

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	Mester, Ákos	2019. május 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 https://gitlab.com/nbatfai/bhax repójába.	nbatfai
0.0.4	2019-02-19	Aktualizálás, javítások.	nbatfai

Ajánlás

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

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

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés	1
1. Vízió	2
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket nézzek meg?	2
II. Tematikus feladatok	3
2. Helló, Turing!	5
2.1. Végtelen ciklus	5
2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	6
2.3. Változók értékének felcserélése	8
2.4. Labdapattogás	8
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogomIPS	10
2.6. Helló, Google!	10
2.7. 100 éves a Brun tétel	12
2.8. A Monty Hall probléma	12
3. Helló, Chomsky!	13
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	13
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	13
3.3. Hivatkozási nyelv	14
3.4. Saját lexikális elemző	15
3.5. l33t.1	16
3.6. A források olvasása	17
3.7. Logikus	18
3.8. Deklaráció	19

4. Helló, Caesar!	21
4.1. int *** háromszögmátrix	21
4.2. C EXOR titkosító	22
4.3. Java EXOR titkosító	22
4.4. C EXOR törő	23
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu	27
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron	27
5. Helló, Mandelbrot!	29
5.1. A Mandelbrot halmaz	29
5.2. A Mandelbrot halmaz a std::complex osztállyal	31
5.3. Biomorfok	32
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	33
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	33
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	36
6. Helló, Welch!	37
6.1. Első osztályom	37
6.2. LZW	39
6.3. Fabejárás	39
6.4. Tag a gyökér	46
6.5. Mutató a gyökér	53
6.6. Mozgató szemantika	59
7. Helló, Conway!	61
7.1. Hangyaszimulációk	61
7.2. Java életjáték	61
7.3. Qt C++ életjáték	62
7.4. BrainB Benchmark	66
8. Helló, Schwarzenegger!	67
8.1. Szoftmax Py MNIST	67
8.2. Szoftmax R MNIST	67
8.3. Mély MNIST	67
8.4. Deep dream	68
8.5. Robotpszichológia	68

9. Helló, Chaitin!	69
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben	69
9.2. Weizenbaum Eliza programja	69
9.3. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt	69
9.4. Gimp Scheme Script-fu: név mandala	69
9.5. Lambda	70
9.6. Omega	70
 III. Második felvonás	 71
10. Helló, Arroway!	73
10.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása	73
10.2. Java osztályok a Pi-ben	73
 IV. Irodalomjegyzék	 74
10.3. Általános	75
10.4. C	75
10.5. C++	75
10.6. Lisp	75

Előszó

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

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

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

Hogyan forgasd

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

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

Milyen nyelven nyomjuk?

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

Hogyan nyomjuk?

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!

Megoldás forrása:

Egy processzorszál 0%-os használata:

Ahhoz, hogy egy program futtatása közben megközelítőleg 0%-os processzorhasználatot kapjunk `sleep(1)` rendszerhívást kell használnunk. Ezzel a paranccsal az argumentumként megadott számú miliszekundumig jelezzük az operációsrendszernek, hogy nem szeretnénk a processzort használni.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    for (;;)
    {
        sleep(1);
    }
    return 0;
}
```

Egy processzorszál 100%-os használata:

```
#include <stdio.h>

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

```
    return 0;
}
```

Ehhez a feladathoz egy egyszerű üres for ciklusra van szükségünk.

Minden processzorszál 100%-os használata:

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int x=0;
    #pragma omp parallel
    while (x<1) {
    }
}
```

Ahhoz, hogy a számítógépünk processzorát 100%-osan terheljük egy végtelen ciklussal csatolni kell az "omp.h" könyvtárat a programkódban, majd fordításkor `$gcc -fopenmp ciklus.c -o ciklus` parancsot kell használni.

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.

Ilyen program nem létezik, ahogy azt Alan Turing is bebizonyította

2.3. Változók értékének felcserélése

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

Megoldás videó: https://bhaxor.blog.hu/2018/08/28/10_begin_goto_20_avagy_elindulunk

Megoldás forrása:

Két változó értékét logikai utasítás, kifejezés vagy segédváltozó nélkül egy egyszerű matematikai példával lehet a következőképpen

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a = 5;
    int b = 10;
    a = a + b;
    b = a - b;
    a = a - b;
    return 0;
}
```

2.4. Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása:

```
#include <stdio.h>
#include <urses.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 ( 100000 );

    x = x + xnov;
    y = y + ynov;

    if ( x>=mx-1 ) { // elerte-e a jobb oldalt?
        xnov = xnov * -1;
    }
    if ( x<=0 ) { // elerte-e a bal oldalt?
        xnov = xnov * -1;
    }
    if ( y<=0 ) { // elerte-e a tetejet?
        ynov = ynov * -1;
    }
    if ( y>=my-1 ) { // elerte-e a aljat?
        ynov = ynov * -1;
    }

}

return 0;
}
```

A feladat célja, hogy olyan függvényt írjunk, ami egy labda pattogását imitálja úgy, hogy az ne hagyja el a terminált. A "labda" lépéseinek sűrűségét az `usleep(x)` paranccsal változtathatjuk, ami a függvény futását késlelteti az argumentumként megadott mikroszekundumnyi értékkel. Ez segít abban, hogy a pattogás az emberi szemnek is látható legyen. A működéshez szükség van az `ncurses` könyvtár csatolására, majd fordításkor is meg kell adnunk kapcsolónak (`-lncurses`). A `clear()` függvény opcionális, meghívásával a képernyőn csak egy labda lesz látható, nem fog rajzolni. A kiíratáshoz a `mvprintw` függvényt

használguk, ami a megadott koordinátáknak megfelelő helyen iratja ki a karatkert a képernyőn.

2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogomIPS

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    unsigned long int a = 1, count = 0;

    do
        count++;
    while (a <= 1);

    printf("Szóhossz: %d.\n", count);
    return 0;
}
```

A fenti kódrészlet az adott szó hosszát bitenkénti eltolással számolja meg. Egy változó értékét beállítjuk egyre, majd egy ciklusban addig shifteljük a szót balra, ameddig lehet, majd megszámloljuk, hogy hányszor lett eltolva.

2.6. Helló, Google!

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A Google internetes keresőmotor legfontosabb eleme a PageRank algoritmus, amit Larry Page és Sergey Brin fejlesztettek 1998-ban. Alapelve az, hogy egy adott oldal annál jobb, minél több oldal mutat rá és a rá mutató oldalra mennyi mutatóval rendelkező oldal mutat.

Kezdetben minden oldal egy egységnyi ponttal ("szavazattal") rendelkezik, amit eloszt azok között az oldalak között, amikre hivatkozik és a más oldalaktól kapott szavazatot is továbbosztja. Tehát minél több szavazatot kap egy oldal, annál fontosabb, de figyelembe kell venni, hogy a szavazatot leadó oldal mennyire fontos.

Forráskód 4 honlapra:

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

void kiir(double tomb[], int db);
double tavolsag(double pagerank[], double pagerank_temp[], int db);

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 };

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

        for (int i = 0; i < 4; i++) {
            double tmp = 0.0;

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

        if (tavolsag(PR, PRv, 4) < 0.000001)
            break;
    }

    kiir(PR, 4);

    return 0;
}

void kiir(double tomb[], int db)
{
    for (int 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;  
  
    for (int i = 0; i < db; i++) {  
        tav +=  
            (pagerank[i] - pagerank_temp[i]) * (pagerank[i] -  
            pagerank_temp  
            [i]);  
    }  
  
    return sqrt(tav);  
}
```

2.7. 100 éves a Brun tétel

Írj R szimulációt a Brun tétel demonstrálására!

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

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

Ikerprímeknek azokat a prímszámokat (csak önmagával és 1-gyel osztható) nevezzük, melyek különbsége 2.

2.8. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

3. fejezet

Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet grájával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf
        ("Adj meg egy számot decimális formában: ");

    unsigned int in = 0;
    scanf("%d", &in);

    for (int i = 0; i < in; ++i)
        printf((i % 5) ? "|" : " |");

    printf("\n");

    return 0;
}
```

Unáris számrendszer olyan számrendszer, ahol a számokat vonalakkal ('|') jelöljük, tehát például a 3-at unárisan III-nak írjuk fel. Ez a program mindössze annyit csinál, hogy bekér egy számot decimális alakban és átalakítja őket unáris számrendszerbeli számokká. A vonalakat a program ötös csoportokba rendezi.

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

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

I. Legyenek S, X, Y változók. Legyen a, b, c konstansok.

$S \rightarrow abc, S \rightarrow aXbc, Xb \rightarrow bX, Xc \rightarrow Ybcc, bY \rightarrow Yb, Ay \rightarrow aax, Ay \rightarrow aa$

```
S
aXbc
abXc (Xc -> Ybcc)
abYbcc
```

- $S (S \rightarrow aXbc)$
- $aXbc (Xb \rightarrow bX)$
- $abXc (Xc \rightarrow Ybcc)$
- $abYbcc (bY \rightarrow Yb)$
- $aYbbcc (aY \rightarrow aa)$
- $aabbcc$

II. Legyenek S, X, Y változók. Legyen a, b, c konstansok.

$A \rightarrow aAB, A \rightarrow aC, CB \rightarrow bCc, cB \rightarrow Bc, C \rightarrow bc$

- $A (A \rightarrow aAB)$
- $aAB (A \rightarrow aC)$
- $aaCB (CB \rightarrow bCc)$
- $aaabCc (C \rightarrow bc)$
- $aabbcc$

A Chomsky-féle nyelvosztályok kitalálója az 50-es években tevékenykedő nyelvész, Noam Chomsky. A fenti példa bizonyítja, hogy $a^n b^n c^n$ nem környezetfüggetlen, hiszen kétféleképpen is meg tudtuk adni.

3.3. Hivatkozási nyelv

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    for(int i = 0; i < 100; i++)
    {
        printf("IDK\n");
    }
    return 0;
}
```

A fenti kód C99-es fordítóval hibátlanul lefordul és működik, C89-cel azonban már nem. A hiba a for ciklusban deklarált változóval van, ami csak a későbbi (C99) verzióval kompatibilis. Ahhoz, hogy C89-cel is működjön, a számlálót a ciklus előtt kell deklarálni.

3.4. Saját lexikális elemző

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#include <stdio.h>

%}

%option noyywrap

%%
[+-]?([0-9]*\.[0-9]+|[0-9]+) {
    printf("Valos szam: %s\n", yytext);
}
.\n {}
%%

int main(void)
{
    yylex();
    return 0;
}
```


A fenti kód egy lexikális elemző, ami megszámlolja a bemenetre érkező valós számokat. Ezt "óriások vállán állva", lexert használva érjük el - csak megadjuk a definíciót és hagyjuk, hogy a program tegye a dolgát. `[-+] ? ([0-9] * \. [0-9] + | [0-9] +)` jelentése, hogy bármely szám nullától kilencig, bárhányszoros előfordulása érvényes. A következő sorban az `. | \n { }` utasítással minden más bemenetet ignorálunk.

3.5. l33t.l

Lexelj össze egy l33t ciphert!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
...
%%
"a"  { printf("4");      }
"c"  { printf("k");      }
"e"  { printf("3");      }
"o"  { printf("0");      }
"i"  { printf("1");      }
"t"  { printf("7");      }
"q"  { printf("kw");     }
"A"  { printf("/-\\");    }
"B"  { printf("13");     }
"C"  { printf("K");      }
"E"  { printf("3");      }
"I"  { printf("1");      }
"V"  { printf("\\\\/");    }
"bye"      { printf("bai");      }
"and"      { printf("nd");      }
"dude"     { printf("d00d");     }
[...]
.|\\n { printf("%s", yytext);  }
%%
...
```

Óriások vállán állni sokkal egyszerűbb, mint magunknak megírni mindent. Ez a kód kiválóan szemlélteti ezt. Egyszerű szabályokkal megadjuk, hogy az adott bemenetre mit adjon vissza a program, minden másat pedig írjon le változatlanul. Ha ezt önállóan szeretnénk megoldani, akkor magunknak kellene olvasni a bemenetet és keresni a felcserélendő karakterláncokat.

Kimenet:

```
hello, world!
h3l1l0, w0rld!
what's up?
wut's up?
this is so cool!
th1s 1s s0 kewl!
what's up mate?
```

```
wut's up m8?  
hey dude!  
h3y d00d!  
loveu  
10/3u  
Using a lexer is fun!  
Us1ng 4 l3x3r 1s fvn!
```

3.6. A források olvasása

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

```
if(signal(SIGINT, jelkezelolo)==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 jelkezelolo függvény kezelje. (Miután a **man 7 signal** lapon megismertem a SIGINT jelet, a **man 2 signal** lapon pedig a használt rendszerhívást.)



Bugok

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

- i.

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

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

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

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

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

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

```
printf("%d %d", f(a), a);
```
- viii.

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

Megoldás forrása:

Megoldás videó:

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

void jelkezeselo()
{
    printf("____SZÖVEG____\n");
}

int main()
{
    for(;;)
    {
        if(signal(SIGINT, jelkezeselo)==SIG_IGN)
            signal (SIGINT, SIG_IGN);
    }
    return 0;
}
```

A SIGINT jelkezelő figyelembe van véve, tehát a jelkezeselo függvény végzi a jelkezelést. A jelkezeselo függvény egy void típusú függvény, amiben egy egyszerű kiíratás van (printf("")). A programot CTR+C paranccsal hiába próbáljuk megszakítani, nem működik. A leállításhoz egy új terminált kell indítani, abban megkeresni a program PID-jét (Process ID) és a sudo kill -s PID paranccsal leállítani.

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

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

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

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

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

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

A LaTeX egy szövegformáló szoftver, amit matematikusok előszeretettel használnak. A fent látható sorokat beillesztjük egy szöveges állományba, majd segédprogram segítségével az alábbi módon futtatjuk.

```
$ pandoc -t latex logikus.tex -o logikus.pdf
```

Ez létrehoz kimenetként egy képet, amit a fent leírtak szerint formáz meg.

Az Ar nyelv egy elsőrendű logikai nyelv.

A fent leírtak a következőket jelentik:

- a prímszámok száma végtelen;
- az ikerprímek száma végtelen;
- a prímszámok száma véges;
- a prímszámok száma véges.

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
- függvényt mutató egy egészet visszaadó és két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvényre

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

- ```
int a;
```
- ```
int *b = &a;
```
- ```
int &r = a;
```
- ```
int c[5];
```

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#include "stdio.h"

int main()
{
    int a; // egész
    int *b = &a; // egészre mutató mutató
    int &r = a; // egész referenciája
    int c[5]; // egészek tömbje
    int (&tr)[5] = c; // egészek tömbjének referenciája (nem az első elemé)
    int *d[5]; // egészre mutató mutatók tömbje
    int *h (); // egészre mutató mutatót visszaadó függvény
    int *(*l) (); // egészre mutató mutatót visszaadó függvényre mutató mutató
    int (*v (int c)) (int a, int b); // egészet visszaadó és két egészet kapó ←
        függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvény
    int (*(z) (int)) (int, int); // függvénymutató egy egészet visszaadó és ←
        két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó ←
        függvényre

    return 0;
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

4. fejezet

Helló, Caesar!

4.1. int *** háromszögmátrix

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>    // malloc()

int main(void)
{
    const int db = 5;

    double **matrix;
    printf("Mutato cime: %p\n", &matrix);

    hm = (double **)malloc(db * sizeof(double));
    printf("Sorok tombjenek cime: %p\n", matrix);

    for (int i = 0; i < db; i++)
        matrox[i] = (double *)malloc(db * sizeof(double));
    printf("Első sor cime: %p\n", matrix[0]);

    for (int i = 0; i < db; i++) {
        printf("|");
        for (int j = 0; j < db; j++) {
            matrix[i][j] = (i + 1) / (j + 1);
            printf("%.2f  ", matrix[i][j]);
        }
        printf("|\n");
    }

    return 0;
}
```

Ez a feladat a C egyik funkciójára világít rá, ami a dinamikus memóriakezelés. Létrehozunk egy háromszögmátrixot `matrix **`, amit a fordítónak hála más módon is leírhatunk, így nem kell foglalkozni a mutató- és címaritmetikával foglalkozni.

A kód elején megadjuk a kétdimenziós tömb méretét, majd lefoglaljuk a memóriában a helyet a háromszögmátrixhoz (`matrix`), majd lefoglalunk a sorok számával megegyező számú tömböt, amik szintén tartalmazni fognak az oszlopok számával megegyező számú tömböt.

4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#define MAX_KEY_SIZE 100
#define BUFFER_SIZE 256

char key[MAX_KEY_SIZE];
char buffer[BUFFER_SIZE];

int key_index = 0, read_bytes = 0;
int key_size = strlen(argv[1]);

strncpy(key, argv[1], MAX_KEY_SIZE);

while ((read_bytes = read(0, (void *)buffer, BUFFER_SIZE))) {
    for (int i = 0; i < read_bytes; i++) {
        buffer[i] ^= key[key_index];
        key_index = (key_index + 1) % key_size;
    }

    write(1, buffer, read_bytes);
}
```

Ez egy elég egyszerű titkosító program. A bemeneten érkező szövegen karakterenként végi el a XOR utasítást, majd a kapott titkosított szöveget kiírja fájlba vagy a standard kimenetre, de a működéshez szükség van a kulcsra.

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
import java.util.*;

class XorEncode {
    public static void main(String[] args) {
        String kulcs = "";

        if(args.length > 0) {
            kulcs = args[0];
        } else {
            System.out.println("Kulcs nélkül nem titkosítok!");
            System.out.println("Hasznalat: java XorEncode.java [kulcs]");
            System.exit(-1);
        }

        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        String str = "";

        while(sc.hasNext()) {
            str = sc.next();
            System.out.println(xor(kulcs, str));
        }

        public static String xor(String kulcs, String s) {
            StringBuilder sb = new StringBuilder();

            for(int i = 0; i < s.length(); i++) {
                sb.append((char) (s.charAt(i) ^ kulcs.charAt(i % kulcs.length())));
            }

            return sb.toString();
        }
    }
}
```

A program úgygy működik, mint a C-s változata. Az argumentumok közül kiolvassa a kulcsot majd a bemeneten érkező szövegen végrehajtjuk a XOR utasítást, a kimenetet pedig egy szöveges fájlba tesszük. A Java a C-vel szemben egy objektum orientált programozási nyelv, nincs benne memóriakezelés, ami miatt jóval egyszerűbb, viszont szintaxisban vannak hasonlóságok a C-vel.

4.4. C EXOR törő

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:


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

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

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

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

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

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

    int ii, ki, ji, li, mi, ni, oi, pi;

#pragma omp parallel for private(kulcs, ii, ki, ji, li, mi, ni, oi, pi) ←
        shared(p, titkos)
    // osszes kulcs eloallitasa
    for (ii = '0'; ii <= '9'; ++ii)
        for (ji = '0'; ji <= '9'; ++ji)
            for (ki = '0'; ki <= '9'; ++ki)
                for (li = '0'; li <= '9'; ++li)
                    for (mi = '0'; mi <= '9';
                        ++mi)
                        for (ni = '0';
```

```
        ni <= '9'; ++ni)
    for (oi = '0';
        oi <=
            '9';
        ++oi)
    for (pi = '0'; pi <= '9'; ++pi) {
        if ((kulcs = (char *)malloc(sizeof(char) * KULCS_MERET)) ←
            == NULL) {
            printf
                ("Memoria (kulcs) falióra\n");
            exit(-1);
        }

        kulcs
            [0]
            =
            ii;
        kulcs
            [1]
            =
            ji;
        kulcs
            [2]
            =
            ki;
        kulcs
            [3]
            =
            li;
        kulcs
            [4]
            =
            mi;
        kulcs
            [5]
            =
            ni;
        kulcs
            [6]
            =
            oi;
        kulcs
            [7]
            =
            pi;

        exor_tores
            (kulcs,
            KULCS_MERET,
            titkos,
```

```
        p
        -
        titkos);
    }

    return 0;
}

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

    return (double)titkos_meret / sz;
}

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

    double szohossz = atlagos_szohossz(titkos, titkos_meret);

    return szohossz > 3.0 && szohossz < 9.0
        && strcasestr(titkos, "hogy") && strcasestr(titkos, "nem")
        && strcasestr(titkos, "ne")
        && strcasestr(titkos, "az") && strcasestr(titkos, "ha");
}

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

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

    if ((buffer =
```

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

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

if (tisztalehet(buffer, titkos_meret)) {
    printf
    ("Kulcs: [%c%c%c%c%c%c%c%c]\nTiszta szöveg: [%s]\n",
     kulcs[0], kulcs[1], kulcs[2], kulcs[3], kulcs[4],
     kulcs[5], kulcs[6], kulcs[7], buffer);
}

free(buffer);
}
```

Ez a program egy bruteforce algoritmus segítségével fejt vissza a 4.2-es feladat után kapott kódolt szöveget. Mivel ez egy hosszú folyamat, ezért a minél gyorsabb futás érdekében használjuk az OpenMP-t. A bemenetről olvasott szavak hosszának vizsgálása után a keresi a leggyakoribb magyar szavakat és kiírja őket kimenetre.

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

Ebben a feladatban egy neurális hálót építünk fel, ami úgy működik, hogy megadjuk neki, hogy milyen bemenetre milyen kimenetet adjon vissza majd ő ezt megpróbálja mesterségesen utánózni. A program futtatásakor a kimenetről a kimenetet vizualizálva kapjuk meg. A programnak 149 lépés alatt sikerült megtanulnia a neurális hálónkat az OR utasításra. A matematikai számításokat a neuralnet nevű könyvtár végezte.

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#include <iostream>
#include "mlp.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;
}
```

Ez a program a mandelbrot halmaz által generált kép RGB kódjait teszi át neurális háló inputjába. Egy háromrétegű háló létrehozása után számítások segítségével kapunk egy értéket.

5. fejezet

Helló, Mandelbrot!

5.1. A Mandelbrot halmaz

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Program forráskódja:

```
#include <png++/png.hpp>

#define N 500
#define M 500
#define MAXX 0.7
#define MINX -2.0
#define MAXY 1.35
#define MINY -1.35

void GeneratePNG( int tomb[N][M] )
{
    png::image< png::rgb_pixel > image(N, M);
    for (int x = 0; x < N; x++)
    {
        for (int y = 0; y < M; y++)
        {
            image[x][y] = png::rgb_pixel(tomb[x][y], tomb[x][y], tomb[x][y] ←
            );
        }
    }
    image.write("kimenet.png");
}

struct Komplex
{
    double re, im;
};
```

```
int main()
{
    int tomb[N][M];

    int i, j, k;

    double dx = (MAXX - MINX) / N;
    double dy = (MAXY - MINY) / M;

    struct Komplex C, Z, Zuj;

    int iteracio;

    for (i = 0; i < M; i++)
    {
        for (j = 0; j < N; j++)
        {
            C.re = MINX + j * dx;
            C.im = MAXY - i * dy;

            Z.re = 0;
            Z.im = 0;
            iteracio = 0;

            while (Z.re * Z.re + Z.im * Z.im < 4 && iteracio++ < 255)
            {
                Zuj.re = Z.re * Z.re - Z.im * Z.im + C.re;
                Zuj.im = 2 * Z.re * Z.im + C.im;
                Z.re = Zuj.re;
                Z.im = Zuj.im;
            }

            tomb[i][j] = 256 - iteracio;
        }
    }

    GeneratePNG(tomb);

    return 0;
}
```

Make file

```
all: mandelbrot clean

mandelbrot.o: mandelbrot.cpp
    @g++ -c mandelbrot.cpp `libpng-config --cflags`
```

```
mandelbrot: mandelbrot.o
@g++ -o mandelbrot mandelbrot.o `libpng-config --ldflags`

clean:
@rm -rf *.o
@./mandelbrot
@rm -rf mandelbrot
```

A Mandelbrot halmaz egy olyan komplex halmaz, amely illeszkedik a $f_c(z) = z^2 + c$ függvény képére, s nullától iterálva nem divergál, tehát a $f_c(0), f_c(f_c(0)), \dots$ abszolútértékben korlátos. A program alapjául a png++ könyvtár szolgál. Ebben a feladatban nem használjuk az `std::complex` osztályt, hanem magunknak hozunk létre egy struktúrát, ami tartalmazza az imaginárius és képzetes egységet, amiket `double` változóban tárolunk. Ezután megadunk egy halmazt, amire az egyenletünk illeszkedik és az ennek megfelelő pixeleket kiszínezzük.

A kimenet ezen a linken található: <https://github.com/mesterakos963/Prog1/blob/master/mandelbrot.png>

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

```
#include <png++/png.hpp>
#include <complex>

const int N = 500;
const int M = 500;
const double MAXX = 0.7;
const double MINX = -2.0;
const double MAXY = 1.35;
const double MINY = -1.35;

void GeneratePNG(const int tomb[N][M])
{
    png::image< png::rgb_pixel > image(N, M);
    for (int x = 0; x < N; x++)
    {
        for (int y = 0; y < M; y++)
        {
            image[x][y] = png::rgb_pixel(tomb[x][y], tomb[x][y], tomb[x][y] ←
        ]);
        }
    }
    image.write("kimenet.png");
}

int main()
{
    int tomb[N][M];
```



```
double dx = ((MAXX - MINX) / N);
double dy = ((MAXY - MINY) / M);

std::complex<double> C, Z, Zuj;

int iteracio;

for (int i = 0; i < M; i++)
{
    for (int j = 0; j < N; j++)
    {
        C = {MINX + j * dx, MAXY - i * dy};

        Z = 0;
        iteracio = 0;

        while(abs(Z) < 2 && iteracio++ < 255)
        {
            Zuj = Z*Z+C;
            Z = Zuj;
        }

        tomb[i][j] = 256 - iteracio;
    }
}

GeneratePNG(tomb);

return 0;
}
```

Ez a teljes mértékben megegyezik az előzővel, annyi különbséggel, hogy itt már használjuk az `std::complex` osztályt, ami ad némi előnyt, de kimenetként ugyanazt a képet kapjuk.

5.3. Biomorfok

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

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

A biomorfok szoros kapcsolatban állnak a Mandelbrot halmazzal. Itt is létrehozunk egy `make` file-t és futtatjuk a programot, ami létrehoz egy `bmorf.png` képet az előzőhöz hasonló módon, de mivel az egyenletünk más ebből egyértelműen következik, hogy a kapott ábra is másogy fog kinézni. A formán kívül azonban az is szembeötlő, hogy ez az ábra már színes. Ezt úgy kapjuk meg, hogy az iteráció számát elosztjuk 255-tel, így RGB színezést kapunk.

Kimenet: <https://github.com/mesterakos963/Prog1/blob/master/bmorf.png>

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:

```
// frakablak.cpp
//
// Mandelbrot halmaz nagyító

#include "frakablak.h"

FrakAblak::FrakAblak(double a, double b, double c, double d,
                    int szelesseg, int iteraciosHatar, QWidget *parent)
    : QMainWindow(parent)
{
    setWindowTitle("Mandelbrot halmaz");

    szamitasFut = true;
    x = y = mx = my = 0;
    this->a = a;
    this->b = b;
    this->c = c;
    this->d = d;
    this->szelesseg = szelesseg;
    this->iteraciosHatar = iteraciosHatar;
    magassag = (int)(szelesseg * ((d-c)/(b-a)));

    setFixedSize(QSize(szelesseg, magassag));
    fraktal= new QImage(szelesseg, magassag, QImage::Format_RGB32);

    mandelbrot = new FrakSzal(a, b, c, d, szelesseg, magassag, ←
        iteraciosHatar, this);
    mandelbrot->start();
}

FrakAblak::~FrakAblak()
{
    delete fraktal;
    delete mandelbrot;
}
```

```
void FrakAblak::paintEvent(QPaintEvent*) {
    QPainter qpainter(this);
    qpainter.drawImage(0, 0, *fraktal);
    if(!szamitasFut) {
        qpainter.setPen(QPen(Qt::white, 1));
        qpainter.drawRect(x, y, mx, my);

    }
    qpainter.end();
}

void FrakAblak::mousePressEvent(QMouseEvent* event) {

    // A nagyítandó kijelölt területet bal felső sarka:
    x = event->x();
    y = event->y();
    mx = 0;
    my = 0;

    update();
}

void FrakAblak::mouseMoveEvent(QMouseEvent* event) {

    // A nagyítandó kijelölt terület szélessége és magassága:
    mx = event->x() - x;
    my = mx; // négyzet alakú

    update();
}

void FrakAblak::mouseReleaseEvent(QMouseEvent* event) {

    if(szamitasFut)
        return;

    szamitasFut = true;

    double dx = (b-a)/szelesseg;
    double dy = (d-c)/magassag;

    double a = this->a+x*dx;
    double b = this->a+x*dx+mx*dx;
    double c = this->d-y*dy-my*dy;
    double d = this->d-y*dy;

    this->a = a;
    this->b = b;
    this->c = c;
```

```
    this->d = d;

    delete mandelbrot;
    mandelbrot = new FrakSzal(a, b, c, d, szelesseg, magassag, ←
        iteraciosHatar, this);
    mandelbrot->start();

    update();
}

void FrakAblak::keyPressEvent(QKeyEvent *event)
{
    if(szamitasFut)
        return;

    if (event->key() == Qt::Key_N)
        iteraciosHatar *= 2;
    szamitasFut = true;

    delete mandelbrot;
    mandelbrot = new FrakSzal(a, b, c, d, szelesseg, magassag, ←
        iteraciosHatar, this);
    mandelbrot->start();
}

void FrakAblak::vissza(int magassag, int *sor, int meret)
{
    for(int i=0; i<meret; ++i) {
        QRgb szin = qRgb(0, 255-sor[i], 0);
        fraktal->setPixel(i, magassag, szin);
    }
    update();
}

void FrakAblak::vissza(void)
{
    szamitasFut = false;
    x = y = mx = my = 0;
}
```

Ehhez a feladathoz a QT Creator nevű programot használjuk, mely egy multiplatform GUI építő szoftver.

A már meglévő Mandelbrot-halmaz kódhoz építünk felhasználói felületet. Használatához kijelöljük az újragenerálandó területet, ezzel érjük el a nagyítást.

A szükséges kiegészítő kódok itt találhatóak: <https://sourceforge.net/p/udprog/code/ci/master/tree/source/-labor/Qt/Frak/>

5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

Ehhez a feladathoz az OpenJFX 11 nevű szoftvert használni, ami a QT-hoz hasonló GUI építő szoftver.

A Mandelbrot nagyító és utazó JAVA nyelvű megvalósítása itt található: <https://sourceforge.net/p/udprog/-code/ci/master/tree/source/labor/Qt/Frak/>

DRAFT

6. fejezet

Helló, Welch!

6.1. Első osztályom

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A kód JAVA nyelven

```
#include <stdio.h>
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 kód C++-ban

```
#include "polargen.h"

double
PolarGen::kovetkezo ()
{
    if (nincsTarolt)
    {
        double u1, u2, v1, v2, w;
        do
        {
            u1 = std::rand () / (RAND_MAX + 1.0);
            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;
    }
    else
```

```
{
    nincsTarolt = !nincsTarolt;
    return tarolt;
}
```

A program futása után láthatjuk, hogy a program 10 véletlenszerű számot ad vissza normalizálva. A matematikai háttér el van rejtve, de ez számunkra teljesen lényegtelen.

6.2. LZW

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/mesterakos963/Prog1/blob/master/binfa.c>

A LZWBInfa algoritmus a megadott bemenetifájlt alakítja át bináris formára, majd ebből egy fát épít. A működési elve a következő:

- ha 0-at kell beírni a fába, akkor megvizsgáljuk, hogy a csomópont tartalmaz-e 0 elemet * ha igen, akkor készítünk egy új csomópontot és az ő gyermekeként illesztjük be a nullát; * ha nem akkor betesszük a 0 gyermekének a nullát;
- 1-es esetén a lépések megegyeznek;

Használata a következőképpen néz ki, de hibás futtatás esetén ezt a programunk is kiírja: `./(fordított program neve) -bemenetifájl.kiterjesztés -o -kimenetifájl.kiterjesztés`

6.3. Fabejárás

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
// z3a7.cpp

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

class LZWBInFa {
public:
    LZWBInFa() : fa(&gyoker) {}

    ~LZWBInFa() {}
```



```
        szabadit(gyoker.egyesGyermeke());
        szabadit(gyoker.nullasGyermeke());
    }

    void operator<<(char b) {
        if (b == '0') {
            if (!fa->nullasGyermeke()) {
                Csomopont *uj = new Csomopont('0');
                fa->ujNullasGyermeke(uj);
                fa = &gyoker;
            } else {
                fa = fa->nullasGyermeke();
            }
        }
        else {
            if (!fa->egyesGyermeke()) {
                Csomopont *uj = new Csomopont('1');
                fa->ujEgyesGyermeke(uj);
                fa = &gyoker;
            } else {
                fa = fa->egyesGyermeke();
            }
        }
    }

    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 setBejaras(int bejar) {
        this->bejar = bejar;
    }

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

private:
    int bejar;
```

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

Csomopont *fa;
int melyseg, atlagosszeg, atlagdb;
double szorasosszeg;

//nocopy
LZWBinFa(const LZWBinFa &);
LZWBinFa & operator=(const LZWBinFa &);

void kiir(Csomopont * elem, std::ostream & os) {
    if (bejar == 0) {
        if (elem != NULL) {
            ++melyseg;
            kiir(elem->nullasGyermek(), os);
            for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
                os << "---";
            os << elem->getBetu() << "(" << melyseg << ")" << std::endl;
            kiir(elem->egyesGyermek(), os);
            --melyseg;
        }
    }

    else if (bejar == 1) {
        if (elem != NULL) {
            ++melyseg;
            kiir(elem->egyesGyermek(), os);
        }
    }
}
```

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

else {
    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->egyenesGyermeke());
        rmelyseg(elem->nullasGyermeke());
        --melyseg;
    }
}

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

void LZWBinFa::rszoras(Csomopont * elem)
{

```

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

void usage(void)
{
    std::cout << "Usage: lzwtree [infile] -o [outfile] [o/r/i]" << std::endl;
}

int main(int argc, char *argv[])
{
    // 4 -> 5 mert a bejarast is rogzitjuk
    if (argc != 5) {
        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);

    // r = preorder
    // o = postorder
    int bejar = *++argv[0];
    // std::cout << bejar;

    unsigned char b;
    LZWBinFa binFa;
```

```
binFa.setBejaras(bejar);

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)
            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 z3a7.cpp alpból inorder járja be a binárf fánkat, ami azt jelenti, hogy először a bal oldali részt, aztán a gyökeret, majd a jobb oldali részt vizsgálja meg. A preorder bejárás során a gyökérrel kezdünk, majd a bal és a jobb oldali részt járjuk be. Postorder bejárásnál a bal-jobb-gyökér sorrendet követi a program. Amint látható a különböző bejárások során csak a gyökér bejárását toljuk jobbra vagy balra, a bal-jobb sorrend mindig megmarad.

Ahhoz, hogy a bejárás módját mi adjuk meg növelni kell az argumentumok számát, majd a futtatáskor megadott argumentumok alapján bejárni a fát. (1 = Inorder; 0 = Postorder).

A futtatás már a következő képen néz ki: ./binfa bemeneti_file -o kimeneti_file [0/1]

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!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
// z3a7.cpp

#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 ():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 ();
        }
    }
    // Mit kell betenni éppen, vagy '1'-et?
    else
    {
        if (!fa->egyGyermek ())
        {
            Csomopont *uj = new Csomopont ('1');
            fa->ujEgyGyermek (uj);
            fa = &gyoker;
        }
        else
        {
            fa = fa->egyGyermek ();
        }
    }
}

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 *nullasGyermekek () const
{
    return balNulla;
}
Csomopont *egykesGyermekek () const
{
    return jobbEgy;
}
void ujNullasGyermekek (Csomopont * gy)
{
    balNulla = gy;
}
void ujEgykesGyermekek (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;

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

void kiir (Csomopont * elem, std::ostream & os)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        kiir (elem->egykesGyermekek (), os);
        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->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)
    {
        // > 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)
            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;
}
```

Ehhez a feladathoz az alap z3a7.cpp programot használjuk, mely alpból úgy van megírva, hogy a tag a gyökér.

6.5. Mutató a gyökér

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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

class LZWBinFa
{
public:
    LZWBinFa ():fa (gyoker = new Csomopont ('/'))
    {
    }

    ~LZWBinFa ()
    {
        szabadit (gyoker->egyesGyermekek());
        szabadit (gyoker->nullasGyermekek());
        delete gyoker;
    }

    void operator<< (char b)
    {
        if (b == '0')
        {
            if (!fa->nullasGyermekek())
            {
                Csomopont *uj = new Csomopont ('0');
                fa->ujNullasGyermekek (uj);
                fa = gyoker;
            }
            else
            {
                fa = fa->nullasGyermekek ();
            }
        }

        else
        {
            if (!fa->egyesGyermekek ())
            {
                Csomopont *uj = new Csomopont ('1');
                fa->ujEgyesGyermekek (uj);
                fa = gyoker;
            }
        }
    }
}
```

```
        else
        {
            fa = fa->egyenesGyermekek ();
        }
    }
}

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 *nullasGyermekek () const
    {
        return balNulla;
    }

    Csomopont *egyenesGyermekek () const
    {
        return jobbEgy;
    }

    void ujNullasGyermekek (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 != nullptr)
    {
        ++melyseg;
        kiir (elem->egyEsGyermeK (), 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 != nullptr)
    {
        szabadit (elem->egyEsGyermeK ());
        szabadit (elem->nullasGyermeK ());
        delete elem;
    }
}
```



```
protected:
    // A fában tagként benne van egy csomópont, ez erősen ki van tüntetve, ←
    Ő a gyökér:
    Csomopont * gyoker = new Csomopont('/');
    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 != nullptr)
{
    ++melyseg;
    if (melyseg > maxMelyseg)
        maxMelyseg = melyseg;
    rmelyseg (elem->egyenesGyermekek ());
    rmelyseg (elem->nullasGyermekek ());
    --melyseg;
}
}

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

void
LZWBinFa::rszoras (Csomopont * elem)
{
    if (elem != nullptr)
    {
        ++melyseg;
        rszoras (elem->egyenesGyermekek ());
        rszoras (elem->nullasGyermekek ());
        --melyseg;
        if (elem->egyenesGyermekek () == nullptr && elem->nullasGyermekek () == nullptr)
        {
            ++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)
        {
            // > 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)
        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;
}
```

Az eltérés az előző programhoz képest az, hogy a Binfánk gyökere mutató. Azaz a Csomopont gyoker helyett Csomopont gyoker* szerepel, viszont ezután már hivatkozáskor át kell írunk a gyoker-et gyoker*-ra, ezt követően pedig fel kell szabadítanunk a memóriát a ~LZWBinFa destruktoral.

6.6. Mozgató szemantika

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A kód szinte teljes mértékben megegyezik az előzővel, a lényegi része a rekúzív másoló és mozgató függvények.

```
Csomopont * masol ( Csomopont * elem, Csomopont * regifa ) {  
    // MOZGATÓ KONSTRUKTOROK  
    LZWBinFa(LZWBinFa && obj){  
        std::cout << std::endl << "MOVE CONSTRUCTOR" << std::endl;  
  
        gyoker = nullptr;  
        *this = std::move(obj);  
    }  
    LZWBinFa& operator= (LZWBinFa && obj){  
        std::cout << std::endl << "MOVE ASSIGNMENT" << std::endl;  
  
        std::swap(gyoker, obj.gyoker);  
  
        return *this;  
    }  
}
```

A másoláshoz az LZWBinfa osztályba beágyazott Csomopont osztályokat kell másolni rekúrzívan. A fellelhető kódrészlet a konstruktorból hívjuk meg úgy, hogy átadjuk neki a fát. Ezzel a kódcipettel gyakorlatilag megírtuk az '=' operátort, amit már használhatunk binfa objektumra. Használatához elegendő a main függvényben az LZWBinfa-t egyenlővéteni például a binfa2-vel. Tehát érték szerint adjuk át a fánkat.

7. fejezet

Helló, Conway!

7.1. Hangyaszimulációk

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

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

Megoldás forrása: <https://sourceforge.net/p/udprog/code/ci/master/tree/source/kozepes/Qt/sejtautomata/>

Ez a program a hangyák viselkedését próbálja meg szimulálni, ahogyan nyomot hagynak maguk után a társaik számára.

A hangya tulajdonságát az Ant osztály tartalmazza:

- x és y változók - a hangya oszlópa és sora;
- dir(direction) - a hangya mozgásiránya

Ezek alapján egy hangyáról egyértelműen meghatározható, hogy hol van és merre halad.

Az AntWin osztály a cellák méretét(pixelekben), rács számát (int**) és a hangyák tulajdonságait tartalmazza. A hangyák tulajdonságai publikusak, tehát más osztályokból is elérhetők. A keyPress() függvény célja, hogy a 'P' lenyomásakor a program, így a hangyák is megálljanak. Ezt egy a running() függvényben található boolean típusú változó értékének változtatásával éri el.

Osztálydiagramm: <https://github.com/mesterakos963/Prog1/blob/master/diagramm.png>

7.2. Java életjáték

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás videó:

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <unistd.h>
#include <fstream>
#include <string>
#include <sstream>

using namespace std;

const int gridSize = 25;
void printGrid(bool gridOne[gridSize+1][gridSize+1]);
void determineState(bool gridOne[gridSize+1][gridSize+1]);
void clearScreen(void);

int main(){

    system( "color A" );
    bool gridOne[gridSize+1][gridSize+1] = {};
    int x,y,n;
    string nc;
    string start;
    string filename;
    cout << "                                THE GAME OF life - Implementation in  ↵
        C++" << endl;
    cout << endl;
    cout << endl;
    cout << endl;
    cout << "Also known simply as life, " << endl;
    cout << "is a cellular automaton devised by the British mathematician  ↵
        John Horton Conway in 1970." << endl;
    cout << endl;
    cout << "Rules" << endl;
    cout << "The universe of the Game of life is an infinite two-  ↵
        dimensional orthogonal grid of square cells," << endl;
    cout << "each of which is in one of two possible states, life or dead.  ↵
        Every" << endl;
    cout << "cell interacts with its eight neighbours, which are the cells  ↵
        that are horizontally, vertically, or diagonally adjacent." << endl;
    cout << "At each step in time, the following transitions occur:" <<  ↵
        endl;
    cout << "1. Any live cell with fewer than two live neighbours dies, as  ↵
        if caused by under-population." << endl;
    cout << "2. Any live cell with two or three live neighbours lives on to  ↵
        the next generation." << endl;
```

```
cout << "3. Any live cell with more than three live neighbours dies, as ↵  
    if by over-population." << endl;  
cout << "4. Any dead cell with exactly three live neighbours becomes a ↵  
    live cell, as if by reproduction." << endl;  
cout << endl;  
cout << "0 - living cell" << endl;  
cout << ". - dead cell" << endl;  
cout << endl;  
cout << "Enter the number of cells, or 'r' to read cells from file: ";  
cin >> nc;  
cout << endl;  
  
if ( nc == "r" )  
{  
while (true)  
{  
  
    cout << "Enter name of file to read from: "<<endl;  
    cin  >> filename;  
  
    ifstream readfile(filename);  
    if ( readfile.is_open() )  
    {  
string fileline,xx,yy;  
  
while (getline(readfile,fileline))  
    {  
        stringstream ss(fileline);  
  
        getline(ss,xx,' ');  
        getline(ss,yy,' ');  
  
        x = stoi(xx);  
        y = stoi(yy);  
  
        gridOne[x][y] = true;  
    }  
break;  
    } else {  
        cout << "No such file, try again." << endl;  
    }  
}  
}  
else  
{  
  
for(int i=0;i<stoi(nc);i++)  
{  
    cout <<stoi(nc)<< "Enter the coordinates of cell " << i+1 << " : ";  
    cin >> x >> y;
```



```
        gridOne[x][y] = true;
        printGrid(gridOne);
    }
}
cout << "Grid setup is done. Start the game ? (y/n)" << endl;
printGrid(gridOne);
cin >> start;
if( start == "y" || start == "Y" )
{
    while (true)
    {
        printGrid(gridOne);
        determineState(gridOne);
        usleep(200000);
        clearScreen();
    }
}
else
{
    return 0;
}
}

void clearScreen(void) {
    // Tested and working on Ubuntu and Cygwin
    #if defined(_WIN32) || defined(WIN32) || defined(__MINGW32__) || ↵
        defined(__BORLANDC__)
        #define OS_WIN
    #endif

    #ifdef OS_WIN
        system("CLS");
    #endif

    #if defined(linux) || defined(__CYGWIN__)
        system("clear");
    #endif
}

void printGrid(bool gridOne[gridSize+1][gridSize+1]){
    for(int a = 1; a < gridSize; a++)
    {
        for(int b = 1; b < gridSize; b++)
        {
            if(gridOne[a][b] == true)
            {
                cout << " O ";
            }
            else
            {

```

```
        cout << " . ";
    }
    if(b == gridSize-1)
    {
        cout << endl;
    }
}
}

void compareGrid (bool gridOne[gridSize+1][gridSize+1], bool gridTwo[ ←
gridSize+1][gridSize+1]){
    for(int a =0; a < gridSize; a++)
    {
        for(int b = 0; b < gridSize; b++)
        {
            gridTwo[a][b] = gridOne[a][b];
        }
    }
}

void determineState(bool gridOne[gridSize+1][gridSize+1]){
    bool gridTwo[gridSize+1][gridSize+1] = {};
    compareGrid(gridOne, gridTwo);

    for(int a = 1; a < gridSize; a++)
    {
        for(int b = 1; b < gridSize; b++)
        {
            int alive = 0;
            for(int c = -1; c < 2; c++)
            {
                for(int d = -1; d < 2; d++)
                {
                    if(!(c == 0 && d == 0))
                    {
                        if(gridTwo[a+c][b+d])
                        {
                            ++alive;
                        }
                    }
                }
            }
            if(alive < 2)
            {
                gridOne[a][b] = false;
            }
            else if(alive == 3)
            {
                gridOne[a][b] = true;
            }
        }
    }
}
```

```
    }  
    else if(alive > 3)  
    {  
        gridOne[a][b] = false;  
    }  
}  
}
```

Conway életjátékának szabályai:

- minden cella, amelyiknek nincs szomszédja vagy csak 1 szomszédja van meghal (magányában)
- minden 4 vagy több szomszéddal rendelkező cella meghal (túlnépesedésben)
- a 2 vagy 3 szomszéddal rendelkező cellák életben maradnak

Ez a játék, nem egy tipikus számítógépes játék. Kitalálója a Cambridge-i egyetem matematikusa, John Conway. 1970-ben vált ismertté, amikor a Scientific America című újság publikált egy cikket róla. Matematikai szempontból a selytautómaták közé tartozik. A játékos feladata csupán annyi, hogy megad egy kezdőalakzatot, a végkimenetel ettől az alakzattól függ.

<https://github.com/mesterakos963/Prog1/blob/master/lifegame.png>

7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó:

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

A program célja, hogy a felhasználóról megmondja, hogy mennyire lehet sikeres Esportoló. A futáshoz szükséges OpenCV szükséges.

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

aa Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/tensorflow/tensorflow/blob/r1.4/tensorflow/examples/tutorials/mnist/mnist_deep.py?fbclid=IwAR3vlodRRcrLj5qK_LdJQfHijVNyW8HYOgru-NLEajGSONkPBRcP5JCL6-E

A TensorFlow egy nyílt szoftver könyvtár, amit gépi tanuláshoz és neurális hálókhoz használnak. A Google Brain fejleszti, 2015. november 9-én jelent meg.

8.2. Szoftmax R MNIST

R

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.3. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.4. Deep dream

Keras

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.5. Robotpszichológia

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

DRAFT

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

9.2. Weizenbaum Eliza programja

Éleszd fel Weizenbaum Eliza programját!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

9.3. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

9.4. Gimp Scheme Script-fu: név mandala

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

9.5. Lambda

Hasonlítsd össze a következő programokat!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

9.6. Omega

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

DRAFT

III. rész

Második felvonás

**Bátf41 Haxor Stream**

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

DRAFT

10. fejezet

Helló, Arroway!

10.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

10.2. 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

10.3. Általános

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

10.4. C

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

10.5. C++

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

10.6. Lisp

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

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

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