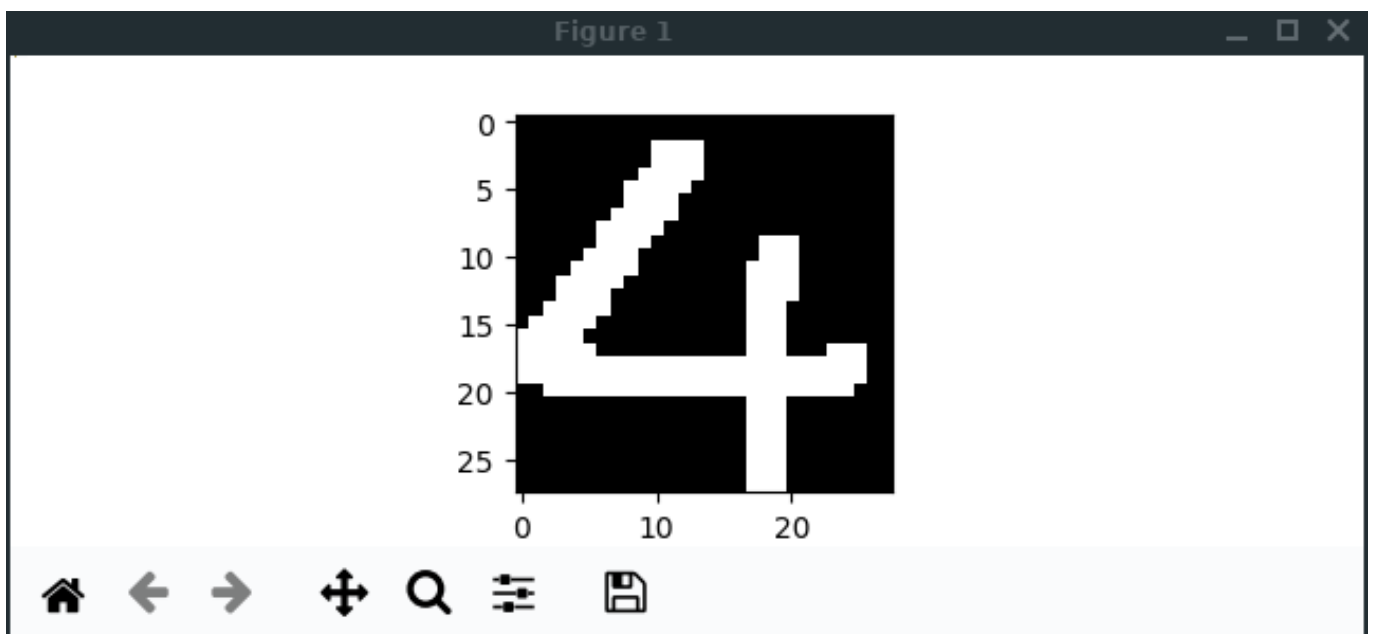




Kétszer teszteltem. Mindkét esetben ügyes volt. :)

Végül kipróbáltam a Sanyi által szerkesztett képet is. Azt kell mondjam azt is felismerte.

```
nohar (e) venv ~ python3 mnist.py
Using TensorFlow backend.
2019-11-01 20:26:52.806307: I tensorflow/core/platform/profile_utils/cpu_utils.cc:94] CPU Frequency: 1796000000 Hz
2019-11-01 20:26:52.807014: I tensorflow/compiler/xla/service/service.cc:168] XLA service 0x3d79650 executing computations on platform
Host. Devices:
2019-11-01 20:26:52.807095: I tensorflow/compiler/xla/service/service.cc:175] StreamExecutor device (0): Host, Default Version
Epoch 1/1
60000/60000 [=====] - 95s 2ms/step - loss: 0.2835 - accuracy: 0.9166
10000/10000 [=====] - 5s 507us/step
Test loss 0.06937665214706212
Test accuracy 0.9803000092506409
9
0
[4]
```



## 19.2. CIFAR-10

Feladatunk hasonló az előzőhöz, Csak itt tárgyakat, állatokat kell feismertetni számok helyett. Van egy olyan érzésem, hogy pontatlanabb lesz a neurális hálónk, hisz nehezebb dolga lesz neki. Maga a kód sokban hasonlít az előző feladatban lévőhöz, ezért csak a különbségeket mutatom most be.

Elsőször is most egy másik adatbázisból dolgozunk.

```
(train_X, train_Y), (test_X, test_Y) = cifar10.load_data()
```

Következő változás a reshape függvény, aminek aparaméterezésén változtattam. Most ugye 32\*32-esképeket kap és RGB színkódolásút, ezért 4. paraméterként egy hármast kapott.

```
train_X = train_X.reshape(-1, 32, 32, 3)
test_X = test_X.reshape(-1, 32, 32, 3)
```

További különbség a Conv2D rétegben láthatunk. Itt a filterek (neuronok) számát a duplájára növeltük, valamint az input\_shape is változik a felismerendő képek miatt.

```
model.add(Conv2D(128, (3, 3), activation='relu', input_shape=(32, 32, 3)))
```

A Dense réteg az előző réteg összes kimenetét továbbítja minden neuronjához, jelen esetben a neuronok számát a 4-szeresére növeltük.

```
model.add(Dense(256))
```

Még egy szembevetendő különbség, hogy itt külön létre kellett hoznunk egy tömböt, amibe indexelve vannak ugye az adott kategóriában lévő képek, így használható a one\_hot kódolás, ami elengedhetetlen programunk működéséhez.

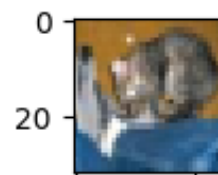
```
cifar_classes = ['airplane', 'automobile', 'bird', 'cat', 'deer', 'dog',
                 'frog', 'horse', 'ship', 'truck']
```

Na de nézzük működés közben. Elsőször letöltötte az adatbázist.

```
nohar (e) venv ~ python3 cifar10.py
Using TensorFlow backend.
Downloading data from https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar-10-python.tar.gz
160339244/170498071 [=====>..] - ETA: 4s
```

Majd elindult a tanulási folyamat. Egy "ciklus" nem volt neki elég, hisz csak az első képet ismerte fel.

```
Epoch 1/1
50000/50000 [=====]
10000/10000 [=====]
Test loss 1.0670196153640747
Test accuracy 0.6305000185966492
cat
```

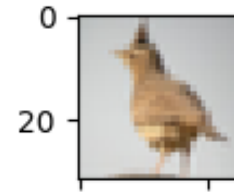


A másodikat repülőgéppnek hitte.

```

50000/50000 [=====]
10000/10000 [=====]
Test loss 1.0670196153640747
Test accuracy 0.6305000185966492
cat
airplane

```

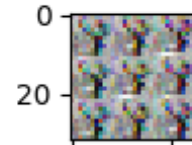


Míg a harmadikat egy lónak.

```

10000/10000 [=====]
Test loss 1.0670196153640747
Test accuracy 0.630500018596
cat
airplane
horse 7

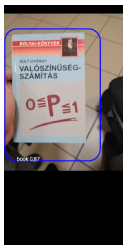
```



### 19.3. Android telefonra a TF objektum detektálója

<https://github.com/tensorflow/tensorflow/tree/master/tensorflow/examples/android>

A feladat az volt, hogy próbáljuk ki a tensorflow androidos objektum detektálóját. Először lekellett klónozznom a githubos repót. Ezt betöltöttem az android stúdióba és csináltam egy apk-t belőle. Felraktam Ákos telefonjára, mert az bnyémen nem volt elég hely és ki is próbáltam:



## **IV. rész**

# **Irodalomjegyzék**

## 19.4. Általános

[MARX] Marx, György, *Gyorsuló idő*, Typotex , 2005.

## 19.5. C

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

## 19.6. C++

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

## 19.7. 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.