

Univerzális programozás

Írd meg a saját programozás tankönyvedet!

Ed. BHAX, DEBRECEN,
2019. február 19, 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 Ács Tóth, László Szilárd	2020. november 25.	

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 https://gitlab.com/nbatfai/bhax 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

I. Bevezetés	1
1. Vízió	2
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket nézzek meg?	2
II. Tematikus feladatok	3
2. Helló, Turing!	5
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
3. Helló, Chomsky!	9
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

4. Helló, Caesar!	13
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
5. Helló, Mandelbrot!	15
5.1. A Mandelbrot halmaz	15
5.2. A Mandelbrot halmaz a <code>std::complex</code> 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
6. Helló, Welch!	17
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
7. Helló, Conway!	19
7.1. Hangyaszimulációk	19
7.2. Java életjáték	19
7.3. Qt C++ életjáték	19
7.4. BrainB Benchmark	20
8. Helló, Schwarzenegger!	21
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

9. Helló, Chaitin!	23
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
 III. Második felvonás	 25
10. Helló, Arroway!	27
10.1. OO szemlélet	27
10.2. „Gagyí”	27
10.3. Yoda	28
10.4. Homokózó	28
11. Helló, Liskov!	29
11.1. Anti OO	29
11.2. Szülő-gyerek	30
11.3. Liskov helyettesítés sértése	30
11.4. EPAM: Interfész evolúció Java ban	31
12. Helló, Mandelbrot!	33
12.1. Reverse engineering UML osztálydiagram	33
12.2. Forward engineering UML osztálydiagram	34
12.3. Neptun tantárgyfelvétel modellezése UML ben	38
12.4. Neptun tantárgyfelvétel UML diagram implementálása	39
13. Helló, Chomsky!	40
13.1. Encoding	40
13.2. l334d1c4	40
13.3. Perceptron osztály	41
13.4. Full screen	42

14. Helló, Stroustrup!	43
14.1. JDK osztályok	43
14.2. Hibásan implementált R SA törése	45
14.3. Változó argumentumszámú ctor és Összefoglaló	48
15. Helló, Gödel!	52
15.1. Gengszterek	52
15.2. STL map érték szerinti rendezése	53
15.3. Alternatív Tabella rendezése	55
15.4. GIMP Scheme hack	56
15.5.	60
15.6.	61
15.7.	61
16. Helló, !	62
16.1. FUTURE tevékenység editor	62
16.2. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése	63
16.3. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése	64
16.4. SamuCam	65
16.5. BrainB	68
17. Helló, Lauda!	73
17.1. Junit teszt	73
17.2. Android Játék	76
17.3. Port scan	77
17.4. EPAM: Kivételkezelés	78
IV. Irodalomjegyzék	79
17.5. Általános	80
17.6. C	80
17.7. C++	80
17.8. Lisp	80

Ábrák jegyzéke

16.1. Az átalakított program	63
17.1. JUnit teszt	75

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 (hogyan lássuk mást is) példával.

Hogyan nyomjuk?

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

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

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

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



A DocBook XML 5.1 új neked?

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

I. rész

Bevezetés

1. fejezet

Vízió

1.1. Mi a programozás?

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.

DRAFT

2. fejezet

Helló, Turing!

2.1. Végtelen ciklus

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

Megoldás videó:

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? Sehogyz, 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 használata nélkül!

Megoldás videó: 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 használata 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

Írd 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!

Írd 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

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

Megoldás forrása: 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, jelkezeslo)==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 jelkezeslo függvény kezelje. (Miótan 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 meggyránzésre, elkapja valamelyiket esetleg a splint vagy a frama?

i.

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

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?

```
$(\texttt{\textbackslash forall } x \texttt{\textbackslash exists } y ((x<y)\texttt{\textbackslash wedge}(y \texttt{\textbackslash text{ prím}})))$
```

```
$(\texttt{\textbackslash forall } x \texttt{\textbackslash exists } y ((x<y)\texttt{\textbackslash wedge}(y \texttt{\textbackslash text{ prím}})\texttt{\textbackslash wedge}(Ssy \texttt{\textbackslash text{ prím}})) \leftrightarrow )$
```

```
$(\texttt{\textbackslash exists } y \texttt{\textbackslash forall } x (x \texttt{\textbackslash text{ prím}}) \texttt{\textbackslash supset } (x<y))$
```

```
$(\texttt{\textbackslash exists } y \texttt{\textbackslash forall } x (y<x) \texttt{\textbackslash supset } \texttt{\textbackslash neg } (x \texttt{\textbackslash text{ prím}}))$
```

Megoldás forrása: https://gitlab.com/nbatfai/bhax/blob/master/attention_raising/MatLog_LaTeX

Megoldás videó: <https://youtu.be/ZexiPy3ZxsA>, 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

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

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

DRAFT

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...

DRAFT

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...

DRAFT

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

Megoldás forrása: 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

Megoldás forrása: 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:

DRAFT

III. rész

Második felvonás

DRAFT

**Bátf41 Haxor Stream**

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

DRAFT

10. fejezet

Helló, Arroway!

10.1. OO szemlélet

A módosított polártranszformációs normális generátor beprogramozása Java nyelven. Mutassunk rá, hogy a mi természetes saját megoldásunk (az algoritmus egyszerre két normálist állít elő, kell egy példánytag, amely a nem visszaadottat tárolja és egy logikai tag, hogy van-e tárolt vagy futtatni kell az algorit.) és az OpenJDK, Oracle JDK-ban a Sun által adott OO szervezés ua. <https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG> 22 fólia) Ugyanezt írjuk meg C++ nyelven is! (lásd még UDPROG repó: [source/labor/polargen](#))

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Arroway!/-oo>

Az algoritmus elkészítése "public" "PolárGenerátor" osztályban történik. Deklarálunk egy "nincsTárolt" változót is, amely "boolean" típusú. Deklarálunk egy "tárolt" változót is, amely "double" típusú. Deklarálunk egy "következő" "double" típusú fgv-t is. Amennyiben a "nincsTárolt" igaz, akkor egy do-while cikluson belül a "Math.random+" függvényt használva "u1" illetve "u2" egy véletlen értéket kap, addig ameddig "w" nagyobb mint 1. "v1" illetve "v2" megkapja az előző változók értékeit, ahogy "w" is. Utána kiszámoljuk az "r" értékét is, ahol már a "tárolt" változónk is értéket kap. Ha hamis, akkor a fgv a már eltárolt elemet adja vissza.

10.2. „Gagyí”

Az ismert formális2, „while $x \leq t \ \&\& \ x \geq t \ \&\& \ t \neq x$,” tesztkérdéstípusraadj a szokásosnál (miszerint x , t az egyik esetben az objektum által hordozott érték, a másikban meg az objektum referenciája) „mélyebb” választ, írj Java példaprogramot mely egyszer végtelen ciklus, más x , t értékekkel meg nem! A példát építsd a JDK Integer.java forrására3, hogy a 128-nál inkluzív objektum példányokat poolozza!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Arroway!/-Gagyí>

10.3. Yoda

YodaÍrjunk olyan Java programot, ami java.lang.NullPointerException-el leáll, ha nem követjük a Yoda conditions-t! https://en.wikipedia.org/wiki/Yoda_conditions

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Arroway!/-Yoda>

10.4. Homokózó

Írjuk át az első védési programot (LZW binfa) C++ nyelvről Java nyelvre, ugyanúgy működjön! Mutasunk rá, hogy gyakorlatilag a pointereket és referenciákat kell kiírtani és minden máris működik (erre utal a feladat neve, hogy Java-ban minden referencia, nincs választás, hogy mondjuk egy attribútum pointer, referencia vagy tagként tartalmazott legyen).Miután már áttettük Java nyelvre, tegyük be egy Java Servlet-be és a böngészőből GET-es kéréssel (például a böngésző címsorából) kapja meg azt a mintát, amelynek kiszámolja az LZW binfáját!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Arroway!/-LZWBinFa>

11. fejezet

Helló, Liskov!

11.1. Anti OO

A BBP algoritmussal a Pi hexadecimális kifejtésének a 0. pozíciótól számított 10^6 , 10^7 , 10^8 darab jegyét határozzuk meg C, C++, Java és C# nyelveken és vessük össze a futási időket! <https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tanitok-javat/apas03.html#id561066>

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Liskov!/Anti%20OO>

fordítás/futtatás:

C:

```
g++ pi_bbp_bench.c -o pi_bbp_bench -lm
./pi_bbp_bench
```

C++

```
g++ BBP_test.cpp -o bbpTest
./bbpTest
```

Java

```
javac PiBBPBench.java
java PiBBPBench
```

C#

```
mcs PiBBPBench.cs
mono PiBBPBench.exe
```

C:

Kapott eredmények:

C:

$10^6 = 2,111283$

$10^7 = 24,401839$

$10^8 = 282,93285$

C++:

$10^6 = 2,44803$

$10^7 = 27,7696$

$10^8 = 313,902$

Java:

$10^6 = 1,883$

$10^7 = 22,144$

$10^8 = 248,324$

C#:

$10^6 = 1,922333$

$10^7 = 22,595576$

$10^8 = 256,861381$

11.2. Szülő-gyerek

Írjunk Szülő-gyerek Java és C++ osztálydefiníciót, amelyben demonstrálni tudjuk, hogy az ősön keresztül csak az ős üzenetei küldhetők! https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog2_1.pdf (98. fólia)

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Liskov!/Sz%C3%B3%20gyerek>

11.3. Liskov helyettesítés sértése

Írjunk olyan OO, leforduló Java és C++ kódcsipetet, amely megsérti a Liskov elvet! Mutassunk rá a megoldásra: jobb OO tervezés.

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Liskov!/Liskov%20helyettesites%20sertese>

A Liskov-féle behelyettesítési elv, rövid nevén LSP a következőt mondja ki:

Ha S osztály a T osztály leszármazottja, akkor S szabadon behelyettesíthető a programunkban minden olyan helyre (őraméter, változó...), ahol eredetileg T szülő típust várnánk

fordítás/futtatás:

C++

g++ Liskovsertes.cpp -o Liskovsertes

./Liskovsertes

Java

javac Liskovsertes.java

java Liskovsertes

Mind a kettő esetben azt kapjuk vissza, hogy az Ebr tud láncot javítani, ami nem lehetséges mert az ebr egy kerekes tank.

11.4. EPAM: Interfész evolúció Java ban

Írjunk Szülő-gyerek Java és C++ osztálydefiníciót, amelyben demonstrálni tudjuk, hogy az őson keresztül csak az ős üzenetei küldhetők!https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog2_1.pdf(98. fólia)

Megoldás videó:

A Java 7 2011-ben jelent meg.

Ez volt az első nagyobb Java-frissítés, miután az Oracle megszerezte a Sun Microsystems-t.

A Java 7 a végső Java-verzió, amely hivatalosan támogatná a Windows XP-t.

A Java 7 tartalmazott néhány olyan főbb funkciót, mint például:

Tömörített 64 bites mutatók.

Frissített class-loader architektúra.

Több kivétel kezelése.

JVM támogatás a nyelvek dinamikus támogatásához.

Frissített 1.1 sor és JDBC 4.1.

Karakterlánc objektum egy kapcsoló utasításban.

Automatikus erőforrás-kezelés try utasításban és még sok más.

Java7 vs. Java8

Lambda kifejezések

A lambda kifejezések csak törzset és paraméterlistát tartalmaznak.

A Lambda Expressions használatának előnyei,

Továbbfejlesztett iteratív szintaxis.

Olvashatóság.

Kód újrafelhasználása.

JAR fájl méret csökkentése.

Egyszerűsített változó hatóköre.

A funkcionális programozás ösztönzése.

Null Referencia Sablon, Nevezhetjük Java Opcionális Osztálynak is.

A Java Optional osztály használatának előnyei:

Nincs semmiféle kivétel a futás közben.

Tiszta API-k fejleszthetők.

Nincs szükség semmilyen ellenőrzésre.

Új dátum és idő API

A `java.util.Date` osztályban az évek 1900-tól kezdődnek, a hónapok pedig 0-tól kezdődnek. Ezért fontos tudni, mivel amikor egy évet és egy hónapot szeretnénk kijelölni, annak a következőnek kell lennie: (ÉÉÉÉ-1900) és (HH) -1). Ezt a Java 8 legyőzte a `java.time` csomagban található osztályok használatával.

Az egész számtól vagy a karaktersorozattól eltérően a Dátum osztály változtatható. Ami azt jelenti, hogy a dátum megváltoztatható a tulajdonos osztály tudta nélkül. A Java 8 rendelkezik erre megoldással. A Java 8-ban bevezetett `LocalDate`, `LocalTime`, `LocalDateTime` stb. Változhatatlanok (az eredeti objektum nem változik. Valahányszor változtatás történik, egy új objektum kerül visszaadásra).

Unsigned Integer Arithmetic

Nem világos, hogy a Java 8 mit próbált elérni az előjel nélküli egész számtani előrehaladással. De általában egy előjel nélküli egész szám károsnak tekinthető a Java-ra. Bonyolultabbá teszi a típusátalakító eszközöket, a típusrendszert és a könyvtár API-kat.

Stream API

A Stream API használatának legfőbb előnye, hogy egyértelműen növeli a program sebességét és hatékonyságát. Javában erőműnek számít.

Párhuzamos rendezés

A párhuzamos rendezés több szálát használ a művelethez. Gyorsan és hatékonyan teszi a programot. Ez nem lesz annyira látható egy kis adathalmaz mellett. De ha nagy adatkészletet használunk, a hatékonyság és a teljesítmény növekedése nagyon észrevehető lesz.

Új JavaScript motor

A Java 8-mal bevezetett JavaScript-motor neve Nashorn volt.

12. fejezet

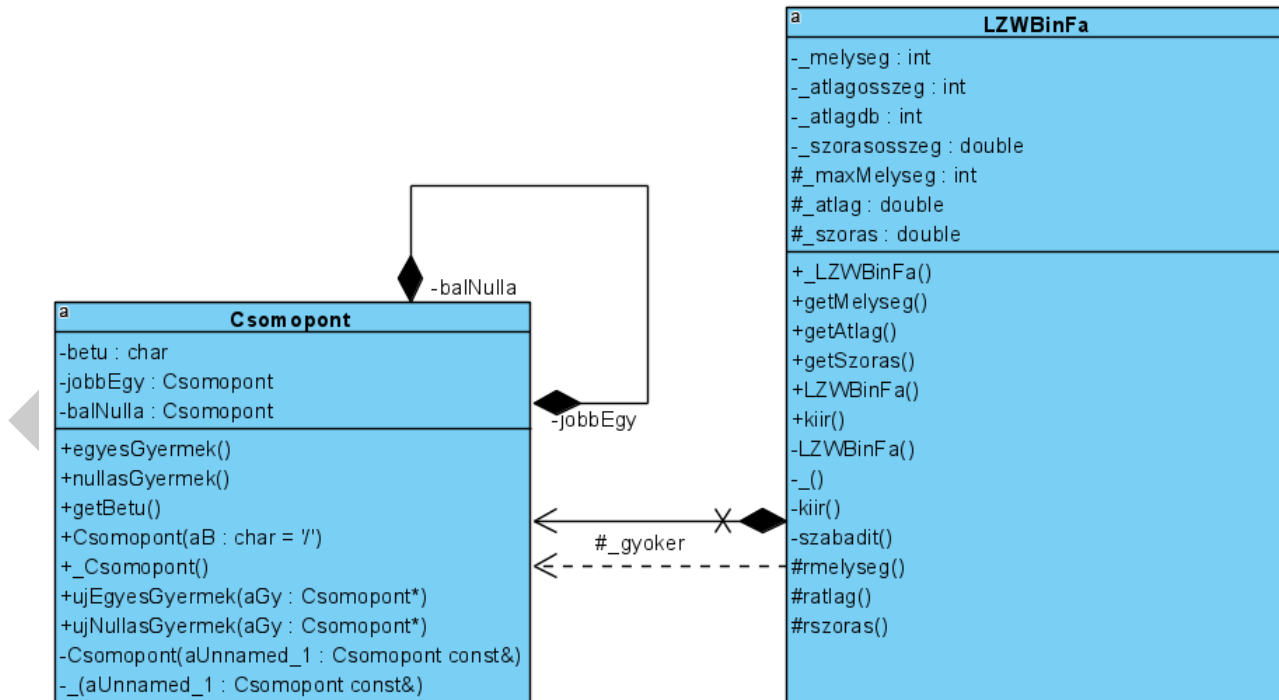
Helló, Mandelbrot!

12.1. Reverse engineering UML osztálydiagram

UML osztálydiagram rajzolása az első védési C++ programhoz. Az osztálydiagramot a forrásokból generáljuk (pl. Argo UML, Umbrello, Eclipse UML). Mutassunk rá a kompozíció és aggregáció kapcsolatára a forráskódban és a diagramon, lásd még: https://youtu.be/Td_nIERIEOs Lásd fíliák!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:



Az osztálydiagram az osztályok közötti kapcsolatot képviseli a programban.

A két osztály két kék színű téglalap.

Az téglalap felső része az osztály attribútumait az alsó a metódusait tartalmazza. A láthatóságukat az előtte lévő jelek is megmutatják.

+ azaz public

- azaz private

azaz protected

A feladat külön kéri, hogy térjünk ki a kompozíció és aggregáció kapcsolatára.

Aggregációról akkor beszélhetünk, amikor az egyik objektum részben (vagy akár egészben) is tartalmazza a másikat. Két típusú van:

erős

gyenge

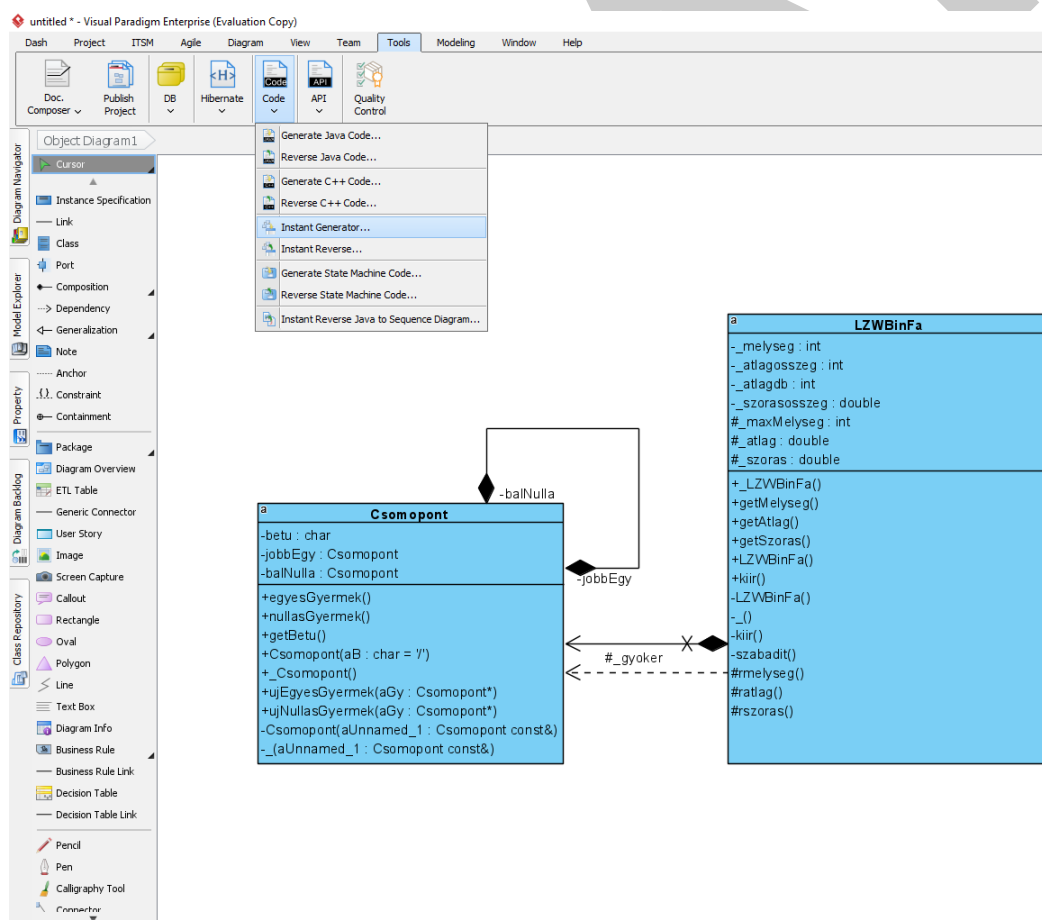
A gyenge aggregációt nevezzük kompozíciónak, azaz a tartalmazott objektum illetve a tartalmazó objektum függnék egymástól. Egymás nélkül nem funkcionálnak.

12.2. Forward engineering UML osztálydiagram

UML ben tervezzünk osztályokat és generáljuk belőle forrást!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [C++](#)



A "Tools" menün belül a "Code", majd a "Generate C++" lehetőséget választjuk, hogy legenerálja nekünk a forrást C++ nyelven. Ha javában szeretnénk megkapni a forrást, akkor a "Generate java" opciót válasszuk.

```
#include "Csomopont.h"

void Csomopont::egyGyerek() {
    // TODO - implement Csomopont::egyGyerek
    throw "Not yet implemented";
}

void Csomopont::nullasGyerek() {
    // TODO - implement Csomopont::nullasGyerek
    throw "Not yet implemented";
}

void Csomopont::getBetu() {
    // TODO - implement Csomopont::getBetu
    throw "Not yet implemented";
}

Csomopont::Csomopont(char aB) {
    // TODO - implement Csomopont::Csomopont
    throw "Not yet implemented";
}

void Csomopont::_Csomopont() {
    // TODO - implement Csomopont::_Csomopont
    throw "Not yet implemented";
}

void Csomopont::ujEgyGyerek(Csomopont* aGy) {
    // TODO - implement Csomopont::ujEgyGyerek
    throw "Not yet implemented";
}

void Csomopont::ujNullasGyerek(Csomopont* aGy) {
    // TODO - implement Csomopont::ujNullasGyerek
    throw "Not yet implemented";
}

Csomopont::Csomopont(Csomopont const& aUnnamed_1) {
    // TODO - implement Csomopont::Csomopont
    throw "Not yet implemented";
}

void Csomopont::_(Csomopont const& aUnnamed_1) {
    // TODO - implement Csomopont::_
    throw "Not yet implemented";
}
```

```
#ifndef CSOMOPONT_H
#define CSOMOPONT_H

class Csomopont {

private:
    char betu;
    Csomopont jobbEgy;
    Csomopont balNulla;

public:
    void egyesGyermeke();

    void nullasGyermeke();

    void getBetu();

    Csomopont(char aB = '/');

    void _Csomopont();

    void ujEgyesGyermeke(Csomopont* aGy);

    void ujNullasGyermeke(Csomopont* aGy);

private:
    Csomopont(Csomopont const& aUnnamed_1);

    void _(Csomopont const& aUnnamed_1);
};

#endif
```

```
#include "LZWBinFa.h"

void LZWBinFa::_LZWBinFa() {
    // TODO - implement LZWBinFa::_LZWBinFa
    throw "Not yet implemented";
}

void LZWBinFa::getMelyseg() {
    // TODO - implement LZWBinFa::getMelyseg
    throw "Not yet implemented";
}
```

```
}

void LZWBinFa::getAtlag() {
    // TODO - implement LZWBinFa::getAtlag
    throw "Not yet implemented";
}

void LZWBinFa::getSzoras() {
    // TODO - implement LZWBinFa::getSzoras
    throw "Not yet implemented";
}

void LZWBinFa::_() {
    // TODO - implement LZWBinFa::_
    throw "Not yet implemented";
}

void LZWBinFa::szabadit() {
    // TODO - implement LZWBinFa::szabadit
    throw "Not yet implemented";
}

void LZWBinFa::rmelyseg() {
    // TODO - implement LZWBinFa::rmelyseg
    throw "Not yet implemented";
}

void LZWBinFa::ratlag() {
    // TODO - implement LZWBinFa::ratlag
    throw "Not yet implemented";
}

void LZWBinFa::rszoras() {
    // TODO - implement LZWBinFa::rszoras
    throw "Not yet implemented";
}
```

```
#ifndef LZWBINF_A_H
#define LZWBINF_A_H

class LZWBinFa {

protected:
    Csomopont _gyoker;
```



```
private:
    int _melyseg;
    int _atlagosszeg;
    int _atlagdb;
    double _szorasosszeg;
protected:
    int _maxMelyseg;
    double _atlag;
    double _szoras;
public:
    void _LZWBinFa();

    void getMelyseg();

    void getAtlag();

    void getSzoras();

    LZWBinFa();

    void kiir();

private:
    void _();

    void szabadit();
protected:
    void rmelyseg();

    void ratlag();

    void rszoras();
};

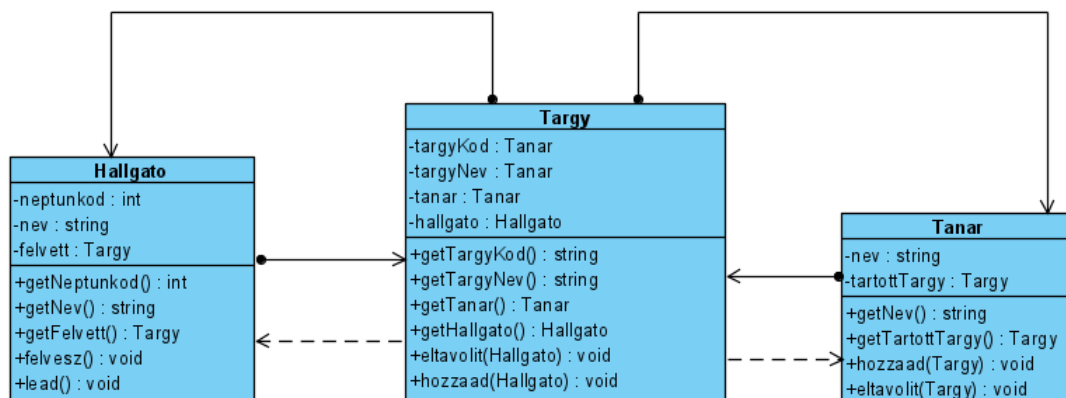
#endif
```

12.3. Neptun tantárgyfelvétel modellezése UML ben

Modellezd le a Neptun rendszer tárgyfelvételéhez szükséges objektumokat UML diagramm segítségével.

Megoldás videó:

Megoldás forrása:



12.4. Neptun tantárgyfelvétel UML diagram implementálása

Implementáld le az előző feladatban létrehozott diagrammot egy tetszőleges nyelven.

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

[C++](#)

[java](#)

13. fejezet

Helló, Chomsky!

13.1. Encoding

Fordítsuk le és futtassuk a Javat tanítók könyv MandelbrotHalmazNagyító.java forrását úgy, hogy a fájl nevekben és a forrásokban is meghagyjuk az ékezetes betűket! <https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat/tanitok/javat/adatok.html>

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Chomsky!/-Encoding>

A futtassuk során egy olyan hibaüzenet jelent meg. Olyan karakterek szerepelnek a kódban, amiket nem tud értelmezni a fordító, mivel nem UTF-8as kódolás.

8859_2 ISO Latin-2 -es kódolással orvosolhatjuk is a problémát. Így a fordításuk a következő:

```
javac -encoding ISO8859_2 MandelbrotHalmazNagyító.java
```

```
javac -encoding ISO8859_2 MandelbrotIterációk.java
```

13.2. l334d1c4

Írj olyan OO Java vagy C++ osztályt, amely leet cipherként működik, azaz megvalósítja ezt a betű helyettesítést: <https://simple.wikipedia.org/wiki/Leet> (Ha ez első részben nem tette meg, akkor írasd ki és magyarázd meg a használt struktúrámban memórafoglalását!)

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Chomsky!/-l334d1c4>

A leetspeak a kommunikáció során a karaktereket(betűket, számokat) hozzájuk hasonlóra cseréli. A 80-as években alakult ki.

"Maga a leet szó leetspeakben írva így fest: l337. A szó egyébként az angol elite szóalak elvonásával jött létre követve az előszó hangzását."

Először minden Java könyvtárat importálok. Majd a "LeetChyper" osztályban létrehozok egy stringet az általunk megadott szövegnek amellyet átalakítani szeretnénk, illetve egy másik stringet a kész, azaz átalakított szövegnek. Az eredményt print-el írom ki. A következő lépés az "atalakit" fgv volt, amelybe feltöltöttem a "character" nevű MAP-et a megfelelő párokkal. Utána egy for ciklus következik. A for ciklussal végigmegyek az általunk megadott szó betűin ahol a leetspeak-es megfelelőjét szóközökkel elválasztva tárolom egy változóban. Utána létrehoztam a konstruktort is, ahol meghívtam a leet átalakításhoz szükséges metódust. Itt kapott helyet a kiírás is. A main-en belül egy Stringbuildert hozok létre, amivel a már átalakított stringet építem fel egy for ciklussal, ami végigmegy a parancssori argumentumként megadott szón. Végezetül a "LeetChyper" objektumot hozom létre.

13.3. Perceptron osztály

Dolgozzuk be egy külön projektbe a projekt Perceptron osztályát! Lásd <https://youtu.be/XpBnR31BRJY>

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Chomsky!/-Perceptron>

Érdemes lenne először a fogalmat megmagyarázni. A perceptron nem más mint ezen neuron mesterséges intelligenciában használt változata. Tanulásra képes, a bemenő 0-k és 1-esek sorozatából mintákat tanul meg és súlyozott összegzést végez. A következő feladat során egy ilyen perceptront fogunk elkészíteni, aminek esetünkben a feladata az lesz, hogy a mandelbrot.cpp programunk által létrehozott Mandelbrot-halmazt ábrázoló PNG kép egyik színkódját vegye és az a színkód legyen a többrétegű neurális háló inputja. Lássuk a programot!

Include-oljuk az iostream, az mlp és a png++/png könyvtárakat. Utóbbi kettőt azért, mert többrétegű perceptront akarunk majd létrehozni (Multi Layer Perceptron), így muszáj ezt a könyvtárat include-olnunk a programunkba. Utolsó könyvtárunk ahogy a neve is sugallja, a PNG képállományokkal való munkát teszi lehetővé. Előzőleg telepíteni szükséges, ha nem megtalálható a gépünkön.

Kezdődik a main függvényünk. Első sorában megmondjuk, hogy az 1-es parancssori argumentum alapján kerül beolvasásra a képállomány. Ettől kezdve dolgozni tudunk A kép méretét a get_width és a get_height szorozatából kapjuk, ezt el is tároljuk egy változóban. A következő sorban létrehozásra példányosítunk egy perceptront a new operátor segítségével, amely paraméterei balról jobbra haladva: a rétegek száma, 1. réteg neuronjai az inputrétegben, 2. réteg neuronjai az inputrétegben, az eredmény (jelen esetben 1 szám)

Létrehozásra kerül egy double típusú mutató. Jönnek a for ciklusok. Az egyik for ciklus végigmegy a kép szélességét alkotó pontokon, a másik pedig a magasságán. Miután végigmentünk a képpontokon, az image tárolni fogja a képállomány vörös színtonkomponensét. Tehát a beolvasásra került képállomány Univerzális programozás 231 / 303 piros vörös komponensét a lefoglalt tárba másoljuk bele. A value értéke a Perceptron image-re történő meghívása adja majd. Így a perceptronban tárolásra kerül a vörös színtonkomponens. A value változó egy double típusú értéket tárol. Ez kiírásra kerül és töröljük tovább nem használatos elemeket, hiszen a számukra eddig fenntartott memóriaterületet érdemes felszabadítanunk, így a lefoglalt memóriamennyiség újra használható. Programunk ezzel véget is ért. Fordítjuk és futtatjuk a képen látható módon:

```
g++ mlp.hpp main.cpp -o perc -lpng -std=c++11
```

```
./perc elso.png
```

13.4. Full screen

Készítsünk egy teljes képernyős Java programot! Tipp: https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/javatanitok/javat/ch03.html#labirintus_jatek

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Chomsky!/-Full%20screen>

Importáljuk a grafikus ablakban való megjelenítéshez és annak beállításához szükséges osztályokat.

Létrehozásra kerül a fullscreen osztály ami az előbb importált JPanel osztály leszármazottja lesz. Egy stringben megadom a kiíratásra szánt szöveget majd a paint metódusban attribútumként megadott objektumpéldány megjelenítését módosítom a függvénytörzsben. A setFont a szöveg karaktereinek megjelenését hivatott beállítani. A paraméterek a következők: betűtípus, típus(esetünkben félkövér) és betűméret. A setColor értelemszerűen a kiíratandó szöveg színét változtatja meg. A drawString függvénnyel pedig egy adott stringet adott koordinátákon jeleníthetünk meg.

A main fgv-en belül példányosítok egy JFrame példányt, aminek paramétere az a string lesz, mely a program ablakának "neve" lesz. Hozzáadom a frame-hez a fullscreen osztály egy példányát majd beállításra kerül a frame mérete pixelben a setSize függvénnyel, a láthatósága a setVisible függvénnyel, a viselkedés amit tanúsít, amikor bezárjuk az adott ablakot a setDefaultCloseOperation-nal - ami ebben az esetben nem jelent mást, mint a programból való kilépést, illetve az ablak átméretezhetőségét a setResizable függvénnyel.

Fordítás, futtatás:

```
javac fullscreen.java
```

```
java fullscreen
```

14. fejezet

Helló, Stroustrup!

14.1. JDK osztályok

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Stroustrup!-JDK%20oszt%C3%A1lyok>

A feladat megkezdését természetesen a leírás által is tanácsolt fénykard program megkeresésével kezdtem. Bátfai Tanár Úr FUTURE projektjének programkódjai között sikerült is rátalálnom: <https://github.com/nbatfai/future/blob/master/cs/F7/fenykard.cpp>

Ami nekünk ebből a kódból érdekes lesz, az a következő, "read_acts" függvény:

```
void read_acts(boost::filesystem::path path, std::map <std::string, ↵
    int> &acts)
{
    if (is_regular_file(path)) {
        std::string ext(".props");
        if (!ext.compare(boost::filesystem::extension(path))) {
            std::string actproppath = path.string();
            std::size_t end = actproppath.find_last_of("/");
            std::string act = actproppath.substr(0, end);

            acts[act] = get_points(path);

            std::cout << std::setw(4) << acts[act] << "    " << act ↵
                << std::endl;
        }
    }
}
```

```
    } else if (is_directory(path))  
        for (boost::filesystem::directory_entry & entry : boost::filesystem::directory_iterator(path))  
            read_acts(entry.path(), acts);  
}
```

Mit csinál ez a függvény? Végigmegy egy állományszerkezeten és egy adott kiterjesztésű (esetben .props) fájlokat keres, majd a bennük található információkat kiolvassa és eltárolja.

Ha jobban belegondolunk, lényegében most is valami hasonlót kell csinálnunk. Hiszen egy állományszerkezetet kell bejárnunk és szintén egy adott kiterjesztésű (.java) fájlokat keresünk.

Lássuk, a fénykardos példából kiindulva hogyan is sikerülne ezt megvalósítani!

```
#include <iostream>  
#include <string>  
#include <fstream>  
#include <iomanip>  
#include <vector>  
  
#include <boost/filesystem.hpp>  
  
using namespace std;  
  
int counter=0;
```

Inkludáljuk a megfelelő osztályokat és deklarálunk egy változót az osztályok számának tárolására.

```
void read_classes (boost::filesystem::path path, vector<string> & acts)  
{  
    if(is_regular_file(path))  
    {  
        string ext(".java");  
        if(!ext.compare(boost::filesystem::extension(path)))  
        {  
            cout<<path.string()<<'\n';  
            string actjavaspath=path.string();  
            size_t end = actjavaspath.find_last_of("/");  
            string act = actjavaspath.substr(0,end);  
            acts.push_back(act);  
            counter++;  
        }  
    }  
    else if(is_directory(path))  
        for(boost::filesystem::directory_entry & entry : boost::filesystem::directory_iterator(path))  
            read_classes(entry.path(), acts);  
}
```

Az eljárás (aminek egyébként két paramétere van: az elérési hely - vagyis ahol keresnie kell - illetve a keresett elemeket tároló vector) a következőképpen működik:

Alapvetően egy feltételvizsgálat következik, aminek két ága van. Az if-fel bevezetett feltételvizsgálatban, azon belül pedig az "is_regular_file()" függvénnyel megvizsgáljuk, hogy a fájlhierarchiában jelenleg "hol állunk"..Tehát hogy ha ún. "regular fájlok" vagyis hagyományos fájlok, nem könyvtárak állnak rendelkezésre vizsgálatra, akkor megvizsgáljuk, mely fájlok kiterjesztése .java. Ezeket az állományokat a vectorba gyűjtjük és növeljük a számlálót. Eltároljuk a keresett fájlok elérési útvonalát is két segédváltozó "end" és "actjvaspath" segítségével.

Ha nem fájlokkal vagyunk körülvéve ott, ahol jelenleg állunk, meghívásra kerül a "is_directory" függvény, tehát ez az a helyzet, mikor még a könyvtárak szintjén állunk a "kutakodásban".. Ekkor egy for ciklus indul és rekurzívan meghívjuk a "read_classes" függvényt. Így előbb-utóbb eljutunk a fájlok szintjére. (Már ha nem vagyunk ott jelenleg..)

```
int main( int argc, char *argv[])
{
    vector<string> acts;
    read_classes("src", acts);
    cout << "Ennyi Java osztályt találtunk: "<< counter << "\n";
}
```

A "main" függvényben járunk már. Létrehozásra kerül az osztályokat tároló vectorunk, meghívásra kerül a "read_classes" függvény és kiiratjuk, hány osztály is volt megtalálható az src mappában.

14.2. Hibásan implementált RSA törése

Készítsünk betű gyakoriság alapú törést egy hibásan implementált RSA kódoló: <https://arato.inf.unideb.hu/batfai.r> (71 73 fólia) által készített titkos szövegen.

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Stroustrup!/-Hib%C3%A1san%20implement%C3%A1lt%20RSA%20t%C3%B6r%C3%A9se>

Bevezető forrásai: <https://hu.wikipedia.org/wiki/RSA-eljárás>, https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0046_informatikai_biztonsag_es_kriptografia/ch08s07.html

Először pár szóban az RSA-ról: napjaink egyik legszélesebb körben használt titkosító eljárása. Az eljárás neve lényegében egy mozaikszó, az algoritmus alkotói: Ron Rivest, Adi Shamir és Len Adleman kezdő-betűiből áll össze, 1978-ban publikálták. Működése matematikai alapokon, pontosabban a Fermat-tételen nyugszik. Érdekes jellemzője az algoritmusnak, hogy két kulccsal, egy nyílttal vagy nyilvánossal és egy titkos kulccsal dolgozik. Mindkét kulcs egy-egy számpár. Ez azért érdekes, mert ezzel teljesen ketté lesz választva a titkosítás és a törés folyamata. Mivel a kódolás és a dekódolás paramétereit nem lesznek ugyanazok, így az egyik meghatározása a másiktól sem lesz megoldható.

Az RSA titkosításról minden további tudnivaló [itt](#)

Fontos említést tennünk a BigInteger osztályról is, amit a feladat során természetesen használni is fogunk. A BigInteger osztály már egész régóta a JDK részét képezi, jelenleg a java.math csomagban található

meg. Gyakran használják kriptográfiai kódolók-törők elkészítéséhez, sokak számára használatuk összeolvadt ezzel a fajta felhasználással. A típust egy egész értékből és 32-bites egészből úgynevezett skálázó faktor alkotja.

Lássuk a programunkat!

```
import java.io.BufferedReader;
import java.io.FileReader;
import java.math.BigInteger;
import java.security.SecureRandom;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map.Entry;
```

Először is importálunk minden olyan könyvtárat, melyekre a feladat megoldása során szükségünk lesz. Itt található a bevezetőben már említett "BigInteger" osztály is.

```
public class rsa_cipher {
    public static void main(String[] args) {
        int bitlength = 2100;

        SecureRandom random = new SecureRandom();

        BigInteger p = BigInteger.probablePrime(bitlength/2, random);
        BigInteger q = BigInteger.probablePrime(bitlength/2, random);

        BigInteger publicKey = new BigInteger("65537");
        BigInteger modulus = p.multiply(q);

        String str = "this is a perfect string".toUpperCase();
        System.out.println("Eredeti: " + str);
```

Haladjunk logikai sorrendben. A "main" ünket tartalmazó, "rsa_cipher" osztályban járunk. Itt történik a bithossz beállítása, itt kerülnek létrehozásra a "BigInteger" számaink. Ilyen érték lesz többek között a nyilvános kulcsunk és a modulus is. Megadjuk eredeti, átalakításra váró szövegünket, amit a "str" nevű, String típusú változóban el is tárolunk.

```
byte[] out = new byte[str.length()];
for (int i = 0; i < str.length(); i++) {
    char c = str.charAt(i);
    if (c == ' ')
        out[i] = (byte)c;
    else
        out[i] = new BigInteger(new byte[] { (byte)c }).modPow(publicKey, ←
            modulus).byteValue();
}
String encoded = new String(out);
System.out.println("Kódolt: " + encoded);

Decode de = new Decode(encoded);
System.out.println("Viszsafejtett: " + de.getDecoded());
```

```
}  
}
```

A "main "ból kiemelt pár sor végzi a titkosítást, méghozzá a stringünk minden egyes karakterén végighaladva, egyenként teszi meg azt. Egy byte elemeket tartalmazó tömbben kerülnek tárolásra a titkosított karakterek, melyekből stringet készítünk, neve "encoded " lesz melyet ki is íratunk. A következő sorban létrehozunk egy új "Decode " objektumot, ami a már gyakoriság alapon visszafejtett stringünket tartalmazza. Kérdés az, hogyan is működik ez a fajta visszafejtés. Vessünk egy pillantást a következő függvény(ek)re!

```
private void loadFreqList() {  
    BufferedReader reader;  
    try {  
        reader = new BufferedReader(new FileReader("gyakorisag.txt"));  
        String line;  
        while((line = reader.readLine()) != null) {  
            String[] args = line.split("\\t");  
            char c = args[0].charAt(0);  
            int num = Integer.parseInt(args[1]);  
            this.charRank.put(c, num);  
        }  
    } catch (Exception e) {  
        System.out.println("Error when loading list -> " + e.getMessage());  
    }  
}
```

A függvényen belül egy try-catch szerkezetben történik a lényeg. Ugyanis beolvasásra kerül egy gyakoriság lista. Karakterenként végigmegy a lista elemein és abban az esetben, ha az aktuális betű már megtalálható benne, a gyakorisága növelésre kerül. Ha új betűvel találkozunk, gyakorisága 1-re állítódik be. Mindez a try-on belül volt megtalálható. Catch-csel hibaüzenetet dobunk ha nem sikerült a listát betöltenünk.

```
private char nextFreq() {  
    char c = 0;  
    int nowFreq = 0;  
    for(Entry<Character, Integer> e : this.charRank.entrySet()) {  
        if (e.getValue() > nowFreq) {  
            nowFreq = e.getValue();  
            c = e.getKey();  
        }  
    }  
    if (this.charRank.containsKey(c))  
        this.charRank.remove(c);  
    return c;  
}
```

Lássuk, mit tesz a "nextFreq " függvényünk. Lényegében rendezéssel, pontosabban maximum-kiválasztással a gyakorisági listában lévő betűk behelyettesítése történik. Látható, hogy alapvetően a gyakorisági listánk az, ami befolyásolja majd a kapott eredményünket, hiszen a nagyobb gyakorisági értékkel rendelkező karaktereket helyezi előtérbe majd az algoritmus.

```
public Decode(String str) {
    this.charRank = new HashMap<Character, Integer>();
    this.decoded = str;

    this.loadFreqList();

    HashMap<Character, Integer> frequency = new HashMap<Character, Integer>() {
        <
    >();
    for (int i = 0; i < str.length(); i++) {
        char c = str.charAt(i);
        if (c != ' ')
            if(frequency.containsKey(c))
                frequency.put(c, frequency.get(c) + 1);
            else
                frequency.put(c, 1);
    }

    while (frequency.size() > 0) {
        int mi = 0;
        char c = 0;
        for (Entry<Character, Integer> e : frequency.entrySet()) {
            if (mi < e.getValue()) {
                mi = e.getValue();
                c = e.getKey();
            }
        }
        this.decoded = this.decoded.replace(c, this.nextFreq());
        frequency.remove(c);
    }
}
```

Már csak a "main "ben meghívott "Decode " függvény tárgyalása maradt hátra. Nem túltárgyalva, ez az a függvény, amely az előzőleg tárgyalt függvényeket és gyakorisági listát felhasználva végzi el a dekódolást. Nyilván a while függvényből láthatjuk, hogy mindezt addig teszi, amíg karaktereink el nem fogytak.

14.3. Változó argumentumszámú ctor és Összefoglaló

Készítsünk olyan példát, amely egy képet tesz az alábbi projekt Perceptron osztályának bemenetére és a Perceptron ne egy értéket, hanem egy ugyanakkora méretű „képet” adjon vissza. (Lásd még a 4 hét/Perceptron osztály feladatát is.)

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20Stroustrup!/-V%C3%A1ltoz%C3%B3%20argumentumsz%C3%A1m%C3%BA%20ctor>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Források:

http://www.cs.ubbcluj.ro/~csatol/mestint/pdfs/neur_halo_alap.pdf

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0026_neuralis_4_4/ch04.html

<https://gyires.inf.unideb.hu/GyBITT/19/ch03s02.html>

Érdemes lenne először a fogalmakat megmagyarázni.

Először is, hogyan lehet egy konstruktor változó argumentumszámú és hogyan jelenik meg ez a mi példánkban?

```
class Perceptron
{
public:
    Perceptron ( int nof, ... )
    {
```

Változó argumentumszámú konstruktorról akkor beszélhetünk, mikor nincsen egyértelműen definiálva, egy konstruktornak hány paraméterrel kell rendelkeznie. A mi programunk `mlp.hpp` header-fájljában is ezzel találkozhatunk. Ebből annyit olvashatunk le, hogy egy argumentumot fixen tartalmaznia kell (ez esetünkben az Integer típusú "nof" lesz), a változó argumentumszámot pedig a "..." karaktersorozat jelzi számunkra.

A perceptron nem más mint ezen neuron mesterséges intelligenciában használt változata. Szintén tanulásra képes, a bemenő 0-k és 1-esek sorozatából mintákat tanul meg és súlyozott összegzést végez. Ennek több változata is létezik, mi ezen feladat során a többrétegűekkel fogunk foglalkozni, ez a Multi Layer Perceptron (MLP), amely az egyik, ha nem a leggyakrabban használt hálózat-architektúra. Ez a fajta neurális hálózat 3 rétegből épül fel, melyek a következők: bemeneti réteg: azok a neuronok találhatók itt, amelyek a bemeneti jel továbbítását végzik a hálózat felé. A legtöbb esetben nem jelöljük őket külön; rejtett réteg: a tulajdonképpeni feldolgozást végző neuronok tartoznak ide. Egy hálózaton belül több rejtett réteg is lehet; kimeneti réteg: az itt található neuronok a külvilág felé továbbítják az információt. A feladatuk ugyanaz, mint a rejtett rétegbeli neuronoké.

Amint már említettem, a többrétegű perceptron minden egyes rétege neuronokból áll. Biztosítani kell azonban, hogy a neurális hálózatunk kimenete a súlyok folytonos, differenciálható függvénye legyen.

Fontos az is, hogyan történik a neurális hálónk tanítása. A tanítási folyamat egy ún. ellenőrzött tanítás, ahol a hálózat kimenetén értelmezett hiba felhasználásával határozhatjuk meg a kritériumfüggvény vagy kockázat paraméterfüggését. A tanítás leggyakrabban a hiba-visszaterjesztéses módszerrel valósul meg. A tanítás fő lépései: a kezdeti súlyok megadása; a bemeneti jelet (azaz a tanító pontot) végigáramoltatjuk a hálózaton, de a súlyokat nem változtatjuk meg; Az így kapott kimeneti jelet összevetjük a tényleges kimeneti jellel; A hibát visszaáramoltatjuk a hálózaton, súlyokat pedig megváltoztatjuk a hiba csökkentése érdekében.

A következő feladat során egy ilyen perceptront fogunk elkészíteni, aminek alapvetően a feladata az, hogy a "mandelbrot.cpp" programunk által létrehozott Mandelbrot-halmazt ábrázoló (elsomandel.png) PNG képet felhasználva generáltassunk egy vele megegyező méretű képet. Lássuk a programot!

Kezdjük a feladat értelmezésével. A feladat szinte ugyanazt kéri, mint az előző Perceptronos feladatainkál egy kis csavarral. Ugyanis az eddigi példáink során a Perceptronunk egy képállományra egy értéket adott vissza.

A kód eleje megegyezik az előző fejezetben már tárgyaltával ezért az elemzés egy része onnan került át-emelésre, innen a hasonlóság.

```
#include <iostream>
#include "mlp.hpp"
#include <png++/png.hpp>
```

Include-oljuk az `iostream`, az `"mlp"` és a `"png++/png"` könyvtárakat. Utóbbi kettőt azért, mert többretegű perceptront akarunk majd létrehozni (Multi Layer Perceptron), így muszáj ezt a könyvtárat include-olnunk a programunkba. Utolsó könyvtárunk ahogy a neve is sugallja, a PNG képállományokkal való munkát teszi lehetővé. Előzőleg telepíteni szükséges, ha nem megtalálható a gépünkön.

```
using namespace std;

int main(int argc, char **argv)
{
    png::image <png::rgb_pixel> png_image(argv[1]);

    int size = png_image.get_width()*png_image.get_height();

    Perceptron *p = new Perceptron(3, size, 256, size);
```

Kezdődik a `main` függvényünk. Első sorában megmondjuk, hogy az 1-es parancssori argumentum alapján kerül beolvasásra a képállomány. Ettől kezdve dolgozni tudunk A kép méretét a `"get_width"` és a `"get_height"` szorzatából kapjuk, ezt el is tároljuk egy változóban. A következő sorban létrehozásra példányosítunk egy perceptront a `new` operátor segítségével, amely paraméterei balról jobbra haladva: a rétegek száma, 1. réteg neuronjai az inputrétegben, 2. réteg neuronjai az inputrétegben, az eredmény (jelen esetben egy, a már megszokott szám helyett egy képállomány)

```
double* image = new double[size];

for(int i=0; i<png_image.get_width(); ++i)
    for(int j=0; j<png_image.get_height(); ++j)
        image[i*png_image.get_width()+j] = png_image[i][j].red;
```

Létrehozásra kerül egy `double` típusú mutató. Jönnek a `for` ciklusok. Az egyik `for` ciklus végigmegy a kép szélességét alkotó pontokon, a másik pedig a magasságán. Miután végigmentünk a képpontokon, az `image` tárolni fogja a képállomány vörös színtkomponensét. Tehát a beolvasásra került képállomány piros vörös komponensét a lefoglalt tárbá másoljuk bele.

```
double* newPicture = (*p) (image); // eddig: double value = (*p)( ←
    image);

for (int i = 0; i<png_image.get_width(); ++i)
    for (int j = 0; j<png_image.get_height(); ++j)
        png_image[i][j].red = newPicture[i*png_image.get_width()+j];

png_image.write("kimeneti.png");

delete p;
delete [] image;
```

Itt válik érdekessé a dolog, hiszen már nem "csak" egy értéket akarunk kiírni, hanem egy képet generáltatni, ahhoz azonban az egy double csillag típusra van már szükségünk. Ezt követően két for ciklussal végigmegegyünk az eredeti kép szélességén és magasságán és az új képünk megkapja a színadatokat. Ezt követően a "write " függvénnyel létrehozásra kerül az új képállományunk kimeneti néven, png formátumban.

A végén törlésre kerülnek az eddig, de tovább már nem használatos elemeket, hiszen a számukra eddig fenntartott memóriaterületet érdemes felszabadítanunk, így a lefoglalt memóriamennyiség újra használható. Programunk ezzel véget is ért.

Természetesen ahhoz, hogy megfelelően működjön a programunk, többek között bele kellett nyúlni egy kicsit az "mlp.hpp " fájlba is.

```
double* operator() ( double image [] )  
{
```

Többek között az () operátor működésébe is, ami mostantól nem egy double értéket, hanem egy double pointert ad vissza.

Fordítsuk és futtassuk a programunkat!

És az eredmény:

15. fejezet

Helló, Gödel!

15.1. Gengszterek

Gengszterek rendezése lambdával a Robotautó Világbajnokságban <https://youtu.be/DL6iQwPx1Yw> (8:05-től)

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20G%C3%B6del!/-Gengszterek>

<https://github.com/nbatfai/robocar-emulator>

A Robocar World Championship (OOCWC = rObOCar World Championship) egy olyan projekt/platform mely lehetőséget ad/adott a robotautó-kutatásra. Az egész projekt középpontjában a Robocar City Emulator áll.

A lambda-kifejezések a C++ 11-es verziójában jelentek meg. Ezek a kifejezések lehetővé teszik számunkra az úgynevezett in-line function-ök írását, vagyis egy- vagy kevés soros függvényekét. Fontos, hogy ezek olyan függvények, melyekre tipikusan egyszer van szükségünk, többször nem akarjuk felhasználni őket. Lényegében "egyszer használatosak", ezért még nevet SEM adunk nekik.

Egy egyszerű példa lambda-kifejezésre:

```
[](int x, int y) -> { return x + y; }
```

A szögletes zárójel jelzi számunkra, hogy lambda-kifejezés kezdődik. Ezután a zárójelekben a paraméterek találhatóak, majd a nyílacskát követően a kapcsos zárójelek között a függvény maga található az elvégzendő művelettel. Itt dől el az is, mi lesz a visszatérési érték típusa.

Forrás: <https://en.cppreference.com/w/cpp/language/lambda>

Lássunk a mi példánkat!

```
std::sort (gangsters.begin(), gangsters.end(), [this, cop] ( ←  
    Gangster x, Gangster y)  
{  
    return dst (cop, x.to) < dst (cop, y.to);  
});
```

```
void sort (RandomAccessIterator first, RandomAccessIterator last, ←  
          Compare comp);
```

A "gangsters " vektor kerül rendezésre, ezt a "sort " függvény első és második paramétere teszi számunkra világossá (gangsters.begin() és gangsters.end()). A harmadik paraméter nem lesz más, mint maga a lambda-kifejezésünk. Ezen lambda-kifejezés paramétere két Gangster lesz. A kifejezés egy boolean értéket, pontosabban true-t ad vissza, ha az x gengszter és a rendőr távolsága kisebb, mint az y gengszter és a rendőr távolsága.

Tehát ha értelmezzük az előző pár sort, elmondhatjuk: ez esetben a vektorunk a gengszterek rendőrköz való távolsága alapján lesz rendezve.

A feladat megoldása során egyébként az utolsó sorban található "sort " függvényt használtuk, melynek harmadik paramétere lehetővé teszi, hogy kézzel adjuk meg az összehasonlítási szempont(ka)t. Ez esetünkben a lambda-kifejezés.

15.2. STL map érték szerinti rendezése

Például: <https://github.com/nbatfai/future/blob/master/cs/F9F2/fenykard.cpp#L180>

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20G%C3%B6d%20-%20STL%20map%20%C3%A9rt%C3%A9k%20szerinti%20rendez%C3%A9se>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Az STL (Standard Template Library) olyan C++ sablon- vagy mintaosztályok összessége, amelyek implementálnak -ezzel lehetőséget adva használatukra- számos, széles körben előszeretettel használt algoritmus és adatszerkezet használatát. Három fő dolgot tartalmaz: tárolókat, algoritmusokat és iterátorokat.

Esetünkben a tárolók lesznek érdekesek, sőt, abból is egy különleges fajta, a **map**. Mit érdemes tudni róla? Asszociatív tárolók, vagyis a kulcsuk által azonosíthatók az elemek. Ezzel le is lőttem a poént, kulcs-érték párokat tartalmaz. A benne található elemek minden esetben rendezettek, azok kulcsuk alapján.

Bevezető forrása: [link](#), [link](#)

Ez elő is vetíti számunkra a feladatot...Hiszen most nem kulcsuk, hanem értékük szerint kellene rendeznünk a map-et. Nézzük a megoldást!

```
#include <map>  
#include <iostream>  
#include <algorithm>  
#include <vector>  
  
std::vector<std::pair<std::string, int>> sort_map ( std::map <std:: ←  
          string, int> &rank )  
{  
    std::vector<std::pair<std::string, int>> ordered;  
  
    for ( auto & i : rank ) {
```



```
        if ( i.second ) {
            std::pair<std::string, int> p {i.first, i. ←
                second};
            ordered.push_back ( p );
        }
    }

    std::sort (
        std::begin ( ordered ), std::end ( ordered ),
        [= ] ( auto && p1, auto && p2 ) {
            return p1.second > p2.second;
        }
    );

    return ordered;
}
```

A megoldás a fénykard programból lett átemelve. A "sort_map" függvényünk fogja megvalósítani az érték szerinti rendezést. A függvény visszatérési értéke vektorpárok lesznek. Mi történik a függvénytörzsön belül? Először is létrehozuk a vektort, ami a visszatérési értékünk lesz "ordered" névvel. Majd egy for végigmegyünk a "rank" map-en. Azt nézi, hogy vannak-e a vektorban érték párosok. Ha vannak, akkor egy "pair" be kerülnek bele. Ezeket a "pair" eket pedig az "ordered" vektorba nyomjuk.

Az értékpárokkal feltöltött vektor rendezéshez segítségül a már ismert az "std::sort" függvényt hívjuk meg ami harmadik paramétereként egy, szögletes zárójellel bevezetett lambda kifejezést alkalmazva rendez úgy, hogy végigmegy a vektorunkon és igazgal tér vissza abban az esetben, ha az első vizsgált paraméter nagyobb, mint a második. A függvényünk visszatérési értéke a "ordered", már rendezett vektor lesz.

```
int main()
{
    std::map<std::string, int> map;
    map["a"]=33;
    map["b"]=45;
    map["c"]=7;

    std::vector<std::pair<std::string, int>> sorted = sort_map(map) ←
        ;

    for(auto & i : sorted)
    {
        std::cout <<i.first << " " <<i.second << std::endl;
    }
}
```

A "main" ben létrehozunk egy map-et, azt feltöltjük elemekkel, majd az előbb tárgyalt "sort_map" függvénnyel rendezzük azt. Ezt, a rendezés utáni állapotot egy új, "sorted" vektorban tároljuk el. Majd végül egy for ciklussal végigmegyünk új vektorunkon és kiíratjuk a rendezés utáni állapotot.

Fordítás és futtatás után a kis mintaprogramunk a következő eredménnyel tér vissza:

15.3. Alternatív Tabella rendezése

Mutassuk be a https://progater.blog.hu/2011/03/11/alternativ_tabella a programban a java.lang Interface Comparable<T> szerepét!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20G%C3%B6del!/-Alternat%C3%ADv%20Tabella%20rendez%C3%A9se>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Talán érdemes lenne azzal kezdeni, mi is az az alternatív tabella? Az alternatív tabella nem más, mint az egyes futballbajnokságokhoz készített olyan sorrend, ami nem a megszokott módon (amikor is a győzelem 3, a döntetlen 1, a vereség pedig 0 pontot ér...) számolja a csapatok sorrendjét, hanem megpróbálja figyelembe venni azt, hogy egy adott csapat éppen melyik másik csapattal szemben érte el az éppen adott eredményét. Hiszen ha belegondolunk, a valóságban is "értékesebbnek" tartjuk a csapatunk által szerzett azt a 3 pontot, amelyet valamelyik élvonalas ellen szerzett, mintsem azt, amelyet az éppen aktuális kiesőjelöltek ellen sikerült begyűjteni.

Az alternatív tabellák elkészítésének egyik módja, hogy a Google PageRank algoritmusát használjuk fel ehhez. Tehát ez esetben az alternatív sorrend úgy alakul ki, hogy az a csapat kerül rajta előrébb, amely előkelőbb helyen lévő csapatoktól szerez pontot.

A bevezető forrása: https://hu.wikipedia.org/wiki/Alternativ_tabella

Az eredeti- és az alternatív tabella összehasonlítása. A kép forrása: [link](#)

Most nézzük meg a feladat által kért interface-t!

```
class Csapat implements Comparable<Csapat>
{
    protected String nev;
    protected double ertek;

    public Csapat(String nev, double ertek) {
        this.nev = nev;
        this.ertek = ertek;
    }

    public int compareTo(Csapat csapat) {
        if (this.ertek < csapat.ertek) {
            return -1;
        } else if (this.ertek > csapat.ertek) {
            return 1;
        } else {
            return 0;
        }
    }
}
```

Íme a java.lang package Comparable interface melyet a "Csapat" osztály implementál. Két objektum kerül összehasonlításra a "compareTo" függvényvel, az aktuális, a hívottal. Ha a hívó objektum értéke kisebb, mint a paraméterként átadott objektumé, akkor -1-t ad vissza, fordított esetben 1-et, egyenlőség esetén 0-t.

Miért is jó nekünk ez? A programunk következő sorai miatt:

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

Egy kis magyarázat ehhez a kódcsipethez..Létrejön a "Csapat " típusú, "rendezettCsapatok " névre hallgató listánk, amelyet a következő sorban a "sort " metódussal rendezünk. Kis utánajárást követően megtaláltam, miért cselekedtünk az előzőekben úgy, ahogy. A "sort " metódus nem mindenfajta listán működik, hanem csakis olyanokon melynek tagjai implementálják a tárgyalt "Comparable " interface-t.

Ennek "bizonyítéka", mely megtalálható a jdk-ban:

```
"Lists (and arrays) of objects that implement this interface can be ↵  
    sorted  
automatically by {@link Collections#sort(List) Collections.sort} (and  
{@link Arrays#sort(Object[]) Arrays.sort}). Objects that implement ↵  
    this  
interface can be used as keys in a {@linkplain SortedMap sorted map} ↵  
    or as  
elements in a {@linkplain SortedSet sorted set}, without the need to  
specify a {@linkplain Comparator comparator}."
```

Úgy gondolom, így már mindenképp érthetőbb a megoldásunk.

Azt érdemes megemlíteni, hogy a szükségünk lesz a "Wiki2Matrix.java " állományra melyet ha lefuttatunk, egy linkmátrixszal leszünk gazdagabbak. A linkmátrix tartalmát az "AlternativTabella.java " kódunkba szükséges illeszteni, az "L " kétdimenziós tömbbe. Csak ezután fordíthatjuk és futtathatjuk utóbb említett fájlunkat.

Fordítás és futtatás után:

15.4. GIMP Scheme hack

Ha az előző félévben nem dolgoztad fel a témát (például a mandalás vagy a króm szöveges dobozosat) akkor itt az alkalom!

<https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hell%C3%B3%20G%C3%B6del/GIMP%20Scheme%20Hack>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A most következő feladat során a Lisp programnyelvek egyik képviselőjével fogunk dolgozni, a **Scheme** nyelvvel. A Scheme programnyelv is a Lisp programnyelvek családjába tartozik. Az 1970-es évek közepén jelent meg de egyszerűsége miatt mind a mai találkozhatunk Scheme-kódokkal.

A most következő feladat során a Scheme egyik dialektusát, a Script-Fu-t fogjuk használni arra, hogy az előző feladat során már megismert GIMP képszerkesztő programhoz egy olyan scriptet írjunk, ami lehetővé teszi a bemenetként megadott szöveg "króm effektezését". Ezen script megírásához használhatjuk a már előző feladat során látott Script-Fu-konzolt is.

Lássuk, hogy néz ez ki (.scm kiterjesztésű) kód formájában!

```
(define (color-curve)
  (let* (
    (tomb (cons-array 8 'byte))
  )
    (aset tomb 0 0)
    (aset tomb 1 0)
    (aset tomb 2 50)
    (aset tomb 3 190)
    (aset tomb 4 110)
    (aset tomb 5 20)
    (aset tomb 6 200)
    (aset tomb 7 190)
    tomb)
  )
```

Definiáljuk a "color-curve " függvényünket amivel egy tömböt töltünk fel 8 különböző értékkel. Ez a függvény még visszaköszön majd a feladat során a 9. lépésnél.

```
(define (elem x lista)

  (if (= x 1) (car lista) (elem (- x 1) ( cdr lista ) ) )

)

(define (text-wh text font fontsize)
  (let*
    (
      (text-width 1)
      (text-height 1)
    )

    (set! text-width (car (gimp-text-get-extents-fontname text ↵
      fontsize PIXELS font)))
    (set! text-height (elem 2 (gimp-text-get-extents-fontname ↵
      text fontsize PIXELS font)))

    (list text-width text-height)
  )
)
```

Ebben a részben két függvény is definiálásra kerül. Az első, "elem " függvény egy paraméterként megadott listából szintén paraméterként megadott sorszámú elem értékét adja vissza. Ez a függvény felhasználásra is kerül a következő "text-wh " függvény során is, amely függvénynek a visszatérési értéke egy lista melyben a font szélessége és magassága található meg.

```
(define (script-fu-bhax-chrome text font fontsize width height ↵
  color gradient)
  (let*
    (
      (image (car (gimp-image-new width height 0)))
```

```
(layer (car (gimp-layer-new image width height RGB-IMAGE ←  
    "bg" 100 LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY)))  
(textfs)  
(text-width (car (text-wh text font fontsize)))  
(text-height (elem 2 (text-wh text font fontsize)))  
(layer2)  
)
```

Az első sorban definiálásra kerül a scriptünk, ahol az látható, hogy a script nevét szóközzel elválasztva követik a paraméterek.

Ezt követi a "let* " függvény ami két részből áll, ezekből az elsőt tárgyaljuk ki ebben a bekezdésben. Ez az ún. "varlist" rész, itt azok a változók kerülnek deklarálásra, amelyeket a későbbiekben sokat fogunk használni. A több helyen is használt "car " függvény a GIMP eljárások és függvények által visszaadott listájának első elemét adja vissza. Természetesen bármilyen megkapott lista első elemét is visszaadja, nem csupán a GIMP-eseket...

```
;step 1  
(gimp-image-insert-layer image layer 0 0)  
(gimp-context-set-foreground '(0 0 0))  
(gimp-drawable-fill layer FILL-FOREGROUND )  
(gimp-context-set-foreground '(255 255 255))
```

Első lépésként az effektelni kívánt szöveget fehér betűszínnel fekete háttérre kell írunk.

A megoldáshoz a GIMP eljárásböngészőjét hívjuk segítségül, ahol a keresőbe bepötyögve a megfelelő függvény/eljárás nevét, minden információt megkapunk róla.

A "gimp-image-insert-layer " egy új réteget ad hozzá képünkhöz, első paramétere a kép maga, második a réteg, harmadik a szülő-réteg, ami jelen esetünkben nincs (ezért 0), az utolsó paraméter a pozíciója a rétegnek, ami jelen esetben 0, hiszen a legfelső rétegnek szeretnénk.

A "gimp-context-set-foreground " eljárással az előtérszínt RGB(0 0 0)-ra, vagyis feketére állítjuk. A "gimp-drawable-fill layer " eljárással rétegünket kitöltjük az előtérszínnel. Újra a "...set-foreground " eljárást használjuk, az előtérszínt most fehérre állítjuk.

```
(set! textfs (car (gimp-text-layer-new image text font fontsize ←  
    PIXELS)))  
(gimp-image-insert-layer image textfs 0 0)  
(gimp-layer-set-offsets textfs (- (/ width 2) (/ text-width 2)) ←  
    (- (/ height 2) (/ text-height 2)))  
  
(set! layer (car (gimp-image-merge-down image textfs CLIP-TO- ←  
    BOTTOM-LAYER)))
```

A "set! "-tel a "gimp-text-layer-new " függvény által a megfelelő paraméterekkel elkészített, majd visszaadott réteget beállítjuk "textfs " névre. Ezt a réteget a következő sorban az "..image-insert-layer " eljárással beszurjuk.

A "gimp-layer-set-offsets " eljárással a rétegünket középre pozícionáljuk. Az utolsó sorban a "gimp-image-merge-down " függvénnyel lefelé haladva összefésüljük a rétegeinket és ezt a "layer " változóban tároljuk.

Az első lépés után ez a képünk:

A második lépés: Gauss-elmosás alkalmazása

```
(plug-in-gauss-iir RUN-INTERACTIVE image layer 15 TRUE TRUE)
```

Az eljárás paraméterei a következők: futási mód (esetünkben ez RUN-INTERACTIVE), a kép maga, "rajzolható input"(nekünk a réteg), az elmosódás pixelben mért sugara, elmosódás vízszintesen, elmosódás függőlegesen.

A lépés után ez a képünk:

A harmadik lépés: játék a színzintekkel

```
(gimp-drawable-levels layer HISTOGRAM-VALUE .11 .42 TRUE 1 0 1 ↔  
TRUE)
```

Az első paraméter, hogy min végezze el a műveletet a függvény, nekünk természetesen a rétegünkön kell majd, hogy elvégezve legyen. Minden további paraméter az egyes színértékekkel kapcsolatos, az Eljárás-böngészőből kikeresgelhetők.

A lépéssel a képünk:

A negyedik lépés: Gauss-elmosás, újra

```
(plug-in-gauss-iir RUN-INTERACTIVE image layer 2 TRUE TRUE)
```

A paraméterek megegyeznek a nemrég nézett Gauss-elmosást létrehozó eljárásával, egyedül az elmosás sugara kisebb most, mint az előbb volt, így ez most egy enyhébb elmosást eredményez, szinte nem is látható a különbség az előző képhez képest:

Az ötödik lépés: A fekete rész szín szerinti kijelölése majd a kijelölés invertálása

```
(gimp-image-select-color image CHANNEL-OP-REPLACE layer '(0 0 0))  
(gimp-selection-invert image)
```

A "gimp-image-select-color " eljárással történik a kijelölés. Paraméterei: melyik képen kerül majd alkalmazásra, a kijelöléshez használatos művelet, "rajzolható input" és a kijelölendő szín.

A "gimp-selection-invert " pedig az egyetlen paraméterként kapott képen megfordítja a kijelölést.

A hatodik lépés: "Lebegő átlátszó kijelölés létrehozása"

```
(set! layer2 (car (gimp-layer-new image width height RGB-IMAGE ↔  
"2" 100 LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY)))  
(gimp-image-insert-layer image layer2 0 0)
```

Az első sorban a "set! "-tel "layer2-t " egy új réteggént állítjuk be, mely réteget a "gimp-layer-new " függvény állított elő a képen látható paraméterekkel. Ezek közül a 6. a legérdekesebb ami nem más, mint az opacitás (áttetszőség) amit 100-ra állítottunk be. A következő réteget beillesztjük a már előzőek során is látott "gimp-image-insert-layer " eljárással.

A hetedik lépés: "Az áttetszőség kitöltése átmenettel

```
(gimp-context-set-gradient gradient)  
(gimp-edit-blend layer2 BLEND-CUSTOM LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY ↔  
GRADIENT-LINEAR 100 0 REPEAT-NONE  
FALSE TRUE 5 .1 TRUE width (/ height 3) width (- height (/ ↔  
height 3)))
```

Az első eljárás beállítja az elsődleges átmenetet, a "gimp-edit-blend" eljárás pedig egy kezdő- és végpont között egy "keverést" hoz létre a paraméterek segítségével, melyekről bővebben az Eljárásbongészőben lehet olvasni.

Így állunk jelenleg:

A nyolcadik lépés: Buckaleképezés alkalmazása

```
(plug-in-bump-map RUN-NONINTERACTIVE image layer2 layer 120 25 7  
5 5 0 0 TRUE FALSE 2)
```

A "plug-in-bump-map"-pel buckaleképezést hozunk létre a layer2-n, bemenetként felhasználva másik rétegünket.

A kilencedik lépés: Színgörbékkel való játék

```
(gimp-curves-spline layer2 HISTOGRAM-VALUE 8 (color-curve))
```

A fémesebb hatás érdekében "gimp-curves-spline"-nal ügyeskedünk még és voilá, kész is vagyunk:

```
(script-fu-register "script-fu-bhax-chrome"  
  "Chrome3"  
  "Creates a chrome effect on a given text."  
  "Norbert Bátfai"  
  "Copyright 2019, Norbert Bátfai"  
  "January 19, 2019"  
  ""  
  SF-STRING      "Text"      "Bátf41 Haxor"  
  SF-FONT        "Font"      "Sans"  
  SF-ADJUSTMENT  "Font size" '(100 1 1000 1 10 0 1)  
  SF-VALUE       "Width"     "1000"  
  SF-VALUE       "Height"    "1000"  
  SF-COLOR       "Color"     '(255 0 0)  
  SF-GRADIENT    "Gradient"  "Crown molding"  
)  
(script-fu-menu-register "script-fu-bhax-chrome"  
  "<Image>/File/Create/BHAX"  
)
```

A scriptet ha nem a script-konzolon keresztül szeretnénk beadni, hanem inkludálni szeretnénk, hogy a GIMPen belül könnyebben használható legyen, függvényt kell használnunk hozzá. Ezt teszi a "script-fu-register" függvény, amely definiálása során alapértelmezett értékeket is megadunk.

A kódunk zárásaként megírjuk az ún. "Menübe regisztráló függvényt". Ahogy az elnevezés is sugallja, ezen függvény hatására tudjuk majd kiválasztani grafikusán is, a menüből a scriptünket.

15.5.

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

15.6.

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

15.7.

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

DRAFT

16. fejezet

Helló, !

16.1. FUTURE tevékenység editor

Javítsunk valamit a ActivityEditor.java JavaFX programon! <https://github.com/nbatfai/future/tree/master/-cs/F6> Itt láthatjuk működésben az alapot: <https://github.com/nbatfai/future/tree/master/cs/F6>

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hello!/F6>

Ehhez a feladathoz létre kell hoznunk egy ".css" végződésű stylesheet fájlt, ahol a webfejlesztéshez hasonlóan szerkeszthetjük a külső megjelenést. ActivityEditor.java fájlban hozzá kell adnunk egy sort, mellyel a stylesheet fájlokat adhatunk hozzá:

```
scene.getStylesheets().add("style.css");
```

A style.css fájl tartalma az alábbi kódcsipetben látható:

```
.root {
    -fx-accent: #70BC1D;
    -fx-base: #262525;
    -fx-font-size: 12pt;
}

.label{
    -fx-text-fill: #ffffff;
    -fx-background-color: #313131;
}

.separator *.line {
    -fx-background-color: #313131;
    -fx-text-fill: #ffffff;
}

.tree-cell {
    -fx-text-fill: #ffffff;
}
```

Ahol a programban módosítani kívánt részek ponttal kezdődnek, majd a programrész neve követi. A kapcsolós zárójelek közé kerülnek a módosítandó adatok. A JavaFX-ben előre meg vannak adva, hogy milyen kulcszavakat kell előhívni bizonyos módosításokhoz. Erről részletesebben a <https://docs.oracle.com/javafx/2/api/javafx/scene/doc-files/cssref.html> weboldalon lehet olvasni. A fenti kódcsipetben az -fx-accent segítségével adjuk meg, hogy milyen színű kiemelést kapjon a ráklickelt elem. Az -fx-base pedig az alapszínt adja meg. Az -fx-font-size értelemszerűen a szöveg méretét jelenti, jelen esetben 12pt lesz és a szöveg színének beállításához a -fx-text-fill kell használnunk.

16.1. ábra. Az átalakított program

Az alap program ablaka az elindítás után nálam kicsiben és képernyő alsó sarkában jelent meg, ezért ahhoz, hogy megadjunk egy alap ablak méretet és hogy a program elindítása után a kijelző közepén jelenjen meg, az alábbi kódcsipetre kell módosítani a programunkat a `ActivityEditor.java` fájl végén:

```
javafx.geometry.Rectangle2D primaryScreenBounds = javafx.stage.Screen. ←
    getPrimary().getVisualBounds();
stage.setX(primaryScreenBounds.getMinX() + primaryScreenBounds.getWidth());
stage.setY(primaryScreenBounds.getMinY() + primaryScreenBounds.getHeight()) ←
    ;

stage.setWidth(600);
stage.setHeight(800);

stage.centerOnScreen();

stage.show();
```

A `stage.setX()` és a `stage.setY()` kódsorokkal kapjuk meg az aktuális kijelzőnk méretét. Az ablakunk méretét a `stage.setWidth()` és a `stage.setHeight()` függvények segítségével módosíthatjuk, jelen esetünkben most a szélesség 600 és a magasság pedig 800 lesz. Ahhoz, hogy az ablakunk közepén jelenjen meg, a `stage.centerOnScreen()` automatikusan végzi el majd végül a `stage.show()` jeleníti meg számunkra a programot.

16.2. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése

carlexerl.l1

Mutassunk rá a `scanf` szerepére és használatára! carlexerl.l1

A `scanf` kulcsszó már ismerős lehet számunkra, mert az előző fejezetben találkozhattunk vele, most ennek működését mutatom be. Először is lássuk a kódcsipetet:

```
while ( std::sscanf ( data+nn, "<OK %d %u %u %u>%n", &idd, &f, ←
    &t, &s, &n ) == 4 )
```

```
{
    nn += n;
    gangsters.push_back ( Gangster {idd, f, t, s} );
}
```

A kód while ciklussal kezdődik, azaz addig fog lefutni, amíg be nem olvastuk az összes adatot. A "std::sscanf()" függvény első paramétere a beolvasni kívánt adatot tartalmazza, a második pedig azt, hogy milyen adatot keresünk. Ebben az esetben "OK"-val kezdődjön, majd decimális egész számot várunk, továbbá 3 darab előjel nélküli egészet (%u). Az %n a legutóbb beolvasott bájtok számát jelenti, ezt minden egyes alkalommal hozzáadjuk és eltároljuk az "nn" változóban. Ha mind a négy adat megegyezik, akkor létrehozunk egy új gangster objektumot és eltároljuk a gangsters vektorban.

Tehát a sscanf() függvény sztringből formázott adatot olvas, lényegében megegyezik a scanf() függvénnyel, azzal a különbséggel, hogy az előbbi a bemenetét a buffer által megadott memóriaterületről veszi. Visszatérési értéke a sikeresen beolvasott és tárolt mezők száma.

16.3. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése

Mutassunk rá a scanf szerepére és használatára! <https://github.com/nbatfai/robocar-emulator/blob/master/justine/rcemu/src/carlexer.ll>

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hello!/OOCWC>

<https://github.com/nbatfai/robocar-emulator>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A Robocar World Championship (OOCWC = rObOCar World Championship) egy olyan projekt/platform mely lehetőséget ad/adott a robotautó-kutatásra. Az egész projekt középpontjában a Robocar City Emulator áll. A következőkben a "carlexer.ll"-ben található "scanf" függvény jelentőségével és használatával fogunk foglalkozni.

```
while (std::sscanf (data+nn, "<OK %d %u %u %u>%n", &idd, &f, &t, &s, &n) == 4)
{
    nn += n;
    gangsters.push_back (Gangster {idd, f, t, s});
}
```

Forrás: <http://www.cplusplus.com/reference/cstdio/sscanf/>

A "sscanf" a sima "scanf" függvénnyel ellentétben formázott stringből olvas be adatokat. Alapvetően két részből állnak: egy úgynevezett "buffer"-ből és egy "format"-ból. A "buffer" egy pointer lesz egy karakter-stringre, amiből kiolvasásra kerül majd az adat. A "format" határozza meg, az adatok hogyan kerüljenek olvasásra. Úgynevezett format-specifikátorokból áll, ezek rendre százalékjellel kezdődnek.

Lássuk a mi esetünkben ez hogy néz ki! Azt azonban fontos megemlíteni, hogy forrásunkban a "sscanf" függvénynek több előfordulása van, nem csak az, amit a következőkben meg fogunk tekinteni, azonban lényegében mind egy kaptafára épülnek, ezért úgy gondolom, elég egyet bemutatni közülük.

Példánkban ilyennel találkozhatunk: `<%d %u %u %u>%n`. A "d" az integerekre illeszkedik, míg a "u" az unsigned integerre, vagyis az előjel nélküli integerekre. Az utolsó, "n" pedig arra fog szolgálni, hogy számon tartsa a már beolvasott karakterek számát. Az előbb mintáknak megfelelő adatok rendre a `<&` jellel bevezetett változóban kerülnek tárolásra.

Az beolvasandó adatok addig kerülnek feldolgozásra, míg nincs meg mind a 4 várt argumentum. (ezt láthatjuk a while ciklusfej végén- `== 4`).

Abban az esetben ha mind a 4 várt argumentumot sikeresen be tudtuk olvasni, az az számunkra azt jelenti, a gengsztereket jellemző mind a 4 tulajdonság meg lett adva, így ez esetben egy új Gangster kerül létrehozásra a megfelelő argumentumokkal és a "gangsters" vektorba tároljuk az "elkészült" gengszterünket.. Az "nn" változóban pedig tárolásra kerül az összesen beolvasott karakterek száma.

Látható, hogy az "nn" változó a "scanf" függvény buffer részében is megtalálható. Amint mondtam, az nem más, mint egy pointer. A "data" értékét azért növeljük minden egyes alkalommal "nn" értékével, hogy onnan olvassunk ki további adatokat, ahonnan még nem tettük azt, ezzel a még kiolvasatlan rész elejére ugrunk mindig.

16.4. SamuCam

Mutassunk rá a webcam (pl. Androidos mobilod) kezelésére ebben a projektben: <https://github.com/-nbatfai/SamuCam>

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hello!/SamuCam>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Mivel a feladat kifejezetten a webcam kezelését kéri tőlünk, egyértelmű, hogy a "SamuCam.cpp" állományunk lesz az, amivel foglalkoznunk kell. Kezdjük is el, elemezzük ki a kódot!

```
#include "SamuCam.h"

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

SamuCam::~SamuCam ()
{
}

void SamuCam::openVideoStream()
{
    videoCapture.open ( 0 );

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

```
}
```

Mindenekelőtt inkludáljuk a header-fájlunkat, enélkül nehéz lenne tudni kódunk normálisan működni. Megjelenik a konstruktorunk mely 3 paraméterrel rendelkezik. Ezek a következők: `videoStream`, `width` és `height`. A destruktorkal is itt találkozhatunk. Az `"openVideoStream"` függvényen belül már kezdődnek az érdekességek. Fontos beszélni a `"videoCapture.open"` függvényről és paraméteréről is. Kérdés, hogy miért 0-t találunk ott.. Az eszköz / device indexet találhatjuk meg ott. Ezek az indexek 0-tól kezdődnek, a 0 az alapértelmezett kamera-eszközünk indexe. De akár IP cím is állhatna ott paraméterként.

Ugyanitt történik az előbb említett objektum finomhangolása, tehát a kamera képének szélessége és magassága valamint az FPS szám megadása.

```
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;
    }

    cv::Mat frame;
```

Elérkeztünk a `"run"` függvényhez. Szükségünk van egy `CascadeClassifier`-re, amit alapesetben egy adott tárgy "detektálására" szoktak használni az adott videóstreamben, OpenCV-s programokban. Esetünkben ez a `"faceClassifier"` lesz, aminek a feladata az arc felismerése lesz. Ahhoz viszont, hogy ez működjön, a megjegyzésben és a github repóban is található linke kattintva le kell töltenünk egy xml fájlt, aminek tartalmát a `"faceXML"` stringben tárolunk majd el. Ez tartalmazza majd ténylegesen az arc felismeréséhez használatos információkat. A `"load"` függvénnyel működésre bírjuk az xml-t, természetesen a fájl hiányában hibaüzenettel térünk vissza.

```
while ( videoCapture.isOpened() )
{

    QThread::msleep ( 50 );
    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, ←
    3, 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 );
}
```

Egy "while" függvényen belül történik a "csoda"..50 ms-onként ellenőrzi, megvan-e még nyitva kameránk. Ha meg, abban az esetben, ha a vannak képkockáink, azok a frame-ről beolvasásra majd tárolásra is kerülnek.

A "resize" függvény segítségével átméretezésre kerül a kép. Létrehozunk egy "faces" vektort, majd a képet a "cvtColor" segítségével szürkévé alakítjuk. Ezen képpontok számára is létrehozunk egy tárolót "grayFrame" néven.

Ezt követően a "detectMultiScale" függvényt felhasználva arcokat keresünk, a megtalált arcok pedig egy "rectangle" (téglalap) kerülnek tárolásra. Az arcból "QImage" objektum készül, majd egy "webcam" névre hallgató QImage objektum is készül, mindkettő 5 paraméterrel.

Mindkét esetben találkozhatunk az "emit" függvénnyel, ami nem más, mint egy makró. A következő feladatban foglalkozunk majd részletesebben a Qt slot-signal mechanizmusával, egyelőre annyit elég tudni az "emit"-ről, hogy slotok és signalok összeegyeztetésénél van szerepe.

Az előbb olvasható blokkban található tartalom pedig rendre 80 ms-enként ismétlődik majd.

```
if ( ! videoCapture.isOpened() )
{
    openVideoStream();
}
```

Megvizsgáljuk azt is, megvan-e nyitva kameránk. Ellenkező esetben megteszi azt.

Fordítjuk és futtatjuk a kódot, és voilá! Látható, hogy sikeres volt az arcfelismerés!

16.5. BrainB

Mutassuk be a Qt slot-signal mechanizmust ebben a projektben: <https://github.com/nbatfai/esport-talent-search>

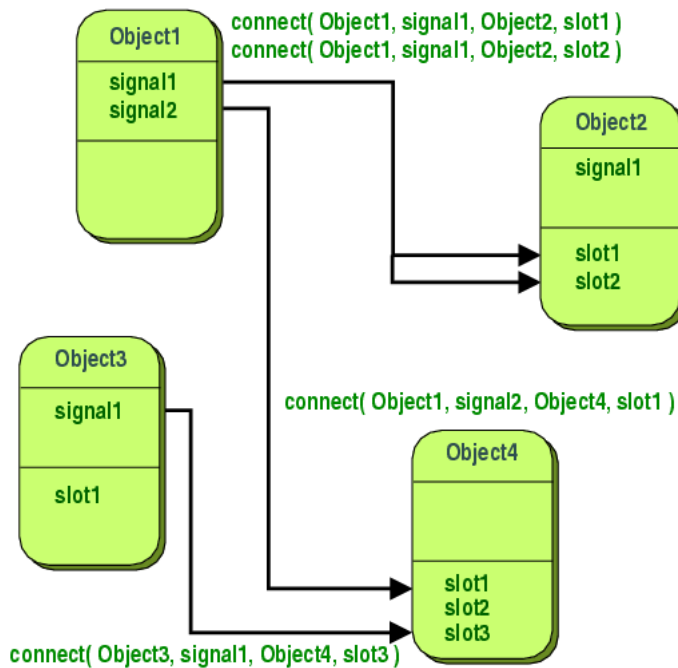
Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hello!/BrainB>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A BrainB projekttel már előző félévben, Magas szintű programozási nyelvek 1 tárgyunk során volt szerencsém találkozni. A program célja nem más, mint hogy segítse a jövő kiemelkedő esportolóinak megtalálását. A program ebben úgy segít, hogy jövő kiemelkedő esportolóinak fellelése. A program az agy kognitív képességét méri.

A játékos feladata a Samu Entropy nevű karakteren tartani az egérmutatót ami az idő teltével természetesen egyre nehezebb hiszen újabb és újabb Entropy karakterek jelennek meg a képernyőn. A program érzékeli, ha Samu Entropyt elvesztettük, ekkor csökkenti a többi Entropy számát. A kódok elemzése előző féléves Prog. 1-es tanulmányaink során már megtörtént ezért most arra külön nem térnék ki. Viszont akkor még nem tértünk ki a Qt slot-signal mechanizmusára, most pótoljuk be ezt és nézzük, mi is az!



A kép forrása: <https://doc.qt.io/qt-5/signalsandslots.html>

Mit látunk az ábrán? Signal-okat és slot-okat. A feladat megértéséhez tisztáznunk kell a fogalmakat. A signal-ok az objektumok által kerülnek "kisugározva", lényegében jelként kiküldve többek között akkor ha az adott objektum belső állapota valami oknál fogva megváltozott.

Ezekhez a signal-okhoz vannak kapcsolva a slot-ok, amik akkor kerülnek meghívásra ha a hozzájuk tartozó signal kiküldésre kerül. Ezek a slot-ok egyébként egyszerű C++ függvények, hívásuk viszont nem úgy történik, mint a hétköznapi függvényeknek. Az "emit" kulcsszóval bocsáthatók ki. Erre láthatunk példát akár a BrainBThread.cpp forrásunkban is:

```
emit endAndStats ( endTime );
```

A slot-okat a signal-okkal minden esetben egy "connect" függvénnyel kapcsolhatjuk egymáshoz. Erre programunkban két ízben láthatunk példát a "BrainBWin.cpp" fájlban.

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

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

Hogyan is épül fel ez a "connect" függvény, mik az egyes paraméterek? Formailag a következőképp néz ki: "connect(első_objektum, signal, második_objektum, slot)". Az első objektum küldi magát a signalt, míg a második feladata kezelni azt.

Jogosan merül fel a kérdés, megtörténhet-e az, hogy egy signal-hoz több slot is tartozzon? Természetesen ez is lehetséges, ekkor a slot-ok egymás után sorban kerülnek végrehajtásra. Sőt, akár fordítva is történhet a dolog, több signal is kapcsolható akár egyetlen slot-hoz. Ha nagyon el akarunk rugaszkodni a tipikus felhasználási módtól, akár két signal egymáshoz kapcsolása is megoldható.

Fontos megemlíteni, hogy a mechanizmus típus biztos, vagyis a signal és a slot szignatúrájának meg kell egyeznie.

Vessünk egy pillantást a mi példánkra ismét!


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

Láthatjuk, hogy a slot-ok és a signal-ok paramétereinek száma és típusa vagyis szignatúrája megegyezik.

Az első connect értelmezése: ha a "brainBThread" objektumban a "heroesChanged" szignál emittálódik, akkor az "updateHeroes" slotnak kell meghívódnia.

A hívott függvény:

```
void BrainBWin::updateHeroes ( const QImage &image, const int &x, ←  
                             const int &y )  
{  
  
    if ( start && !brainBThread->get_paused() ) {  
  
        int dist = ( this->mouse_x - x ) * ( this->mouse_x - x ) + ←  
                  ( this->mouse_y - y ) * ( this->mouse_y - y );  
  
        if ( dist > 121 ) {  
            ++nofLost;  
            nofFound = 0;  
            if ( nofLost > 12 ) {  
  
                if ( state == found && firstLost ) {  
                    found2lost.push_back ( brainBThread ←  
                                             ->get_bps() );  
                }  
  
                firstLost = true;  
  
                state = lost;  
                nofLost = 0;  
                //qDebug() << "LOST";  
                //double mean = brainBThread->meanLost();  
                //qDebug() << mean;  
  
                brainBThread->decComp();  
            }  
        } else {  
            ++nofFound;  
            nofLost = 0;  
            if ( nofFound > 12 ) {  
  
                if ( state == lost && firstLost ) {  
                    lost2found.push_back ( brainBThread ←  
                                             ->get_bps() );  
                }  
  
                state = found;  
                nofFound = 0;  
            }  
        }  
    }  
}
```

```
        //qDebug() << "FOUND";  
        //double mean = brainBThread->meanFound();  
        //qDebug() << mean;  
  
        brainBThread->incComp();  
    }  
  
    }  
  
    }  
    pixmap = QPixmap::fromImage ( image );  
    update();  
}
```

Ez azt eredményezi, hogy a hőseink helye megváltozik a képernyőn.

A második connect értelmezése: ha a "brainBThread" objektumban az "endAndStats" szignál emittálódik, akkor az ugyanilyen nevű "endAndStats" slotnak kell meghívódnia.

Meghívásra került:

```
void BrainBWin::endAndStats ( const int &t )  
{  
  
    qDebug() << "\n\n\n";  
    qDebug() << "Thank you for using " + appName;  
    qDebug() << "The result can be found in the directory " + ←  
        statDir;  
    qDebug() << "\n\n\n";  
  
    save ( t );  
    close();  
}
```

Az "endAndStats" függvény lényegében "búcsúüzenetet" dob a felhasználónak, elmenti eredményeinket egy fájlba és kilép.

Fordítás és futtatás után már használható is:

Press and hold the mouse button on the center of Samu Entropy

0:4/10:06660 bps

Samu Entropy

Norbi Entropy

Nandi Entropy

Matyi Entropy

Matyi Entropy



17. fejezet

Helló, Lauda!

17.1. Junit teszt

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hallo%2C%20Lauda!/junit>

A `prograter` poszt kézzel számított mélységét és szórását dolgozd be egy Junit tesztbe (sztenderd védelési feladat volt korábban).

A Junit egy egységteszt keretrendszer Java nyelvhez. Ezzel kódot tesztelő osztályokat írhatunk és futtatásával leellenőrizhetjük, hogy a programunk működése a várt módon hajtódik-e végre. Ehhez előbb létre kell hoznunk egy új projektet az Eclipse szerkesztőben, majd a néhány fejezettel ezelőtti `LZWBinFa.java` programunkat kell bemásolni. Ha ezzel megvagyunk, akkor létrehozhatunk egy JUnit tesztelőt úgy, hogy a projektünk gyökérkönyvtárra a jobb egérrel klikkelünk, majd "new > JUnit Test Case" menüpontot válasszuk ki. Egy osztálynév megadása után klikkeljünk a finishre, majd gépezzük be a következő kódot:

```
package Binfa;
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;
import org.junit.jupiter.api.Test;
class LZWtest {
    LZWBinFa testBinfa = new LZWBinFa();

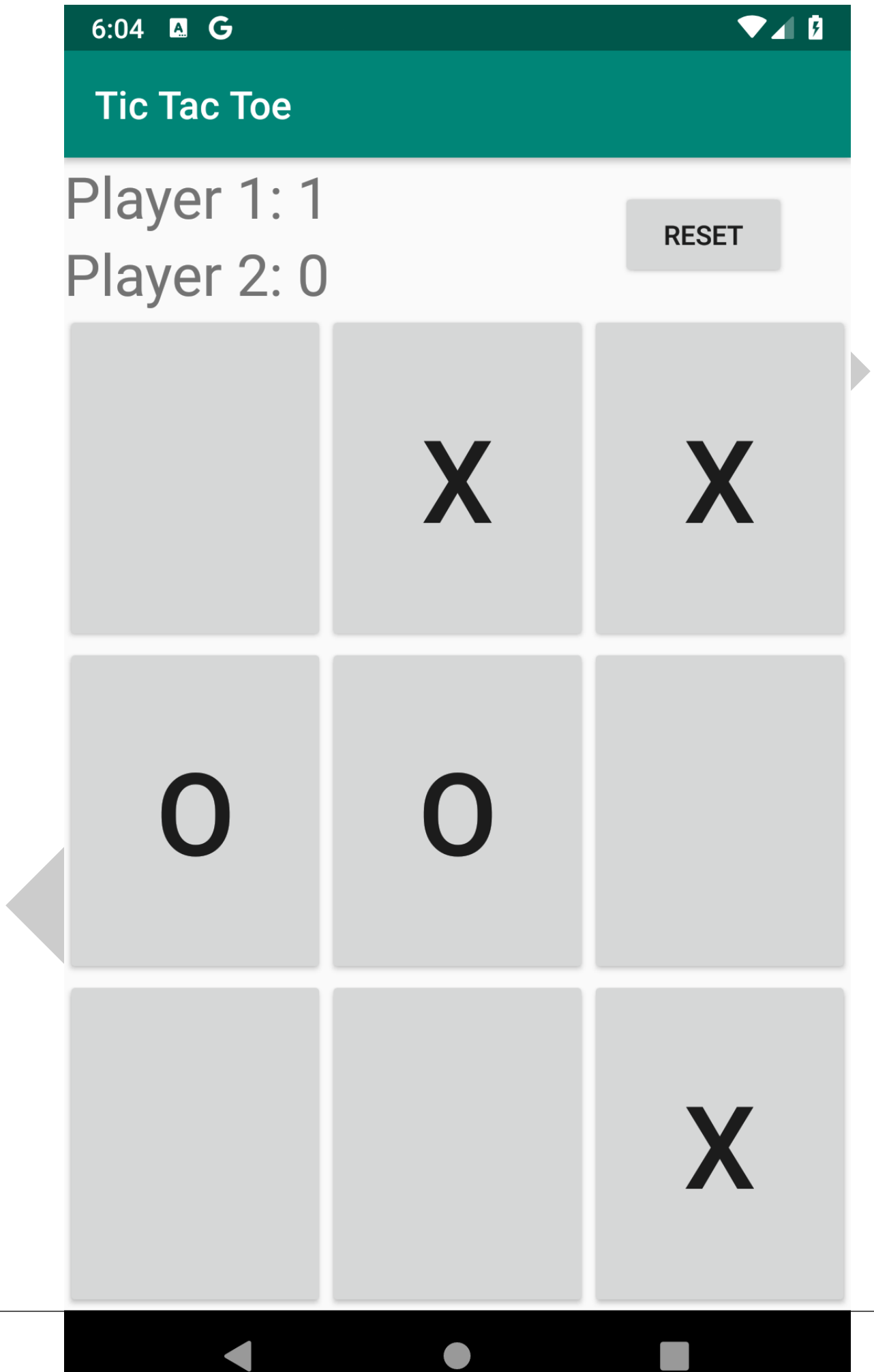
    @Test
    public void testOperator() {
        String input = "01111001001001000111";

        for(char b: input.toCharArray()){
            testBinfa.operator(b);
        }

        assertEquals(4, testBinfa.getMelyseg());
        assertEquals(2.75, testBinfa.getAtlag(), 0.001);
        assertEquals(0.957427, testBinfa.getSzoras(), 0.000001);
    }
}
```

Ebből nekünk a "@Test" az ami újdonság. Ezzel jelezzük a programunk számára, hogy tesztelő függvény következik. Megadunk egy input-ot, jelen esetben a feladatban található számsort, amit toCharArray() segítségével egyenként egy tömbbe esszük az egyeseket és a nullákat. Ezután elvégzi a számításokat az LWWBinFa.java programunkban ismert módon. Végül a kapott eredményeket az assertEquals() függvénnyel ellenőrizzük le. Ennek elsőparamétere a számunkra várt eredmény, második paramétere a kapott eredmény és végül a harmadik paraméterként azt kell megadni, hogy lehet-e deltányi eltérés.

Ha ezzel megvagyunk, akkor elindíthatjuk a tesztelő programunkat úgy, hogy a jobb egérrel a következő menüpontokra klikkelünk: Debug as > JUnit Test. Ha zöld csík jelenik meg, akkor mindent jól csináltunk és azt az eredményt kaptuk, amit kézzel is kiszámoltunk:



17.2. Android Játék

Írjunk egy egyszerű Androidos „játékot”! Építkezzünk például a 2. hét „Helló, Android!” feladatára!

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hallo%2C%20Lauda!/Android>

Ebben a feladatban egy Tic Tac Toe nevű játékot fogunk felépíteni, amely egy olyan kétszemélyes stratégiai játék, ahol egy 3x3 mezőből álló táblára "X" vagy "O" jeleket teszünk. Az nyer, akinek sikerül egy vonalban 3 jelet elhelyeznie, vízszintes, függőleges vagy átlós irányba.

Mivel ez egy Androidos játék lesz, ezért célszerű letölteni az Android Studio-t. Kezdeként hozzunk létre egy új prjektet, aminek adjunk egy nevet. Én az Android 4.4-es verziót választottam ki, mivel úgy tűnik jelenleg ezzel a verzióban létrehozott appok az eszközök több, mint 90%-ában el fog futni. Ezután az "Empty Activity"-t kell majd kiválasztanunk. Egy kis idő elteltével az azblakon 2 fület fogunk látni: `activity_main.xml` és a `MainActivity.java`. Ezeket fogjuk majd szerkesztgetni. Először az alkalmazásunk külsejét fogjuk kódolni, amit az `activity_main.xml` fájlban tehetünk meg:

```
...
<RelativeLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content">
    <TextView
        android:id="@+id/text_view_p1"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Player 1: 0"
        android:textSize="30sp"
        android:freezesText="true"/>
    <TextView
        android:id="@+id/text_view_p2"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_below="@+id/text_view_p1"
        android:text="Player 2: 0"
        android:textSize="30sp"
        android:freezesText="true"/>
    <Button
        android:id="@+id/button_reset"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_alignParentEnd="true"
        android:layout_centerVertical="true"
        android:layout_marginEnd="33dp"
        android:text="reset" />
</RelativeLayout>
...
```

A fenti kódcsipetben a "Player 1: 0" és a "Player 2: 0" szövegeket fogjuk megjeleníteni, továbbá lesz egy reset gombunk is. Az egyes elemek szélességét és magasságát a `android:layout_width` és a `android:layout_height` segítségével tehetünk meg. Például a szövegünk, ami a `TextView` tag-ekben találhatóak,

a szélessége meg fog egyezni az eszközünk méretével (match_parent) és a magasság pedig automatikus lesz (wrap_content). Mivel megadtunk egy szövegméretet is, ezért ezzel megegyező lesz a magasságunk: android:textSize="30sp".

```
...
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="0dp"
    android:layout_weight="1">
    <Button
        android:id="@+id/button_00"
        android:layout_width="0dp"
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_weight="1"
        android:textSize="60sp"
        android:freezesText="true"/>
    <Button
        android:id="@+id/button_01"
        android:layout_width="0dp"
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_weight="1"
        android:textSize="60sp"
        android:freezesText="true"/>
    <Button
        android:id="@+id/button_02"
        android:layout_width="0dp"
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_weight="1"
        android:textSize="60sp"
        android:freezesText="true"/>
</LinearLayout>
...
```

LinearLayout tag-ben adjuk meg a mezőnket. Mivel 3x3-as mátrixot csinálunk, ezért a fájlban három LinearLayout-ot fogunk létrehozni, amikben 3-3 Button lesz. Az első LinearLayout egy sorból és 3 darab teljes magasságú oszlopból fog állni. Ha hozzáadunk még egy ilyen LinearLayout-ot, akkor viszont már 2 sor és 3 oszlop lesz látható és így tovább. Ezeke a gombokhoz megadunk egy id-t is, például az első gombunk id-je: android:id="@+id/button_00". Értelemszerűen a következő gombunk button_01 lesz és ügyeljünk rá, hogy ne legyen megegyező az azonosítójuk az egyes gomboknak.

17.3. Port scan

Mutassunk rá ebben a port szkennelő forrásban a kivételkezelés szerepére! <https://www.tankonyvtar.hu/-hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch01.html#id527287>

Megoldás forrása: <https://github.com/grestemayster/prog2/tree/master/Hallo%2C%20Lauda!/PortScan>

A kivételkezelés a szerepe, hogy a program futtatása során hiba esetén megszakítja a programot, majd kidob egy hibaüzenetet. Ha egy metódus eldob egy kivételt, a futtató környezetmegpróbál a kezelésére

találni valamit. 3 blokkból állhat: try, catch és finally blokkokból. A try a kivételkezelő első lépésének eszköze. Ide kerül az a kódcsipet, ami hibát dobhat a program futtatása során. A catch blokkba kerül a hibaüzenet kiírása, a finally blokk pedig rendet tesz a programban, tehát például bezárja a nem használt fájlokat, amikre nem lesz már szükségünk. Most pedig nézzük meg a feladatban szereplő kódcsipetet:

```
public class PortScan {

    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!");

            }

        }

    }
```

Ez a program annyit csinál, hogy minden 1024 alatti számú gép TCP kapuival megpróbál kapcsolatot létrehozni. Minden egyes kapcsolaton végigmegy és egyesével írja ki, hogy sikerült-e vagy sem. Siker esetén például kiírjuk, hogy az adott számút figyel, majd bezárjuk a kapcsolatot, azonban ha nem sikerül a kapcsolat, átlépünk a catch blokkba, ahol azt írjuk ki, hogy hanyas számú portot nem figyel a program.

17.4. EPAM: Kivételkezelés

Ha az input float, akkor egy `ChildException`-t dob, amit az első catch elkap, hisz a `ChildException` mindig a `ChildException` egy instance-ja lesz. Azért nem kapja el a parent-exceptiont, mert a catch block kidob a finally részig egészen, így a parentet nem tudjuk elkapni.

Ha az input string akkor egy `ParentException`ot fog dobni, amit nem más mint a második catch fog elkapni, mert a szülő osztály nem instance-ja a child osztálynak, bár ez fordítva igaz, de a a cath-ágak sorrendje miatt ez irreleváns itt.

Ha az Input NULL, akkor csak egy generikus "Runtime Exception" dob, mert az a parent osztálya mind a Parent és Child exceptionoknak, azért ugye az instanceof false-t returnöl, így csak a legutolsó catch kapja el.

IV. rész

Irodalomjegyzék

DRAFT

17.5. Általános

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

17.6. C

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

17.7. C++

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

17.8. Lisp

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