

Univerzális programozás

Programozás Gyorstalpaló

Ed. BHAX, DEBRECEN,
2019. május 09, v. 1.0.0

Copyright © 2019 Benyovszki Balázs Zoltán

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	Benyovszki, Balázs	2019. szeptember 29.	

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
0.0.5	2019-03-04	Turing fejezet befejezve.	bbalazs
0.0.6	2019-03-11	Chomsky fejezet befejezve.	bbalazs
0.0.7	2019-03-18	Caesar fejezet befejezve.	bbalazs
0.0.8	2019-03-25	Mandelbrot fejezet befejezve.	bbalazs

REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.9	2019-04-01	Welch fejezet befejezve.	bbalazs
0.1.0	2019-04-08	Conway fejezet befejezve.	bbalazs
0.1.1	2019-04-22	Schwarzenegger fejezet befejezve.	bbalazs
0.1.1	2019-04-29	Chaitin fejezet befejezve.	bbalazs
1.0.0	2019-05-09	Teljes könyv befejezése!	bbalazs

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	4
2. Helló, Turing!	6
2.1. Végtelen ciklus	6
2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	7
2.3. Változók értékének felcserélése	9
2.4. Labdapattogás	10
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS	12
2.6. Helló, Google!	13
2.7. 100 éves a Brun tétel	15
2.8. A Monty Hall probléma	16
3. Helló, Chomsky!	18
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	18
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	19
3.3. Hivatkozási nyelv	19
3.4. Saját lexikális elemző	20
3.5. l33t.1	21
3.6. A források olvasása	23
3.7. Logikus	25
3.8. Deklaráció	25

4. Helló, Caesar!	27
4.1. dubble ** háromszögmátrix	27
4.2. C EXOR titkosító	29
4.3. Java EXOR titkosító	30
4.4. C EXOR törő	31
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu	34
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron	36
5. Helló, Mandelbrot!	37
5.1. A Mandelbrot halmaz	37
5.2. A Mandelbrot halmaz a <code>std::complex</code> osztállyal	40
5.3. Biomorfok	42
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	43
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	46
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	47
6. Helló, Welch!	52
6.1. Első osztályom	52
6.2. LZW	55
6.3. Fabejárás	59
6.4. Tag a gyökér	60
6.5. Mutató a gyökér	66
6.6. Mozgató szemantika	67
7. Helló, Conway!	69
7.1. Hangyaszimulációk	69
7.2. Java életjáték	70
7.3. Qt C++ életjáték	78
7.4. BrainB Benchmark	78
8. Helló, Schwarzenegger!	79
8.1. Szoftmax Py MNIST	79
8.2. Mély MNIST	79
8.3. Minecraft-MALMÖ	79

9. Helló, Chaitin!	83
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben	83
9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt	84
9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala	87
10. Helló, Gutenberg!	92
10.1. Programozási alapfogalmak	92
10.2. Adattípusok	92
10.3. Kifejezések	93
10.4. Programozás bevezetés	93
10.5. Típusok, operátorok és kifejezések	94
10.6. Vezérlési szerkezetek	95
10.7. Programozás	95
10.8. Objektumorientáltság alapelvei.	96
10.9. Objektumorientáltság alapelvei.	96
III. Második felvonás	97
11. Helló, Arroway!	99
11.1. OO szemlélet	99
11.2. Homokozó	101
11.3. „Gagyí”	101
11.4. Yoda	102
11.5. Kódolás from scratch	103
12. Helló, Arroway!	106
12.1. Liskov helyettesítés sértése	106
12.2. Szülő-gyerek	108
12.3. Anti OO	110
12.4. Hello, Android!	111
12.5. Ciklomatikus komplexitás	114
13. Helló, Berners-Lee!	115
13.1. A C++ és A java könyv összehasonlítása (Objektumorientáltság)	115
13.2. A python nyelv bemutatása	116

IV. Irodalomjegyzék	117
13.3. Általános	118
13.4. C	118
13.5. C++	118
13.6. Lisp	118

Előszó

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

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

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

Hogyan forgasd

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

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

Milyen nyelven nyomjuk?

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

Hogyan nyomjuk?

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

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

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

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



A DocBook XML 5.1 új neked?

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

I. rész

Bevezetés

1. fejezet

Vízió

1.1. Mi a programozás?

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

1.2. Milyen doksikat olvassak el?

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

1.3. Milyen filmeket nézzek meg?

- 21 - Las Vegas ostroma, <https://www.imdb.com/title/tt0478087/>, benne a **Monty Hall probléma** bemutatása.
 - Kódjátzsma, <https://www.imdb.com/title/tt2084970>, benne a **kódtörő feladat** élménye.
-

- „, benne a bemutatója.
- „, benne a bemutatója.
- „, benne a bemutatója.
- „, benne a bemutatója.
- „, benne a bemutatója.
- „, benne a bemutatója.

II. rész

Tematikus feladatok

**Bátf41 Haxor Stream**

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

2. fejezet

Helló, Turing!

2.1. Végtelen ciklus

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

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/2.1feladat>

Végtelen ciklus 1 szál 100%-on

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

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

    }
}
```

A VÉGTÉLEN CIKLUS SOHA NEM ÉR VÉGET SEMMI FELTÉTEL NINCS BENNE EGYSZERŰ FOR(;;) VEL MEGOLDHATÓ, SOHA NEM ÁLL LE KÜLSŐ BEAVATKOZÁS NÉLKÜL CTRL+C GOMBKOMBINÁCIÓ SZÜKSÉGES LINUXON A MEGÁLLÍTÁSÁHOZ. ÁM EZ A KÓD ÍGY 1 szálat PÖRGET FOLYAMATOSAN 100%.ON.

Végtelen ciklus 1 szál 0%-on

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

```
#include <unistd.h> //Ez a fájl tartalmazza a sleep parancsot az ↵
                    includeolása elengedhetetlen a program megfelelő működéséhez.
```

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

        sleep(1);

    }
}
```

A KÉSŐBBI LABDAPATTOGTATÁS FELADATNÁL JÖTT KAPÓRA AZ ISMERETE DE PL A WINDWOS RENDSZER IS A VÉGTELENSÉGIG VÁR A PARANCSRA. A SPROGRAMOT ERŐFORRÁS-HATÉKONYABBÁ TEHETJÜK HA HASZNÁLJUK A SLEEP(TETSZŐLESEG MÁSODPERC) SORT AMIHEZ SZÜKSÉGES **#include unistd.h** HEADER FILE. EZ TETSZŐLEGES MP-RE ALTATJA A VÉGTELEN CIKLUST EZÁLTAL NEM PÖRGETI A szálát 100%-ON.

```
Végtelen ciklus összes szál 100%-on
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main()
{
    #pragma omp parallel

    for(;;){

//-fopenmp a fordításhoz szükséges parancs

    }
}
```

A programot megírhatjuk úgy is, hogy minden szálát 100%-on pörgessen a végtelen ciklusunk ezhez csak a #pragma omp parallel sort kell használnunk és amikor fordítjuk akkor szükséges még egy kapcsoló a -fopenmp.

Az eredményeket a programok futtatása közben a linuk beépített erőforrásfigyelőjével követhetjük.

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 mert ha a program tartalmaz végtelen ciklust akkor a T1000 kiírja, hogy lefagy viszont ha nem akkor pedig az if miatt saját magát fogja lefagyasztani hiszen végtelen ciklusba lép. Ellentmondást kapunk a végén tehát ez bebizonyítja, hogy ilyen programot nem lehet írni.

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: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/2.3%20v%C3%A1ltoz%C3%B3k%20%C3%A1lcser%C3%A9l%C3%A9se>

```
PageRank
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a = 0;
    int b = 0;
    printf("Adja meg a a szamot: ");
    scanf("%d" , &a );           // Tegyük fel, hogy ez a szám a ←
    3.
    printf("Adja meg a b szamot: ");
    scanf("%d" , &b);           // Tegyük fel, hogy ez a szám a ←
    6.
    b = b-a;                   // Vegyük a két szám ←
    különbségét (6-3) ami 3.
    a = a+b;                   // a-t tegyük egyenlővé az ←
    eredeti a val és a két szám különbségével ami (3+3) jelen esetben 6 ←
    eredménnyel zárul.
    b = a-b;                   // A b változónkat tegyük ←
    egyenlővé a módosított a változó és a b különbségével (6-3) amely ←
    művelet 3 eredménnyel zárul.
    printf("a=%d%s", a, "\n");
    printf("b=%d%s", b, "\n");
}
```

Cseréljünk fel két változót bármiféle segédváltozó vagy logikai utasítás nélkül. Bekérünk a standard kimenetről két változót (ehhez kell az stdio könyvtár) a jüzertől amiket okos matekozással cserélünk fel, bármiféle segédváltozó nélkül. Kommentekkel prezentált módon.

2.4. Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/2.4%20labdapattogat%C3%A1s>

Labdapattogás if-el

```
#include <stdio.h>
#include <curses.h>
#include <unistd.h>
// -lcurses kapcsoló kell amikor fordítjuk különben hibákat kapunk és nem ↵
// fordul le.

int
main ( void )
{
    WINDOW *ablak; // Ez lényegében egy változó deklarálás. Ami az ablak ↵
    // mérete változót hozza létre tisztán.
    ablak = initscr (); // Eggyenlővé teszi az ablak változót az ablak ↵
    // méretével.

    int x = 0;
    int y = 0;

    int xnov = 1;
    int ynov = 1;

    int mx;
    int my;

    for ( ;; ) {

        getmaxyx ( ablak, my , mx ); //A függvény átadja az ablak adatait ↵
        // az my-ba és az mx-be.

        mvprintw ( y, x, "O" ); // Kirajzolja a labdát a karakteres ↵
        // konzolra. A manuál szerint hasonló a printf-hez.

        refresh ();
        usleep ( 100000 ); // Altatjuk a programot, hogy követhetőek ↵
        // legyenek az események. Minnél nagyobb a szám annál lassab b a ↵
        // labda.
        clear(); //Imprúvment kitörli az előzőleg lerakott labdákat, hogy a ↵
        // hatás meglegyen

        x = x + xnov; // Labda vízszintes pozíciója
```

```

        y = y + ynov; // Labda függőleges pozíciója

        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;
}

```

Meg is írtuk a programot if-es feltételekkel. A **curses** könyvtár felhasználásával, amely tartalmazza a nekünk szükséges parancsokat mint pl **WINDOW** *, **initscr** (), **getmaxyx** (), **mvprintw**, **refresh** () . A program egy karaktert mozgat a standart outon mintha ezzel labdapattogatást imitál ezt enterek és szóközök majd maga a labda folyamatos írásával éri el.

Labdapattogás if nélkül

```

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

#define SZEL 78      // A programunk a SZEL szó helyére automatikusan be ↵
                    // fogja illeszteni 78 számot. Akkor jó, ha sok helyen használnánk ezt ↵
                    // mert akkor nem fog kelleni mindenhol átjavítani ha esetleg gikszer van.
#define MAG 22

int putX(int x,int y) // 2 integerrel dolgozó funkció.
{
    int i; //Ciklusszámláló.

    for(i=0;i<x;i++) // Forciklus ami lefelé tolja a labdát. Addig megy ↵
                    // amég az i nem érte el az x azaz a konzolablak magasságt, hogy ne ↵
                    // menjen ki a kabda a képernyőről.
    printf("\n");

    for(i=0;i<y;i++) // Forciklus ami oldalirnyba tolja a labdát. Addig ↵
                    // megy amég az i nem érte el az x azaz a konzolablak szélességét, hogy ↵
                    // ne menjen ki a kabda a képernyőről.
    printf(" ");
}

```

```
printf("X\n"); // Maga a labda.

return 0;
}

int main()
{
    int x=0,y=0;

    while(1) //Végtelen ciklus ami írja a labdát.
    {
        system("clear"); // Törli az eddig leírt labdákat, hogy ne csúfolja ←
        össze a képernyőt.
        putX(abs(MAG-(x++%(MAG*2))),abs(SZEL-(y++%(SZEL*2)))); // Meghívjuk a ←
        putX funkciót és felparaméterezzük. Abszolútértékbe helyezzük a m ←
        űveleteket mert negatív képernyőhosszt azért nem szeretnénk kapni.
        usleep(50000); // Altatjuk egy kicsit a programunkat, hogy ne legyen ←
        villámgyors a labdapattogás.
    }

    return 0;
}
```

Az if nélküli verziót abszolútérték felhasználásával írtuk meg, hogy ne menynyünk ki a koordinátarendszer + feléből, hiszen a monitorunk nem tudja megjeleníteni a negatív koordinátákat. Az elején meghatározzuk a képernyőnk várható szélességét ezt a fordító majd be fogja helyettesíteni a megfelelő helyre. Ezeket a kommentben leírt helyzetekben érdemes használni.

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: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/2.5%20sz%C3%B3hossz>

```
Gépi szó
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a=1;
    int n=0; // Itt fogjuk tárolni az int méretét.
    while(a!=0)
    {
        n+=1; // Minden körbe növeljük 1-el.
        a=a<<1; // Minden körben tolja 1-el balra.
    }
    printf("Megoldas:%d%s",n,"\n"); // Kiiratjuk a végeredményt a standard ←
    kimenetre
}
```

```
}
```

Az alábbi kód megmutatja nekünk az `int` változó méretét, hogy hány biten tárolja a gépünk az **int** változókat. Ezt a következőképp mutatjuk meg. A ciklusunk addig fog menni amíg az **a int** változó el nem éri a 0-át. Ezt a **bitshift** operátorral érjük el amely addig tolja az 1-est amíg ki nem kerül a változóból. Még kell még továbbá számolnunk azt, hogy ezt hány kör alatt éri el a **bitshift** ezt egy új változó bevezetésével érjük el amit minden egyes körben amíg fut a **while ciklus** növeljük az értékét 1-el. Így megkapjuk a végeredményt ami 32.

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: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/2.6%20pagerank>

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

void kiir (double tomb[], int db) // Kiírató függvény annyi sor írt ki ↵
    ahányat megadunk neki paraméterben amikor meghívjuk.
{
    int i;
    for (i=0; i<db; i++)
        printf("PageRank [%d]: %lf\n", i, tomb[i]); // kiírja az i sorszámot és ↵
        a kiszámolt pagerank tömb i-edik elemét.
}

double tavolsag(double pagerank[], double pagerank_temp[], int db)
{
    double tav = 0.0;
    int i;
    for (i=0; i<db; i++)
        if ((pagerank[i] - pagerank_temp[i]) < 0)
        {
            tav += (-1 * (pagerank[i] - pagerank_temp[i]));
        }
    else
    {
        tav += (pagerank[i] - pagerank_temp[i]);
    }
    return tav; //A függvény ezzel az értékkel fog visszatérni miután ↵
    lefutott.
}

int main(void)
```



```
{
double L[4][4] = {                                     // Ebben a 2 dimenziós tömbben van ←
    a linkmátrix ez tartalmazza a linkeket
    {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};                  // A majdani végeredményt ←
    fogja tartalmazni
double PRv[4] = {1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0}; // ←
    Presztízisértékeket tárolja ez a tömb.

long int i,j; // cikluszsámlálók
i=0; j=0;

for (;;) // Az egész számolást egy végtelen ciklusba tesszük.
{
    for(i=0;i<4;i++) // Átmásoljuk a PRv értékeit a PR tömbbe.
        PR[i] = PRv[i];
    for (i=0;i<4;i++) // elvégzi a szorzást a linkmátrix megfelelő ←
        elemét összeszorozza a presztízistömb megfelelő elemével majd ←
        ezeket az értékeket tároljuk a PRv tömbben
    {
        double temp=0;
        for (j=0;j<4;j++)
            temp+=L[i][j]*PR[j];
        PRv[i]=temp; // A PRv tömb elemébe eltároljuk a mátrixszorzás ←
            végeredményét.
    }

    if ( tavolsag(PR,PRv, 4) < 0.00001) // Ha a távolság függvényünk ←
        kisebb mint 0.00001 akkor kilép a végtelen ciklusból. Ha a ←
        linksorunk elérte az oldalt leáll.
        break;
}
kiir (PR,4); // Végeredményt írja ki.
return 0;
}
```

A program azt csinálja, hogy összeméri azt, hogy mennyi oldal mutat a másira és az adott oldalra mutató linkeknek a presztízisét is leelőrzi, hogy megtudjuk, hogy mennyire releváns az oldal és rangsort állít. A google ezzel az algoritmussal futott be. Lényege, hogy nem lehet árverni. Mert ha létrehozunk egy csomó weboldalt ami 1-re mutat azzal sem érünk semmit mert ha sok alacsony relevanciájú oldal mutatog össze vissza annak kevesebb hatása lesz a pagerankra mintha egy rangos oldal mutat rá valamire.

2.7. 100 éves a Brun tétel

Írj R szimulációt a Brun tétel demonstrálására!

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

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/2.8%20Burn%20t%C3%A9tel>

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

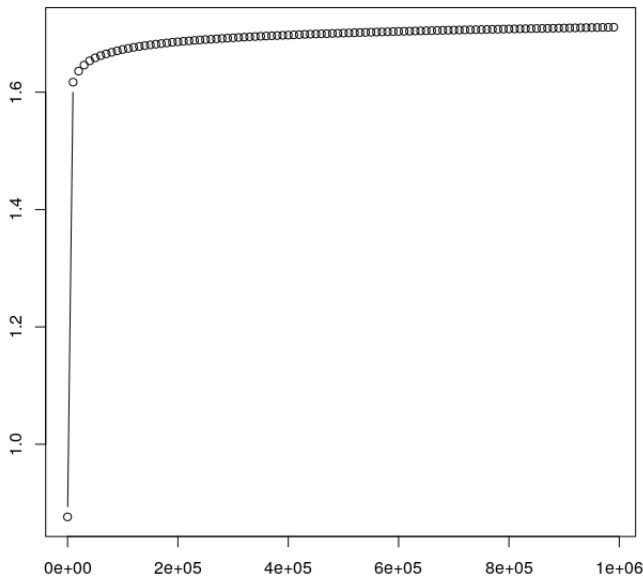
library(matlab)

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
  rtlplust2 = 1/t1primes+1/t2primes
  return(sum(rtlplust2))
}

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

A tétel lényege, hogy végtelen számú ikerprím létezik. Először tisztázzuk mi is az a prímszám. A prímszám az aminek csak 1 és önmaga az osztója. Az ikerprím pedig 2 olyan prímszám melyeknek a különbsége 2. A tétel ezeknek a reciprokösszegét adja össze. De a Brun tétel segítségével se lehet bebizonyítani azt, hogy végtelensok ikerprím van e.



2.8. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára! Az R eurngy olyan programozási nyelv amit statisztikai számításokhoz és ábrázoláshoz használnak.

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

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

kiserletek_szama=1000000
kiserlet = sample(1:3, kiserletek_szama, replace=T)
jatekos = sample(1:3, kiserletek_szama, replace=T)
musorvezeto=vector(length = kiserletek_szama)

for (i in 1:kiserletek_szama) {
```

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

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

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

}
musorvezeto[i] = mibol[sample(1:length(mibol),1)]
}
nemvaltoztatesnyer= which(kiserlet==jatekos)
valtoztat=vector(length = kiserletek_szama)

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

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

Régen egy tévés vetélkedőműsorban veltettek egy kérdést mégpedig azt. 3 ajtó közül kell választani és csak az egyik mögött van nyeremény és a résztvevő választ egy ajtót és azt kinyitják neki, de az ajót mögött nincs semmi de ekkor még nem áll le a játék a műsorvezető felajánlja azt, hogy még 1x lehet nyitni. A tévés vetélkedő válasza az volt, hogy ez megduplázza a nyerési seélyt. Ez nagy vihart kavart a matematikusok körében és sok matematikus aki az ellenkezőjét vallotta csak ez a szimuláció győzte meg arról, hogy valóban növeli az esélyeket.

3. fejezet

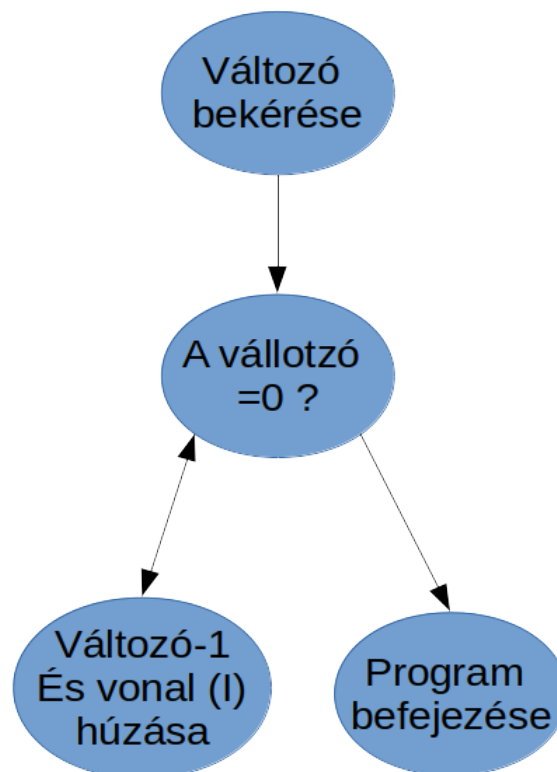
Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet grájával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/blob/master/turinggep.cpp>



Csinálnunk kellett egy állapotmenet gráfot arról, hogy egy turing gép, hogyan is tud 10-es azaz decimális számrendszerből unárisba azaz 1-es számrendszerbe váltani. Tulajdonképpen mi is az az unáris számrendszer? Az unáris számrendszer a lehető legegyszerűbb számrendszer amivel egész számokat lehet ábrázolni. Gyakorlatilag az egyes számokat "volnalak" reprezentálják. pl a 3 a III és így tovább. Gépünk a folyamat-ábrán azt csinálja, hogy addig húzza a vonalakat amég az elején beírt decimális szám el nem éri a 0-át majd kilép.

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:

Noam Chomsky amerikai nyelvész nevéhez fűződik a generatív grammatika. Chomsky 4 osztályba sorolta a nyelvtanokat ezek pedig a következők: rekurzíve felsorolható nyelvtanok, környezetfüggő nyelvtanok, környezetfüggetlen nyelvtanok és reguláris nyelvtanok. Ebben az esetben nekünk a környezetfüggő nyelvtan lesz a fontos. Lényeg, hogy a nyíl jobb és bal oldalán is megjelenhetnek terminális szimbólumok.

A feladat megoldása.

S, X, Y nemterminálisok

a, b, c terminálisok

$S \rightarrow abc, S \rightarrow aXbc, Xb \rightarrow bX, Xc \rightarrow Ybcc, bY \rightarrow Yb, aY \rightarrow aaX, aY \rightarrow aa \leftrightarrow$
képzési szabályok

```
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)
aaabbbcc
```

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: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/delete/master/forditas/asdasd>

```
Lefordul
#include <stdio.h>

int main ()
{
```

```
int i;

for (i = 0; i < 1; i++)
}
```

```
Nemfordul
#include <stdio.h>

int main ()
{
    for (int i = 0; i < 1; i++)
}
```

Minden nyelvnek megvan a maga nyelvtanja pl. a magyar nyelvben sem mindegy az, hogy valamit, milyen szóhasználattal és szavakkal írunk le. Ugyan így a programozási nyelveknek is megvan a maguk nyelvtana és helyesírásellenőrzője ami jelen esetben a fordítóprogram gcc, g++ stb. És szintén hasonlóan az élő nyelvhez ezek is folyamatosan változnak bővülnek funkciókkal. Erre egy jó példa a fenti 2 kód. A C nyelv régi változatában nem lehetett deklarálni a for ciklus fejében a ciklusszámlálót csak értéket adni neki. Az új verzióban azonban már ez lehetséges. A fordítónk a legújabb verziót használja alapértelmezetten ezért ha a C89-es verzióval szeretnénk futtatni akkor szükséges a **-std=c89** kapcsoló.

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:

```
LexikálisElemző
%{
#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;
}
```

Megírtuk a lexikális elemzőnket ami meg adja majd nekünk, hogy mennyi valós számot ütöttünk be ezt az elején deklarált integerbe fogja majd írni a ++realnumbers segítségével. Megadjuk, hogy mi számít digitnek egy intervallumban. Felkészítjük a printf-et, hogy ki kell írnia egy stringet és egy double számot majd kiíratjuk a yytext tartalmát ami string és ezt az atof(yytext) átalakítjuk double-é. A mainbe a yylex (); elkezd az analízist ami egy integert ad vissza. A végén pedig kiírjuk a realnumbers változó értékét. Ehez használjuk a lexert hiszen "Óriások vállán állunk" nem írunk meg még egyszer egy működő programot.

3.5. l33t.l

Lexelj össze egy l33t ciphert!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

PageRank

/*

Fordítás:

```
$ lex -o l337d1c7.c l337d1c7.l
```

Futtatás:

```
$ gcc l337d1c7.c -o l337d1c7 -lfl
```

(kilépés az input vége, azaz Ctrl+D)

Copyright (C) 2019

Norbert Bátfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu

This program is free software: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program. If not, see <<https://www.gnu.org/licenses/>>.

*/

%{

```
#include <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", "1", "|", "|_"}},
    {'m', {"m", "44", "(V)", "|\\"}},
    {'n', {"n", "|\\"}},
    {'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 Amiből válogatnahtunk, hogy mit ↵
// mire cserél a program.

};

```

```
%}
```

```
%%
```

```
. {  
  
    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;  
}
```

Milyen király lenne ha írnánk egy olyan programot ami képes az imputot átalakítani l33tesre azaz rajosan kicserélni egyes betűket számokra egyfajta "titkosítás"-t elérve. Ez szintén a lexerrel érjük el. Megadjuk az eseteket, hogy mire cserélhetőek fel a karakterek az elején egy tömbbe. Utána az imputunkat a lexerrel megírt kód kicseréli rajosra. Nem egy efelktív titkosítás theát csak poénból érdemes használni komoly dolgokra nem mert egy gép segítségével hamar fel lehet törni az ilyesfajta totkosítást.

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 rendszershívást.)



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, jelkezelő); // A fenti kód ellentéte
```

ii.

```
for(i=0; i<5; ++i) //0-tól 5 ig megy és minden körben növeli az i ←
    értékét 1-el. 5x fut le
```

iii.

```
for(i=0; i<5; i++) //0-tól 5 ig megy és minden körben növeli az i ←
    értékét 1-el. 5x fut le
```

iv.

```
for(i=0; i<5; tomb[i] = i++) //0-tól 5 ig megy és minden körben növeli ←
    az i értékét 1-elés az i értékét betölti a tömb i-edik helyére. 5x ←
    fut le
```

v.

```
for(i=0; i<n && (*d++ = *s++); ++i) // A forciklus feltételébe nem ←
    bool értéket adtunk meg hanem egy értékadást a ciklus ki fog akadni ←
    .
```

vi.

```
printf("%d %d", f(a, ++a), f(++a, a)); // A hiba az, hogy nem tudjuk , ←
    hogy az ++a pontosanm it fog csinálni.
```

vii.

```
printf("%d %d", f(a), a); // Visszaadja az f függvény által módosított ←
    válltozót és az a válltozót.
```

viii.

```
printf("%d %d", f(&a), a) // Az f függvény az a válltozó helyét kapja ←
    meg a memóriában és ezt a lokációs adatot módosítja és kiírja az ←
    eredeti válltozót
    ;
```

Megoldás forrása:

Megoldás videó:

Tan tap magy

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

```
$
(\forall x \exists y ((x < y) \wedge (y \text{ \texttt{prím}})))$ //végtelen sok  $\leftrightarrow$ 
    ikerprímszám van

$(\forall x \exists y ((x < y) \wedge (y \text{ \texttt{prím}})) \wedge (\exists y \text{ \texttt{prím}})) \leftrightarrow
    )$ //végtelen sok prímszám van

$(\exists y \forall x (x \text{ \texttt{prím}}) \supset (x < y))$ //éges sok prímszám  $\leftrightarrow$ 
    van

$(\exists y \forall x (y < x) \supset \neg (x \text{ \texttt{prím}}))$ //véges sok  $\leftrightarrow$ 
    prímszám van
```

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

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

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

- ```
int a; // Egész bevezetése
```
- ```
int *b = &a; //Egész referenciája
```
- ```
int &r = a; // Egész referenciája
```
- ```
int c[5]; //5 elemű tömb
```
- ```
int (&tr)[5] = c; //Egészek tömbjének referenciája
```
- ```
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); //függvényt mutató egy egészet visszaadó és ↵  
    két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó ↵  
    függvényre
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

4. fejezet

Helló, Caesar!

4.1. double ** háromszögmátrix

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Ahoz, hogy ezt a feladatot meg tudjuk csinálni tudnunk kell, hogy mi az a háromszögmátrix ennek is a számunkra fontos tulajdonságait. A bemeneti mátrixunknak négyzetesnek kell lennie tehát ugyanannyi sora és oszlopa van. A háromszögmátrisz az egy olyan mátrix melynek felső átlóján csupa 0 szerepel. Az alábbi kód pedig ezt valósítja meg.

```
#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");
}

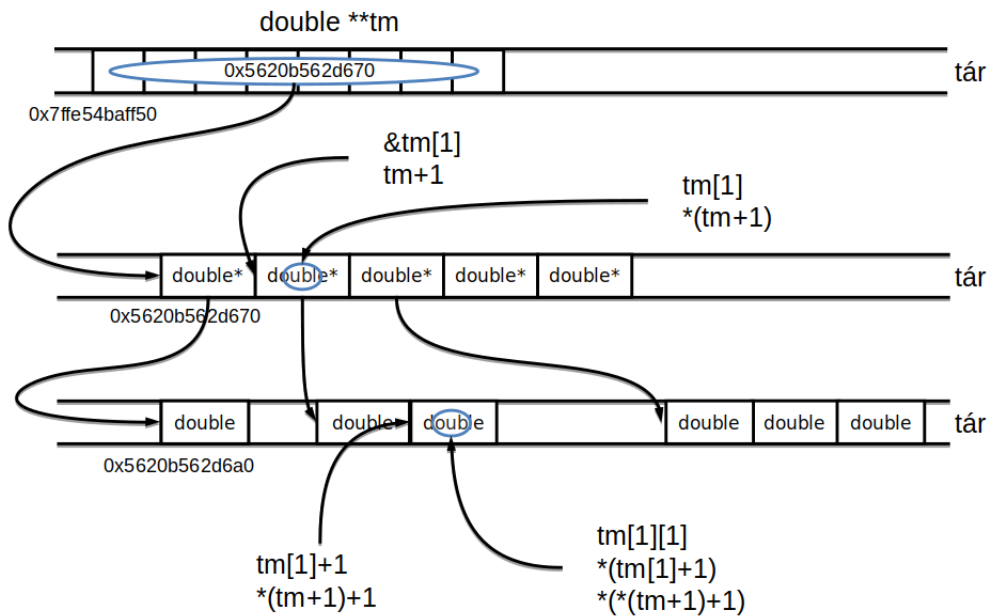
tm[3][0] = 42.0;
(*(tm + 3))[1] = 43.0;
*(tm[3] + 2) = 44.0;
*(*(tm + 3) + 3) = 45.0;

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;
}
```



4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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

#define MAX_KULCS 100
#define BUFFER_MERET 256

// Nevesített konstansok

int
main (int argc, char **argv)
{
    char kulcs[MAX_KULCS];
    char buffer[BUFFER_MERET];
    //Nevesített konstansok behelyettesítése a tömbméretek helyére

    int kulcs_index = 0;
    int olvasott_bajtok = 0;

    int kulcs_meret = strlen (argv[1]); //Kulcs méretét egyenlővé tesszük a ↵
    parancssorról beolvasott karakterekkel a strlen csinál a beolvasott ↵
```



```
    szövegből számot.  
    strncpy (kulcs, argv[1], MAX_KULCS); //Kimásolja a stringet amire az argv ↵  
    [1] mutat de csak a MAX_KULCS méretű másolás engedélyezett.  
  
    while ((olvasott_bajtok = read (0, (void *) buffer, BUFFER_MERET))) // ↵  
        Lényegében megmondja, hogy mennyi biteal dolgozunk. Addig megy amég ↵  
        nem marad mit beolvasni.  
    {  
  
        for (int i = 0; i < olvasott_bajtok; ++i)  
        {  
  
            buffer[i] = buffer[i] ^ kulcs[kulcs_index];  
            kulcs_index = (kulcs_index + 1) % kulcs_meret;  
            //Végrehajtja az exorozós titkosítás mókát.  
  
        }  
  
        write (1, buffer, olvasott_bajtok);  
  
    }  
}
```

Ez a módszer egy nagyon régi titkosítási módszer de mai anpig alapul szolgál egy csomó fejlettebb titkosítóhoz. A program bemenetül kér egy szöveges fájlt és egy kódot ezeknek a bineáris számait nézi és ahol különböző értéket talál oda 0-át fog rakni ahol egyező értéket talál oda egy 1-est helyez el ezt addig folytatja amég végig nem ér a szövegben.

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
public  
    class ExorTitkosító {  
  
        public ExorTitkosító(String kulcsSzöveg, java.io.InputStream bejöv ↵  
            őCsatorna, java.io.OutputStream kimenőCsatorna) //Fájlból olvasunk ↵  
            és fájlba írunk szóval ezek kellenek.  
            throws java.io.IOException {  
  
            byte [] kulcs = kulcsSzöveg.getBytes();  
            byte [] buffer = new byte[256];  
            int kulcsIndex = 0;  
            int olvasottBajtok = 0;
```

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

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

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

            }

            kimenőCsatorna.write(buffer, 0, olvasottBájtok);

        }

    }

    public static void main(String[] args) {

        try {

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

        } catch(java.io.IOException e) {

            e.printStackTrace();

        }

    }

}
```

Úgy működik mint a fenti csak javában. Fogja és a parancssori argumentumba megadott szövegfájl bitjeit össze exorozza a kóddal amit szintén a parancssorban adunk meg. A mainben meghívjuk a ExorTitkosító classt amit felül fejtettünk ki. Újdonság továbbá a try és a catch használata is ami a try hiba esetén dobja a folyamatot tovább és ami alatta van azt nem hajtja végre hanem a catch blokkban lévő utasítás fog végrehajtódni. A program futtatásához Linuxon szükségünk van javára ezért ezt fel kell telepíteni az alábbi parancs használtaával **sudo apt-get install openjdk-8-jdk** nyilván mivel javát használunk eszért a java fordítójával fordítunk az alábbi módon: **javac totkosito.java**. Futtatni **java titkosito *a 8számjegyű kód* <*titkosítando*.txt > *titkosított*.txt**.

4.4. C EXOR törő

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
PageRank
#define MAX_TITKOS 4096
#define OLVASAS_BUFFER 256
#define KULCS_MERET 5
#define _GNU_SOURCE
//Nevesített konstansok.

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

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;
}
//"Megvizsgálja", hogy mekkora egy átlagos magyar szónak a hossza.

int
tisztalehet (const char *titkos, int titkos_meret)
{
    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");
}
//Magyar szöveget titkosítunk akkor esélyes, hogy benne lesznek az alábbi ↵
    szavak amennyiben a titkosított szövegönben nincs ilyesmi akkor buktuk a ↵
    törést.

void
xor (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;
    char kod [26] {'a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o' ↵
                  ',','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z'};

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

    for (int i = 0; i < MAX_TITKOS - (p - titkos); ++i)
        titkos[p - titkos + i] = '\\0';

    // Végigmegyünk az összes lehetséges kulcsra és mindegyiknek az ↵
    // eredményért kiírjuk a standard outra amit kacsacsőrökkel tudunk ↵
    // átírányítani.
    for (int ii = 0; ii <= kod.size(); ++ii)
        for (int ji = 0; ji <= kod.size(); ++ji)
            for (int ki = 0; ki <= kod.size(); ++ki)
                for (int li = 0; li <= kod.size(); ++li)
                    for (int mi = 0; mi <= kod.size(); ++mi)
                    {
                        kulcs[0] = kod[ii];
                        kulcs[1] = kod[ji];
                        kulcs[2] = kod[ki];
```

```

        kulcs[3] = kod[li];
        kulcs[4] = kod[mi];

        if (exor_tores (kulcs, KULCS_MERET, titkos, p - titkos))
        {
            printf
            ("Kulcs: [%c%c%c%c%c]\nTiszta szoveg: [%s]\n",
             kod[ii], kod[ji], kod[ki], kod[li], kod[mi], titkos);
            return 0;
        }

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

    return 0;
}

```

Az előző kódban megtanultunk titkosítani, de miért titkosítsunk, ha nem tudjuk utána feltörni. A fenti kód egy "nyers erő" használó törőprogram ami minden lehetséges esetet bepróbál és aztán az eredményt kinyomja a standard outra amit majd terminálból akár át is irányíthatunk. Az átlagos szóhossz függvényünk kiszámolja a bemeneti fájl átlagos szóhosszát. Azt követő függvény pedig megadja, hogy milyen sorrendben kell a szavaknak következniük, hogy a várható eredmény visszajöjjön ezért nem is nagyon alkalmas akármit feltörni, tudni kell mit titkosítottunk, hiszen ha a tiszta lehet függvény szavai nem szerepelnek akkor semmit nem outputol a program.

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

Itt most az a lényeg, hogy megtanítsuk a gépet ezekre a számunkra alap dolgokra mint például és or és exor műveletek. Ezt neurális háló felhasználásával érjük el mégpedig R-be. Tehát a gép tulajdonképpen sok lépés után megtanulja magától használni ezeket a lépéseket.

```

library(neuralnet)

a1 <- c(0,1,0,1) //hais és igaz állások .
a2 <- c(0,0,1,1)
OR <- c(0,1,1,1) //az és művelet visszatérési értékei.

or.data <- data.frame(a1, a2, OR)

nn.or <- neuralnet(OR~a1+a2, or.data, hidden=0, linear.output=FALSE, ←
  stepmax = 1e+07, threshold = 0.000001)

plot(nn.or)

```

```
compute(nn.or, or.data[,1:2])
```

Láthatjuk, hogy futtatás után a számítógép egész jó hibatűrési határral meg tudja tanulni a gép az vagy műveletet. Ahol kellett 0-hoz és 1-hez közelítő elredményeket kapunk.

```
[1,] 0.00117009
```

```
[2,] 0.99986988
```

```
[3,] 0.99912751
```

```
[4,] 1.00000000
```

Ugyan ilyen módszerrel a nagyon jól elsajátítja az és műveletet is

```
library(neuralnet)
```

```
a1 <- c(0,1,0,1)
```

```
a2 <- c(0,0,1,1)
```

```
OR <- c(0,1,1,1)
```

```
AND <- c(0,0,0,1)
```

```
orand.data <- data.frame(a1, a2, OR, AND)
```

```
nn.orand <- neuralnet(OR+AND~a1+a2, orand.data, hidden=0, linear.output= <-  
  FALSE, stepmax = 1e+07, threshold = 0.000001)
```

```
plot(nn.orand)
```

```
compute(nn.orand, orand.data[,1:2])
```

Azomban amikor az exor művelethez érünk -ami akkor vált igenre amikor a két kapott érték különböző- akkor már azt tapasztaljuk, hogy a neurális hálónk ezt nem képes megtanulni. Ezért régen sokan elfordultak a használatától.

```
library(neuralnet)
```

```
a1 <- c(0,1,0,1)
```

```
a2 <- c(0,0,1,1)
```

```
EXOR <- c(0,1,1,0)
```

```
exor.data <- data.frame(a1, a2, EXOR)
```

```
nn.exor <- neuralnet(EXOR~a1+a2, exor.data, hidden=0, linear.output=FALSE, <-  
  stepmax = 1e+07, threshold = 0.000001)
```

```
plot(nn.exor)
```

```
compute(nn.exor, exor.data[,1:2])
```

Látjuk, hogy sen nem 1-hez se nem 0-hoz közelítő értékeket nem kaptunk.

```
[1,] 0.4999981
```

[2,] 0.4999980

[3,] 0.5000008

[4,] 0.5000007

Semmi gond van megoldás. Rejtett rétegeket kell használni.

```
a1      <- c(0,1,0,1)
a2      <- c(0,0,1,1)
EXOR    <- c(0,1,1,0)

exor.data <- data.frame(a1, a2, EXOR)

nn.exor <- neuralnet(EXOR~a1+a2, exor.data, hidden=c(6, 4, 6), linear. <-
  output=FALSE, stepmax = 1e+07, threshold = 0.000001)

plot(nn.exor)

compute(nn.exor, exor.data[,1:2])
```

Mostmár normális eredményeket kapunk.

[1,] 0.0003545297

[2,] 0.9668830788

[3,] 0.9435458430

[4,] 0.0004843918

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/Perceptron>

A lényeg, hogy a programnak meg kell találnia és különböztetni a piros pixeleket ezek a vonal alatt vannak és a fekete pontok közül melyek a vonal felett vannak. A feladatban 3 fájlra bontottuk a kódot. A mandel.cpp-val legenerálunk egy manderbolt halmazt. Ezt a következő fejezetben bővebben kifejtjük majd. Magát a programot még nem tudjuk lefuttatni hiszen ha megnézzük akkor a gépünk számára még ismeretlen png++ függvénykönyvtárat használunk. A **sudo apt-get install libpng++-dev** paranccsal ezt a problémát tudjuk orvosolni. A program maga csak 2 db fájlból épül fel ezek pedig a main.cpp és a ml.hpp. Fordításokr ezekre ügyelni kell. A végeredményt az ml.hpp-ben lévő perceptron osztály fogja kiszámolni.

5. fejezet

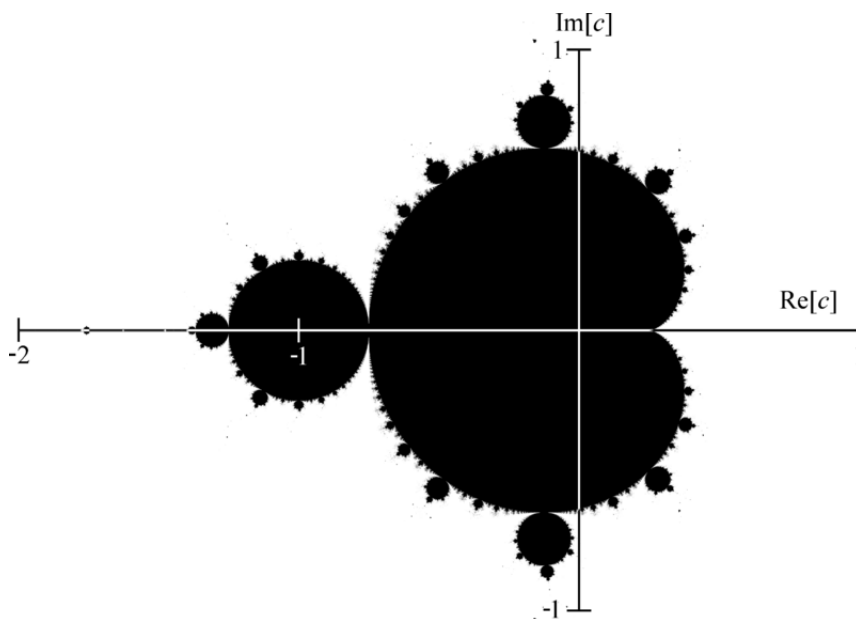
Helló, Mandelbrot!

5.1. A Mandelbrot halmaz

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A Mandelbrot halmazt komplex számsíkon értelmezzük. A komplex számok gyakorlatilag számpárok melyek egy valós számrészből és egy képzetes részből állnak amit i -nek nevezünk. Lényeg, hogy a gyök -1 -et tudjuk valahol ábrázolni. A komplex számsíkon ki lehet számolni pl az olyan másodfokú egyenletet ahol pl a gyök alatt mínusz lenne. Magát a halmazt 1980-ban Benoit Mandelbrot fedezte fel. Ez a halmaz lényegében azokat a komplex számokat tartalmazza amelyek nem tartanak a végtelenbe. A halmaz kiszámításához szükséges képlet pedig a következő: $z_{n+1} = z_n^2 + c$ ($0 \leq n$) a kiszámítás menete pedig úgy történik, hogy úgy, hogy a választott rácspontok minden egyes pontját (képen látható 800x800) megvizsgáljuk az előbb említett képlettel ráillesztjük és ha ez kivezet a 2 sugarú körből akkor az az elem nem része a halmaznak, ha pedig része akkor kiszínezzük. Ezt sokáig tudjuk folytatni de nem vagyunk képesek végtelen sok pontot kiszámolni ezért csak véges sok pontot számolunk ki.



Az alábbi kód pedig megvalósítja a halmaz kiszámítását.


```
#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, ujureZ, 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
            reC = a + k * dx;
            imC = d - j * dy;
            // z_0 = 0 = (reZ, imZ)
            reZ = 0;
            imZ = 0;
            iteracio = 0;
            // z_{n+1} = z_n * z_n + c iterációk
            // számítása, amíg |z_n| < 2 vagy még
            // nem értük el a 255 iterációt, ha
            // viszont elértük, akkor úgy vesszük,
            // hogy a kiindulási c komplex számra
            // az iteráció konvergens, azaz a c a
            // Mandelbrot halmaz eleme
            while (reZ * reZ + imZ * imZ < 4 && iteracio < iteraciosHatar)
            {
```

[illegible]

```

                '
                255 -
                (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT ←
                ));
            }
        }

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

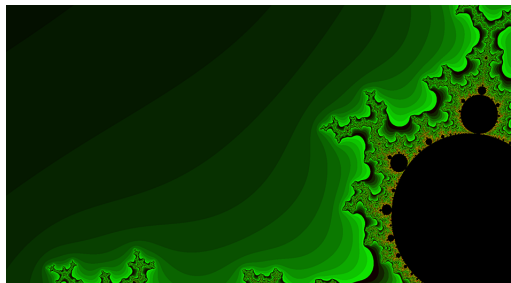
```

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A processzorunk 1 magját kihasználva számoljuk ki a halmazt. A programunkat a következő módon tudjuk lefordítani : **g++ mandelpngt.cpp -lpng16 -O3 -o mandelpngt** majd a futtatásnál **./mandelpngt kifile.png 1920 1080 2040 -0.68453684486 -0.065465987864543 0.6549832465 0.98484798846** meg kell adnunk a kimenet fájlt ahová le fogja generálni a halmaz képét a program. A programban használtuk az `std::complex` osztályt is amit `include`-olnunk kell **#include <complex>**. A program a következő képet generálta. A színezéshez a következő metódust használjuk: minnél később lép ki a körből annál sötétebb a szín. A forráskód a kép alatt található.



```

#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;

```

//Itt adunk meg alapértelmezett értékeket de ezt a parancssorból könnyedén ↵
felülírhatjuk. Egy is kapcsolóval beállítjuk, hogy ha pontosan 9 ↵
parancssori argumentumot kap akkor felülbírálja az alapértelmezett ↵
értékeinket. De miért pont 9 ha csak 7 esetet kezelünk le. Ez azért van ↵
mert az argv[0] argumentum az maga futtatott fájl neve lesz az argv[1] ↵
pedig a kimenet fájl neve lesz amit majd később használunk fel. Az az ↵
eset is le van kezelve amikor nem pontosan elég argumentumot kap ekkor ↵
kiírja a teendőket majd kilép.

```
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 );
```

// Itt megtörténik a változók deklarálása

```
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;
}

//Kiírjuk a felhasználónak, hogy elkészültünk és mentettünk

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

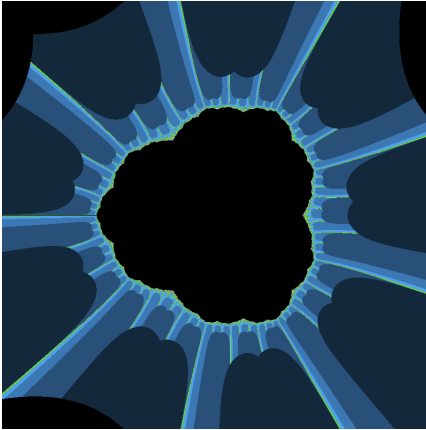
5.3. Biomorfok

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

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

Tisztázzuk, hogy mik a különbség a két halmaz között. A biomorfok és a mandebolt halmaz között mindössze annyi a különbség, hogy amíg a manderbolt halmaz esetében a C az egy változó, azomban a biomorfok esetében pedig ez egyállandó érték. Lényegében a biomorfok Júlia halmazok először egy francia matematikus dolgozott ezzel Gaston Julia (1893-1978). Magukat a biomorfokat véletlenül találták meg egy programozási bug-ként. A biomorfok nagy népszerűségnek örvendenek a computer grafikában hiszen szép képeket lehet velük csinálni nagyon komplexeket viszonylag egyszerű formulák alkalmazásával.

Az alábbi képet is így készítettük



5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Lényegében az előző feladat annyi különbséggel, hogy itt most a videokártya fogja elvégezni a számítási munkákat nem a processzorunk 1 magja fogunk hagyatkozni, hanem az NVIDIA GPU-ban található CUDA magok fogjuk párhuzamosítva elvégezni a számolást. A legfőbb előny pedig az, hogy számottevően gyorsabban fogjuk tudni kiszámolni a halmazunkat. Hiszen az előzőnél egyetlen 1 mag dolgozott itt a munka szétszlik a CUDA magok között. 50-70 % os gyorsulást lehet ezzel elérni. A végeredmény ugyan az egy szép manderbolt halmaz. A forráskódot lent tekinthetjük meg.

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

#include <sys/times.h>
#include <iostream>

#define MERET 600
#define ITER_HAT 32000

__device__ int
mandel (int k, int j)
{
    // Végigzongorázza a CUDA a szélesség x magasság rácsot:
    // most éppen a j. sor k. oszlopában vagyunk

    // 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, ujreZ, ujimZ;
```

```
// Hány iterációt csináltunk?
int iteracio = 0;

// c = (reC, imC) a rács csomópontjainak
// megfelelő komplex szám
reC = a + k * dx;
imC = d - j * dy;
// z_0 = 0 = (reZ, imZ)
reZ = 0.0;
imZ = 0.0;
iteracio = 0;
// z_{n+1} = z_n * z_n + c iterációk
// számítása, amíg |z_n| < 2 vagy még
// nem értük el a 255 iterációt, ha
// viszont elértük, akkor úgy vesszük,
// hogy a kiindulási c komplex számra
// az iteráció konvergens, azaz a c a
// Mandelbrot halmaz eleme
while (reZ * reZ + imZ * imZ < 4 && iteracio < iteraciosHatar)
{
    // z_{n+1} = z_n * z_n + c
    ujureZ = reZ * reZ - imZ * imZ + reC;
    ujimZ = 2 * reZ * imZ + imC;
    reZ = ujureZ;
    imZ = ujimZ;

    ++iteracio;
}
return iteracio;
}

/*
__global__ void
mandelkernel (int *kepadat)
{

    int j = blockIdx.x;
    int k = blockIdx.y;

    kepadat[j + k * MERET] = mandel (j, k);

}
*/

__global__ void
mandelkernel (int *kepadat)
{
```

```
int tj = threadIdx.x;
int tk = threadIdx.y;

int j = blockIdx.x * 10 + tj;
int k = blockIdx.y * 10 + tk;

kepadat[j + k * MERET] = mandel (j, k);
}

void
cudamandel (int kepadat[MERET][MERET])
{
    int *device_kepadat;
    cudaMalloc ((void **) &device_kepadat, MERET * MERET * sizeof (int));

    // dim3 grid (MERET, MERET);
    // mandelkernel <<< grid, 1 >>> (device_kepadat);

    dim3 grid (MERET / 10, MERET / 10);
    dim3 tgrid (10, 10);
    mandelkernel <<< grid, tgrid >>> (device_kepadat);

    cudaMemcpy (kepadat, device_kepadat,
                MERET * MERET * sizeof (int), cudaMemcpyDeviceToHost);
    cudaFree (device_kepadat);
}

int
main (int argc, char *argv[])
{
    // Mérünk időt (PP 64)
    clock_t delta = clock ();
    // Mérünk időt (PP 66)
    struct tms tmsbuf1, tmsbuf2;
    times (&tmsbuf1);

    if (argc != 2)
    {
        std::cout << "Hasznalat: ./mandelpngc fajlnev";
        return -1;
    }

    int kepadat[MERET][MERET];

    cudamandel (kepadat);
```



```

png::image < png::rgb_pixel > kep (MERET, MERET);

for (int j = 0; j < MERET; ++j)
{
    //sor = j;
    for (int k = 0; k < MERET; ++k)
    {
        kep.set_pixel (k, j,
            png::rgb_pixel (255 -
                (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT,
                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;

times (&tmsbuf2);
std::cout << tmsbuf2.tms_utime - tmsbuf1.tms_utime
    + tmsbuf2.tms_stime - tmsbuf1.tms_stime << std::endl;

delta = clock () - delta;
std::cout << (float) delta / CLOCKS_PER_SEC << " sec" << std::endl;
}

```

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: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/mendel%20mozgato%20c%2B%2B>

Megoldás videó:

A programunk segítségével képesek vagyunk belenagyítani a halmazba, hiszen ez egy végtelen halmaz. Minden nagyításnál újraszámoljuk a halmazt hiszen ez végtelen elemet tartalmaz melynek vége sok elemét számoltuk ki. A feladat megoldásához QtGuit fogunk használni amely egy eléggé elterjedt grafikus interfész a C++ nyelvet használók körében. Minnél tovább nagyítjuk annál lassabb lesz a számolás de azt fogjuk észrevenni, hogy egy idő után újjabb és újjabb mandelbrot halmazok fognak feltűnni és ez megy a végtelenségig.

Ahoz, hogy hozzá tudjunk kezdeni a fordításhoz fel kell tennünk ezt: **sudo apt-get install libqt4-dev** majd igénybe is vehetjük a **qmake -project** ez csinálni fog egy *.pro fájlt ahol * a mappa neve lesz (ne legyen benne szóköz) ezt a fájlt még módosítanunk kell. A **INCLUDEPATH += .** sor alá be kell illesztenünk a

következő kis kiegészítésünket: **QT += widgets** mentsük a fájlt. Alábbi parancsot kell beírni a terminálba **qmake *.pro** ahol a * a .pro kiterjesztésű fájl neve (ne legyen szóköz az nem jó). Ezek után egy make parancs szükséges amely elkészíti a végső futtatható állományunkat. Már csak annyi dolgunk van, hogy lefutassuk ./-el.

Bal egérgombot lenyomva tartva illetve az egeret húzva tudunk majd nagyítani és az n bullentyűvel növelhetjük az iterációs határt.

5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

link: https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/mandel_javas_zoom

Az előző feladat annyi különbséggel, hogy itt javában fogunk dolgozni. A kód hasonló lesz átírva javába. A program futtatásához szükségünk lesz javára amelyet az alábbi parancsal telepíthetünk **sudo apt install default-jdk** A fordítás egyszerűen a **javac MandelbrotHalmazNagyító.java** parancsal történik majd a **java MandelbrotHalmazNagyító.java** parancsal futtathatjuk. A programunk van egy bug ami azt eredményezi, hogy új ablakot nyit.

```
/*
 * MandelbrotHalmaz.java
 *
 * DIGIT 2005, Javat tanítok
 * Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 *
 */
/**
 * A Mandelbrot halmazt kiszámoló és kirajzoló osztály.
 *
 * @author Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 * @version 0.0.1
 */
public class MandelbrotHalmaz extends java.awt.Frame implements Runnable {
    /** A komplex sík vizsgált tartománya [a,b]x[c,d]. */
    protected double a, b, c, d;
    /** A komplex sík vizsgált tartományára feszített
     * háló szélessége és magassága. */
    protected int szélesség, magasság;
    /** A komplex sík vizsgált tartományára feszített hálónak megfelelő kép ↵
     */
    protected java.awt.image.BufferedImage kép;
    /** Max. hány lépésig vizsgáljuk a  $z_{n+1} = z_n * z_n + c$  iterációt?
     * (tk. most a nagyítási pontosság) */
    protected int iterációsHatár = 255;
    /** Jelzi, hogy éppen megy-e a számítás? */
    protected boolean számításFut = false;
    /** Jelzi az ablakban, hogy éppen melyik sort számoljuk. */
    protected int sor = 0;
    /** A pillanatfelvételek számozásához. */
    protected static int pillanatfelvételSzámláló = 0;
```

```
/**
 * Létrehoz egy a Mandelbrot halmazt a komplex sík
 * [a,b]x[c,d] tartománya felett kiszámoló
 * <code>MandelbrotHalmaz</code> objektumot.
 *
 * @param a a [a,b]x[c,d] tartomány a koordinátája.
 * @param b a [a,b]x[c,d] tartomány b koordinátája.
 * @param c a [a,b]x[c,d] tartomány c koordinátája.
 * @param d a [a,b]x[c,d] tartomány d koordinátája.
 * @param szélesség a halmazt tartalmazó tömb szélessége.
 * @param iterációsHatár a számítás pontossága.
 */
public MandelbrotHalmaz(double a, double b, double c, double d,
    int szélesség, int iterációsHatár) {
    this.a = a;
    this.b = b;
    this.c = c;
    this.d = d;
    this.szélesség = szélesség;
    this.iterációsHatár = iterációsHatár;
    // a magasság az (b-a) / (d-c) = szélesség / magasság
    // arányból kiszámolva az alábbi lesz:
    this.magasság = (int)(szélesség * ((d-c)/(b-a)));
    // a kép, amire rárajzoljuk majd a halmazt
    kép = new java.awt.image.BufferedImage(szélesség, magasság,
        java.awt.image.BufferedImage.TYPE_INT_RGB);
    // Az ablak bezárásakor kilépünk a programból.
    addWindowListener(new java.awt.event.WindowAdapter() {
        public void windowClosing(java.awt.event.WindowEvent e) {
            setVisible(false);
            System.exit(0);
        }
    });
    // A billentyűzetről érkező események feldolgozása
    addKeyListener(new java.awt.event.KeyAdapter() {
        // Az 's', 'n' és 'm' gombok lenyomását figyeljük
        public void keyPressed(java.awt.event.KeyEvent e) {
            if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_S)
                pillanatfelvétel();
            // Az 'n' gomb benyomásával pontosabb számítást végzünk.
            else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_N) {
                if(számításFut == false) {
                    MandelbrotHalmaz.this.iterációsHatár += 256;
                    // A számítás újra indul:
                    számításFut = true;
                    new Thread(MandelbrotHalmaz.this).start();
                }
            }
            // Az 'm' gomb benyomásával pontosabb számítást végzünk,
            // de közben sokkal magasabbra vesszük az iterációs
            // határt, mint az 'n' használata esetén
        }
    });
}
```

```
        } else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_M) {
            if(számításFut == false) {
                MandelbrotHalmaz.this.iterációsHatár += 10*256;
                // A számítás újra indul:
                számításFut = true;
                new Thread(MandelbrotHalmaz.this).start();
            }
        }
    }
});
// Ablak tulajdonságai
setTitle("A Mandelbrot halmaz");
setResizable(false);
setSize(szélesség, magasság);
setVisible(true);
// A számítás indul:
számításFut = true;
new Thread(this).start();
}
/**
 * A halmaz aktuális állapotának kirajzolása.
 */
public void paint(java.awt.Graphics g) {
    // A Mandelbrot halmaz kirajzolása
    g.drawImage(kép, 0, 0, this);
    // Ha éppen fut a számítás, akkor egy vörös
    // vonallal jelöljük, hogy melyik sorban tart:
    if(számításFut) {
        g.setColor(java.awt.Color.RED);
        g.drawLine(0, sor, getWidth(), sor);
    }
}
// Ne villogjon a felület (mert a "gyári" update()
// lemeszelné a vászon felületét).
public void update(java.awt.Graphics g) {
    paint(g);
}
/**
 * Pillanatfelvételek készítése.
 */
public void pillanatfelvétel() {
    // Az elmentendő kép elkészítése:
    java.awt.image.BufferedImage mentKép =
        new java.awt.image.BufferedImage(szélesség, magasság,
            java.awt.image.BufferedImage.TYPE_INT_RGB);
    java.awt.Graphics g = mentKép.getGraphics();
    g.drawImage(kép, 0, 0, this);
    g.setColor(java.awt.Color.BLUE);
    g.drawString("a=" + a, 10, 15);
    g.drawString("b=" + b, 10, 30);
}
```

```
g.drawString("c=" + c, 10, 45);
g.drawString("d=" + d, 10, 60);
g.drawString("n=" + iterációsHatár, 10, 75);
g.dispose();
// A pillanatfelvétel képfájl nevének képzése:
StringBuffer sb = new StringBuffer();
sb = sb.delete(0, sb.length());
sb.append("MandelbrotHalmaz_");
sb.append(++pillanatfelvételSzámláló);
sb.append("_");
// A fájl nevébe bele vesszük, hogy melyik tartományban
// találtuk a halmazt:
sb.append(a);
sb.append("_");
sb.append(b);
sb.append("_");
sb.append(c);
sb.append("_");
sb.append(d);
sb.append(".png");
// png formátumú képet mentünk
try {
    javax.imageio.ImageIO.write(mentKép, "png",
        new java.io.File(sb.toString()));
} catch (java.io.IOException e) {
    e.printStackTrace();
}
}
/**
 * A Mandelbrot halmaz számítási algoritmus.
 * Az algoritmus részletes ismertetését lásd például a
 * [BARNSELEY KÖNYV] (M. Barnsley: Fractals everywhere,
 * Academic Press, Boston, 1986) hivatkozásban vagy
 * ismeretterjesztő szinten a [CSÁSZÁR KÖNYV] hivatkozásban.
 */
public void run() {
    // A [a,b]x[c,d] tartományon milyen sűrű a
    // megadott szélesség, magasság háló:
    double dx = (b-a)/szélesség;
    double dy = (d-c)/magasság;
    double reC, imC, reZ, imZ, ujreZ, ujimZ;
    int rgb;
    // Hány iterációt csináltunk?
    int iteráció = 0;
    // Végigzongorázzuk a szélesség x magasság hálót:
    for(int j=0; j<magasság; ++j) {
        sor = j;
        for(int k=0; k<szélesség; ++k) {
            // c = (reC, imC) a háló rácspontjainak
            // megfelelő komplex szám
```

```
reC = a+k*dx;
imC = d-j*dy;
// z_0 = 0 = (reZ, imZ)
reZ = 0;
imZ = 0;
iteráció = 0;
// z_{n+1} = z_n * z_n + c iterációk
// számítása, amíg |z_n| < 2 vagy még
// nem értük el a 255 iterációt, ha
// viszont elértük, akkor úgy vesszük,
// hogy a kiindulási c komplex számra
// az iteráció konvergens, azaz a c a
// Mandelbrot halmaz eleme
while(reZ*reZ + imZ*imZ < 4 && iteráció < iterációsHatár) {
    // z_{n+1} = z_n * z_n + c
    ujureZ = reZ*reZ - imZ*imZ + reC;
    ujimZ = 2*reZ*imZ + imC;
    reZ = ujureZ;
    imZ = ujimZ;

    ++iteráció;
}
// ha a < 4 feltétel nem teljesült és a
// iteráció < iterációsHatár sérülésével lépett ki, azaz
// feltesszük a c-ről, hogy itt a z_{n+1} = z_n * z_n + c
// sorozat konvergens, azaz iteráció = iterációsHatár
// ekkor az iteráció %= 256 egyenlő 255, mert az esetleges
// nagyítások során az iteráció = valahány * 256 + 255
iteráció %= 256;
// így a halmaz elemeire 255-255 értéket használjuk,
// azaz (Red=0,Green=0,Blue=0) fekete színnel:
rgb = (255-iteráció)|
        ((255-iteráció) << 8) |
        ((255-iteráció) << 16);
// rajzoljuk a képre az éppen vizsgált pontot:
kép.setRGB(k, j, rgb);
}
repaint();
}
számításFut = false;
}
/**
 * Példányosít egy Mandelbrot halmazt kiszámoló obektumot.
 */
public static void main(String[] args) {
    // A halmazt a komplex sík [-2.0, .7]x[-1.35, 1.35] tartományában
    // keressük egy 400x400-as hálózattal:
    new MandelbrotHalmaz(-2.0, .7, -1.35, 1.35, 600, 255);
}
}
```

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 elspájzold és egy további logikai taggal az osztályban jelzed, hogy van vagy nincs eltéve kiszámolt szám.

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/polargen>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... térj ki arra is, hogy a JDK forrásaiban a Sun programozói pont úgy csinálták meg ahogyan te is, azaz az OO nemhogy nem nehéz, hanem éppen természetes neked!

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

int
main ()
{
    PolarGen pg;

    for (int i = 0; i < 10; ++i)
        std::cout << pg.kovetkezo () << std::endl;

    return 0;
}
```

Inculdeoljuk az iostreamot és a polargen.h fejlécfájlt amit mi írtunk meg. Létrehozunk egy PolarGen típusú változót amit pg-nek nevezünk el. 10x kiíratjuk a polargen double következőben található értéket lényegében a program main részéről ennyit.

```
#ifndef POLARGEN__H
#define POLARGEN__H

#include <cstdlib>
```

```
#include <cmath>
#include <ctime>

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

private:
    bool nincsTarolt;
    double tarolt;

};

#endif
```

Itt Deklaráltuk a PolarGen osztályt és változóit amiből van publikus és privát a privátot csak az osztályon belül érhetjük el. A randomszámgeneráláshoz meghívjuk a standard libraryból az srand függvényt melynek alap az aktuális gépi idő lesz. Illetve ledeklaráltuk, hogy a double kovetkezo (); függvényt amit majd a következő cpp-ben fejtünk ki.

```
#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;
    }
}
```

Kifejti a double következő (); függvényt. 2 eset lehetséges ha belelép az if függvénybe akkor az $r * v1$ értéket fogja visszatéríteni és a nincsTarolt bool változót az ellenkezőjére állítja magyarul letagadja. Ha nem lépünk bele az if függvénybe akkor pedig visszaadjuk a tarolt változóban található értéket és itt is az ellenkezőjére állítjuk a bool változónk értékét.

```
public class PolárGenerátor {
    boolean nincsTárolt = true;
    double tárolt;

    public PolárGenerátor() {
        nincsTárolt = true;
    }

    public double következő() {
        if (nincsTárolt) {
            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);
            tárolt = r*v2;
            nincsTárolt = !nincsTárolt;
            return r*v1;
        } else {
            nincsTárolt = !nincsTárolt;
            return tárolt;
        }
    }

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

Ugyan azt a polártranszformációs algoritmust írtuk meg csak C++ nyelv helyett Java nyelven. A működési elv ugyan az mint a fenti C++-os program esetében. A két forráskódot összehasonlítva észrevehetjük, hogy a javás verzió sokkal rövidebb a C++-nál ez annak köszönhető, hogy amíg C++-ban bonyolult randomszámgenerátort kellett írunk addig Javában ezt az egész folyamatot tartalmazza a `Math.random()` függvény.

6.2. LZW

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/LZW%20binfa/sima%20c>

Az elején tisztázzuk, hogy mi is az a bineáris fa. Nos ez egy informatikában használt adatszerkezet. Középen áll a gyökér (Root) -egyes elemekre később a Node angol szót is használok- és ennek a gyökérnek maximum 2 ága lehet ezeket nevezzük Bal oldali gyereknek (left child) illetve jobb oldali gyereknek (right child). Ezeknek további két alága lehet és így tovább és így tovább. A gyerekek száma maximum 2 ebből következik, hogy olyan eshetőséggel találkozunk amikor csak 1 gyerek van egy node-nak ebben az esetben a nem létező gyerek az NULL. Ahol véget ér a fa tehát nincs több gyerek azt "levél node"-nak hívjuk (leaf node). Szigorú bineáris fának nevezzük azt az esetet amikor 1 csomópontnak csak 2 vagy 0 gyereke lehet. Adatrendezésre használják a bineáris fákat.

Amit ebben a konkrét esetben használunk az az LZW algoritmus. Az egy tömörítési algoritmus melynek teljes neve Lempel-Ziv-Welch. Ebből a faépítő szegmense kell nekünk melyet C programozási nyelven írtunk meg. A programunk magától ne fog lefordulni gcc fordítóval sírni fog az `sqrt`-re. GCC-vel így lehet lefordítani **gcc z.c -lm -o z**

```
#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))
    {
        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);

    atlagosszeg = 0;
    melyseg = 0;
    atlagdb = 0;
    ratlag (gyoker);
    atlag = ((double)atlagosszeg) / atlagdb;

    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);
}

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;
}

}

}

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));
        }
    }
}

int max_melyseg = 0;

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

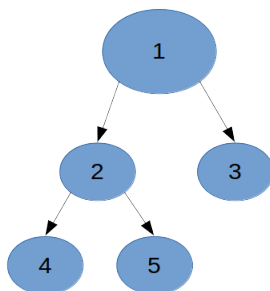
6.3. Fabejárás

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/LZW%20binfa/prepost>

A bineáris fánkat többféleképpen is bejárhatjuk lehet inorder (ami az eredeti kódba van) és azt jelenti, hogy sorba. Jobbról balra halad végig a fán. Preorder bejárásnál először a gyökeret majd a bal oldali részét aztán a jobb oldali részét nézzük meg. Postorder bejárás esetében pedig először a bal majd a jobb oldali ágot végül a gyökeret nézzük. Erre nézzünk egy példafát a könnyebb megértés kedvéért.



Inorder (Bal, Gyöker, Jobb) : 4 2 5 1 3

Preorder (Gyöker, Bal, Jobb) : 1 2 4 5 3

Postorder (Bal, Jobb, Gyöker) : 4 5 2 3 1

A program módosított kiir függvénye a megfelelő bejárásokhoz igazítva.

```

preorder
void kiir (Csomopont* elem, std::ostream& os)
{
    // Nem létező csomóponttal nem foglalkozunk... azaz ez a rekurzió ↔
    // leállítása
    if (elem != NULL)
    {
        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            os << "---"; //Gyökér
        os << elem->getBetu() << "(" << melyseg - 2 << ")" << std::endl ↔
        ;

        ++melyseg; //Bal oldali ág
        kiir (elem->egyenesGyermek(), os);

        kiir (elem->nullasGyermek(), os);
        --melyseg; //Jobb oldali ág
    }
}

```

```

postorder
void kiir (Csomopont* elem, std::ostream& os)
{
    // Nem létező csomóponttal nem foglalkozunk... azaz ez a rekurzió ↔
    // leállítása
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg; //Bal oldali ág
        kiir (elem->egyenesGyermek(), os);

        kiir (elem->nullasGyermek(), os);
        --melyseg; //Jobb oldali ág

        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            os << "---"; //Gyökér
        os << elem->getBetu() << "(" << melyseg - 2 << ")" << std::endl ↔
        ;
    }
}

```

6.4. Tag a gyökér

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/blob/master/LZW%20binfa/z3a7nocomment.cpp>

Az első feladatban megismert LZW binfa algoritmust írtuk át C++ nyelvre. Itt a Csomópont osztály gyökér változóját tagként szerepeltetjük a kódban és mindenhol máshol referenciaként hivatkozunk rá. Így ez az elem mindig benn van a memóriában. Az LZWBInfa osztály védett részében található meg a gyökér változó. Láthatjuk azt is, hogy a kódban a csomópont osztály az az LZWBInfa osztály alá van beágyazva ezt azért csináltuk így mert a kódban nem szánuk neki külön szerepet csak a bináris fánk építőelemének használjuk. Futtatása a következőképp történik: **./*a_program_neve* befile.txt -o kifile.txt** A teljes forráskód a fenti linken tekinthető meg.

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

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

    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);
}
void szabadit (void)
{
    szabadit (gyoker.egyesGyermeke());
    szabadit (gyoker.nullasGyermeke());
}

int getMelyseg (void);
double getAtlag (void);
double getSzasas (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 *nullasGyermeke () const {
        return balNulla;
    }
    Csomopont *egyesGyermeke () const {
        return jobbEgy;
    }
    void ujNullasGyermeke (Csomopont * gy) {
        balNulla = gy;
    }
    void ujEgyesGyermeke (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->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->egyenesGyermek());
        rszoras (elem->nullasGyermek());
        --melyseg;
        if (elem->egyenesGyermek() == NULL && elem->nullasGyermek() == 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);
    std::fstream kiFile (*++argv, std::ios_base::out);

    unsigned char b;
    LZWBinFa binFa;
```

```
while (beFile.read ((char *) &b, sizeof (unsigned char))) {
    for (int i = 0; i < 8; ++i)
    {

        int egy_e = b & 0x80;

        if ((egy_e >> 7) == 1)

            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;

binFa.szabadit ();

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

return 0;
}
```

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: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/blob/master/LZW%20binfa/z3a2.cpp>

Az előző feladatban megismert programot fogjuk egy kicsit átalakítani, mégpedig úgy, hogy a fent megismert csomópont gyökér változó nem tagként hanem mutatóként fog szerepelni. Ezt úgy fogjuk elérni, hogy

```
protected:
```

```
    Csomopont gyoker;
...
};
```

helyett

```
protected:

    Csomopont *gyoker;
...
};
```

szerepeljen.

Ez nyilvánvaló hibákhoz vezet melyekre a fordító felhívja a figyelmünket is. Lényegében a könnyebb része ez, hogy a fordító által kidobott hibákat kijavítsuk. Minden &gyökeret átírnunk szimpla gyökérré. És még

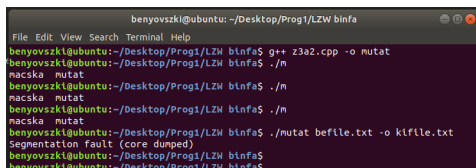
```
void szabadit (void)
{
    szabadit (gyoker.egyGyermek());
    szabadit (gyoker.nullasGyermek());
}
```

Sort kicsréljünk arra, hogy

```
void szabadit (void)
{
    szabadit (gyoker->egyGyermek());
    szabadit (gyoker->>nullasGyermek());
}
```

Higyen a gyökér az már nem tagként szerepel ezért ponttal nem lehet rá hivatkozni. a pointer típushoz azt a kis nyilat (->) használjuk mert a mutató mutatóit akarjuk elérni. Az így kapott kód már minden gond nélkül lefordul a **g++** fordítóval. És a fent megemlített paranccsal lehet is futtatni.

Meg is kaptuk a szép hibaüzenetet miszerint szegmentációs hiba történt. Ez azért következett be mert nem foglaltunk helyet a memóriában.



```
benyovszki@ubuntu: ~/Desktop/Progi/LZW binfa
File Edit View Search Terminal Help
benyovszki@ubuntu:~/Desktop/Progi/LZW binfa$ g++ z3a2.cpp -o mutat
benyovszki@ubuntu:~/Desktop/Progi/LZW binfa$ ./n
macska mutat
benyovszki@ubuntu:~/Desktop/Progi/LZW binfa$ ./n
macska mutat
benyovszki@ubuntu:~/Desktop/Progi/LZW binfa$ ./n
macska mutat
benyovszki@ubuntu:~/Desktop/Progi/LZW binfa$ ./mutat befile.txt -o kifile.txt
Segmentation fault (core dumped)
benyovszki@ubuntu:~/Desktop/Progi/LZW binfa$
benyovszki@ubuntu:~/Desktop/Progi/LZW binfa$
```

Ezért még az LZWBinfa konstruktorát módosítanunk kell a következőképpen.

```
LZWBinFa ()
{
    gyoker=new Csomopont ();
    fa=gyoker;
};
```

Itt a gyökeret egy új csomópontnak állítjuk be majd a fa változót ráállítjuk a gyökérre.

6.6. Mozgató szemantika

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/blob/master/LZW%20binfa/mozgatoszemantika.cpp>

A mozgató szemantika lényege, hogy ne másolgassuk és bontogassuk ke többször a fánkat, hanem az, hogy egybe az egészet át tudjuk mozgatni. Ez a mozgató művelet kevesebb számolási terhet ró a processzorra könnyebb végrehajtani mint mondjuk egy másolást ez azért van mert nem mindig kell nekünk feltétlenül megőrizni az eredetit meg a másolatot sok esetben elég a másolat. Gondoljunk a kivágás beillesztés vagy a másolás beillesztés különbségére. Ahoz, hogy el tudjuk végezni magát a másolást kell írunk egy mozgató konstruktort (move constructor) és egy mozgató értékadást (move assignment) mert maga az std::move csak felkészíti az objektumot a mozgásra nem hajtja azt végre. A *this pedig az új mozgatót fánkat fogja visszaadni.

```
LZWBinFa (LZWBinFa&& original)
{
    std::cout<<"Move ctor\n";
    gyoker = nullptr;
    *this = std::move(original);
}
```

```
LZWBinFa& operator= (LZWBinFa&& original)
{
    std::cout<<"Move assignment ctor\n";
    std::swap(gyoker, original.gyoker);
    return *this;
}
```

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://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/Conway/Myrmecologist>

Az első nehézséget a megfelelő QT gui verzió beszerzése jelenti.

```
sudo apt-get install build-essential
```

```
sudo apt-get install qtcreator
```

```
sudo apt-get install qt5-default
```

A kis kitekintés után térjünk egyből a lényegre. A hangyakolónia algoritmus mögötti ihletet az Az algoritmus az igazi hangyák viselkedéséről lett mintázva, lényege, hogy megtalálja a legoptimálisabb utat a két pont között, hogy minnél efektívebben és gyorsabban lehessen utazni a kettő között. Ezt a való életbe például egy csomagküldő vállalat tudja igen jól kihasználni. Akiknek a dolgozói hosszú és komplikált utakat kell bejárniuk. Ilyesfajta hangyakolóniás módszerek sokat tudnak spórolni. A program futásakor észlelhetjük, hogy a hangyákul szolgáló pontok össze vissza mennek, azmoban egy kicsivel később már szabályos pályákat vesznek fel pontok között..

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

 parancsal futtatva indítsuk a programot.

```
QCommandLineOption szeles_opt ( {"w","szelesseg"}, "Oszlopok (cellakban ←  
    ) szama.", "szelesseg", "200" );  
QCommandLineOption magas_opt ( {"m","magassag"}, "Sorok (cellakban) ←  
    szama.", "magassag", "150" );  
QCommandLineOption hangyaszam_opt ( {"n","hangyaszam"}, "Hangyak szama. ←  
    ", "hangyaszam", "100" );  
QCommandLineOption sebesseg_opt ( {"t","sebesseg"}, "2 lepes kozotti ←  
    ido (millisec-ben).", "sebesseg", "100" );  
QCommandLineOption parolgas_opt ( {"p","parolgas"}, "A parolgas erteke. ←  
    ", "parolgas", "8" );  
QCommandLineOption feromon_opt ( {"f","feromon"}, "A hagyott nyom ←  
    erteke.", "feromon", "11" );
```



```

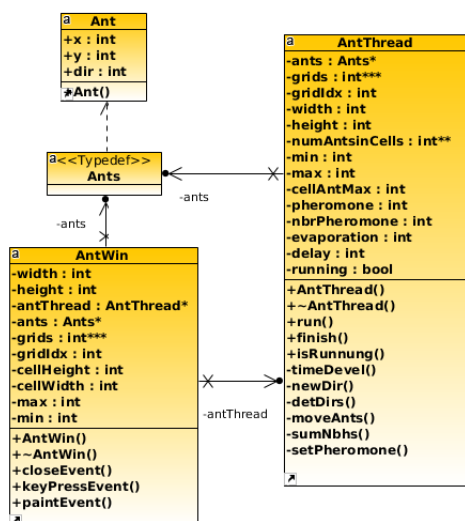
QCommandLineOption szomszed_opt ( {"s","szomszed"}, "A hagyott nyom ←
erteke a szomszedokban.", "szomszed", "3" );
QCommandLineOption alapertek_opt ( {"d","alapertek"}, "Indulo erteke a ←
cellakban.", "alapertek", "1" );
QCommandLineOption maxcella_opt ( {"a","maxcella"}, "Cella max erteke." ←
, "maxcella", "50" );
QCommandLineOption mincella_opt ( {"i","mincella"}, "Cella min erteke." ←
, "mincella", "2" );
QCommandLineOption cellamerete_opt ( {"c","cellameret"}, "Hany hangya ←
fer egy cellaba.", "cellameret", "4" );

```

A sorok közepén lehet látni, hogy a parancssori argumentumok hova kerülnek és az elején, hogy melyik mi volt. A végén pedig azt az értéket ami akkor kerül a programba ha a parancssorról nem adunk meg más értéket. Tehát magyarul azok az alapértelmezett értékek.

Ez a parancs így magában eléggé semmitmondó úgyhogy nézzük is meg, hogy mit csinálunk vele. Ekezekn sorba végigmegyünk. A forráskód main részében láthatók. nézzük is meg programlistingbe.

Még a feladatunk közé tartozott az is, hogy a forráskód alapján készítsünk osztálydiagrammot mely megmutatja, hogy az osztályok között milyen kapcsolat van.



7.2. Java életjáték

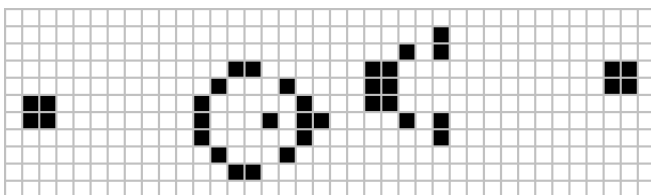
Írd meg Java-ban a John Horton Conway-féle életjátékot, valósítsa meg a sikló-kilövőt!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/Conway/életjatek%20java>

Az életjáték maga megmagyarázásra kerül a következő pontban itt most a javás különbségekre és a nevezetes alakzatokra térnénk ki. Ezt az életjátékot John Horton Conway találta ki 1970-ben. Ebben a feladatban java nyelven valósítjuk meg az életjátékot. Ebben az interpretációban tudunk rajzolni a képernyőre. Az életjátékban létrehozhatunk különböző nevezetes alakzatokat melyek soha nem fognak kihalni és/vagy ismétlődő mozgást végeznek. Ilyen alakzatok lehetnek pl. a végtelen élet ami 4 kocka és a sikló-kilövő

is melyet a lenti ábrán láthatunk(A programunk alapértelmezetten egyilyennel indul). GIF megjelenítésére sajnos nincs lehetőségünk, de az apaphelyzet a lenti kéne látható. Fun fact, hogy ez a kép a hackerek szombóluma.



Az alábbi kód pedig magvalósítja az életjátékot és a kezdőalakzat az a síkóvilövő lesz

```
public class Sejtautomata extends java.awt.Frame implements Runnable {
    public static final boolean ÉLŐ = true;
    public static final boolean HALOTT = false;
    protected boolean [][][] rácskok = new boolean [2] [][];
    protected boolean [][] rácsk;
    protected int rácskIndex = 0;
    protected int cellaSzélesség = 20;
    protected int cellaMagasság = 20;
    protected int szélesség = 20;
    protected int magasság = 10;
    protected int várakozás = 1000;
    private java.awt.Robot robot;
    private boolean pillanatfelvétel = false;
    private static int pillanatfelvételSzámláló = 0;

    public Sejtautomata(int szélesség, int magasság) {
        this.szélesség = szélesség;
        this.magasság = magasság;
        rácskok[0] = new boolean[magasság][szélesség];
        rácskok[1] = new boolean[magasság][szélesség];
        rácskIndex = 0;
        rácsk = rácskok[rácskIndex];
        for(int i=0; i<rácsk.length; ++i)
            for(int j=0; j<rácsk[0].length; ++j)
                rácsk[i][j] = HALOTT;
        síklóKilövő(rácsk, 5, 60);
        addWindowListener(new java.awt.event.WindowAdapter() {
            public void windowClosing(java.awt.event.WindowEvent e) {
                setVisible(false);
                System.exit(0);
            }
        });

        addKeyListener(new java.awt.event.KeyAdapter() {
            public void keyPressed(java.awt.event.KeyEvent e) {
                if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_K) {
                    cellaSzélesség /= 2;
                    cellaMagasság /= 2;
                    setSize(Sejtautomata.this.szélesség*cellaSzélesség,
                        Sejtautomata.this.magasság*cellaMagasság);
                }
            }
        });
    }
}
```

```
        validate();
    } else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_N) {
        cellaSzélesség *= 2;
        cellaMagasság *= 2;
        setSize(Sejtautomata.this.szélesség*cellaSzélesség,
                Sejtautomata.this.magasság*cellaMagasság);
        validate();
    } else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_S)
        pillanatfelvétel = !pillanatfelvétel;
    else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_G)
        várakozás /= 2;
    else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_L)
        várakozás *= 2;
    repaint();
}
});

addMouseListener(new java.awt.event.MouseAdapter() {
    public void mousePressed(java.awt.event.MouseEvent m) {
        int x = m.getX()/cellaSzélesség;
        int y = m.getY()/cellaMagasság;
        rácsok[rácsIndex][y][x] = !rácsok[rácsIndex][y][x];
        repaint();
    }
});

addMouseMotionListener(new java.awt.event.MouseMotionAdapter() {
    public void mouseDragged(java.awt.event.MouseEvent m) {
        int x = m.getX()/cellaSzélesség;
        int y = m.getY()/cellaMagasság;
        rácsok[rácsIndex][y][x] = ÉLŐ;
        repaint();
    }
});

cellaSzélesség = 10;
cellaMagasság = 10;
try {
    robot = new java.awt.Robot(
        java.awt.GraphicsEnvironment.
            getLocalGraphicsEnvironment().
            getDefaultScreenDevice());
} catch(java.awt.AWTException e) {
    e.printStackTrace();
}

setTitle("Sejtautomata");
setResizable(false);
setSize(szélesség*cellaSzélesség,
        magasság*cellaMagasság);
```

```
setVisible(true);
new Thread(this).start();
}

public void paint(java.awt.Graphics g) {
    boolean [][] rács = rácsok[rácsIndex];
    for(int i=0; i<rács.length; ++i) {
        for(int j=0; j<rács[0].length; ++j) {
            if(rács[i][j] == ÉLŐ)
                g.setColor(java.awt.Color.BLACK);
            else
                g.setColor(java.awt.Color.WHITE);
            g.fillRect(j*cellaSzélesség, i*cellaMagasság,
                cellaSzélesség, cellaMagasság);

            rács[y+ 4][x+ 12] = ÉLŐ;
            rács[y+ 4][x+ 14] = ÉLŐ;

            rács[y+ 5][x+ 11] = ÉLŐ;
            rács[y+ 5][x+ 15] = ÉLŐ;
            rács[y+ 5][x+ 16] = ÉLŐ;
            rács[y+ 5][x+ 25] = ÉLŐ;

            rács[y+ 6][x+ 11] = ÉLŐ;
            rács[y+ 6][x+ 15] = ÉLŐ;
            rács[y+ 6][x+ 16] = ÉLŐ;
            rács[y+ 6][x+ 22] = ÉLŐ;
            rács[y+ 6][x+ 23] = ÉLŐ;
            rács[y+ 6][x+ 24] = ÉLŐ;
            rács[y+ 6][x+ 25] = ÉLŐ;

            rács[y+ 7][x+ 11] = ÉLŐ;
            rács[y+ 7][x+ 15] = ÉLŐ;
            rács[y+ 7][x+ 16] = ÉLŐ;
            rács[y+ 7][x+ 21] = ÉLŐ;
            rács[y+ 7][x+ 22] = ÉLŐ;
            rács[y+ 7][x+ 23] = ÉLŐ;
            rács[y+ 7][x+ 24] = ÉLŐ;

            rács[y+ 8][x+ 12] = ÉLŐ;
            rács[y+ 8][x+ 14] = ÉLŐ;
            rács[y+ 8][x+ 21] = ÉLŐ;
            rács[y+ 8][x+ 24] = ÉLŐ;
            rács[y+ 8][x+ 34] = ÉLŐ;
            rács[y+ 8][x+ 35] = ÉLŐ;

            rács[y+ 9][x+ 13] = ÉLŐ;
            rács[y+ 9][x+ 21] = ÉLŐ;
            rács[y+ 9][x+ 22] = ÉLŐ;
            rács[y+ 9][x+ 23] = ÉLŐ;
```

```
rács[y+ 9][x+ 24] = ÉLŐ;
rács[y+ 9][x+ 34] = ÉLŐ;
rács[y+ 9][x+ 35] = ÉLŐ;

rács[y+ 10][x+ 22] = ÉLŐ;
rács[y+ 10][x+ 23] = ÉLŐ;
rács[y+ 10][x+ 24] = ÉLŐ;
rács[y+ 10][x+ 25] = ÉLŐ;

rács[y+ 11][x+ 25] = ÉLŐ;

}

public void pillanatfelvétel(java.awt.image.BufferedImage felvetel) {
    StringBuffer sb = new StringBuffer();
    sb = sb.delete(0, sb.length());
    sb.append("sejtautomata");
    sb.append(++pillanatfelvételSzámláló);
    sb.append(".png");
    try {
        javax.imageio.ImageIO.write(felvetel, "png",
            new java.io.File(sb.toString()));
    } catch (java.io.IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

public void update(java.awt.Graphics g) {
    paint(g);
}

public static void main(String[] args) {
    new Sejtautomata(100, 75);
}

    g.setColor(java.awt.Color.LIGHT_GRAY);
    g.drawRect(j*cellaSzélesség, i*cellaMagasság,
        cellaSzélesség, cellaMagasság);
}

}

if(pillanatfelvétel) {
    pillanatfelvétel = false;
    pillanatfelvétel(robot.createScreenCapture
        (new java.awt.Rectangle
            (getLocation().x, getLocation().y,
            szélesség*cellaSzélesség,
            magasság*cellaMagasság)));
}

}
```

```
public int szomszédokSzama(boolean [][] rács,
    int sor, int oszlop, boolean állapot) {
    int állapotúSzomszéd = 0;
    for(int i=-1; i<2; ++i)
        for(int j=-1; j<2; ++j)
            if(!((i==0) && (j==0))) {
                int o = oszlop + j;
                if(o < 0)
                    o = szélesség-1;
                else if(o >= szélesség)
                    o = 0;

                int s = sor + i;
                if(s < 0)
                    s = magasság-1;
                else if(s >= magasság)
                    s = 0;

                if(rács[s][o] == állapot)
                    ++állapotúSzomszéd;
            }

    return állapotúSzomszéd;
}

public void időFejlődés() {

    boolean [][] rácsElőtte = rácsok[rácsIndex];
    boolean [][] rácsUtána = rácsok[(rácsIndex+1)%2];

    for(int i=0; i<rácsElőtte.length; ++i) {
        for(int j=0; j<rácsElőtte[0].length; ++j) {

            int élők = szomszédokSzama(rácsElőtte, i, j, ÉLŐ);

            if(rácsElőtte[i][j] == ÉLŐ) {

                if(élők==2 || élők==3)
                    rácsUtána[i][j] = ÉLŐ;
                else
                    rácsUtána[i][j] = HALOTT;
            } else {

                if(élők==3)
                    rácsUtána[i][j] = ÉLŐ;
                else
                    rácsUtána[i][j] = HALOTT;
            }
        }
    }
}
```

```
        rácsIndex = (rácsIndex+1)%2;
    }

    public void run() {

        while(true) {
            try {
                Thread.sleep(várakozás);
            } catch (InterruptedException e) {}

            időFejlődés();
            repaint();
        }
    }

    public void sikló(boolean [][] rács, int x, int y) {

        rács[y+ 0][x+ 2] = ÉLŐ;
        rács[y+ 1][x+ 1] = ÉLŐ;
        rács[y+ 2][x+ 1] = ÉLŐ;
        rács[y+ 2][x+ 2] = ÉLŐ;
        rács[y+ 2][x+ 3] = ÉLŐ;

    }

    // Alapból berajzolja a sokat emlegetett siklókilövőt.
    public void siklóKilövő(boolean [][] rács, int x, int y) {

        rács[y+ 6][x+ 0] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 1] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 0] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 1] = ÉLŐ;

        rács[y+ 3][x+ 13] = ÉLŐ;

        rács[y+ 4][x+ 12] = ÉLŐ;
        rács[y+ 4][x+ 14] = ÉLŐ;

        rács[y+ 5][x+ 11] = ÉLŐ;
        rács[y+ 5][x+ 15] = ÉLŐ;
        rács[y+ 5][x+ 16] = ÉLŐ;
        rács[y+ 5][x+ 25] = ÉLŐ;

        rács[y+ 6][x+ 11] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 15] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 16] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 22] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 23] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 24] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 25] = ÉLŐ;
```

```
rács[y+ 7][x+ 11] = ÉLŐ;
rács[y+ 7][x+ 15] = ÉLŐ;
rács[y+ 7][x+ 16] = ÉLŐ;
rács[y+ 7][x+ 21] = ÉLŐ;
rács[y+ 7][x+ 22] = ÉLŐ;
rács[y+ 7][x+ 23] = ÉLŐ;
rács[y+ 7][x+ 24] = ÉLŐ;

rács[y+ 8][x+ 12] = ÉLŐ;
rács[y+ 8][x+ 14] = ÉLŐ;
rács[y+ 8][x+ 21] = ÉLŐ;
rács[y+ 8][x+ 24] = ÉLŐ;
rács[y+ 8][x+ 34] = ÉLŐ;
rács[y+ 8][x+ 35] = ÉLŐ;

rács[y+ 9][x+ 13] = ÉLŐ;
rács[y+ 9][x+ 21] = ÉLŐ;
rács[y+ 9][x+ 22] = ÉLŐ;
rács[y+ 9][x+ 23] = ÉLŐ;
rács[y+ 9][x+ 24] = ÉLŐ;
rács[y+ 9][x+ 34] = ÉLŐ;
rács[y+ 9][x+ 35] = ÉLŐ;

rács[y+ 10][x+ 22] = ÉLŐ;
rács[y+ 10][x+ 23] = ÉLŐ;
rács[y+ 10][x+ 24] = ÉLŐ;
rács[y+ 10][x+ 25] = ÉLŐ;

rács[y+ 11][x+ 25] = ÉLŐ;

}

public void pillanatfelvétel(java.awt.image.BufferedImage felvetel) {
    StringBuffer sb = new StringBuffer();
    sb = sb.delete(0, sb.length());
    sb.append("sejtautomata");
    sb.append(++pillanatfelvételSzámláló);
    sb.append(".png");
    try {
        javax.imageio.ImageIO.write(felvetel, "png",
            new java.io.File(sb.toString()));
    } catch (java.io.IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}

public void update(java.awt.Graphics g) {
    paint(g);
}
```



```
public static void main(String[] args) {  
    new Sejtautomata(100, 75);  
}  
}
```

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/Conway/életjatek>

Folytassuk az életjáték megmagyarázást., A játéknak 4 egyszerű szabálya van és ezek a következők:

- 1. Egy sejt akkor élheti túl ha 2 vagy 3 szomszédja van.**
- 2. Ha egy üres cellának pontosan 3 szomszédja van akkor szaporodni fog.**
- 3. Amennyiben 3-nál több szomszédja van egy sejtenk akkor az túlnépesedésben pusztu el.**
- 4. Kettőnél kevesebb szomszéd esetében pedig az elszigeteltségben, magányban hal meg a sejt.**

Ezek a szabályok egy négyzethálóra vonatkoznak, hiszen ez a sejteink "élettere" és mindegyik cellában maximum 1 darab sejt élhet. A Conway féle életjáték hasonlóan viselkedik sok esetben mint az élő szevezethez pl. a szaporodás, kihalás, újaszületés terén így a szimulációs játék ellnevezést is megérdemli.

7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó:

Megoldás forrása: <https://github.com/BenyBalazs/Prog1/tree/master/Conway/BrainB>

Ahoz, hogy sikeres legyen a fordítás ahhoz kell az open cv melyen az ubuntu repobol a kovetkező parancsal szerezhetünk be. **sudo apt-get install libopencv-dev python3-opencv**. Ezek után a program gond nélkül fordul és fut.

A lényeg az, hogy az egeret rajta kell tartani a megjelenő fekete körökbe. Idő elteltével egyre több fog megjelenni és egyre hevesebb a kör mozgása. A lényeg, hogy minél tovább tudjuk rajtatartani az egeret a célon. Ezzel mérve a koncentrációt. Hasznossága legfőképpen esportban van legfőképp az ilyne tesztnek értelme pl, hogy mennyire tudjuk a gyorsan változó eseményeket követni.

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

Python

Megoldás videó: <https://youtu.be/j7f9SkJR3oc>

Megoldás forrása: <https://github.com/tensorflow/tensorflow/releases/tag/v0.9.0> (/tensorflow-0.9.0/tensorflow/exar
https://progpater.blog.hu/2016/11/13/hello_samu_a_tensorflow-bol

Ezt a feladatot paszoltam.

8.2. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Ezt a feladatot paszoltam.

8.3. Minecraft-MALMÖ

Megoldás videó: <https://youtu.be/bAPSu3Rndi8>

Megoldás forrása:

Ez egy ingyenes projekt amelyet a Microsoft hozott létre és minecraft játékos karakterét programozhatjuk vele, adhatunk neki "küldetéseket". A lényeg, hogy mesterséges intelligenciát írunk minecraftban. A program ingyenesen letölthető a microsoft githubjáról [innen](#). Egy stabil release-t kell letölteni a readme-ben található linkről. A minecraft mappában lévő launchClient.sh-val windows esetében egy .bat fájlt fogunk találni. indul a játék. Problémát okoz ha nem jre8 van a gépünkön.

Utána már csak egy új terminál ablakot kell nyitni amiben lefuttatjuk a parancsainkat melyeket előtte pythonban megírtunk. A python_examples nevű mappában találunk példakódokat melyekkel elkezdhetjük az ismerkedést. Térjünk is át a kódunk elemzésére.

Kezdjük el mozgatni a karakterünket. Ehez a `agent_host.sendCommand("valami" [1/-1])` sor felelős a valami helyére kerülhetnek a következők: **move, strafe, pitch, turn, jump, crouch, attack, use**. Ezek megfejtése egyszerű angol tudást igényel. A pitch az a kamerát állítja (-)fel meg (+)le a többi szótári fordítás. Nem mindnél lehet -1-et írni a függvénybe ilyen pl a jump mert vagy ugrik vagy nem tud visszafele ugrani.

Nézzünk egy kis világgenerálást. Itt világgenerálási alapokat és egyéb nyalánkságokat helyezhetünk el. És, hogy ezeket használja is a program ahhoz kell ez a sor: **`my_mission = MalmoPython.MissionSpec()`**

```
missionXML='''<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
    <Mission xmlns="http://ProjectMalmo.microsoft.com" xmlns:xsi="
        http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">

        <About>
            <Summary>Hello world!</Summary>
        </About>

        <ServerSection>
            <ServerHandlers>
                <DefaultWorldGenerator //Default vagy Flat generátor ↵
                    lehet                                generatorString ↵
                    ="3;7,220*1,5*3,2;3;;biome_1"/> //Világgenerálás ↵
                    alapjai milyen biom legyen
                <ServerQuitFromTimeUp timeLimitMs="30000"/> //Missziók ↵
                    idelye.
                <ServerQuitWhenAnyAgentFinishes/>
            </ServerHandlers>
        </ServerSection>

        <AgentSection mode="Survival"> //Gamemode.
            <Name>MalmoTutorialBot</Name> //Karakterünk neve
            <AgentStart/>
            <AgentHandlers>
                <ObservationFromFullStats/>
                <ContinuousMovementCommands turnSpeedDegs="180"/> // ↵
                    Fordulási sebesség
            </AgentHandlers>
        </AgentSection>
    </Mission>'''
```

Akkor lett volna a legegyszerűbb dolgunk ha egy egyszerű sima pályát generáltunk volna mert akkor nem kéne akadályokat kikerülni, de ez a szép a minecraftban, hogy dombos fás és egyéb terek is léteznek melyeket meg kell tudnia hódítani a programunknak.

Folyamatosan figyeljük a világot és ha van olyan megfigyelt érték akkor átadjuk.

```
if world.state.number of observations since last state > 0:
    msg = world_state.observations[-1].text
    observations = json.loads(msg)
    nbr = observations.get("nbr3x3", 0)
    print("Mit látok: ", nbr)

    if "Yaw" in observations:
```

```
SYaw = observations["Yaw"]
if "Pitch" in observations:
    SPitch = observations["Pitch"]
if "XPos" in observations:
    Xkoordinata = observations["XPos"]
if "ZPos" in observations:
    Zkoordinata = observations["ZPos"]
if "YPos" in observations:
    Ykoordinata = observations["YPos"]
```

Itt pedig a különböző esetek, hogy miként kerülje ki a blokkokat a karakter. Merre forduljon.

```
if SYaw >= 180-22.5 and SYaw <= 180+22.5 :
    elotteidx = 1
    elotteidxj = 2
    elotteidxb = 0

if SYaw >= 180+22.5 and SYaw <= 270-22.5 :
    elotteidx = 2
    elotteidxj = 5
    elotteidxb = 1

if SYaw >= 270-22.5 and SYaw <= 270+22.5 :
    elotteidx = 5
    elotteidxj = 8
    elotteidxb = 2

if SYaw >= 270+22.5 and SYaw <= 360-22.5 :
    elotteidx = 8
    elotteidxj = 7
    elotteidxb = 5

if SYaw >= 360-22.5 or SYaw <= 0+22.5 :
    elotteidx = 7
    elotteidxj = 6
    elotteidxb = 8

if SYaw >= 0+22.5 and SYaw <= 90-22.5 :
    elotteidx = 6
    elotteidxj = 3
    elotteidxb = 7

if SYaw >= 90-22.5 and SYaw <= 90+22.5 :
    elotteidx = 3
    elotteidxj = 0
    elotteidxb = 6

if SYaw >= 90+22.5 and SYaw <= 180-22.5 :
    elotteidx = 0
    elotteidxj = 1
```

```
elotteidxb = 3
```

Az értékek amiket felvehet a Yaw azok lényegébe a szélrózsza értékel az É K NY D nek megvannak a saját értékei fokban. Ezek pedig a következők. É(180) K(-90) NY(90) D(0)

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

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

Megoldás forrása:

Iteratív faktoriális

Ebben az esetben iteratíván írtuk meg a faktoriális ami azt jelenti, hogy ciklust használtunk a számok összeszorzásához. Majd miután a ciklus lefutott kiírjuk a végeredményt.

```
(defvar zs 1)
(princ "Add meg a faktoriális számot")
(setq b (read))

(loop for a from 1 to b
      do (setq zs (* a zs))
      )
(write-line "a faktoriális =")
(print zs)
```

Rekurzív faktoriális

Ebben az esetben pedig rekurzívan írtuk meg ez azt jelenti, hogy a függvény önmagát meghívja. És így számolja ki a faktoriális. Tehát az elején létrehozunk egy függvényt és benne megadjuk a következőket. Ha a kapott szám kisebb mint kettő akkor

```
(defun faktoriális (b)
  (if (< b 2)
      1
      (* b (faktoriális (- b 1)))))
(print "Adj meg egy számot ")
(setq a (read))
(princ (faktoriális a))/s
```

9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt

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

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

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

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

; (color-curve)

(define (elem x lista) //Elérjük az x-edik elemet.

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

)

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

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

  (list text-width text-height)
  )
)

// A szöveg kialakításáért felel
```

```

; (text-width "alma" "Sans" 100)

(define (script-fu-bhax-chrome-border text font fontsize width height new- ↵
  width color gradient border-size)
  (let*
    (
      (text-width (car (text-wh text font fontsize)))
      (text-height (elem 2 (text-wh text font fontsize)))
      (image (car (gimp-image-new width (+ height (/ text-height 2)) 0)))
      (layer (car (gimp-layer-new image width (+ height (/ text-height 2) ↵
        ) RGB-IMAGE "bg" 100 LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY)))
      (textfs)
      (layer2)
    )

    (gimp-image-insert-layer image layer 0 0)

    (gimp-image-select-rectangle image CHANNEL-OP-ADD 0 (/ text-height 2) ↵
      width height)
    (gimp-context-set-foreground '(255 255 255))
    (gimp-drawable-edit-fill layer FILL-FOREGROUND )

    (gimp-image-select-rectangle image CHANNEL-OP-REPLACE border-size (+ (/ ↵
      text-height 2) border-size) (- width (* border-size 2)) (- height ↵
      (* border-size 2)))
    (gimp-context-set-foreground '(0 0 0))
    (gimp-drawable-edit-fill layer FILL-FOREGROUND )

    (gimp-image-select-rectangle image CHANNEL-OP-REPLACE (* border-size 3) ↵
      0 text-width text-height)
    (gimp-drawable-edit-fill layer FILL-FOREGROUND )

    (gimp-selection-none image)

; step 1
    (gimp-context-set-foreground '(255 255 255))

    (set! textfs (car (gimp-text-layer-new image text font fontsize PIXELS) ↵
      ))
    (gimp-image-insert-layer image textfs 0 0)
    (gimp-layer-set-offsets textfs (* border-size 3) 0)

    (set! layer (car (gimp-image-merge-down image textfs CLIP-TO-BOTTOM- ↵
      LAYER)))

; step 2
    (plug-in-gauss-iir RUN-INTERACTIVE image layer 25 TRUE TRUE)

; step 3

```



```

(gimp-drawable-levels layer HISTOGRAM-VALUE .18 .38 TRUE 1 0 1 TRUE)

;step 4
(plug-in-gauss-iir RUN-INTERACTIVE image layer 2 TRUE TRUE)

;step 5
(gimp-image-select-color image CHANNEL-OP-REPLACE layer '(0 0 0))
(gimp-selection-invert image)

;step 6
(set! layer2 (car (gimp-layer-new image width (+ height (/ text-height 2)) RGB-IMAGE "2" 100 LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY)))
(gimp-image-insert-layer image layer2 0 0)

;step 7
(gimp-context-set-gradient gradient)
(gimp-edit-blend layer2 BLEND-CUSTOM LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY GRADIENT- ←
  LINEAR 100 0 REPEAT-NONE
  FALSE TRUE 5 .1 TRUE width 0 width (+ height (/ text-height 2)))

;step 8
(plug-in-bump-map RUN-NONINTERACTIVE image layer2 layer 120 25 7 5 5 0 ←
  0 TRUE FALSE 2)

;step 9
(gimp-curves-spline layer2 HISTOGRAM-VALUE 8 (color-curve))

(gimp-image-scale image new-width (/ (* new-width (+ height (/ text- ←
  height 2))) width))

(gimp-display-new image)
(gimp-image-clean-all image)
)
)

;(script-fu-bhax-chrome-border "Norbert Bاتفai" "Sans" 160 1920 1080 400 ' ←
  (255 0 0) "Crown molding" 7)
;(script-fu-bhax-chrome-border "Szenvedés" "Sans" 110 768 576 300 '(255 0 ←
  0) "Crown molding" 6)

//Alapértelmezett értékeket állítunk be a szkriptünkhöz. A User ←
  változtathat rajta az ablakban.

(script-fu-register "script-fu-bhax-chrome-border"
  "Chrome3-Border2"
  "Creates a chrome effect on a given text."
  "Norbert Bاتفai"
  "Copyright 2019, Norbert Bاتفai"
  "January 19, 2019"
  ""

```

```

SF-STRING      "Text"      "Norbert Bátfai"
SF-FONT         "Font"      "Sans"
SF-ADJUSTMENT  "Font size" '(160 1 1000 1 10 0 1)
SF-VALUE       "Width"     "1920"
SF-VALUE       "Height"    "1080"
SF-VALUE       "New width" "400"
SF-COLOR       "Color"     '(255 0 0)
SF-GRADIENT    "Gradient"  "Crown molding"
SF-VALUE       "Border size" "7"
)
(script-fu-menu-register "script-fu-bhax-chrome-border" //Ilyen néven kerül ←
  be a szkriptek közé.
  "<Image>/File/Create/BHAX"
)

```

Ebben a feladatban elkészítettünk a GIMP nevű ingyenes képszerkesztőprogramhoz egy script fájlt ami krómozott betűt készít. Az elkészült scriptet a GIMPBEN az edit preferences scripts helyre kell berakni és utána a file create menüben már látni is fogjuk és használatra kész.

9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala

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

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

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

Ez a kód egy mandalát generál le gimpben. Az előző feladatban megismert felületen állíthatjuk majd be a mandala beállításait. A gimp-layer-resize-to-image-size a réteget újraméretezi úgy, hogy az illeszkedjen a képre.

```

(define (elem x lista)

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

)

(define (text-width text font fontsize)
(let*
  (
    (text-width 1)
  )
  (set! text-width (car (gimp-text-get-extents-fontname text fontsize ←
    PIXELS font)))

  text-width
)
)

```

```
//A szövegméret beállítása

(define (text-wh text font fontsize)
  (let*
    (
      (text-width 1)
      (text-height 1)
    )
    ;;
    (set! text-width (car (gimp-text-get-extents-fontname text fontsize ←
      PIXELS font)))
    ;; ved ki a lista 2. elemét
    (set! text-height (elem 2 (gimp-text-get-extents-fontname text ←
      fontsize PIXELS font)))
    ;;
    (list text-width text-height)
  )
)

; (text-width "alma" "Sans" 100)

//Új kép és rétegek létrehozása és megformázása.

(define (script-fu-bhax-mandala text text2 font fontsize width height color ←
  gradient)
  (let*
    (
      (image (car (gimp-image-new width height 0)))
      (layer (car (gimp-layer-new image width height RGB-IMAGE "bg" 100 ←
        LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY)))
      (textfs)
      (text-layer)
      (text-width (text-width text font fontsize))
      ;;
      (text2-width (car (text-wh text2 font fontsize)))
      (text2-height (elem 2 (text-wh text2 font fontsize)))
      ;;
      (textfs-width)
      (textfs-height)
      (gradient-layer)
    )

    (gimp-image-insert-layer image layer 0 0)

    (gimp-context-set-foreground '(0 255 0))
    (gimp-drawable-fill layer FILL-FOREGROUND)
    (gimp-image-undo-disable image)
  )
)
```

```
(gimp-context-set-foreground color)

(set! textfs (car (gimp-text-layer-new image text font fontsize PIXELS) ←
))
(gimp-image-insert-layer image textfs 0 -1)
(gimp-layer-set-offsets textfs (- (/ width 2) (/ text-width 2)) (/ ←
height 2))
(gimp-layer-resize-to-image-size textfs)

(set! text-layer (car (gimp-layer-new-from-drawable textfs image)))
(gimp-image-insert-layer image text-layer 0 -1)
(gimp-item-transform-rotate-simple text-layer ROTATE-180 TRUE 0 0)
(set! textfs (car(gimp-image-merge-down image text-layer CLIP-TO-BOTTOM ←
-LAYER)))

(set! text-layer (car (gimp-layer-new-from-drawable textfs image)))
(gimp-image-insert-layer image text-layer 0 -1)
(gimp-item-transform-rotate text-layer (/ *pi* 2) TRUE 0 0)
(set! textfs (car(gimp-image-merge-down image text-layer CLIP-TO-BOTTOM ←
-LAYER)))

(set! text-layer (car (gimp-layer-new-from-drawable textfs image)))
(gimp-image-insert-layer image text-layer 0 -1)
(gimp-item-transform-rotate text-layer (/ *pi* 4) TRUE 0 0)
(set! textfs (car(gimp-image-merge-down image text-layer CLIP-TO-BOTTOM ←
-LAYER)))

(set! text-layer (car (gimp-layer-new-from-drawable textfs image)))
(gimp-image-insert-layer image text-layer 0 -1)
(gimp-item-transform-rotate text-layer (/ *pi* 6) TRUE 0 0)
(set! textfs (car(gimp-image-merge-down image text-layer CLIP-TO-BOTTOM ←
-LAYER)))

(plug-in-autocrop-layer RUN-NONINTERACTIVE image textfs)
(set! textfs-width (+ (car(gimp-drawable-width textfs)) 100))
(set! textfs-height (+ (car(gimp-drawable-height textfs)) 100))

(gimp-layer-resize-to-image-size textfs)

(gimp-image-select-ellipse image CHANNEL-OP-REPLACE (- (- (/ width 2) ←
(/ textfs-width 2)) 18)
(- (- (/ height 2) (/ textfs-height 2)) 18) (+ textfs-width 36) (+ ←
textfs-height 36))
(plug-in-sel2path RUN-NONINTERACTIVE image textfs)

(gimp-context-set-brush-size 22)
(gimp-edit-stroke textfs)

(set! textfs-width (- textfs-width 70))
(set! textfs-height (- textfs-height 70))
```

```

(gimp-image-select-ellipse image CHANNEL-OP-REPLACE (- (/ width 2) ↔
  (/ textfs-width 2)) 18)
  (- (- (/ height 2) (/ textfs-height 2)) 18) (+ textfs-width 36) (+ ↔
    textfs-height 36))
(plug-in-sel2path RUN-NONINTERACTIVE image textfs)

(gimp-context-set-brush-size 8)
(gimp-edit-stroke textfs)

(set! gradient-layer (car (gimp-layer-new image width height RGB-IMAGE ↔
  "gradient" 100 LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY)))

(gimp-image-insert-layer image gradient-layer 0 -1)
(gimp-image-select-item image CHANNEL-OP-REPLACE textfs)
(gimp-context-set-gradient gradient)
(gimp-edit-blend gradient-layer BLEND-CUSTOM LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY ↔
  GRADIENT-RADIAL 100 0
REPEAT-TRIANGULAR FALSE TRUE 5 .1 TRUE (/ width 2) (/ height 2) (+ (+ ↔
  (/ width 2) (/ textfs-width 2)) 8) (/ height 2))

(plug-in-sel2path RUN-NONINTERACTIVE image textfs)

(set! textfs (car (gimp-text-layer-new image text2 font fontsize PIXELS ↔
  )))
(gimp-image-insert-layer image textfs 0 -1)
(gimp-message (number->string text2-height))
(gimp-layer-set-offsets textfs (- (/ width 2) (/ text2-width 2)) (- (/ ↔
  height 2) (/ text2-height 2)))

;(gimp-selection-none image)
;(gimp-image-flatten image)

(gimp-display-new image)
(gimp-image-clean-all image)
)
//Alapértelmezett értékeket állítunk be a szkriptünkhöz.

;(script-fu-bhax-mandala "Bátfai Norbert" "BHAX" "Ruge Boogie" 120 1920 ↔
  1080 '(255 0 0) "Shadows 3")

(script-fu-register "script-fu-bhax-mandala"
  "Mandala9"
  "Creates a mandala from a text box."
  "Norbert Bátfai"
  "Copyright 2019, Norbert Bátfai"
  "January 9, 2019"
  ""
  SF-STRING          "Text"          "Bátf41 Haxor"

```

```
SF-STRING      "Text2"      "BHAX"
SF-FONT        "Font"       "Sans"
SF-ADJUSTMENT  "Font size"  '(100 1 1000 1 10 0 1)
SF-VALUE       "Width"      "1000"
SF-VALUE       "Height"     "1000"
SF-COLOR       "Color"      '(255 0 0)
SF-GRADIENT    "Gradient"   "Deep Sea"
)
(script-fu-menu-register "script-fu-bhax-mandala" //Ilyen néven kerül be a ↔
  szkriptek közé.
  "<Image>/File/Create/BHAX"
)
```

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. Programozási alapfogalmak

3 féle programozási nyelvet különböztetünk meg. Létezik a gép nyelv az assembly szintű nyelv illetve a magas szintű nyelv. A kurzuson a magas szintű programozási nyelvekkel foglalkozunk. Ezeknek a nyelveknek van szemantikai (tartalmi, értelmezési, jelentésbeli szabályok) és szintaktikai (forráskód összeállítási szabályai) részük. A processzor ezeken az utasításait közvetlenül nem tudja értelmezni ezért szükségünk van egy fordítóprogramra angolul compiler amely a magas szintű kódból gépi kódot állít elő. Ha bármilyen szintaktikai hibát talál a fordító akkor a programot nem lehet lefordítani, hibát fogunk kapni. A programozási nyelveket 3 osztályba sorolhatjuk. Léteznek Imperatív nyelvek legfőbb jellemzőjük, hogy algoritmikus nyelvek, -algoritmust kódolunk és az működteti a processzort- utasítások sorozatát hajtják végre, változókat használnak. Alcsoportjai az eljárásorientált nyelvek és az objektumorientált nyelvek. Léteznek továbbá deklaratív nyelvek, melyek nem algoritmikusak itt a programozó a problémát adja meg és a programba be van építve annak a megoldása. Nyincs lehetőség magasszintű memóriakezelésre. Alcsoportjai a Funkcionális nyelvek és a Logikai nyelvek.

10.2. Adattípusok

Az adattípusokat 3 dolog határozza meg a **tartomány** -az értéke amiket az adott típus fölvehet-, a vele végezhető **műveletek** -a tartomány elemein végezhető műveletek listája- és a **reprezentáció** -ezeket, hogyan tároljuk-

Minden programozási nyelvben vannak alap típusok, de egyes nyelvek lehetővé teszik a saját típusok osztályok készítését is. Ezeknek a programozó állítja be a tartományát a műveleteit és a reprezentációját.

Léteznek egyszerű -például az int- és összetett adattípusok ilyen például a tömb amely egy statikus és homogén típus, lehet akár többdimenziós is egy tömb.

Mutató típusnak a lényege, hogy ez egy tárterületre hivatkozik a memóriában, térbeli cím. A legfontosabb művelete az általa megcímzett tartomány elérése.

Nevesített konstansnak alapvetően 3 komponense van: név, típus, érték. Ez az érték előre lefixált pl C-ben a #Define "neve" "értéke" ezen módosítani nem lehet ha valahol szükség van rá a névvel lehet rá hivatkozni és fordításnál aneve helyére az érték kerül be.

A **változók** a legfontosabb programozási eszközök van nevük -létrehozásuk után ezzel lehet hivatkozni rájuk a programban- , attribútumuk -int,char,double-, címük -memóriának arra a részére hivatkozik ahol a változó van- és értékük. A változóknak többféle képpen oszthatunk ki teret a memóriában **statikusan** -futás előtt eldől mi hova kerül ami aztán ott is marad amég fut a program-, **dinamikusan** -A címek kiosztását az OS végzi -A változó akkor kap címterületet amikor aktív utána eltűnik.- és a **programozó is kioszthatja** -itt a változókhöz a program rendeli hozzá a címet a futási időben. Lehet abszolút cím ekkor fix helyet biztosítunk neki vagy akár lehet relatív cím amikor egy korábbi elem helyzetéhez képest helyezzük el a változót-. Mindhárom esetben tudnunk kell ezeket törölni és nem szabad túlhivatkozni tehát több változó nem kaphatja ugyan azt a címterületet.

A C nyelv adattípusai

Aritmetikai típusok ezen belül egészek(int,longint,shortint) char lebegőpontos(float, double, long double) származtatott típusok : tömb, függvény, mutató, struktúra. És ezekre csomó példát hoz a könyv.

10.3. Kifejezések

Részei: Operandusok melyek az értékért felelnek, operátorok ezek a műveleti jelek valamint a sorrendet befolyásoló zárójel: (). Az operátor lehet prefix, infix, vagy postfix. (operátor előtt között vagy mökött). Egy folyamat kiértékelése során sorrendben végezzük a műveleteket. A sorrend lehet balról-jobbra, jobbról-balra illetve Balról-jobbra a precedencia táblázat figyelembevételével. A műveletek elvégzése előtt meg kell határozni az operandusok értékét. A meghatározás sorrendje nyelvfüggé C-ben tetszőleges (Implementációfüggő). Kiértékelésnél fontosak a speciális kifejezések ilyen sestetben pl. **ÉS** Vagy sokszor nem is kell végigmenni az egészen az érték már azelőtt eldőlt.

Kifejezések a C-ben.

A C egy kifejezésorientált nyelv. A mutatók előjel nélküli egészeknek tekinthetők valamint a tömb neve mutató típusú.

10.4. Programozás bevezetés

[**KERNIGHANRITCHIE**]

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

Egy új programozási nyelv elsajátításához a kezdő lépés mindig a hello world. A program elejére mindig be kell írni a függvénykönyvtárakat

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

ez pl kell a kiíratásokhoz és a beolvasásokhoz. Megismertük a main függvényt ami mindig le fog futni na matter what. Azt, hogy a program egyes részeit { } zárójelekkel kell elválasztani és, hogy a printf miként is működik.

ciklusok változók

Az 1.2 ben megismerkedhetünk a változókkal. Egy programba többféle változót is elhelyezhetünk. Változótípusaink a c nyelvben az int,char,double,long ezek sorban egészzámot, karaktereket, tizedestörteketés

hosszúegészeket tárolnak. Egy ciklussal is megismerkedhetünk ami a while ciklus alábbi módon lehet paraméterezni while (i < j) lényeg, hogy i-től megy j-ig közte lehet <, >, =, <=, >=, <!, >!, a felkiáltójel a nem egyenlő.

Több ciklust is használhatunk a ciklusok közé tartozik a for és a do while ciklus is for ciklushnaá megadjatjuk a fejében, hogy mennyitől meddig és mit csináljon ;-kel elválasztva.

Lehetőségünk van előre megírni helyettesítő szövegeket a programba #define magdineni öreg ez minden helyen ahol a programunkba szerepel a magdineni szó ki fogja cserélni öregre ugyan ez működik számokkal is. Ez segít elkerülni a mágikus konstans helyzetet nem kell eggyesével minden sorba ahol használtuk a változót átirogatni.

A könyv egy jó módszert mutat C-ben egy karakter beolvasásához és kiírásához. *válltozó* = getchar() melyet aztán a putchar(*válltozó*) irat ki a stnadard kimenetre ami általában a terminál.

Megismerkedünk a tömbbel. Egy tömbben rengetek adatot el tudunk tárolni így például nek kell a programunkban minden egyes válltozóna külön int vagy char területet nyitni hanem az azonos típusú válltozókat tárolhatjuk egy tömbben is pl int cipomeret[3] {45,46,32};

A programokban az ismétlődő kódcsipeteken nem érdemes mindig újra leírni újrahasznítás javallott. Ezeket nevezzük függvényeknek amiket majd kedvünk szerint hívogatunk példa kedvéért írjunk egy maximum függvényt.

```
int max (int a, int b) {  
    if (a>b)  
        return a;  
    else  
        return b;  
}
```

Több dolog is tisztázásra vár. Mi is az az int az elején? Nos az a visszatérési érték ha meghívjuk akkor a max(3,12) helyett ő a nagyobbat fogja beírni jelen esetben az a sor 12-re fog válltani. Ugyan ezen az elven visszaadhat semmit: void törted: double vagy karaktert char.

10.5. Típusok, operátorok és kifejezések

[KERNIGHANRITCHIE]

Változók

Változónevek akkor jók ha tövidek és jól reprezentálják a változó nevét a programban. Vannak kulcsszavak amiket nem használhatunk ezeket a C nyelv fenntartja magának ezek az inf, float, else, if stb.

A C nyelvben néhány alapvető adattípus van ezek az int float double és char ezeknek a long illetve short valamint unsigned verzióik. Használat előtt minden válltozót Deklarálni kell pl "típus" "név" = "érték" és ;-vel le kell zárni. Ha az int-be törtszám kerül akkor azt a program levágja érdemes ilyen sestben float vagy double használata.

Külömböző aritmetikai poerátpraink vannak a C nyelvben

```
+ :összeadás  
- :kivonás  
* :szorzás
```

```
/:osztás  
%:modulo azaz a két szám osztásakor keletkező maradék.
```

A műveletek kiértékelési sorrendjét ()-el lehet befolyásolni.

Logikai operátoraink is vannak ilyen a

```
>=:nagyobb egyenlő  
<=:kisebb egyenlő  
==:egyenlő?  
!=:nem egyenlő  
&&:és  
||:vagy  
!"valami":negácó értékmegfordítás
```

Ahoz, hogy műveleteket tudjunk végezni különböző típusokkal ahhoz előbb közös alapra kell őket hozni ezt a program megteszi az int és a float között az intet automatikusan float-ra váltja illetve ha a charban szám van akkor azt intként is kezelheti. De pl a float indexként való használata nem lehetséges.

A C nyelvben van 2 gyakran használt operátor a ++"változó" és ugyan ez -- alezek let adnak hozzá és let vonnak le. Ezek prefixként és postfixként is használhatók és a végeredmény ugyan az lesz. Ezeket ciklusoknál használjuk leggyakrabban.

A C nyelv rendelkezik bitmanipulációs operátorokkal. Ezek a következők:

```
& bitenkénti ÉS  
| bitenkénti megengedő VAGY  
^ bitenkénti kizáró VAGY  
<< BitShift balra  
>> BitShift jobbra  
~ egyes komplement
```

Értékadó operátorok is léteznek legegyszerűbb a =(legyen egyenlő) vannak a programozó dolgát könnyítő is ilyen a i += 2 amit azt jelenti, hogy az i legyen egyenlő i+2-vel magyarul adj hozzá 2-t ez érvényes szorzásra is. Ezek a kifejezések kompaktá és könnyen olvashatóvá teszik a kódot.

10.6. Vezérlési szerkezetek

Minden utasítás végén ; kell tenni ez az utasításlezáró jel C-ben. Az összefüggő utasításokat {}-ba kell tenni. Lehetőség van elágaztatásra az if(){} else{} használatával. Többirányú verzió a switch utasítás ezen belül eseteket case-eket kell megadni. Vannak ciklusaink, az ismétlődő műveletek végrehajtására while ciklus és a for ciklus a leggyakoribb. Ezek előtesztelők tehát előbb kerül végrehajtásra a kritérium kiértékelése mint az alatta lévő kód ezér lehet 1x se fut le. ellentétben a do while ciklus ami 1x biztos lefut mert hátulatesztelő. Végtelen ciklusból a break utasítással lehet kiugrani

10.7. Programozás

Több változás is van a C++ és a C nyelv között. Pl kapunk egy boolean típusú igaz hamis változót bool néven ami true vagy false lehet. A c++ már képes szöveget változóként tárolni nem mint a C ahol ezt egy

karaktereknek a tömbjével kellett megtenni. itt string szöveg = "Pistak kalácsot evett". A C++ nyelvben bárhol lehet változótdeklarálni azol utasítás is állhat. C nyelvben egy függvényt a nevével azonosítunk ami azt jelenti, hogy nem lehet 2 azonos nevű függvény. C++ egy függvényt a neve és az argumentumlistája alapján különíti el ezért akár lehet 2 ugyanolyan nevű függvény is amelynek más az argumentumlistája. Erre egy példa:

```
void macskajaj (int karom, string tappancs)
{
    .....
}

void macskajaj ()
{
    .....
}
```

Fontos megjegyzés, hogy a visszatérési érték nem jelent különbséget tehát ha az egyik void a másik int de ugyan az a neve és az argumentumai akkor az hibát eredményez.

10.8. Objektumorientáltság alapelvei.

A C++ is egy objektumorientált nyelv objektumokat készíthetünk specializálhatunk. Az utasítások egységbe zárása hasonlóan történik mint a C- ben tehát {}-el és minden utasítás végén 1 ; áll. Objektumok létrehozásakor használhatunk konstruktort ez az inicializálásnál fontos. Az objektumaink által lefoglalt terület felszabadításért a destruktorok felelnek melyke ~ jellel kezdődnek.

10.9. Objektumorientáltság alapelvei.

Itt is van lehetőség nevesített konstans deklarálására. Mutatóva jelezhetjük, hogy az érték vagy maga a mutatót nem lehet megváltoztatni. Osztályok tagváltozói is lehetnek a konstansok. Létezik konstansról nem konstansra automatikus konverzió azonban visszafelé nem létezik. Érdekes a hosszú függvényeket elválasztani a main-ből. Így sokszor lehet meghívni és egyszerűbb módosítani. Az inline függvény deklarációjában nem szükséges az inline szó használata és nem is szokták használni. Az inline függvények többszörös deklarációja nem okoz linkelési hibát. A fordító majd eldönti, hogy inline alkalmazza-e a függvényt vagy a megszokott módon.

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.

11. fejezet

Helló, Arroway!

11.1. OO szemlélet

```
public class polargen {

    boolean nincsTarolt = true;
    double tarolt;

    public polargen() {
        nincsTarolt = true;
    }

    public double kovetkezo(){
        if(nincsTarolt){
            double u1, u2, v1, v2, w;
            do{
                u1 = Math.random();
                u2 = Math.random();
                v1 = 2 * u1 - 1;
                v2 = 2 * u2 - 1;
                w = v1 * v1 + v2 * v2;
            } while(w > 1);
            double r = Math.sqrt((-2 * Math.log(w)) / w);
            tarolt = r * v2;
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
            return r * v1;
        }
        else {
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
            return tarolt;
        }
    }

    public static void main(String[] args){
```

```

    polargen g = new polargen();
    for (int i = 0; i < 10; ++i){
        System.out.println(g.kovetkezo());
    }
}
}

```

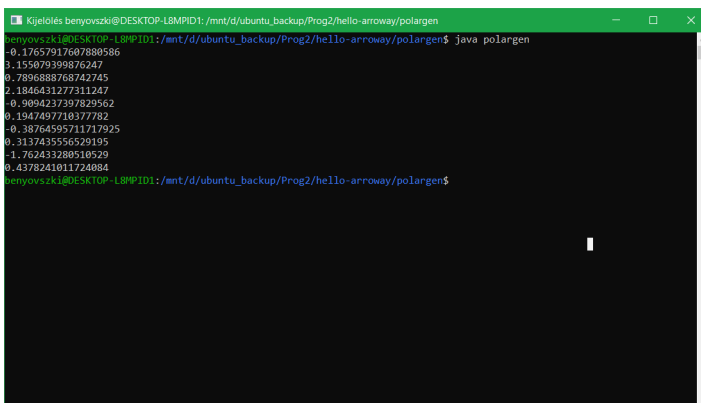
Még mielőtt összevetnénk a mi kódunkat a Java sdk-ban találhatóval azelőtt ejtsünk egy-két szót magáról a kódról és az objektum orientált programozásról.

Az objektum orientáltaság azért fontos mert így sokkal bonyolultabb problémákat le tud ítni a programozó sokkal egyszerűbben, olvashatóbban. 3 alapelve van : egységbe zárás, adattípus és öröklés.

Ebben a programkódban az egységbe zárás elvét tudjuk szemléltetni, hiszen az osztályunk public és semmelyik sem örökl. Tehát itt most minden változót és függvényt a polargen classunk tartalmazza.

A kódunk pseudo random számokat generál és írja ki a standard outra. A számolást azt a kovetkezo() függvény végzi, amit meg is hívunk a példányra a maintben. A függvény kiszámok 2 random számot az egyiket eltárolja, feljegyzi, hogy van egy tárolt értékünk és a másik számot pedig visszatéríti ami ki is ír a kimenetre. A függvény újbóli meghívása esetén pedig feljegyezzük, hogy már nincs tárolt érték valamint az előzőleg kiszámolt értéket visszaadja ami szintén kiírásra kerül. Ez azért jó mert így a processzorunk kevesebbszer számolja végig a képletet.

A program futás közben.



```

Kijelölés benyovszki@DESKTOP-LBMPID1: /mnt/d/ubuntu_backup/Prog2/hello-arroway/polargen
benyovszki@DESKTOP-LBMPID1: /mnt/d/ubuntu_backup/Prog2/hello-arroway/polargen$ java polargen
-0.17657917607880586
3.15507939876247
0.789688763742745
2.1846431277311247
-0.9094237397829562
0.1947497710377782
-0.38764595711717925
0.313743556529195
-1.762433280518539
0.4378241011724084
benyovszki@DESKTOP-LBMPID1: /mnt/d/ubuntu_backup/Prog2/hello-arroway/polargen$

```

```

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

```

```
        return v1 * multiplier;
    }
}
```

Most nézzük meg, hogy mi a különbség a mi kódunk és az SDK-ban található között. Az 1. szembetűnő különbség a class nevében van hiszen itt `synchronized public double-t` használ. Ez azért jó mert ha többszörös munkakörnyezetben előfordulhat, hogy több szál is megpróbál ugyan arra az adatra ráfrissíteni ezt védhetjük ki a `synchronized` kulcsszó használatával ezzel a kulcsszóval megjelölt függvényben egyszerre csak egy szál fut. A másik lényeges különbség a `strictmath` és a `math` között található. A kettő között az a különbség, hogy a `strictmath` megköveteli, hogy minden esetben ugyan az legyen a végeredmény pl. más rendszeren lefutattva is. A `sima math` függvényénél hasonló de nem feltétlenül mindig ugyan azt téríti vissza és a `sima math` enged platformspecifikus implementációkat mint pl. a x86 floating point használata.

11.2. Homokozó

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

11.3. „Gagyi”

```
class Gagyi
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Integer x = -127;
        Integer t = -127;
        System.out.println(x);
        System.out.println(t);
        while (x <= t && x >= t && t != x);
    }
}
```

Ebben a példában a java sdk-ban található `Integer Wrapper` class-t fogjuk használni. Ez több mozgásteret enged a `sima int`hez képest ami csak a számok bináris értékét tárolja. `Integer`-re osztály révén hívhatunk meg függvényeket pl. megfordíthatjuk a `reverse()` függvénnyel. Nézzük meg, hogy a fenti `Integer` deklarálásunkat a fordító, hogyan olvassa. Az `integer x = -300`-at a következőképpen: `Integer x = Integer.valueOf(-300)`. Alapértelmezetten a java-ban 127 és -127 között gyorsítótárazva vannak a számok hiszen ezeket gyakran használják, ebből következik ha a megadott értékek között hozunk létre változókat azoknak az értéke ugyanarra a gyorsítótárazott objektumra fog mutatni ezért az összehasonlításoknál a várt eredményt fogjuk megkapni. Azonban ha ezen értékek fölé vagy alá megyünk akkor már új objektumot hoz létre a java, aminek a memóriacíme is más lesz. Ez eredményezi azt, hogy ha a fent említett értékek közül veszünk 2 ugyan olyan számot akkor nem lépünk be a ciklusba viszont ha túlmegyünk az értékhatáron akkor már belépünk mert nem az `Integer` értékét hasonlítja össze a Java. Erre természetesen erre a problémára van megoldás az `.intValue()` függvénnyel ki lehet küszöbölni és akkor már az értékek lesznek összehasonlítva.

Az Integer gyorsítótára így néz ki.

```
private static class IntegerCache {
    static final int low = -128;
    static final int high;
    static final Integer cache[];

    static {
        // high value may be configured by property
        int h = 127;
        String integerCacheHighPropValue =
            sun.misc.VM.getSavedProperty("java.lang.Integer. ↵
                IntegerCache.high");
        if (integerCacheHighPropValue != null) {
            try {
                int i = parseInt(integerCacheHighPropValue);
                i = Math.max(i, 127);
                // Maximum array size is Integer.MAX_VALUE
                h = Math.min(i, Integer.MAX_VALUE - (-low) -1);
            } catch (NumberFormatException nfe) {
                // If the property cannot be parsed into an int, ignore ↵
                it.
            }
        }
        high = h;

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

        // range [-128, 127] must be interned (JLS7 5.1.7)
        assert IntegerCache.high >= 127;
    }

    private IntegerCache() {}
}
```

11.4. Yoda

Először is nézzük meg, hogy mi fán terem a Yoda conditions. A lényeg, hogy a kifejezések a megszokotnál fordított sorrendben kerülnek leírásra tehát pl a változó a jobb oldalon és a konstans a bal oldalon. Ez az elnevezés a StarWars filmből ered hiszen itt az angol verzióban Yoda fordítva beszél. Ezze nézzünk is egy példát.

```
int szam = 2;
if (3 > szam);
```

így néz ki a Yoda condition a gyakorlatban. A Yoda condition használataával ki lehet védeni tipikus programozási hibákat mint pl. amikor véletlenül az egyenlő-e? operátort helyett a legyen egyenlő! operátort használjuk a feltételekben

```
int szam = 2;
if (3 = szam); //Ez fordítási hibát eredményez mert nem lehet a 3 ←
                számot egyenlővé tenni semmivel.
```

Ezek után nézzük meg, hogy melyik kód is lép ki NullPointerException-el ha nem követjük Yoda stílusát.

```
String semmi = null;
if (semmi.equals("foobar"));
```

Ez a kód fordítási hibához fog vezetni hiszen ez hasonló a matematikában a nullával való osztáshoz. Viszont Yoda-ban ez a kód lefordul és le is fut és a végeredmény várt hamis lesz.

Sokan azt tanácsolják, hogy ha lehet ne használjuk ezt hiszen a rosszul == helyetti = jelre a legtöbb fordító felhívja a figyelmet. Yoda conditions-t használunk akkor könnyen előfordulhat, hogy rossz helyre bekerül egy nullpointer ami később nem várt viselkedéshez vezethet.

11.5. Kódolás from scratch

A programunknak az a lényege, hogy a példányosítástól kapott érték + 1 től kezd el számolni a PI tizedesjegyeit úgy, hogy a programnak semmit tudomása nincs arról, hogy mitk az előtte lévő tizedesjegyek. Az alábbi kódban pl a kiszámolt 1. 6 jegy lesz pontos.

```
public class PiBBP {

    String d16PiHexaJegyek;

    public PiBBP(int d) {

        double d16Pi = 0.0d;

        double d16S1t = d16Sj(d, 1);
        double d16S4t = d16Sj(d, 4);
        double d16S5t = d16Sj(d, 5);
        double d16S6t = d16Sj(d, 6);

        d16Pi = 4.0d*d16S1t - 2.0d*d16S4t - d16S5t - d16S6t;

        d16Pi = d16Pi - StrictMath.floor(d16Pi);

        StringBuffer sb = new StringBuffer();

        Character hexaJegyek[] = {'A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F'};
```

```
while(d16Pi != 0.0d) {  
  
    int jegy = (int)StrictMath.floor(16.0d*d16Pi);  
  
    if(jegy<10)  
        sb.append(jegy);  
    else  
        sb.append(hexaJegyek[jegy-10]);  
  
    d16Pi = (16.0d*d16Pi) - StrictMath.floor(16.0d*d16Pi);  
}  
  
d16PiHexaJegyek = sb.toString();  
}
```

A PiBBP függvényben számoljuk ki magát a képletet. A `StrictMath.floor()` floor függvény a kapott számtól lefelé visszaadja a számhoz legközelebb álló egészet pl. a 2.9-ből pl 2-t ad vissza egész számok esetén nem történik semmi. Csinálunk egy stringbuffert amibe majd szépen lassan fogjuk beletölteni a kiszámolt jegyeinket. Létrehozunk egy tömböt ami majd a hexa karaktereink lesznek. A while ciklusban pedig megtörténik maga az az átváltás és a hozzáfűzés ha az adott szám kisebb mint 10 akkor egyszerűen hozzáadjuk a bufferhez ha pedig nagyobb akkor meg kivonunk belőle 10-et és a tömbben a megfelelő helyen álló betűt fűzzük hozzá a bufferhez a `.append()` függvényvel. Végén pedig áttöltjük a buffert magába a string változóba.

```
public double d16Sj(int d, int j) {  
  
    double d16Sj = 0.0d;  
  
    for(int k=0; k<=d; ++k)  
        d16Sj += (double)n16modk(d-k, 8*k + j) / (double)(8*k + j);  
  
    return d16Sj - StrictMath.floor(d16Sj);  
}  
public long n16modk(int n, int k) {  
  
    int t = 1;  
    while(t <= n)  
        t *= 2;  
  
    long r = 1;  
  
    while(true) {  
  
        if(n >= t) {  
            r = (16*r) % k;  
            n = n - t;  
        }  
    }  
}
```

```
        t = t/2;

        if(t < 1)
            break;

        r = (r*r) % k;

    }

    return r;
}
```

A `public double d16Sj()` függvény végzi a könyv 4. oldalán található S1 S2 S3 S4 számok kiszámtását amihez segítségül fogja hívni az alatta található függvényt is ami bináris hatványozást végez.

```
public String toString() {

    return d16PiHexaJegyek;
}

public static void main(String args[]) {
    System.out.print(new PiBBP(1000000));
}
}
```

Az utolsó függvény visszaadja majd magát a kiíratni kívánt PI hexa karaktereket a bufferből. A mainben egy kiíratásba ágyazott példányosítás történik és mivel 1m-t írtunk be ezért a kiíratás 1m+1-től fog majd indulni.

A program futás közben

```
benyovszki@DESKTOP-L8MPID1:/mnt/d/ubuntu_backup/Prog2/hello-arroway/kodolas-from$ java PiBBP
6C65E5308
benyovszki@DESKTOP-L8MPID1:/mnt/d/ubuntu_backup/Prog2/hello-arroway/kodolas-from$
```

12. fejezet

Helló, Arroway!

12.1. Liskov helyettesítés sértése

Ebben a feladatban a madarak segítségével meg fogjuk sérteni a Liskov elvet. De a kódunk le fordul és le is fut akkor tulajdonképpen itt mi a hiba? Az, hogy amint látjuk a forráskódból a Pingvin osztály örökli a repülést is hiszen azt beleépítettük a madár osztályba és így a programunk röptetni fogja a madarat ami rossz hiszen a valóságban a Pingvin egy röpképtelen madár. És mi nem várnánk el a Pingvintől ,hogy erre képes legyen. Az ilyen hibák hibás működéshez szoktak vezetni amiket az okát nehéz megtalálni. Ezt legegyszerűbben úgy tudjuk megoldani, hogy elkülönítjük a repülést a Madár osztálytól. Lesznek a sima madaraink és a repülő madaraink és így elkülönül a repülés és így az fgv-re már nem lehet meghívni a reptető függvényt.

A C++ Változat

```
#include <iostream>

using namespace std;

class Madar {
public:
    virtual void repul() { cout << "Ezaz repulok!" << endl; };
};

class Program {
public:
    void fgv ( Madar &madar ) {
        madar.repul();
    }
};

class Sas : public Madar
{};

class Pingvin : public Madar
{};
```

```
int main ( int argc, char **argv )
{
    Program program;
    Madar madar;
    program.fgv ( madar );

    Sas sas;
    program.fgv ( sas );

    Pingvin pingvin;
    program.fgv ( pingvin );
}
```

Az áttervezett verzió.

```
class Madar {
};

class Program {
public:
    void fgv ( Madar &madar ) {
    }
};

class RepuloMadar : public Madar {
public:
    virtual void repul() {};
};

class Sas : public RepuloMadar
{};

class Pingvin : public Madar
{};

int main ( int argc, char **argv )
{
    Program program;
    Madar madar;
    program.fgv ( madar );

    Sas sas;
    program.fgv ( sas );

    Pingvin pingvin;
```

```
        program.fgv ( pingvin );  
    }  
}
```

A Javás megoldás ami sért.

```
    class Madar {  
        void repul() { };  
    };  
  
class Program {  
    void fgv ( Madar madar ) {  
        madar.repul();  
    }  
};  
  
class Sas extends Madar  
{};  
  
class Pingvin extends Madar  
{};  
  
class Iskovsert{  
  
public static void main ( String[] args )  
{  
    Program liskov = new Program();  
    Madar madarr = new Madar();  
    liskov.fgv ( madarr );  
  
    Sas sass = new Sas();  
    liskov.fgv ( sass );  
  
    Pingvin pingvin = new Pingvin();  
    liskov.fgv ( pingvin );  
}}}
```

12.2. Szülő-gyerek

Ebben a feladatban az öröklés folyamatát mégpedig egy igen egyszerű java és c++ kóddal. A C++ kóddal kezdjük.

```
#include <iostream>  
  
using namespace std;
```

```
class Szulo
{
public:
    void szulo_vagyok() {
        cout << "Szia én vagyok a szülő" << endl;
    }

};

class Gyerek : public Szulo {

public:
    void gyerek_vagyok() { cout << "Szia én vagyok a gyerek" << endl; }

};

int main() {

    Szulo apa;
    apa.szulo_vagyok();
    // apa.gyerek_vagyok(); Ha ezt a programsor nem lennek kommentelve akkor ↔
    // nem fordulna le a program.

    Gyerek pista;
    pista.szulo_vagyok();
    pista.gyerek_vagyok();
}
```

Akkor szoktunk származtatott osztályokat használni ha van egy tágabb csoportunk ezek legyenek modjuk az állatok ezen belül lehetnek modjuk az emlősök. Az ős osztály szokta tartalmazni az általánosabb leírást és a gyereke a specifikusabb dolgokat. A C++-ban : utáni osztály a szülő osztály angolul base class valamint az előtte lévő a származtatott osztály a gyerek angolul a Derived class. Hozzunk létre egy osztályt stílusosan szülő néven amiben létrehoztunk egy public függvényt ami ki fog írni a kimenetre. Ezek után készítünk egy Gyerek osztályt ami örökölni fogja a szülő funkcióit. : operátorral történik az öröklés itt most public öröklődést használtunk, de lehet protected valamint private öröklődés is. A main függvényben pedig plédányosítunk és meghívjuk az egyedekre az függvényeket. Láthatjuk, hogy a gyerek képes használni a saját függvényeit valamint az ősejét is. Viszont az ős nem tudja használni a gyereket ami logikus hiszen a valóságban sem tudják használni az emlősök az emer tulajdonságait viszont fordítva igen.

```
benyovszki@DESKTOP-L8MPID1:/mnt/d/ubuntu_backup/Prog2/hello-liskov/szulo-gyerek$ ./szulo
A szulore meghívva
Szia en vagyok a szulo

A szulore meghívva
Szia en vagyok a szulo
Szia en vagyok a gyerek
benyovszki@DESKTOP-L8MPID1:/mnt/d/ubuntu_backup/Prog2/hello-liskov/szulo-gyerek$
```

Viszont ha a fent említett kommentes részt is beel akarnánk venni azt tapasztaljuk, hogy a program nem fordul le.


```
benyovszki@DESKTOP-L8MPID1:/mnt/d/!Prog2/Prog2/hello-liskov/szulo-gyerek$ g++ szulo-gyerek.cpp -o szulo
szulo-gyerek.cpp: In function 'int main()':
szulo-gyerek.cpp:27:6: error: 'class Szulo' has no member named 'gyerek_vagyok'; did you mean 'szulo_vagyok'?
  apa.gyerek_vagyok(); // Ha ezt a programsort kikommentelnk akkor a program nem fordulna.
      ^~~~~~
      szulo_vagyok
```

Most nézzük meg ezt a példát javába átültetve. Javában öröklődést az extends kulcsszóval lehet elérni. Itt is ugyan úgy viselkednek a függvényhívások tehát az ős csak a saját függvényeit tudja kezelni viszont a gyerek képes mindkettő kezelésére.

```
class Szulo {
    public void szulo_vagyok() {
        System.out.println("En vagyok a szulo hehehe");
    }
}

class Gyerek extends Szulo {
    public void gyerek_vagyok(){System.out.println("En vagyok a gyerek hehehe ←
        ");}
    public static void main(String[] args) {

        Szulo apa = new Szulo();
        Gyerek pista = new Gyerek();

        apa.szulo_vagyok();
        // apa.gyerek_vagyok(); // Itt is ugyanúgy reagál rá a fordító.
        pista.szulo_vagyok();
        pista.gyerek_vagyok();

    }
}
```

12.3. Anti OO

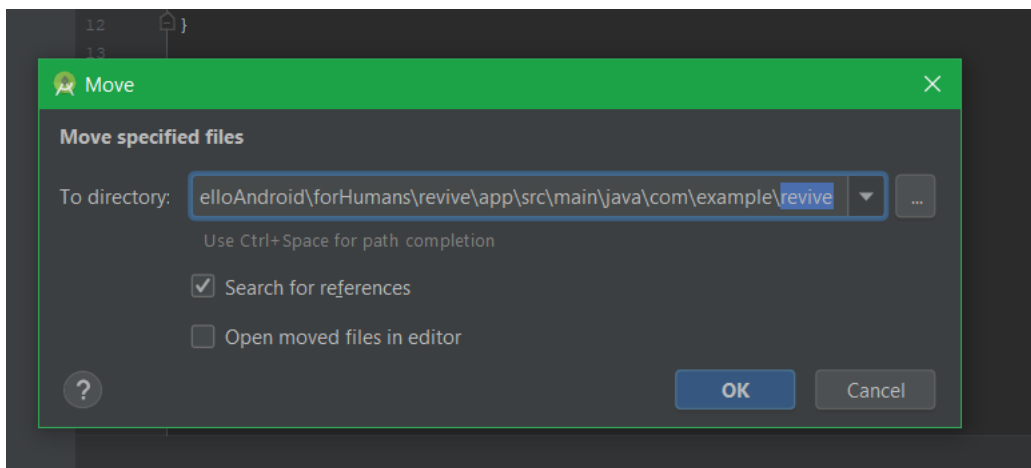
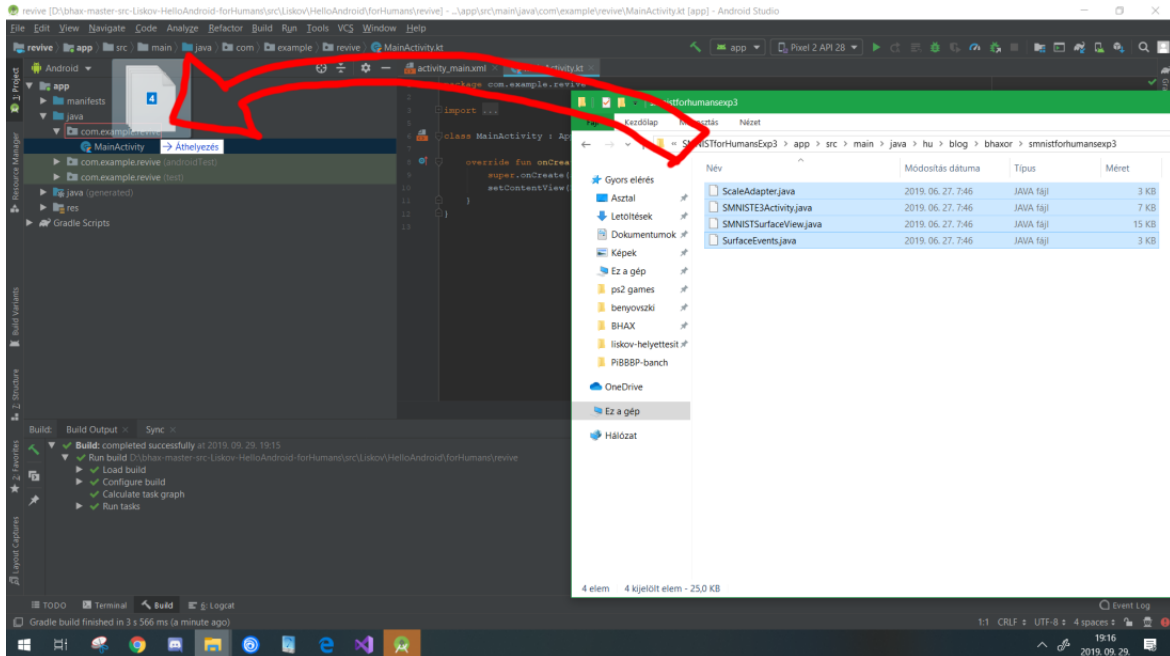
Egy táblázatban hasonlítjuk össze a futási időket.

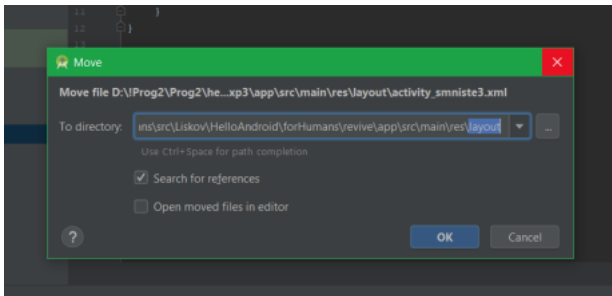
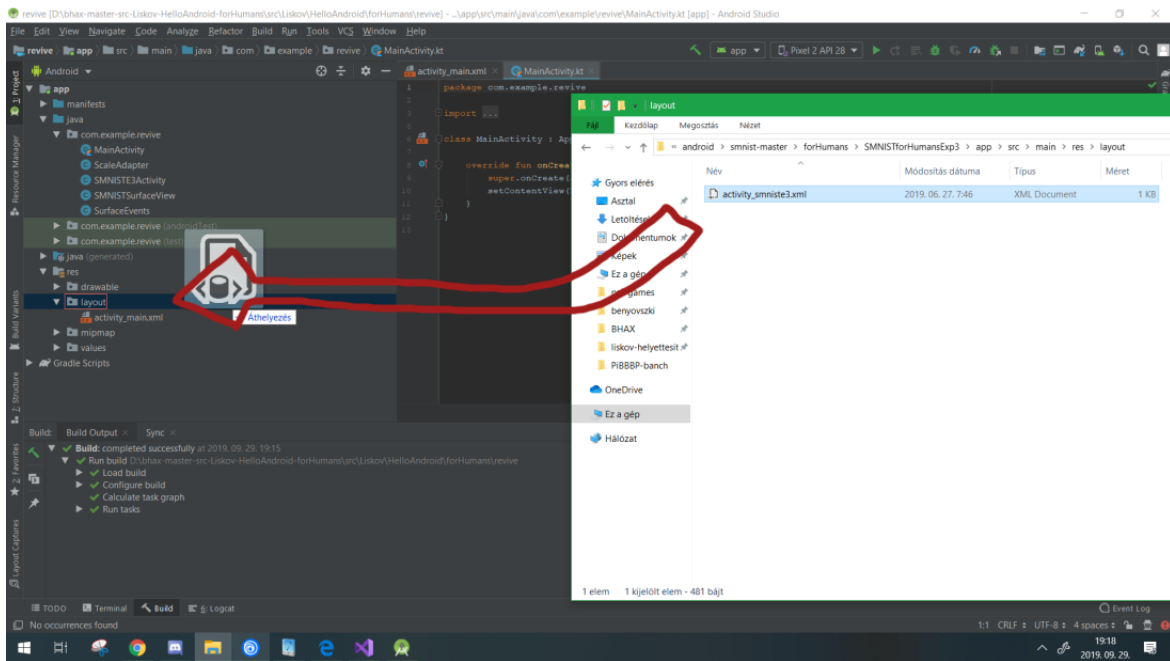
A táblázatból kiolvasható, hogy a legjobban a java nyelv teljesített ez valószínűleg az alapból bekapcsolt gyorsításoknak köszönhető amiket a nyelv tartalmaz. Ezért gyorsabban fut le mint az optimalizálatlan C valamint C# kód.

	C	C++	C#	JAVA
10^6	1.796875		2,056352	1.64
10^7	21.062500		23,05691	19.501
10^8	248.109375		263,0927	225.36

12.4. Hello, Android!

Ebben a feladatban az alkalmazás felélesztéséhez android stúdiót fogunk használni. Az alap project beimportálása és futtatása nem volt lehetséges ezért egy teljesen új projectbe fogjuk belerakni a fájlokat még-hozzá egy új empty activity-be. A fájlok importálásának folyamatát képekben mutatom meg.





A már ott lévő alpból legenerált fájlokat törölhetjük. Miután ezzel elkészültünk még apró módosításokra van szükség az activity_smniste3.xml-en valamint az AndroidManifest.xml-en. Utóbbinak a 12. sorát át kell írni a MainActivity-t SMNISTE3Activity-re. Az activity_smniste3.xml ben pedig a 7. sort kell módosítani, hogy átlinkeljük a régi fájlokat az új projecthez. És azt játjuk, hogy már működik is és a kis virtuális telefonunkon működik is a program.



Ezek után már csak kisebb módosításokat kell elvégezni a programban legyenek mondjuk ezek a feladat leírásában szereplő színek. Ezek az SMNISTSurfaceView-ban találhatóak.

```
int[] bgColor =  
    {  
        Color.rgb(49, 54, 59),  
        Color.rgb(35, 38, 41)  
    };
```

A 74-78. sorokba található kódrészlet a váltakozó háttérszínért felelős itt a színek rgbkódját megadva változtathatunk. A többi színt a 358-370. sorban találjuk. Itt át kell írunk a pontok után szereplő színneveket másra. És ez lett a végeredmény. A módosítható értékek nevét kiírtam a képre.



12.5. Ciklomatikus komplexitás

A Ciklomatikus komplexitás azt adja meg a kódunkról, hogy mennyire egyszerűen, tömören lett megírva minnél alacsonyabb az értéke annál jobb. Egy jó programmodulnál ez az érték kisebb mint 10. Ha ez az érték meghaladja a 10-et akkor el kell gondolkoznunk a kódunk egyszerűsítésén hiszen egy szeretőgazó, bonyolult kódot nehéz értelmezni, módosítani valamint karbantartani. Ha ez az érték nagyon magas akkor azon is el kell gondolkodnunk, hogy újratervezzük/újraírjuk ez az egészet. Rövid kódoknál a számolást akár mi is elvégezhetjük, de egy hosszú programnál érdemes erre külön programot használni. Kézi számítás esetén mindig 1 től indulunk. Minden metódusban található futással kapcsolatos elem. Minden return-nél ami nem a metódus legutolsó része. Elágaztatásoknál, loopoknál operátoroknál és kivételeknél 1-et adunk hozzá. Mi egy online eszközt fogunk alkalmazni mégpedig a <http://www.lizard.ws/#try-t> ide illesztjük be a javás binfa forráskódját és a következő eredményt kaptuk.

Function Name	NLOC	Complexity	Token #	Parameter #
LZWBInFa::LZWBInFa	3	1	9	
LZWBInFa::egyBitFeldolg	22	4	104	
LZWBInFa::kiir	4	1	26	
LZWBInFa::kiir	4	1	22	
LZWBInFa::Csomopont::Csomopont	5	1	21	
LZWBInFa::Csomopont::nullasGyerek	3	1	8	
LZWBInFa::Csomopont::egyGyerek	3	1	8	
LZWBInFa::Csomopont::ujNullasGyerek	3	1	11	
LZWBInFa::Csomopont::ujEgyesGyerek	3	1	11	
LZWBInFa::Csomopont::getBetu	3	1	8	
LZWBInFa::kiir	15	3	107	
LZWBInFa::getMelyseg	5	1	21	
LZWBInFa::getAtlag	6	1	32	
LZWBInFa::getSzoras	12	2	68	
LZWBInFa::rmelyseg	11	3	51	
LZWBInFa::ratlag	12	4	66	
LZWBInFa::rszoras	12	4	78	
LZWBInFa::usage	3	1	14	
LZWBInFa::main	64	14	401	

13. fejezet

Helló, Berners-Lee!

13.1. A C++ és A java könyv összehasználása (Objektumorientáltság)

Mind a két programozási nyelv Objektumorientált, ez azt jelenti, hogy remek egységekbe tudunk zárni adatokat támogatják az öröklést és az adatrejtést is. Ez azt jelenti, hogy az adatok egy csoportjára (pl.bank vagy emberek) megtalálhatóak az osztályokban az összes szükséges változó és függvény. Az Objektumok célja a programozó életének a megkönnyítése, azomban vigyázni kell mert az objektumorientáltság egyúttal a program sebességéből is visszavesz. Ezeket az osztályokat C++ nyelven a **class** szóval készíthetjük el. A java osztályok nélkül nem is képes létezni ezért annak a legkisebb egységei is maguk az osztályok. Ezeket az osztályokat lehet példányosítani mind a két nyelven azaz létrehozni belőlük egy változót pl. a **class Kecske-ből** létrehozuk **Kecske Giza** objektumát. Az így létrehozott egyedek saját maguknak csinálnak egy változatot osztály változóiból. A függvények csak egyszer kerülnek bele a memóriába. A bennük lévő változókat **.-al vagy -> -al** módosíthatjuk és a hozzájuk rendelt függvényeket is ezzel érhetjük el. Például így elérhetjük **Giza.kor** változóját ami legyen egy int és módosíthatjuk is azt. Ugyan így meghívhatunk egy függvényt is **Giza.etet(20)** ami azt jelenti, hogy végrehajtja a függvényt és ami benne van. A hibák elkerülése végett érdemes a változókat private-ra állítani. C++ -ban úgy érjük el, hogy az osztálydeklarációt követően private: szó után felsoroljuk őket. Ez azt jelenti, hogy csak az adott osztály függvényei férnek hozzá a változókhoz ebben az esetben írunk kell függvényeket melyekkel módosíthatóak valamint lekérhetőek a változók értékei. Ez a módszer azért jó mert akkor csak a megadott függvények segítségével érhetőek el a változók és nem lesz hiba pl. más érték kerül bele mint amit várunk. Mind a 2 nyelvben ha nem állítjuk be public-ra a változókat akkor private-lesz. Ez C++-ban public: után felsorolást jelent javában pedig bele kell írni a class nevébe tehát **class public Kecske**. A classon belüli változónak adhatunk meg kezdőértéket, ha ezt nem tesszük meg akkor a kezdőérték c++-ban random lesz Javában pedig 0. Ezek hibázoz is vezethetnek később a program futás közben. Kezdőértéket többféleképpen is beállíthatunk: osztályon belül, példányosítás után a módosító függvény meghívásával (sok sor és feleselges lépések) vagy készíthetünk egyedi konstruktort is ami beállítja a példány értékeit. A konstruktor függvény akkor kapunk ha a class nevéből csinálunk a classon belül egy függvényt. pl **Kecske(int kor, string nem){this->kor = kor; this->nem = nem;}**. Ha ezt a függvényt elkészítettük akkor a következőképp példányosíthatunk: **Kecske Giza(12, fiu);**

13.2. A python nyelv bemutatása

A python rengeteg eszközön elérhető programozási nyelv. A python kódok futtatásához nincs szükség fordításra ezeket interpreter végzi. Általában nyelv azért is egyszerű mert itt nem kell minden sor után ; -rakni hiszen minden utasítás a sor végéig tart. A tagolásokat itt enerekkel és tabokkal lehet elvégezni. Természetesen itt is vannak előre lefoglalt szavak. Ebben a nyelvben is vannak változók természetesen. Itt nem kell nekünk előre megmondani, hogy mi is lesz az adott változó, azt majd az interpreter kitalálja abból, hogy mit rendeltünk adott esetben a változóhoz (számot betűt stb.). Érdekes adattípusokkal találkozhatunk a python nyelvben. Ilyenek pl. a listák. Ezekben bármennyi elemet felsorolhatunk és nem kell azonosaknak lennie ez azt jelenti, hogy lehetnek benne stringek, számok, tizedestörtek stb. Vannak a Tuple-ök amik lényegében rendezett lezárt listát alkotnak. Ezek foxek amég a listához hozzá lehet fűzni és elemeket változtatni addig itt ez nem lehetséges minden elem fix csak csinálni és törölni lehet őket. Nos, hogy mi éppen melyiket csináltuk az attól függ, hogy milyen zárójelet használtunk. () sima zárójellel a Tuple-öket lehet létrehozni. Tehát egy példa goat = (21 'male' 2) hatunk is dolgokat a listát [] kapcsolós zárójellel hozzuk létre. Ezek érdekes lehetőségeket biztosítanak. Szótárakat is létrehozhatunk itt minden elemhez hozzárendelhetünk saját nevet amivel hivatkozhatunk rá tehát nem kell mondjuk kecske[2] vel hivatkozni hanem mondjuk létrehozzuk a kecske szótárát kecske = {"weight":21, "gender" : "male" , "age" : 3} és akkor itt hivatkozhatunk az értékekre a revükkel ezeket is lehet változtatni. A pythonban találhatunk rengeteg beépített függvényt is ami megkönnyíti a gyors és eredményes munkát. Függvények terén a már megszokottak itt is jelen vannak if while for stb. Itt figyelni kell, hogy nem {}-el jelöljük, hogy meddig tart hanem behúzásokkal amiket vagy tab vagy szóközzel rakhatunk le. Fontos, hogy egységes legyen a tagolás tehát minden egybetartozó rész ugyan annyira legyen behúzva. Tehát egy for ciklust a következőképp írhatunk be

```
for x in goat :  
    print x
```

A pythonban osztályokat is könnyedén létrehozhatunk a class kulcsszóval valamint függvényeket a def kulcsszóval működési elvük szinte ugyan az mint a óz eddig tanult programozási nyelveké csak a függvény paramétereknél pl nem kell megadni, hogy milyen lesz mert azt majd a kapott adatokból ki fogja találni. A classoknál lehetőség van az öröklésre is. A könyv nem igazán tér ki az osztályokra igazán mélyen. Hibakezelésre is van lehetőségünk mégpedig aa try: valamint az expect: parancsok használatával. A pythonban is működik a már eddig használt kivételkezelés A python nyelvhez rendkívül sok modult lehet letölteni ami szintén megkönnyíti a fejlesztést. A könyv ezután példákat mutat a fent említett dolgokra.

IV. rész

Irodalomjegyzék

13.3. Általános

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

13.4. C

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

13.5. C++

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

13.6. 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.