

Univerzális programozás

Így neveld a programozód!

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

Copyright © 2019 Dr. Bátfai Norbert

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

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

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

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

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

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

DRAFT

COLLABORATORS

	<i>TITLE :</i> Univerzális programozás		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Bátfai, Norbert, Bátfai, Mátyás, Bátfai, Nándor, ÁCs Bátfai, Margaréta	2020. november 16.	

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	A Brun tételes feladat kidolgozása.	nbatfai
0.0.5	2020-03-02	Az Chomsky/ $a^n b^n c^n$ és Caesar/EXOR csokor feladatok kiírásának aktualizálása (a heti előadás és laborgyakorlatok támogatására).	nbatfai

REVISION HISTORY

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

DRAFT

Ajánlás

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés	1
1. Vízió	2
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket, előadásokat nézzek meg, könyveket olvassak el?	3
II. Tematikus feladatok	5
2. Helló, Turing!	7
2.1. Végtelen ciklus	7
2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	8
2.3. Változók értékének felcserélése	10
2.4. Labdapattogás	11
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS	14
2.6. Helló, Google!	16
2.7. A Monty Hall probléma	20
3. Helló, Chomsky!	22
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	22
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	23
3.3. Hivatkozási nyelv	23
3.4. Saját lexikális elemző	24
3.5. l33t.l	25
3.6. A források olvasása	25
3.7. Logikus	27
3.8. Deklaráció	28

4. Helló, Caesar!	30
4.1. double ** háromszögmátrix	30
4.2. C EXOR titkosító	33
4.3. Java EXOR titkosító	34
4.4. C EXOR törő	35
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu	38
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron	41
4.7. Vörös Pipacs Pokol/írd ki, mit lát Steve	42
5. Helló, Mandelbrot!	43
5.1. A Mandelbrot halmaz	43
5.2. A Mandelbrot halmaz a std::complex osztállyal	46
5.3. Biomorfok	48
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	52
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	53
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	59
5.7. Vörös Pipacs Pokol/fel a láváig és vissza	60
6. Helló, Welch!	61
6.1. Első osztályom	61
6.2. LZW	63
6.3. Fabejárás	64
6.4. Tag a gyökér	65
6.5. Mutató a gyökér	65
6.6. Mozgató szemantika	65
6.7. Vörös Pipacs Pokol/5x5x5 ObservationFromGrid	66
7. Helló, Conway!	67
7.1. Hangyaszimulációk	67
7.2. Java életjáték	70
7.3. Qt C++ életjáték	73
7.4. BrainB Benchmark	75
7.5. Vörös Pipacs Pokol/19 RF	75

8. Helló, Schwarzenegger!	76
8.1. Szoftmax Py MNIST	76
8.2. Mély MNIST	77
8.3. Minecraft-MALMÖ	78
9. Helló, Chaitin!	81
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben	81
9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt	81
9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala	82
9.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts tovább a javított 19 RF-eden	83
10. Helló, Gutenberg!	84
10.1. Programozási alapfogalmak	84
10.2. C programozás bevezetés	85
10.3. C++ programozás	86
10.4. Python nyelvi bevezetés	87
III. Második felvonás	88
11. Helló, Berners-Lee!	90
11.1. Olvasónapló	90
11.2. Java versus C++	90
11.3. Python	93
12. Helló, Arroway!	94
12.1. OO szemlélet	94
12.2. Homokozó	94
12.3. Gagyi	95
12.4. Yoda	95
13. Helló, Liskov!	97
13.1. Liskov helyettesítés sértése	97
13.2. Szülő-gyerek	98
13.3. Hello, Android!	99
13.4. Ciklomatikus komplexitás	100

14. Helló, Mandelbrot!	101
14.1. Reverse engineering UML osztálydiagram	101
14.2. Egy esettan	102
14.3. BPMN	104
15. Helló, Chomsky!	105
15.1. Encoding	105
15.2. OOCWC lexer	105
15.3. l334d1c4	109
16. Helló, Stroustrup!	112
16.1. JDK osztályok	112
16.2. Másoló-mozgató szemantika	114
17. Hello, Gödel!	117
17.1. Gengszterek	117
17.2. C++11 Custom Allocator	118
17.3. STL map érték szerinti rendezése	120
18. Helló, Anon!	123
18.1. FUTURE tevékenység editor	123
18.2. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése	125
18.3. SamuCam	128
18.4. BrainB	129
19. Helló, Lauda!	131
19.1. PORT scan	131
20. Helló, Calvin!	132
20.1. MNIST	132
20.2. CIFAR-10	135
IV. Irodalomjegyzék	138
20.3. Általános	139
20.4. C	139
20.5. C++	139
20.6. Python	139
20.7. Lisp	139

Ábrák jegyzéke

4.1. A double ** háromszögmátrix a memóriában	32
5.1. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon	45
7.1. Qt c++ siklókilövő	74
7.2. Qt c++ siklókilövő egy kis idő	75
13.1. Ciklomatikus komplexitás	100
14.1. LZWBinFa UML osztálydiagramm	102
14.2. C++ könyv esettan	103
14.3. BPMN tevékenység	104
18.1. ActivityEditor	123
18.2. ActivityEditor Nord	125

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 alkalmi igény szerint pár robot programozót a felhőből? A programozók dolgozók lesznek vagy papok? Ki tudhatná ma.

Minden esetre 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 feladatsokrot. minden feladathoz megadja a megoldás forráskódját és forrásokat feldolgozó videókat. Az olvasó feladata, hogy ezek tanulmányozása után maga adja meg a feladat megoldásának lényegi magyarázatát, avagy írja meg a könyvet.

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

Milyen nyelven nyomjuk?

C (mutatók), C++ (másoló és mozgató szemantika) és Java (lebutított C++) nyelvekből kell egy jó alap, ezt kell kiegészíteni pár R (vektoros szemlélet), Python (gépi tanulás bevezető), Lisp és Prolog (hogy lássuk másat 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.xls
Build the book set list...
Build the listings...
XSLT stylesheets DocBook - LaTeX 2e (0.3.10)
=====
Stripping NS from DocBook 5/NG document.
Processing stripped document.
Image 'dblatex' not found
Build bhax-textbook-fdl.pdf
'bhax-textbook-fdl.pdf' successfully built
```

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



A DocBook XML 5.1 új neked?

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

I. rész

Bevezetés

DRAFT

1. fejezet

Vízió

1.1. Mi a programozás?

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

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

1.2. Milyen doksikat olvassak el?

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

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

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

Elméletek.

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

Könyvek.

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

Előadások.

- Mariano Sigman: Your words may predict your future mental health, <https://youtu.be/uTL9tm7S1Io>, hihetetlen, de Julian Jaynes kétkamarás tudat elméletének legjobb bizonyítéka információtechnológiai...
- Daphne Bavelier: Your brain on video games, <https://youtu.be/FktsFc0oIG8>, az esporttal kapcsolatos sztereotípiák eloszlására („The video game players of tomorrow are older adults”: 0:40-1:20, „It is not true that Screen time make your eyesight worse”: 5:02).

Filmek.

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

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

Sorozatok.

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

II. rész

Tematikus feladatok

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

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: Végtelen ciklus-t 2 féle képpen szokás írni

- while ciklussal :

```
int main()
{
    while(1)
    {

    }
}
```

- for ciklussal :

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

    }
}
```

Ha ezt futtatjuk 100%-on megy a processzor, viszont ha a gcc-be beépített OpenMP-s headert (omp.h) include-olva

```
#include <omp.h>
```

párhuzamosan futtathatjuk végtelen ciklusunkat. A következő a párhuzamos futtatás szintaktikája :

```
#pragma omp parallel
{
    ide jön a fent megírt végtelen ciklus;
}
```

A feladat teljes forráskódja :

```
#include <unistd.h>
#include <omp.h>

int main()
{
    #pragma omp parallel
    {
        while(1);
    }
    return 0;
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Fontos, hogy az fopen-t használva a fordítás "vegtelen.c" fájlnév esetén : gcc vegtelen.c -fopenmp -o vegtelen

Megjegyzés : "g++ vegtelen.c -fopenmp -o vegtelen"-t használva nem kell include-olni a omp.h headert.

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 épőlő Lefagy2 már nem tartalmaz feltételezett, csak csak konkrét kódot:

```
Program T1000
{
    boolean Lefagy (Program P)
    {
        if (P-ben van végtelen ciklus)
            return true;
        else
            return false;
    }

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

    main (Input Q)
    {
        Lefagy2 (Q)
    }
}
```

Mit for kiírni erre a T1000 (T1000) futtatásra?

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

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:

Két változó értékét megcserálni nem lenne nehéz,

swap függvény, segédváltozó, exor, stb.

Mi kell ahoz, hogy mindezek nélkül cseréljük meg az értéket?

- Valamilyen művelet aminek van ellentéte pl : osztás/szorzás összeadás/kivonás
- 2 változó deklaráció
- csere függvényben meghívva

Csere függvény :

```
void csere(int *a, int *b)
{
    printf("a = %d\nb = %d\n", *a, *b);
    *a = *a + *b; //a(17) = 12 + 5
    *b = *a - *b; //b(12) = 17 - 5
    *a = *a - *b; //a(5) = 17 - 12
    printf("\na = %d\nb = %d\n", *a, *b);
}
```

- Bekéri két változó memóriacímét : a,b.
- Kiírja a két változó nevét, majd az értéket.
- Felcseréli őket összeadás/kivonás használatával.
- Kiírja a megcserélt változók értékeit.

```
#include <stdio.h>

void csere(int*, int*);

int main() {
    int a = 5;
```

```
int b = 12;

csere(&a, &b);

return 0;
}

void csere(int *a, int *b)
{
    printf("a = %d\nb = %d\n", *a, *b);
    *a = *a + *b; //a(17) = 12 + 5
    *b = *a - *b; //b(12) = 17 - 5
    *a = *a - *b; //a(5) = 17 - 12
    printf("\na = %d\nb = %d\n", *a, *b);
}
```

2.4. Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása: Iffel nem nehéz, csak feltételt kell írnunk arra, hogy amikor a "labda" eléri a széleket visszapattanjon. Labdapattogtatás if-el:

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

int
main ( void )
{
    WINDOW *ablak;
    ablak = initscr ();
    // noecho();
    // cbreak();
    // nodelay (ablak,true);

    int x = 0;
    int y = 0;

    int deltax = 1;
    int deltay = 1;
```

```
int keretx = 0;
int kerety = 0;

for ( ; ; )
{
    getmaxyx( ablak, kerety,keretx );
    mvprintw ( y, x, "x:%dy:%d",x,y );
    refresh ();
    usleep ( 50000 );
    clear();

    x = x + deltax;
    y = y + deltay;

    if (x >= keretx - 1)
    {
        deltax = deltax * - 1;
    }
    if (y >= kerety - 1)
    {
        deltay = deltay * - 1;
    }
    if (y <= 0)
    {
        deltay = deltay * -1;
    }
    if (x <= 0)
    {
        deltax = deltax * -1;
    }
}

return 0;
}
```

If nélküli verzióhoz nagyjából az az ötlet, hogy csinálunk két int tömböt. Mind a két tömböt feltöljük, 1-el (feltolt függvény), KIVEVE azon koordináták helyére nem írunk 1-et, amelyek a szélén vannak. (pl.: adott egy 80x30-as ablakunk, akkor az 1. és 79. valamint az 1. és a 29. helyre -1et írunk). Ez azért kell mert minden egyes "lépésnél" (lépés : egyszer lefut ami a for ciklusban van) azért mozog a "labda" mert 1-el növeljük az értékét mind a 2 tengelyen. Azzal, hogy feltöltöttük a két tömböt, -1 illetve 1-ekkel azért válik hasznunkra mert minden egyes "lépés"-nél megszorozzunk az adott koordináta 1, vagy -1-es értékével, ami azt eredményezi, hogy visszafele fog elindulni a labdánk amikor a széleihez ér. Labdapattogtatás if nélkül :

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

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

//tombok feltoltése irányokkal (1,-1)
// az irányok értéke mindenhol 1, kivéve az első és az utolsó előtti pontot ↫
// ahol -1.
void feltolt(int tomb[],int max)
{
    for(int i=1; i<max; i++)
    {
        tomb[i]=1;
    }
    tomb[1]=-1;
    tomb[max-1]=-1;
}

int main(){

    //új ablak
    WINDOW *ablak;
    ablak = initscr();

    noecho();
    cbreak();
    nodelay (ablak,true);

    int mx = 0; //az ablak szélessége.
    int my = 0; //az ablak magassága.

    int x = 1; //y kezdő koordinátája.
    int y = 1; //y kezdő koordinátája.

    getmaxyx(ablak,my,mx);

    //mx = mx/2;//fele szélesség.
    //my = my/2;//fele magasság.

    int irany_x[mx];
    int irany_y[my];

    feltolt(irany_y,my);
    feltolt(irany_x,mx);

    // x és y mozgási sebessége/iránya.
    int deltax = 1;
    int deltay = 1;

    for (;;) //busy_loop
    {
        // x koordináta növelése 1-el.
```

```
x += deltax;
// y koordináta növelése 1-el.
y += deltay;

// x mozgási irányának beállítása.
deltax *= irany_x[x];
// y mozgási irányának beállítása.
deltay *= irany_y[y];

refresh();
clear(); // előzőleg rajzolt "labdák" törlése.
usleep(50000); // a "labda" sebessége.(minél kisebb annál gyorsabb) ←

mvprintw(y ,x,"x:%dy:%d",x,y); // kiírja az aktuális koordinátákat.

}

return 0;
}
```

2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS

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

Linus Torvalds a Linux atya által kitalált BogoMipsel a régi Linux disztrók bootolása közben találkozhatunk, valami hasonló képpen:

```
rg@rg:~/Codes/Konyv/base/bhax/thematic_tutorials/Textbook_RG/textbook_new/bhax_textbook$ ../../Turing/BogoMIPS/bogo
1 2
1 4 </programlisting>
1 8
1 16 </section>
1 32
2 64 <section>
2 128   <title>Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS</title>
2 256   <para>
4 512     Írj egy programot, ami megnézi, hogy hány bites a szó a gépeden, azaz mekkora az <type>int</type> mérete.
6 1024     Használd ugyanazt a while ciklus fejet, amit Linus Torvalds a BogoMIPS rutinjában!
10 2048   </para>
20 4096   </para>
39 8192   Megoldás videó: <link xlink:href=""></link>
78 16384   </para>
159 32768 </para>
373 65536   Linus Torvalds a Linux atya által kitalált BogoMipsel a régi Linux disztrók
625 131072   bootolása közben találkozhattunk, valami hasonló képpen:
1262 262144</para>
1741 524288   <mediaobject>
1849 1048576     <imageobject>
4100 2097152       <imagedata fileref="files/bog.jpg" />
8355 4194304     </imageobject>
16278 8388608 </mediaobject>
33898 16777216
67341 33554432
137617 67108864 <listing language="c"><![CDATA[
265191 134217728 <b>
532227 268435456</b>
1039886 536870912</b>
ok - 1032, 00 BogoMips

```

A kód ami ezt eredményezte, a BogoMips mely arra szolgál , hogy a processzorunk gyorsaságát lemérje. Ha kicsit jobban belenézünk a kódba láthatjuk hogyan is működik. A *loops_per_sec*-et 1-re állítva, a for ciklus ciklusfejében, shiftelgetjük egy-el mindig. Tehát a *loops_per_sec* értékei a 2 hatványai lesznek lesznek :

1
2
4
8
16
32
64
128
...

Ami binárisan történni fog a *loops_per_sec*-el:

00000001
00000010
00000100
00001000
00010000
00100000
01000000
10000000

Ez arra lesz jó hogy a delay() függvényünk - amely azt csinálja, hogy 0tól elmegy a paraméterként bekért értéig - betudja kérni paraméterként. Ahogy belépünk a while ciklusba egy szintén unsigned long long int típusú *ticks*-be tároljuk a clock() értékét mely egy bizonyos tickszám amennyit a processzor tick-el egy adott idő alatt. Majd meghívjuk a delay függvényünket paraméterként a *loops_per_sec*-et átadva. Ezután ugyanugy a ticksben eltároljuk az eddig eltelt tickset a mostani clock() értékéből. Ezáltan megkapjuk a 0-*loops_per_sec*-ig elszámolás idejét.

Innen től már csak osztás/szorzás, hogy egy olvasható/mérhető értéket kapunk.

Átvéve a forrás ciklusfejét hasonlóan használhatjuk számolásra is. Pl. egy szó hosszának megszámolására hasonló képpen :

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

#define MAX_SZO 10

int
main (int argc, char** argv)
```

```
{  
    char szo[10];  
  
    int hossz = strlen(argv[1]);  
    int szamlalo = 0;  
    int bitek_szama = 0;  
  
    unsigned long long int loops_per_sec = 1;  
  
    while (loops_per_sec <= 1)  
    {  
  
        if (loops_per_sec % 8 == 0)  
        {  
            bitek_szama = hossz * 8;  
            szamlalo++;  
            if (szamlalo == hossz)  
            {  
                printf("szo hossza : %d karakter.\nszo mérete : %d bit.\n", ←  
                      hossz,bitek_szama);  
                return 0;  
            }  
        }  
    }  
  
    // while(szoInt >= 1)  
    // {  
    //   printf("szo:%s\tszoInt:%d\n",szo,szoInt);  
    // }  
  
    return 0;  
}
```

2.6. Helló, Google!

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [PageRank.cpp](#) Az alábbi program a Google első, alap algoritmusának, egy 4 lapból álló weblaphálózat PageRank értékének kiszámolására szolgáló C++ implementációja. A PageRank algoritmust Larry Page és Sergey Brin feljegyzette ki 1998-ban. Ez lehetővé teszi számunkra (és a Google számára) hogy meghatározza, egy lap mennyire "jó" a többi laphoz képest. Mindezt a rá mutató lapok száma és a rátámasztott lapok számának PageRank értéke befolyásolja. Jelenlegi 4 lapból álló hálózatunkra alkalmazva

az fentieket, gyakorlatilag egy mátrix szorzást kell elvégeznünk, majd az értékeket addig finomítani, míg meg nem közelítik az előzőleg megadott értéket, a pontosság érdekében.

```
#include <iostream>
#include <math.h>

void ki (double tomb[], int db)
{
    int i;
    for (i=0; i<db; i++)
    {
        std::cout<<"PageRank [ " << i << " ] : " << tomb[i] << std::endl;
    }
}

double tavolsag(double PR[],double PR_v[],int db)
{
    double osszeg = 0.0;
    int i;
    for(i=0;i<db;i++)
    {
        osszeg+=abs(PR[i] - PR_v[i]);
    }
    return osszeg;
}

int main(void){

double L[4][4] = {
    {0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0},
    {1.0, 1.0 / 2.0, 1.0 / 3.0, 1.0},
    {0.0, 1.0 / 2.0, 0.0, 0.0},
    {0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0}
};

double PR[4] = {0.0, 0.0, 0.0, 0.0};
double PRv[4] = {1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0};
long int i=0,j=0;

    for (;;)
    {
        for(int i = 0; i < 4; ++i)
        {
            PR[i] = 0.0;
            for(int j = 0; j < 4; ++j)
            {
                PR[i] += (L[i][j]*PRv[j]);
            }
        }
    }
}
```

```
    if (tavolsag(PR, PRv, 4) < 0.0000001)
        break;

    for(i=0;i<4;++i)
    {
        PRv[i] = PR[i];
    }
}

ki (PR, 4);
return 0;
}
```

Ugyanez vektorokkal.

```
#include <iostream>
#include <math.h>
#include <vector>
#include <iterator>

using namespace std;

void ki (vector<double> tomb)
{
    vector<double>::iterator it;
    for (it = tomb.begin(); it != tomb.end(); it++)
    {
        cout<<"PageRank ["<< distance(tomb.begin(), it)<<"] : " << *it << endl;
    }
}

double
tavolsag(vector<double> PR, vector<double> PR_v)
{
    vector<double>::iterator pri = PR.begin();
    vector<double>::iterator prvi = PR_v.begin();

    double tav = 0.0;
    for(pri = PR.begin();pri != PR.end();pri++)
    {
        tav += abs((*pri) - (*prvi));
        prvi++;
    }
    return tav;
}

int main(void) {
```

```
vector<vector<double>> L= {
    {0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0},
    {1.0, 1.0 / 2.0, 1.0 / 3.0, 1.0},
    {0.0, 1.0 / 2.0, 0.0, 0.0},
    {0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0}
};

vector<vector<double>>::iterator sor;
vector<double>::iterator oszlop;
vector<double>::iterator Pi;
vector<double>::iterator PvI;

vector<double> PR;
for(int i = 0;i < 4;i++)
    PR.push_back(0.0);
vector<double> PRv;
for(int i = 0;i < 4;i++)
    PRv.push_back(1.0 / 4.0);

// vector<double> PR = {0.0, 0.0, 0.0, 0.0};
// vector<double> PRv = {1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0};

for (;;)
{
    PR = PRv;

    for(int i=0; i<PR.size(); i++)
    {
        double temp = 0.0;

        for(int j=0; j<PRv.size(); j++)
        {
            temp += L[i][j] * PR[j];
            PRv[i] = temp;
        }
    }

    if (tavolsag(PR,PRv) < 0.000001)
        break;
}

ki(PR);
return 0;
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

2.7. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

Megoldás videó: https://bhaxor.blog.hu/2019/01/03/erdos_pal_mit_keresett_a_nagykonyvben_a_monty_hall-paradoxon_kapcsan

Megoldás forrása: https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/MontyHall_R

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... A Monty Hall probléma szemléltetése a következő: - Adott 3 ajtó. - 2 ajtó mögött egy-egy kecske van, a harmadik mögött pedig egy új autó. - Választunk egy ajtót, ekkor egy a három közül, ami nem a választott és nem amelyik mögött az autó van kinyílik. - Ilyenkor élhetünk azzal a lehetőséggel, hogy válasszunk a 2 fennmaradó ajtó közül. - A kérdés, hogy megváltoztatjuk az választott ajtót, vagy maradunk az eredetinél. A helyes válasz minden esetben a változtatás. Ha választunk egy ajtót, annak 1/3-ad esélye van a nyerésre, a maradéknak 2/3. Miután kinyílik az az ajtó amelyik mögött nem az autó van, annak az esélye, hogy a "nem választott" másik ajtó mögött az autó van, ugyanúgy 2/3 lesz.

Monty Hall probléma szimulációja R-ben :

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

```
kiserletek_szama=10000000
kiserlet = sample(1:3, kiserletek_szama, replace=T)
jatekos = sample(1:3, kiserletek_szama, replace=T)
musorvezeto=vector(length = kiserletek_szama)

for (i in 1:kiserletek_szama) {

  if(kiserlet[i]==jatekos[i]){

    mibol=setdiff(c(1,2,3), kiserlet[i])

    }else{

      mibol=setdiff(c(1,2,3), c(kiserlet[i], jatekos[i]))
```

```
}

musorvezeto[i] = mibol[sample(1:length(mibol),1)]

}

nemvaltoztatesnyer= which(kiserlet==jatekos)
valtoztat=vector(length = kiserletek_szama)

for (i in 1:kiserletek_szama) {

  holvalt = setdiff(c(1,2,3), c(musorvezeto[i], jatekos[i]))
  valtoztat[i] = holvalt[sample(1:length(holvalt),1)]

}

valtoztatesnyer = which(kiserlet==valtoztat)

sprintf("Kiserletek szama: %i", kiserletek_szama)
length(nemvaltoztatesnyer)
length(valtoztatesnyer)
length(nemvaltoztatesnyer)/length(valtoztatesnyer)
length(nemvaltoztatesnyer)+length(valtoztatesnyer)
```



3. fejezet

Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet gráfjával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: Az Unáris talán a legegyszerűbb számrendszer. Annyi '|'-t tartalmaz amennyi a szám decimálisan ötösével elszeparálva. Az alábbi program bekér egy számot decimális formában, amit egy egész változóban tárol, majd ezt kiírja unárisan.

```
#include <stdio.h>

int
main()
{
    int decimal = 0;
    scanf("%d", &decimal);
    decimal++;
    for(int i = 1; i < decimal; i++)
    {
        printf("|");
        if (i % 5 == 0)
        {
            printf(" ");
        }
    }
    return 0;
}
```

```
$ ./unary
14
||||| | | | | | | | |
```

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!

Változók $\in X, Y, Z$.

Konstansok $\in a, b, c$.

$$1. \quad X \rightarrow aXYZ$$

$$aX \rightarrow aa \ aaYZ$$

$$Y \rightarrow bb \ aabb$$

$$c \rightarrow Z \ aaYZ$$

$$Z \rightarrow ccc \ aaYccc$$

$$aaY \rightarrow aaabbb \ aaabbbccc$$

$$2. \quad aXbc \rightarrow abXc$$

$$ab \rightarrow aaa \ aaaXc$$

$$X \rightarrow bYc \ aaabYc$$

$$bYc \rightarrow bcY \ aaabcY$$

$$Y \rightarrow c \ aaabcc$$

$$bcc \rightarrow bbbccY \ aaabbbccY$$

$$Y \rightarrow c \ aaabbbccc$$

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), másával (például C99) igen.

A legegyesűbb példa olyan kódcsipetre, amely a c89-es szabvánnyal nem fordul le, a c99-essel pedig igen az nem más mint egy egyszerű for ciklusbeli deklaráció, valamint a "://" kommentelés. A for ciklust akkor szoktuk használni amikor pontosan tudjuk (többnyire), hogy mettől meddig akarunk egy bizonyos műveletet elvégezni. pl: írassuk ki a számok négyzetét 1-10-ig:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    for(int i = 1;i<=10;i++) printf("%d\n",i*i );
    //ez egy komment lenne
    return 0;
}
```

Ha a fenti kódcsipetet futtatjuk `-std=c89` prefixel, a következő hibaüzeneteket kapjuk.

```
gcc temp.c -o temp -std=c89
temp.c: In function 'main':
temp.c:5:2: error: 'for' loop initial declarations are only allowed in C99 ←
    or C11 mode
    for(int i = 1;i<=10;i++) printf("%d\n",i*i );
    ^~~
temp.c:5:2: note: use option -std=c99, -std=gnu99, -std=c11 or -std=gnull ←
    to compile your code
temp.c:6:2: error: C++ style comments are not allowed in ISO C90
    //ez egy komment lenne
    ^
temp.c:6:2: error: (this will be reported only once per input file)
```

1. Probléma :

A for ciklusfejben nem engedélyezett a deklaráció, csak az értékkadás.

2. Probléma :

A c89-es szabvány még nem tolerálja a "://" kommentet csak a "/* */" típusút.

C89-ES SZABVÁNYNAK MEGFELELŐ KÓD, UGYANAHHOZ A KÓDCSIPETHEZ:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int i;
    for(i = 1;i<=10;i++) printf("%d\n",i*i );
    /* ez egy komment lenne */
    return 0;
}
```

3.4. Saját lexikális elemző

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

Ilyen féle feladatokhoz, amikor egy bemenetről, részletes "lexikai" elemzést akarunk készíteni, majd esetlegesen kiválogatni valamit, remekül alkalmazható a LeXer.

Lexer a következőt csinálja :

- A standard inputról érkező szimbólum sorozatokat, átkonvertálja tokenekké, amik valójában bizonyos stringek, különbözően azonosítva. Jelen esetben a lexert a folyamatos bementről érkező szimbólumokat tokenizálja, majd kiselejtezi azokat, melynek racinális szám formája van.

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

3.5. I33t.I

Lexelj össze egy I33t cipher-t!

[1337.1](#) A 1337 vagy leet cipher, egy úgymond számítógépes nyelv. Leggyakrabban előfordulása, ahol én találkoztam vele azok az online/multiplayer játékok. Gyakori, hogy valaki vagy csak poénból, vagy mert "hacker"-nek érzi magát.

A legérdekesebb előfordulása azonban a *DEAD COW CULT* hacker csoport által használt UDP port lásd : 31337, jelentése Elite ELEET, melyet a Window 95 feltöréséhez használtak. A következő program felismeri a leütött karaktereket, majd átkonvertálja őket a kívánt 1337 verzióra:

Példa:

```
./1337  
na lassuk mi lesz ennek a vege  
n4 14$su|< m1 l3sz 3nn3k @ v3g3
```

3.6. A források olvasása

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

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

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



Bugok

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

i.

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

Ha a SIGINT jel nincs figyelmen kívül hagyva, akkor innentől a jeleket a jelkezelő veszi irányításba.

ii.

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

0-4-ig megy a ciklus prefix inkrementálás.

iii.

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

0-4-ig megy a ciklus postfix inkrementálás.

iv.

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

0-4-ig megy és nem i-t hanem a tömb i-edik elemét növeli egyel.

v.

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

0-tól megy addig amíg vagy i el nem éri n-t vagy d nem lesz egyenlő s-el.

vi.

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

Függően attól, hogy mit csinál az f függvényünk, kiírja az f függvény által kiszámított értéket először úgy, hogy 1. paraméternek simán az a-t masodiknak a ++a-t keri be. Utána pedig fordított paraméterekkel.

vii.

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

Szintén nem lehet megmondani 100%-ra mit csinál a kódrészlet. Két számot írat ki az egyik f() függvény visszatérési értékét, úgy, hogy "a"-t adjuk paraméterként, a másik meg simán "a" lesz.

viii.

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

Ugyanazt csinálja mint az 1-el fentebbi kódcsipet, annyi különbséggel, hogy az f függvény "a" memóriacímét kapja.

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

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

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

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

A fenti forrás egy latex formájú elsődrendű logika nyelven (Ar) íródott kifejezések. A Latex-et matematikai, logikai szövegek formázására használhatjuk.

Jelentések:

- \forall - BÁRMELY
- \exists - LÉZETIK
- \wedge - KONJUNKCIÓ
- \supset - IMPLIKÁCIÓ
- text - SZÖVEG

Ha a feladat leírásából csinálunk egy pdf-et könnyebben rájöhetünk mit is jelentenek. (na meg ha ismerjük az informatika logikai alapjait.)

- ($\forall x \exists y ((x < y) \wedge (y \text{ prím}))$)
($\forall x \exists y ((x < y) \wedge (y \text{ prím}) \wedge (SSy \text{ prím}))$)
($\exists y \forall x (x \text{ prím}) \supset (x < y)$)
($\exists y \forall x (y < x) \supset \neg (x \text{ prím})$)

- Végtelen prímszám létezik.
- Végtelen ikerprím létezik.
- Véges sok prímszám létezik.
- Véges sok prímszám létezik.

3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

- egész
- egészre mutató mutató
- egész referenciajára
- egészek tömbje
- egészek tömbjének referenciajára (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;`
egész
- `int *b = &a;`
egészre mutató pointer
- `int &r = a;`
egész referencia
- `int c[5];`
egész tömb
- `int (&tr)[5] = c;`
egész tömb referencia
- `int *d[5];`
egész tömbrre mutató pointer

- `int *h () ;`
egész re mutató pointert visszaadó függvény
- `int * (*l) () ;`
egészre mutató,egész pointert visszaadó függvény pointer
- `int (*v (int c)) (int a, int b)`
egészre mutató mutatót visszaadó függvény
- `int (*(*z) (int)) (int, int);`
egészet adó függvénypointer

4. fejezet

Helló, Caesar!

4.1. double ** háromszögmátrix

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

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

Megoldás forrása: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Caesar/tm.c](https://bhax.com/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Caesar/tm.c)

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

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

    if ((tm = (double**) malloc(sorSzam * sizeof(double*))) == NULL)
        return -1;

    for (int i = 0; i < sorSzam; i++) {
        if ((tm[i] = (double*) malloc ((i+1) * sizeof(double))) == NULL)
        {
            free(tm);
            return -1;
        }
    }
    int szamlalo = 0;
    // feltoltes ertekekkel
    for (int i = 0; i < sorSzam; i++)
    {
        for (int j = 0; j < i+1; j++) {
            szamlalo++;
            tm[i][j] = szamlalo;
        }
    }
}
```

```
        }
    }

// kiiras formazva
for (int i = 0;i < sorSzam;i++) {
    for (int j = 0;j < i+1;j++) {
        printf("%0.f ",tm[i][j]);
        if (tm[i][j] <= 9) printf(" ");
    }
    printf("\n");
}

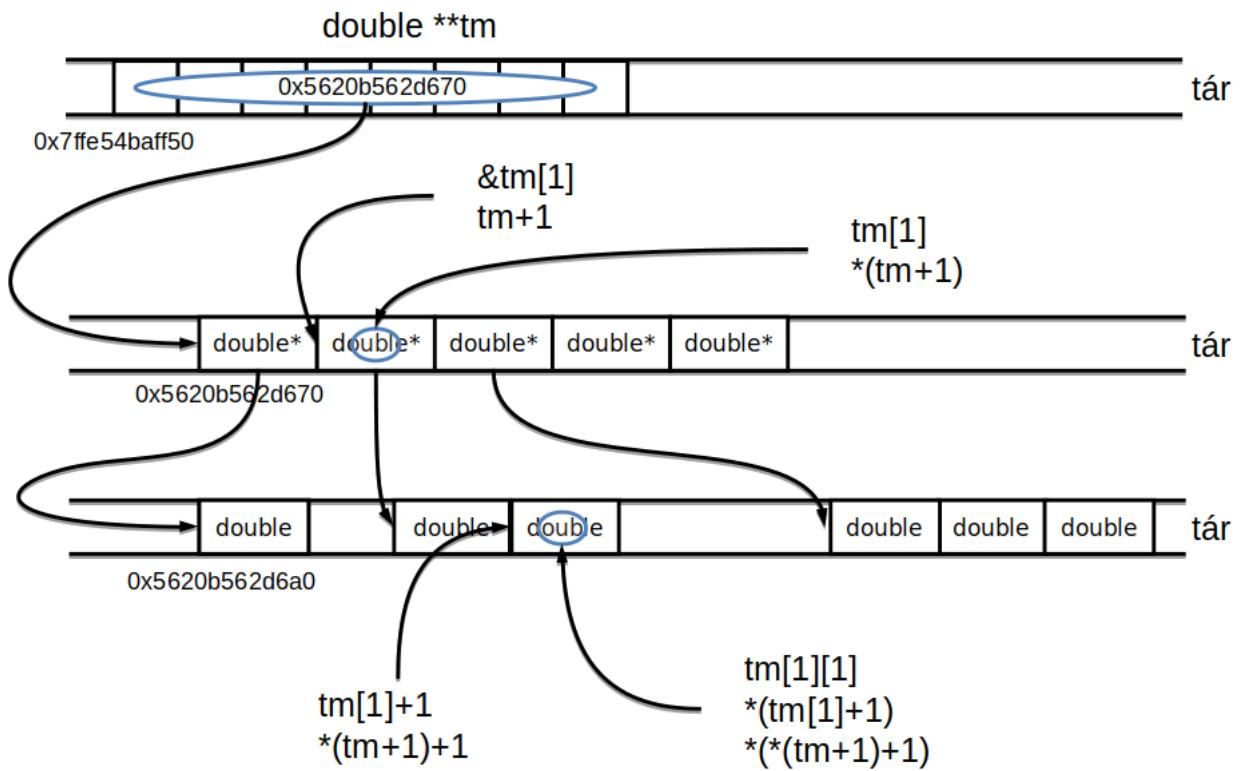
tm[3][0] = 42.0;
(*(tm+3))[1] = 43.0; // ha nincsen zárójel akkor a [1]-nek magasabb a ←
precedenciája mind a dereference operatornak
*(tm[3]+2) = 44.0;
*(*(tm+3)+3) = 45.0;

// kiiras formazva ujra
for (int i = 0;i < sorSzam;i++) {
    for (int j = 0;j < i+1;j++) {
        printf("%0.f ",tm[i][j]);
        if (tm[i][j] <= 9) printf(" ");
    }
    printf("\n");
}

// elemek felszabaditasa
for (int i = 0;i < sorSzam;i++) {
    free(tm[i]);
}

// tm felszab
free(tm);

return 0;
}
}
```



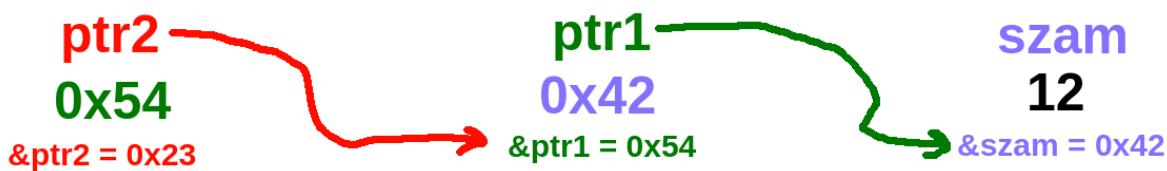
4.1. ábra. A `double **` háromszögmátrix a memóriában

A `double **` háromszögmártix célja a mutatók, a memória foglalás, referencia használatának szemlélete. Amit a fenti program csinál az az, hogy lefoglal a memóriában elegendő helyet egy alsó háromszög mátrixnak. A sorSzam változó meghatározza hogy hány sorunk lesz ezáltal egyben azt is, hogy hány elemből fog állni az utolsó sorunk. A foglalás/felszabadításra a malloc/free utasításokat használjuk, mivel C-ben vagyunk. C++-ban ezek a new/delete utasítások lennének.

A C, valamint a C++ nyelvek nagy előnye, alacsony szintű nyelvekhez méltóan, a dinamikus memória-foglalási lehetőség. Ahelyett, hogy az ember - mint más programozási nyelvekben - előre definiált méretű helyet foglalna a memóriában, pl (30x3-as 2D tömbbel szemléltetve) :

```
int tomb [ 30 ] [ 3 ] ;
```

Ez a példa egy fordító adta kényelem, egyszerűsítés, viszont néha a részletekben rejlik a lényeg és ebben az esetben, a részletekhez kicsit bonyolítanunk kell a dolgokat. Használunk hát pointereket, magyarul mutatókat. Még pontosabban, mutatóra mutató mutatókat.



```
int **tomb;
```

Majd az stdlib.h header használatával kézileg memóriát lefoglalni neki.

```
#define MAX 3
tomb = (double **)malloc(MAX * sizeof(double));
```

4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

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

Az EXOR titkosításról legkevésbé sem lehet kijelenteni, hogy biztonságos, inkább egyfajta szemléltetése a XOR művelet egyik hasznosságának. A program úgy működik, hogy a titkosítandó szövegünk és a bekért kulcsunk alapján végig megy a titkosítandó szöveg bitjein, melyet folytonosan összeexoroz a kulcsnak.

Az exor titkosítás, ha csak nem használunk nagyon hosszu kulcsot, nem túl effektív titkosítási mód. Mint nevében is benne van, hogy ez a fajta titkosítás EXOR műveletet alkalmaz. Az EXOR vagy XOR kizárt vagy-ot jelent jelen esetben ezt bitekre értve, ha két bit különböző akkor 1 lesz a két bit EXOR-ja, ha a két bit megegyezik pedig 0. A megéréshez kis maszkolásra lesz szükség. Legyen a és b esetén :

int x = 'a'; - ASCII kódja : 97

binárisan : 01100001

int y = 'b'; - ASCII kódja : 98

binárisan : 01100010 EXOR x ^ y = ?

'a':01100001

'b':01100010

x^y:00000011

x ^ y = 3

Most, hogy tudjuk mi az az EXOR titkosítás, lássuk a megvalósítást C-ben! A programunk így működik : Az 1. parancssori argumentumunkat bekérjük kulcsként. Olvasunk a std::in-ről és végigmenve a fájlunk bájtjain, exorozzuk őket folyamatosan a kulccsal.

```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <string.h>

#define MAX_KULCS 5
#define BUFF_SIZE 256

int main(int argc, char **argv)
{
    char buffer[BUFF_SIZE];
    char kulcs[MAX_KULCS];

    int olvasott_bajtok = 0;
    int kulcs_index = 0;

    int kulcs_meret = strlen(argv[1]);
    strncpy(kulcs, argv[1], MAX_KULCS);

    while((olvasott_bajtok = read(0, (void *) buffer, BUFF_SIZE)) ←
          )
    {
        for(int i = 0; i < olvasott_bajtok; i++)
        {
            buffer[i] = buffer[i] ^ kulcs[kulcs_index];
            kulcs_index = (kulcs_index + 1) % kulcs_meret;
        }
        write(1, buffer, olvasott_bajtok);
    }

    return 0;
}
```

Amit ezek után a standard outputra megadott fájlban találunk potosan az amire vártunk : bináris szemét.

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás forrása: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch01.html#exor_titkosito

```
public class exor {
```

```
public exor(String kulcs,
            java.io.InputStream inc,
            java.io.OutputStream outg)
            throws java.io.IOException {

    byte [] kulcs = kulcs.getBytes();
    byte [] buffer = new byte[256];
    int kulcsIndex = 0;
    int olvasottByteok = 0;

    while((olvasottByteok =
           inc.read(buffer)) != -1) {

        for(int i=0; i<olvasottByteok; ++i) {

            buffer[i] = (byte)(buffer[i] ^ kulcs[kulcsIndex]);
            kulcsIndex = (kulcsIndex+1) % kulcs.length;

        }

        outg.write(buffer, 0, olvasottByteok);

    }
}

public static void main(String[] args) {
    try {
        new exor(args[0], System.in, System.out);
    } catch(java.io.IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

4.4. C EXOR törő

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

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

C EXOR működési elve a következő: Elkezdjük előállítani a lehető összes kulcsot, majd minden egyes kulccsal vissza-exorozzuk a forrásunkat, melyet a standard iputról olvastunk be. Aztán, mivel valami

alapján ki lehetne deríteni, hogy melyik az értelmes szöveg, illetve melyik nem ezért számoljuk az átlag szóhosszt valamint azt is figyejük, hogy hány db értelmes magyar szót tartalmaz a szöveg. Ha ezeknek a függvényeknek eleget tesz titkos.szövegünk, akkor megtaláltuk a kulcsot.

```
#define MAX_TITKOS 4096
#define OLVASAS_BUFFER 256
#define KULCS_MERET 5
#define _GNU_SOURCE

#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>

double atlagos_szohossz(const char *titkos, int titkos_meret);
int tiszta_lehet(const char *titkos, int titkos_meret);
void exor(const char kulcs[], int kulcs_meret, char titkos[],
          int titkos_meret, char *buffer);
void exor_tores(const char kulcs[], int kulcs_meret, char titkos[],
                 int titkos_meret);

int main(void)
{
    char titkos[MAX_TITKOS];
    char *p = titkos;
    char *kulcs;

    // titkos fajt berantasa
    int olvasott_bajtok;
    while ((olvasott_bajtok =
            read(0, (void *)p,
                  (p - titkos + OLVASAS_BUFFER <
                   MAX_TITKOS) ? OLVASAS_BUFFER : titkos +
                   MAX_TITKOS - p)))
        p += olvasott_bajtok;

    // maradek hely nullazasa a titkos bufferben
    for (int i = 0; i < MAX_TITKOS - (p - titkos); ++i)
        titkos[p - titkos + i] = '\0';

    char ii, ki, ji, li, mi;

#pragma omp parallel for private(kulcs, ii, ki, ji, li, mi) shared(p, ←
    titkos)
    // osszes kulcs eloallitasa
    for (ii = 'A'; ii <= 'Z'; ++ii)
        for (ji = 'A'; ji <= 'Z'; ++ji)
            for (ki = 'A'; ki <= 'Z'; ++ki)
                for (li = 'A'; li <= 'Z'; ++li)
```

```
        for (mi = 'A'; mi <= 'Z';
              ++mi) {
            if ((kulcs =
                  (char *) malloc(sizeof
                                (char) *
                                KULCS_MERET)) ==
                == NULL) {
              printf
                  ("Memoria (kulcs) faliora\n");
              exit(-1);
            }

            kulcs[0] = ii;
            kulcs[1] = ji;
            kulcs[2] = ki;
            kulcs[3] = li;
            kulcs[4] = mi;

            exor_tores(kulcs,
                        KULCS_MERET,
                        titkos,
                        p -
                        titkos);
        }

        return 0;
    }

double atlagos_szohossz(const char *titkos, int titkos_meret)
{
    int sz = 0;
    for (int i = 0; i < titkos_meret; ++i) {
        if (titkos[i] == ' ') {
            ++sz;
        }
    }

    return (double)titkos_meret / sz;
}

int tiszta_lehet(const char *titkos, int titkos_meret)
{
    // a tiszta szoveg valszag tartalmazza a gyakori magyar szavakat
    // illetve az átlagos szóhossz vizsgálatával csökkentjük a
    // potenciális töréseket

    double szohossz = atlagos_szohossz(titkos, titkos_meret);

    return szohossz > 3.0 && szohossz < 9.0
```

```
&& strcasestr(titkos, "hogy") && strcasestr(titkos, "nem")
&& strcasestr(titkos, "ne")
&& strcasestr(titkos, "az") && strcasestr(titkos, "ha");
}

void exor(const char kulcs[], int kulcs_meret, char titkos[],
          int titkos_meret, char *buffer)
{
    int kulcs_index = 0;
    for (int i = 0; i < titkos_meret; ++i) {
        buffer[i] = titkos[i] ^ kulcs[kulcs_index];
        kulcs_index = (kulcs_index + 1) % kulcs_meret;
    }
}

void exor_tores(const char kulcs[], int kulcs_meret, char titkos[],
                int titkos_meret)
{
    char *buffer;

    if ((buffer =
         (char *)malloc(sizeof(char) * titkos_meret)) == NULL) {
        printf("Memoria (buffer) faliora\n");
        exit(-1);
    }

    exor(kulcs, kulcs_meret, titkos, titkos_meret, buffer);

    if (tiszta_lehet(buffer, titkos_meret)) {
        printf
            ("Kulcs: [%c%c%c%c%c]\nTiszta szoveg: [%s]\n",
             kulcs[0], kulcs[1], kulcs[2], kulcs[3], kulcs[4],
             buffer);
    }

    free(buffer);
}
```

4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

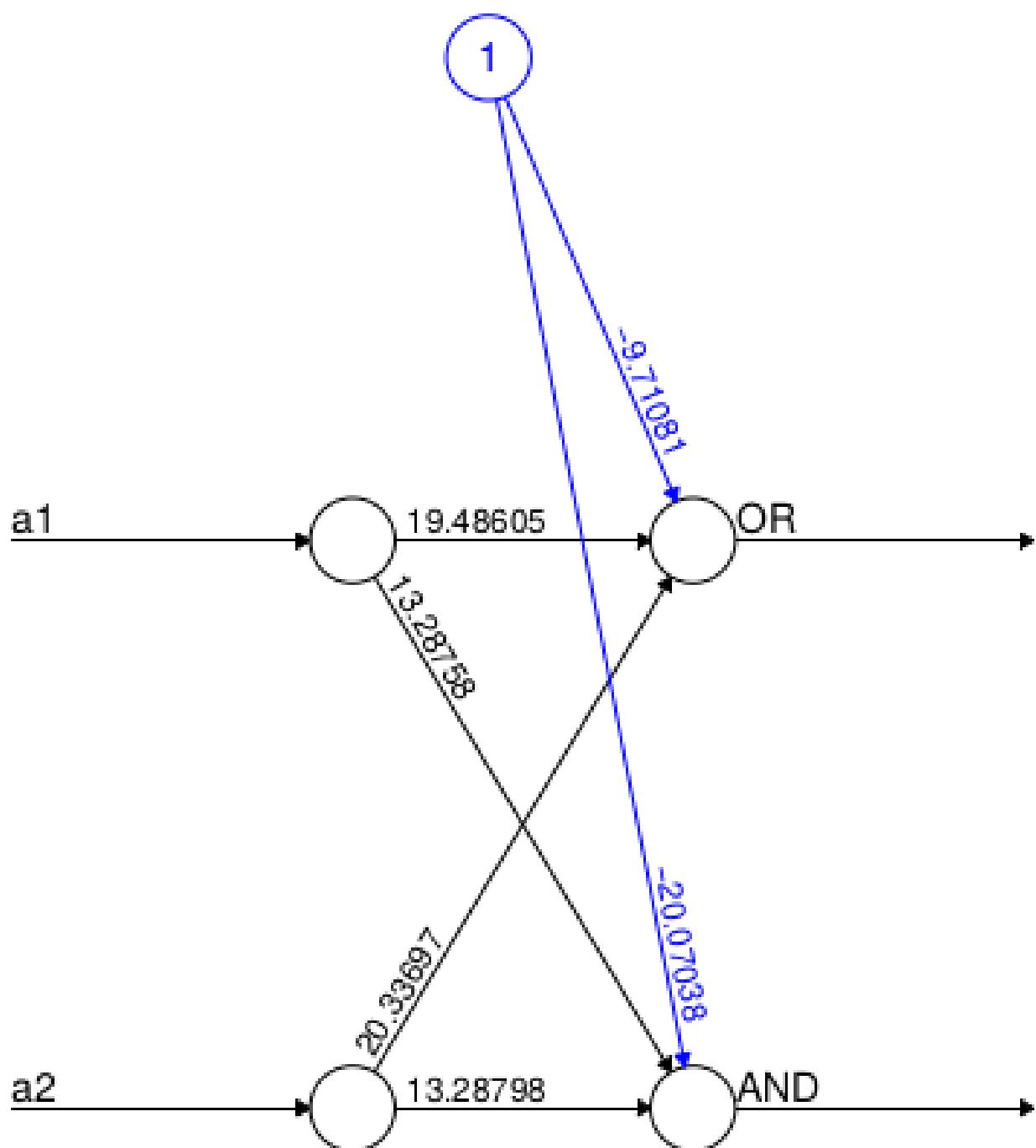
Megoldás videó: <https://youtu.be/Koyw6IH5ScQ>

Megoldás forrása: https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/NN_R

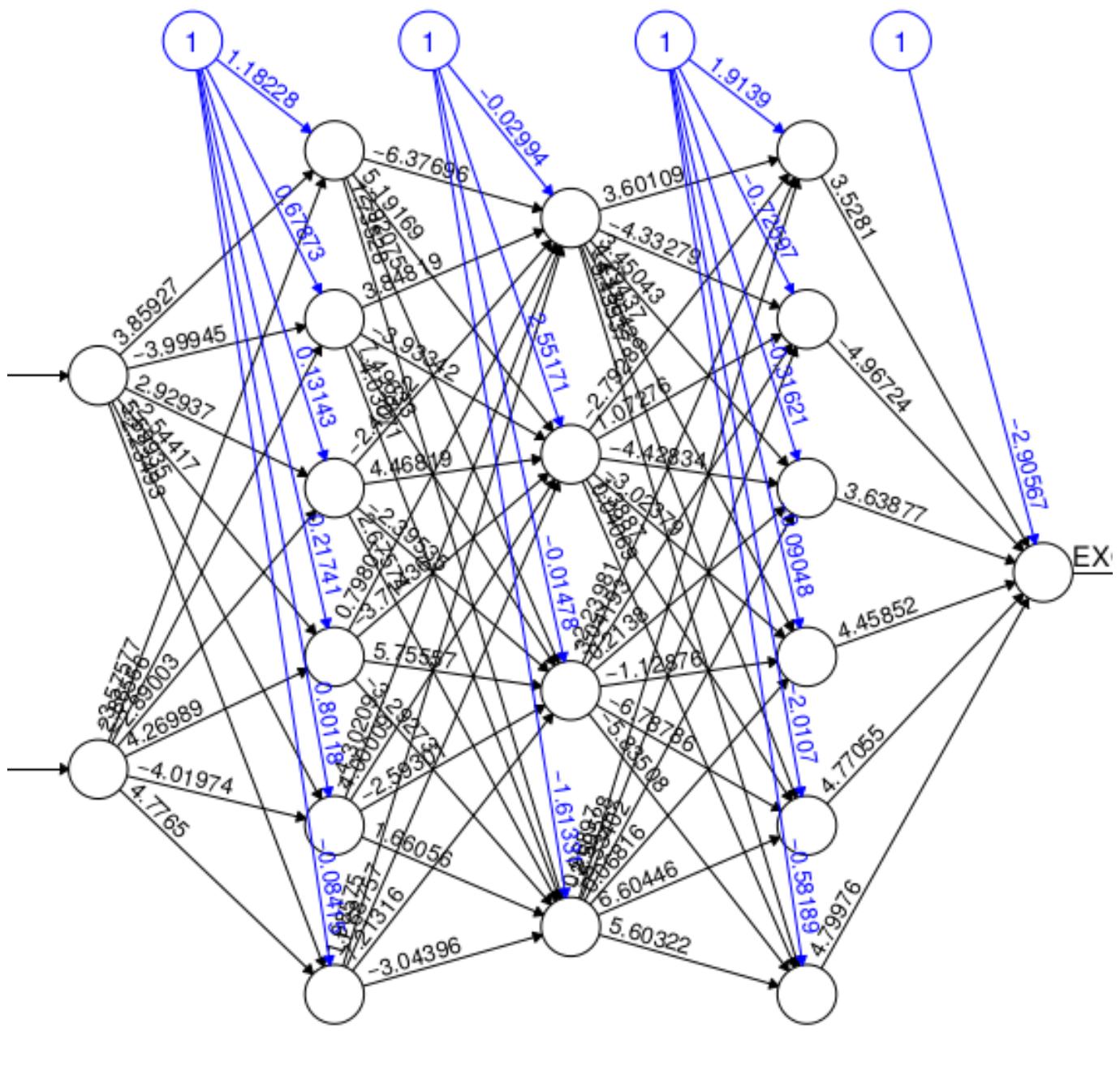
Az R egy szintaktailag sokkal egyszerűbb mint a magas szintű programozási nyelvek nagy rész. Főként statisztikai adatok szemléltetése, AI, ML, Big Data, Data Science, Business Intelligence a felhasználásának nagy

részre. Nekünk is hasonló a feladatunk. A Feladat, hogy felépítsünk egy egyszerű "neurális hálót" amelyet arra tanítunk, hogy meg tudja különböztetni a más programozási nyelvekben használt logikai operátorokat: or ,and,exor. OR: A vagy operátor, ha az egyik állítás igaz akkor az egész feltétel igaz.(0 1),(1 0) AND: Az és operátor, csak akkor igaz, ha mind a két állítás igaz.(1 1) EXOR: A kizárt vagy operátor, amely csak akkor igaz, ha vagy az egyik, vagy a másik állítás igaz. A különbség a vagy-hoz képest, hogy sima OR akkor is igaz, ha mind a két állítás igaz:(1,1), azonban az EXOR ebben az esetben hamis lesz. Ezekre a logika műveletekre fogjuk megtanítani a neurális hálónk segítségével a programunkat. Íme a neurális hálónk tanítási gráfjai:





Error: 2e-06 Steps: 203



4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

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

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

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

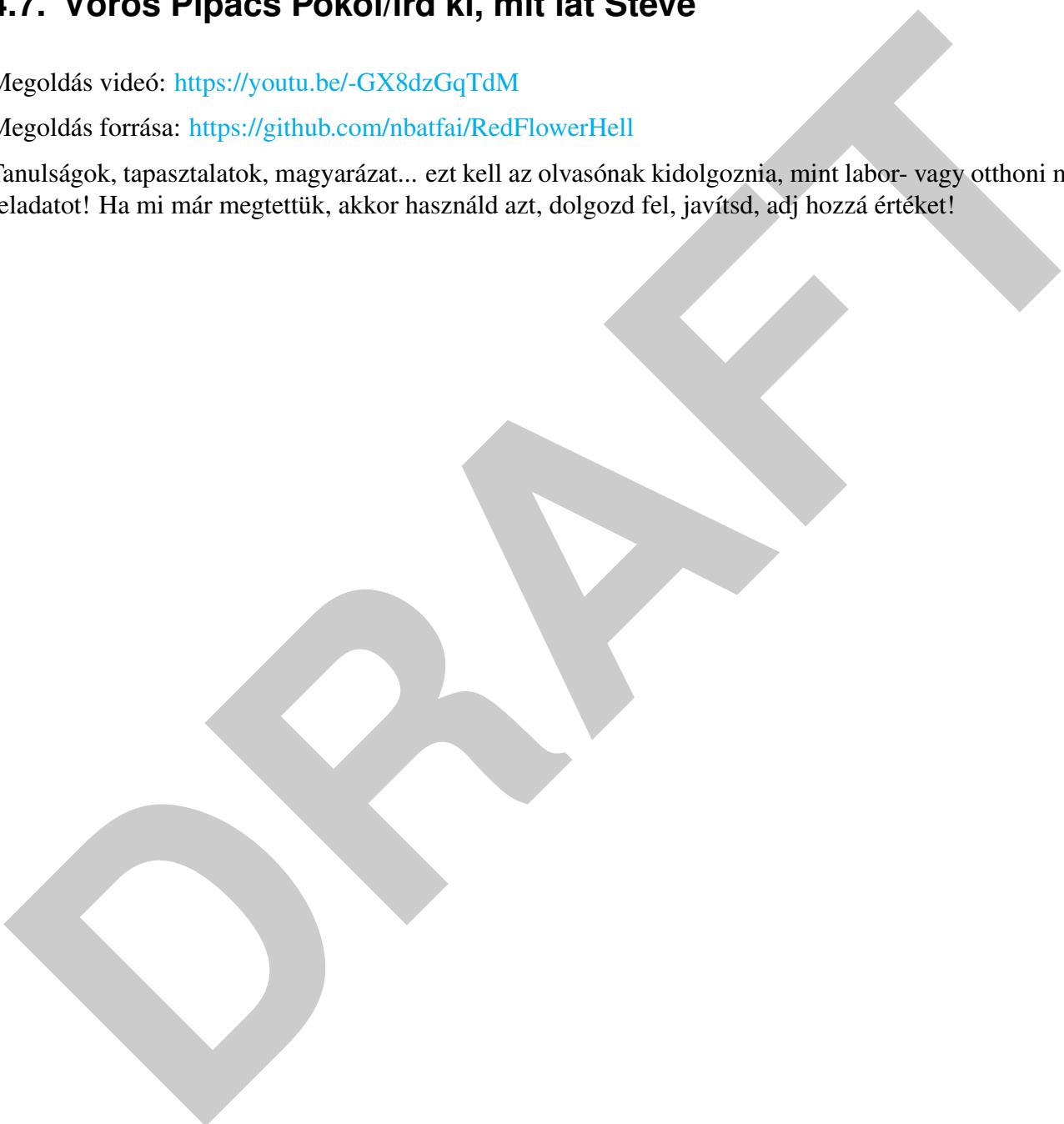
Három double vár a a konstruktur, melyebe a perception memóriakezelés szemléltetése gyanánt a mandelbrot halmazunk rbg kódjait(RGB színkód:red,green,blue a várt szín piros zöld és kék értékeinek megadásával érhetjük el). Ezeket pászítjuk bele a Perception osztályunk konstruktorába.

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

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

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

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

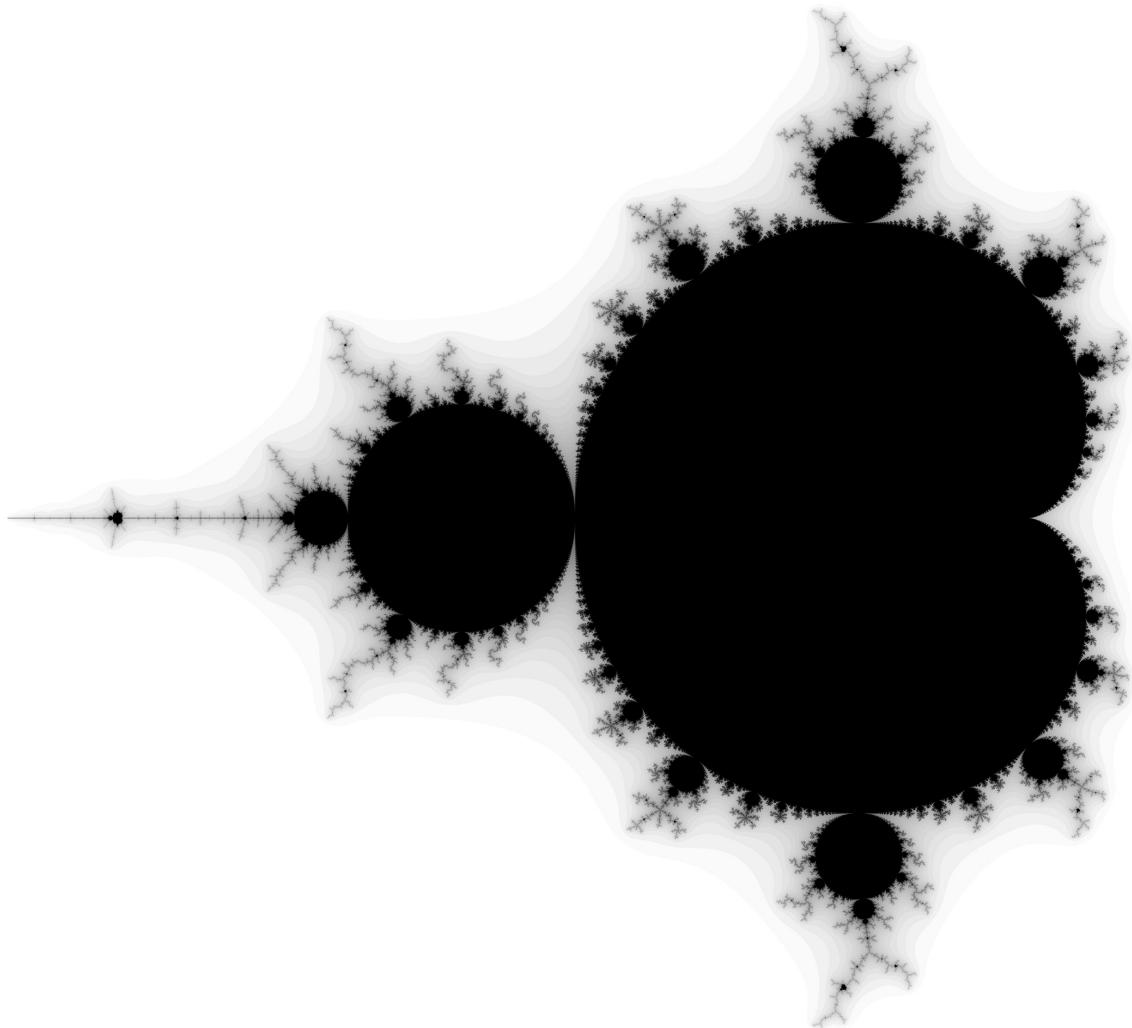


5. fejezet

Helló, Mandelbrot!

5.1. A Mandelbrot halmaz

Megoldás forrása: A Mandelbrot halmaz segítségével létrehozhatunk egy úgy nevezett fraktál féle alakzatot. A mögötte lévő matematikáról, annyit, hogy az alábbi képlet segítségével dolgozik programunk: $f_c(z) = z^2 + c$ Éredekessége az, hogy ha kvázi egy végtelenített zoomot vezetünk be az alakzatra, amit legelőször látunk :



akkor ugyanúgy egy bizonyos iterációs szám után visszatér a fenti fraktál.

```
#ifndef POLARGEN__H
#define POLARGEN__H

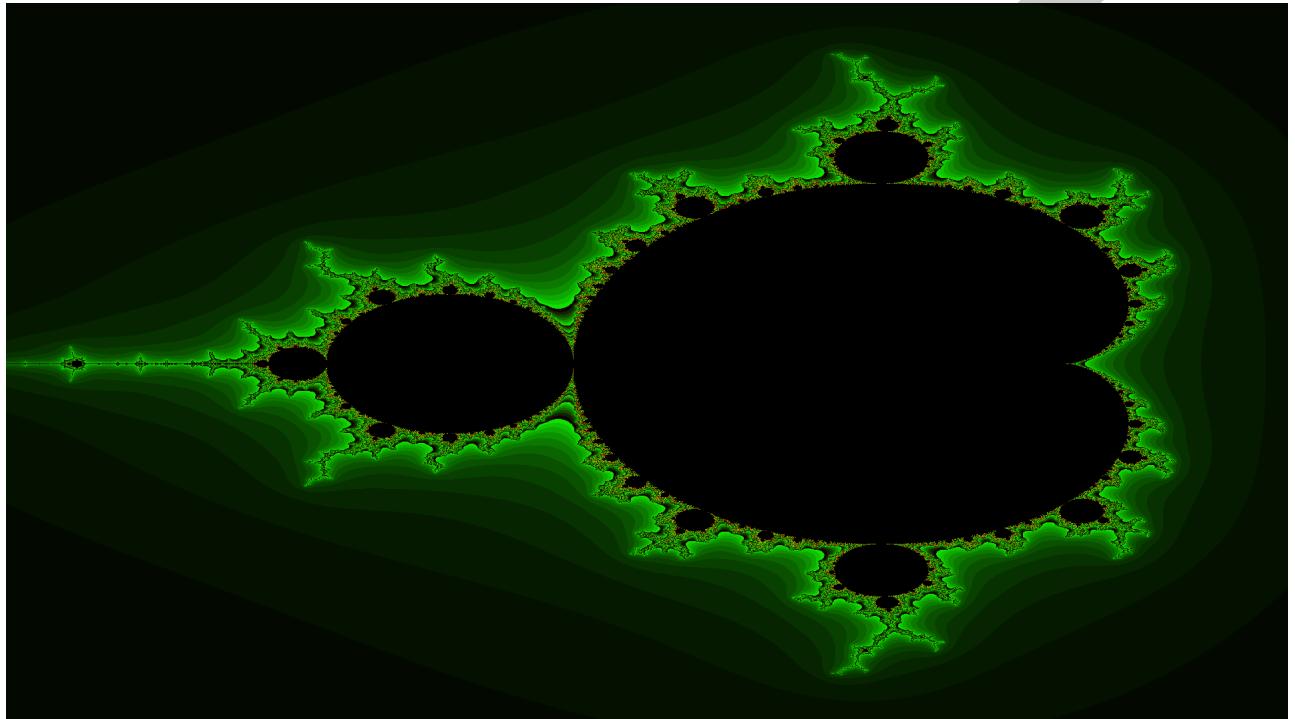
#include <cstdlib>
#include <cmath>
#include <ctime>

class PolarGen{
public:
    PolarGen() {
        nincsTarolt = True
        std::srand(std::time(NULL));
    }
    ~PolarGen() {
    }

    double kovetkezo();
private:
```

```
    bool nincsTarolt;
    double tarolt;
};

#endif
```



5.1. ábra. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon

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

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

- $z_0 = 0$
- $z_1 = 0^2 + c = c$
- $z_2 = c^2 + c$
- $z_3 = (c^2 + c)^2 + c$
- $z_4 = ((c^2 + c)^2 + c)^2 + c$

- ... s így tovább.

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

5.2. A Mandelbrot halmaz a `std::complex` osztályal

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

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

Megoldás forrása: BHAX repó, https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/blob/master/attention_raising/Mandelbrot/3.1.2.cpp

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

```
// Verzio: 3.1.2.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.2.cpp -lpng -O3 -o 3.1.2
// Futtatas:
// ./3.1.2 mandel.png 1920 1080 2040 ←
// -0.01947381057309366392260585598705802112818 ←
// -0.0194738105725413418456426484226540196687 ←
// 0.7985057569338268601555341774655971676111 ←
// 0.798505756934379196110285192844457924366
// ./3.1.2 mandel.png 1920 1080 1020 ←
// 0.4127655418209589255340574709407519549131 ←
// 0.4127655418245818053080142817634623497725 ←
// 0.2135387051768746491386963270997512154281 ←
// 0.2135387051804975289126531379224616102874
// Nyomtatas:
// a2ps 3.1.2.cpp -o 3.1.2.cpp.pdf -l --line-numbers=1 --left-footer=" ←
// BATF41 HAXOR STR34M" --right-footer="https://bhaxor.blog.hu/" --pro= ←
// color
// ps2pdf 3.1.2.cpp.pdf 3.1.2.cpp.pdf.pdf
// 
// 
// Copyright (C) 2019
// Norbert Bátfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu
// 
// This program is free software: you can redistribute it and/or modify
// it under the terms of the GNU General Public License as published by
// the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
// (at your option) any later version.
```

```
//  
// This program is distributed in the hope that it will be useful,  
// but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of  
// MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the  
// GNU General Public License for more details.  
  
// You should have received a copy of the GNU General Public License  
// along with this program. If not, see <https://www.gnu.org/licenses/>.  
  
#include <iostream>  
#include "png++/png.hpp"  
#include <complex>  
  
int  
main ( int argc, char *argv[] )  
{  
  
    int szelesseg = 1920;  
    int magassag = 1080;  
    int iteraciosHatar = 255;  
    double a = -1.9;  
    double b = 0.7;  
    double c = -1.3;  
    double d = 1.3;  
  
    if ( argc == 9 )  
    {  
        szelesseg = atoi ( argv[2] );  
        magassag = atoi ( argv[3] );  
        iteraciosHatar = atoi ( argv[4] );  
        a = atof ( argv[5] );  
        b = atof ( argv[6] );  
        c = atof ( argv[7] );  
        d = atof ( argv[8] );  
    }  
    else  
    {  
        std::cout << "Használat: ./3.1.2 fajlnev szelesseg magassag n a b c d ←  
        " << std::endl;  
        return -1;  
    }  
  
    png::image < png::rgb_pixel > kep ( szelesseg, magassag );  
  
    double dx = ( b - a ) / szelesseg;  
    double dy = ( d - c ) / magassag;  
    double reC, imC, reZ, imZ;  
    int iteracio = 0;
```

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

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

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

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

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

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

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

            ++iteracio;
        }

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

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

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

5.3. Biomorfok

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

Megoldás forrása: https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/Biomorf

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

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

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

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

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

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

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

            ++iteracio;
        }
}
```

Ezzel szemben a Julia halmazos csipetben a cc nem változik, hanem minden vizsgált z rácpontra ugyanaz.

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

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

```
        break;
    }
}
```

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

```
// Verzio: 3.1.3.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.3.cpp -lpng -O3 -o 3.1.3
// Futtatas:
// ./3.1.3 bmorf.png 800 800 10 -2 2 -2 2 .285 0 10
// Nyomtatás:
// a2ps 3.1.3.cpp -o 3.1.3.cpp.pdf -1 --line-numbers=1 --left-footer="↔
// BATF41 HAXOR STR34M" --right-footer="https://bhaxor.blog.hu/" --pro= ↔
// color
//
// BHAX Biomorphs
// Copyright (C) 2019
// Norbert Batfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu
//
// This program is free software: you can redistribute it and/or modify
// it under the terms of the GNU General Public License as published by
// the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
// (at your option) any later version.
//
// This program is distributed in the hope that it will be useful,
// but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
// MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
// GNU General Public License for more details.
//
// You should have received a copy of the GNU General Public License
// along with this program. If not, see <https://www.gnu.org/licenses/>.
//
// Version history
//
// https://youtu.be/IJMbgRzY76E
// See also https://www.emis.de/journals/TJNSA/includes/files/articles/Vol9\_Iss5\_2305--2315\_Biomorphs\_via\_modified\_iterations.pdf
//

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

int
```

```
main ( int argc, char *argv[] )
{
    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
    int iteraciosHatar = 255;
    double xmin = -1.9;
    double xmax = 0.7;
    double ymin = -1.3;
    double ymax = 1.3;
    double reC = .285, imC = 0;
    double R = 10.0;

    if ( argc == 12 )
    {
        szelesseg = atoi ( argv[2] );
        magassag = atoi ( argv[3] );
        iteraciosHatar = atoi ( argv[4] );
        xmin = atof ( argv[5] );
        xmax = atof ( argv[6] );
        ymin = atof ( argv[7] );
        ymax = atof ( argv[8] );
        reC = atof ( argv[9] );
        imC = atof ( argv[10] );
        R = atof ( argv[11] );

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

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

    double dx = ( xmax - xmin ) / szelesseg;
    double dy = ( ymax - ymin ) / magassag;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

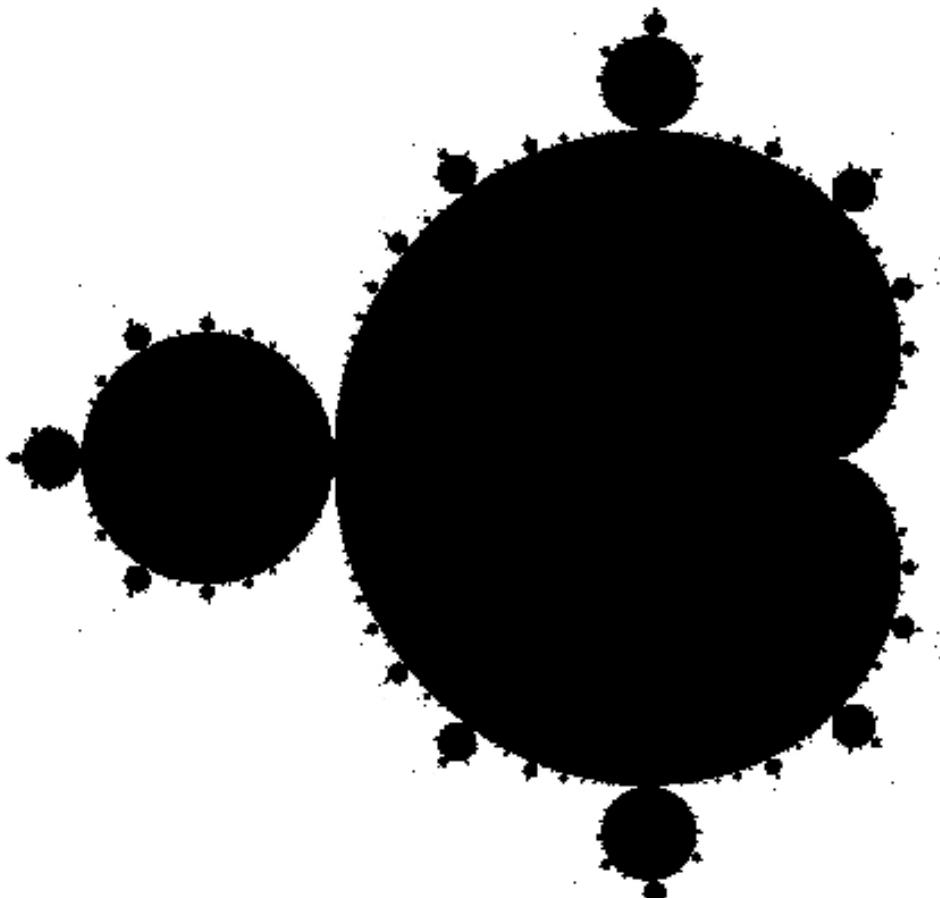
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

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

Megoldás forrása: [bhax/attention_raising/CUDA/mandelpngc_60x60_100.cu](https://github.com/bhax/attention_raising/CUDA/mandelpngc_60x60_100.cu) nevű állománya.

A CUDA (Compute Unified Device Architecture) egy párhuzamos számítási platform és API, melyet az NVIDIA fejlesztett ki. A CUDA platform C,C++ és Fortran nyelvekkel való munkára lett kialakítva.

A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósításához a mandelpngcu.cu nevű programot fogjuk használni. Usage : **nvcc mandelpngcu.cu -lpng16 -o mandel**, majd ./mandel img.png. A img.png a következő képpen fog kinézni:



5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven

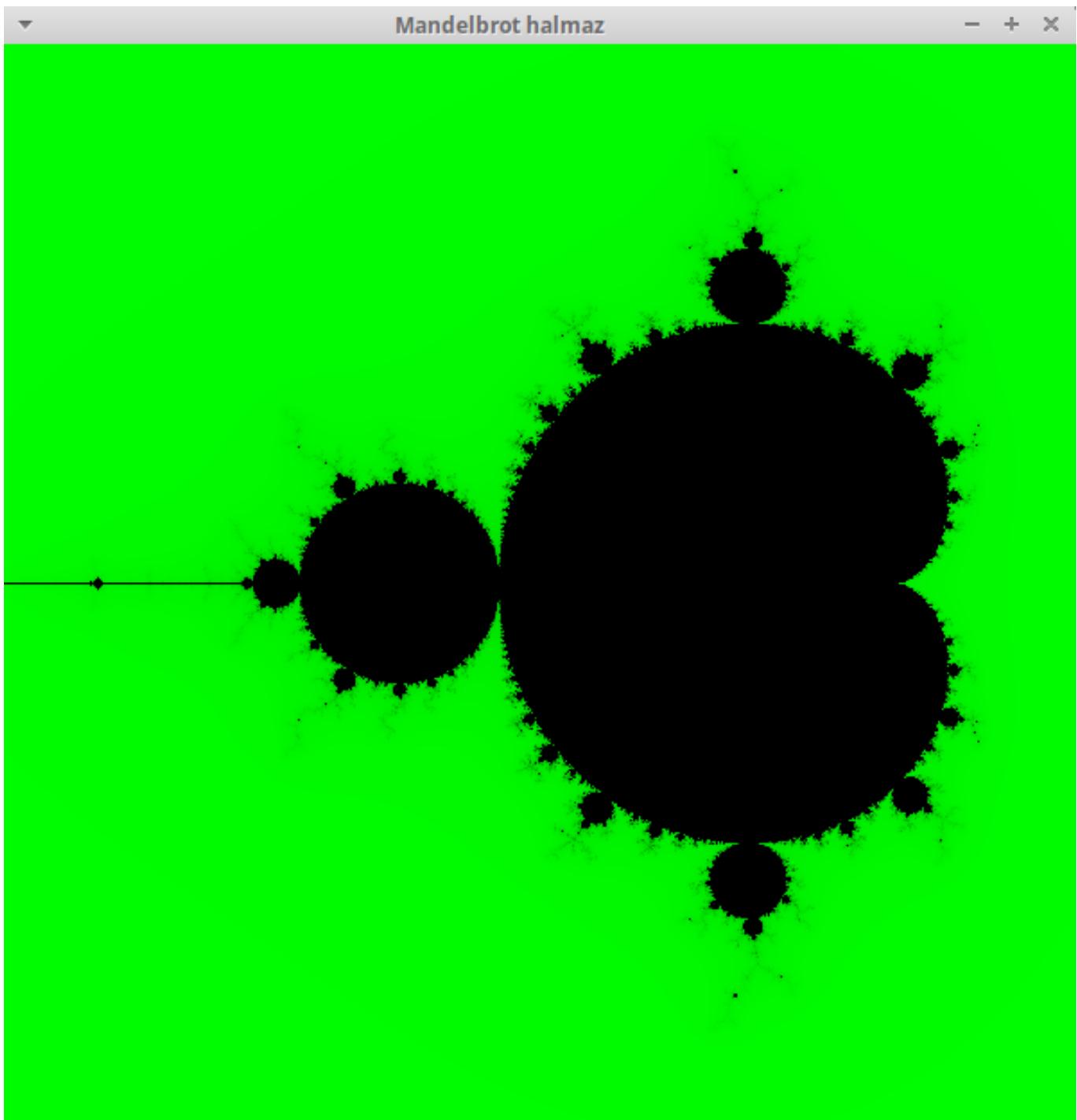
Építs GUI-t a Mandelbrot algoritmusra, lehessen egérrel nagyítani egy területet, illetve egy pontot egérrel kiválasztva vizualizálja onnan a komplex iteráció bejárta z_n komplex számokat!

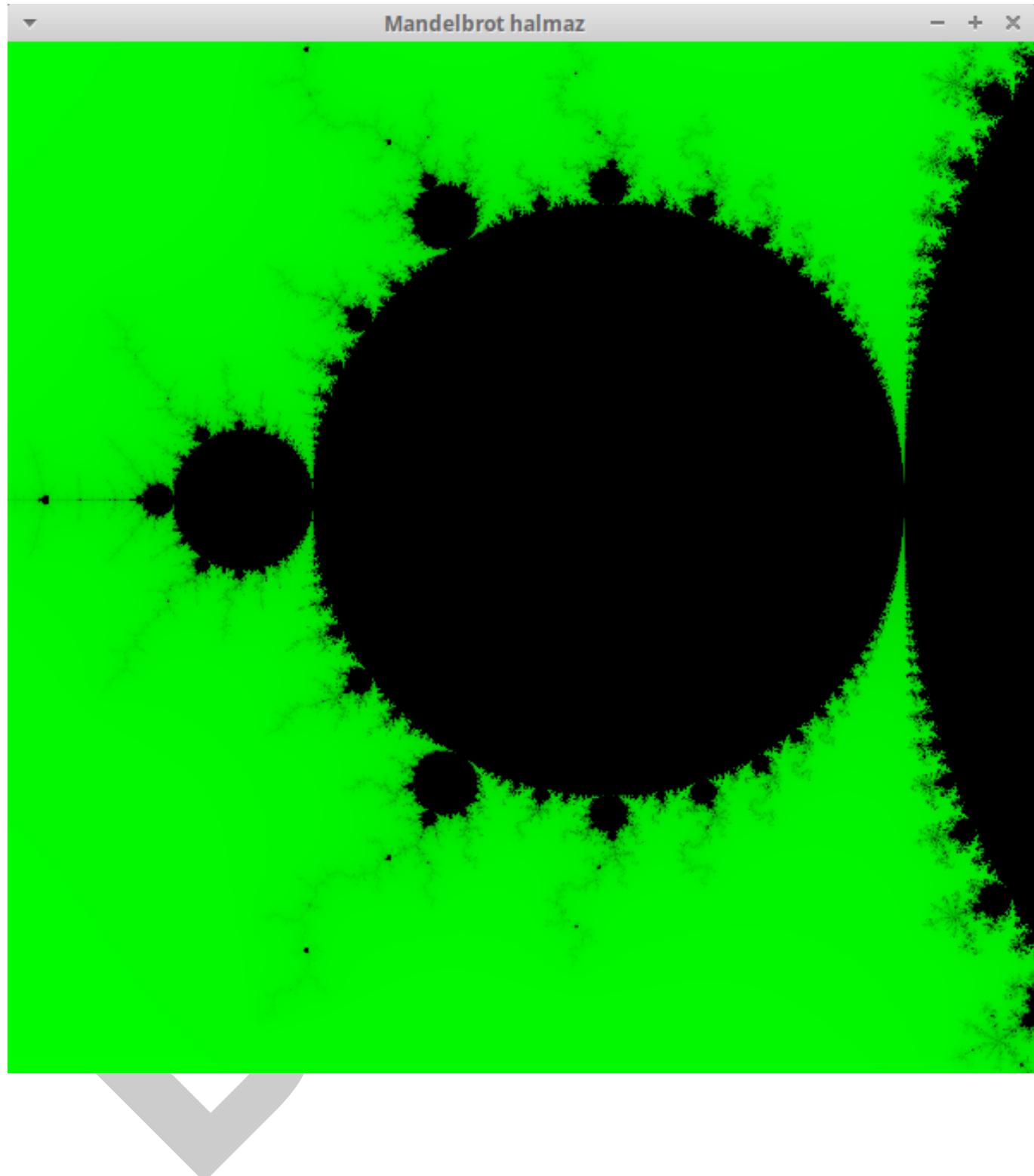
Megoldás videó: Illetve https://bhaxor.blog.hu/2018/09/02/ismerkedes_a_mandelbrot_halmazzal.

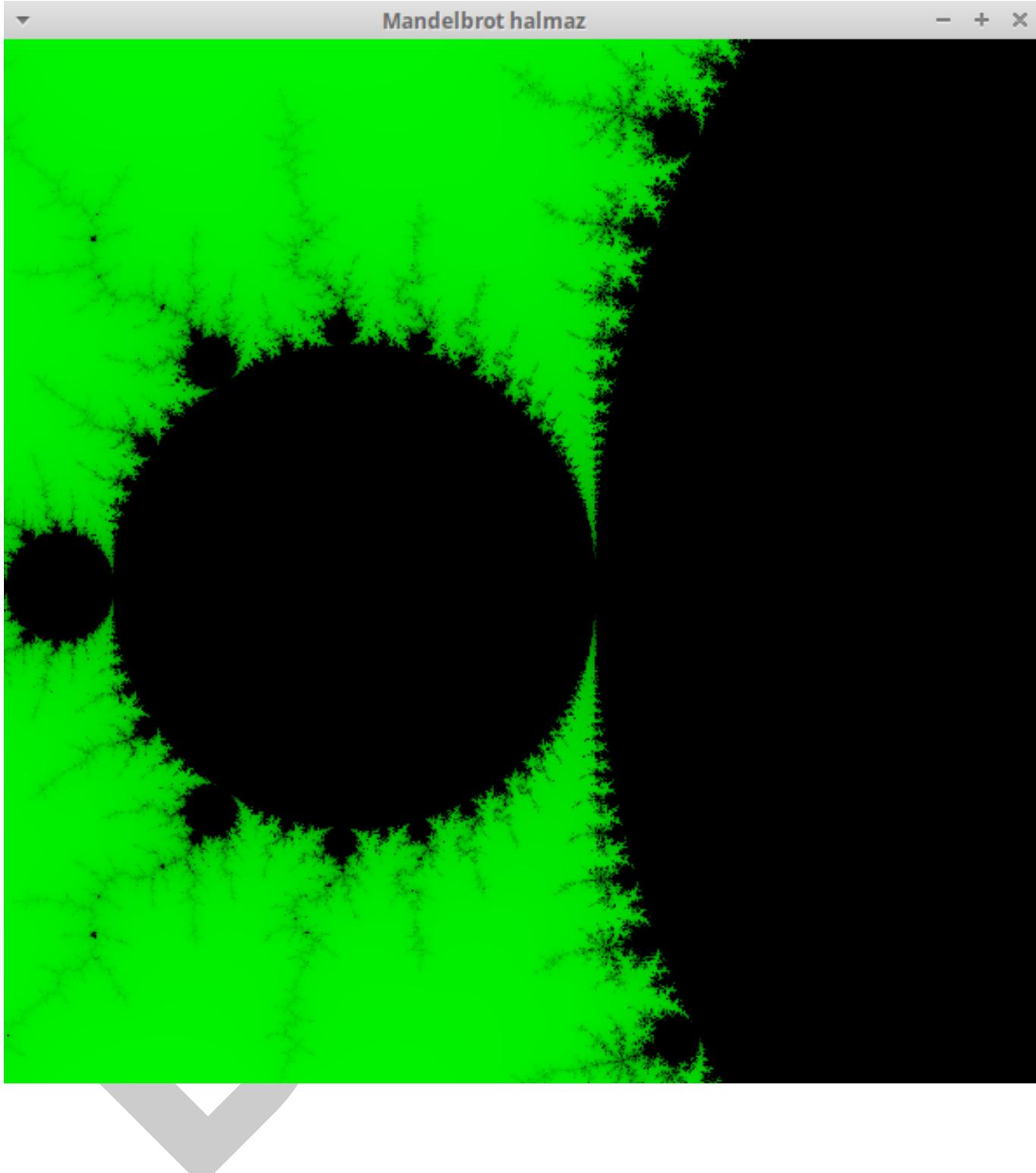
Megoldás forrása: az ötödik előadás 26-33 fólia, illetve <https://sourceforge.net/p/udprog/code/ci/master/tree/source/binom/Batfai-Barki/frak/>

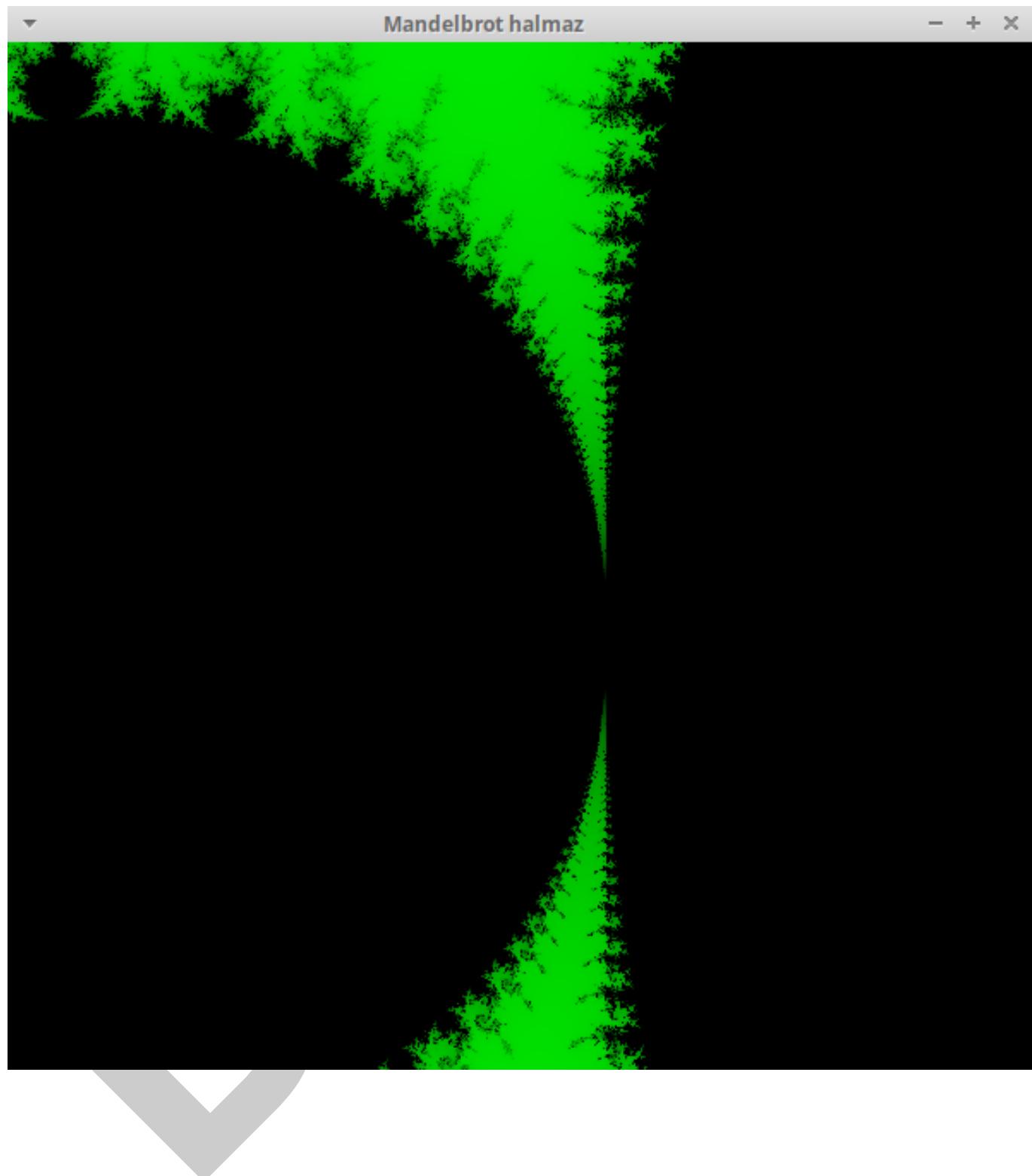
Mar a Prog1 előtt is néztem fél órás videókat Mandelbrot Zoomokról. Valahogy az emberi szem, illetve

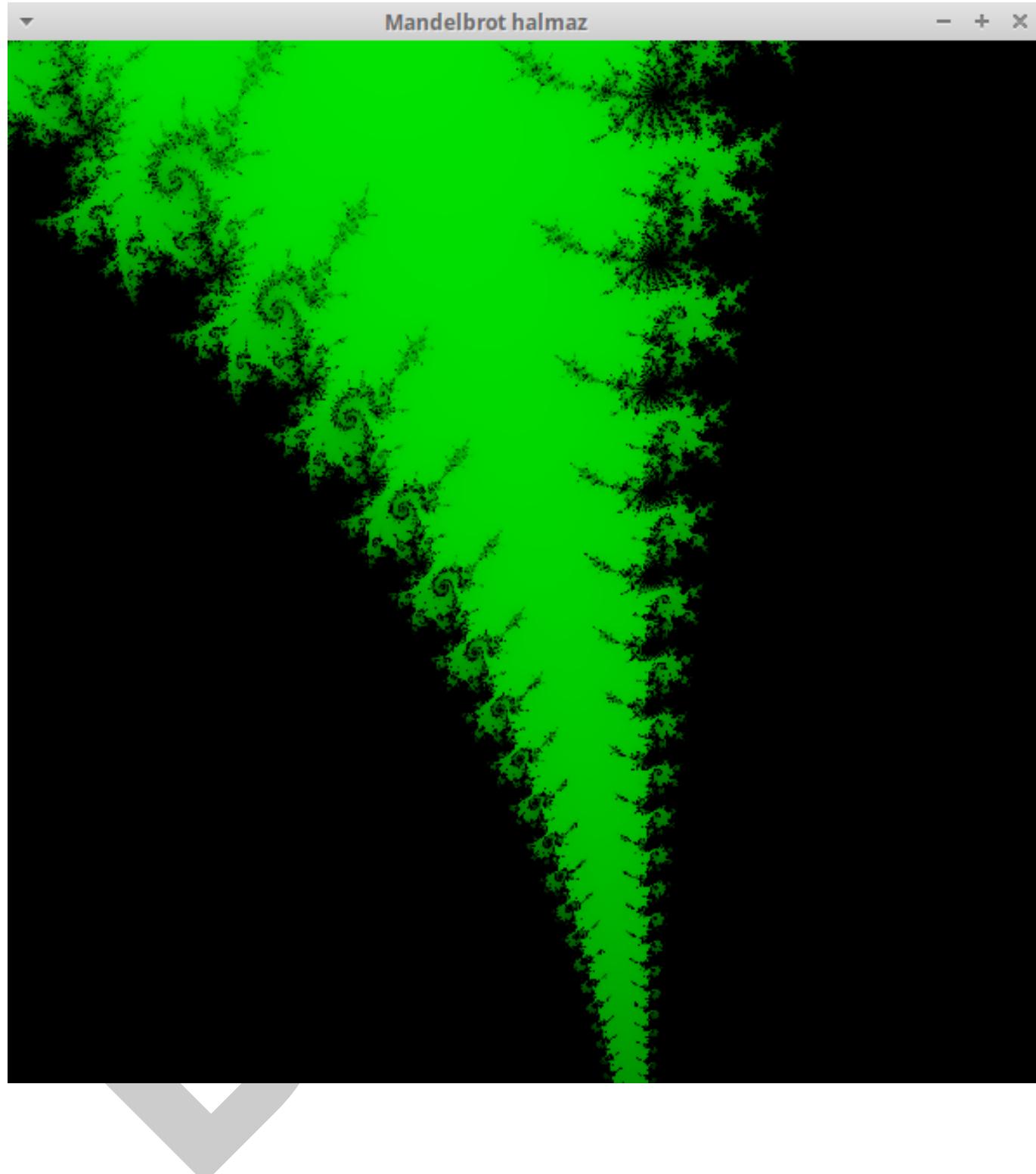
agy nehezen tudja felfogni, hogy minden van tovább, talán az egyik legjobb módszer a "végtelen" szemlélésére. Itt is ezt a hatást tudjuk elérni azonban egy bizonyos iterációs szám után elpixelesedik, tehát nem lehet a végtelenbe zoomolni, azonban egész sokáig, tovább mint az agy számítana rá. Az érdekesség az, hogy gyakran új alakzatok úgy nevezett fraktálok rajzolódnak ki azonban a fraktáloknak van egy bizonyos patternje, ami folyamatosan ismétlődik.

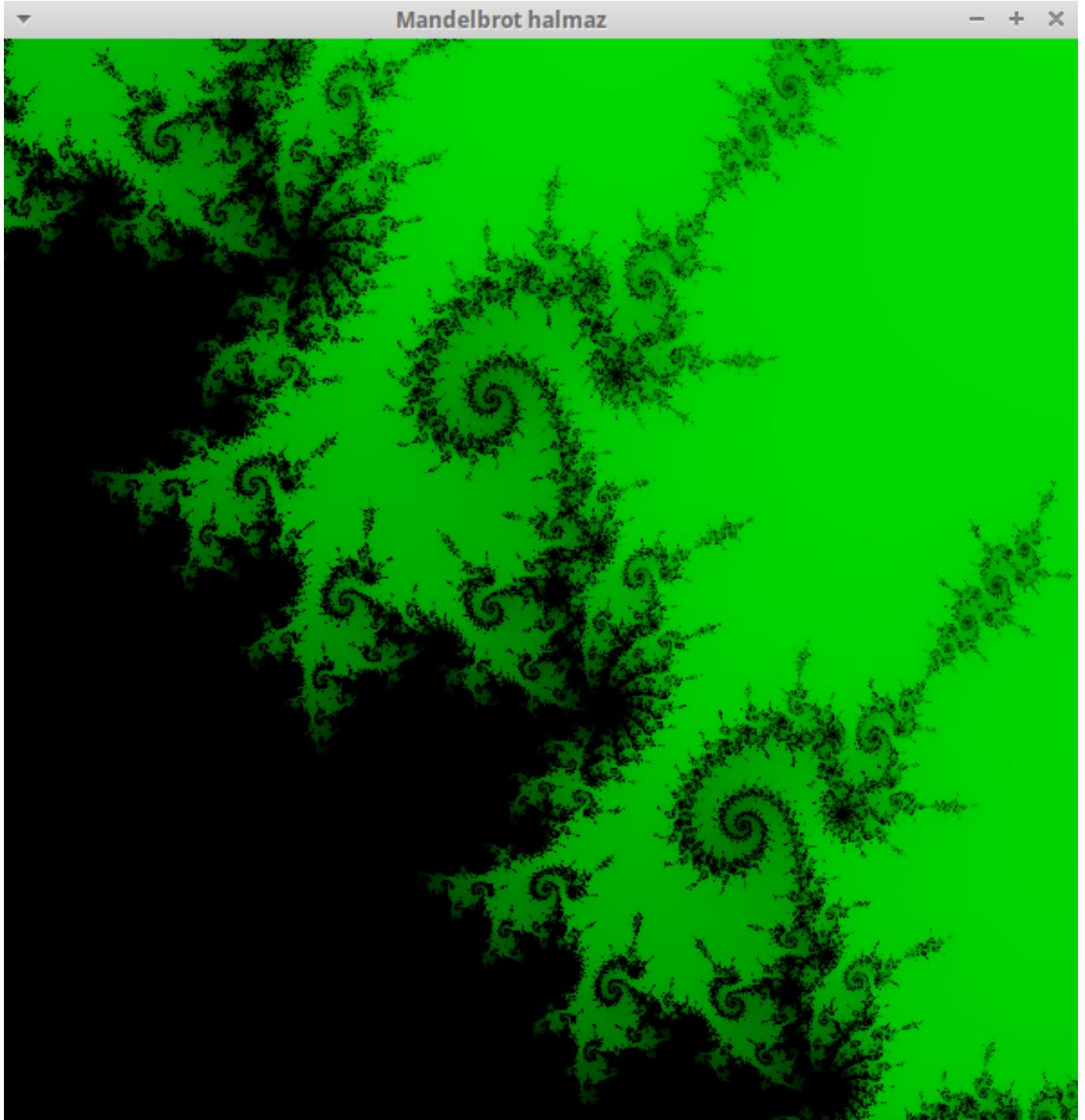












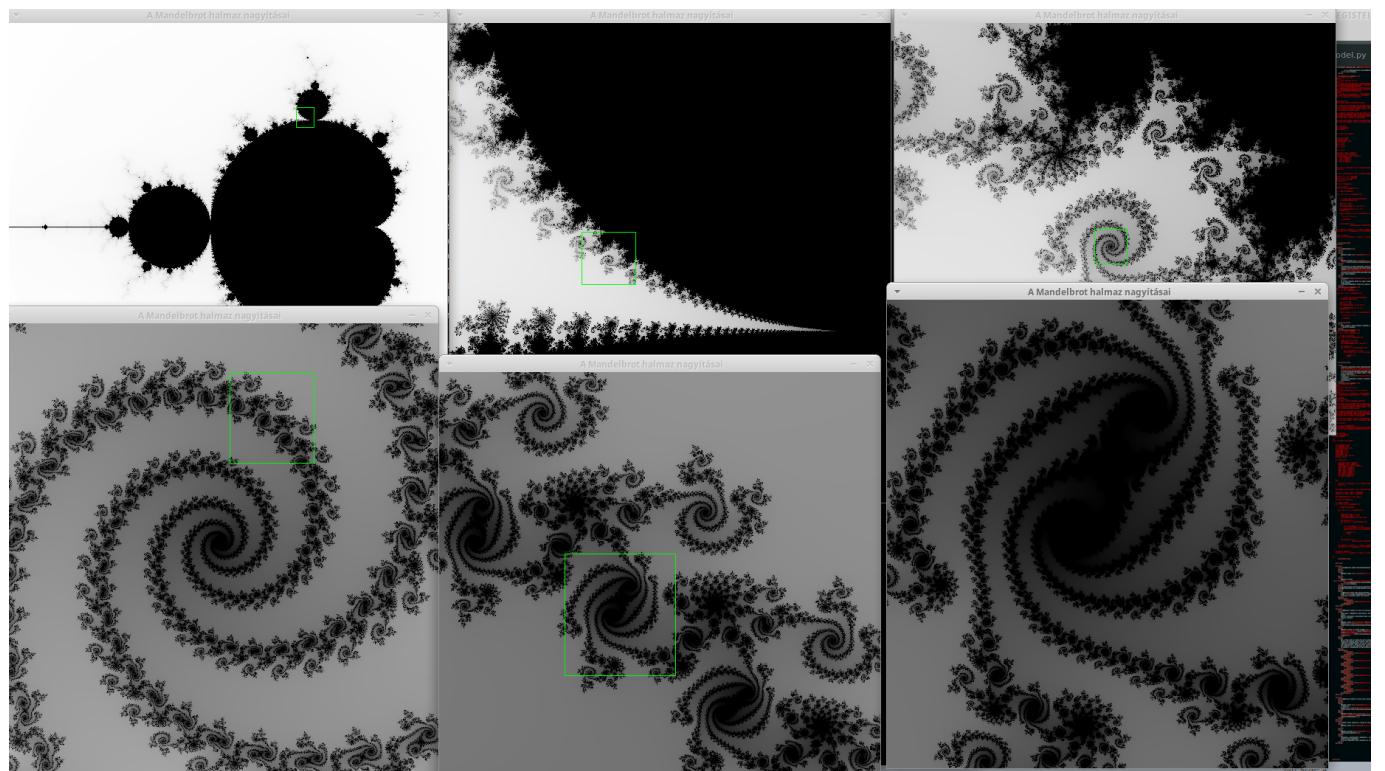
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

Megoldás videó: <https://youtu.be/Ui3B6IJnssY>, 4:27-től. Illetve https://bhaxor.blog.hu/2018/09/02/ismerkedes_a_mandelbrot_halmaz_nagyito_uttasjellegben

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

Az eljárás hasonló azonban, egy különbség, hogy amikor C++,ban zoomoltunk , abba az ablakba töltötte be a zoomolt rész, amiben volt az eredeti halmazunk vizualizációja. Jelen esetben, viszont minden egyes zoomolásnál új ablakot hozunk létre. Ráadás az, hogy a zoomolt terület, ahol kijelöltük a kis négyzet,

megmarad az előző ablakban így nyomon lehet követni, hogy hova zoomoltunk is pontosan melyik képen:



5.7. Vörös Pipacs Pokol/fel a láváig és vissza

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

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

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

6. fejezet

Helló, Welch!

6.1. Első osztályom

Valósítsd meg C++-ban és Java-ban az módosított polártranszformációs algoritmust! A matek háttér teljesen irreleváns, csak annyiban érdekes, hogy az algoritmus egy számítása során két normálist számol ki, az egyiket elspájzolod és egy további logikai taggal az osztályban jelzed, hogy van vagy nincs eltéve kiszámolt szám. A programot 3 részre osztjuk, egy headerre, ami az osztály váza. Egy osztály implementációra. Végül pedig egy main-re ami példányosítja a PolarGen osztályt és meghívja a példány kovetkezo() függvényét. Header:

```
#ifndef POLARGEN_H
#define POLARGEN_H

#include <cstdlib>
#include <cmath>
#include <ctime>

class PolarGen{
public:
    PolarGen() {
        nincsTarolt = True
        std::srand(std::time(NULL));
    }
    ~PolarGen() {
    }

    double kovetkezo();
private:
    bool nincsTarolt;
    double tarolt;
};

#endif
```

Implementáció:

```
#include "polargen.h"

double
PolarGen::kovetkezo()
{
    if (nincsTarolt) {
        double u1,u2,v1,v2,w;
        do {
            u1=rand() / (RAND_MAX+1.0);
            u2=rand() / (RAND_MAX+1.0);
            v1 = 2*u1-1;
            v2 = 2*u2-1;
            w = v1*v1+v2*v2;
        }
        while (w>1);

        double r = std::sqrt((-2*std::log(w)) / w);
        tarolt = r*v2;
        nincsTarolt = !nincsTarolt;

        return r*v1;
    }
    else {
        nincsTarolt = !nincsTarolt;
        return tarolt;
    }
}
```

Main :

```
#include <iostream>
#include "polargen.h"

int main(int argc,char**argv) {
    PolarGen pg;
    for (int i{0};i<10;++i)
        std::cout<<pg.kovetkezo()<<std::endl;
    return 0;
}
```

A javas verzió:

```
public class polargen {
    boolean nincsTarolt = true;
    double tarolt;
    public polargen() {
        nincsTarolt = true;
    }
```

```
public double kovetkezo() {
    if(nincsTarolt) {
        double u1, u2, v1, v2, w;
        do {
            u1 = Math.random();
            u2 = Math.random();
            v1 = 2*u1 - 1;
            v2 = 2*u2 - 1;
            w = v1*v1 + v2*v2;
        } while(w > 1);
        double r = Math.sqrt((-2*Math.log(w))/w);
        tarolt = r*v2;
        nincsTarolt = !nincsTarolt;
        return r*v1;
    } else {
        nincsTarolt = !nincsTarolt;
        return tarolt;
    }
}
public static void main(String[] args) {
    polargen g = new polargen();
    for(int i=0; i<10; ++i)
        System.out.println(g.kovetkezo());
}
}
```

Megoldás forrása: a második előadás 17-22 fólia.

Az OOP szemlélet a mai programozói világ esszenciális eszköze. Lehetővé teszi, hogy osztályokban gondolkozzunk. Ezáltal lehetséges válik, hogy új példányt hozzunk létre az általunk deklarált osztályból.

6.2. LZW

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

Megoldás forrása: https://progpater.blog.hu/2011/03/05/labormeres_othton_avagy_hogyan_dolgozok_fel_egy_p

A fenti program az LZW algoritmus fa építési eljárása. Készítünk egy LZW-fát, melynek a Bináris fa az alosztálya, melynek alosztálya a Node osztály amely a fa egy-egy csomópontjának értékét valamint a bal és jobb oldali gyermekére mutató mutatót tartalmaz. A BinFa és az LZWBInFa template osztályok ami azt jelenti, hogy nincs előre deklarált bemeneti típusuk, tehát az osztály példányosításánál meg kell adnunk a shift operátor által bevitt érték típusát. Az alábbi kódban int típusú binfát és char típusú LZW fát hozunk peldányosítunk.

```
BinTree<int> MyBinaryTree;
MyBinaryTree << 7 << 1 << 9 << 6 << 6 << 10 << 7 << 9 << 9 << 3 <<
    4 << 5 << 1;
LZWTtree<char> MyLZWTtree;
MyLZWTtree << '0' << '1' << '1' << '1' << '1' << '0' << '0' << '1' << '0' << '0' << '1' <<
    '0' << '0' << '1' << '0' << '0' << '0' << '1' << '1' << '1';
```

6.3. Fabejárás

Járd be az előző (inorder bejárású) fát pre- és posztorder is! A bejárások típusai a bal, jobb, és a gyökér csomópont kiírási sorrendjén múlik, pre order módon járjuk be a fát, ha az sorrend a következő: - Root - Left - Right

```
template <typename Vtype>
void BinTree<Vtype>::print(Node*node, std::ostream & os )
{
    if (node)
    {
        ++depth;
        for (int i=0;i < depth;++i)
        {
            os<<"---";
        }
        os << node->getValue()<<std::endl; //<< " ("<<depth<<") "<<node->
        getCount ()<<". "<<std::endl;
        print(node->leftChild(),os);

        print(node->rightChild(),os);
        --depth;
    }
}
```

Postorder: - Left - Right - Root

```
template <typename Vtype>
void BinTree<Vtype>::print(Node*node, std::ostream & os )
{
    if (node)
    {
        ++depth;
        print(node->leftChild(),os);
        print(node->rightChild(),os);
        for (int i=0;i < depth;++i)
        {
            os<<"---";
        }
        os << node->getValue()<<std::endl; //<< " ("<<depth<<") "<<node->
        getCount ()<<". "<<std::endl;

        --depth;
    }
}
```

Megoldás forrása:

6.4. Tag a gyökér

Az LZW algoritmust ültessd át egy C++ osztályba, legyen egy Tree és egy beágazott Node osztálya. A gyökér csomópont legyen kompozícióban a fával! [z3a7.cpp](#) A z3a7.cpp forrásunkat használva bemutathatjuk, hogy a gyökér jelen esetben kompozícióban van a fánkkal.

Megoldás videó: https://youtu.be/_mu54BDkqiQ

6.5. Mutató a gyökér

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

Megoldás videó: https://youtu.be/_mu54BDkqiQ

A **Binfa** programunk tökéletesen szemlélteti milyen, ha a gyökér csak aggregációban van a fával, hiszen a BinTree osztályunk változói között a gyökeret a csomópont(Node) alosztály mutatójaként deklaráljuk.

```
Node *root;  
}
```

6.6. Mozgató szemantika

Írj az előző programhoz másoló/mozgató konstruktort és értékadást, a mozgató konstruktor legyen a mozgató értékadásra alapozva, a másoló értékadás pedig a másoló konstruktorra! A A **Binfa** programunk BinTree osztályának Másoló konstruktora:

```
BinTree(const BinTree & old){  
    std::cout<<"BT copy ctor"<<std::endl;  
    root = cp(old.root, old.currentNode);  
}
```

Ehez szükségünk lesz egy rekurzív cp függvényre, hogy másoljuk a régi fánk csomópontjait az új fánkba, melyet az első sorban nullptr-re állítunk.

```
template <typename Vtype>  
Node * BinTree<Vtype>::cp(Node* node ,Node * currentNode)  
{  
    Node * newNode = nullptr;  
  
    if(node)  
    {  
        newNode = new Node(node->getValue());  
        newNode.setLeftChild(cp(node->leftChild(),currentNode));  
        newNode.setRightChild(cp(node->rightChild(),currentNode));  
  
        if (node == currentNode) {
```

```
        this->currentNode = newNode;
    }

}

return newNode;
}
```

Másoló értékadás: Felhasználjuk a mozgató konstruktort egy ideiglenes tmp fa létrehozására, majd kicseréljük az új fánk mutatóját a tmp-re.

```
BinTree &operator=(const BinTree &){
    std::cout<<"BT copy assignment"<<std::endl;
    BinTree tmp{old};
    std::swap(*this,tmp);
    return *this;
}
```

Mozgató konstruktor: Felhasználjuk hozzá a mozgató értékadást. Majd a régi fát átmozgatjuk az újba.

```
BinTree(BinTree && old) {
    std::cout<<"BT move ctor"<<std::endl;
    root = nullptr
    *this = std::move(old);

}
```

Mozgató értékadás: A standard névterben található swap függvényt felhasználva a régi fának a gyökerét, valamit a régi fának az aktuális csomópontra mutató mutatóját kicseréljük az új fáéval.

```
BinTree &operator=(BinTree && old) {
    std::cout<<"BT move assignment"<<std::endl;
    std::swap(old.root,root);
    std::swap(old.currentNode,root);

    return *this;
}
}
```

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

Megoldás forrása: ugyanott.

6.7. Vörös Pipacs Pokol/5x5x5 ObservationFromGrid

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

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

7. fejezet

Helló, Conway!

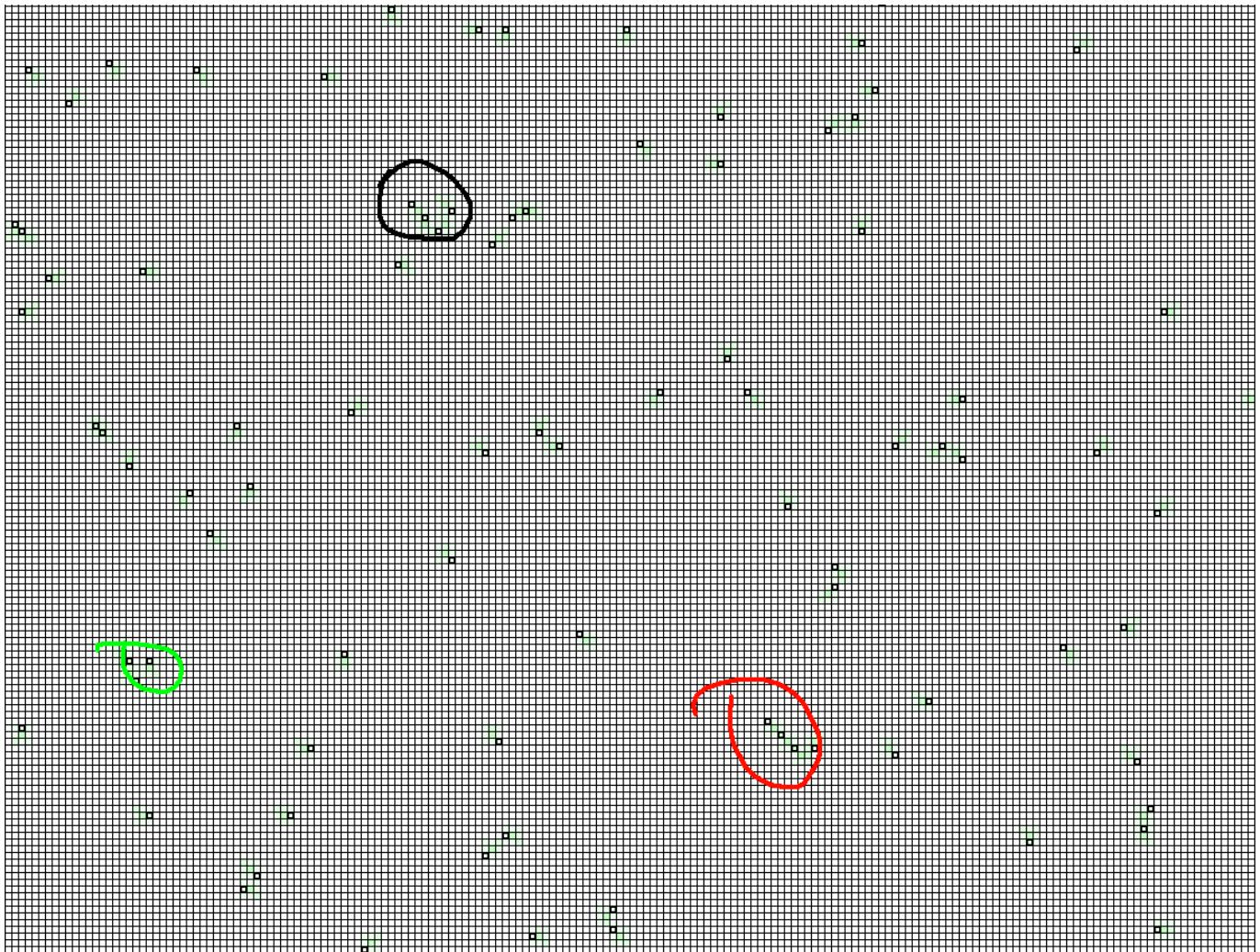
7.1. Hangyszimulációk

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

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

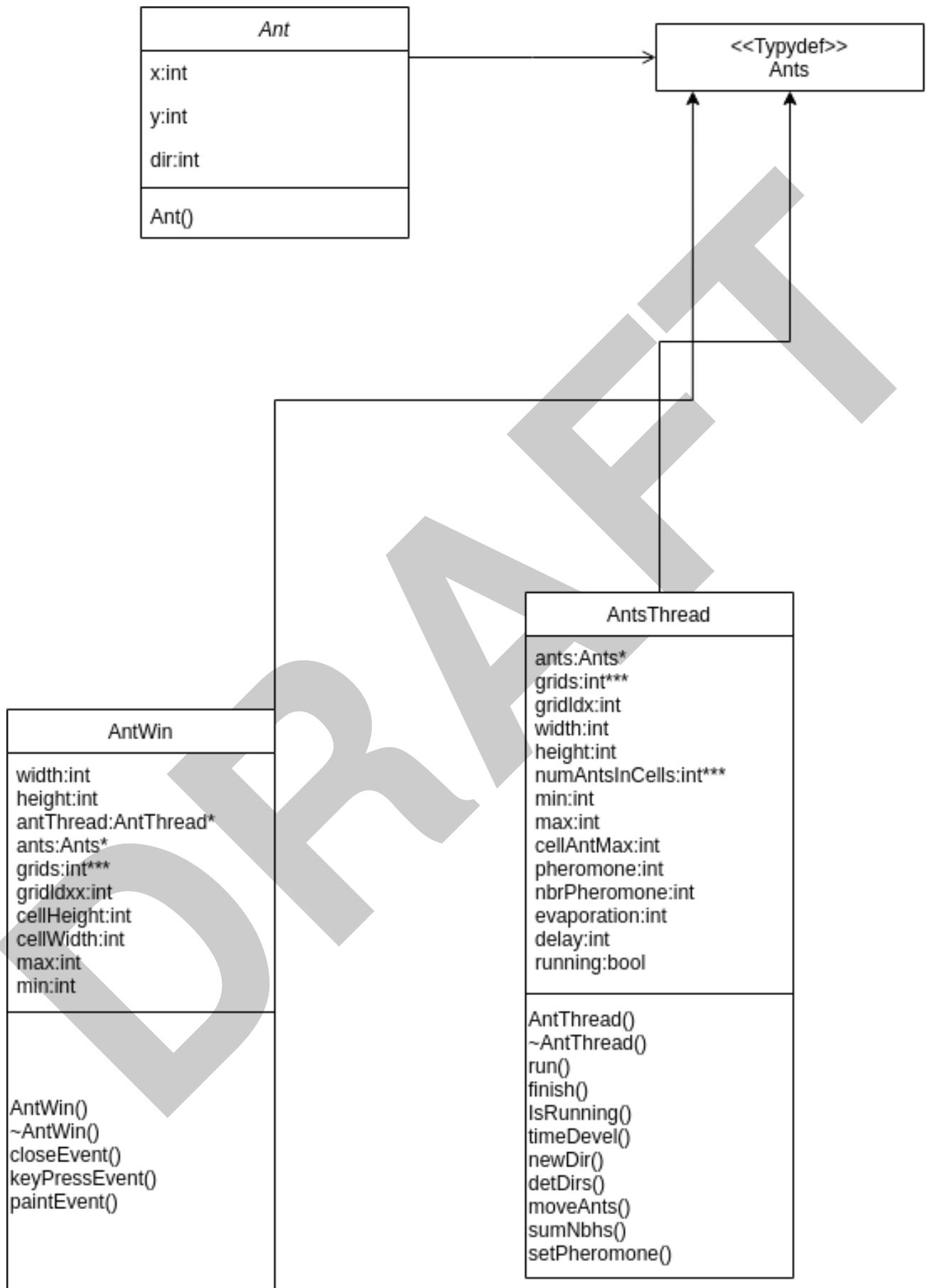
Megoldás forrása: https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/tree/master/attention_raising%2FMyrmecologist

A program működése hangyák mozgásának szimulálásán alapul. Mint tudhatjuk a hangyák feromonokat bocsátanak ki magukból. Ezen a koncepción elindulva készült el a Hangyszimuláció is. Azokon az útvonalakon, ahol a hangyák feromont bocsátottak ki úgymond egy súlyozott útvonal alakul ki.



Láthatjuk, hogy ahol a bekarikázott részek vannak, ott a hangyák a feromon hatására követni kezdték egymást.

[Reverse engineering](#) módszerrel visszafejtve elkészítjük az UML osztálydiagramot.



7.2. Java életjáték

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

Megoldás forrása: [Sejtautomata](#)

A John Horton Conway féle Életjáték szabályai:

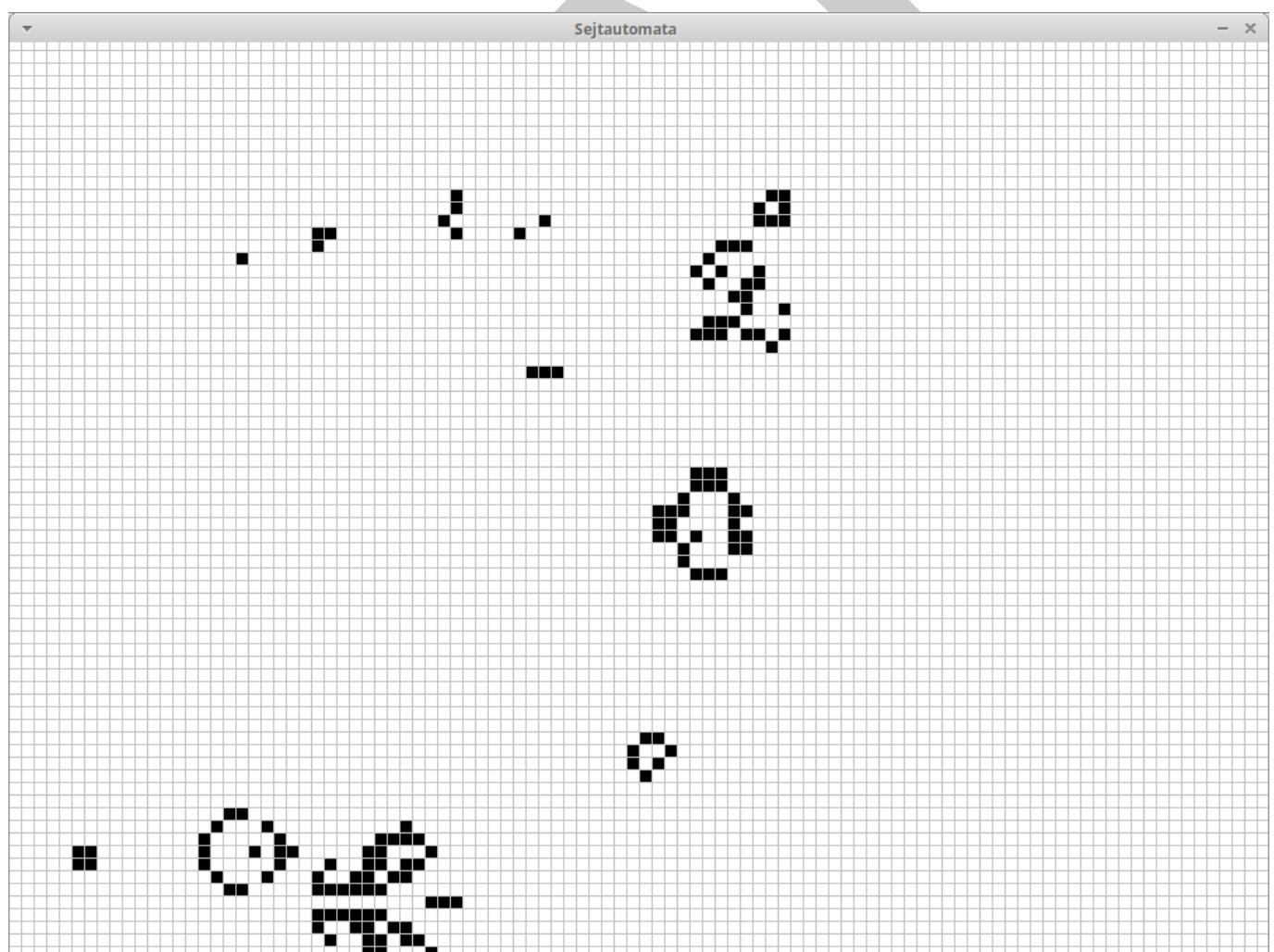
A sejt meghal, ha:

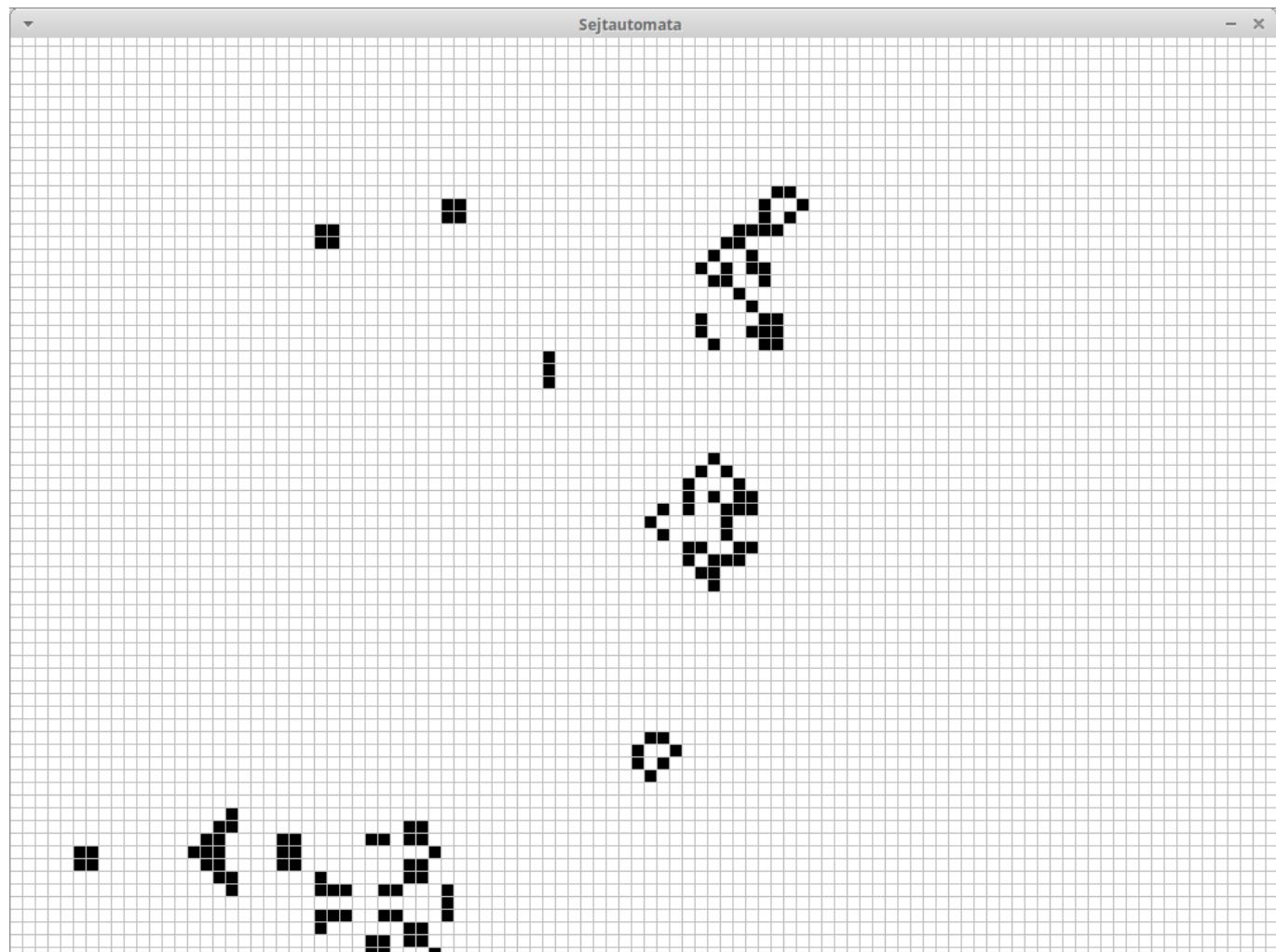
- 3nál több szomszédja van.
- 2nél kevesebb szomszédja van.

A sejt túléli, ha:

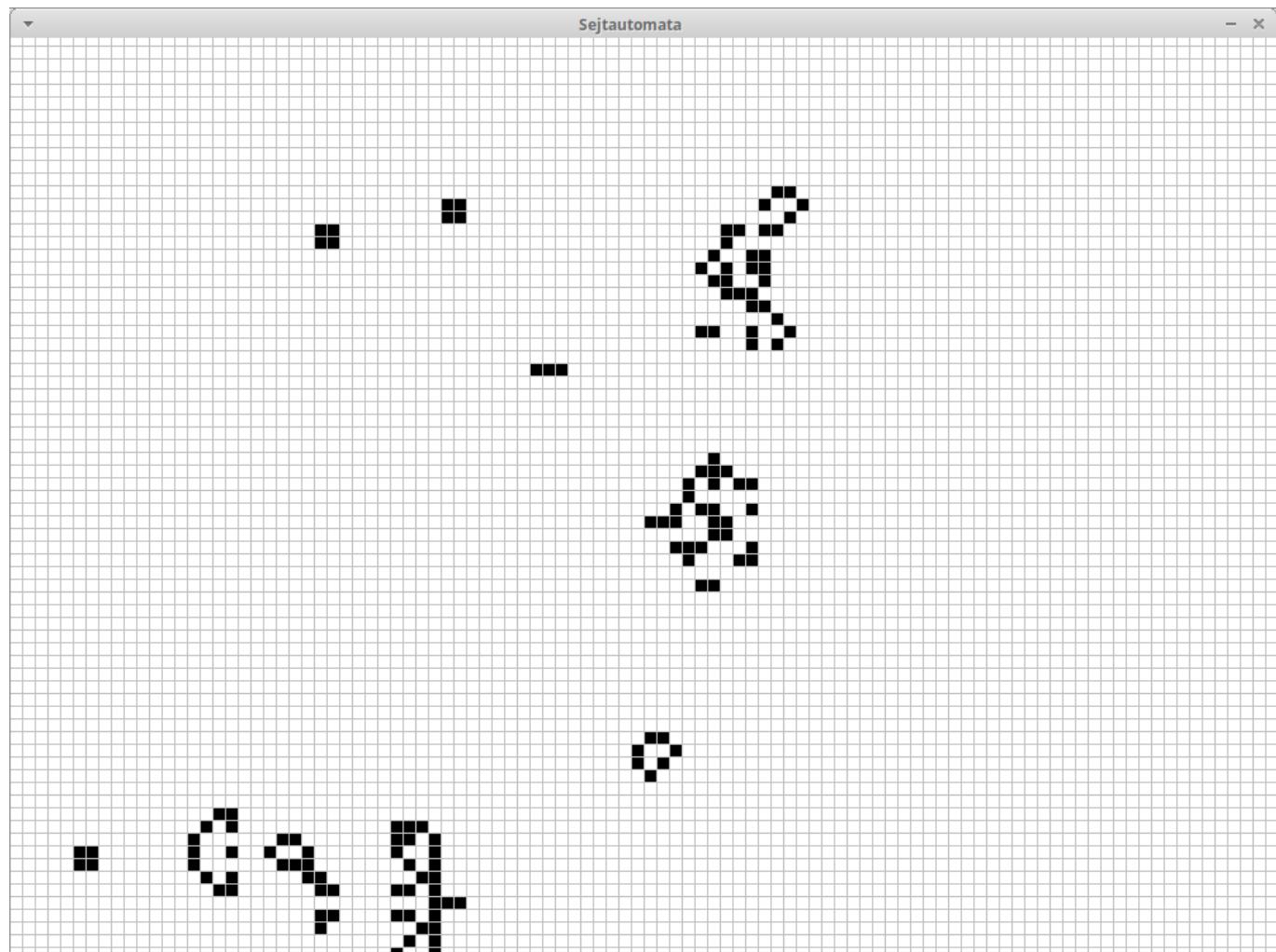
- 2 vagy 3 szomszédja van.

Új sejt születik, ha pontosan 3 sejt veszi körül. Képek a játékról :

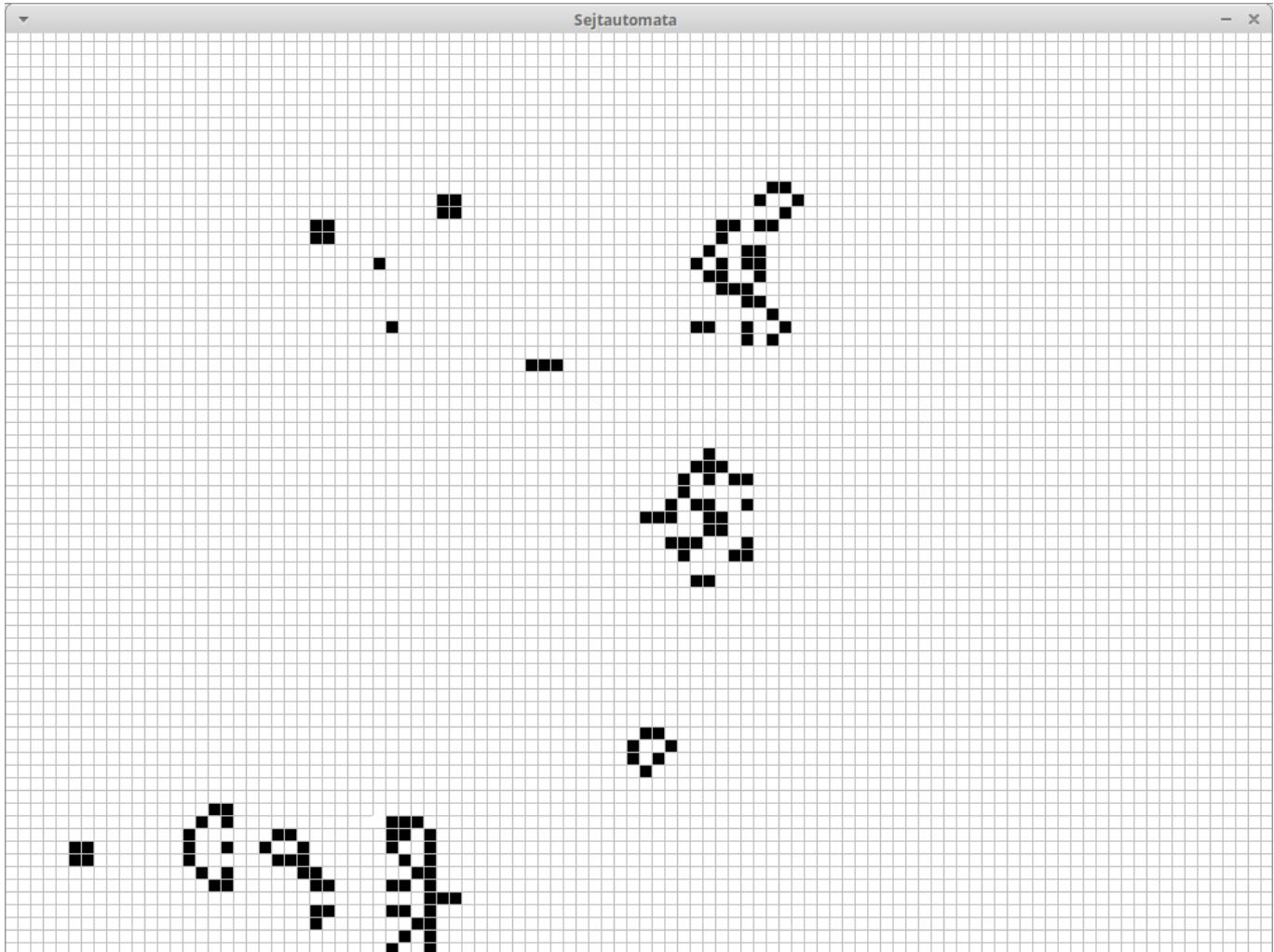




Df



DPr



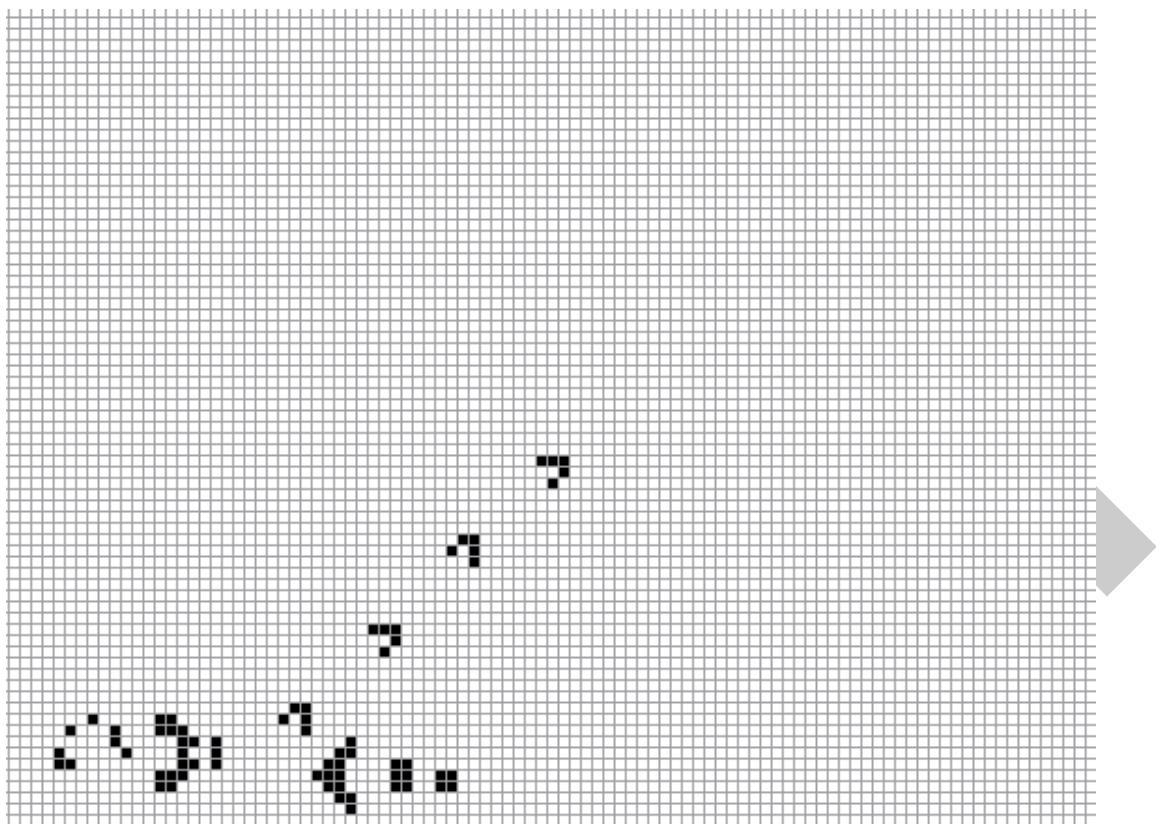
7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás forrása: [Sejtautomata_cpp](#)

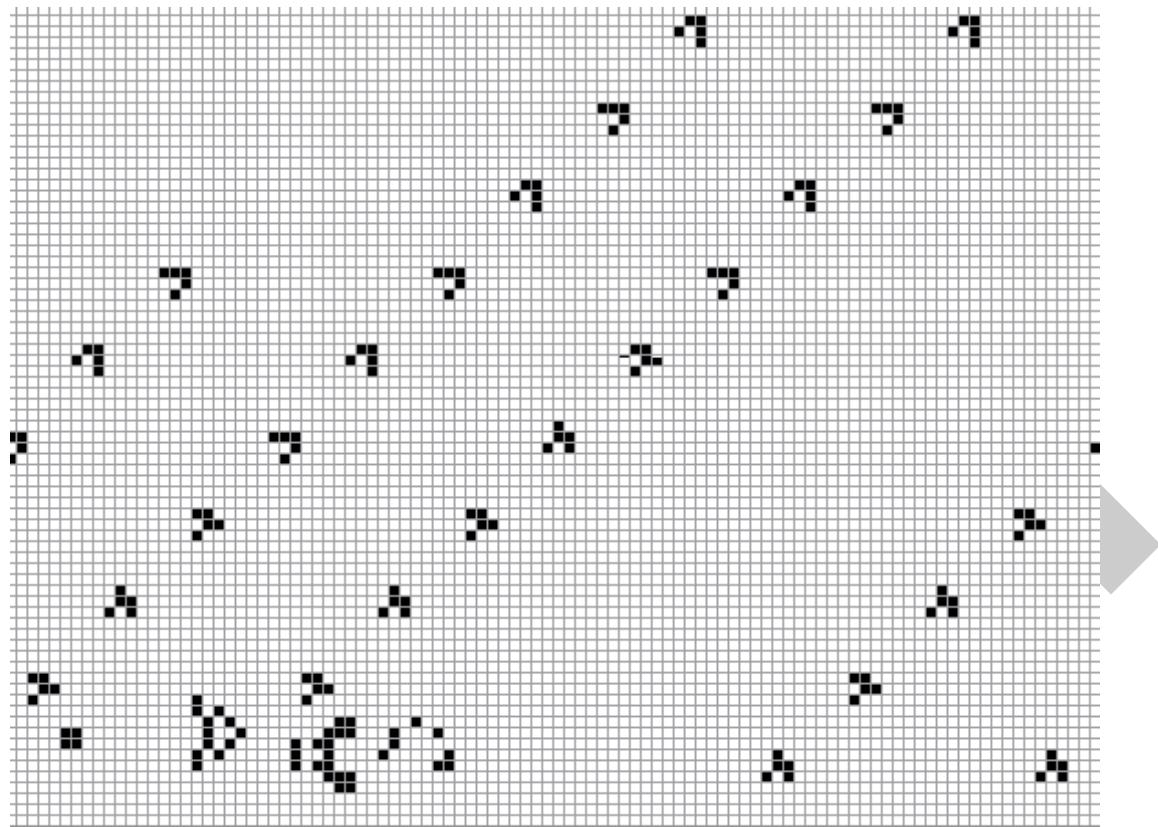
Megoldás videó: a hivatkozott blogba ágyazva.

Ez a verzió a Java megfelelőjének tökéletes másolata c++-ban. A sikló kilövőről egy pár kép működés közben:



7.1. ábra. Qt c++ siklókilövő

DRAFT



7.2. ábra. Qt c++ siklókilövő egy kis idő

7.4. BrainB Benchmark

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

Megoldás forrása: [BrainB](#)

A BrainB egy Benchmark program amivel bárki lemérheti mekkora potenciál van benne az e-sport terén, illetve, hogy mennyire ügyes kizonyos játékelemekben. További a program készít egy e-sportoló profil az felhasználó képességei alapján.

7.5. Vörös Pipacs Pokol/19 RF

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

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

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

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

Python

Megoldás forrása: [progpáter](#)

A TensorFlow használata, egy mai programozó eszköztárában kötelezően benne kell, hogy legyen. Rengeteg olyan minden napí problémára nyerhetünk megoldást amelyre, sokkal komplexebb programozást igényelne. Ha valaki jól megtanulja az MI programozást, Machine Learninget, tisztába van a regressziós modelekkel, az aktivációs függvényekkel és mindazzal, hogy hogyan működik ez az egész, az valószínűsítésekkel jóval értékesebb programozói ismeretekkel fog rendelkezni, mint az aki ezzel nem rendelkezik.

Hogyan is működik ? Neurális hálók segítségével, egy vagy több bemenetet adunk meg, és többnyire 1 kimenetet várunk. Az, hogy a két végpont között mi történik, egy másik kérdés.

C-hez viszonyítva, a TensorFlow HelloWorld-je az MNIST. Azaz kézzel írt számok felismerése. Azonban ez előtt nézzünk valami igazán egyszerűt.

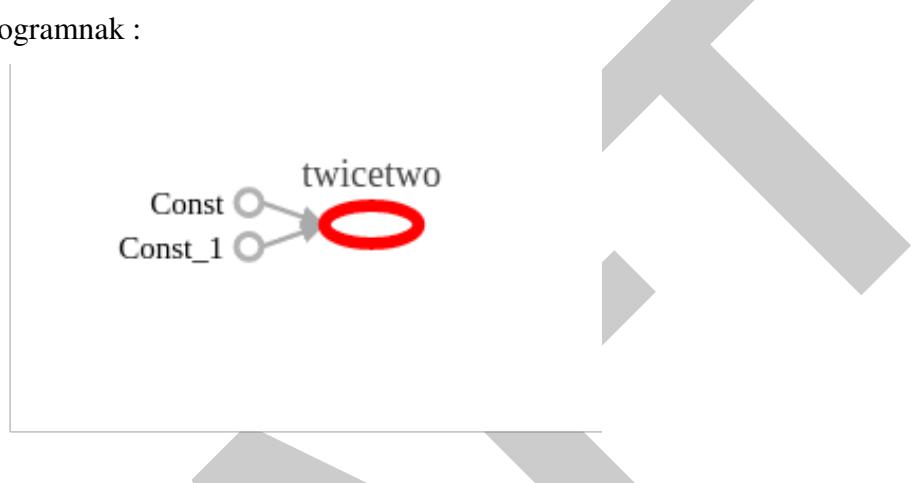
Alábbi programunk, MI segítségével, valamint a tensorflow biztosította eszközökkel számolja ki nekünk 2×2 értékét.

```
#  
# TensorFlow Hello World 1!  
# twicetwo.py  
#  
import tensorflow  
  
node1 = tensorflow.constant(2)  
node2 = tensorflow.constant(2)  
  
node_twicetwo = tensorflow.mul(node1, node2, name="twicetwo")  
  
sess = tensorflow.Session()  
print sess.run(node_twicetwo)  
  
writer = tensorflow.train.SummaryWriter("/tmp/twicetwo", sess.graph)
```

```
# nbatfai@robopsy:~/Robopsychology/repos/tensorflow/tensorflow/tensorboard$ ←
    python tensorflow.py --logdir=/tmp/twicetwo

tensorflow.train.write_graph(sess.graph_def, "models/", "twicetwo.pb", ←
    as_text
```

A számítási gráfja ennek a programnak :



8.2. Mély MNIST

Most már valóban megérkeztünk a Mesterséges Intelligencia programozásának VALÓDI Hello World-jéhez, ami nem más mint az MNIST. Az MNIST egy Keras dataset, mely kézzel írt számokat tartalmaz. Érdekessége, hogy felcímkézett számokat tartalmaz, ezek alapján tudjuk majd azonosítani, majd esetlegesen korrigálni a hibákat, melyeket rosszul ismert fel a gép. A TensorFlow oldalán minden megtalálható. <https://www.tensorflow.org/tutorials>.

```
import tensorflow as tf
mnist = tf.keras.datasets.mnist
(x_train, y_train), (x_test, y_test) = mnist.load_data()
x_train, x_test = x_train / 255.0, x_test / 255.0
model = tf.keras.models.Sequential([
    tf.keras.layers.Flatten(input_shape=(28, 28)),
    tf.keras.layers.Dense(512, activation=tf.nn.relu),
    tf.keras.layers.Dropout(0.2),
    tf.keras.layers.Dense(10, activation=tf.nn.softmax)
])
model.compile(optimizer='adam',
              loss='sparse_categorical_crossentropy',
              metrics=['accuracy'])
model.fit(x_train, y_train, epochs=5)
model.evaluate(x_test, y_test)
```

Ha futtatjuk a konkrétnan TensorFlowrol első tutoriálját a következő látjuk :

```
$ ./mi.py
Epoch 1/5
60000/60000 [=====] - 13s 224us/sample - loss: ←
    0.2020 - acc: 0.8740
Epoch 2/5
60000/60000 [=====] - 13s 224us/sample - loss: ←
    0.0987 - acc: 0.8903
Epoch 3/5
60000/60000 [=====] - 14s 226us/sample - loss: ←
    0.0647 - acc: 0.9031
Epoch 4/5
60000/60000 [=====] - 13s 224us/sample - loss: ←
    0.0598 - acc: 0.9702
Epoch 5/5
60000/60000 [=====] - 13s 224us/sample - loss: ←
    0.0482 - acc: 0.9853
10000/10000 [=====] - 1s 74us/sample - loss: ←
    0.0475 - acc: 0.9844
```

Az 5. Epoch-unk végére a majdnem 99%-os pontossággal meg tudja mondani az általunk tanított mesterséges intelligencia, hogy milyen számot lát a képen. Látható, hogy 60000 képet használunk a tanításhoz, 10000-et pedig az ellenőrzéshez. A modellünk 4 rétegű neurális hálóból áll. Az első réteg amely a 2D-s numpy tömbjeinkból 1D-set csinál az az $28 \times 28 = 784$ px. A következő "Dense" megnevezésű rétegek, "dense" azaz sűrűn kötött rétegek. Az első ilyen rétegünk 128 "neuron"-ból áll. Az utolsó dense réteg pedig egy softmax réteg alacsony szintű, kezdő TF-es projektekhez szokták használni főként. A Softmax nem csinál másat mint, visszaad egy 10 valószínűségi értékből álló tömböt. Amelyiknél a legnagyobb érték szerepel, az lesz a választott szám.

8.3. Minecraft-MALMÖ

A Minecraft-MALMÖ egy programozható ágens kiegészítő a Minecraft játékhoz. A projekt GitHub oldala a következő címen érhető el: <https://github.com/Microsoft/malmo>. Ezen a címen találunk példaprogramokat is, valamint remek dokumentációt.

A Microsoft Minecraft-Malmö nevű projektje, lehetővé teszi, hogy a jól ismert Steve figuránkat most ne billentyűzet/egér segítségével írányítsuk, hanem előre megírt kóddal.

A következőket tudjuk irányítani az *agent.sendCommand("")* parancssal:

- ugrás
- mozgás, előre hátra
- fordulás
- strafelés
- kamera vertikális szöge
- guggolás

- attack

Ami hatalmas segítséget nyújthat, az a Grid, melyet a következőképpen hozunk létre :

```
<ObservationFromGrid>
<Grid name="floor3x3">
<min x="-1" y="-1" z="-1"/>
<max x="1" y="-1" z="1"/>
</Grid>
</ObservationFromGrid>
```

Ez a grid egy 3*3-as blokktömböt figyel a karakter lába alatt. Ezzel a megfigyeléssel kiküszöbölnihetjük, hogy pl. a karakterünk lávába essen, vagy esetleg kimásszon a vízből.

```
if world_state.number_of_observations_since_last_state > 0:
msg = world_state.observations[-1].text
observations = json.loads(msg)
grid = observations.get(u'floor3x3', 0)
print(grid)
if grid[13] != "air":
print("valami utban van")
agent_host.sendCommand("jump 1")
time.sleep(1)
agent_host.sendCommand("jump 0")
```

A fenti kódcsipetben látható a floor3x3-nevű gridünk, ami már nem csak a Steve lába alatti területet, hanem a körülötte lévő blokkokat reprezentálja. Így vizsgálható, hogy a karakter beakadt-e valamibe.

A Malmö nem véletlenül került az AI/ML-es téma körbe. Az api lehetővé teszi, hogy az ágensünket megjuttalmazzuk, ha eljut bizonyos pontokra, akár egy pályán keresztül, melynek szélei lava blokkok. A jutalmazás lényege, hogy ha Steve lava-ba lép -200 at vonunk le tőle, ha a lapis blokkra lép +200-at kap, valamint minden egyes lépés -1-nek számít.



A Q-table az eddig megtett lépéseket mutatja, melyik blokkra lépett eddig Steve. Az eredeti tutorialban a lava-ba esés-t a blokk oldalán lévő pont pirosra váltásával szemléltetjük. Ha eléri a lapis blokkot, a blokk azon oldalán lévő pont ahol a kék blokk volt, zöldre változik, indikálva, hogy az errefele történő mozgás jó ötlet.

Felfedezhető a kódban az alábbi részlet:

```
self.epsilon = 0.01
```

Ez azt jelenti, hogy 1%ban inkább random útvonalat választ, mint, hogy a legjobbat választaná. Ezt úgy nevezzük *Epsilon-Greedy policy*.

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

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

Megoldás forrása: ugyanott.

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

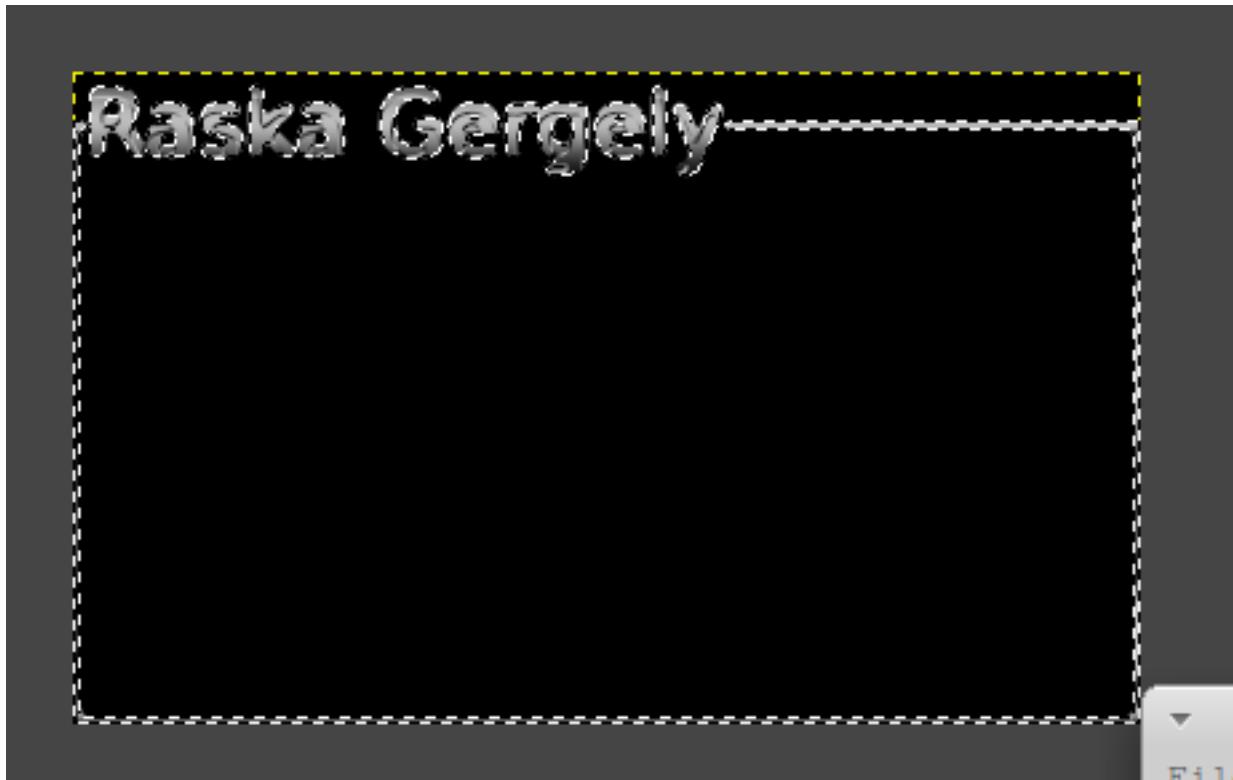
9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt

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

Megoldás videó: https://youtu.be/OKdAkI_c7Sc

Megoldás forrása: https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/GIMP_Lisp/Chrome

A GIMP nevű szofver a PS helyettesítője sok esetben. Szerencsénkre a GIMP lehetővé teszi, hogy a saját scriptünket használjuk a programon belül. Ehez a Scheme formátumot az az .scm -et fogjuk használni. A scriptünket bemásoljuk a GIMP scripteket tároló mappájába. Íme a kívánt eredmény:



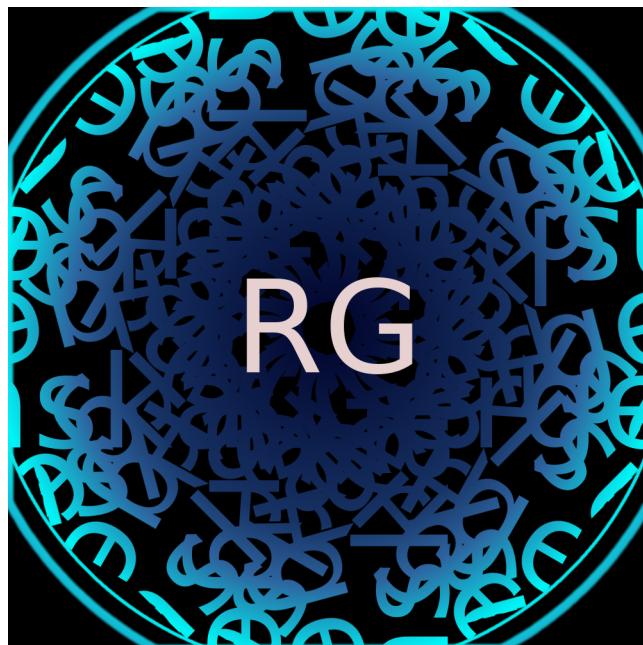
9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala

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

Megoldás videó: https://bhaxor.blog.hu/2019/01/10/a_gimp_lisp_hackelete_a_scheme_programozasi_nyelv

Megoldás forrása: https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/GIMP_Lisp/Mandala

Hasonlóan a fenti Króm-effekthez szintén egy scriptet fogunk használni ahoz, hogy 2 beírt szövegből egy mandalát készítsünk. A gimp megnyitása után a Create>BHAX>Mandala úton csinálhatjuk meg az alábbi mandalát:



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

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

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

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. Programozási alapfogalmak

Rövid bevezető: A számítógépek programozásának alvető 3 nyelv típusa:

- gépi nyelv
- assembly szintű nyelv
- magas szintű nyelv Ezen a kurzuson a magas szintű nyelvekkel foglalkozunk. A magass szintű nyelveket forrásszövegnek is nevezzük. A forrásszövegek alapvető szabálytípusai:
 - szintaktikai
 - szemantikai Ezen szabályok együttese határoz meg egy magas szintű programozási nyelvet.

Ahoz, hogy a számítógép, valamint főként a processzor értelmezni tudja az általunk írt nyelvet, úgy mond le kell fordítanunk gépi nyelvre. Erre két fajta technika létezik:

- fordítóprogramos
- interpréteres A fordítóprogram egy magas szintű nyelvben megírt forrásprogramból, úgy nevezett tárgyprogramot állít elő, amely a következő lépéseket hajtja végre:

- lexikális elemzés
- szintaktikai elemzés
- szemantikai elemzés
- kódgenerálás

Karakterkészlet:

A programok forráskódjának legkisebb alkotóelemei a karakterek. A karakterkészlet minden nyelvnél alapvető és nyelvenként különböző lehet. Ezekből összeállíthatunk bonyolultabb nyelvi elemeket (eljárásorientált nyelveknél):

- lexikális egységek
- szintaktikai egységek

- utasítások
- programegységek
- fordítási egységek
- program

Minden nyelvben hasonló a karakterek kategorizálása:

- betűk (az angol ABC 26 betűje)
- számjegyek
- egyéb karakterek (elhatároló jelek: (pl. [,], ., :, {, }, ' , " , ;), műveleti jelek : (+-*%), írásjelek : (?!)) stb.)

Lexikális egységek:

A program szövegének azon elemei, melyeket a fordító a lexikális elemzés során felismer, tokenizál, fajtái a következők:

- többkarakteres szimbólum
- szimbolikus név
- címke
- megjegyzés
- literál

10.2. C programozás bevezetés

Rövid olvasónapló a [KERNIGHANRITCHIE] könyvről.

2. fejezet:

A 2. fejezetben a típusokról, változókról, állandókról olvashatunk. Adattípusok: char, int, float, double. Az int típus long, long long, short előtagjáról is szó esik. Megemlíti az unsigned változók használatát is. Olvashatunk továbbá a '\` operátor felhasználásával alkozott állandókról. A deklarációk pontos szintaktikájáról folyamatáról, aritmetikai operátorok (+-*%) sajátosságairól, logikai operátorok használatáról, típuskonverzióról (castolás), in-dekrementáló operátorokról, maszkoláshoz használatos bitművelet operátorokról, érték-adó operátorokról, feltételekről, precedenciákról is többet tudhatunk meg.

3. fejezet:

Tartalma a vezérlési szerkezetek:

- Utasítások (; jelentőssége, {})
- if, else utasítás

- if,else if használata
- switch utasítás
- ciklusok (for,while,do-while)
- break, continue utasítások

4. fejezet:

Tartalma a függvényes és a program szerkezete:

- Függvények alapfogalmai:paraméter,visszatérési érték..
- Különböző, nem egéssel visszatérő függvények
- Külső változók
- Érvényességi tartomány
- Header file-ok
- static használata(függvény saját érték esetén)
- register használata(gyakran használt változó)
- Rekurzió függvényekben
- C előfeldolgozás(#include,#define)
- Makrók,feltételes fordítás

10.3. C++ programozás

Ez a fejezet főként a C++, C-hez mért változásairól és úgy amblokk a C++-alap fogalmairól és újdonságairól. A fejezet kódcsipeteit csak c++ fordítóval tudjuk fordítani. Első különbség a C-től eltérően a c++-ban egy függvény üres paraméterlistáját (void)-al jelöljük, míg a C-ben csak üresen kellet hagyni. Ha tetszőleges számú paramétert akarunk megadni akkor a (...) szintaktikát kell alkalmaznunk. Visszatérési típusoknál a következő a helyzet a C-t és a C++-t illetően: az f(){ //függvénytörzs } függvény C-ben int típpussal térne vissza, azonban C++-ban hibát kapunk, mert itt már nincs lehetőségünk visszatérési típus nélküli függvény deklarálnunk. C++ main függvénye kétféle képpen deklarátható : argc,argv argumentumokkal, vagy azok nélkül. Érdekesség, hogy nincs szükség a return 0;-ra, mert sikeres futás esetén a main függvényünk alapvetően 0-val tér vissza. Meg kell említenünk mint ultimate feature-t : bool típus! A C-ben nem használhatunk bool típust, azonban a C++-ban már megtehetjük ezt. A bool azaz boolean típusú változó, igaz, vagy hamis értékkel inicializálható. Létezik automatikus konverzió az int és a bool között : 0-false 1-true. Változódeklaráció, mint utasítás : ami azt jelenti, hogy bárhol állhat változó, ahol állhat utasítás. Ez lehetővé teszi, hogy akár ideiglenes változót akkor deklárlunk amikor szükség van rá, így az általa lefoglalt memória nem lesz felhasználva, ameddig arra feltétlen szükségünk nincsen.

10.4. Python nyelvi bevezetés

A Python nyelvi sajátosságai, további saját kiegészítések :

- Deklaráció során nincs típus deklaráció.
- A for ciklus szintaktikája teljesen más. A C# foreach-hez hasonló.
- Szintaktia, kódcsoporthoz egyszerű tagolással:(" { } ", ";" nincsenek kódcsoporthoz.Helyette space,kettősp tab.)
- A Python interpreter használ.
- Az állításokat azonos szintű behúzásokkal tudjuk csoportosítani.
- Komment : '#'
- Az if-else, ciklusok,függvények deklarációja után közvetlen : -ot használunk
- Nincs típus -> nincs függvény visszatérési érték deklaráció sem.

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

11. fejezet

Helló, Berners-Lee!

11.1. Olvasónapló

A "Helló, Berners-Lee!" c. fejezetben az alábbi könyveket dolgozzuk fel. A fő szálunk egy Java és C++ összehasonlítás lesz, amit akár rövidre zárhatnánk annyival, hogy a két nyelvben más a memóriakezelés, azonban be kell látnunk, hogy a különbség nem csupány ennyi.

- C++: Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér Szoftverfejlesztés C++ nyelven
- Java: Nyékyné Dr. Gaizler Judit et al. Java 2 útikalauz programozóknak 5.0 I-II.
- Python: Forstner Bertalan, Ekler Péter, Kelényi Imre: Bevezetés a mobilprogramozásba.
Gyors prototípus-fejlesztés Python és Java nyelven (35-51 oldal)

11.2. Java versus C++

1. fejezet

A Java nyelv teljesen objektumorientált, azaz osztályokból felépülő. Egy osztályt mezők és metódusok alkothatnak, az osztályok pedig programokat. Nézzük is meg a legegyszerűbb Java programot.

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

A Java nyelvben bevált szokás, hogy a fájlneveinket a benne található osztályok nevével egyeztetjük össze, tehát a fenti példaprogramot `Hello.java` néven mentük el.

Bár a C++ nyelv is objektum-orientált, mégsem mondhatjuk, hogy a szemlélete azonos lenne a Javával. Mint tudjuk, a legtöbb C program C++ program is, és ezzel már találtunk is egy kivételhalmazt. Míg a C++ enged változókat, függvényeket, eljárásokat létrehozni osztályokon kívül is, Javában erre nincsen lehetőség.

A példaprogramon keresztül bemutatják a fordítás működését is Javaban, mely szintén teljesen eltér a C++-étől. Míg a legtöbb modern C++ fordító a C++ kódot gépi kódra fordítja, a Java fordító bájkódot hoz létre a JVM (Java Virtuális Gép) részére.

A Java kezdeti sikereit a weboldalakba építhető ún. applet-eknek köszönhette. Ezek többségeben egyszerű programok voltak, melyeket manapság már nem használnak olyan széles körben.

A könyv ismerteti a változótípusokat, melyeket itt is megemlíünk, hiszen egy nyelv jellemzése során ez fontos szempont. Itt nagy eltérésről nem beszélhetünk a C++-szal szemben.

- boolean -- logikai
- char -- 16 bites Unicode karakter
- byte -- 8 bites előjeles egész
- short -- 16 bites előjeles egész
- int -- 32 bites előjeles egész
- long -- 64 bites előjeles egész
- float -- 32 bites lebegőpontos
- double -- 64 bites lebegőpontos

Konstansokat a Java nyelvben a final minősítővel adhatunk meg.

Ahogy a példaprogramban is látszik, a Java nyelvben a class kulcsszóval hozhatunk létre osztályt, az osztályokat pedig a new operátorral példányosítjuk. Láthatóságtól függően az osztályban található mezőket osztalyneve.mezoneve módon érhetjük el és módosíthatjuk.

A Java nyelv kivételkezelése hasonló a C++-éhoz, itt is try-catch blokkokat kell használnunk.

A könyv a grafikai programozás példájára az AWT könyvtárat hozza, viszont ez manapság már deprecated. Véleményem szerint a legjobb, ha az AWT helyett inkább a JavaFX könyvtárral ismerkedünk meg, melyről már írtam az előző felvonásban, ugyanitt példaprogram is megtalálható.

2. fejezet -- Az alapok

Hatalmas előnye a Java nyelvnek, hogy az Unicode karakterkódolást részesíti előnyben az ASCII helyett, ezáltal sokkal több karaktert használhatunk a programkódban. Ez azt jelenti, hogy bármiféle félelem nélkül használhatunk osztályok, változók, metódusok nevében ékezetes karaktereket.

A Java nyelvben minden típus egy osztály is egyben. A legalapvetőbb osztály az Object osztály, mindenki ebből örököl. Mivel a Java egy erősen típusos nyelv, a típuskonverziók mindenhol jelen vannak. A nyelv minden összehasonlításnál megnézi, hogy az összehasonlított elemek egy típushoz tartoznak-e, vagy automatikus típuskonverzióval egy típusra konvertálhatók-e.

A 2. fejezet további sorai ismertetik a primitív változótípusokat (amelyeket már én is ismertettem), a változódeklarációkat, tömbdeklarációkat. Itt azonban véleményem szerint annyira kevés különbség van a C++-hoz képest, hogy felesleges tovább ragoznom. Úgy is csak ugyanazt tudnám leírni, ami a könyvben is szerepel.

3. fejezet -- Vezérlés

A Java-ban két alapvető utasításfajta van, ezek a kifejezés-utasítás, valamint a deklaráció-utasítás. Amennyiben ezeket az utasításokat jelek közé írjuk, úgy egy blokk jön létre.

A Java nyelvben vannak egyszerű és összetett elágazások. Egyszerű utasítás az `if`-es szerkezetek, összetett elágazás pedig a `switch`. Míg az előbbiben két esetet különböztetünk meg (igaz/hamis), az utóbbiban akárhány esetre felkészülhetünk.

Java-ban a ciklusok nagyon hasonlóak a C++-éhoz, itt is a `while`, `do-while`, `for` ciklusokat használhatjuk.

4. fejezet -- Osztályok

Az osztályok a legkisebb önálló egységek a Java nyelvben, valamint a könyv legközpontibb alkotóeleme. A könyv szerzői nagyon nagy hangsúlyt fektettek erre a fejezetre.

Ahogy az a fenti példaprogramban látszik, az osztályokat a következőképpen hozhatjuk létre.

```
public class Animal {  
    String name;  
    int weight;  
    int height;  
  
    int getHeight() {  
        return height;  
    }  
}
```

A fenti példában kiválóan látszik, hogy miképp néz ki egy egyszerű osztály, az itt megjelenő változókat **mezőknek**, a függvényeket, eljárásokat pedig metódusnak nevezzük összefoglaló néven.

A könyv ír a metódusnevek túlterheléséről, ez a funkció elérhető C++-ban. A jelentése, hogy több metódust elnevezhetünk ugyanúgy, amennyiben a szignatúrájuk különbözik. Egy metódus szignatúráját a paramétek száma és típusa adja meg. A szignatúra a metódust azonosítja.

Egy osztályt lehet példányosítani az alábbi módon;

```
hallgato = new Hallgato();
```

A könyv ír a láthatóságokról is. A Java nyelv láthatóságai a következők lehetnek; `public`, `private`, `protected`. A `public` láthatóságú változókat el lehet érni és módosítani bárhonnan, míg a `private` láthatóságú változók nem érhetők el kívülről. A `protected` változókat az öröklött osztályok érhetik el és módosíthatják.

A következő fontos dolog amiről beszélünk kell, az a konstruktorok és a destruktörök. Ahogyan a nevük is hordozza, ezek olyan metódusok, amelyek egy adott objektum létrejöttek, illetve törlésükkor futnak le.

A konstruktor nevének meg kell egyeznie az osztály nevével, visszatérési típusa nincsen. A szerepe, hogy egy objektumot felkészít olyan adatokkal, amiket már tudunk a létrehozásakor. Alább nézünk egy példát egy konstruktorra, illetve destruktora.

A destruktur szerepe itt a C++-beli szerepével ellentétben **nem** az ún. *garbage collection*, vagy szemétygyűjtés, hanem az olyan feladatok elvégzése, amelyeket szükséges az objektum törlődése előtt elvégeznünk.

Lefutásáról csak annyit érdemes feltételezni, hogy az előtt fut le, hogy az objektum által lefoglalt terület újrahasznosításra kerülne. Fontos, hogy a destrukturor `protected`, `void` és paraméter nélküli legyen. Lássuk a példákat.

```
public class Hallgato {  
    String nev;  
    String neptun_kod;  
    float tanulmanyi_atlag;  
    int osztondij;  
  
    public Hallgato(String nev, String neptun_kod) {  
        this.nev = nev;  
        this.neptun_kod = neptun_kod;  
    }  
  
    protected void finalize() {  
        osztondij = 0;  
    }  
}
```

Tegyük fel, hogy a Hallgato osztályt szeretnénk továbbfejleszteni, azonban olyan munkahelyen dolgozunk, ahol nincs hozzáférésünk, autoritásunk, hogy ezt megtegyük. Egy dolog amit tehetünk, hogy kiterjesztjük az osztályt, új mezőket és metódusokat helyezünk el benne. Ilyenkor öröklődés megy végbe.

Az öröklődés lényege, hogy az új osztály "megörökli" az ős osztály tulajdonságait, mezőit, metódusait. Lássunk erre is egy példát.

5. fejezet -- Kivételkezelés

11.3. Python

A Pythonot 1990-ben alkotta meg Guido von Rossum. A könyv írásának idejében még csak prototípizálásra használták, viszont manapság már sokkal szélesebb körökben elterjedt a nyelv, nem is csoda, hiszen nagyon könnyen elsajátítható nyelvről van szó.

Fontos különbség még a C++-hoz és Javához képest, hogy a Pythonban a kódcsoporthoz a `indent` adjja, tehát nagyon fontos, hogy a tabulátorokat, spaceket hogyan helyezzük el. Cserébe viszont nincsen szükség néhány szintaklikai elem használatára.

- számok: egész, lebegőpontos, komplex
- sztringek: megadhatók aposztrófok között
- tuples: gyűjtemények
- lista: különböző típusú elemek rendezett listája
- szótár : kulcs-érték párok

A nyelv számos funkciója példákon keresztül:

12. fejezet

Helló, Arroway!

12.1. OO szemlélet

Polártranszformációs normális szám generátor Java nyelven. Ezen algoritmus megvalósításához szükségeink lesz egy logikai változóra amely megmondja, hogy páros, vagy páratlanadik lépésben hívtuk-e meg a következő() függvényt. Ha igaz akkor a "tárolt" nevezetű double változóban eltároltuk a számot. A megoldás mondható jónak, hiszen a hivatalos JDK osztályok között a Random.java-val összevetve kísérteties hasonlóságot vélünk felfedezni.

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

Megoldás forrása: <https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/apas03.html>

12.2. Homokozó

Ebben a feladatban a már meglévő LZW binfát írjuk át Java nyelvre, úgy, hogy funkcionálisában ne változzon. Amint már a gyakorlati órán is tárgyaltunk, a pointerek/referenciák nélkül gyakorlatilag működik

is.

[./Arroway/LZWBInFa.java](#)

12.3. Gagyí

Az ismert formális `while (x <= t && x >= t && t != x);` tesztkérdéstípusra adj a szokássonnál (miszerint x, t az egyik esetben az objektum által hordozott érték, a másikban meg az objektum referencia) "mélyebb" választ, írj Java példaprogramot mely egyszer végtelen ciklus, más x, t értékekkel meg nem! A példát építsd a JDK Integer.java forrására, hogy a 128-nál inkluzív objektum példányokat poolozza!

Ha belegondolunk, hogy mi lehet a vége ennek a programnak, tévesen azt gondolhatjuk, hogy nincs olyan szám amit x és t helyére beírva ne végtelen ciklust kapnánk. Miért?

A magyarázat a jelenségre, hogy a Java nyelvben az Integer osztály equals függvénye nem egyformán dolgozik a == operátorral. Míg az operátor azt nézi, hogy a jobb és bal oldalak referenciajára egyenlő e, az equals függvény az értékeket hasonlíta össze, az osztály valueOf függvényének segítségével.

A lényeg az, hogy bármilyen 128-nál kisebb értékre a program megáll, bármilyen 127-nél nagyobb étrékre pedig végtelen ciklusba kerül.

Ennek az oka pedig az, hogy a Java ezeket a nullához relatíve közel lévő számokat egy afféle gyorsítótárban tárolja, poolozza.

A következő kódcsipet a JDK7 forrásából származik.

```
public static Integer valueOf(int i) {  
  
    assert IntegerCache.high >= 127;  
  
    if (i >= IntegerCache.low && i <= IntegerCache.high)  
  
        return IntegerCache.cache[i + (-IntegerCache.low)];  
  
    return new Integer(i);  
}
```

A java, a jobb teljesítmény és alacsonyabb futásiidő érdekében ezekhez a kicsi számokhoz nem új objektumokat hoz létre a Java, hanem az IntegerCache-ből szed ki egy megfelelő számot.

[./Arroway/Gagyi.java](#)

12.4. Yoda

Írunk olyan Java programot, ami java.lang.nullpointerex-el leáll, ha nem követjük a yoda conditions-t!
https://en.wikipedia.org/wiki/yoda_conditions

Főként kezdő programozók hibája, vagy esetleg typóból származó szintaktikai hiba, az if fejében való értékadás =, az összehasonlítás == helyett. A Yoda conditions erre a gyakori hibára ad megoldást, ugyanis az így írt kódunk:

```
class Yoda {  
    public static void main(String[] args) {  
        int num = 42;  
        if(42 = num) { /* NullPointerException */ }  
    }  
}
```

fordítási időben java.lang.NullPointerException-el áll le.

13. fejezet

Helló, Liskov!

13.1. Liskov helyettesítés sértése

A Liskov helyettesítési elv nem más mond ki, mint, hogy minden osztály legyen helyettesíthető a gyerek osztályával anélkül, hogy bármilyen működésbeli differencia lépne fel. A Liskov elv része a clean code egyik szabályrendszerének is a S.O.L.I.D elveknek.

```
class Madar {  
public:  
    virtual void repul() {};  
};  
  
// ez a két osztály alkotja a "P programot" az LPS-ben  
class Program {  
public:  
    void fgv ( Madar &madar ) {  
        madar.repul();  
    }  
};  
  
// itt jönnek az LSP-s S osztályok  
class Sas : public Madar  
{};  
  
class Pingvin : public Madar // ezt úgy is lehet/kell olvasni, ←  
    // hogy a pingvin tud repülni  
{};  
  
int main ( int argc, char **argv )  
{  
    Program program;  
    Madar madar;  
    program.fgv ( madar );  
  
    Sas sas;
```

```
program.fgv ( sas );

Pingvin pingvin;
program.fgv ( pingvin ); // sérül az LSP, mert a P::fgv ←
                         röptetné a Pingvint, ami ugye lehetetlen.

}
```

Az alábbi **programcsipet** a Liskov elvet sértő példa. A példából jól látszik, hogy a Pingvin ugyanúgy a Madár alosztálya, melynek létezik repül metódusa. Nyílvánvalóan a Pingvin nem tud repülni, így az öröklött repul() függvénynek nem kellene meghívhatónak lennie a Pingvin alosztályból.

Erre egy valid megoldás, ha a Madár főosztálynak készítünk egy RepülőMadár alosztályt, és a repül metódust, majd abba inicializáljuk, így a Pingiv tud majd a Madár alosztálya lenni, ezáltal nem fog tudni repülni, azonban mégis lesz olyan madár amely képes lesz erre.

13.2. Szülő-gyerek

```
#include <iostream>
#include <string>

class Szulo {
public:
    void print(std::string s) {
        std::cout << s << std::endl;
    }
};

class Gyermek : public Szulo {
public:
    void kiir(std::string s) {
        std::cout << s << s << std::endl;
    }
};

int main(int argc, char **argv) {
    Szulo* szulo = new Szulo();
    Szulo* szulo2 = new Gyermek();

    // Ez az, ami nem fog mukodni:
    szulo2->kiir("Uzenet");

    return 0;
}
```

Amennyiben megpróbáljuk fordítani a fenti C++ kódot, a fordító a következő hibával kilép:

```
$ g++ ParentChild.cc -o /dev/null
      ParentChild.cc: In function 'int main(int, char**)':
ParentChild.cc:23:13: error: 'class Szulo' has no member named 'kiir'
  23 |     szulo2->kiir("Uzenet");
      |           ^~~~
```

Hasonló a helyzet Javában is:

```
class Szulo {
public void print(String s) {
    System.out.println(s);
}
}

class Gyermek extends Szulo {
public void kiir(String s) {
    System.out.println(s);
    System.out.println(s);
}
}

public class ParentChild {
public static void main(String[] args) {
    Szulo sz = new Szulo();
    Szulo sz2 = new Gyermek();

    // Ez az, ami nem megy
    sz2.kiir("Uzenet");
}
}
```

```
$ java ParentChild.java
      ParentChild.java:20: error: cannot find symbol
      sz2.kiir(" ←
          Uzenet");
          ^
symbol:   method kiir(String)
location: variable sz2 of type Szulol error
error: compilation failed
```

13.3. Hello, Android!

Élesszük fel az [SMNIST for Humans](#) projektet!

Érdekes módon a mai natív androidos appok nagy része, áll sok XML fájlból ami a UI-ért felelős és áll Kotlin/Java osztályokból melyek a UI működésért felelősek. Az SMNIST-ben azonban a UI elementek nagy részét egy Java osztályban hozunk létre, számolunk ki.

A forráskódot saját kitalált feladatként kicsit updateletem, átírtam Kotlin nyelvre, valamint kijavítottam a deprecated függvényeket és updateletem a verziót.

13.4. Ciklomatikus komplexitás

A Ciklomatikus komplexitás egy program gráfelméletre alapuló, a forráskódban az elágazó gráfok pontjai és a köztük lévő élek száma alapján, számolandó. A végeredmény egy pozitív egész szám lesz. Én a fenti Szülő-Gyermek programot választottam. A Ciklomatikus komplexitás kiszámolására számos fejlesztői környezet plug-in van, azonban én az egyszerűség kedvéért egy online-t használtam.

Try Lizard in Your Browser

.java Analyse

```
public class ParentChild {  
    public static void main(String[] args) {  
        Szulo sz = new Szulo();  
        Szulo sz2 = new Gyermek();  
  
        // Ez az, ami nem megy  
        sz2.kiir("Uzenet");  
    }  
}
```

Code analyzed successfully.

File Type: JAVA Token Count: 95 NLOC: 18

Function Name	NLOC	Complexity	Token #	Parameter #
Szulo::print	3	1	16	
Gyermek::kiir	4	1	25	
ParentChild::main	5	1	32	

13.1. ábra. Ciklomatikus komplexitás

14. fejezet

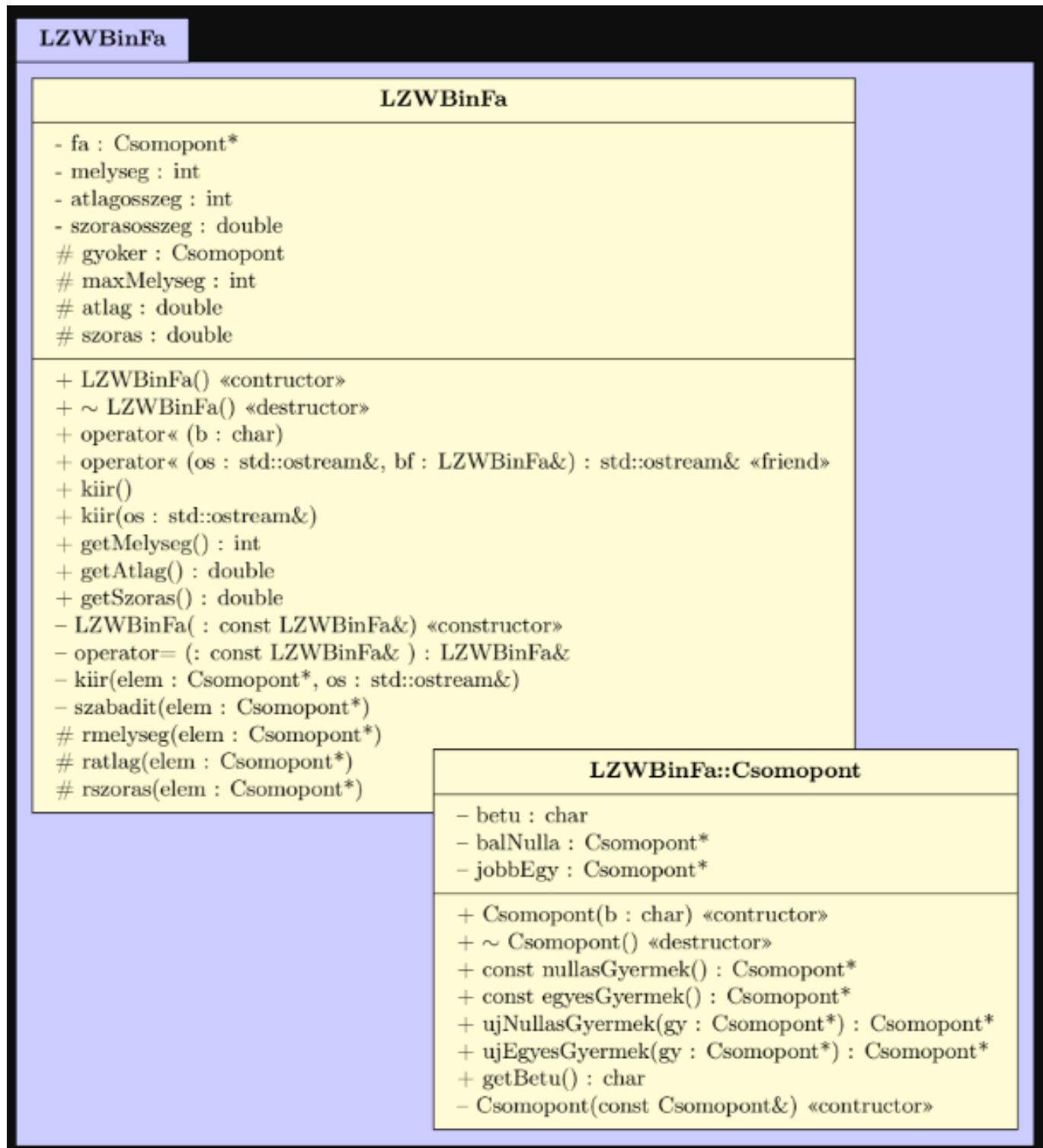
Helló, Mandelbrot!

14.1. Reverse engineering UML osztálydiagram

Az UML osztálydiagrammok kezdetben tervezésre voltak szánva, viszont sok programozó workflow-ja ennek éppen a fordítottja, vagyis először programoznak, aztán dokumentálnak. Ennek következtében kialakult a szokás, hogy reverse engineering jelleggel készítünk UML osztálydiagrammokat, vagyis akkor, mikor már a forráskód készen van.

Az UML specifikációja viszonylag nagy terjedelmű, viszont ezt nem is szükséges ismernünk. Az osztálydiagrammok jelölése a következő rendszere a következőképp néz ki: van egy három részre bontott téglalapunk, a legfelső részben az osztály neve van. A következő részben a mezők, majd alattuk a metódusok találhatók. A publikus adattagok jelölője a +, a priváté a -, a protected láthatóságú adattagokat pedig a # azonosítja.

Az első védési programhoz, az LZWBinfához tartozó osztálydogram itt látható.



14.1. ábra. LZWBinFa UML osztálydiagramm

14.2. Egy esettan

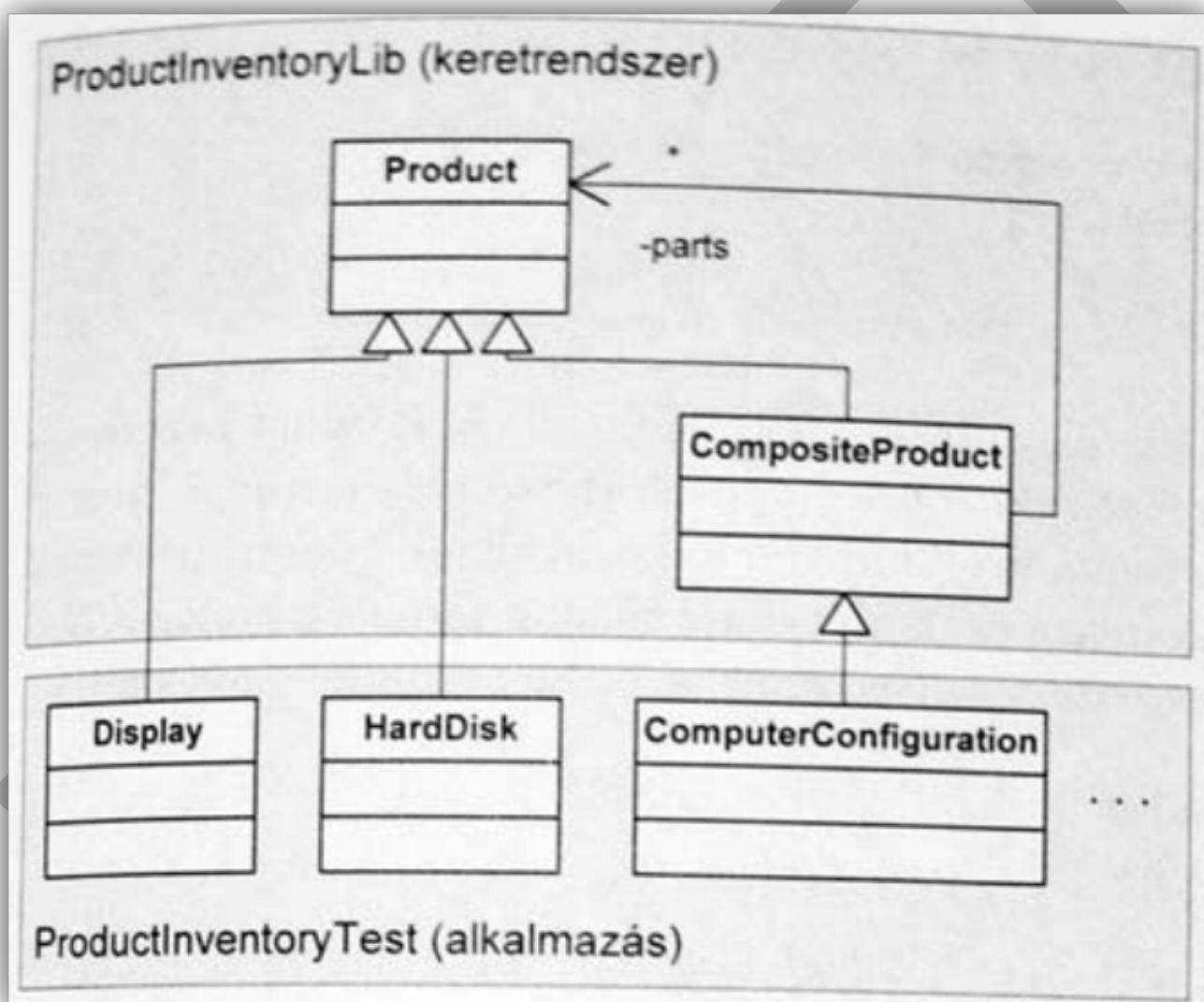
BME C++ könyv 14. fejezetét (427-444 elmélet; 445-469 esettan) dolgozzuk fel!

Az esettanulmány az UML tervezés előnyeit próbálja megmutatni. A történet, hogy van egy cég, aki számítógépeket és alkatrészeket árul, és az Ő számukra kell egy alkalmazást készíteni, ami nyilvántartja az alkatrészeket és a konfigurációkat. Továbbá cél az is, hogy a jövőben minél egyszerűbben kiegészíthető koncepciót alkossunk.

A megoldást esetünkben egy C++ könyvtár (library) segítségével oldották meg, hiszen így felhasználható anélkül is, hogy kiadnák a forráskódját.

Ez a rendszer képes kezelni elemi, vagy összetett termékeket, úgy, hogy a terméket tartalmazó osztályban van egy termékeket tároló vektor, ami tartalmazza az Ő alkatrészeit, amik szintén a termék osztály példányaiból állnak.

Az osztályok UML osztálydiagrammjai szerint a következőképpen néz ki:



14.2. ábra. C++ könyv esettan

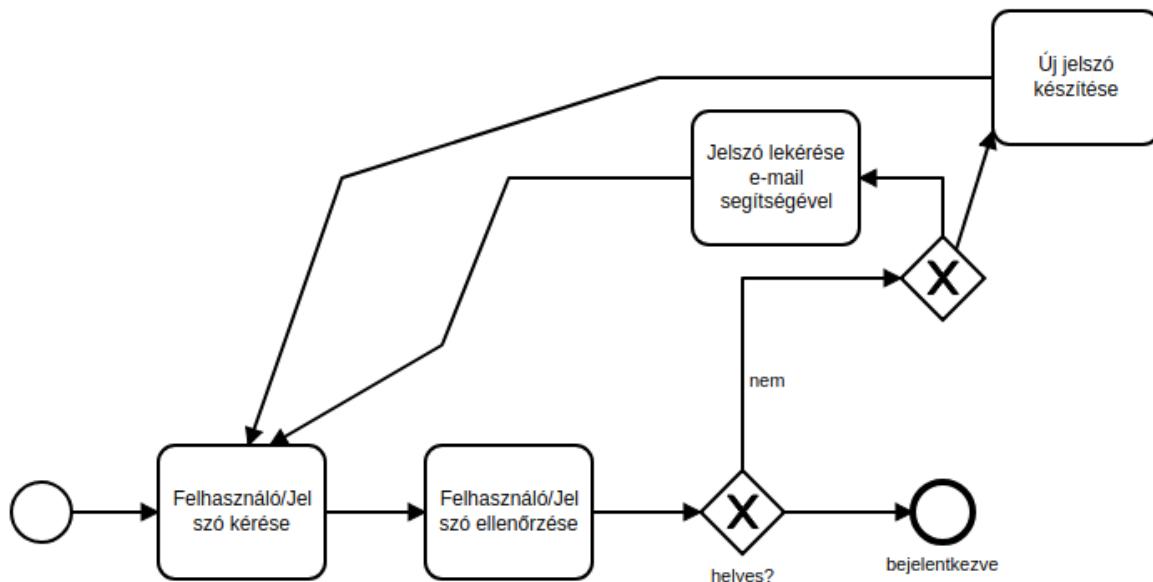
A program egyszerű felépítésű szövegfájlokból képes beolvasni adatokat, és ezeket reprezentálja ebben a bizonyos adatszerkezetben, amiről beszéltünk.

14.3. BPMN

Rajzolunk le egy tevékenységet BPMN-ben!

A feladat megoldásához a bpmn.io webappot használtam.

A következő BPMN diagram azt mutatja, hogy mi történik egy oldalra való bejelentkezéskor.



14.3. ábra. BPMN tevékenység

Az ábra magyarázata:

- A vékony körönctalú kör a **tevékenység kezdetét** jelöli.
- téglalap -> **feladatokat** jelölnek.
- A rombuszba -> (olyan mint egy if-else statement) **kapu**.
- A vastag körönctalú kör a **tevékenység vége**.

15. fejezet

Helló, Chomsky!

15.1. Encoding

Fordítsuk le és futtassuk a Javat tanítok könyv MandelbrotHalmazNagyító.java forrását úgy, hogy a fájl nevekben és a forrásokban is meghagyjuk az ékezes betűket!

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

A forrásokat célszerű zip-ben letölteni, majd kicsomagolni. A keresett fájl, a MandelbrotHalmazNagyító.java az alábbi útvonalon lesz a kicsomagolt zip-ben: javat-tanitok-javat/forrasok/javat_tanitok_forrasok/nehany_egyeb_pelda.

A következő akadály, hogy ezek a fájlok latin1 kódolással vannak kódolva, ezt a következő parancs kiadásával hozhatjuk helyre, feltéve, hogy a megfelelő könyvtárban vagyunk.

```
$ mkdir utf  
$ find . -type f -exec iconv -f latin1 -t utf-8 "{}" -o utf/"{}" \;
```

Ezután az utf mappában a fájlneveket kézzel kell helyrehoznunk: MandelbrotHalmazNagyító.java -> MandelbrotHalmazNagyító.java

```
$ javac MandelbrotHalmazNagyító.java  
$ java MandelbrotHalmazNagyító
```

15.2. OOCWC lexer

Izzítsuk be az OOCWC-t és vázoljuk a <https://github.com/nbatfai/robocar-emulator/blob/master/justine-rcemu/src/carlexer.ll> lexert és kapcsolását a programunk OO struktúrájába!

A lexer forrákódja itt található :

```
/*  
 * @brief Justine - this is a rapid prototype for development of Robocar ←  
 * City Emulator  
 *  
 * @file carlexer.ll
```

```
* @author Norbert BÃ;tfai <nbatfai@gmail.com>
* @version 0.0.10
*
* @section LICENSE
*
* Copyright (C) 2014 Norbert BÃ;tfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu
*
* This program is free software: you can redistribute it and/or modify
* it under the terms of the GNU General Public License as published by
* the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
* (at your option) any later version.
*
* This program is distributed in the hope that it will be useful,
* but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
* MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
* GNU General Public License for more details.
*
* You should have received a copy of the GNU General Public License
* along with this program. If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.
*
* @section DESCRIPTION
* Robocar City Emulator and Robocar World Championship
*
* desc
*
*/
```

```
%option c++
%option noyywrap

%{
#define YY_DECL int justine::robocar::CarLexer::yylex()
#include "carlexer.hpp"
#include <cstdio>
#include <limits>
%}

INIT "<init"
INITG "<init guided"
WS [ \t]*
WORD [^-:\n \t()]{2,}
INT [0123456789]+
FLOAT [-.0123456789]+
ROUTE "<route"
CAR "<car"
POS "<pos"
GANGSTERS "<gangsters"
STAT "<stat"
DISP "<disp>"
%%
```

```
{DISP}          {
    m_cmd = 0;
}
{POS}{WS}{INT}{WS}{INT}{WS}{INT}  {
    std::sscanf(yytext, "<pos %d %u %u", &m_id, &from, &to);
    m_cmd = 10001;
}
{CAR}{WS}{INT}          {
    std::sscanf(yytext, "<car %d", &m_id);
    m_cmd = 1001;
}
{STAT}{WS}{INT}          {
    std::sscanf(yytext, "<stat %d", &m_id);
    m_cmd = 1003;
}
{GANGSTERS}{WS}{INT}      {
    std::sscanf(yytext, "<gangsters %d", &m_id);
    m_cmd = 1002;
}
{ROUTE}{WS}{INT}{WS}{INT}({WS}{INT})* {
    int size{0};
    int ss{0};
    int sn{0};

    std::sscanf(yytext, "<route %d %d%n", &size, &m_id, &sn);
    ss += sn;
    for(int i{0}; i<size; ++i)
    {
        unsigned int u{0u};
        std::sscanf(yytext+ss, "%u%n", &u, &sn);
        route.push_back(u);
        ss += sn;
    }
    m_cmd = 101;
}
{INIT}{WS}{WORD}{WS}("c"|"g") {
    std::sscanf(yytext, "<init %s %c>", name, &role);
    num = 1;
    m_cmd = 0;
}
{INIT}{WS}{WORD}{WS}{INT}{WS}("c"|"g") {
    std::sscanf(yytext, "<init %s %d %c>", name, &num, &role);
    if(num >200)
    {
        m_errnumber = 1;
        num = 200;
    }
    m_cmd = 1;
}
{INITG}{WS}{WORD}{WS}("c"|"g") {
```

```
    std::sscanf(yytext, "<init guided %s %c>", name, &role);
    num = 1;
    m_guided = true;
    m_cmd = 3;
}
{INITG}{WS}{WORD}{WS}{INT}{WS}("c"|"g") {
    std::sscanf(yytext, "<init guided %s %d %c>", name, &num, &role);
    if(num >200)
    {
        m_errnumber = 1;
        num = 200;
    }
    m_guided = true;
    m_cmd = 2;
}
.
{;}
%%
int yyFlexLexer::yylex(){return -1;}
```

A forráskód olyanok számára akik még nem találkoztak lexerrel, véleményem szerint nehezen értelemzhető, a forráskód egy fontos része az alábbi.

```
{ROUTE}{WS}{INT}{WS}{INT}({WS}{INT})* {
    int size{0};
    int ss{0};
    int sn{0};

    std::sscanf(yytext, "<route %d %d%n", &size, &m_id, &sn);
    ss += sn;
    for(int i{0}; i<size; ++i)
    {
        unsigned int u{0u};
        std::sscanf(yytext+ss, "%u%n", &u, &sn);
        route.push_back(u);
        ss += sn;
    }
    m_cmd = 101;
}
```

A cél az, hogy **bármennyi** (legalább kettő) számú ({WS}{INT}) párost be tudjunk olvasni. Mivel nem tudjuk, hogy egy ilyen bemenet milyen hosszúságú lesz, az `std::sscanf` függvényt segítségét hívjuk ahhoz, hogy számolja meg a már eleve beolvasott karkaterek számát is, amelett hogy azokat változóba pakolga. Ehhez a `%n` sztringet konkatenáljuk a függvény első paraméterének végéhez, majd utolsó paraméternek megadjuk a számlálót -> `sn`.

Ennek a segítségével már egy forciklussal könnyedén végig tudunk lépkedni az adott soron.

15.3. I334d1c4

Ebben a fejezetben egy OO Java programot készítünk el, amely megvalósítja a [Leet-kódolást](#).

A program forrása:

```
import java.util.*;
import java.io.*;

class Dict {
    static Map<String, String[]> dictionary =
        new HashMap<String, String[]>();

    public int getDictSize() {
        int size = 8 * dictionary.size();

        for (Map.Entry<String, String[]> entry : dictionary.entrySet()) {
            String key = entry.getKey();
            String[] value = entry.getValue();

            size += 8 * (int) (((key.length() * 2) + 45) / 8);

            for (String s : value) {
                size += 8 * (int) (((s.length() * 2) + 45) / 8);
            }
        }

        return size;
    }

    public String convertToLeet(String str) {
        str = str.toUpperCase();
        Random rand = new Random();
        int whichOne;

        for (Map.Entry<String, String[]> entry : dictionary.entrySet()) {
            String key = entry.getKey();
            String[] value = entry.getValue();
            whichOne = rand.nextInt(value.length);

            str = str.replace(key, value[whichOne]);
        }

        return str;
    }

    public static void main(String[] args) {
        dictionary.put("A", new String[] {"4", "/-\\"});
        dictionary.put("B", new String[] {"8", "|3", "ss"});
        dictionary.put("C", new String[] {"<", "("});
        dictionary.put("D", new String[] {"|)", "|]", "|>"});
    }
}
```

```
dictionary.put("E", new String[] {"3"});
dictionary.put("F", new String[] {"|="});
dictionary.put("G", new String[] {"[", "6"]);
dictionary.put("H", new String[] {"|-|"});
dictionary.put("I", new String[] {"1", "|"});
dictionary.put("J", new String[] {"_|"});
dictionary.put("K", new String[] {"|<", "|{"});
dictionary.put("L", new String[] {"|_"});
dictionary.put("M", new String[] {"44", "|\\/|"});
dictionary.put("N", new String[] {"|\\|"});
dictionary.put("O", new String[] {"0"});
dictionary.put("P", new String[] {"|o"});
dictionary.put("Q", new String[] {"O_", "kw"});
dictionary.put("R", new String[] {"|2", "12"});
dictionary.put("S", new String[] {"5", "$"});
dictionary.put("T", new String[] {"7", "+"});
dictionary.put("U", new String[] {"|_|"});
dictionary.put("V", new String[] {"\\/"});
dictionary.put("W", new String[] {"\\/\\/", "?"});
dictionary.put("X", new String[] {"?", ")(", "}{"});
dictionary.put("Y", new String[] {"?", "JPY"});
dictionary.put("Z", new String[] {"2", "5", "7_"});

Dict d = new Dict();

System.out.println("Size of the HashMap: " + d.getDictSize() + " ←
bytes");

InputStreamReader isr = new InputStreamReader(System.in);
BufferedReader br = new BufferedReader(isr);

try {
    String l = null;
    while (!(l = br.readLine()).trim().equals("")) {
        System.out.println(d.convertToLeet(l));
        System.out.println();
    }
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
}
}
```

A program fordítható a make parancs kiadásával és futtatható a java Dict parancs kiadásával.

```
Hello, world!
|-|3|_|_0, \\\012|_|>!
```

```
Hello, world!
|-|3|_|_0, \\\012|_|!]
```

```
Hello, world!  
|-|3|_|_0, \/\012|_|!
```

Ahogyan látszik, a program igyekszik különböző kimenetet adni különböző futásokkal, ennek az az oka, hogy a karaktercserénél random választja ki, hogy mire cserélje le az adott karaktert.

A fordításra használt karaktereket egy `HashMap` adatszerkezetben (szótárban) tároljuk. Ennek a méretének a meghatározására sajnos nincsen primitív módszer, annyi azonban biztos hogy bejegyzéseként 8 bájt biztosan elmegy. Ehhez még hozzá kell vegyük a kulcs-érték párok sztringjeinek a hosszát, amely hossznak a kiszámítására a következő a képletet:

```
(bytes) = 8 * (int) (((no_chars) * 2) + 45) / 8
```

Forrás: [stackoverflow](#).

Ezeket együtt véve (a fenti számoló függvény segítségével) én a következő értéket kaptam:

```
Size of the HashMap: 3288 bytes
```

16. fejezet

Helló, Stroustrup!

16.1. JDK osztályok

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

A JDK forráskódját megszerezhetjük például az alábbi parancsok kiadásával (Linux alatt):

```
$ wget https://download.java.net/java/GA/jdk13/5 ←  
b8a42f3905b406298b72d750b6919f6/33/GPL/openjdk-13_linux-x64_bin.tar.gz  
$ tar -zxvf openjdk-13_linux_x64_bin.tar.gz  
$ mv jdk-13/lib/src.zip .  
$ unzip src.zip
```

Ha minden rendben van, akkor most van egy `src` mappánk, ami tartalmazza a JDK forrásait. A következő dolog, amire szükségünk lesz, az a Boost C++ könyvtárak, amit telepíthetünk (Ubuntu alatt) például a következő parancs kiadásával:

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

Ezután már a könyv repójának a `files/stroustrup/JDK_Classes` mappájában található `Makefile` segítségével egyszerűen fordítható a programunk.

A forráskód működése egyszerű: egy vektorba beolvassuk az összes fájlt, ami a bizonyos `src` mappában van, majd belenézünk az összesbe, és keressük a `class` kulcsszót kiegészítve a fájl nevével. Amennyiben találunk ilyet, akkor azt tároljuk és legvégül kiíratjuk. A trükk, hogy mivel a Java konvenció azt mondja, hogy az osztály nevének egyeznie kell a fájl nevével, csak az olyan fájlokat számoljuk, amik azt az osztályt tartalmazzák, amiknek mondják magukat.

```
#include <iostream>  
#include <string>  
#include <fstream>  
#include <vector>  
  
#include <boost/filesystem.hpp>  
#include <boost/filesystem/fstream.hpp>
```

```
std::vector<boost::filesystem::path> read_files(const boost::filesystem::path path)
{
    if (is_regular_file(path))
    {
        std::string ext(".java"); // We only care about .java files
        if (!ext.compare(boost::filesystem::extension(path)))
        {
            return_vec.push_back(path);
        }
    }
    else if (is_directory(path))
    {
        for (boost::filesystem::directory_entry &entry :
            boost::filesystem::directory_iterator(path))
        {
            read_files(entry.path());
        }
    }
}

return return_vec;
}

int main(int argc, char **argv)
{
    // Where the unzipped JDK sources are
    boost::filesystem::path sources_path{/home/b1/src};

    // Get all filenames
    std::vector<boost::filesystem::path> paths = read_files(sources_path);

    // Loop through the paths array and echo valid classes
    std::string l;
    int n = 0;
    for (auto const &path : paths)
    {
        std::ifstream in(path.c_str());
        if (in)
        {
            while (std::getline(in, l))
            {
                // In Java, a file should contain a class
                // that has the same name as the file itself
                std::string find_str = "class " + path.stem().string();
                if (l.find(find_str) != std::string::npos)
                {
                    std::cout
                        << path.stem().c_str()
                        << " (file: " << path << ")"
                }
            }
        }
    }
}
```

```
        << std::endl;
    n++;
    break;
}
}

std::cout
<< "There are "
<< n
<< " classes in JDK (sources dir: " << sources_path << ")";
<< std::endl;

return 0;
}
```

Egy példa kimenet itt látható:

```
$ ./jdk
...
AgentLoadException (file: "/home/b1/src/jdk.attach/com/sun/tools/attach/ ←
    AgentLoadException.java")
AttachPermission (file: "/home/b1/src/jdk.attach/com/sun/tools/attach/ ←
    AttachPermission.java")
AttachOperationFailedException (file: "/home/b1/src/jdk.attach/com/sun/ ←
    tools/attach/AttachOperationFailedException.java")
AttachProvider (file: "/home/b1/src/jdk.attach/com/sun/tools/attach/spi/ ←
    AttachProvider.java")
HotSpotAttachProvider (file: "/home/b1/src/jdk.attach/sun/tools/attach/ ←
    HotSpotAttachProvider.java")
HotSpotVirtualMachine (file: "/home/b1/src/jdk.attach/sun/tools/attach/ ←
    HotSpotVirtualMachine.java")
AttachProviderImpl (file: "/home/b1/src/jdk.attach/sun/tools/attach/ ←
    AttachProviderImpl.java")
VirtualMachineImpl (file: "/home/b1/src/jdk.attach/sun/tools/attach/ ←
    VirtualMachineImpl.java")
There are 15314 classes in JDK (sources dir: "/home/b1/src").
```

16.2. Másoló-mozgató szemantika

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

Ebben a feladatban a C++ másoló és mozgató szemantikáját hasonlítjuk össze, úgy, hogy előbb megírjuk a másoló konstruktort, majd erre alapozzuk mozgató konstruktort is.

Ehhez létrehozunk egy Adat osztályt, ami minden osztályt fog tartalmazni.

Megoldás forrása:

```
#include <iostream>

class Adat
{
private:
    short k;

public:
    Adat() {}
    Adat(int k) : k(k)
    {
        std::cout << "Coktructikg object with"
                  " kumber "
                  << k << std::endl;
    }

    Adat(const Adat &masikAdat)
    {
        std::cout << "Calllikg copy cokstructor"
                  " ok object (addr: "
                  << &masikAdat << ")"
                  << std::endl;
        k = masikAdat.k;
    }

    Adat &operator=(const Adat &otherAdat)
    {
        k = otherAdat.k;
        return *this;
    }

    friend std::ostream &operator<<(std::ostream &os, const Adat &d)
    {
        os << d.k << " ";
        return os;
    }
};

int main(int argc, char **argv)
{
    Adat c;
    Adat d(4);
    Adat e(d);
    Adat f;
    f = d;
    f = 5;

    std::cout << c << d << e << f << std::endl;
```

```
    return 0;  
}
```

DRAFT

17. fejezet

Hello, Gödel!

17.1. Gengszterek

Gengszterek rendezése lambdával a Robotautó Világbajnokságban

A robocar-emulator projekt leírásából idézve:

„Robocar World Championship (OOCWC) is intended to offer a common research platform for developing urban traffic control algorithms and for investigating the relationship between smart cities and robot cars with particular attention to spread of robot cars of the near future.”

Ha általánosan kellene megfogalmazzam, azt mondanám, hogy bárhol, ahol függvénymutatót használunk, használhatunk lambda kifejezéseket. Tehát akkor használunk lambda kifejezéseket, ahol másképpen függvénymutatókat használnánk.

Például az `std::sort` STL függvény deklarációja a következőképpen néz ki:

```
void sort()
template <class RandomAccessIterator>
    void sort (RandomAccessIterator first, RandomAccessIterator last);
template <class RandomAccessIterator, class Compare>
    void sort (RandomAccessIterator first, RandomAccessIterator last, ←
        Compare comp);
```

Ebből látjuk, hogy a függvényt kétféleképpen hívhatjuk: megadunk neki két iterátort, vagy megadunk két iterátort és egy függvényt, ami megfelel a `Compare` követelményeknek (röviden annyi, hogy bool típusú, két paramétere van, melyeket nem módosít).

Ezután lássuk az éles példát: a következő kódcsipet a Robotautó Világbajnokság projektből származik:

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

Azt látjuk, hogy egy `Gangster` objektumokból álló vektort rendezünk. Ekkor megtehetnénk azt, hogy az osztályban felüldefináljuk az `operator<` operátort, vagy csinálhatjuk így is, lambda kifejezéssel. Itt a

rendezés alapját a `cop`-tól, azaz a rendőrtől mért távolság adja, azaz azok az elemek kerülnek a vektor elejére, amelyek a rendőrhöz a legközelebb vannak.

17.2. C++11 Custom Allocator

<https://prezi.com/jvvbytkwgsxj/high-level-programming-languages-2-c11-allocators/> a CustomAlloc-os példa, lásd C forrást az UDPORG repóban!

C++-ban az allokátorok szerepe, mint ahogyan a nevük is mutatja, hogy memóriát allokáljanak az adatszerkezeteink számára. Ugyan az alapértelmezett allokátor a `std::allocator<T>`, megtehetjük, hogy sajátot írunk, például egy vektorban tárolt értékek tárolására, hiszen a `<vector>` header valami hasonlót tartalmaz:

```
template<
    class T,
    class Allocator = std::allocator<T>
> class vector;
```

Látható, hogy az Allocatornak van alapértelmezett értéke, de ezt felülírhatjuk.

Az allokátorok mögötti ötlet véleményem szerint a KISS alapelvein nyugszik. A cél, hogy egy osztály minél kevesebb dologról feleljön. A memória foglalás mindenkor veszélyes vizeken nyugszik, jobb ha ezt egy külön részre bontjuk.

Ennyi bevezető után már lássunk egy saját allokátort, majd nézzük meg, hogy hogyan, s miért használunk ilyet.

```
/*
 * CustomAlloc class.
 * @author Norbert Batfai
 */

#include <iostream>
#include <cxxabi.h>
#include <vector>

template <typename T>
struct CustomAlloc
{
    using size_type = size_t;
    using value_type = T;
    using pointer = T *;
    using const_pointer = const T *;
    using reference = T &;
    using const_reference = const T &;
    using difference_type = ptrdiff_t;

    CustomAlloc() {}
    CustomAlloc(const CustomAlloc &) {}
    ~CustomAlloc() {}
}
```

```
pointer allocate(size_type n)
{
    int s;
    char *p = abi::__cxa_demangle(typeid(T).name(), 0, 0, &s);
    std::cout << "Allocating "
        << n << " object(s) of "
        << n * sizeof(T)
        << " bytes. "
        << typeid(T).name() << "=" << p
        << std::endl;
    free(p);
    return reinterpret_cast<T *>(new char[n * sizeof(T)]);
}

void deallocate(pointer p, size_type n)
{
    delete[] reinterpret_cast<char *>(p);
}
};

int main(int argc, char *argv[])
{
    std::vector<int, CustomAlloc<int>> ints;
    ints.push_back(3);

    std::vector<long, CustomAlloc<long>> longs;
    longs.push_back(3213125211);

    std::vector<std::string, CustomAlloc<std::string>> strings;
    strings.push_back("a");
    return 0;
}
```

A `CustomAlloc` osztály végzi az allokáló munkát, valamint végez némi követést. minden alkalommal, mikor foglalunk, láthatjuk a sztender kimenetén is.

A kód nem olyan nehéz megemészteni, amit nem érhetünk benne, az például a `abi::__cxa_demangle(t, 0, 0, &s);` kifejezés.

Ez a demangle függvény azt tudja, hogy egy megcsonkított azonosítót megpróbál kibogozni és megmondani az eredeti formáját. Fontos, hogy mivel ez a függvény egy char pointert ad vissza, a neki foglalt memóriát kézileg kell felszabadítani a `free()` használatával.

<https://www.facebook.com/groups/udprog/permalink/1231713563683197/>

```
struct CustomAllocInt {
using size_type = size_t;
using value_type = int;
using const_pointer = const int*;
using reference = int&;...
```

```
        struct CustomAllocChar {  
using size_type = size_t;  
using value_type = char;  
using const_pointer = const char*;  
using reference = char&;...
```

A cél az, hogy generalizáljuk a kódot, és ezáltal minél kevesebbet kelljen írni. Ha nem használnánk ezt a templatet, akkor meg kéne írjuk ezt az allokátort a létező összes típusra.

A program kimenete a következőképp néz ki:

```
$ g++ --std=c++17 CustomAlloc.cpp && ./a.out  
Allocating 1 object(s) of 4 bytes. i=int  
Allocating 1 object(s) of 8 bytes. l=long  
Allocating 1 object(s) of 32 bytes. ←  
NSt7__cxx1112basic_stringIcSt11char_traitsIcESaIcEEE=std::__cxx11:: ←  
basic_string<char, std::char_traits<char>, std::allocator<char> >
```

Láthatjuk, hogy hány bájt megy el a foglalásokra, illetve hogy milyen típusból foglalunk. A string foglalásánál megjelenő típusnév rövidítés és típusnév bonyolultságát az magyarázza, hogy a std::string egy wrapper osztály, amely eldönti, hogy a motorháztető alatt milyen konkrét típussal dolgozzon.

17.3. STL map érték szerinti rendezése

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

Ebben a példában megismerjük a C++ STL map adatszerkezetét. Ez az adatszerkezet úgynevezett párok tárolására képes, általában a párok első elemét hívjuk kulcsnak, a másodikat pedig értéknek. Új értékeket az `insert()` metódus meghívásával lehet hozzáadni, mely paramétereként elfogad egy `std::pair` típusú objektumot.

Úgy, ahogyan a vektoroknál, a map-eknél is léteznek iterátorok, melyek megkönnyítik a bejárásukat.

```
#include <iostream>  
#include <map>  
  
int main(int argc, char *argv[]){  
    std::map<int, int> pairs;  
    pairs.insert(std::pair<int, int>(1, 10));  
    pairs.insert(std::pair<int, int>(2, 20));  
    pairs.insert(std::pair<int, int>(3, 30));  
    pairs.insert(std::pair<int, int>(4, 40));  
    pairs.insert(std::pair<int, int>(5, 50));  
  
    for (auto itr = pairs.begin(); itr != pairs.end(); ++itr)  
    {  
        std::cout << itr->first << "\t" << itr->second << std::endl;
```

```
    }

    return 0;
}
```

A program kimenete a következő:

```
$ g++ maps.cc && ./a.out
1      10
2      20
3      30
4      40
5      50
```

A feladat az, hogy egy ilyen táblát érték szerint rendezzünk, viszont ehhez előbb cseréljük fel az elemeket, hogy lássuk, hogy mi történik. Mivel semmi nem tiltja, hogy STL függvényeket használják, ezért én a `std::sort` függvényt hívjam segítséggel:

```
#include <iostream>
#include <map>
#include <algorithm>
#include <vector>

std::vector<std::pair<int, int>> sort_map(std::map<int, int> &pairs)
{
    std::vector<std::pair<int, int>> s;
    for (auto &itr : pairs)
        s.push_back(itr);

    std::sort(s.begin(), s.end(), [=](const auto &a, const auto &b) {
        return a.second < b.second;
    });

    return s;
}

int main(int argc, char *argv[])
{
    std::map<int, int> pairs;
    std::vector<std::pair<int, int>> _pairs;

    pairs.insert(std::pair<int, int>(1, 50));
    pairs.insert(std::pair<int, int>(2, 10));
    pairs.insert(std::pair<int, int>(3, 20));
    pairs.insert(std::pair<int, int>(4, 40));
    pairs.insert(std::pair<int, int>(5, 30));

    std::cout << "Map before sorting:" << std::endl;
    for (auto &itr : pairs)
    {
        std::cout << itr.first << "\t" << itr.second << std::endl;
    }
}
```

```
    _pairs.push_back(itr);
}

auto sorted = sort_map(pairs);

std::cout << "Map after sorting:" << std::endl;
for (auto &itr : sorted)
    std::cout << itr.first << "\t" << itr.second << std::endl;

return 0;
}
```

```
$ g++ --std=c++17 sorted.cc  && ./a.out
Map before sorting:
1      50
2      10
3      20
4      40
5      30
Map after sorting:
2      10
3      20
5      30
4      40
1      50
```

A megoldásom lényege, hogy mivel a std::sort STL függvény nem működik map-ekre, viszont vektorokra igen, csinálok egy párokból álló vektort, majd erre hívom meg a szóban forgó függvényt, melynek a harmadik paramétere elfogad egy függvényt, amely az összehasonlítást végez.

18. fejezet

Helló, Anon!

18.1. FUTURE tevékenység editor

A programot elindítva (egyszerűen ./run használatával) a következő láthatjuk:

The screenshot shows the FUTURE ActivityEditor interface with three main panels:

- Tulajdonságok fája**: Properties panel showing a tree structure:
 - En, magam
 - Külcisin
 - Belbecs
- Tevékenységek fája és a tevékenységekhez hozzárendelt tulajdonságok**: Activities panel showing a tree structure:
 - City
 - City/Debrecen
- A tevékenységekhez hozzárendelt tulajdonságok**: Details panel (empty)

At the bottom of the window, the text "FUTURE6: ACT & ACT PROPS EDITOR, (F6ActEdit) v.: 0.0.1, Szerzői jog (C) 2018, GNU GPL v3, Bá..." is visible.

18.1. ábra. ActivityEditor

A módosítás nem más lesz, mint hogy egy új színsémát vezetek be a programba ami a következő Nord színszéma.

Mindezt egy egyszerű CSS fájl létrehozásával, valamint egy extra sor beszúrásával elő lehet idézni. A dokumentáció [itt érhető el](#), viszont az elolvasástól óva intenék minden programozót, időpazarlás lenne. A CSS-t amúgy is mindenki ismeri.

Az én CSS változatom itt látható:

```
.root {  
    -fx-accent: #a3be8c;  
    -fx-focus-color: -fx-accent;  
    -fx-base: #2e3440;  
    -fx-control-inner-background: -fx-base;  
    -fx-control-inner-background-alt: -fx-base;  
}  
.label{ -fx-text-fill: #eceff4; }  
.separator * .line { -fx-background-color: #4c566a;  
    -fx-border-style: solid;  
    -fx-border-width: 3px;  
}  
.scroll-bar{ -fx-background-color: -fx-accent; }  
.button:default { -fx-base: -fx-accent; }  
.table-view {  
    -fx-background-color: derive(-fx-base, 10%);  
    -fx-selection-bar-non-focused: derive(-fx-base, 85%);  
}  
.table-view .column-header .label{ -fx-font-weight: none; }
```

Ezzel a stíluslappal a program a következőképp mutat:

The screenshot shows the ActivityEditor Nord application window. It consists of two main vertical panels. The left panel is titled "Tulajdonságok fája" and contains a hierarchical tree view of properties. The right panel is titled "Tevékenységek fája és a tevékenységekhez hozzárendelt tulajdonságok" and also contains a hierarchical tree view, with the second level expanded to show specific activity details. At the bottom of the application window, there is a search bar containing the text "Teszt" and a footer bar with the text "FUTURE6: ACT & ACT PROPS EDITOR, (F6ActEdit) v.: 0.0.1, Szerzői jog (C) 2018, GNU GPL v3, Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu, nbatfai@g...".

18.2. ábra. ActivityEditor Nord

18.2. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése

Mutassunk rá a scanf szerepére és használatára!

<https://github.com/nbatfai/robocar-emulator/blob/master/justine/rcemu/src/carlexer.ll>

A carlexer.ll egy lexer fájl, a lényeges része a következő:

```
%option c++
%option noyywrap
%{
```

```
#define YY_DECL int justine::robocar::CarLexer::yylex()
#include "carlexer.hpp"
#include <cstdio>
#include <limits>
%
INIT "<init"
INITG "<init guided"
WS [ \t]*
WORD [^-:\n \t()]{2,}
INT [0123456789]+
FLOAT [-.0123456789]+
ROUTE "<route"
CAR "<car"
POS "<pos"
GANGSTERS "<gangsters"
STAT "<stat"
DISP "<disp>"
%%
{DISP}          {
    m_cmd = 0;
}
{POS}{WS}{INT}{WS}{INT}{WS}{INT}  {
    std::sscanf(yytext, "<pos %d %u %u", &m_id, &from, &to);
    m_cmd = 10001;
}
{CAR}{WS}{INT}   {
    std::sscanf(yytext, "<car %d", &m_id);
    m_cmd = 1001;
}
{STAT}{WS}{INT}   {
    std::sscanf(yytext, "<stat %d", &m_id);
    m_cmd = 1003;
}
{GANGSTERS}{WS}{INT}  {
    std::sscanf(yytext, "<gangsters %d", &m_id);
    m_cmd = 1002;
}
{ROUTE}{WS}{INT}{WS}{INT}({WS}{INT})* {
    int size{0};
    int ss{0};
    int sn{0};
    std::sscanf(yytext, "<route %d %d%n", &size, &m_id, &sn);
    ss += sn;
    for(int i{0}; i<size; ++i)
    {
        unsigned int u{0u};
        std::sscanf(yytext+ss, "%u%n", &u, &sn);
        route.push_back(u);
        ss += sn;
    }
}
```

```
m_cmd = 101;
}

{INIT}{WS}{WORD}{WS}("c"|"g") {
    std::sscanf(yytext, "<init %s %c>", name, &role);
    num = 1;
    m_cmd = 0;
}

{INIT}{WS}{WORD}{WS}{INT}{WS}("c"|"g") {
    std::sscanf(yytext, "<init %s %d %c>", name, &num, &role);
    if(num >200)
    {
        m_errnumber = 1;
        num = 200;
    }
    m_cmd = 1;
}

{INITG}{WS}{WORD}{WS}("c"|"g") {
    std::sscanf(yytext, "<init guided %s %c>", name, &role);
    num = 1;
    m_guided = true;
    m_cmd = 3;
}

{INITG}{WS}{WORD}{WS}{INT}{WS}("c"|"g") {
    std::sscanf(yytext, "<init guided %s %d %c>", name, &num, &role);
    if(num >200)
    {
        m_errnumber = 1;
        num = 200;
    }
    m_guided = true;
    m_cmd = 2;
}
.

{; }

%%

int yyFlexLexer::yylex() {return -1; }
```

Az `sscanf` függvényt a bemenet feldolgozására használjuk. A `yytext` `char*` tartalmazza az éppen feldolgozásra váró sztringet.

Az `sscanf` használata egyszerű: meg kell adnunk neki a vizsgálandó szöveget, majd egy sztringet, amiben különleges jelentéssel bíró karaktereket helyezhetünk el, ezekről tájékozódhatunk a `man scanf` parancs kiadásával. Ezek a különleges jelentéssel bíró karakterek fogják megadni, hogy pontosan milyen jellegű bemenetet is várunk. Ezután meg kell adni annyi darab referenciát, ahány ilyen különleges jelentéssel bíró karaktert használtunk a szabályok leírása során. A különleges jelentéssel bíró karaktereket `%` jel után kell megadnunk.

Például a következő sor:

```
std::sscanf(yytext, "betu: %c, szam: %d", &c, &i);
```

jelentése, hogy vizsgáljuk meg a yytext sztringet, és amennyiben betű: BETŰ, szám: SZÁM alakú, a BETŰ-t tegyük be a c változóban, a SZÁM-ot pedig az i változóba.

18.3. SamuCam

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

A SamuCam egy Qt projekt, ami azt jelenti, hogy szükségünk lesz a QtCreator termékcsaládra a feladat során. Ennek a telepítése egyszerű, a legtöbb GNU/Linux disztribúció csomagkezelője tartalmaz megfelelő csomagokat a telepítéshez. Ha ez megvan, akkor egyszerűen a qmake .pro && make parancssal fordítható.

Ami minket a projekt kapcsán érdekel, az a webkamera kezelése. Ennek a lelke a SamuCam.cpp fájlban nyugszik.

Amennyiben a header fájlt megnézzük, láthatjuk, hogy a kamera kezelésére az opencv2 könyvtárat használjuk:

```
#include "opencv2/objdetect.hpp"
#include "opencv2/videoio.hpp"
#include "opencv2/highgui.hpp"
#include "opencv2/imgproc.hpp"
```

Fontos megjegyezni, hogy az OpenCV nem csak arra alkalmas, hogy a kamerát kezelje, hanem sokszínű kínálattal rendelkezik gépi tanulás terén is.

A SamuCam osztály konstruktörében rögtön el is készítünk egy úgynevezett VideoStream-et, ami hasonló mint egy alap C++-os adatfolyam, csak itt videótartalom folyik. A folyamot az osztály openVideoStream() metódusával nyitjuk meg.

```
void SamuCam::openVideoStream()
{
    videoCapture.open ( videoStream );
    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FRAME_WIDTH, width );
    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, height );
    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FPS, 10 );
}
```

Itt az is látszik, hogy beállítjuk az alapvető dolgokat a videófolyamhoz. A width és height a SamuCam osztály mezői.

A fő logika a követező ciklusban található, itt dolgozzuk fel a "látott" adatokat az OpenCV segítségével.

```
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, 4, ←
    0, cv::Size ( 60, 60 ) );
if ( faces.size() > 0 ) {
    cv::Mat onlyFace = frame ( faces[0] ).clone();
    QImage* face = new QImage ( onlyFace.data,
                                onlyFace.cols,
                                onlyFace.rows,
                                onlyFace.step,
                                QImage::Format_RGB888 );
    cv::Point x ( faces[0].x-1, faces[0].y-1 );
    cv::Point y ( faces[0].x + faces[0].width+2, faces[0].y + ←
                  faces[0].height+2 );
    cv::rectangle ( frame, x, y, cv::Scalar ( 240, 230, 200 ) ) ←
    );
    emit faceChanged ( face );
}
QImage* webcam = new QImage ( frame.data,
                            frame.cols,
                            frame.rows,
                            frame.step,
                            QImage::Format_RGB888 );
emit webcamChanged ( webcam );
}
QThread::msleep ( 80 );
}
if ( ! videoCapture.isOpened() ) {
    openVideoStream();
}
}
```

18.4. BrainB

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

A slot-signal mechanizmusok lehetőséget ad arra, hogy objektumok kommunikáljanak egymással. Ez a funkció a Qt szerves részét képezi.

A fő ötlet az, hogy amikor módosítunk egy Widgetet, akkor feltehetőleg a többöt is megfelelően módosítani akarjuk. Kiváló példa erre például egy gomb kezelése, amikor a gombot a felhasználó megnyomja, akkor meg akarjuk hívni a függvényt, ami a gomb lenyomását kezeli.

A legtöbb eszköz az ilyeneket úgynevezett callback függvények segítségével oldja meg, például a gomb megnyomásakor a meghívja az `onButtonPressed()` függvényt.

A slot-signal rendszer erre kínál egy alternatívát: egy úgynevezett signal jön létre, mikor egy bizonyos

esemény megtörténik. A slotok pedig függvények, amelyek lefutnak egy bizonyos signal hatására. Ezeket a kötésviszonyokat a `connect ()` kell megadnunk.

Fontos, hogy a slot-signal párok szignatúrái megegyezzenek.

Élő példa következik az esport-talent-search projekt soraiból, ez a BrainBThread.h fejlécfájl egy része:

```
signals:  
void heroesChanged ( const QImage &image, const int &x, const int &y );  
void endAndStats ( const int &t );
```

A következő sorok pedig a BrainBWin.h fejlécfájlból származnak:

```
public slots :  
void updateHeroes ( const QImage &image, const int &x, const int &y );  
//void stats ( const int &t );  
void endAndStats ( const int &t );
```

Miután a slotokat és a signalokat megadtuk, még össze is kell őket kötnünk, ez a BrainBWin osztály konstruktőrában történik meg:

```
brainBThread = new BrainBThread ( w, h - yshift );  
brainBThread->start ();  
connect ( brainBThread, SIGNAL ( heroesChanged ( QImage, int, int ) ),  
this, SLOT ( updateHeroes ( QImage, int, int ) ) );  
connect ( brainBThread, SIGNAL ( endAndStats ( int ) ),  
this, SLOT ( endAndStats ( int ) ) );
```

Egy bizonyos signalt kibocsátani az emit utasítással lehet, ezt teszi a `BrainBThread::run ()` metódusa is:

```
void BrainBThread::run ()  
{  
    while ( time < endTime ) {  
        QThread::msleep ( delay );  
        if ( !paused ) {  
            ++time;  
            devel ();  
        }  
        draw ();  
    }  
    emit endAndStats ( endTime );  
}
```

19. fejezet

Helló, Lauda!

19.1. PORT scan

Ez a fejezet a kivételkezelésről szól, ezáltal a port scan feladatunk is egy kivételkezelésre fog épülni.

A programunk, ugy mukodik, hogy végigmegy a portokon 0-1024-ig, majd egy java socket megpróbál minden lefutásnál az adott számú portra csatlakozni.

Itt jön be a try-catch pár (ez a fejezet témája), ami sikertelen csatlakozásnál kiírja az adott portszámot , valamint azt, hogy nem csatlakozik rá, sikeresnél pedig azt, hogy csatlakozik rá.

```
public class KapuSzkenner {  
  
    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 + " figyeli");  
  
                socket.close();  
  
            } catch (Exception e) {  
  
                System.out.println(i + " nem figyeli");  
  
            }  
    }  
}
```

20. fejezet

Helló, Calvin!

20.1. MNIST

Az MNIST egy keras dataset, melynek felhasználásával betaníthatunk egy neurális hálót. A háló arra lesz képes, hogy többnyire kézzel írt számokat felismerjen. A programunk a következőképpen működik:

```
input_image = np.array(Image.open(sys.argv[1]).convert('L')).resize((28, ↵
    28), 0)).reshape(1, 28, 28, 1)

(x_train, y_train), (x_test, y_test) = tf.keras.datasets.mnist. ↵
    load_data()

x_train = x_train.reshape(x_train.shape[0], 28, 28, 1)
x_test = x_test.reshape(x_test.shape[0], 28, 28, 1)
x_train = x_train.astype('float32')
x_test = x_test.astype('float32')
x_train /= 255
x_test /= 255
```

Itt beolvassunk egy képet az argv[1]-ben bekért elérési útvonalról, aztán átméretezzük, 28x28-as méretűre. Betöljük az (x_train,y_train) és az (x_test,y_test) tömbök tuplejébe. A tömböket reshapeljük 28x28-arra. Következő lépésként az x_train,y_train-t elosztjuk 255-tel, így a színtelenítjük a beolvasott képet.

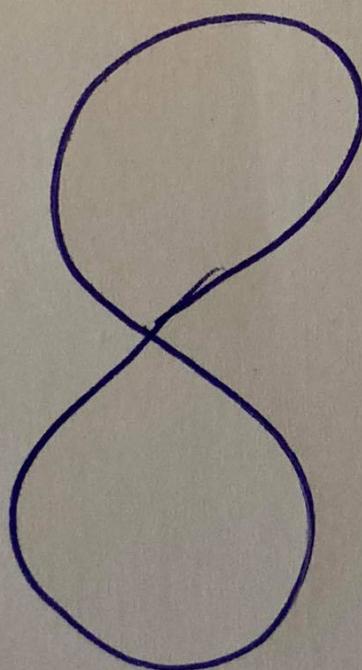
```
model = Sequential()
model.add(Conv2D(28, kernel_size=(3, 3), input_shape=(28, 28, 1)))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(128, activation=tf.nn.relu))
model.add(Dropout(0.2))
model.add(Dense(10, activation=tf.nn.softmax))
```

Itt egy szekvenciális modellt inicializálunk, mely 5 rétegből áll. Rétegek típusai: Conv2D,MaxPooling2D,Flatten,Dropout.

```
model.compile(optimizer='adam', loss='sparse_categorical_crossentropy', ←  
    metrics=['accuracy'])  
model.fit(x=x_train, y=y_train, epochs=10, callbacks=[ ←  
    tensorboard_callback])  
model.evaluate(x_test, y_test)  
pred = model.predict(input_image)  
print (pred)  
print("The number is = ", pred.argmax())
```

Fordítjuk a modellt, mérési egység a pontosság lesz, majd fitteljük, kiértékeljük és a bekért képünkre egy predikciót készítünk.

DRAFT



Ez lesz a beolvasott képünk.

```
rg@rg:~/DE/prog-2/TEXTBOOK/bhax_textbook_own/Calvin/mnist$ python3 mnist.py eight.jpg
2020-11-14 12:57:02.649890: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:59] Could not load dynamic library 'libcudart.so.10.1'; dlsym: libcuda.so.10.1: cannot open shared object file: No such file or directory
2020-11-14 12:57:02.649916: I tensorflow/stream_executor/cuda/cudart_stub.cc:29] Ignore above cudart dlerror if you do not have a GPU set up on your machine.
2020-11-14 12:57:03.753874: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:59] Could not load dynamic library 'libcuda.so.1'; dlsym: libcuda.so.1: cannot open shared object file: No such file or directory
2020-11-14 12:57:03.753901: W tensorflow/stream_executor/cuda/cuda_driver.cc:312] failed call to cuInit: UNKNOWN ERROR (303)
2020-11-14 12:57:03.753919: I tensorflow/stream_executor/cuda/cuda_diagnostics.cc:156] kernel driver does not appear to be running on this host (rg): /proc/driver/nvidia/version does not exist
2020-11-14 12:57:03.754086: I tensorflow/core/platform/cpu_feature_guard.cc:142] This TensorFlow binary is optimized with oneAPI Deep Neural Network Library (oneDNN) to use the following CPU instructions in performance-critical operations: AVX2 FMA
To enable them in other operations, rebuild TensorFlow with the appropriate compiler flags.
2020-11-14 12:57:03.776933: I tensorflow/core/platform/profile_utils/cpu_utils.cc:104] CPU Frequency: 2299965000 Hz
2020-11-14 12:57:03.777247: I tensorflow/compiler/xla/service/service.cc:168] XLA service 0x5220910 initialized for platform Host (this does not guarantee that XLA will be used). Devices:
2020-11-14 12:57:03.777271: I tensorflow/compiler/xla/service/service.cc:176] StreamExecutor device (0): Host, Default Version
2020-11-14 12:57:03.822395: W tensorflow/core/framework/cpu_allocator_impl.cc:81] Allocation of 188160000 exceeds 10% of free system memory.
Epoch 1/2
1875/1875 [=====] - 12s 6ms/step - loss: 0.2012 - accuracy: 0.9404
Epoch 2/2
1875/1875 [=====] - 13s 7ms/step - loss: 0.0807 - accuracy: 0.9755
2020-11-14 12:57:28.465846: W tensorflow/core/framework/cpu_allocator_impl.cc:81] Allocation of 31360000 exceeds 10% of free system memory.
313/313 [=====] - 1s 2ms/step - loss: 0.0600 - accuracy: 0.9801
[[0. 0. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0.]]
The number is = 8
```

Ez pedig az eredményünk.(csak 2 epochon mentünk keresztül, hisz a 2. után már 97% potnosságot kaptunk).

20.2. CIFAR-10

A CIFAR-10 egy dataset ami 60000 32x32-es színes képet tartalmaz. 10 osztályt különböztetünk meg :

- airplane
- automobile
- bird
- cat
- deer
- dog
- horse
- frog
- ship
- truck

Ezt a datasettet fogjuk felhasználni hogy betanítsuk a neurális hálónkat. A neurális háló hasonló az MNIST-hez, a különbség az, hogy a Conv2D rétegből 3at, relu aktivációs fügvénnyel teszünk bele, valamint a MaxPooling2D-ból kettő lesz.

Ezt a képet szeretnénk azonosítani :



A forráskód :

```
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras import datasets, layers, models

import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import sys
from PIL import Image

input_image = np.array(Image.open(sys.argv[1]).getdata()).resize((32, 32), ←
    0))
```

```
print (input_image.shape)

(train_images, train_labels), (test_images, test_labels) = datasets.cifar10 ←
    .load_data()
train_images, test_images = train_images / 255.0, test_images / 255.0

class_names = ['airplane', 'automobile', 'bird', 'cat', 'deer', 'dog', '←
    'frog', 'horse', 'ship', 'truck']

model = models.Sequential()
model.add(layers.Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input_shape=(32, 32, ←
    3)))
model.add(layers.MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(layers.Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'))
model.add(layers.MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(layers.Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'))
model.add(layers.Flatten())
model.add(layers.Dense(64, activation='relu'))
model.add(layers.Dense(10))
model.summary()
model.compile(optimizer='adam', loss=tf.keras.losses.←
    SparseCategoricalCrossentropy(from_logits=True), metrics=['accuracy'])

history = model.fit(train_images, train_labels, epochs=10, validation_data ←
    =(test_images, test_labels))

test_loss, test_acc = model.evaluate(test_images, test_labels, verbose=2)

print(test_acc)

pred = model.predict(input_image.reshape((1, 32, 32, 3)))

print (pred)

print(class_names[pred.argmax()])
```



IV. rész

Irodalomjegyzék

DRAFT

20.3. Általános

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

20.4. C

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

20.5. C++

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

20.6. Python

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

20.7. 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 UDPORG 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 érdeklődésekért és hasznos észrevételeikért.

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

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