

# Univerzális programozás

---

**Írd meg a saját programozás tankönyvedet!**

Ed. BHAX, DEBRECEN,  
2019. február 19, v. 0.0.4

Copyright © 2019 Dr. Bátfai Norbert

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

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

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

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

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

## COLLABORATORS

	<i>TITLE :</i> Univerzális programozás		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Róka, Dávid	2019. április 10.	

## REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.1	2019-02-12	Az iniciális dokumentum szerkezetének kialakítása.	nbatfai
0.0.2	2019-02-14	Inciális feladatlisták összeállítása.	nbatfai
0.0.3	2019-02-16	Feladatlisták folytatása. Feltöltés a BHAX csatorna <a href="https://gitlab.com/nbatfai/bhax">https://gitlab.com/nbatfai/bhax</a> repójába.	nbatfai
0.0.4	2019-02-19	Aktualizálás, javítások.	nbatfai

## Ajánlás

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

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

# Tartalomjegyzék

<b>I. Bevezetés</b>	<b>1</b>
<b>1. Vízió</b>	<b>2</b>
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket nézzek meg?	2
<b>II. Tematikus feladatok</b>	<b>3</b>
<b>2. Helló, Turing!</b>	<b>5</b>
2.1. Végtelen ciklus	5
2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	6
2.3. Változók értékének felcserélése	8
2.4. Labdapattogás	9
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogomIPS	10
2.6. Helló, Google!	11
2.7. 100 éves a Brun tétel	12
2.8. A Monty Hall probléma	13
<b>3. Helló, Chomsky!</b>	<b>14</b>
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	14
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	15
3.3. Hivatkozási nyelv	16
3.4. Saját lexikális elemző	18
3.5. l33t.1	19
3.6. A források olvasása	21
3.7. Logikus	22
3.8. Deklaráció	23

<b>4. Helló, Caesar!</b>	<b>25</b>
4.1. int *** háromszögmátrix	25
4.2. C EXOR titkosító	27
4.3. Java EXOR titkosító	28
4.4. C EXOR törő	30
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu	32
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron	33
<b>5. Helló, Mandelbrot!</b>	<b>34</b>
5.1. A Mandelbrot halmaz	34
5.2. A Mandelbrot halmaz a std::complex osztállyal	37
5.3. Biomorfok	40
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	42
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	42
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	42
<b>6. Helló, Welch!</b>	<b>43</b>
6.1. Első osztályom	43
6.2. LZW	46
6.3. Fabejárás	51
6.4. Tag a gyökér	52
6.5. Mutató a gyökér	59
6.6. Mozgató szemantika	67
<b>7. Helló, Conway!</b>	<b>69</b>
7.1. Hangyaszimulációk	69
7.2. Java életjáték	73
7.3. Qt C++ életjáték	73
7.4. BrainB Benchmark	76
<b>8. Helló, Schwarzenegger!</b>	<b>80</b>
8.1. Szoftmax Py MNIST	80
8.2. Szoftmax R MNIST	80
8.3. Mély MNIST	80
8.4. Deep dream	80
8.5. Robotpszichológia	81

<b>9. Helló, Chaitin!</b>	<b>82</b>
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben . . . . .	82
9.2. Weizenbaum Eliza programja . . . . .	82
9.3. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt . . . . .	82
9.4. Gimp Scheme Script-fu: név mandala . . . . .	82
9.5. Lambda . . . . .	83
9.6. Omega . . . . .	83
<b>10. Helló, Gutenberg!</b>	<b>84</b>
10.1. Programozási alapfogalmak . . . . .	84
10.2. Programozás bevezetés . . . . .	85
10.3. Programozás . . . . .	86
<b>III. Második felvonás</b>	<b>87</b>
<b>11. Helló, Arroway!</b>	<b>89</b>
11.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása . . . . .	89
11.2. Java osztályok a Pi-ben . . . . .	89
<b>IV. Irodalomjegyzék</b>	<b>90</b>
11.3. Általános . . . . .	91
11.4. C . . . . .	91
11.5. C++ . . . . .	91
11.6. Lisp . . . . .	91

# Előszó

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

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

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

## Hogyan forgasd

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

Miért univerzális? Mert az olvasótól (kvázi az írótól) függ, hogy kinek szól a könyv. Alapértelmezésben gyerekeknek, mert velük készítem az iniciális változatot. Ám tervezem felhasználását az egyetemi programozás oktatásban is. Ahogy szélesedni tudna a felhasználók köre, akkor lehetne kiadása különböző korosztályú gyerekeknek, családoknak, szakköröknek, programozás kurzusoknak, felnőtt és továbbképzési műhelyeknek és sorolhatnánk...

## Milyen nyelven nyomjuk?

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

## Hogyan nyomjuk?

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



Ha megvannak a könyv DocBook XML forrásai, akkor az alább látható **make** parancs ellenőrzi, hogy „jól formázottak” és „érvényesek-e” ezek az XML források, majd elkészíti a dlatex 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
dlatex 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 'dlatex' not found
Build bhax-textbook-fdl.pdf
'bhax-textbook-fdl.pdf' successfully built
```

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



#### A DocBook XML 5.1 új neked?

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

## **I. rész**

### **Bevezetés**

# 1. fejezet

## Vízió

### 1.1. Mi a programozás?

### 1.2. Milyen doksikat olvassak el?

- Olvasgasd a kézikönyv lapjait, kezd a **man man** parancs kiadásával. A C programozásban a 3-as szintű lapokat fogod nézegetni, például az első feladat kapcsán ezt a **man 3 sleep** lapot
- [[KERNIGHANRITCHIE](#)]
- [[BMECPP](#)]
- Az igazi kockák persze csemegéznek a C nyelvi szabvány [ISO/IEC 9899:2017](#) kódcsipeteiből is.

### 1.3. Milyen filmeket nézzek meg?

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

## **II. rész**

### **Tematikus feladatok**

**Bátf41 Haxor Stream**

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

---

DRAFT

## 2. fejezet

# Helló, Turing!

### 2.1. Végtelen ciklus

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

Egy magot 100%-ban a while illetve a for ciklus alkalmazásával is pörgethetünk.

**Megoldás while ciklussal:**<https://github.com/rokadavid99/Prog1/blob/master/loopw.c>

```
#include <stdio.h>
int main(){

    while(1);

    return 0;
}
```

A két megoldás közül ez az egyszerűbb, mondhatni stílusosabb.

**Megoldás for ciklussal:**<https://github.com/rokadavid99/Prog1/blob/master/loopf.c>

```
#include <stdio.h>

int main(){
    for(;;);

    return 0;
}
```

Viszont ez a megoldás egyértelművé teszi a program megértését a két db ";;" jel miatt, ami kifejezi a szándékunkat.

**Több mag 100%-on:**<https://github.com/rokadavid99/Prog1/blob/master/allcore100.c>

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

int main(){

#pragma omp parallel
#pragma omp while

    while(1);

return 0;
}
```

Ahhoz, hogy több magot 100%-on tudjunk futtatni, a `parallel pragma`-t kell fehasználunk, ami az őt követő utasításokat több szálon futtatja. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a kód elején meg kell hívnunk az `omp.h` headert.

**Egy mag 0%-on:**<https://github.com/rokadavid99/Prog1/blob/master/loop0.c>

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

int main(){

    while(1){

        sleep(100);

    }

    return 0;

}
```

Amikor egy magot szeretnénk használni és azt is 0%-on, akkor azt a `sleep` függvény segítségével tehetjük meg. A `sleep` függvény használatához meg kell hívni az `unistd.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 építő Lefagy2 már nem tartalmaz feltételezett, csak konkrét kódot:

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

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



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

}
```

Mit for kiírni erre a T1000 (T1000) futtatásra?

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 2.3. Változók értékének felcserélése

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

Változók cseréje összeadással/kivonással:

```
#include<stdio.h>

int
main()
{
    int a,b;
    a=6;
    b=13;

    printf("a=%d b=%d\n",a,b);

    a=a-b;
    b=a+b;
    a=b-a;

    printf("a=%d b=%d\n",a,b);

    return 0;
}
```

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 2.4. Labdapattogás

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

Labdapattogtatás if használatával:

```
#include < curses.h>
#include <unistd.h>
int main ( void )
{
    WINDOW *ablak;
    ablak = initscr ();
    int x = 0;
    int y = 0;

    int xnov = 1;
    int ynov = 1;
    int mx;
    int my;
    for ( ;; ) {

        getmaxyx ( ablak, my , mx );

        mvprintw ( y, x, "O" );
        refresh ();

        usleep ( 50000 );
        clear();

        x = x + xnov;
        y = y + ynov;
        if ( x>=mx-1 ) {
            xnov = xnov * -1;
        }
        if ( x<=0 ) {
            xnov = xnov * -1;
        }
        if ( y<=0 ) {
            ynov = ynov * -1;
        }
        if ( y>=my-1 ) {
            ynov = ynov * -1;
        }
    }
}
```

```
}  
    return 0;  
}
```

Labdapattogtatás if nélkül: <https://github.com/rokadavid99/Prog1/blob/master/labda.c>

```
#include <curses.h>  
#include <unistd.h>  
#include <stdlib.h>  
int main ( void )  
{  
    WINDOW *ablak;  
    ablak = initscr ();  
    int mx;  
    int my;  
    int xj = 0, xk = 0, yj = 0, yk = 0;  
    for ( ;; ) {  
        getmaxyx ( ablak, my , mx );  
  
        xj = (xj - 1) % mx;  
        xk = (xk + 1) % mx;  
        yj = (yj - 1) % my;  
        yk = (yk + 1) % my;  
  
        mvprintw ( abs (yj + (my - yk) ), abs (xj + (mx - xk)) , "O" );  
        refresh ();  
        usleep ( 50000 );  
        clear();  
    }  
    return 0;  
}
```

A feladat megoldható a maradékos osztás művelet használatával(%) hiszen az előző példából tudhatjuk hogy a labda mozgatása során pl az oszlop kordinátája így változik 1,2,3,4,5,4,3,2,1,2... tehát folyamatosan hullámszik ameddig el nem éri a határértéket ez maradékos osztással is elérhető de mivel az az elért érték után rögtön nullára esik vissza: 1,2,3,4,5,0,1,2,3,4,5,0... ezért 2 sorozat öszemosására van szükségünk:

## 2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS

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

Megoldás forrása: <https://github.com/rokadavid99/Prog1/blob/master/szohossz.cpp>

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

```
int main()
{

int szo=1;
int lepes=1;

while(szo<=1)
    ++lepes;

printf("%i\n",lepes);

}
```

Ez a bitshift operátor, a megadott változó memoriában tárolt bitjein végez műveletet, eltolja azokat annyival (itt balra) amekkora értéket megadunk neki. A képernyőn megjelenő szám a 32, tehát ennyi bitből áll egy gépi szó.

## 2.6. Helló, Google!

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

Megoldás forrása: <https://github.com/roka david99/Progl/blob/master/pagerank.c>

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

void kiir (double tomb[], int db)
{
    int i;
    for (i=0; i<db; i++)
        printf("PageRank [%d]: %lf\n", i, tomb[i]);
}

double tavolsag(double pagerank[], double pagerank_temp[], int db)
{
    double tav = 0.0;
    int i;
    for (i=0; i<db; i++)
        tav += abs(pagerank[i] - pagerank_temp[i]);
    return tav;
}

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};

int i,j;

for (;;)
{
    for (i=0;i<4;i++)
    {
        PR[i]=0.0;
        for (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];
}
kiir (PR,4);
return 0;
}
```

A PageRank egy módszer weblapok osztályozására, az alapötlet: azok a lapok jobb minőségűek amelyekre jobb minőségű lapok mutatnak.

## 2.7. 100 éves a Brun tétel

Írj R szimulációt a Brun tétel demonstrálására!

```
library(matlab)

stp <- function(x){

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

```
idx = which(diff==2)
t1primes = primes[idx]
t2primes = primes[idx]+2
rt1plust2 = 1/t1primes+1/t2primes
return(sum(rt1plust2))
}

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

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

## 2.8. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 3. fejezet

# Helló, Chomsky!

### 3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet gráfiával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás forrása: <https://github.com/roka david99/Progl/blob/master/turing.c>

```
#include <stdio.h>

int
main()
{
    int a, db=0;
    printf("Adj meg egy decimalis szamot!\n");
    scanf("%d", &a);
    printf("Atvaltva unarisba:\n");
    for (int i = 0; i < a; i++)
    {
        printf("|");
        db++;
        if (db % 5 == 0)
        {
            printf(" ");
        }
    }
    printf("\n");
    return 0;
}
```

Jó ha tisztázzuk, a feladatban szereplő fogalmakat. A decimális számrendszer a tizes számrendszert jelenti, középsuliban ebben számoltunk a legtöbbet. Az unáris számrendszer pedig az egyes számrendszert jelenti, ami talán a legegyszerűbb az összes számrendszer közül. Lényege, hogy a természetes számokat megfelelő mennyiségű szimbólummal ábrázoljuk, esetünkben ez a "I".

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

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

A generatív grammatika fogalma Noam Chomsky, amerikai nyelvész professzor nevéhez fűződik. Négy alkotóeleme van a generatív grammatikának: terminális szimbólumok, nem terminális jelek, kezdőszimbólum ill. helyettesítési szabályok. A grammatikákat osztályozással különíthetjük el egymástól. Ezek szerint lehet: általános (0-s típusú), környezetfüggő (1-es típusú), környezetffüggetlen (2-es típusú) és reguláris (3-as típusú). A feladat szövegében a környezetfüggő (1-es típusú) osztály van említve. Itt a képzési szabály bal, illetve jobb oldalán is szerepelhetnek terminális szimbólumok. (környezetfüggő grammatikák esetén a bal oldalon csak nemterminális szimbólum lehet)

```
S, X, Y "változók" - ezek nemterminálisok
a, b, c "konstansok" - ezek terminálisok
S -> abc, S -> aXbc, Xb -> bX, Xc -> Ybcc, bY -> Yb, aY -> aaX, aY -> aa - <-
    ezek a képzési szabályok
S lesz a kezdőszimbólum
Ha jól alkalmazzuk a képzési szabályainkat, akkor ezt kapjuk:
```

```
S (S -> aXbc)
aXbc (Xb -> bX)
abXc (Xc -> Ybcc)
abYbcc (bY -> Yb)
aYbbcc (aY -> aa)
aabbcc
```

-----  
A nyilak segítségével tudjuk jelölni a képzési szabályt. (miből -> mi lesz)  
Ugyanezen nyelv egy másik reprezentációja:

```
S (S -> aXbc)
aXbc (Xb -> bX)
abXc (Xc -> Ybcc)
abYbcc (bY -> Yb)
aYbbcc (aY -> aaX)
aaXbbcc (Xb -> bX)
aabXbcc (Xb -> bX)
aabbXcc (Xc -> Ybcc)
aabbYbcc (bY -> Yb)
aabYbbcc (bY -> Yb)
aaYbbbcc (aY -> aa)
aaabbccc
```

Onnan tudhatjuk, hogy ez a grammatika környezetfüggő, hogy a képzési szabályokban van olyan, ahol a nyíl bal oldalán is láthatunk terminális szimbólumot. Fentebb már említettem, most nyomatékosítom, hogy ez egy környezetfüggő nyelvben nem létezik.

Másik környezetfüggő grammatika:

```
A, B, C "változók" - ezek nemterminálisok
a, b, c "konstansok" - ezek terminálisok
```



$A \rightarrow aAB$ ,  $A \rightarrow aC$ ,  $CB \rightarrow bCc$ ,  $cB \rightarrow Bc$ ,  $C \rightarrow bc$  – ezek a képzési szabályok  
A lesz a kezdőszimbólum

Ha jól alkalmazzuk a képzési szabályainkat, akkor ezt kapjuk:

```
A (A -> aAB)
aAB (A -> aC)
aaCB (CB -> bCc)
aabCc (C -> bc)
aabbcc
```

Ugyanezen nyelv egy másik reprezentációja:

```
A (A -> aAB)
aAB (A -> aAB)
aaABB (A -> aAB)
aaaABBB (A -> aC)
aaaaCBBB (CB -> bCc)
aaaabCcBB (cB -> Bc)
aaaabCBcB (cB -> Bc)
aaaabCBBc (CB -> bCc)
aaaabbCcBc (cB -> Bc)
aaaabbCBcc (CB -> bCc)
aaaabbbCccc (C -> bc)
aaaabbbbcccc
```

Nagyban hasonlít a két nyelvtan, csak a változókat és a képzési szabályokat írtam át, mégis egy másik környezetfüggő generatív nyelvet kaptunk.

### 3.3. Hivatkozási nyelv

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

Először is hogy megértsük meg kell adnunk a származtatási szabályok halmazát:

```
<utasítás> ::= <kifejezés> | <összetett_utasítás> | <feltételes_utasítás> | <while_utasítás> | <do_utasítás> | <for_utasítás> | <switch_utasítás> | <break_utasítás> | <continue_utasítás> | <return_utasítás> | <goto_utasítás> | <cimke_utasítás> | <nulla_utasítás>

<kifejezés> ::= <értékadás> | <függvényhívás>
<értékadás> ::= <változó><szám>
<változó> ::= <betű>{<betű>}
<betű> ::= a-z
<szám> ::= <számjegy>{<számjegy>}
<számjegy> ::= 0|1|2|3|4|5|6|7|8|9
```

```
<függvényhívás> ::= <típus><függvéynév>
<típus> ::= <betű>{<betű>}
<függvéynév> ::= <betű>{<betű>}

<összetett_utasítás> ::= <deklarációlista> | <utasításlista>
<deklarációlista> ::= <deklaráció>{<deklaráció>}
<deklaráció> ::= <típus><változó>
<utasításlista> ::= <utasítás>{<utasítás>}

<feltételes_utasítás> ::= if<kifejezés><utasítás> | if<kifejezés><utasítás> ←
    else<utasítás>

<break_utasítás> ::= break

<while_utasítás> ::= while<kifejezés><utasítás> | while<kifejezés><utasítás> ←
    ><break_utasítás>

<do_utasítás> ::= do<utasítás>while<kifejezés> | do<utasítás>while< ←
    kifejezés><break_utasítás>

<for_utasítás> ::= for([<kifejezés>][<kifejezés>][<kifejezés>])<utasítás> | ←
    for([<kifejezés>][<kifejezés>][<kifejezés>])<utasítás><break_utasítás>

<switch_utasítás> ::= switch<kifejezés><utasítás> | switch<kifejezés>< ←
    utasítás><case><kifejezés><default> | switch<kifejezés><utasítás>< ←
    break_utasítás>

<continue_utasítás> ::= continue

<return_utasítás> ::= return | return<kifejezés>

<goto_utasítás> ::= goto<azonosító>

<cimke_utasítás> ::= <azonosító>
<azonosító> ::= <cimke>
<cimke> ::= <betű>{<betű>}

<nulla_utasítás> ::=
```

A BNF a rövidítése a Backus-Naur formának, ami egy szintaxis a környezet-független nyelvtanok leírására. Működéséhez szükség van a származtatási szabályok halmazára. Ezt az előbb adtam meg.

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int y;
    for (int a = 0; a < 10; a++)
    {
        y=a*2;
    }
}
```

```
    printf("%d \n", y);  
}  
  
return 0;  
}
```

Megoldás forrása:

Láthatjuk, hogy a C89-es nem tudja lefordítani azokat a kódot, ahol a for ciklus kezdetén deklarálni akarunk. Tehát, a fordítónk hibát jelzett, viszont megmondta, hogy milyen fordítót használjunk, ha azt szeretnénk, hogy a program működjön. ("loop initial declarations are only allowed in C99 or C11 mode")

### 3.4. Saját lexikális elemző

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

A Flex segítségével lehet, egy megadott kód alapján lexikális elemzőt generálni C-ben. Tehát, magát a C programot nem mi fogjuk megírni, hanem a lexer. Az ".l" kiterjesztésű fájlok fordítása más, mint például a ".c"-jé. Először az alábbi sorra van szükségünk:

```
lex -o realnumber.c realnumber.l
```

Majd, a már jól ismert gcc jön egy kis kiegészítéssel, amire a linkelés miatt van szükség:

```
gcc realnumber.c -o realnumber -lfl
```

Maga a kód pedig így néz ki:

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

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 3.5. l33t.l

Lexelj össze egy l33t ciphert!

A leet(l33t vagy l337) egy olyan eljárás, amiben az írott szöveg betűit, főleg számokkal, de akár más ASCII karakterekkel is helyettesítik. A könnyebb megértés érdekében itt van egy példa.

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

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

struct cipher {
    char c;
    char *leet[4];
} l337d1c7 [] = {

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

```
{'z', {"z", "2", "7_", ">_"}},

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

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

%}
%%
. {

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

        if(l337d1c7[i].c == tolower(*yytext))
        {

            int r = 1+(int) (100.0*rand()/(RAND_MAX+1.0));

            if(r<91)
                printf("%s", l337d1c7[i].leet[0]);
            else if(r<95)
                printf("%s", l337d1c7[i].leet[1]);
            else if(r<98)
                printf("%s", l337d1c7[i].leet[2]);
            else
                printf("%s", l337d1c7[i].leet[3]);

            found = 1;
            break;
        }

    }

    if(!found)
        printf("%c", *yytext);

}

%%
int
```

```
main()
{
    srand(time(NULL)+getpid());
    yylex();
    return 0;
}
```

Megoldás forrása:

A kód elején lévő `#define`-os rész arra szolgál, hogy ha hivatkozunk a `L337SIZE`-ra, akkor azt helyettesíteni fogja a mellette lévő értékkel. Majd létrehozunk egy struktúrát, ami alapján deklaráljuk a `l337d1c7[]` tömböt. Ez a tömb kulcsszerepet fog játszani a programunkban, ugyanis ez tartalmazza a karaktereket és a hozzájuk tartozó helyettesítő karaktereket is. (alatta láthatjuk, hogy mik ezek) A `tolower()` függvény a nagybetűket kicsivé alakítja át. Majd generálunk egy random számot 1 és 100 között. Az `if`-es részben vizsgáljuk, hogy ha a kapott random szám kisebb, mint 91 akkor a `char *leet[4]` tömb első elemét írjuk ki, ha nem akkor meg haladunk tovább az else ágakon a kód szerint. A `found` arra szolgál, hogy megnézzze, hogy a beolvasott karakter benne van-e tömbünkben. A program legvégén érkezünk el csak a `main()`-hez. Itt a(z) `yylex()` függvénnyel indítjuk el a lexikális elemzést.

### 3.6. A források olvasása

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

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

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



#### Bugok

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

- i.  

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

```
for(i=0; i<5; ++i)
```
- iii.  

```
for(i=0; i<5; i++)
```
- iv.  

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

v. 

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

vi. 

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

vii. 

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

viii. 

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

Megoldás forrása: <https://github.com/roka david99/Prog1/blob/master/signal.c>

Megoldás videó:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

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

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

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

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

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

Ehhez a feladathoz szükségünk van a LaTeX-re, ami egy igen hasznos, ám kevésbé elterjedt szövegszerkesztő. A feladatban szereplő parancsok, sokak számára furcsának tűnhetnek elsőre, de nem kell megijedni, mert a mi drága szövegszerkesztőnk ezekből a parancsokból értelmes matematikai kifejezéseket csinál. Sőt, amikor futtatunk egy ilyen szerkesztőt (pl.: TeXworks), akkor egy pdf fájlt is kapunk, ahol szépen olvasható módon látjuk az eredményt.

```
\documentclass{article}
\usepackage[magyar]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{amsmath}
```

```
\begin{document}
```

```
$$1.$$
```

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

A prímszámok száma végtelen.

```
$$2.$$
```

```

$$(\forall x \exists y ((x < y) \wedge (y \text{ prime}) \wedge (S^S y \text{ prime}))) \leftrightarrow$$
  
$  
Az ikerprímek száma végtelen.  
$$3.$$  

$$(\exists y \forall x (x \text{ prime}) \supset (x < y))$$
  
$  
A prímszámok száma véges.  
$$4.$$  

$$(\exists y \forall x (y < x) \supset \neg (x \text{ prime}))$$
  
$  
A prímszámok száma végtelen.  
  
\end{document}
```

### 3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

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

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

- ```
int a;
```
- ```
int *b = &a;
```
- ```
int &r = a;
```



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

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

    return 0;
}
```

Megoldás forrása: <https://github.com/roka david99/Prog1/blob/master/deklaracio.c>

Ennél a feladatnál arra kell vigyázni, hogy a referenciaérték C++ "feature", amit a gcc fordító nem tud értelmezni, ezért a gcc fordító helyett g++-t kell használnunk.

## 4. fejezet

# Helló, Caesar!

### 4.1. int \*\*\* háromszögmátrix

Mielőtt nekiugranánk a feladatnak, tisztáznunk kell, hogy mi is az a háromszögmátrix. A háromszögmátrix olyan kvadratikusan, azaz négyzetes mátrix (kvadratikusan mátrix: olyan mátrix, amelyben a sorainak és oszlopainak a száma megegyezik), melynek a főátlója alatt, vagy felett csupa nulla szerepel. Ez utóbbit onnan tudjuk meg, hogy alsó vagy felső háromszögmátrixról van-e szó. Jelen esetben a programunkban a főátló felett van kinullázva a mátrix.

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

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

    printf("%p\n", &tm);

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

    printf("%p\n", tm);

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

```
printf("%p\n", tm[0]);

for (int i = 0; i < nr; ++i)
    for (int j = 0; j < i + 1; ++j)
        tm[i][j] = i * (i + 1) / 2 + j;

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

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

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

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

free (tm);

return 0;
}
```

#### Megoldás forrása:

A programunk elején itt is, a már jól megszokott módon include-oljuk a header fájlokat. Az `stdio.h` header-rel már korábban is találkoztunk, azt nem részletezném, viszont az `stdlib.h` sokak számára még új lehet. Ebben az esetben erre a `malloc` függvény miatt van szükség. Majd jön a deklaráció, ami most érdekesebb mint eddig valaha, hiszen deklarálunk egy `double` típusú pointerre mutató pointert. (8 bájtot foglal le)

Az `if`-es részben a `malloc` függvényt használjuk, ami helyet foglal a memóriában és egy pointert ad vissza. A `malloc` megkapja, hogy mekkora területet foglaljon le, ami esetünkben  $5 \times 8$ , azaz 40 bájtot kell lefoglalnia. ( $nr \times \text{double pointer mérete}$ ) Az `if`-el vizsgáljuk, hogy sikeresen megtörtént-e a helyfoglalás és, hogy a `malloc` visszaad-e a `double*`-okra egy mutatót. Ha ez nem volt sikeres, akkor kilép a programból. (Akkor következhet be leginkább, ha nincs elegendő tárhely) Amennyiben viszont sikeres volt, haladhatunk tovább a programon.

A következő szakaszban egy `for` ciklust látunk, ami 0-tól `nr`-ig megy, azaz 5-ig. Ezen belül memóriát

foglalunk a `tm[i]`-edik elemének (az elsőnek 8 bájtot, aztán 16-ot, 24-et és így tovább), amiről visszatér a `malloc` egy pointert. Persze itt is ellenőrizve van, hogy sikeres-e a helyfoglalás és pointer létrehozás.

Elérkeztünk a mátrixunk megszerkesztéséhez. Két egymásba ágyazott for ciklus segítségével tudunk végigmenni az elemeken (mivel külön kell kezelni a sor- és oszlopindexeket) Itt feltöltjük a mátrixot, majd a következő, szintén egymásba ágyazott for ciklus segítségével iratjuk ki mátrix értékeit.

Majd láthatjuk, hogy a 4. sorban lévő értékeket, hogyan változtathatjuk meg. Ezután újra kiirattuk a mátrixunkat és futtatás után kiderül, hogy tényleg megváltoztak az utolsó sorban az értékek. A program legvégén érünk el a feladat leírásában is említett `free` függvényhez. Ennek segítségével tudjuk felszabadítani már korábban lefoglalt memóriát.

## 4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Az XOR művelet bitenként hasonlít össze két operandust. Kétféle értéket adhat vissza, attól függően, hogy a vizsgált két bit megegyezik vagy sem. (Ha megegyeznek, akkor 0-t ad vissza, ha nem akkor 1-et) Jelen esetben ez a két operandus a forrás bemenet, amit titkosítani akarunk és egy kulcs, amire a titkosításhoz van szükség. (Ennek a feladatnak a másik része, amikor fel is törjük a kódot, szintén megtalálható a könyvben. - Hello, Caesar! C EXOR törő)

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

#define MAX_KULCS 100
#define BUFFER_MERET 256

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

    int kulcs_index = 0;
    int olvasott_bajtok = 0;

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

    while ((olvasott_bajtok = read (0, (void *) buffer, BUFFER_MERET))
    {
        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);
    }
```

```
}
```

Megoldás forrása:

Deklarálunk két char tömböt. Az elsőben tároljuk a kulcsot, a másodikban a beolvasott karaktereket. Valamint definiálunk még két változót, a kulcs\_indexet, amit növelve bejárjuk a kulcs tömböt, és az olvasott\_bajtokban fogjuk tárolni a beolvasott bájtokat.

Az strlen segítségével tudjuk meg a kulcs hosszát, amit a kulcs\_meret-ben tárolunk. Az strncpy-vel pedig a kulcs tömbbe másoljuk az argv[1]-et, ami a kulcs.

A while cikluson belül a read segítségével tudunk beolvasni a pufferbe, 256 bájtot (ennyi a BUFFER\_MERET). Ez a beolvasott bájtok számát adja vissza. Ezen belül a for ciklusunk 0-tól megy a beolvasott\_bajtok-ig és a buffer i-edik elemét össze EXOR-ozzuk a kulcs tömb megfelelő elemével. Végül kiírjuk a buffer tartalmát.

## 4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás forrása:

A fordításhoz telepítenünk kell egy csomagot: **sudo apt install default-jdk** A java kódot a következőképpen fordítjuk:

```
javac ExorTitkosító.java
```

Futtatás:

```
java ExorTitkosító 321cba > titkosított.szöveg
```

Itt 321cba lesz a kulcs és a "titkosított.szöveg" nevű fájlba irányítjuk a szöveget, amit titkosítunk. (Bepeljük, amit titkosítani szeretnénk, majd Ctrl+D)

A titkosító töréséhez szükség van a kulcsra. Az alábbi módon tudjuk törni a titkosított szöveget: (A standard output-ra írja ki az eredeti "tisza" szöveget.)

```
java ExorTitkosító 321cba < titkosított.szöveg
```

A teljes program:

```
public class ExorTitkosító {

    public ExorTitkosító(String kulcsSzöveg,
        java.io.InputStream bejövőCsatorna,
        java.io.OutputStream kimenőCsatorna)
        throws java.io.IOException {

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

```
        while((olvasottBajtok =
            bejövőCsatorna.read(buffer)) != -1) {

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

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

            }

            kimenőCsatorna.write(buffer, 0, olvasottBajtok);

        }

    }

    public static void main(String[] args) {

        try {

            new ExorTitkosító(args[0], System.in, System.out);

        } catch(java.io.IOException e) {

            e.printStackTrace();

        }

    }

}
```

Hasonló helyzetben vagyunk, mint az előző feladatban. Itt is titkosítanunk kell egy tiszta szöveget EXOR-al, de most nem C-ben, hanem Java-ban.

Az egész kódunk egy jó nagy class-ból áll, aminek két nagyobb része van. Kezdjük talán a `main`-nel. A `main` itt máshogy néz ki, mint ahogy azt C-ben már megszoktuk. Ráadásul itt láthatunk először példát a kivételkezelésre. (`try`, `catch`) A `try` és a `catch` használata, nem csak Java-ban, hanem C++-ban is igen elterjedt Hiba esetén a `try` "dobja", a `catch` "elkapja" a hibát és küld egy hibaüzenetet a terminálba.

Az `ExorTitkosító` függvényen belül utasításokat hajtunk végre, olyanokat amiket már C-ben is csináltunk. Létrehozunk egy `byte`-okból álló tömböt. A `getBytes()` függvény segítségével olvassuk be a kulcsot a kulcs tömbbe. A `buffer` tömbnek ugyanúgy, ahogy a korábbi C-s feladatban, 256 bájtól álló területet foglalunk. Innen már nagyon hasonlóan működik a program, mint a C-s testvére. A `while` cikluson belül itt is található egy `for` ciklus, ahol elemenként össze EXOR-ozzuk a `buffer` tartalmát a kulccsal. Végül kiiradjuk a `buffer` tartalmát.

## 4.4. C EXOR törő

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

Megoldás forrása:

Ebben a feladatban pont az ellentétét kell csinálni, annak amit a második feladatban csináltunk. Az ott titkosított szöveget kell feltörnünk. Ez, érthető módon egy fokkal nehezebb feladat.

A teljes program:

```
#define MAX_TITKOS 4096
#define OLVASAS_BUFFER 256
#define KULCS_MERET 8
#define _GNU_SOURCE

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

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

    double szohossz = atlagos_szohossz (titkos, titkos_meret);

    return szohossz > 6.0 && szohossz < 9.0
        && strcasestr (titkos, "hogy") && strcasestr (titkos, "nem")
        && strcasestr (titkos, "az") && strcasestr (titkos, "ha");
}

void
exor (const char kulcs[], int kulcs_meret, char titkos[], int titkos_meret)
{

```

```
int kulcs_index = 0;

for (int i = 0; i < titkos_meret; ++i)
{
    titkos[i] = titkos[i] ^ kulcs[kulcs_index];
    kulcs_index = (kulcs_index + 1) % kulcs_meret;
}

}

int
exor_tores (const char kulcs[], int kulcs_meret, char titkos[],
            int titkos_meret)
{
    exor (kulcs, kulcs_meret, titkos, titkos_meret);

    return tiszta_lehet (titkos, titkos_meret);
}

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

    // osszes kulcs eloallitasa
    for (int ii = '0'; ii <= '9'; ++ii)
        for (int ji = '0'; ji <= '9'; ++ji)
            for (int ki = '0'; ki <= '9'; ++ki)
                for (int li = '0'; li <= '9'; ++li)
                    for (int mi = '0'; mi <= '9'; ++mi)
                        for (int ni = '0'; ni <= '9'; ++ni)
                            for (int oi = '0'; oi <= '9'; ++oi)
```



```
for (int pi = '0'; pi <= '9'; ++pi)
{
    kulcs[0] = ii;
    kulcs[1] = ji;
    kulcs[2] = ki;
    kulcs[3] = li;
    kulcs[4] = mi;
    kulcs[5] = ni;
    kulcs[6] = oi;
    kulcs[7] = pi;

    if (exor_tores (kulcs, KULCS_MERET, titkos, p - titkos))
        printf("Kulcs: [%c%c%c%c%c%c%c%c]\nTiszta szoveg: [%s]\n ←
            n",ii, ji, ki, li, mi, ni, oi,pi, titkos);

    // ujra EXOR-ozunk, így nem kell egy masodik buffer
    exor (kulcs, KULCS_MERET, titkos, p - titkos);
}

return 0;
}
```

A program elején lévő `_GNU_SOURCE` új lehet számunkra. Erre a `strcasestr` használata miatt van szükség. Láthatjuk, hogy a kulcsméret 8-ra van állítva, azaz feltételezzük, hogy a kulcs 8 elemből áll. (nem tűnik túl hatékonynak)

Az `atlagos_szohossz` függvénnyel kiszámítjuk a bemenet átlagos szóhosszát. Majd a `tiszta_lehet` függvény megvizsgálja, hogy a fejtésben lévő kód tiszta-e már. Itt elérkeztünk a programunk egy újabb gyengeségéhez, ugyanis a program feltételezi, hogy a tiszta szöveg valszeg tartalmazza a gyakori magyar szavakat, illetve az átlagos szóhossz vizsgálatával akarja csökkenteni a lehetséges töréseket. Ha ezeknek nem felel meg a tiszta szöveg, akkor nem tudjuk feltörni.

Az `exor` függvény hasonlóan működik, mint a titkosításnál. Ezáltal visszakapjuk a tiszta szöveget, elvégre ha valamit duplán EXOR-ozunk, akkor önmagát kapjuk. Majd elérünk az `exor_tores` függvényhez, ami 0-át valamint 1-et ad vissza, a szöveg tisztaságától függően. A `main`-en belül elvégezzük a szükséges deklarációkat, majd egy `while` ciklussal folyamatosan olvassuk a bájtokat, a bemenet végéig, vagy amíg a bufferünk tele nem lesz. A következő `for` ciklussal azokat a helyeket, amik megmaradtak a bufferben kinullázuk. Majd jön egy időigényes rész, ahol az összes lehetséges kulcsot előállítjuk. A végén meghívjuk az `exor_tores` függvényt, aminek ha 1 a visszatérési értéke, akkor kiírja a program a kulcsot és a már feltört szöveget. (megj.: csak azokat tudja feltörni, amiket számokkal kódoltunk)

## 4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

Tisztáznunk kell, hogy mi is az a perceptron. A perceptron egy olyan algoritmus, ami "megtanítja" a bináris osztályozást a számítógépnek. A program C++-ban íródott. A könyv korábbi részeiben, már fellelhető volt 1-2 kisebb C++ program, de ilyen kaliberű még nem.

A Perceptron mappában 3 cpp kiterjesztésű fájl is található. Ezek közül a `mandelpng.cpp` fájl segítségével tudunk képet csinálni Mandelbrot halmazról. (ez most annyira nem lényeges, mert a következő fejezetben úgyis részletesebben lesz róla szó) A fordításhoz szükség van a `-lpng` kapcsolóra. Ezt először telepíteni kell: **`sudo apt-get install libpng++-dev`**

A teljes `main.cpp`:

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

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

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

    Perceptron* p = new Perceptron (3, size, 256, 1);

    double* image = new double[size];

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

    double value = (*p) (image);

    std::cout << value << std::endl;

    delete p;
    delete [] image;
}
```

Látható, hogy include-oljuk az `ml.hpp`-t, illetve alatta található a `png.hpp` header is. Az elején létrehozunk egy üres `png`-t, aminek a mérete ugyanakkora, mint a Mandelbrot-halmaz-os képnek. A méretet egy integer típusú változóban tároljuk. Az alatta lévő `Perceptron` típust az `ml.hpp`-ben találjuk. A következő rész két egymásba ágyazott `for` ciklust rejt, ami arra jó, hogy a lefoglalt táunkba belemásolja a `Mandel.png` pixeleinek red, azaz piros komponensét. Végül kiirattjuk. (megj.: Előfordulhat, hogy nem ugyanazt az értéket adja lefutáskor)

## 5. fejezet

# Helló, Mandelbrot!

### 5.1. A Mandelbrot halmaz

A matematikában a Mandelbrot-halmaz azon  $c$  komplex számokból áll (a "komplex számsík" azon pontjainak mértani helye, halmaza), melyekre az alábbi (komplex szám értékű)  $x_n$  ("n" alsó index) rekurzív sorozat: A sorozat első eleme  $z_0$ . Az összefüggés nem tart a végtelenbe.

Én erre a feladatra kettő kódot hoztam megoldásként, az egyik kimentti az eredményt egy png fájlba, a másik a terminálba rajzolja ki a Mandelbrot halmazt. Az első az egyszerűbb kód, ami a terminálba fogja kirajzolni a halmazt.

```
#include <complex>
#include <iostream>

constexpr auto max_row = 22, max_column = 78, max_iteration = 20;

int main(){
    for(auto row = 0; row < max_row; ++row){
        for(auto column = 0; column < max_column; ++column){
            std::complex<float> z, c = {
                (float)column * 2 / max_column - 1.5f,
                (float)row * 2 / max_row - 1
            };
            int iteration = 0;
            while(abs(z) < 2 && ++iteration < max_iteration)
                z = pow(z, 2) + c;
            std::cout << (iteration == max_iteration ? '#' : '.');
        }
        std::cout << '\n';
    }
}
```

A másik megoldás már kicsit bonyolultabbnak ígérkezik.

A program futtatásához a libpng csomag szükséges, (Portable Network Graphics library) ez egy könyvtár ami C-s funkciókat tartalmaz PNG képek kezeléséhez. A következő paranccsal tudjuk telepíteni:

```
sudo apt-get install libpng-dev
```

A programunk egy png képet fog készíteni, ehhez a módosított BSD licenccel rendelkező png++ csomagot használjuk ami egy C++ wrapper a libpng csomagunkhoz, ezt a következő linkről tudjuk letölteni:

png++ link: <http://savannah.nongnu.org/projects/pngpp/>

Létrehozunk egy png++ nevű mappát a home mappánkban, majd itt kicsomagoljuk és a következő paranccsal telepítjük:

```
sudo make install
```

Ezután a következő paranccsal tudjuk fordítani a programunkat:

```
g++ mandel.cpp -lpng16 -o3 -o mandel
```

Majd így futatjuk:

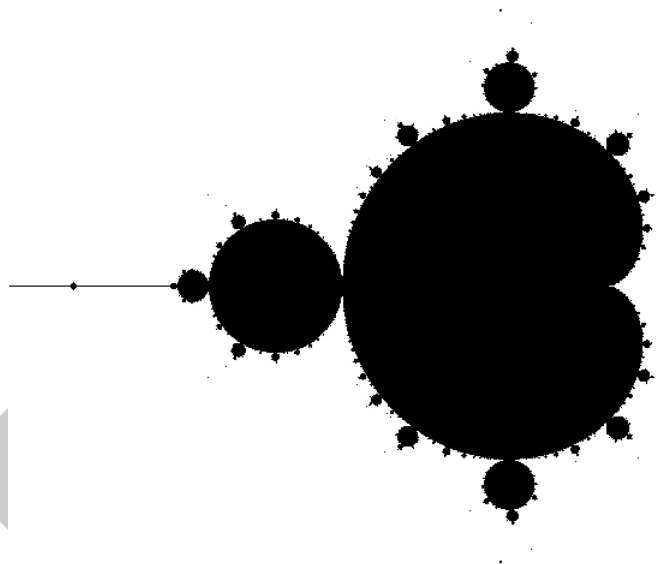
```
./mandel fájlnev.png
```

```
#include <iostream>
#include "png++/png.hpp"
#include <sys/times.h>
#define MERET 600
#define ITER_HAT 32000
void
mandel (int kepadat[MERET][MERET]) {
    // Mérünk időt (PP 64)
    clock_t delta = clock ();
    // Mérünk időt (PP 66)
    struct tms tmsbuf1, tmsbuf2;
    times (&tmsbuf1);
    // számítás adatai
    float a = -2.0, b = .7, c = -1.35, d = 1.35;
    int szelesseg = MERET, magassag = MERET, iteraciosHatar = ITER_HAT;
    // a számítás
    float dx = (b - a) / szelesseg;
    float dy = (d - c) / magassag;
    float reC, imC, reZ, imZ, ujrZ, ujimZ;
    // Hány iterációt csináltunk?
    int iteracio = 0;
    // Végigzongorázzuk a szélesség x magasság rácsot:
    for (int j = 0; j < magassag; ++j)
    {
        //sor = j;
        for (int k = 0; k < szelesseg; ++k)
        {
            // c = (reC, imC) a rács csomópontjainak
            // megfelelő komplex szám
```

[illegible]

```
                255 -  
                (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT ←  
                255 -  
                (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT ←  
                ));  
        }  
    }  
    kep.write (argv[1]);  
    std::cout << argv[1] << " mentve" << std::endl;  
}
```

És az eredmény:



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

A következő kód szintén a mandelbrot halmazt fogja létrehozni, viszont most az `std::complex` osztály segítségével.

```
#include <iostream>  
#include "png++/png.hpp"  
#include <complex>  
int  
main ( int argc, char *argv[] )  
{  
    int szelesseg = 1920;  
    int magassag = 1080;
```

```
int iteraciosHatar = 255;
double a = -1.9;
double b = 0.7;
double c = -1.3;
double d = 1.3;
if ( argc == 9 )
{
    szelesseg = atoi ( argv[2] );
    magassag =  atoi ( argv[3] );
    iteraciosHatar =  atoi ( argv[4] );
    a = atof ( argv[5] );
    b = atof ( argv[6] );
    c = atof ( argv[7] );
    d = atof ( argv[8] );
}
else
{
    std::cout << "Hasznalat: ./3.1.2 fajlnev szelesseg magassag n a b c d ↵
        " << std::endl;
    return -1;
}
png::image < png::rgb_pixel > kep ( szelesseg, magassag );
double dx = ( b - a ) / szelesseg;
double dy = ( d - c ) / magassag;
double reC, imC, reZ, imZ;
int iteracio = 0;
std::cout << "Szamitas\n";
// j megy a sorokon
for ( int j = 0; j < magassag; ++j )
{
    // k megy az oszlopokon
    for ( int k = 0; k < szelesseg; ++k )
    {
        // c = (reC, imC) a halo racspontjainak
        // megfelelo komplex szam
        reC = a + k * dx;
        imC = d - j * dy;
        std::complex<double> c ( reC, imC );
        std::complex<double> z_n ( 0, 0 );
        iteracio = 0;
        while ( std::abs ( z_n ) < 4 && iteracio < iteraciosHatar )
        {
            z_n = z_n * z_n + c;
            ++iteracio;
        }
        kep.set_pixel ( k, j,
            png::rgb_pixel ( iteracio%255, (iteracio*iteracio ↵
                )%255, 0 ) );
    }
}
int szazalek = ( double ) j / ( double ) magassag * 100.0;
```



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

Fordítás: **g++ mandelc.cpp -lpng -o mandel**

Futtatás: **./mandel mandel.png 1920 1080 1020**

**0.4127655418209589255340574709407519549131**

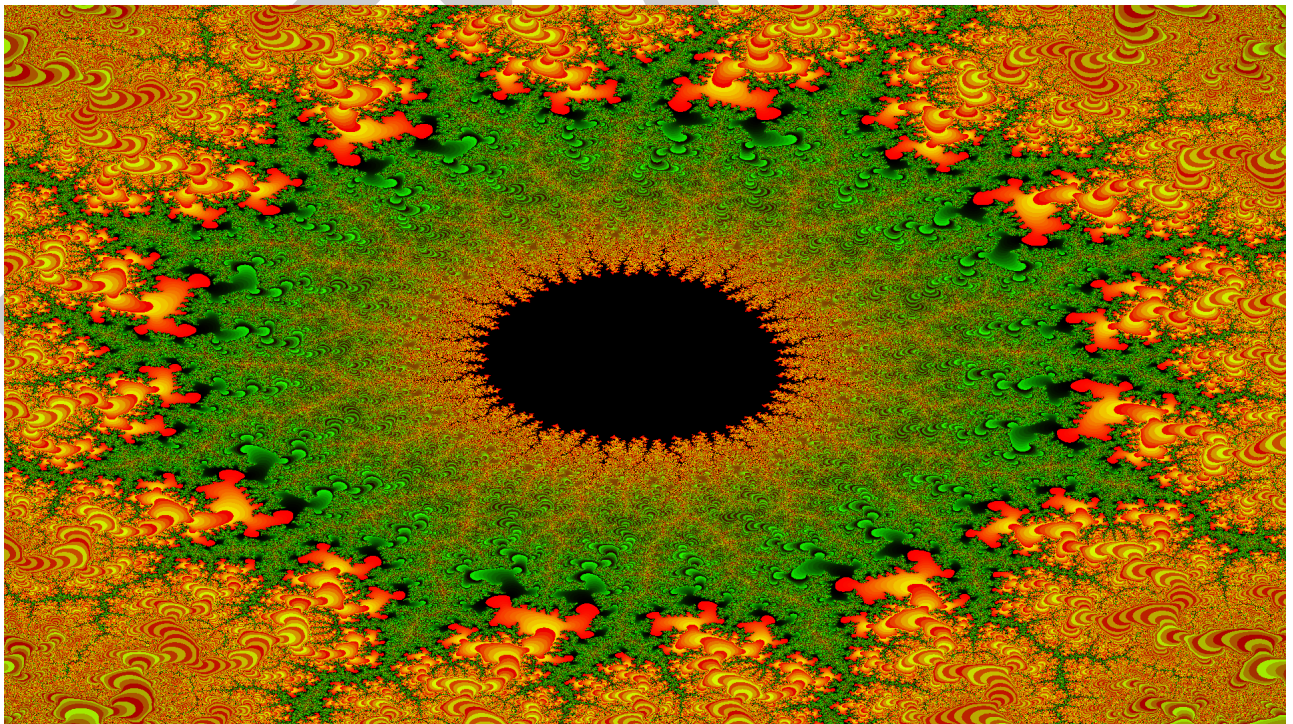
**0.4127655418245818053080142817634623497725**

**0.2135387051768746491386963270997512154281**

**0.2135387051804975289126531379224616102874**

Az `atoi` és az `atof` kell ahhoz, hogy az argumentum sztringet, amit a felhasználó ad meg, át lehessen alakítani `int` és `double` típusra. Majd létrehozunk az üres png-t, ami után itt is két egymásba ágyazott for ciklussal végigmegyünk a rácson és beállítgatjuk a kép pixeleit a megfelelő értékekre. Egy jóval színesebb ábrát kapunk itt, mint az előbb.

Itt jön el az a pont, ahol a lényegi eltérés van az előző feladathoz képest, ugyanis a `complex` típust használjuk, ami két részből tevődik össze: valós és imaginárius rész. Ezután már olyan a program, mint az előző. Ha elérjük az iterációs határt, akkor az iterációnk konvergens lesz, csakúgy mint az előbb. A `while` fejrészében található az `abs()` függvény, amiről könnyen kitalálható, hogy az abszolút értékét adja meg a zárójelben lévő értéknek. Ebben az esetben a halmazunkat létrehozó sorozat képzési szabálya úgy ahogy van beírható a programba, mivel a komplex számok kezelése miatt, nem kell szétbontani. A végén itt is kiírjuk a képet a megadott fájlba.





## 5.3. Biomorfok

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

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

```
// Verzio: 3.1.3.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.3.cpp -lpng -O3 -o 3.1.3
// Futtatas:
// ./3.1.3 bmorf.png 800 800 10 -2 2 -2 2 .285 0 10
// Nyomtatas:
// a2ps 3.1.3.cpp -o 3.1.3.cpp.pdf -1 --line-numbers=1 --left-footer="↔
//   BATF41 HAXOR STR34M" --right-footer="https://bhaxor.blog.hu/" --pro=↔
//   color
// ps2pdf 3.1.3.cpp.pdf 3.1.3.cpp.pdf.pdf
//
// BHAX Biomorphs
// Copyright (C) 2019
// Norbert Batfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu
//
// This program is free software: you can redistribute it and/or modify
// it under the terms of the GNU General Public License as published by
// the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
// (at your option) any later version.
//
// This program is distributed in the hope that it will be useful,
// but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
// MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
// GNU General Public License for more details.
//
// You should have received a copy of the GNU General Public License
// along with this program. If not, see <https://www.gnu.org/licenses/>.
//
// Version history
//
// https://youtu.be/IJMbgRzY76E
// See also https://www.emis.de/journals/TJNSA/includes/files/articles/↔
//   Vol9_Iss5_2305--2315_Biomorphs_via_modified_iterations.pdf
//
#include <iostream>
#include "png++/png.hpp"
#include <complex>

int
main ( int argc, char *argv[] )
{
    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
```

```
int iteraciosHatar = 255;
double xmin = -1.9;
double xmax = 0.7;
double ymin = -1.3;
double ymax = 1.3;
double reC = .285, imC = 0;
double R = 10.0;

if ( argc == 12 )
{
    szelesseg = atoi ( argv[2] );
    magassag = atoi ( argv[3] );
    iteraciosHatar = atoi ( argv[4] );
    xmin = atof ( argv[5] );
    xmax = atof ( argv[6] );
    ymin = atof ( argv[7] );
    ymax = atof ( argv[8] );
    reC = atof ( argv[9] );
    imC = atof ( argv[10] );
    R = atof ( argv[11] );
}
else
{
    std::cout << "Hasznalat: ./3.1.2 fajlnev szelesseg magassag n a b c ↵
        d reC imC R" << std::endl;
    return -1;
}

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

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

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

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

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

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

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

```
int iteracio = 0;
for (int i=0; i < iteraciosHatar; ++i)
{
    z_n = std::pow(z_n, 3) + cc;
    //z_n = std::pow(z_n, 2) + std::sin(z_n) + cc;
    if(std::real ( z_n ) > R || std::imag ( z_n ) > R)
    {
        iteracio = i;
        break;
    }
}

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

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

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

## 5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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

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

Megoldás forrása:

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

## 5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

## 6. fejezet

# Helló, Welch!

### 6.1. Első osztályom

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

Kezdjük talán a C++ nyelven írt programmal.

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <cmath>
#include <ctime>

//Random osztály
class PolarGen {

public:

    PolarGen(); //konstruktor

    ~PolarGen(){} //destruktor

    double kovetkezo(); //random lekérés

private:

    bool nincsTarolt;
    double tarolt; //random értéke

};

PolarGen::PolarGen() { //a konstruktor kifejtése
```

```
nincsTarolt = false;
std::srand (std::time(NULL)); //random inicializálás
};

double PolarGen::kovetkezo() { //random lekérő függvény kifejtése
    if (nincsTarolt)
    {
        double u1, u2, v1, v2, w;

        do{
            u1 = std::rand () / (RAND_MAX + 1.0); //innenől jön az algoritmus
            u2 = std::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; //idáig tart az algoritmus
    }

    else
    {
        nincsTarolt = !nincsTarolt; //ha van korábbi random érték, akkor azt ↵
        adja vissza
        return tarolt;
    }
};

int main()
{
    PolarGen rnd;

    for (int i = 0; i < 10; ++i) std::cout << rnd.kovetkezo() << std::endl; ↵
        //10 random szám generálása
}
```

A random számok elkészítéséhez egy class-ra, azaz egy osztályra van szükségünk. Egy osztály egy adat-tagjának 3 féle elérhetősége lehet: public, private, protected. A public nyilvános, ami azt jelenti, hogy mindenki számára elérhető. A private elérése csak az osztályon belül lehetséges. A protected pedig azt jelenti, hogy védett, azaz a mezőket csak az osztályból és leszármazottjaiból lehet elérni. A mi programunkban az osztályban a public és a private jelenik meg.

A kódunk elején megjelenik a `PolarGen()` konstruktor, ami a `PolarGen` típusú objektum létrehozásakor hajtódik végre. Ez egyszer lesz végrehajtva, ahogy a program végén a destruktorunk is. A `kovetkezo()` függvényt pedig a random számok kiszámolásához fogjuk használni. A konstruktor kifejtésénél láthatjuk, hogy ad egy (alapértelmezett) értéket a `nincsTarolt` változónak, majd meghívja a random számok generálásához az `srand()` függvényt.

A `kovetkezo()` függvényben ellenőrizzük, hogy van-e random számunk, ami tárolt, ha nincs akkor generálunk kettőt, amik közül az egyiket visszaadjuk, a másikat meg eltároljuk. A kód végén találkozunk csak a `main`-nel, és itt hozzuk létre a korábban már említett `PolarGen` típusú változót, illetve generálunk 10 random számot.

```
public class PolarGenerator
{
    boolean nincsTarolt = true;
    double tarolt;

    public PolarGenerator()
    {
        nincsTarolt = true;
    }

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

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

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

```
        System.out.println(g.kovetkezo());
    }
}
}
```

A java forrás igencsak hasonlít a C++-os forráskódhoz. A java-s programunk valamivel rövidebb és egyszerűbb, mint az előző C++-os változat. Itt az egész kód egy osztályon belül van. A C++ nyelvvel ellentétben itt nem lehet tömbösíteni a `private` és `public` elemeket, ami azt jelenti, hogy mindegyik elé ki kell írunk. Csak úgy mint az előbb itt is megjelenik a konstruktor, ami a `nincsTarolt` értékét igaznak állítja. A `kovetkezo()` függvény itt is ugyanazt csinálja, azaz legenerálja a random számokat.

## 6.2. LZW

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

Először is ismerkedjünk meg az LZW algoritmussal, ami egy tömörítő eljárás. A bemenet 0-ákból és 1-esekből áll és az algoritmus egy bináris fát épít ezekből (0 balra, 1 jobbra kerül), de nem akárhogy, hanem úgy, hogy mindig ellenőrzi, hogy van-e már nullás vagy egyes gyermek, amennyiben nincs akkor csinál egyet, majd visszamegy a gyökérelemre. Amennyiben viszont van, akkor az adott (0-es vagy 1-gyes) gyermekre lép, és elkezd felfele lépkedni a fában, egészen addig ameddig nem talál, olyan részfat, ahol létre kéne hozni egy új gyermeket. (ezután szintén visszaugrik a gyökérelemre)

A teljes forráskód:

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

typedef struct binfa
{
    int ertek;
    struct binfa *bal_nulla;
    struct binfa *jobb_egy;
} BINFA, *BINFA_PTR;

BINFA_PTR
uj_elem ()
{
    BINFA_PTR p;

    if ((p = (BINFA_PTR) malloc (sizeof (BINFA))) == NULL)
    {
        perror ("memoria");
        exit (EXIT_FAILURE);
    }
    return p;
}
```

```
extern void kiir (BINFA_PTR elem);
extern void ratlag (BINFA_PTR elem);
extern void rszoras (BINFA_PTR elem);
extern void szabadit (BINFA_PTR elem);

int
main (int argc, char **argv)
{
    char b;

    BINFA_PTR gyoker = uj_elem ();
    gyoker->ertek = '/';
    gyoker->bal_nulla = gyoker->jobb_egy = NULL;
    BINFA_PTR fa = gyoker;

    while (read (0, (void *) &b, 1))
    {
        // write (1, &b, 1);
        if (b == '0')
        {
            if (fa->bal_nulla == NULL)
            {
                fa->bal_nulla = uj_elem ();
                fa->bal_nulla->ertek = 0;
                fa->bal_nulla->bal_nulla = fa->bal_nulla->jobb_egy = NULL;
                fa = gyoker;
            }
            else
            {
                fa = fa->bal_nulla;
            }
        }
        else
        {
            if (fa->jobb_egy == NULL)
            {
                fa->jobb_egy = uj_elem ();
                fa->jobb_egy->ertek = 1;
                fa->jobb_egy->bal_nulla = fa->jobb_egy->jobb_egy = NULL;
                fa = gyoker;
            }
            else
            {
                fa = fa->jobb_egy;
            }
        }
    }

    printf ("\n");
```



```
kiir (gyoker);

extern int max_melyseg, atlagosszeg, melyseg, atlagdb;
extern double szorasosszeg, atlag;

printf ("melyseg=%d\n", max_melyseg-1);

/* Átlagos ághossz kiszámítása */
atlagosszeg = 0;
melyseg = 0;
atlagdb = 0;
ratlag (gyoker);
// atlag = atlagosszeg / atlagdb;
// (int) / (int) "elromlik", ezért casoljuk
// K&R tudatlansági védelem miatt a sok () :)
atlag = ((double)atlagosszeg) / atlagdb;

/* Ághosszak szórásának kiszámítása */
atlagosszeg = 0;
melyseg = 0;
atlagdb = 0;
szorasosszeg = 0.0;

rszoras (gyoker);

double szoras = 0.0;

if (atlagdb - 1 > 0)
    szoras = sqrt( szorasosszeg / (atlagdb - 1));
else
    szoras = sqrt (szorasosszeg);

printf ("atalag=%f\nszoras=%f\n", atlag, szoras);

szabadit (gyoker);
}

// a Javacska ONE projekt Hetedik Szem/TudatSzamitas.java mintajara
// http://sourceforge.net/projects/javacska/
// az atlag() hivasakor is inicializalni kell oket, a
// a rekurziv bejaras hasznalja
int atlagosszeg = 0, melyseg = 0, atlagdb = 0;

void
ratlag (BINFA_PTR fa)
{
```

```
if (fa != NULL)
{
    ++melyseg;
    ratlag (fa->jobb_egy);
    ratlag (fa->bal_nulla);
    --melyseg;

    if (fa->jobb_egy == NULL && fa->bal_nulla == NULL)
    {
        ++atlagdb;
        atlagosszeg += melyseg;
    }
}

// a Javacska ONE projekt Hetedik Szem/TudatSzamitas.java mintajara
// http://sourceforge.net/projects/javacska/
// az atlag() hivasakor is inicializalni kell oket, a
// a rekurziv bejaras használja
double szorasosszeg = 0.0, atlag = 0.0;

void
rszoras (BINFA_PTR fa)
{
    if (fa != NULL)
    {
        ++melyseg;
        rszoras (fa->jobb_egy);
        rszoras (fa->bal_nulla);
        --melyseg;

        if (fa->jobb_egy == NULL && fa->bal_nulla == NULL)
        {
            ++atlagdb;
            szorasosszeg += ((melyseg - atlag) * (melyseg - atlag));
        }
    }
}

//static int melyseg = 0;
```

```
int max_melyseg = 0;

void
kiir (BINFA_PTR elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        if (melyseg > max_melyseg)
            max_melyseg = melyseg;
        kiir (elem->jobb_egy);
        // ez a postorder bejáráshoz képest
        // 1-el nagyobb mélység, ezért -1
        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            printf ("---");
        printf ("%c(%d)\n", elem->ertek < 2 ? '0' + elem->ertek : elem->ertek <=
            ,
            melyseg-1);
        kiir (elem->bal_nulla);
        --melyseg;
    }
}

void
szabadit (BINFA_PTR elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        szabadit (elem->jobb_egy);
        szabadit (elem->bal_nulla);
        free (elem);
    }
}
```

A `typedef` arra jó, hogy meg tudjunk adni egy nevet, amivel később majd hivatkozni tudunk a struktúrára. A program elején létrehozunk egy struktúrát, ami 3 részből áll. (érték, illetve gyermekeire mutató mutatók) A struktúrára azért van szükségünk, hogy együtt tudjuk kezelni, azokat az adatokat, amik összetartoznak.

Az `uj_elem()` függvénnnyel tudunk helyet foglalni a BINFA típusú változóknak, majd visszaadunk egy erre a helyre mutató mutatót. A `main()`-en belül először is létrehozuk a gyökeret. A `'/'` jel jelöli a gyökeret ezután. Mivel még itt az elején nincsen se jobb, se bal oldali gyermek, ezért a mutatók `NULL` értéket kapnak.

Elérkezünk egy `while` ciklushoz, amiben megalkotjuk a binfát. A bemenetet bitenként beolvassuk. Amennyiben a bemenet 0, ellenőrizzük, hogy van-e 0-ás gyermek, ha nincs létrehozunk egyet és a fa mutatót visszaállítjuk a gyökerre. Ellenkező esetben megvizsgáljuk, hogy van-e jobb oldali gyermek. Amennyiben nincs akkor itt is létrehozunk egyet és a fa mutatót itt is visszaállítjuk a gyökerre. De ha van, akkor a fa mutató a jobb oldali gyermekre mutat. A `main()` végén kiiratjuk a binfát. A `kiir` segítségével fogjuk a bináris fánkat kiírni.

Ha máshonnan nem, akkor a következő feladat leírásából tudjuk, hogy ez egy inorder bejárása a fának, ahol először a jobb oldali gyermekeket, majd a gyökeret, végül a bal oldali gyermekeket dolgozzuk fel. A `free()` függvény segítségével tudjuk felszabadítani a lefoglalt területet. Az `ratlag` és a `rszoras` függvényekkel számoljuk az átlagot, illetve a szórást.

### 6.3. Fabejárás

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

Felesleges lenne megint bemásolni az egész forráskódot, így csak a lényegi változást mutatom meg. Tartsuk észben azt, hogy az előző feladatban a `for` ciklust a két gyermek között dolgoztuk fel.

Preorder bejárás:

```
void
kiir (BINFA_PTR elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        if (melyseg > max_melyseg)
            max_melyseg = melyseg;
        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            printf ("---");
        printf ("%c(%d)\n", elem->ertek < 2 ? '0' + elem->ertek : elem->ertek -
            ,
            melyseg-1);
        kiir (elem->jobb_egy);
        kiir (elem->bal_nulla);

        --melyseg;
    }
}
```

Itt a `for` ciklus legelőre kerül, azaz a gyökérelemet dolgozzuk fel először, csak utána jön a bal és végül a jobb oldali gyermek feldolgozása.

Postorder bejárás:

```
void
kiir (BINFA_PTR elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        if (melyseg > max_melyseg)
            max_melyseg = melyseg;

        kiir (elem->jobb_egy);
```

```
        kiir (elem->bal_nulla);

        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            printf ("---");
        printf ("%c(%d)\n", elem->ertek < 2 ? '0' + elem->ertek : elem->ertek ←
            '
            ,
            melyseg);
        --melyseg;
    }
}
```

Láthatjuk, hogy ebben az esetben először a bal oldali gyermeket, utána a jobb oldali gyermeket és végül a gyökérelemet dolgozzuk fel.

## 6.4. Tag a gyökér

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

A korábban már megírt C-s programot kell átírni C++ nyelvre. Ezt a programot, már laboron is nézegettük. (z3a7.cpp) Több érdekességgel is találkozhatunk, az első ilyen az osztály. (ebbe már írhatunk függvényeket is) Ezen feladatcsokor első feladatában már megismertük a konstruktorokat. Ebben az esetben a konstruktor a fa mutatót a gyökérelem memóriacímére állítja. A destruktornál pedig a szabadít függvényt fogjuk hívni.

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <fstream>

class LZWBinFa
{
public:

    LZWBinFa () : fa (&gyoker)
    {
    }
    ~LZWBinFa ()
    {
        szabadit (gyoker.egyGyermek ());
        szabadit (gyoker.nullasGyermek ());
    }

    void operator<< (char b)
    {
        if (b == '0')
        {
            if (!fa->nullasGyermek ())
            {
                Csomopont *uj = new Csomopont ('0');
```

```
        fa->ujNullasGyermek (uj);
        fa = &gyoker;
    }
    else
    {
        fa = fa->nullasGyermek ();
    }
}
else
{
    if (!fa->egyenesGyermek ())
    {
        Csomopont *uj = new Csomopont ('1');
        fa->ujEgyenesGyermek (uj);
        fa = &gyoker;
    }
    else
    {
        fa = fa->egyenesGyermek ();
    }
}
}

void kiir (void)
{
    melyseg = 0;
    kiir (&gyoker, std::cout);
}

int getMelyseg (void);
double getAtlag (void);
double getSzoras (void);

friend std::ostream & operator<< (std::ostream & os, LZWBinFa & bf)
{
    bf.kiir (os);
    return os;
}
void kiir (std::ostream & os)
{
    melyseg = 0;
    kiir (&gyoker, os);
}

private:
    class Csomopont
    {
    public:
        Csomopont (char b = '/'):betu (b), balNulla (0), jobbEgy (0)
        {
```

```
};
~Csomopont ()
{
};

Csomopont *nullasGyermek () const
{
    return balNulla;
}

Csomopont *egyesGyermek () const
{
    return jobbEgy;
}

void ujNullasGyermek (Csomopont * gy)
{
    balNulla = gy;
}

void ujEgyesGyermek (Csomopont * gy)
{
    jobbEgy = gy;
}

char getBetu () const
{
    return betu;
}

private:

    char betu;
    Csomopont *balNulla;
    Csomopont *jobbEgy;
    Csomopont (const Csomopont &);
    Csomopont & operator= (const Csomopont &);
};

Csomopont *fa;
int melyseg, atlagosszeg, atlagdb;
double szorasosszeg;
LZWBinFa (const LZWBinFa &);
LZWBinFa & operator= (const LZWBinFa &);

void kiir (Csomopont * elem, std::ostream & os)
{
    if (elem != NULL)
    {
```

```
        ++melyseg;
        kiir (elem->egyenesGyermek (), os);
        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            os << "---";
        os << elem->getBetu () << "(" << melyseg - 1 << ")" << std::endl;
        kiir (elem->nullasGyermek (), os);
        --melyseg;
    }
}

void szabadit (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        szabadit (elem->egyenesGyermek ());
        szabadit (elem->nullasGyermek ());
        delete elem;
    }
}
```

protected:

```
Csomopont gyoker;
int maxMelyseg;
double atlag, szoras;

void rmelyseg (Csomopont * elem);
void ratlag (Csomopont * elem);
void rszoras (Csomopont * elem);

};

int
LZWBINFa::getMelyseg (void)
{
    melyseg = maxMelyseg = 0;
    rmelyseg (&gyoker);
    return maxMelyseg - 1;
}

double
LZWBINFa::getAtlag (void)
{
    melyseg = atlagosszeg = atlagdb = 0;
    ratlag (&gyoker);
    atlag = ((double) atlagosszeg) / atlagdb;
    return atlag;
}

double
```



```
LZWBinFa::getSzoras (void)
{
    atlag = getAtlag ();
    szorasosszeg = 0.0;
    melyseg = atlagdb = 0;

    rszoras (&gyoker);

    if (atlagdb - 1 > 0)
        szoras = std::sqrt (szorasosszeg / (atlagdb - 1));
    else
        szoras = std::sqrt (szorasosszeg);

    return szoras;
}

void
LZWBinFa::rmelyseg (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        if (melyseg > maxMelyseg)
            maxMelyseg = melyseg;
        rmelyseg (elem->egyenesGyermekek ());
        rmelyseg (elem->nullasGyermekek ());
        --melyseg;
    }
}

void
LZWBinFa::ratlag (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        ratlag (elem->egyenesGyermekek ());
        ratlag (elem->nullasGyermekek ());
        --melyseg;
        if (elem->egyenesGyermekek () == NULL && elem->nullasGyermekek () == NULL ↔
            )
        {
            ++atlagdb;
            atlagosszeg += melyseg;
        }
    }
}

void
LZWBinFa::rszoras (Csomopont * elem)
```

```
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        rszoras (elem->egyenesGyermekek ());
        rszoras (elem->nullasGyermekek ());
        --melyseg;
        if (elem->egyenesGyermekek () == NULL && elem->nullasGyermekek () == NULL ↔
            )
        {
            ++atlagdb;
            szorasosszeg += ((melyseg - atlag) * (melyseg - atlag));
        }
    }
}

void
usage (void)
{
    std::cout << "Usage: lzwtree in_file -o out_file" << std::endl;
}

int
main (int argc, char *argv[])
{
    if (argc != 4)
    {
        usage ();
        return -1;
    }

    char *inFile = *++argv;

    if ((*++argv + 1) != 'o')
    {
        usage ();
        return -2;
    }

    std::fstream beFile (inFile, std::ios_base::in);

    if (!beFile)
    {
        std::cout << inFile << " nem letezik..." << std::endl;
        usage ();
        return -3;
    }

    std::fstream kiFile (*++argv, std::ios_base::out);
```

```
unsigned char b;
LZWBinFa binFa;

while (beFile.read ((char *) &b, sizeof (unsigned char)))
    if (b == 0x0a)
        break;

bool kommentben = false;

while (beFile.read ((char *) &b, sizeof (unsigned char)))
{
    if (b == 0x3e)
    {
        kommentben = true;
        continue;
    }

    if (b == 0x0a)
    {
        kommentben = false;
        continue;
    }

    if (kommentben)
        continue;

    if (b == 0x4e)
        continue;

    for (int i = 0; i < 8; ++i)
    {
        if (b & 0x80)
            binFa << '1';
        else
            binFa << '0';
        b <<= 1;
    }
}

kiFile << binFa;

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

kiFile.close ();
beFile.close ();
```

```
    return 0;
}
```

A programban megjelenik az operátor túlterhelés, aminek a segítségével lehetőségünk van a saját típusaink kezelésére. Most az `operator <<` segítségével tudjuk a bemenetként kapott elemeket beleshiftelni a fába. Ha 0-át kap paraméterként, akkor létrehozuk a gyermeket, feltéve hogy még nincs 0-ás gyermek. A `new`-val foglalunk tárterületet, az `ujNullasGyermek()` függvény segítségével tudjuk az új csomópontot belefűzni a fába. (természetesen a fa mutatót a gyökérre kell állítanunk) Az 1 esetén ugyanez történik. Ha már létezik a kérdéses csomópont akkor a fa mutatót az adott csomópontra kell állítanunk. (`egyes-/nullasGyermek()`)

## 6.5. Mutató a gyökér

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

Tisztázzuk, hogy mi is az az aggregáció. Az aggregáció eredetileg fölhalmozást jelent. Rész-egész kapcsolatkor a részek fogják alkotni az egészet. Akkor valósul meg ha egy objektumnak része egy másik. A tartalmazó objektum megszűnésével a tartalmazott objektum tovább tud élni. A kompozíció pedig egy speciális aggregáció (a rész szorosan hozzátartozik az egészhez), és itt a tartalmazott objektum nem lehet egyszerre több objektum része, mindig kell hogy legyen tartalmazott objektuma és az élettartama nem több, mint a tartalmazóé.

A teljes forráskód:

```
#include <iostream>    // mert olvassuk a std::cin, írjuk a std::cout ←
                        csatornákat
#include <cmath>        // mert vonunk gyököt a szóráshoz: std::sqrt
#include <fstream>      // fájlból olvasunk, írunk majd

class LZWBinFa
{
public:

    LZWBinFa ()
    {
        gyoker = new Csomopont ('/');
        fa = gyoker;
    }
    ~LZWBinFa ()
    {
        szabadit (gyoker->egyesGyermek ());
        szabadit (gyoker->nullasGyermek ());
        delete (gyoker);
    }

    void operator<< (char b)
```

```
{
    // Mit kell betenni éppen, '0'-t?
    if (b == '0')
    {
        /* Van '0'-s gyermeke az aktuális csomópontnak?
        megkérdezzük Tőle, a "fa" mutató éppen reá mutat */
        if (!fa->nullasGyermeke ()) // ha nincs, hát akkor csinálunk
        {

            Csomopont *uj = new Csomopont ('0');
            // az aktuális csomópontnak, ahol állunk azt üzenjük, hogy
            // jegyezze már be magának, hogy nullás gyereke mostantól ↵
            van
            // küldjük is Neki a gyerek címét:
            fa->ujNullasGyermeke (uj);
            // és visszaállunk a gyökérre (mert ezt diktálja az alg.)
            fa = gyoker;
        }
        else // ha van, arra rálépünk
        {
            // azaz a "fa" pointer már majd a szóban forgó gyermekre ↵
            mutat:
            fa = fa->nullasGyermeke ();
        }
    }
    // Mit kell betenni éppen, vagy '1'-et?
    else
    {
        if (!fa->egyenesGyermeke ())
        {
            Csomopont *uj = new Csomopont ('1');
            fa->ujEgyenesGyermeke (uj);
            fa = gyoker;
        }
        else
        {
            fa = fa->egyenesGyermeke ();
        }
    }
}

void kiir (void)
{
    melyseg = 0;

    kiir (gyoker, std::cout);
}

int getMelyseg (void);
```

```
double getAtlag (void);
double getSzoras (void);

friend std::ostream & operator<< (std::ostream & os, LZWBinFa & bf)
{
    bf.kiir (os);
    return os;
}
void kiir (std::ostream & os)
{
    melyseg = 0;
    kiir (gyoker, os);
}

private:
class Csomopont
{
public:

    Csomopont (char b = '/') : betu (b), balNulla (0), jobbEgy (0)
    {
    };
    ~Csomopont ()
    {
    };

    Csomopont *nullasGyermek () const
    {
        return balNulla;
    }

    Csomopont *egyenesGyermek () const
    {
        return jobbEgy;
    }

    void ujNullasGyermek (Csomopont * gy)
    {
        balNulla = gy;
    }

    void ujEgyenesGyermek (Csomopont * gy)
    {
        jobbEgy = gy;
    }

    char getBetu () const
    {
        return betu;
    }
};
```

```
    }

private:

    char betu;

    Csomopont *balNulla;
    Csomopont *jobbEgy;

    Csomopont (const Csomopont &); //másoló konstruktor
    Csomopont & operator= (const Csomopont &);
};

Csomopont *fa;

int melyseg, atlagosszeg, atlagdb;
double szorasosszeg;

LZWBInFa (const LZWBInFa &);
LZWBInFa & operator= (const LZWBInFa &);

void kiir (Csomopont * elem, std::ostream & os)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        kiir (elem->egyenesGyermekek (), os);
        // ez a postorder bejáráshoz képest
        // 1-el nagyobb mélység, ezért -1
        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            os << "---";
        os << elem->getBetu () << "(" << melyseg - 1 << ")" << std::endl;
        kiir (elem->nullasGyermekek (), os);
        --melyseg;
    }
}

void szabadit (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        szabadit (elem->egyenesGyermekek ());
        szabadit (elem->nullasGyermekek ());

        delete elem;
    }
}
```

```
    }

protected:

    Csomopont *gyoker;
    int maxMelyseg;
    double atlag, szoras;

    void rmelyseg (Csomopont * elem);
    void ratlag (Csomopont * elem);
    void rszoras (Csomopont * elem);

};

int
LZWBinFa::getMelyseg (void)
{
    melyseg = maxMelyseg = 0;
    rmelyseg (gyoker);
    return maxMelyseg - 1;
}

double
LZWBinFa::getAtlag (void)
{
    melyseg = atlagosszeg = atlagdb = 0;
    ratlag (gyoker);
    atlag = ((double) atlagosszeg) / atlagdb;
    return atlag;
}

double
LZWBinFa::getSzoras (void)
{
    atlag = getAtlag ();
    szorasosszeg = 0.0;
    melyseg = atlagdb = 0;

    rszoras (gyoker);

    if (atlagdb - 1 > 0)
        szoras = std::sqrt (szorasosszeg / (atlagdb - 1));
    else
        szoras = std::sqrt (szorasosszeg);

    return szoras;
}

void
```



```
LZWBinFa::rmelyseg (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        if (melyseg > maxMelyseg)
            maxMelyseg = melyseg;
        rmelyseg (elem->egyenesGyermekek ());
        // ez a postorder bejáráshoz képest
        // 1-el nagyobb mélység, ezért -1
        rmelyseg (elem->nullasGyermekek ());
        --melyseg;
    }
}

void
LZWBinFa::ratlag (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        ratlag (elem->egyenesGyermekek ());
        ratlag (elem->nullasGyermekek ());
        --melyseg;
        if (elem->egyenesGyermekek () == NULL && elem->nullasGyermekek () == NULL ↔
            )
        {
            ++atlagdb;
            atlagosszeg += melyseg;
        }
    }
}

void
LZWBinFa::rszoras (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        rszoras (elem->egyenesGyermekek ());
        rszoras (elem->nullasGyermekek ());
        --melyseg;
        if (elem->egyenesGyermekek () == NULL && elem->nullasGyermekek () == NULL ↔
            )
        {
            ++atlagdb;
            szorasosszeg += ((melyseg - atlag) * (melyseg - atlag));
        }
    }
}
```

```
void
usage (void)
{
    std::cout << "Usage: lzwtree in_file -o out_file" << std::endl;
}

int
main (int argc, char *argv[])
{
    if (argc != 4)
    {
        // ha nem annyit kapott a program, akkor felhomályosítjuk erről a ←
        // jüzettr:
        usage ();
        // és jelezzük az operációs rendszer felé, hogy valami gáz volt...
        return -1;
    }

    char *inFile = *++argv;

    if ((*++argv + 1) != 'o')
    {
        usage ();
        return -2;
    }

    std::fstream beFile (inFile, std::ios_base::in);

    if (!beFile)
    {
        std::cout << inFile << " nem letezik..." << std::endl;
        usage ();
        return -3;
    }

    std::fstream kiFile (*++argv, std::ios_base::out);

    unsigned char b;    // ide olvassik majd a bejövő fájl bájtjait
    LZWBinFa binFa;    // s nyomjuk majd be az LZW fa objektumunkba

    while (beFile.read ((char *) &b, sizeof (unsigned char)))
        if (b == 0x0a)
            break;
```

```
bool kommentben = false;

while (beFile.read ((char *) &b, sizeof (unsigned char)))
{
    if (b == 0x3e)
    {
        // > karakter
        kommentben = true;
        continue;
    }

    if (b == 0x0a)
    {
        // újsor
        kommentben = false;
        continue;
    }

    if (kommentben)
        continue;

    if (b == 0x4e)        // N betű
        continue;

    for (int i = 0; i < 8; ++i)
    {
        if (b & 0x80)
            // ha a vizsgált bit 1, akkor az '1' betűt nyomjuk az LZW ↔
            // fa objektumunkba
            binFa << '1';
        else
            // különben meg a '0' betűt:
            binFa << '0';
        b <<= 1;
    }
}

kiFile << binFa;

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

kiFile.close ();
beFile.close ();
```

```
    return 0;
}
```

Most az előző feladatban használt programunkon kell módosításokat elvégezni, mert az előbb a `gyoker` tagja volt a `class`-nak, és most mutatóra kell átírnunk. Először átírjuk a `Csomopont gyoker-et` `Csomopont *gyoker-re`. Ha így fordítanánk egy csomó hibaüzenetet kapnánk. A helyes működéshez tovább kell dolgoznunk a programon.

Először is a `gyoker` mutatónkat és a `fa` mutatót is ráállítjuk egy újonnan lefoglalt tárterületre. A gyökér által mutatott csomópont nullás és egyes gyermekére meg kell hívunk a `szabadit()` függvényt. Az általa mutatott terület felszabadításához pedig a `delete()` függvényt használjuk.

Egyszerűen a kódban előforduló összes

```
&gyoker
```

helyett csak

```
gyoker
```

-et írunk, és készen is vagyunk.

## 6.6. Mozgató szemantika

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

Ennek a feladatnak az alapja az a feladat, melyben a gyökér a `fa` tagja volt. Ezen kell néhány változtatást eszközölni annak érdekében, hogy kész legyen a mozgatókonstruktorunk.

```
LZWBinFa ( LZWBinFa && regi ) {
    std::cout << "LZWBinFa move ctor" << std::endl;

    gyoker.ujEgyesGyermek ( regi.gyoker.egyesGyermek() );
    gyoker.ujNullasGyermek ( regi.gyoker.nullasGyermek() );

    regi.gyoker.ujEgyesGyermek ( nullptr );
    regi.gyoker.ujNullasGyermek ( nullptr );

}
LZWBinFa& operator = (LZWBinFa && regi)
{
    if (this == &regi)
        return *this;

    gyoker.ujEgyesGyermek ( regi.gyoker.egyesGyermek() );
    gyoker.ujNullasGyermek ( regi.gyoker.nullasGyermek() );
}
```

```
    regi.gyoker.ujEgyesGyermek ( nullptr );  
    regi.gyoker.ujNullasGyermek ( nullptr );  
  
    return *this;  
}
```

Meg kell csinálnunk először a mozgató konstruktort és a mozgató értékadást. A konstruktornak és az értékadásnak hasonló a felépítése.(az értékadás visszaadja az objektumot (\*this)) A lényeg hogy az üres fának adjuk át paraméterként átadott fa gyökerének az elemeit, és a régi fa kinullázódik.

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

A legvégén a `move` függvénnyel átmozgatjuk a `binFa` egyes elemeit és utána kiírjuk az új fát, a mélységével, átlagával, és szórásával együtt. Mivel fent taglaltuk, hogy a régi fát kinulláztuk, így értelemszerűen innentől kezdve azt már hiába iratjuk ki.

## 7. fejezet

# Helló, Conway!

### 7.1. Hangyaszimulációk

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

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

A képernyőnket kis cellákra osztjuk, amikben a hangyák megkeresik azt a szomszédjukat, akinek a leg-erősebb a feromonja. (erre lép tovább) A cellák feromon értékeit folyamatosan csökkentjük, de amikor egy hangya belelép az egyikbe, akkor ott növeljük a feromonszintet. Tehát tulajdonképpen a kódunk szimulálja a hangyák feromonokkal való kommunikációját. A `main.cpp`-ben leírtak szerint futtatjuk, azaz így:

```
./myrmecologist -w 250 -m 150 -n 400 -t 10 -p 5 -f 80 -d 0 -a 255 -i 3 -s 3 ↵  
-c 22
```

A különböző kapcsolók különböző jelentésekkel bírnak:

- A `w` és az `m` kapcsolók segítségével tudjuk beállítani a cellák szélességét (hány oszlopból álljon), valamint magasságát.
- Az `n` kapcsolóval a hangyák számát tudjuk beállítani.
- A `t` kapcsoló segítségével a hangyák lépéseinek gyakoriságát tudjuk megadni. (millisec-ben)
- A `p` kapcsolóval a feromonok párolgását állíthatjuk be.
- Az `f` kapcsolóval azt állítjuk be, hogy ha egy hangya belép egy cellába, akkor a feromonérték mennyivel nőjön.
- A `d` kapcsolóval a cellák feromonértékének a kezdőértékét adhatjuk meg.
- Az `a` és az `i` kapcsolókkal meg tudjuk adni a maximum és a minimum feromonoértékeket.
- Az `s` kapcsolóval azt állítjuk be, hogy a hangyák mennyi feromont hagyjanak a szomszédos cellákban.
- Illetve a `c` kapcsolóval azt is beállíthatjuk, hogy egyszerre max mennyi hangya lehessen egy cellában. Ezeket nem kötelező megadni, hisz vannak alapértelmezett adatok a programba építve.

Kezdjük a legkisebb osztállyal (Ant), amit az `ant.h` header tartalmaz:

```
class Ant
{

public:
    int x;
    int y;
    int dir;

    Ant(int x, int y): x(x), y(y) {

        dir = rand() % 8;

    }

};

typedef std::vector<Ant> Ants;
```

Az Ant class-ban a hangya tulajdonságai vannak leírva. Az x és az y pont mint a matematikában, itt is koordinátákat jelentenek, a dir pedig az irányt jelöli, ahova tart. A + jelűeket el lehet érni osztályon kívül is, azaz ezek public elérésűek. A - jelűek pedig értelemszerűen private elérésűek. Az ants egy olyan vektor ami a hangyákat tárolja.

A következő osztály az AntWin.

```
#include <QMainWindow>
#include <QPainter>
#include <QString>
#include <QCloseEvent>
#include "antthread.h"
#include "ant.h"

class AntWin : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    AntWin(int width = 100, int height = 75,
           int delay = 120, int numAnts = 100,
           int pheromone = 10, int nbhPheromon = 3,
           int evaporation = 2, int cellDef = 1,
           int min = 2, int max = 50,
           int cellAntMax = 4, QWidget *parent = 0);

    AntThread* antThread;

    void closeEvent ( QCloseEvent *event ) {

        antThread->finish();
        antThread->wait();
    }
};
```

```
        event->accept();
    }

    void keyPressEvent ( QKeyEvent *event )
    {

        if ( event->key() == Qt::Key_P ) {
            antThread->pause();
        } else if ( event->key() == Qt::Key_Q
                    || event->key() == Qt::Key_Escape ) {
            close();
        }

    }

    virtual ~AntWin();
    void paintEvent(QPaintEvent*);

private:

    int ***grids;
    int **grid;
    int gridIdx;
    int cellWidth;
    int cellHeight;
    int width;
    int height;
    int max;
    int min;
    Ants* ants;

public slots :
    void step ( const int &);

};
```

A QMainWindow osztállyal tudjuk megalkotni a programunk ablakát. A width és a height az ablak szélessége és magassága pixelekből megadva. A cellwidth és a cellheight pedig a cellák szélessége és magassága, ahol a hangyákat ábrázoljuk. Az antThread a számításokat végzi. Itt történik a programablak létrehozása, valamint az egyes paramétereket is itt állítjuk be. A min és a max a lehetséges (minimális(1) és maximális(255)) feromonértékeket jelenti. A gombnyomások feldolgozása is ebben a részben történik, valamint a hangyák színezése is. (paintEvent())

Végül pedig következzen az antthread.h és az antthread.cpp.

```
#include <QThread>
#include "ant.h"

class AntThread : public QThread
{
    Q_OBJECT
```



```
public:
    AntThread(Ants * ants, int ***grids, int width, int height,
              int delay, int numAnts, int pheromone, int nbrPheromone,
              int evaporation, int min, int max, int cellAntMax);

    ~AntThread();

    void run();
    void finish()
    {
        running = false;
    }

    void pause()
    {
        paused = !paused;
    }

    bool isRunning()
    {
        return running;
    }

private:
    bool running {true};
    bool paused {false};
    Ants* ants;
    int** numAntsinCells;
    int min, max;
    int cellAntMax;
    int pheromone;
    int evaporation;
    int nbrPheromone;
    int ***grids;
    int width;
    int height;
    int gridIdx;
    int delay;

    void timeDevel();

    int newDir(int sor, int oszlop, int vsor, int voszlop);
    void detDirs(int irány, int& ifrom, int& ito, int& jfrom, int& jto );
    int moveAnts(int **grid, int row, int col, int& retrow, int& retcol, ←
                int);
    double sumNbhs(int **grid, int row, int col, int);
    void setPheromone(int **grid, int row, int col);

signals:
```

```
void step ( const int &);  
  
};
```

Ebben az osztályban a tulajdonságok hasonlóak, mint az `AntWin`-ben. A konstruktor megkapja azokat az értékeket, amiket az `AntWin`-ban megkapott a program és elkezdi mozgatni a hangyákat. (`MoveAnts()`) Elvégzi a lényegi számításokat, mint az irány kiszámítása és a cellák feromonértékeinek beállítása. Majd ez adja meg az `AntWin`-nek, hogy mit kell átszínezni.

## 7.2. Java életjáték

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Emiatt fordításkor kicsit más a helyzet, mint ahogy azt korábban megszokhattuk. A **qmake -project** parancs, a `.pro` fájl legenerálásához kell. Majd futtatjuk ezt, ami ad nekünk egy Makefile-t. A **make** parancs fordítja le a programunkat.

Szemléltetésképpen:

```
$ qmake -project  
$ qmake Eletjatek.pro  
$ make  
$ ./Eletjatek
```

Mivel nagyon hosszú lenne minden forrást berakni, ezért csak 1-2 lényegesebb, rövidebb részt teszek be.

```
#include <QThread>  
#include "sejtablak.h"  
  
class SejtAblak;  
  
class SejtSzal : public QThread  
{  
    Q_OBJECT  
  
public:  
    SejtSzal(bool ***racso, int szelesseg, int magassag,  
            int varakozas, SejtAblak *sejtAblak);  
    ~SejtSzal();
```

```

void run();

protected:
    bool ***racsek;
    int szelesseg, magassag;
    int racsIndex;
    int varakozas;
    void idoFejlodes();
    int szomszedokSzama(bool **racsek,
                        int sor, int oszlop, bool állapot);
    SejtAblak* sejtAblak;
};

```

Magát a SejtSzal osztályt a sejtszal.h header valamint a hozzá kapcsolódó sejtszal.cpp fájl tartalmazza. Itt történik a sejtek 3 állapotának leírása, azaz a születés, életben maradás és az elhalálozás. A racsIndex megmutatja, hogy melyik az éppen aktuális rácsindex. A varakozas pedig két egymást követő időpillanat közötti időt tartalmazza.

```

void SejtSzal::idoFejlodes() {
    bool **racsekElotte = racsek[racsIndex];
    bool **racsekUtana = racsek[(racsIndex+1)%2];
    for(int i=0; i<magassag; ++i) { // sorok
        for(int j=0; j<szelesseg; ++j) { // oszlopok
            int elok = szomszedokSzama(racsekElotte, i, j, SejtAblak::ELO);
            if(racsekElotte[i][j] == SejtAblak::ELO) {

                if(elok==2 || elok==3)
                    racsekUtana[i][j] = SejtAblak::ELO;
                else
                    racsekUtana[i][j] = SejtAblak::HALOTT;
            } else {

                if(elok==3)
                    racsekUtana[i][j] = SejtAblak::ELO;
                else
                    racsekUtana[i][j] = SejtAblak::HALOTT;
            }
        }
    }
    racsIndex = (racsIndex+1)%2;
}

```

A szabályokat az idoFejlodes() eljárás felügyeli. A sejtek állapota is itt dől el.

Sikló:

```

void SejtAblak::siklo(bool **racsek, int x, int y) {

    racsek[y+ 0][x+ 2] = ELO;
    racsek[y+ 1][x+ 1] = ELO;
}

```

```
racs[y+ 2][x+ 1] = ELO;  
racs[y+ 2][x+ 2] = ELO;  
racs[y+ 2][x+ 3] = ELO;  
  
}
```

A siklókilövő:

```
void SejtAblak::sikloKilovo(bool **racs, int x, int y) {  
  
    racs[y+ 6][x+ 0] = ELO;  
    racs[y+ 6][x+ 1] = ELO;  
    racs[y+ 7][x+ 0] = ELO;  
    racs[y+ 7][x+ 1] = ELO;  
  
    racs[y+ 3][x+ 13] = ELO;  
  
    racs[y+ 4][x+ 12] = ELO;  
    racs[y+ 4][x+ 14] = ELO;  
  
    racs[y+ 5][x+ 11] = ELO;  
    racs[y+ 5][x+ 15] = ELO;  
    racs[y+ 5][x+ 16] = ELO;  
    racs[y+ 5][x+ 25] = ELO;  
  
    racs[y+ 6][x+ 11] = ELO;  
    racs[y+ 6][x+ 15] = ELO;  
    racs[y+ 6][x+ 16] = ELO;  
    racs[y+ 6][x+ 22] = ELO;  
    racs[y+ 6][x+ 23] = ELO;  
    racs[y+ 6][x+ 24] = ELO;  
    racs[y+ 6][x+ 25] = ELO;  
  
    racs[y+ 7][x+ 11] = ELO;  
    racs[y+ 7][x+ 15] = ELO;  
    racs[y+ 7][x+ 16] = ELO;  
    racs[y+ 7][x+ 21] = ELO;  
    racs[y+ 7][x+ 22] = ELO;  
    racs[y+ 7][x+ 23] = ELO;  
    racs[y+ 7][x+ 24] = ELO;  
  
    racs[y+ 8][x+ 12] = ELO;  
    racs[y+ 8][x+ 14] = ELO;  
    racs[y+ 8][x+ 21] = ELO;  
    racs[y+ 8][x+ 24] = ELO;  
    racs[y+ 8][x+ 34] = ELO;  
    racs[y+ 8][x+ 35] = ELO;  
  
    racs[y+ 9][x+ 13] = ELO;  
    racs[y+ 9][x+ 21] = ELO;  
    racs[y+ 9][x+ 22] = ELO;  
}
```

```
racs[y+ 9][x+ 23] = ELO;
racs[y+ 9][x+ 24] = ELO;
racs[y+ 9][x+ 34] = ELO;
racs[y+ 9][x+ 35] = ELO;

racs[y+ 10][x+ 22] = ELO;
racs[y+ 10][x+ 23] = ELO;
racs[y+ 10][x+ 24] = ELO;
racs[y+ 10][x+ 25] = ELO;

racs[y+ 11][x+ 25] = ELO;

}
```

A sejteket egyesével rajzoljuk ki a megfelelő helyekre.

A `main()` ilyen rövid:

```
#include <QApplication>
#include "sejtablak.h"
#include <QDesktopWidget>
int main(int argc, char *argv[])
{
    QApplication a(argc, argv);
    SejtAblak w(100, 75);
    w.show();

    return a.exec();
}
```

## 7.4. BrainB Benchmark

**sudo apt-get install opencv-data**

**sudo apt-get install libopencv-dev**

**sudo apt-get install libqt4-dev**

**sudo apt-get install opencv-data**

**sudo apt-get install libopencv-dev**

Ennek a programnak egy nemes célja van, ami az esportolók tesztelése, illetve esport tehetségek felkutatása. A benchmark azt teszteli, hogy ha elveszítettük a karakterünket, akkor mennyi időbe kerül mire újra megtaláljuk, valamint ha megtaláltuk, akkor mennyi idő után veszítjük el. Ezek alapján ad pontszámot a felhasználóknak, akik össze tudják mérni, hogy ki a jobb. Az egeret lenyomva kell tartani és a kurzort pedig egy mozgó dobozon ('Samu Entropy') lévő körön belül. A nehezítés az az, hogy folyamat új dobozok jelennek meg a képernyőn és ezek egyre gyorsabban mozognak. Ha elrontjuk, akkor lassul az alakzat mozgása. A játék 10 percig tart, de közben is ki lehet lépni az Esc billentyű lenyomásával. A végén pedig kapunk egy fájlt, ami tartalmazza az eredményünket.

```
$ qmake brainB.pro
$ make
$ ./BrainB
```

Kezdjük talán a `main.cpp` fájlal.

```
#include <QApplication>
#include <QTextStream>
#include <QtWidgets>
#include "BrainBWin.h"

int main ( int argc, char **argv )
{
    QApplication app ( argc, argv );

    QTextStream qout ( stdout );
    qout.setCodec ( "UTF-8" );
    .
    .
    .
    QRect rect = QApplication::desktop()->availableGeometry();
    BrainBWin brainBWin ( rect.width(), rect.height() );
    brainBWin.setWindowState ( brainBWin.windowState() ^ Qt:: ←
        WindowFullScreen );
    brainBWin.show();
    return app.exec();
}
```

A `BrainBWin.h`-val tudjuk elérni a többi fájlt. A felette lévő `include`-okra azért van szükségünk, mert használjuk a Qt-t. A `main` elején deklarálunk egy `QApplication` típusú objektumot. A `qout`-ra pedig a kiíratáshoz van szükség. (hasonló az `std::cout`-hoz, hisz itt is beleshifteljük a kimenetet) A `QRect` osztály a téglalap kirajzolásában segít. Létrehozzuk a `BrainBWin` objektumot, ami megkapja a képernyő méretét és meghívjuk a konstruktorát:

```
BrainBWin::BrainBWin ( int w, int h, QWidget *parent ) : QMainWindow ( ←
    parent )
{

    statDir = appName + " " + appVersion + " - " + QDate::currentDate() ←
        .toString() + QString::number ( QDateTime:: ←
        currentMsecsSinceEpoch() );

    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 ) ) );
    }

```

```

BrainBThread::BrainBThread ( int w, int h )
{

    dispShift = heroRectSize+heroRectSize/2;

    this->w = w - 3 * heroRectSize;
    this->h = h - 3 * heroRectSize;

    std::srand ( std::time ( 0 ) );

    Hero me ( this->w / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100,
              this->h / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100,
              255.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ), 9 );

    Hero other1 ( this->w / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100,
                  this->h / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100, 255.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ),
                  5, "Norbi Entropy" );
    Hero other2 ( this->w / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100,
                  this->h / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100, 255.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ),
                  3, "Greta Entropy" );
    Hero other4 ( this->w / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100,
                  this->h / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100, 255.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ),
                  5, "Nandi Entropy" );
    Hero other5 ( this->w / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100,
                  this->h / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ) - 100, 255.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ),
                  7, "Matyi Entropy" );

    heroes.push_back ( me );
    heroes.push_back ( other1 );
    heroes.push_back ( other2 );
    heroes.push_back ( other4 );
    heroes.push_back ( other5 );
}

```

```
}
Hero ( int x=0, int y=0, int color=0, int agility=1, std::string name =" ↵
    Samu Entropy" )
    void move ( int maxx, int maxy, int env ) {

        int newx = x+ ( ( ( double ) agility*1.0 ) * ( double ) ( std::rand ↵
            () / ( RAND_MAX+1.0 ) )-agility/2 ) ;
        if ( newx-env > 0 && newx+env < maxx ) {
            x = newx;
        }
        int newy = y+ ( ( ( double ) agility*1.0 ) * ( double ) ( std::rand ↵
            () / ( RAND_MAX+1.0 ) )-agility/2 ) ;
        if ( newy-env > 0 && newy+env < maxy ) {
            y = newy;
        }
    }

class BrainBThread : public QThread
{
    Q_OBJECT

    //Norbi
    cv::Scalar cBg { 247, 223, 208 };
    cv::Scalar cBorderAndText { 47, 8, 4 };
    cv::Scalar cCenter { 170, 18, 1 };
    cv::Scalar cBoxes { 10, 235, 252 };
    Heroes heroes;
    int heroRectSize {40};

    cv::Mat prev {3*heroRectSize, 3*heroRectSize, CV_8UC3, cBg };
    int bps;
    long time {0};
    long endTime {10*60*10};
    int delay {100};

    bool paused {true};
    int nofPaused {0};

    std::vector<int> lostBPS;
    std::vector<int> foundBPS;

    int w;
    int h;
    int dispShift {40};
```



## 8. fejezet

# Helló, Schwarzenegger!

### 8.1. Szoftmax Py MNIST

aa Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.2. Szoftmax R MNIST

R

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.3. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.4. Deep dream

Keras

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 8.5. Robotpszichológia

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

DRAFT

## 9. fejezet

# Helló, Chaitin!

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

### 9.2. Weizenbaum Eliza programja

Éleszd fel Weizenbaum Eliza programját!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

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

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 9.5. Lambda

Hasonlítsd össze a következő programokat!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 9.6. Omega

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

DRAFT

## 10. fejezet

# Helló, Gutenberg!

### 10.1. Programozási alapfogalmak

PICI könyv (15-46.o)

”... De bármely nyelven programozni megtanulni elméletben, „papíron” nem lehet. Ehhez sok-sok programot kell megírni és lefuttatni! ...”

Ez a könyvből kiragadott mondat, akár a mottója is lehetne az programozás könyvünknek. Bár jelen pillanatban még a programozási karrierem igen kezdetleges, már most érzékelem, hogy csak úgy lehet fejlődni, ha rengeteg programot írunk és futtatunk.

A feladott olvasandó rész első néhány oldala tisztáz néhány alapvető fogalmat, valamint leírja, hogy hogyan is épül fel egy program. Szóesik a COBOL magasszintű programozási nyelvről (COmmon Business Oriented Language), továbbá a Fortran programozási nyelvről is, ami a The IBM Mathematical Formula Translating System névből jön, de természetesen nem maradhat ki a Pascal, az Ada, a PL/I, és a C nyelv sem. A könyvben szó esik az ezen programnyelvek közti különbségekről, illetve hasonlóságokról, valamint a különböző program nyelvek szintaktikájáról és szemantikájáról is.

A 28. oldalon az adattípusokról olvashatunk, ami az absztrakció első megjelenési formája a programozási nyelvekben. Egy adattípust három dolog határoz meg, ezek:

- tartomány
- műveletek
- reprezentáció

A könyv részletezi az egyszerű, az összetett és a mutató típusokat is. Ez utóbbi lényegében egy egyszerű típus, a különbség az annyi, hogy a tartományának elemei tárcímek. Említést kell tennünk továbbá a nevesített konstansokról is, ami olyan programozási eszköz, amelynek három komponense van: a név, a típus, és az érték. A nevesített konstanst mindig deklarálni kell.

A 35. oldalon elértünk a változókhöz. A változó egy olyan programozási eszköz, melynek 4 komponense van: név, attribútumok, cím és érték. Változókkal a későbbiekben is rengetegszer fogunk találkozni, mivel az egyik legalapvetőbb elemei a kódoknak.

## 10.2. Programozás bevezetés

KERNIGHANRITCHIE (13-43.o)

Megoldás videó(1): <https://youtu.be/zmfT9miB-jY>

Megoldás videó(2): <https://www.youtube.com/watch?v=rueohIYiNes>

Ez a könyv alapvetően nem úgy zusammen az összes programozási nyelvről szól, hanem magáról a C nyelvről. A programozók közt alpműnek tekintett KR könyv első néhány bevezető oldala után jutunk el az Alapismeretek című fejezethez. Az olvasóknak minél hamarabb kell eljutniuk egy olyan szintre, ahol már használható programokat tudnak írni. Ezért is fontos még az elején az alapvető dolgokat tisztázni, mint például, hogy mik azok a változók, az állandók, a függvények stb.

Az 1.1-es Indulás című fejezetben találkozunk a könyv első programjával. Ez egy végtelenül egyszerű kód, annyit csinál, hogy kiírja a standard outputra azt, hogy "figyelem emberek!". Így néz ki:

```
#include <stdio.h>

int
main ()
{
    printf ("Figyelem, emberek! \n");
}
```

A továbbiakban elmagyarázza a könyv ebben a fejezetben, hogy hogyan kell fordítani illetve futtatni a programokat.

A következő fejezet a változókról és az aritmetikáról szól. Szó esik a komment használatáról és a deklarációról is. Megtudjuk, hogy milyen változó az int, a float, a char, a short, a long és a double. Az első ciklusunkat is ebben a fejezetben vezeti be a könyv. (while()) Majd az 1.3-as rész, bevezeti a for utasítást is.

A könyvben szó esik még arról, hogy mik azok a szimbolikus állandók, illetve hogy hogyan kell használni őket. Majd láthatunk néhány hasznos programot, amikből új dolgokat tanulhatunk.(pl.: getchar() és putchar()) A karakterszámlálást is ide lehet venni, ahol megtanuljuk a ++ jelet, ami azt jelenti, hogy inkrementálj eggyel. Ez lényegében ugyanazt jelenti mintha azt írnánk, hogy a=a+1. (Létezik dekrementáció is: --)

Szó esik továbbá a VAGY, valamint a ÉS operátorokról is. Az 1.6-os fejezetben érkezünk el a tömbhöz, ami lehetővé teszi az összetartozó adatok tárolását.(A leggyakoribb tömbtípus a karaktertömb, amiről az 1.9-es fejezetben részletes leírást kapunk) Fontos témakör továbbá a függvények (hasonló fogalom a szubrutin) és az argumentumok (más néven paraméter) témakörei is. Végül az Érvényességi tartományról és a külső változókról esik szó.

Ebben a fejezetben megnéztük a C nyelv legfontosabb elemeit. A könyvben kiváló gyakorló feladatok vannak, ajánlom őket kipróbálásra. Hiszen, ahogy már azt korábban is mondtam, leginkább úgy lehet fejlődni a programozásban, ha minél több programot ír és lát az ember.

A következő fejezetben a típusokról, az operátorokról és a kifejezésekről lesz szó.

## 10.3. Programozás

[BMECPP]

BMECPP (3-16.o)

Ez a könyv a C++ programozási nyelvvel foglalkozik, ami a C-nek a továbbfejlesztése. Ebben a fejezetben szó esik az előbb említett két programnyelv különbségeiről.

A fejezet első részében függvényparaméterek és a visszatérési érték különbségeiről van szó a C és C++ nyelvben. Ha nem adunk paramétert akkor a C++ úgy viselkedik, mintha paraméterül a void típust adtuk volna, ezzel szemben ha C-ben nem adunk meg paramétert, akkor bármennyi paramétert használhatunk.

A következő részből megtudjuk, hogy C++-ban a `main()` függvény kétféle lehet és érdekesség, hogy itt nem kötelező a `return` használata. (alapértelmezett: `return 0;`) Ebben a nyelvben bevezették a `bool` típust is. (`True` vagy `False`, azaz igaz vagy hamis értéket vehet fel)

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    ...
}
```

```
#include <stdio.h>
int main(int argc, char* argv[])
{
    ...
}
```

Érdekes az is, hogy itt deklarálhatunk változót a `for` ciklus fejrésében is, de erre a `for`-on kívül nem hivatkozhatunk. A 2.2-es fejezet a függvények túlterheléséről szól. C-ben nem lehet azonos nevű függvényeket megadni, de mivel a C++ a függvényeket a név mellett az argumentumok listájával is azonosítja, ezért itt lehet azonos nevű függvényeket megadni.

Továbbá a C++ nagy újításai közé tartozik a referencia típus bevezetése is. Ezen a ponton tisztáznunk kell a pointer (mutató) és a referencia közötti különbséget. A pointer: a számítási memóriában tárolt objektum memóriacíme. A referencia: alternatív azonosító egy objektum számára. A könyv a témát sokkal jobban kifejti a 2.4-es Paraméterátadás referenciatípussal című részben.

A következő fejezetben az objektumokról és az osztályokról lesz szó.

## **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, Arroway!

### 11.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 11.2. Java osztályok a Pi-ben

Az előző feladat kódját fejleszd tovább: vizsgáld, hogy Vannak-e Java osztályok a Pi hexadecimális kifejtésében!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## **IV. rész**

### **Irodalomjegyzék**

DRAFT

## 11.3. Általános

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

## 11.4. C

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

## 11.5. C++

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

## 11.6. Lisp

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

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

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