Univerzális programozás

Egy programozós könyv Tony Stark tollából.

Ed. Dékány Róbert, Debrecen, 2019. február 25, v. 0.0.5

COLLABORATORS

	TITLE : Univerzális programozás	

ACTION	*NAME*	*DATE*	*SIGNATURE*
WRITTEN BY	Dékány, Róbert Zsolt	2019. szeptember 30.	

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	2019-02-25	Turing csokor kész.	dekrob
0.0.6	2019-03-04	Chomsky csokor elkezdve/kész.	dekrob
0.0.7	2019-03-11	Caesar csokor elkezdve.	dekrob
0.0.8	2019-03-20	Mandelbrot csokor kész.	dekrob

REVISION HISTORY			
NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.9	2019-03-24	Guttenberg csokor elkezdve.	dekrob
0.1.0	2019-04-03	Welch csokor elkezdve majdnem kész.	dekrob
0.1.1	2019-04-08	Conway / Swarzenegger csokor elkezdve.	dekrob
0.1.2	2019-04-16	Gutenberg folytatás.	dekrob
0.1.3	2019-05-10	Utolsó simítások a könyvön. Szerkesztések.	dekrob

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

Ábrák jegyzéke

Előszó

A legjobb dolog a programozásba az alkotás szabadsága, az új érték megteremtése. Egy hétköznapi ember fel se tudja fogni, hogy mennyi lehetőség rejlik a programozói szakmában és ez teszi oly vonzóvá. - Dékány Róbert Zsolt

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.

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 találod az informatikai szövegek jelölésére használható gazdag „API” elemenkénti bemutatását.

I. rész

Bevezetés

1. fejezet

Vízió

1.1. Mi a programozás?

1.2. Milyen doksikat olvassak el?

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

1.3. Milyen filmeket nézzek meg?

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

II. rész

Tematikus feladatok

Bátf41 Haxor Stream
A feladatokkal kapcsolatos élő adásokat sugároz a https://www.twitch.tv/nbatfai csatorna, melynek permanens archívuma a https://www.youtube.com/c/nbatfai csatornán található.

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!

Végtelen ciklus, egy olyan "állatfajta" a programozás világában, amivel a kisgyerekeket riogatják az iskolákban. Jobb elkerülni, de akarva vagy akaratlanul néha bele-belefutunk. Ha még nem láttál végtelen ciklust, íme egy C nyelven:

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

    return 0;
}
```

A fenti kódot a `gcc inf.c -o inf` parancsal fordítjuk, majd `./inf` -el futtatjuk. Ha szépen lefutott a `top` parancs segítségével megtudjuk nézni a CPU állapotát! A futtatott programunk sorában tisztán látszik, hogy a CPU 100%-on pörög.

Ha egy olyan végtelen ciklust szeretnénk, ahol a CPU terheltsége a 0%-hoz közeli, akkor a `sleep(seconds)` függvényt kell használunk a ciklusmagban. Minden egyes ciklus lefutásnál a programszál "altatva" van a sleep paraméteréül megadott x másodpercig, így elérve a 0% CPU állapotot.

```
#include <unistd.h>

int main ()
{
    for (;;)
    {
        sleep (1);
    }

    return 0;
```

```
    }
```

Minden magot 100%-on terhelni többszálaszított végtelen ciklussal tudunk. Ehhez a `#pragma omp parallel` utasítást kell alkalmaznunk a for ciklusra, majd a `gcc teszt-feladat.c -o teszt -fopenmp` parancssal fordítjuk. A `top` utasítással le tudjuk ellenőrizni, hogy valóban minden mag 100%-on pörög.

```
    int main ()
    {
        #pragma omp parallel
        {
            for (;;);
        }

        return 0;
    }
```

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 vlgtelen ciklus:

```
Program T100
{

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

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

A program futtatása, például akár az előző `v.c` ilyen pszeudókódjára:

```
T100(t.c.pseudo)
true
```

akár önmagára

```
T100(T100)
false
```

ezt a kimenetet adja.

A T100-as programot felhasználva készítsük most el az alábbi T1000-set, amelyben a Lefagy-ra épőlő Lefagy2 már nem tartalmaz feltételezett, csak csak konkrét kódot:

```
Program T1000
{

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

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

  main(Input Q)
  {
    Lefagy2(Q)
  }

}
```

Mit for kiírni erre a `T1000(T1000)` futtatásra?

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

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

A lefagy vagy nem fagy le program lényegében arról szól, hogy képesek vagyunk e olyan programot írni, ami eldönti egy programról, hogy be fog-e fagyni. Alan Turing matematikus és programozó 1936 decemberében bebizonyította, hogy ezen program írása nem lehetséges. Technikailag egy kisebb programról el tudjuk dönteni, hogy van-e benne például egy végtelen ciklus, ami a program fagyásához vezethet. Azonban ha nagyobb és bonyolultabb programba gondolkodunk ez szinte lehetetlen.

Talán a jövőben megoldható lesz ez a probléma, ki tudja.

2.3. Változók értékének felcserélése

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

Számtalan olyan feladat vagy probléma létezik, ahol két változók kell felcserélni majd ezekkel dolgozni tovább. Programozókként az egyszerű s nagyszerű elvnek megfelelően 2 különböző módszert nézünk meg a változók felcserélésére.

I. Segédváltozós csere:

```
#include <stdio.h>

int main ()
{
    int a = 99; int b = 45;

    int c = a;
    a = b;
    b = c;

    printf("A értéke: %d\n", a);
    printf("B értéke: %d\n", b);

    return 0;
}
```

Rém egyszerű a történet. C segédváltozónak értékül adjuk magát az A értékét, majd az A értékét egyenlővé teszük a B-vel. Végül B értékét egyenlő lesz C értékével.

II. Segédváltozó nélkül egy kis matekkal:

```
#include <stdio.h>

int main ()
{
    int a = 99; int b = 45;

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

```
        b = a - b;

        printf("A értéke: %d\n", a);
        printf("B értéke: %d\n", b);

        return 0;
    }
```

Egy kis összeadással és kivonással egyszerűen megoldható a két változó felcserélése, aki nem hiszi számolja ki.

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

2.4. Labdapattogás

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

Ebben a feladatban Nagy Martin-t tutoráltam!

Labda pattogtatásához elsőként a bejárandó területet kell definiálnunk a programban. A bejárandó terület a terminál ablakunk X és Y koordinátái fogják meghatározni. Ehhez felveszünk két konstans változót a `#define {VÁLTOZÓNÉV}` kulcsszó segítségével. Ez után szükség van egy `positionPrinting(int x, int y)` függvényre, ami a paraméterében átadott X és Y koordináták felhasználásával előállítja a labdakimenetet.

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

    #define WIDTH 78
    #define HEIGHT 22

    int positionPrinting(int x, int y)
    {
        int i;

        for(i=0; i<x; i++)
            printf("\n");

        for(i=0; i<y; i++)
            printf(" ");

        printf("&#x26bd;\n");

        return 0;
```

```
}
```

Ha mindez megvan elkészíthetjük a `main` metódusunkat. Itt két hosszú egész típusú változót kell inicializálnunk. Ezekben tároljuk az aktuális X és Y koordinátákat. Majd írunk egy végtelen ciklust. A ciklus magjában először minden egyes lefutásnál töröljük a képernyőt a `system("clear")` függvényel. Ezután kirajzolhatjuk a labdánkat az előbb elkészített `positionPrinting(abs(HEIGHT-(x++%(HEIGHT*2))),` függvény segítségével. Majd az `usleep(55000)` függvényel "altatjuk". Ezzel implementáljuk le a látszólag folyamatos labdamozgást.

```
int main()
{
    long int x=0;

    long int y=0;

    while(1)
    {
        system("clear");

        positionPrinting(abs(HEIGHT-(x++%(HEIGHT*2))),abs(WIDTH-(y++%( ↩
            WIDTH*2))));

        usleep(55000);
    }

    return 0;
}
```

Ezen program után rádöbbenhetünk, hogy elég egy console és bármiféle egyszerűbb játékot leimplementálhatunk benne. Következőképp el tudnék képzelni egy console-os amőba vagy akasztófa játékot. Ha lesz rá időm meg is csinálom. :)

Videó: https://bhaxor.blog.hu/2018/08/28/labdapattogas

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!

Az alábbi Linus Torvalds féle BogoMIPS egy program, ami segít a hibakeresésben illetve ellenőrizhető a számítógép számítási teljesítménye. Ellenőrizve az egymillió utasítás per másodperc végrehajtását végül visszaad egy indexszámot, ami jellemzi a processzorteljesítményt.

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

```
void delay (unsigned long long int loops)
{
    unsigned long long int i;
    for (i = 0; i < loops; i++);
}

int main (void)
{
    unsigned long long int loops_per_sec = 1;
    unsigned long long int ticks;

    printf ("Calibrating delay loop..");
    fflush (stdout);

    while ((loops_per_sec <<= 1))
    {
        ticks = clock ();
        delay (loops_per_sec);
        ticks = clock () - ticks;

        printf ("%llu %llu\n", ticks, loops_per_sec);

        if (ticks >= CLOCKS_PER_SEC)
        {
            loops_per_sec = (loops_per_sec / ticks) * CLOCKS_PER_SEC;

            printf ("ok - %llu.%02llu BogoMIPS\n", loops_per_sec /  ↩
               500000,
            (loops_per_sec / 5000) % 100);

            return 0;
        }
    }

    printf ("failed\n");

    return -1;
}
```

2.6. Helló, Google!

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

Középiskolában a (leg)népszerűbbnek számít az az ember, akinek sok barátja és ismerőse van. Kissé közhely de igaz. Ezen példát továbbgondolva rájöhetünk a hasonlóságra, ha az interneten található weboldalak

népszerűségét figyeljük meg. Népszerű, ha az adott weboldara sok-sok link mutat. Ezen népszerűségi rangsorolást a Google-féle PageRank algoritmus végzi.

Az, hogy milyen "népszerű" egy adott oldal a PageRank algoritmus által hozzárendelt érték adja meg. Minél nagyobb annál népszerűbb. Továbbiakban tisztába kell lenni azzal, hogy egy weboldara kétféle link definiált. Vannak a rámutató (pointing) linkek, illetve a kimenő (outgoing) linkek. Pointing link az adott weboldara mutató linkek. Az outgoing linkek azon weboldal, ahova a weboldalunk mutat.

$$PR(h_2) = \sum_{h \in B(h_2)} \frac{PR(h)}{N(h)}$$

2.1. ábra. PageRank algoritmus

Elsőkörbe megírjuk a megjelenítő `kiir` függvényt. A paramétereként megkapott double vektoron végigiterál, majd kiírja a PageRank értékeket az output-ra.

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

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

`tavolsag` függvényt a paraméterben megkapott két vectorból számol egy közelítő távolságértéket. Ezt az értéket fogjuk vizsgálni a továbbiakban. Ha ez az érték közelíti vagy nagyobb a 0.00001 akkor nincs értelme tovább iterálni az a PR értékeket.

```
double tavolsag(vector<double> pagerank,vector<double>  ↩
   pagerank_temp)
{
    double tav = 0.0;
    int i;
    for(i=0;i < pagerank.size();i++)
    tav +=abs(pagerank[i] - pagerank_temp[i]);
    return tav;
```

```
}
```

A main függvényben történik a program lényegi része. Elsőként deklarálunk egy 4x4-es mátrixot. Ebbe lesz eltárolva a mutató linkek szerinti értékek amikkel dolgozni fogunk. Egy PR vektorban fogjuk eltárolni az épp aktuális PageRank értékeket. A PRv vektorban az egyes iterációknál meghatározott PageRank értékek. Alap esetben mind 1/4, mert 4 weblapunk van. Egy végtelen ciklusban fogjuk végrehajtani az egyes iterációs lépéseket. Minden iterációban végigmegyünk a PR illetve a PRv elemeken és mátrixszorzással kiszámoltatjuk a PageRank értékeket. Ezeket a lépéseket addig ismételgetjük, amíg a `tavolsag` függvény vissza nem tér a megfelelő értékkel. A végén pedig a `kiír` -el kiiratunk.

```
int main(void)
{
double L[4][4] =
{
    {0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0},
    {1.0, 1.0 / 2.0, 1.0 / 3.0, 1.0},
    {0.0, 1.0 / 2.0, 0.0, 0.0},
    {0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0}
};

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

long int i,j,h;
i=0; j=0; h=5;

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

    for (i=0;i<4;i++)
    {
        double temp=0;

        for (j=0;j<4;j++)
            temp+=L[i][j]*PR[j];

        PRv[i]=temp;
    }

    if ( tavolsag(PR,PRv) < 0.00001)
    break;
}

kiir (PR);
```

```
        return 0;

        }
```

2.7. 100 éves a Brun tétel

Írj R szimulációt a Brun tétel demonstrálására!

Ebben a feladatban Nagy Martin-t tutoráltam!

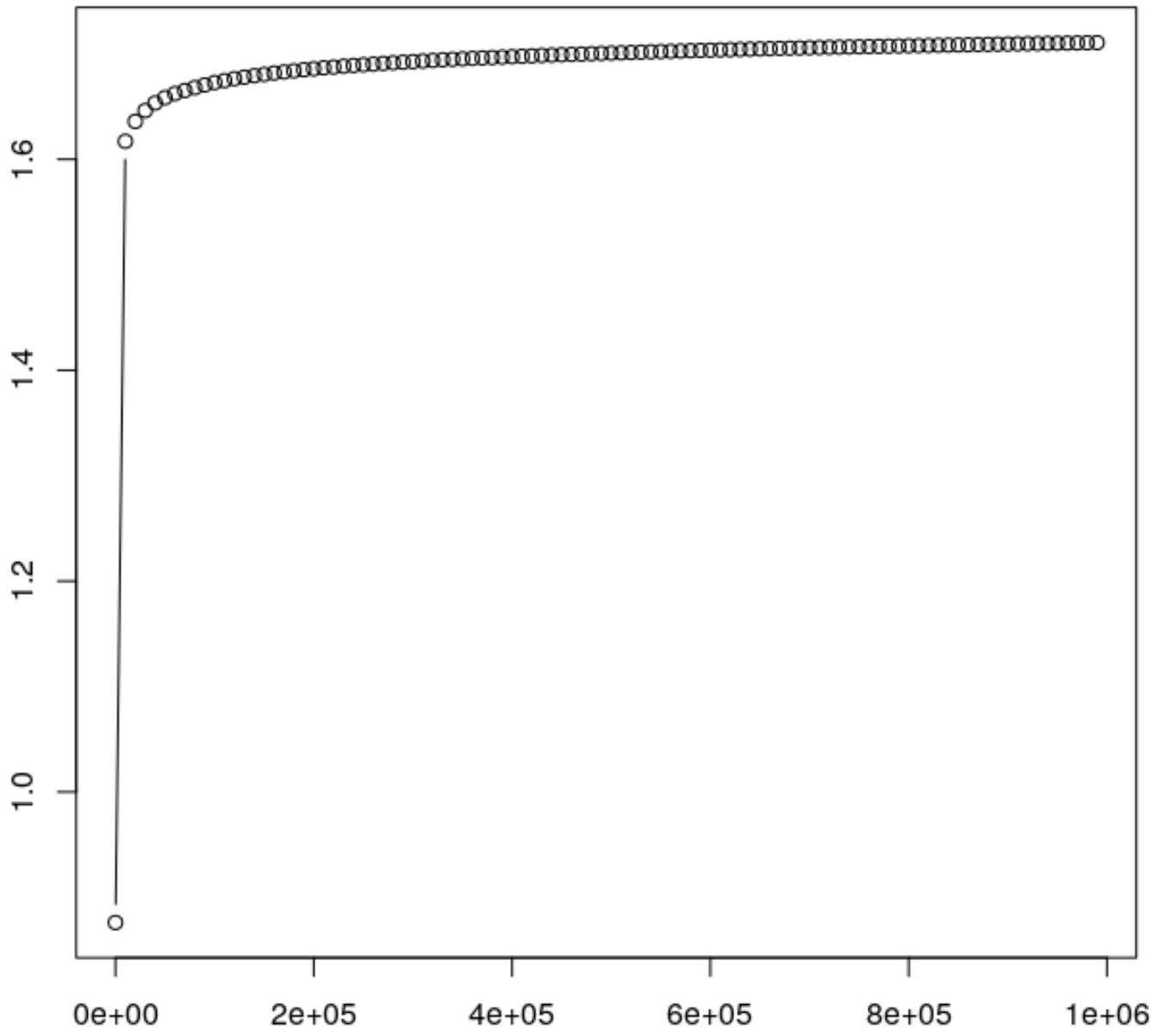
Bizonyára mindenki hallott már az prímek fogalmáról. Ezek olyan számok amelyek 1-el és önmagukkal oszthatóak csak. Az ikerprímek ezen prímszámokból vett prímek, amelyeknek különbsége kettő. A prímszámok olyan számok, melyek csak önmagukkal és eggyel osztva nem adnak maradékot. Az iker- prímek pedig olyan prízmámok, melyek különbsége kettő.

A feladatunk a Brun tétel értelmezéséről és felhasználásáról szól. A Brun tétel kimondja, hogy az ikerprímszámok reciprokát ha elkezdjük összeadogatni akkor az így kapott sor egy Brun-konstanshoz fog konvergálni. Ezen tétel mentél elkészítjük programunkat Matlabban majd ábrázoljuk.

```
        #   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/>

        library(matlab)

        stp <- function(x){

            primes = primes(x)
```

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

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

A function(X) függvény a prímeken végigiterál. Megnézi a külöbségüket, majd ha az kettő akkor eltárolja a két ikerprímszámot. Ezután összeadjuk a számokat majd felhasználjuk. Végén pedig a plot parancssal megrajzoltatjuk a grafikont.



2.2. ábra. Bátfai Tanár úr ábrája a Brun-tétel abrázolásáról.

2.8. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

```
#   An illustration written in R for the Monty Hall Problem
#   Copyright (C) 2019  Dr. Norbert Bátfai, nbatfai@gmail.com
#
#   This program is free software: you can redistribute it and/or ↩
   modify
```

```
#    it under the terms of the GNU General Public License as published ↩
   by
#    the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
#    (at your option) any later version.
#
#    This program is distributed in the hope that it will be useful,
#    but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
#    MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.  See the
#    GNU General Public License for more details.
#
#    You should have received a copy of the GNU General Public License
#    along with this program.  If not, see <http://www.gnu.org/licenses/ ↩
   >
#
#    https://bhaxor.blog.hu/2019/01/03/erdos_pal_mit_keresett_a_ ↩
   nagykonyvben_a_monty_hall-paradoxon_kapcsan
#

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

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

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

    }else{

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

    }

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

}

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

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

}

valtoztatesnyer = which(kiserlet==valtoztat)
```

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

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

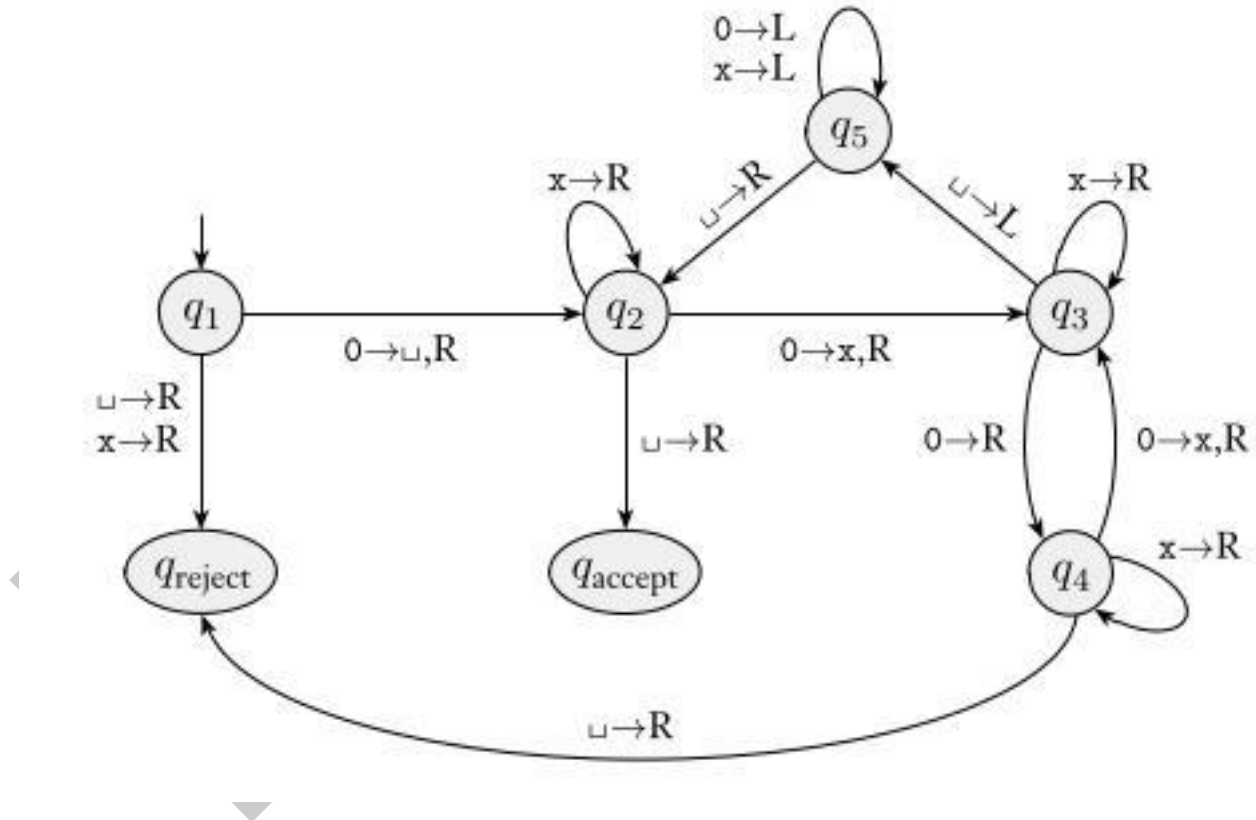
Megoldás később!

3. fejezet

Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet gráfjával megadva írd meg ezt a gépet!



3.1. ábra. A Turing-gép állapotátmeneti gráfjának egyik rajza.

Az unáris számrendszer a nevéből eredően az unáris (1) a legnagyobb számjegy. Alsós iskolákban a számolást segíttette az újjakon való számolás. Mikor leszámoltunk 5-ig az ujjaink segítségével lényegében az is unáris számrendszerben történt. Az unáris Turing gép egységszakaszokban ábrázolja a számokat. Az

egységszakasz K szakaszra bontható. Ilyen pl. az 5 egységszakasz alapján 1 szakasz megfelel az 1-es számjegynek. Ezekhez a szakaszokhoz különböző szimbólumokat/jelentéseket rendelhetünk. Legáltalánosabb példa a vonalakkal jelzett 5-ös egységszakaszok.

C++ KÓD:

```
#include <iostream>

void toUnar(int a)
{
    for(int i=0; i<a; i++)
        std::cout << "1" << std::endl;
}

int main()
{

    int val;
    std::cout << "Type a number in decimal." << std::endl;

    while(std::cin >> val)
    {
        toUnar(val);
    }

    return 0;
}
```

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

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

A generatív nyelvtan megalkotása és elméletének lefektetése Noam Chomsky nyelvész nevéhez fűződik. A lejjebb található kód lényege, hogy miképp tudunk kezdőszimbólumunkból az általunk lefektetett szabálygyűjtemély felhasználásával, konstansokból felépíteni mondatokat.

Az első:

```
S, X, Y változók
   a, b, c konstansok
   S - abc, S - aXbc, Xb - bX, Xc - Ybcc, bY - Yb, aY - aaX, aY - ↩
      aa

    S (S - aXbc)
    aXbc (Xb - bX)
    abXc (Xc - Ybcc)
    abYbcc (bY - Yb)
```

```
                aYbbcc (aY - aaX)
                aaXbbcc (Xb - bX)
                aabXbcc (Xb - bX)
                aabbXcc (Xc - Ybcc)
                aabbYbccc (bY - Yb)
                aabYbbccc (bY - Yb)
                aaYbbbccc (aY - aa)
                aaabbbccc
```

A második:

```
        A, B, C változók
        a, b, c konstansok
        A - aAB, A - aC, CB - bCc, cB - Bc, C - bc

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

Miért is nem környezetfüggő? Azért, mert nincs olyan mondat, hogy a mondat elején csak nem terminális jel van.

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.

Különböző szabványok kisebb nagyobb eltéréseket mutathatnak, így jól kell tudnunk, hogy milyen szabványokkal is dolgozunk. Az alábbi kód a C99 szabvány alapján lefut viszont a C89-el nem. A kódunkat szokásos gcc-vel fordítjuk, de ahhoz, hogy megtudjuk nézni a különbségeket a `-std:c89` illetve a `-std:c99` kapcsolókat kell alkalmaznunk.

```
int main()
{
    for(int i = 0; i < 5; i++)
    {
        /* code */
```

```
        }


        return 0;
    }
```

Ha lefuttattuk C89 szabvány szerint, akkor az alábbi hibaüzenetet kaptuk: `error: 'for' loop initial declarations are only allowed in C99 or C11 mode`

A régi szabvány szerint a for fejlécében nem megengedett a változó deklaráció. Viszont, ha a deklarációt a foron kívülre helyezzük, akkor minden ok. Íme:

```
#include <unistd.h>

int main()
{
    int i;

    for(i = 0; i < 5; i++)
    {
        /* code */
    }


    return 0;
}
```

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!

3.5. l33t.l

Lexelj össze egy l33t ciphert!

A megadott egyszerű szabályok segítségével elő tudunk állítani egy olyan új kimenetet, ahol különféle karakterek(láncok) kicserélődnek a szabályban megadott karakterekre. Minden a szabályban specifikált bemenetre megcsinálja a cserét egyéb esetekben leírja a karakterláncot változatlanul.

```
    /*
Forditas:
$ lex -o l337d1c7.c l337d1c7.l
```

```
Futtatas:
$ 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", "|", "|_"}},
{'m', {"m", "44", "(V)", "|\\/|"}},
{'n', {"n", "|\\|", "/\\/", "/V"}},
{'o', {"0", "0", "()", "[]"}},
{'p', {"p", "/o", "|D", "|o"}},
```

```
    {'q', {"q", "9", "O_", "(,)"}},
    {'r', {"r", "12", "12", "|2"}},
    {'s', {"s", "5", "$", "$"}},
    {'t', {"t", "7", "7", "'|'"}},
    {'u', {"u", "|_|", "(_)", "[_]"}},
    {'v', {"v", "\\/", "\\/", "\\/"}},
    {'w', {"w", "VV", "\\/\\/", "(/\\)"}},
    {'x', {"x", "%", ")(", ")("}},
    {'y', {"y", "", "", ""}},
    {'z', {"z", "2", "7_", ">_"}},

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

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

    %}
    %%
    . {

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

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

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

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

            found = 1;
            break;
            }
```

```
        }

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

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

Kimenet lehet például:

```
        ~ hello
        ~ h3ll0
```

3.6. A források olvasása

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

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

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

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

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

Ha a SIGINT nem volt figyelmen kívül hagyva akkor a jelkezelő kezelje. Ha figyelmen kívül volt hagyva tovább is maradjon úgy.

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

iii. A fejlécébe hiányzik az i deklaráció, ha ez megvan akkor működik.

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

iv. A fejlécébe hiányzik az i deklaráció, ha ez megvan akkor működik.

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

v. A kód hibamentes, mert már létrehoztuk a változókat és mutatókat.

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

vi. Ugyanaz, mint az előzőnél.

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

A printf függvény ki fog írni 2 decimális számot ha már megvan az f függvény, az a változó, és ha az a változó megfelelő típusú az f függvényhez. Arra kell figyelni hogy ha az f függvény visszatérési értéke nem int akkor a kiírt értékek nem biztos hogy pontosak lesznek.

vii.

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

A printf ki fogja írni az f függvény visszatérési értékét a-ra, és a értékét.

viii.

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

A kiiratás megtörténik viszont az f függvény most az a változó memória címével fog dolgozni nem az a értékével.

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

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

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

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

- egész

```
int a;
```

- egészre mutató mutató

```
int *b;
```

- egész referenciája

```
int &c;
```

- egészek tömbje

```
int T[3];
```

- egészek tömbjének referenciája (nem az első elemé)

```
int (&TR)[3] = T;
```

- egészre mutató mutatók tömbje

```
int *T[3];
```

- egészre mutató mutatót visszaadó függvény

```
int *func();
```

- egészre mutató mutatót visszaadó függvényre mutató mutató

```
int *(*func)();
```

- egészet visszaadó és két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvény

```
int *(*func)();
```

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

```
int *(*func)();
```

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

-

```
int c[5];
```

- Öt elemű tömb deklaráció.

```
int a;
```

- Egész declaráció.

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

- Egy pointer, ami az 'a' változóra mutat.

```
int &r = a;
```

- Az 'a' változó referenciája.

```
int c[5];
```

- Öt elemű tömb deklaráció.

```
int (&tr)[5] = c;
```

- A c tömbre referenciája.

```
int *d[5];
```

- Egy int-re mutató 5 elemű pointer tömb.

```
int *h ();
```

- Egy int-re mutató függvény pointer.

```
int *(*l) ();
```

- Egy int-re mutató függvénypointer pointere.

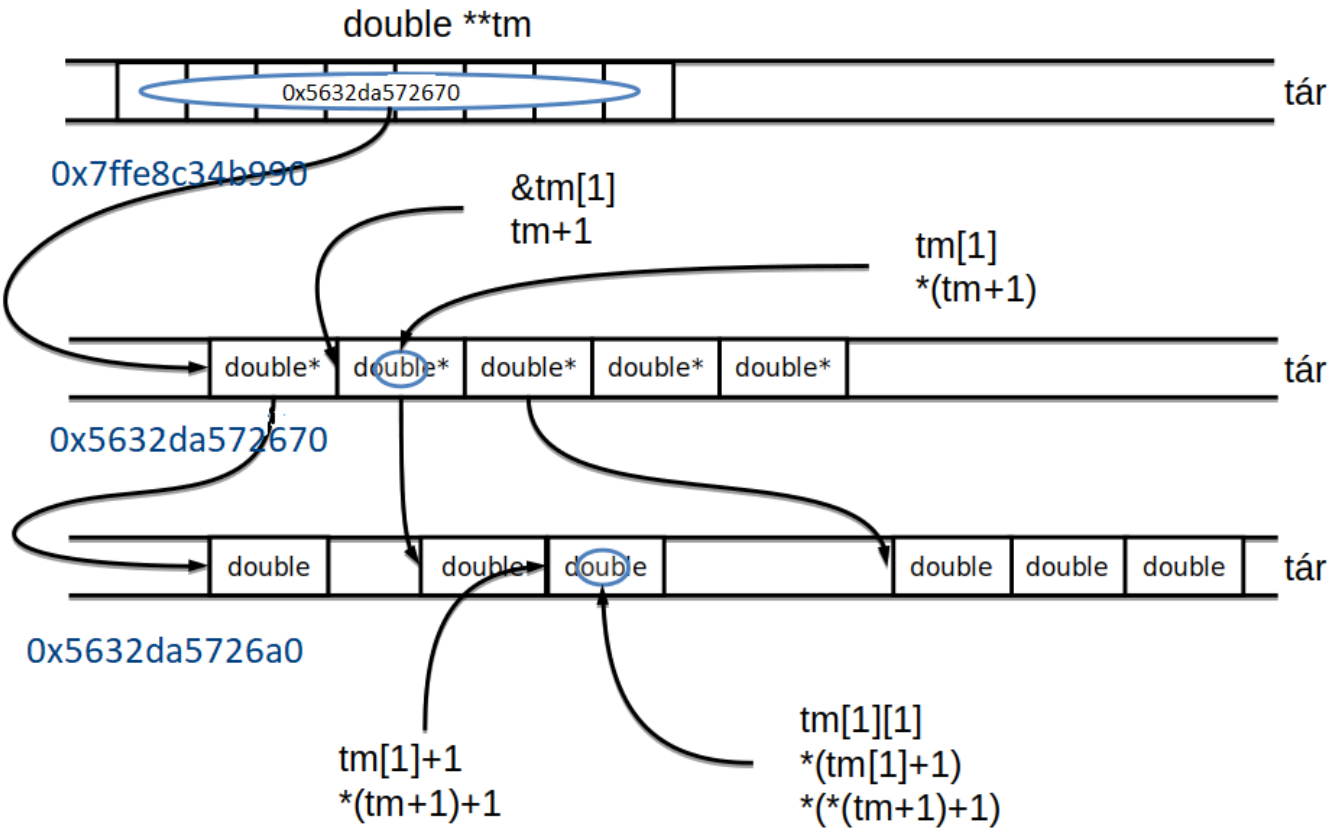
```
int (*v (int c)) (int a, int b)
```

4. fejezet

Helló, Caesar!

4.1. double ** háromszögmátrix

A feladat megoldásánál fontos tisztába lenni, hogy mi is az a háromszögmátrix. Nos, egy olyan mátrix, ahol a főátló felett (felső háromszögmátrix) vagy alatt (alsó háromszögmátrix) csupa nulla szerepel. A feladatben egy megadott 5x5 ös kétdimenziós tömböt szeretnénk megvalósítani. A memória foglalásokat a alsó háromszögmátrix értékei szerint elvégezzük. Ehhez egy ábra készült, ami bemutatja mit "ügyködünk" a memóriában. Az ábrát Bátfai Norbert készítette majd én szerkesztettek a saját értékeimmel. Ha jobban megnézzük akkor hasonlít a mátrix szerkezetéhez a memória foglalás. Ezt is akarta szemléltetni a feladat, hogy a memóriát nem csak egy szalagként tudjuk elképzelni.



4.1. ábra. Bátfai Norbert ábrája a double**háromszögmátrixról az én saját címeimmel.

A double **háromszögmátrix C változata:

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

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

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

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

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

    for (int i = 0; i < nr; ++i)
    {
```

```
            if ((tm[i] = (double *) malloc ((i + 1) * sizeof ( ↩
               double))) == NULL)
            {
                return -1;
            }

        }

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

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

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

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

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

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

        free (tm);

        return 0;
    }
```

4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Az EXOR titkosítás egy egyszerű titkosítási eljárás. Lényege, hogy a titosítandó szöveg mellé rendelünk

egy titkosító kulcsot (szöveg), majd ezzel végezzük el a titkosítást. Az alábbi C kód az EXOR titkosító algoritmus.

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

#define MAX_KULCS 100
#define BUFFER_MERET 256


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

    char kulcs[MAX_KULCS];
    char buffer[BUFFER_MERET];

    int kulcs_index = 0;
    int olvasott_bajtok = 0;

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

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

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

        buffer[i] = buffer[i] ^ kulcs[kulcs_index];
        kulcs_index = (kulcs_index + 1) % kulcs_meret;

        }

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

Működése:

Elsőként a kódban felveszünk 2 konstans változót. A `MAX_KULCS 100` lesz a kulcsunk maximális mérete, illetve `BUFFER_MERET 256` a maximálisan beolvasható stringek száma. Ezek után a `main()` függvénybe valósul meg a titkosító algoritmus. El van tárolva a kulcs illetve a bufferbe a szöveg. Ezután a kulcs méretét vizsgáljuk a `strncpy` függvényel. Ha túl nagy a kulcs mérete, akkor lecípi belőle a szükséges 100 karakternyi részt.

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

#define MAX_KULCS 100
```

```
#define BUFFER_MERET 256


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

    char kulcs[MAX_KULCS];
    char buffer[BUFFER_MERET];

    int kulcs_index = 0;
    int olvasott_bajtok = 0;

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

Továbbiakban egy while ciklus segítségével folyamatosan olvassuk be a bájtokat a titkosítandó szöveges állományból. A magban a lényegi dolgok történnek. A kiolvasott bájtot össze EXOR-ozza a kulcs adott bájtja segítségével. Az EXOR után a kulcsindexet növeljük. A titkosított bájtokat egy bufferbe olvassuk, majd kiirjuk egy output file-ba.

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

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

        buffer[i] = buffer[i] ^ kulcs[kulcs_index];
        kulcs_index = (kulcs_index + 1) % kulcs_meret;

        }

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

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

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

        byte [] kulcs = kulcsSzöveg.getBytes();
        byte [] buffer = new byte[256];
```

```
            int kulcsIndex = 0;
            int olvasottBájtok = 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();
      }
    }
```

EXOR titkosítás Java nyelven megvalósítva. Itt specifikusan Java megvalósításokat használunk az implementációban de a kód sok része átültethető C-ből. Itt is a kulcs segítségével össze EXOR-ozzuk a szöveget. Majd léptetjük a kulcsindexet. A titkosított szöveget a `write` segítségével kiírjük egy külön file-ba.

4.4. C EXOR törő

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

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

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

        double
        atlagos_szohossz (const char *titkos, int titkos_meret)
        {
```

```
        int sz = 0;
        for (int i = 0; i < titkos_meret; ++i)
            if (titkos[i] == ' ')
            ++sz;

        return (double) titkos_meret / sz;
        }

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

        double szohossz = atlagos_szohossz (titkos, titkos_meret);

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

        }

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

        int kulcs_index = 0;

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

            titkos[i] = titkos[i] ^ kulcs[kulcs_index];
            kulcs_index = (kulcs_index + 1) % kulcs_meret;

            }

        }

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

        exor (kulcs, kulcs_meret, titkos, titkos_meret);

        return tiszta_lehet (titkos, titkos_meret);

        }
```

```
int
main (void)
{

char kulcs[KULCS_MERET];
char titkos[MAX_TITKOS];
char *p = titkos;
int olvasott_bajtok;

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

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

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

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

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

```
        return 0;
        }
```

Az exor törő minden esetben egy karakter sorozatból megadott kulcs alapján próbálja visszafejteni a szöveget. Bruteforce módszert használva minden lehetséges kombinációval kipróbálva töri fel. A tiszta szöveg előállítását is egy algoritmus végzi, ami egyes szavak alapján megpróbál értelmes szöveget visszafejteni.

4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

5. fejezet

Helló, Mandelbrot!

5.1. A Mandelbrot halmaz

Ebben a feladatban Nagy Martin tutorált engem!

A matematikában a Mandelbrot-halmaz azon c komplex számokból áll (a „komplex számsík" azon pontjainak mértani helye, halmaza), melyekre az alábbi (komplex szám értékű) x_n rekurzív sorozat:

$x_1 := c$

$x_{n+1} := (x_n)^2 + c$

nem tart végtelenbe, azaz abszolút értékben (hosszára nézve) korlátos. Ez a komplex számokon egy nevezetes fraktálalakzatot formál. A továbbiakban ezt fogjuk leimplementálni C++ nyelven.

Elősször szükség van egy `Makefile`-ra, ami a .cpp file-ből előállítja a megfelelő kimenetet. Jelen esetben létrehozza az output-ot és a képet. Íme így néz ki a Makefile:

```
all: mandelbrot clean

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

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

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

Ahhoz, hogy előállíthassuk a képünket szükség van a png++/png.hpp header file-ra. Ha ez megvan, akkor a `GeneratePNG(int tomb[N][M])` eljárás fogja legenerálni a `kimenet.png` állományt. Ezt ugy teszi meg, hogy az előállítanó kép mérete fix 500x500-as képpontú. Egy forciklus végigmegy az eljárás paraméterében átadott mátrixon, majd pixelről pixelre színez az értékek alapján. A paraméterként átadott mátrix a Mandelbrot-halmaz a komplex számsíkon vett pontjait tartalmazza.

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

Létrehozunk egy Komplex nevű struktúrát majd a `re` és `in` mezőkben el fogjuk tárolni a komplex számunk halmazán vett valós és képzetes egységeket.

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

A `main()` függvénybe van megírva a a Mandelbrot-halmaz algoritmusa.

```
/*
* Program: Mandelbrot halmaz
* Dátum: 2014. február. 26.
* Tutor: Szabó Attila
* Tutoriált: Tuza József
*/

#include <png++/png.hpp>

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

void GeneratePNG( int tomb[N][M])
{
    png::image< png::rgb_pixel > image(N, M);
    for (int x = 0; x < N; x++)
    {
```

```
            for (int y = 0; y < M; y++)
            {
                image[x][y] = png::rgb_pixel(tomb[x][y], tomb[x][y],  ↩
                    tomb[x][y]);
            }
        }
        image.write("kimenet.png");
    }

    struct Komplex
    {
        double re, im;
    };

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

        int i, j, k;

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

        struct Komplex C, Z, Zuj;

        int iteracio;

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

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

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

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

```
        GeneratePNG(tomb);

        return 0;
    }
```

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

Lényegében ugyanaz, mint a felső implementáció, viszont míg ott mi irtunk egy külön struktúrát a Komplex számok kezelésére, itt a már meglévő std::complex osztállyal fogunk dolgozni illetve az ő metódusaival. Cpp kód kicsit átírva `std:complex` osztályra.

```
        /*
        * Program: Mandelbrot halmaz komplex osztállyal
        * Dátum: 2014. március. 5.
        * A feladatot Szabó Attila és Tuza József által készített ↩
           alapfeladat alapján
        * Dalmadi Zoltán módosította
        */

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

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

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

        int main()
```

```
{
    int tomb[N][M];

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

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

    int iteracio;

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

            Z = 0;
            iteracio = 0;

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

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

    GeneratePNG(tomb);

    return 0;
}
```

5.3. Biomorfok

```
// Verzio: 3.1.3.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.3.cpp -lpng -O3 -o 3.1.3
// Futtatas:
// ./3.1.3 bmorf.png 800 800 10 -2 2 -2 2 .285 0 10
// Nyomtatas:
// a2ps 3.1.3.cpp -o 3.1.3.cpp.pdf -1 --line-numbers=1  --left- ↩
   footer="BATF41 HAXOR STR34M" --right-footer="https://bhaxor. ↩
```

```
   blog.hu/" --pro=color
// ps2pdf 3.1.3.cpp.pdf 3.1.3.cpp.pdf.pdf
//
// BHAX Biomorphs
// Copyright (C) 2019
// Norbert Batfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu
//
//  This program is free software: you can redistribute it and/ ↩
   or modify
//  it under the terms of the GNU General Public License as  ↩
   published by
//  the Free Software Foundation, either version 3 of the  ↩
   License, or
//  (at your option) any later version.
//
//  This program is distributed in the hope that it will be  ↩
   useful,
//  but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty ↩
    of
//  MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.  See  ↩
   the
//  GNU General Public License for more details.
//
//  You should have received a copy of the GNU General Public  ↩
   License
//  along with this program.  If not, see <https://www.gnu.org/ ↩
   licenses/>.
//
// Version history
//
// https://youtu.be/IJMbgRzY76E
// See also https://www.emis.de/journals/TJNSA/includes/files/ ↩
   articles/Vol9_Iss5_2305--2315 ↩
   _Biomorphs_via_modified_iterations.pdf
//

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

int
main ( int argc, char *argv[] )
{

    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
    int iteraciosHatar = 255;
    double xmin = -1.9;
    double xmax = 0.7;
    double ymin = -1.3;
```

```
    double ymax = 1.3;
    double reC = .285, imC = 0;
    double R = 10.0;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

        }
```

A biomorf példákon végégmenve úgy tapasztaljuk, hogy a logikája hasonló a Mandelbrot halmaz kódjához így egy kis átalakítással létrehozható a biomorf. Mi az a biomorf? Egy elő szervezetre (pl. baktériumra, egysejtűre) hasonlító forma vagy modell. Nem feltétlen jelent elő organizmust.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven

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

Ebben a megoldásban a GUI létrehozására és kezelésére SFML grafikus library-t használok. Ezt a csomagot telepítjük a `sudo apt-get install libsfml-dev` parancssal. Logika ugyanaz, mint a korábbi

Mandelbrot os példáknál. `void generate_mandelbrot_set(sf::VertexArray vertexarray, int pixel_shift_x, int pixel_shift_y, int precision, float zoom)` függvény fogja legenerálni a MBH_t egy Vertex array segítségével illetve mindig az aktuális paraméterekként átadott értékek alapján. Pl. Ha zoom történik, akkor ujra meghívódik a függvény az éppen aktuális MBH részeként.

```
// Forrás: https://github.com/SullyChen/Mandelbrot-Set-Plotter


#include "SFML/Graphics.hpp"

//resolution of the window
const int width = 1280;
const int height = 720;

//used for complex numbers
struct complex_number
{
    long double real;
    long double imaginary;
};

//mandelbrot komplex alapján legenerál egy mandelbrot halmazt
void generate_mandelbrot_set(sf::VertexArray& vertexarray, int pixel_shift_x, int pixel_shift_y, int precision, float zoom)
{
    #pragma omp parallel for
    for(int i = 0; i < height; i++)
    {
        for (int j = 0; j < width; j++)
        {
            //scale the pixel location to the complex plane for calculations
            long double x = ((long double)j - pixel_shift_x) / zoom;
            long double y = ((long double)i - pixel_shift_y) / zoom;
            complex_number c;
            c.real = x;
            c.imaginary = y;
            complex_number z = c;
            int iterations = 0; //keep track of the number of iterations
            for (int k = 0; k < precision; k++)
            {
                complex_number z2;
                z2.real = z.real * z.real - z.imaginary * z.imaginary;
                z2.imaginary = 2 * z.real * z.imaginary;
                z2.real += c.real;
```

```
                        z2.imaginary += c.imaginary;
                        z = z2;
                        iterations++;
                        if (z.real * z.real + z.imaginary * z.imaginary ↩
                            > 4)
                            break;
                    }
                    //color pixel based on the number of iterations
                    if (iterations < precision / 4.0f)
                    {
                        vertexarray[i*width + j].position = sf:: ↩
                           Vector2f(j, i);
                        sf::Color color(iterations * 255.0f / ( ↩
                           precision / 4.0f), 0, 0);
                        vertexarray[i*width + j].color = color;
                    }
                    else if (iterations < precision / 2.0f)
                    {
                        vertexarray[i*width + j].position = sf:: ↩
                           Vector2f(j, i);
                        sf::Color color(0, iterations * 255.0f / ( ↩
                           precision / 2.0f), 0);
                        vertexarray[i*width + j].color = color;
                    }
                    else if (iterations < precision)
                    {
                        vertexarray[i*width + j].position = sf:: ↩
                           Vector2f(j, i);
                        sf::Color color(0, 0, iterations * 255.0f /  ↩
                           precision);
                        vertexarray[i*width + j].color = color;
                    }
                }
            }
        }
```

A `main()` metódusba kezeljük le a GUI generálását. Először is `sf::` ablaknak beállítunk címet, ablakméretet stb. Ezután a default értékekkel (zoom, precision, x_shift, y_shift) legeneráltatjuk a MBH-t a `generate_mandelbrot_set(...)` függvényel. Ameddig az ablak nyitott állapotba van addig két eseményt figyel. 1. Ha rákattintunk az X gombra, akkor zárja be az ablakot. 2. Ha bal gombbal belekattintunk a MBH-ba, akkor az átadott értékek segítségével újra legeneráltatja a MBH-t 2X nagyítással.

```
int main()
{
    sf::String title_string = "Mandelbrot Set Plotter"; //ablak ↩
        címe
    sf::RenderWindow window(sf::VideoMode(width, height),  ↩
```

```
    title_string); //ablak objektum(létrehozza az ablakot a megadott méretekkel és címmel)
window.setFramerateLimit(30); //frissített ablak/s vagy ilyesmi
sf::VertexArray pointmap(sf::Points, width * height);


//értékek inicializálása
float zoom = 300.0f;
int precision = 100;
int x_shift = width / 2;
int y_shift = height / 2;

//legenerálja a mbh-t
generate_mandelbrot_set(pointmap, x_shift, y_shift, precision, zoom);


/**
*
*
*
*
* */
while (window.isOpen())
{

    //ciklikusan figyeli az előforduló különböző event-eket, ha egy olyan esemény következik be, hogy rákattolunk az X gombra, akkor bezárja az ablakot
    sf::Event event;
    while (window.pollEvent(event))
    {
        if (event.type == sf::Event::Closed)
            window.close();
    }

    //ha a bal egérgommbal kattintunk, akkor az egér helyére nagyít az alábbi algoritmus segítségével. Minden nagyítás után újra legenerálja a mbh-t.
    //zoom into area that is left clicked
    if (sf::Mouse::isButtonPressed(sf::Mouse::Left))
    {
        sf::Vector2i position = sf::Mouse::getPosition(window);
        x_shift -= position.x - x_shift;
        y_shift -= position.y - y_shift;
        zoom *= 2;
        precision += 200;
```

```
                    #pragma omp parallel for
                    for (int i = 0; i < width*height; i++)
                    {
                        pointmap[i].color = sf::Color::Black;
                    }
                    generate_mandelbrot_set(pointmap, x_shift, y_shift, ↩
                        precision, zoom);
                }
                window.clear();
                window.draw(pointmap);
                window.display();
            }

            return 0;
        }
```

5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

Ebben a feladatban Lovász Botondot tutoráltam!

```
        import java.awt.*;
        import java.awt.image.BufferedImage;
        import javax.swing.*;
        import java.awt.event.*;

        public class Mandelbrot extends JFrame implements  ↩
           ActionListener
        {

            private JPanel ctrlPanel;
            private JPanel btnPanel;
            private int numIter = 50;
            private double zoom = 130;
            private double zoomIncrease = 100;
            private int colorIter = 20;
            private BufferedImage I;
            private double zx, zy, cx, cy, temp;
            private int xMove, yMove = 0;
            private JButton[] ctrlBtns = new JButton[9];
            private Color themeColor = new Color(150,180,200);

            public Mandelbrot() {
                super("Mandelbrot Set");
                setBounds(100, 100, 800, 600);
                setResizable(false);
```

```
        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        plotPoints();

        Container contentPane = getContentPane();

        contentPane.setLayout(null);




        ctrlPanel = new JPanel();
        ctrlPanel.setBounds(600,0,200,600);
        ctrlPanel.setBackground(themeColor);
        ctrlPanel.setLayout(null);

        btnPanel = new JPanel();
        btnPanel.setBounds(0,200,200,200);
        btnPanel.setLayout(new GridLayout(3,3));
        btnPanel.setBackground(themeColor);

        ctrlBtns[1] = new JButton("up");
        ctrlBtns[7] = new JButton("down");
        ctrlBtns[3] = new JButton ("left");
        ctrlBtns[5] = new JButton("right");
        ctrlBtns[2] = new JButton("+");
        ctrlBtns[0] = new JButton("-");
        ctrlBtns[8] = new JButton(">");
        ctrlBtns[6] = new JButton("<");
        ctrlBtns[4] = new JButton();

        contentPane.add(ctrlPanel);
        contentPane.add(new imgPanel());
        ctrlPanel.add(btnPanel);

        for (int x = 0; x<ctrlBtns.length;x++){
            btnPanel.add(ctrlBtns[x]);
            ctrlBtns[x].addActionListener(this);
        }

        validate();

    }

    public class imgPanel extends JPanel{
        public imgPanel(){
            setBounds(0,0,600,600);

        }

        @Override
```

```
        public void paint (Graphics g){
            super.paint(g);
            g.drawImage(I, 0, 0, this);
        }
    }

    public void plotPoints(){
        I = new BufferedImage(getWidth(), getHeight(),  ↩
           BufferedImage.TYPE_INT_RGB);
        for (int y = 0; y < getHeight(); y++) {
            for (int x = 0; x < getWidth(); x++) {
                zx = zy = 0;
                cx = (x - 320+xMove) / zoom;
                cy = (y - 290+yMove) / zoom;
                int iter = numIter;
                while (zx * zx + zy * zy < 4 && iter > 0) {
                    temp = zx * zx - zy * zy + cx;
                    zy = 2 * zx * zy + cy;
                    zx = temp;
                    iter--;
                }
                I.setRGB(x, y, iter | (iter << colorIter));
            }
        }
    }

    public void actionPerformed(ActionEvent ae){
        String event = ae.getActionCommand();

        switch (event){
        case "up":
            yMove-=100;
            break;
        case "down":
            yMove+=100;
            break;
        case "left":
            xMove-=100;
            break;
        case "right":
            xMove+=100;
            break;
        case "+":
            zoom+=zoomIncrease;
            zoomIncrease+=100;
            break;
        case "-":
            zoom-=zoomIncrease;
            zoomIncrease-=100;
            break;
```

```
                case ">":
                    colorIter++;
                    break;
                case "<":
                    colorIter--;
                    break;
                }



                plotPoints();
                validate();
                repaint();
            }
            public static void main(String[] args)
            {
                new Mandelbrot().setVisible(true);
            }
        }
```

A program az Eclipse gui library-t (swing, awt) használok, ami nagyban segíti az ablakozó rendszer létrejöttét. A Mandelbrot osztályt származtatjuk a JFrame osztályból így elérjük a JFram tulajdonságait. A konstrutorba létrehozzuk az ablakot a megfelelő méretekkel illetve felpakoluk a gombokat és a Mandelbrot halmazt megjelenítő ablakocskát. A `plotPoints()` függvény rajzoltatja ki a Mandelbrot halmazt a mb algoritmus alapján. Továbbiakban minden egyes gombok által elérhető eseményekre feliratkozunk és megmondjuk hogy azon eseményre mi történjen.Ilyen eseményekre többnyire a MB halmaz értékeit változtatjuk specifikusan. Például ha nagyítunk vagy kicsinyítünk stb. Minden eseménykor újrageneráltatjuk a MB-halmazt.

6. fejezet

Helló, Welch!

6.1. Első osztályom

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

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

    nincsTarolt = true;

}
public double kovetkezo() {
    if(nincsTarolt) {
        double u1, u2, v1, v2, w;
        do {
            u1 = Math.random();
            u2 = Math.random();

            v1 = 2*u1 - 1;
            v2 = 2*u2 - 1;

            w = v1*v1 + v2*v2;

        } while(w > 1);

        double r = Math.sqrt((-2*Math.log(w))/w);

        tarolt = r*v2;
        nincsTarolt = !nincsTarolt;

        return r*v1;
```

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

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

A létrehozott `PolarGenerator` objektum példányának a `kovetkezo()` függvényét ha meghívjuk akkor 10 random tranzformált számok kapunk vissza. A lényegi matematikai eljárás nem fontos a számunkra hiszen az Objektum Orientált Paradigma szépen elrejti előlünk. Mi egyszerűen kapunk egy függvényt, amit tetszőlegesen felhasználhatunk a "boldog tudatlanságban". Ezt nevezzük egységbezárásnak.

6.2. LZW

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

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <string.h>
typedef struct node{
    char c;
    struct node* left;
    struct node* right;
} Node;

Node* fa;
Node gyoker;

#define null NULL

Node* create_empty()
{
    Node* tmp = &gyoker;
    tmp->c= '/';
    tmp->left = null;
    tmp->right = null;
    return tmp;
}
```

```
Node* create_node(char val)
{
    Node* tmp = (Node*)malloc(sizeof(Node));
    tmp->c=val;
    tmp->left = null;
    tmp->right = null;
    return tmp;
}

void insert_tree(char val)
{
    if(val=='0')
    {
        if(fa->left == null)
        {
            fa->left = create_node(val);
            fa = &gyoker;
            //printf("Inserted into left.");
        }
        else
        {
            fa = fa->left;
        }
    }
    else
    {
        if(fa->right == null)
        {
            fa->right = create_node(val);
            fa = &gyoker;
            //printf("Inserted into left.");
        }
        else
        {
            fa = fa->right;
        }
    }
}

void inorder(Node* elem,int depth)
{

    if(elem==null)
    {
        return;
    }
    inorder(elem->left,depth+1);
    if(depth)
    {
        char *spaces;
```

```
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
            for(int i=0;i<depth;i+=2)
            {
                spaces[i]='-';
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
        inorder(elem->right,depth+1);
    }

    void preorder(Node* elem,int depth)
    {
        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        if(depth)
        {
            char *spaces;
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
            for(int i=0;i<depth;i+=2)
            {
                spaces[i]='-';
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth*2]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
        preorder(elem->left,depth+1);
        preorder(elem->right,depth+1);
    }
    void postorder(Node* elem,int depth)
    {
        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        postorder(elem->left,depth+1);
```

```
        postorder(elem->right,depth+1);
        if(depth)
        {
            char *spaces;
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
            for(int i=0;i<depth;i+=2)
            {
                spaces[i]='-';
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth*2]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
            free(spaces);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
    }

    void destroy_tree(Node* elem)
    {
        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        destroy_tree(elem->left);
        destroy_tree(elem->right);
        if(elem->c == gyoker.c)
        {

        }
        else
        {
            free(elem);
        }
    }

    void usage()
    {
        printf("Használat: ./binfa KAPCSOLÓ\n");
        printf("Az KAPCSOLÓ lehet:\n");
        printf("--preorder\tA bináris fa preorder bejárása\n");
        printf("--inorder\tA bináris fa inorder bejárása\n");
        printf("--postorder\tA bináris fa postorder bejárása\n");
    }

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

```
        srand(time(null));
        fa = create_empty();
        //gyoker = *fa;
        for(int i=0;i<10000;i++)
        {
            int x=rand()%2;
            if(x)
            {
                insert_tree('1');
            }
            else
            {
                insert_tree('0');
            }
        }
        if(argc == 2)
        {
            if(strcmp(argv[1],"--preorder")==0)
            {
                preorder(&gyoker,0);
            }
            else if(strcmp(argv[1],"--inorder")==0)
            {
                inorder(&gyoker,0);
            }
            else if(strcmp(argv[1],"--postorder")==0)
            {
                postorder(&gyoker,0);
            }
            else
            {
                usage();
            }
        }
        else
        {
            usage();
        }
        destroy_tree(&gyoker);
        return 0;
    }
```

A fenti programban az LZW algoritmussal kódolt binfa változata van megírva. Ez a feladat több részből áll, amit a továbbiakban részletekre bontva taglalunk.

```
                typedef struct node
                {
                    char c;
                    struct node* left;
                    struct node* right;
```

```
} Node;

Node* fa;
Node gyoker;

#define null NULL

Node* create_empty()
{
    Node* tmp = &gyoker;
    tmp->c= '/';
    tmp->left = null;
    tmp->right = null;
    return tmp;
}

Node* create_node(char val)
{
    Node* tmp = (Node*)malloc(sizeof(Node));
    tmp->c=val;
    tmp->left = null;
    tmp->right = null;
    return tmp;
}
```

Létrehozunk egy adatstruktúrát, aminek a neve és típusa `Node` lesz. Ebbe három property lesz. `char c` property-be tároljuk el az input karaktert. A `left` property egy saját node-ra mutató pointer. Ugyanez a `left` property-re. Ezután definiálunk egy Node* fa pointer objektumot és egy Node típusu objektumot.

A `create_empty()` függvény lényege, hogy létrehoz egy új Node* típusú pointer objektumot, aminek beállítjuk a bal, jobb gyermekét nullára majd a függvény visszatér ezzel a pointer objektummal.

A `create_node(char val)` függvény lényege, hogy paraméterként kapott char érték alapján először helyet foglal a memóriában, majd a `val` értékét eltárolja az legfoglalt memóriacímen. Beállítja a jobb és bal fiát nullára, majd visszatér egy Node* pointerrel.

```
void insert_tree(char val)
{
    if(val=='0')
    {
        if(fa->left == null)
        {
            fa->left = create_node(val);
            fa = &gyoker;
            //printf("Inserted into left.");
        }
        else
        {
            fa = fa->left;
        }
    }
```

```
        else
        {
            if(fa->right == null)
            {
                fa->right = create_node(val);
                fa = &gyoker;
                //printf("Inserted into right.");
            }
            else
            {
                fa = fa->right;
            }
        }
    }
```

A `insert_tree(char val)` eljárás a paraméterében megkapott érték alapján felépít egy ÚJ csomópontot a csomópont éppen aktuális jobb vagy bal fiával. Ha pl. a val értéke 1 akkor megnézi, hogy az fa ponter objektumban a aktuális csomópontnak van-e 1-es gyermeke. Ha null az érték a jobb gyermeknél akkor beállítja az 1-es értéket a jobb gyermekhez. Ez után a fát ráállítjuk a binfa gyökerére. Ha viszont már van 1-es gyermeke az aktuális node-nak akkor továbbhalad a jobb gyermekre és beállítja erre a fa mutatóját. Ugynezen logika mentén játszódik le a 0-ás érték esetén.

```
    void inorder(Node* elem,int depth)
    {

        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        inorder(elem->left,depth+1);
        if(depth)
        {
            char *spaces;
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
            for(int i=0;i<depth;i+=2)
            {
                spaces[i]='-';
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
        inorder(elem->right,depth+1);
    }
```

```
void preorder(Node* elem,int depth)
{
    if(elem==null)
    {
        return;
    }
    if(depth)
    {
        char *spaces;
        spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
        for(int i=0;i<depth;i+=2)
        {
            spaces[i]='-';
            spaces[i+1]='-';
        }
        spaces[depth*2]='\0';

        printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
    }
    else
    {
        printf("%c\n",elem->c);
    }
    preorder(elem->left,depth+1);
    preorder(elem->right,depth+1);
}
void postorder(Node* elem,int depth)
{
    if(elem==null)
    {
        return;
    }
    postorder(elem->left,depth+1);
    postorder(elem->right,depth+1);
    if(depth)
    {
        char *spaces;
        spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
        for(int i=0;i<depth;i+=2)
        {
            spaces[i]='-';
            spaces[i+1]='-';
        }
        spaces[depth*2]='\0';

        printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        free(spaces);
    }
    else
    {
```

```
            printf("%c\n",elem->c);
        }
    }
```

Ezekbe a metódusokba van megírta az három fabejárás(inorder, postorder, preorder). Rekurzív rendezések. Rendezéstől függ, hogy melyik algoritmus alapján járjuk be a fát. Pl. Inorder: Mindig a bal oldalt vizsgáljuk majd ha megvan a legutolsó bal elem akkor visszatér az ő szülejéhez majd pedig a jobb gyerekéhez. Ezt az agoritmust minden node-on lejátsza rekurzívan.

```
void destroy_tree(Node* elem)
{
    if(elem==null)
    {
        return;
    }
    destroy_tree(elem->left);
    destroy_tree(elem->right);
    if(elem->c == gyoker.c)
    {

    }
    else
    {
        free(elem);
    }
}
```

A `destroy_tree(Node* elem)` függvény a felesleges memóriacímeket szabadítja fel. Ha elem null értékű akkor üres a visszatérési értéke. Ha viszont a paraméterként átadott csomópont nem null akkor önmagát meghívja a jobb illetva majd a bal fiára. Utánna a free(elem) metódussal felszabadítja a jobb vagy éppen a bal fia memóriacímét.

```
int main(int argc, char** argv)
{
    srand(time(null));
    fa = create_empty();
    //gyoker = *fa;
    for(int i=0;i<10000;i++)
    {
        int x=rand()%2;
        if(x)
        {
            insert_tree('1');
        }
        else
        {
            insert_tree('0');
        }
    }
    if(argc == 2)
    {
```

```
                if(strcmp(argv[1],"--preorder")==0)
                {
                    preorder(&gyoker,0);
                }
                else if(strcmp(argv[1],"--inorder")==0)
                {
                    inorder(&gyoker,0);
                }
                else if(strcmp(argv[1],"--postorder")==0)
                {
                    postorder(&gyoker,0);
                }
                else
                {
                    usage();
                }
            }
            else
            {
                usage();
            }
            destroy_tree(&gyoker);
            return 0;
        }
```

Az összes eddig szétbontogatott részek felhasználása a `main()` metóduson belül történik.

6.3. Fabejárás

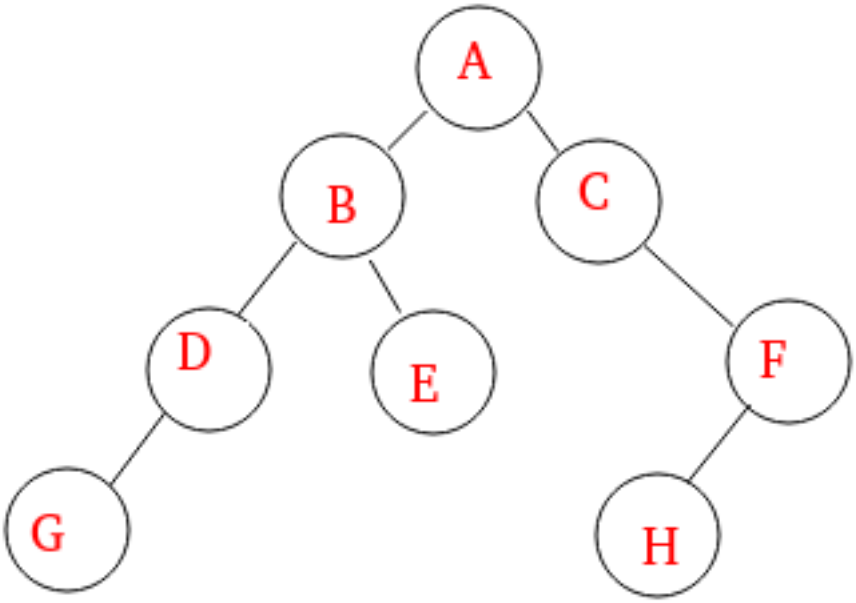
Járd be az előző (inorder bejárású) fát pre- és posztorder is!

Az előző feladatba részletezve van mindhárom fabejárás. Azt felhasználva illetve kiegészítve rakom be ehhez a feladathoz.

```
        void inorder(Node* elem,int depth)
        {

            if(elem==null)
            {
                return;
            }
            inorder(elem->left,depth+1);
            if(depth)
            {
                char *spaces;
                spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
                for(int i=0;i<depth;i+=2)
                {
                    spaces[i]='-';
```

```
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
        inorder(elem->right,depth+1);
    }

    void preorder(Node* elem,int depth)
    {
        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        if(depth)
        {
            char *spaces;
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
            for(int i=0;i<depth;i+=2)
            {
                spaces[i]='-';
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth*2]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
        preorder(elem->left,depth+1);
        preorder(elem->right,depth+1);
    }
    void postorder(Node* elem,int depth)
    {
        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        postorder(elem->left,depth+1);
        postorder(elem->right,depth+1);
        if(depth)
        {
            char *spaces;
```

```
                spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
                for(int i=0;i<depth;i+=2)
                {
                    spaces[i]='-';
                    spaces[i+1]='-';
                }
                spaces[depth*2]='\0';

                printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
                free(spaces);
            }
            else
            {
                printf("%c\n",elem->c);
            }
        }
```



INORDER (LPR): G,D,B,E,A,C,H,F
PREORDER (PLR): A,B,D,G,E,C,F,H
POSTORDER (LRP): G,D,E,B,H,F,C,A

6.1. ábra. Bejaras

6.4. Tag a gyökér

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

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <ctime>
#include <string.h>

#define null NULL

class Binfa
{
private:
    class Node
    {
    public:
        Node(char c='/')
        {
            this->c=c;
            this->left = null;
            this->right = null;
        }
        char c;
        Node* left;
        Node* right;
    };
    Node* fa;


public:
    Binfa(): fa(&gyoker)
    {

    }

    void operator<<(char c)
    {
        if(c=='0')
        {
            if(fa->left == null)
            {
                fa->left = new Node('0');
                fa = &gyoker;
            }
            else
            {
                fa = fa->left;
```

```
                }
            }
            else
            {
                if(fa->right == null)
                {
                    fa->right = new Node('1');
                    fa = &gyoker;
                }
                else
                {
                    fa = fa->right;
                }
            }
        }

        void preorder(Node* elem,int depth=0)
        {
            if(elem==null)
            {
                return;
            }
            if(depth)
            {
                char *spaces;
                spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
                for(int i=0;i<depth;i+=2)
                {
                    spaces[i]='-';
                    spaces[i+1]='-';
                }
                spaces[depth*2]='\0';

                printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
            }
            else
            {
                printf("%c\n",elem->c);
            }
            preorder(elem->left,depth+1);
            preorder(elem->right,depth+1);
        }

        void inorder(Node* elem,int depth=0)
        {
            if(elem==null)
            {
                return;
            }
            inorder(elem->left,depth+1);
```

```
        if(depth)
        {
            char *spaces;
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
            for(int i=0;i<depth;i+=2)
            {
                spaces[i]='-';
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth*2]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
        inorder(elem->right,depth+1);
    }

    void postorder(Node* elem,int depth=0)
    {
        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        postorder(elem->left,depth+1);
        postorder(elem->right,depth+1);
        if(depth)
        {
            char *spaces;
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
            for(int i=0;i<depth;i+=2)
            {
                spaces[i]='-';
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth*2]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
    }

    void destroy_tree(Node* elem)
    {
        if(elem==null)
```

```
            {
                return;
            }
            destroy_tree(elem->left);
            destroy_tree(elem->right);
            if(elem->c!='/') delete elem;
        }

        Node gyoker;

    };

    void usage()
    {
        printf("Használat: ./binfa KAPCSOLÓ\n");
        printf("Az KAPCSOLÓ lehet:\n");
        printf("--preorder\tA bináris fa preorder bejárása\n");
        printf("--inorder\tA bináris fa inorder bejárása\n");
        printf("--postorder\tA bináris fa postorder bejárása\n");
    }

    int main(int argc, char** argv)
    {
        srand(time(0));
        Binfa bfa;
        for(int i=0;i<100;i++)
        {
            int x=rand()%2;
            if(x)
            {
                bfa<<'1';
            }
            else
            {
                bfa<<'0';
            }
        }
        if(argc == 2)
        {
            if(strcmp(argv[1],"--preorder")==0)
            {
                bfa.preorder(&bfa.gyoker);
            }
            else if(strcmp(argv[1],"--inorder")==0)
            {
                bfa.inorder(&bfa.gyoker);
            }
            else if(strcmp(argv[1],"--postorder")==0)
            {
                bfa.postorder(&bfa.gyoker);
```

```
                }
                else
                {
                    usage();
                }
            }
            else
            {
                usage();
            }
            bfa.destroy_tree(&bfa.gyoker);
            return 0;
        }
```

Ebben a változatban tagként van definiálva a csomópont gyökér. Mivel tag így, hogy elérjük szükségünk van a referenciájára. Mindenhol, ahol szükség van a gyökér tagra ott alkalmazni kell a referencia operátort.

6.5. Mutató a gyökér

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

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <ctime>
#include <string.h>

#define null NULL

class Binfa
{
private:
    class Node
    {
    public:
        Node(char c='/')
        {
            this->c=c;
            this->left = null;
            this->right = null;
        }
        char c;
        Node* left;
        Node* right;
    };
    Node* fa;


public:
```

```
Binfa()
{
    gyoker=fa=new Node();
}


void operator<<(char c)
{
    if(c=='0')
    {
        if(fa->left == null)
        {
            fa->left = new Node('0');
            fa = gyoker;
        }
        else
        {
            fa = fa->left;
        }
    }
    else
    {
        if(fa->right == null)
        {
            fa->right = new Node('1');
            fa = gyoker;
        }
        else
        {
            fa = fa->right;
        }
    }
}

void preorder(Node* elem,int depth=0)
{
    if(elem==null)
    {
        return;
    }
    if(depth)
    {
        char *spaces;
        spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
        for(int i=0;i<depth;i+=2)
        {
            spaces[i]='-';
            spaces[i+1]='-';
        }
        spaces[depth*2]='\0';
```

```
            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
        preorder(elem->left,depth+1);
        preorder(elem->right,depth+1);
    }

    void inorder(Node* elem,int depth=0)
    {
        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        inorder(elem->left,depth+1);
        if(depth)
        {
            char *spaces;
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
            for(int i=0;i<depth;i+=2)
            {
                spaces[i]='-';
                spaces[i+1]='-';
            }
            spaces[depth*2]='\0';

            printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
        }
        else
        {
            printf("%c\n",elem->c);
        }
        inorder(elem->right,depth+1);
    }

    void postorder(Node* elem,int depth=0)
    {
        if(elem==null)
        {
            return;
        }
        postorder(elem->left,depth+1);
        postorder(elem->right,depth+1);
        if(depth)
        {
            char *spaces;
            spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
```

```
                for(int i=0;i<depth;i+=2)
                {
                    spaces[i]='-';
                    spaces[i+1]='-';
                }
                spaces[depth*2]='\0';

                printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
            }
            else
            {
                printf("%c\n",elem->c);
            }
        }

        void destroy_tree(Node* elem)
        {
            if(elem==null)
            {
                return;
            }
            destroy_tree(elem->left);
            destroy_tree(elem->right);
            if(elem->c!='/') delete elem;
        }

        Node* gyoker;

};

void usage()
{
    printf("Használat: ./binfa KAPCSOLÓ\n");
    printf("Az KAPCSOLÓ lehet:\n");
    printf("--preorder\tA bináris fa preorder bejárása\n");
    printf("--inorder\tA bináris fa inorder bejárása\n");
    printf("--postorder\tA bináris fa postorder bejárása\n" ↩
       );
}

int main(int argc, char** argv)
{
    srand(time(0));
    Binfa bfa;
    for(int i=0;i<100;i++)
    {
        int x=rand()%2;
        if(x)
        {
            bfa<<'1';
```

```
                    }
                    else
                    {
                        bfa<<'0';
                    }
                }
                if(argc == 2)
                {
                    if(strcmp(argv[1],"--preorder")==0)
                    {
                        bfa.preorder(bfa.gyoker);
                    }
                    else if(strcmp(argv[1],"--inorder")==0)
                    {
                        bfa.inorder(bfa.gyoker);
                    }
                    else if(strcmp(argv[1],"--postorder")==0)
                    {
                        bfa.postorder(bfa.gyoker);
                    }
                    else
                    {
                        usage();
                    }
                }
                else
                {
                    usage();
                }
                bfa.destroy_tree(bfa.gyoker);
                return 0;
            }
```

Lényegében a Node gyoker tagok változtattuk át Node* gyoker-re. A konstruktort átalakítjuk úgy hogy nem referenciát adunk át, hanem a gyökérnek egy új helyet osztunk fel a memóriában a new operátor segítségével. Továbbá a gyökér minden előfordulásánál ki kell venni a referencia szerinti hivatkozásokat.

6.6. Mozgató szemantika

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

Megoldás videó:

```
// z3a9.cpp
//
// Copyright (C) 2011, 2012, Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu, ↩
    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/>.
        //
        // Ez a program szabad szoftver; terjeszthetõ illetve módosítható a
        // Free Software Foundation által kiadott GNU General Public ↩
           License
        // dokumentumában leírtak; akár a licenc 3-as, akár (tetszõleges) ↩
           késõbbi
        // változata szerint.
        //
        // Ez a program abban a reményben kerül közreadásra, hogy hasznos ↩
           lesz,
        // de minden egyéb GARANCIA NÉLKÜL, az ELADHATÓSÁGRA vagy VALAMELY ↩
           CÉLRA
        // VALÓ ALKALMAZHATÓSÁGRA való származtatott garanciát is beleértve ↩
           .
        // További részleteket a GNU General Public License tartalmaz.
        //
        // A felhasználónak a programmal együtt meg kell kapnia a GNU ↩
           General
        // Public License egy példányát; ha mégsem kapta meg, akkor
        // tekintse meg a <http://www.gnu.org/licenses/> oldalon.

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

        #include "Csomopont.hpp"

        class LZWBinFa
        {
        public:
            LZWBinFa()
            {
                gyoker = new Csomopont('/');
```

```
        fa = gyoker;
    }

    LZWBinFa(const LZWBinFa &forras):LZWBinFa()
    {
        std::cout << "Masolo konstruktor" << std::endl;

        if (gyoker != nullptr)
        {
            szabadit(gyoker);
            std::cout << "Masolo konstruktor" << std::endl;
            gyoker = copy(forras.gyoker, forras.fa);
        }
    }

    LZWBinFa(LZWBinFa &&forras)
    {
        std::cout << "Move ctor" << std::endl;

        gyoker = nullptr;

        *this = std::move(forras);
    }

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

        if (forras.gyoker == nullptr)
        {
            return *this;
        }

        szabadit(gyoker);

        gyoker = copy(forras.gyoker,forras.fa);

        return *this;
    }

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

```
        ~LZWBinFa()
        {
            szabadit (gyoker);
        }

        void operator<<(const 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->egyesGyermek())
                {
                    Csomopont *uj = new Csomopont('1');
                    fa->ujEgyesGyermek (uj);
                    fa = gyoker;
                }
                else
                {
                    fa = fa->egyesGyermek();
                }
            }
        }

        void kiir()
        {
            melyseg = 0;

            kiir(gyoker, std::cout);
        }

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

            kiir(gyoker, os);
        }
```

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

        friend std::ostream &operator<<(std::ostream &os, LZWBinFa &bf)
        {
            bf.kiir(os);

            return os;
        }

    private:
        Csomopont *fa;

        int melyseg, atlagosszeg, atlagdb;
        double szorasosszeg;

        void kiir(Csomopont *elem, std::ostream & os)
        {
            if (elem != nullptr)
            {
                // InOrder
                ++melyseg;
                kiir(elem->egyesGyermek(), os);

                for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
                {
                    os << "---";
                }

                os << elem->getBetu() << "(" << melyseg - 1 << ")" <<  ↩
                   std::endl;

                kiir(elem->nullasGyermek(), os);

                --melyseg;
            }
        }

        Csomopont *copy (const Csomopont *forras, const Csomopont * ↩
           regifa )
        {
            Csomopont* masolt = nullptr;

            if (forras != nullptr)
            {
                masolt = new Csomopont(forras->getBetu());

                masolt->ujEgyesGyermek(copy(forras->egyesGyermek(),  ↩
```

```
                    regifa));

                masolt->ujNullasGyermek(copy(forras->nullasGyermek(), ↩
                    regifa));

                if (regifa == forras)
                {
                    fa = masolt;
                }
            }

            return masolt;
        }

        void szabadit (Csomopont *elem)
        {
            if (elem != nullptr)
            {
                // Free the children, then ourselves.
                // PostOrder
                szabadit(elem->egyesGyermek());
                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()
    {
        melyseg = maxMelyseg = 0;
        rmelyseg(gyoker);

        return maxMelyseg - 1;
    }

    double LZWBinFa::getAtlag()
    {
        melyseg = atlagosszeg = atlagdb = 0;
```

```
        ratlag(gyoker);
        atlag = ((double) atlagosszeg) / atlagdb;

        return atlag;
    }

    double LZWBinFa::getSzoras()
    {
        atlag = getAtlag();

        szorasosszeg = 0.0;
        melyseg = atlagdb = 0;

        rszoras(gyoker);

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

        return szoras;
    }

    void LZWBinFa::rmelyseg(Csomopont *elem)
    {
        if (elem != nullptr)
        {
            ++melyseg;

            if (melyseg > maxMelyseg)
            {
                maxMelyseg = melyseg;
            }

            rmelyseg(elem->egyesGyermek());
            rmelyseg(elem->nullasGyermek());

            --melyseg;
        }
    }

    void LZWBinFa::ratlag(Csomopont *elem)
    {
        if (elem != nullptr)
        {
```

```
            ++melyseg;

            ratlag(elem->egyesGyermek());
            ratlag(elem->nullasGyermek());
            --melyseg;

            if ((elem->egyesGyermek() == nullptr) && (elem-> ↩
               nullasGyermek() == nullptr))
            {
                ++atlagdb;
                atlagosszeg += melyseg;
            }
        }
    }

    void LZWBinFa::rszoras (Csomopont *elem)
    {
        if (elem != nullptr)
        {
            ++melyseg;

            rszoras(elem->egyesGyermek());
            rszoras(elem->nullasGyermek());

            --melyseg;
            if ((elem->egyesGyermek() == nullptr) && (elem-> ↩
               nullasGyermek() == nullptr))
            {
                ++atlagdb;
                szorasosszeg += ((melyseg - atlag) * (melyseg - atlag)) ↩
                   ;
            }
        }
    }

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

    int main (int argc, char **argv)
    {
        if (argc != 4)
        {
            usage ();

            return -1;
        }
```

```
            char *inFile = *++argv;

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

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

            if (!beFile)
            {
                std::cout << inFile << " nem letezik..." << std::endl;

                usage();

                return -3;
            }

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

            unsigned char b;
            LZWBinFa binFa;



            bool kommentben = false;

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

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

                if (kommentben)
                {
                    continue;
                }

                if (b == 0x4e)
                {
                    continue;
```

```
                }

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

                    b <<= 1;
                }
            }

            LZWBinFa binFa_copy = binFa;

            kiFile << binFa;

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

            kiFile<<"###########################másolt ↩
               ##############################\n";
            kiFile << binFa_copy;

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

            LZWBinFa binFa_move = std::move(binFa_copy);
            kiFile<<"###########################mozgatott ↩
               ##############################\n";
            kiFile << binFa_move;
            kiFile << "depth = " << binFa_move.getMelyseg () << std::endl;
            kiFile << "mean = " << binFa_move.getAtlag () << std::endl;
            kiFile << "var = " << binFa_move.getSzoras () << std::endl;

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

            return 0;
        }
```

Ebben a megoldásban a Csomópont osztály ki lett írva külön header/cpp fileokba!

Ha alkalmazunk másolást a copy constuctort használjuk. A C++ szerint, ha másolunk akkor szükségünk

lehet mozgatásra is. Ezt definiálja a move constructor. Illetve ha ezeket használjuk, akkor szükség van destructorra is. Ez a hármas az úgynevezett mozgató szemantika. Ezek a LZWBinfa osztályban így néznek ki:

```
LZWBinFa(const LZWBinFa &forras):LZWBinFa()
{
    std::cout << "Masolo konstruktor" << std::endl;

    if (gyoker != nullptr)
    {
        szabadit(gyoker);
        std::cout << "Masolo konstruktor" << std::endl;
        gyoker = copy(forras.gyoker, forras.fa);
    }
}

LZWBinFa(LZWBinFa &&forras)
{
    std::cout << "Move ctor" << std::endl;

    gyoker = nullptr;

    *this = std::move(forras);
}

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

    if (forras.gyoker == nullptr)
    {
        return *this;
    }

    szabadit(gyoker);

    gyoker = copy(forras.gyoker,forras.fa);

    return *this;
}

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

```
~LZWBinFa()
{
    szabadit (gyoker);
}
```

Felhasználásuk pedig a `main` metódus végén történik.

```
    LZWBinFa binFa_copy = binFa;

    kiFile << binFa;

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

    kiFile<<"##########################másolt ↩
       ##############################\n";
    kiFile << binFa_copy;

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

    LZWBinFa binFa_move = std::move(binFa_copy);
    kiFile<<"##########################mozgatott ↩
       ##############################\n";
    kiFile << binFa_move;
    kiFile << "depth = " << binFa_move.getMelyseg () << std ↩
       ::endl;
    kiFile << "mean = " << binFa_move.getAtlag () << std:: ↩
       endl;
    kiFile << "var = " << binFa_move.getSzoras () << std:: ↩
       endl;

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

    return 0;
```

Fontos megemlíteni, hogy a LZWBinfa mozgatásánál, hogy az std::move(binFa_copy) csak egy jobbérték referenciát csinál a binFa_copy-ból. A jobbérték refenrencia után hívódik meg a `move_ctor`. Hogy mi mikor fut le a kódban elhelyezett nyomkövető üzenetek segítenek. Ebben az esetben a következő:

```
dekanyrobert@dekanyrobert:~/Dokumentumok/prog1/binfa/vedes$ ./lzw  ↩
   befile.txt -o kifile
Masolo konstruktor
```

```
Masolo konstruktor
Move ctor
Move assignment
```

A mozgató konstruktorban a referenciaként megkapott LZWbinfát egy még nem létező objektumba másoljuk majd az eredeti fát kinullázzuk (nullptr-re állítjuk az értékét). Ezek után a régi fa lesz az mozgatott új fánk.

```
LZWBinFa(LZWBinFa &&forras)
{
    std::cout << "Move ctor" << std::endl;

    gyoker = nullptr;

    *this = std::move(forras);
}
```

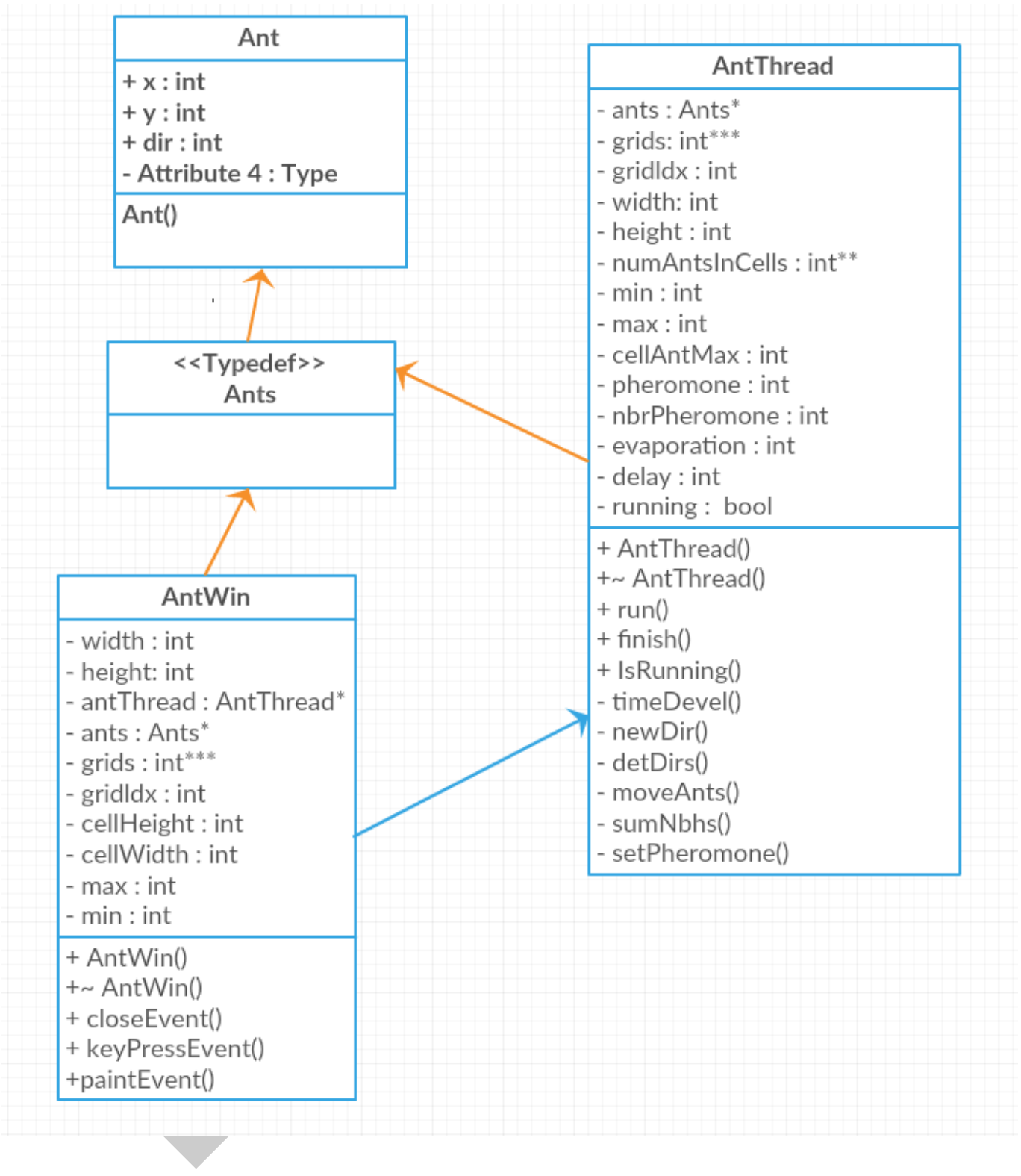
7. fejezet

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



7.1. ábra. Hangyaszimuláció UML

Az UML ábrában minden blokk egy egy osztályt jelent. Blokkon belül 3 tagrészt különítünk el. Fentről lefele haladva: osztálynév, tulajdonságok, viselkedés. A + vagy minusz jelek a láthatóságot jelentik. + ha más osztályok láthatják illetve - ha nem (private).

`Ant`

Az `Ant` osztály fogja létrehozni a hangya objektumokat. Vannak különböző mezői, ami a hangyára jellemző illetve egy Ant() függvénye.

`AntThread`

Ez az osztály írja le a hangya egyed tulajdonságait. A tulajdonságok meghatározzák pl. az egyes egyedek elhelyezkedését, viselkedését, mozgását stb. Valamit ezekhez a tulajdonságokhoz párosulnak függvények. Ilyen pl. a run(), newDir(), detDirs() függvények, amik a hangya mozgását írják le.

`AntWin`

Ebben az osztályban történik meg a rácsvonalak valamint a hangyák és feromon útvonalak kirajzoltatása. Tartalmaz továbbá egy AntThread pointert is, ami az egyes hangya egyedet tulajdonságait és viselkedéseit írják le.

7.2. Java életjáték

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

```
        import javax.swing.JFrame;
        import javax.swing.JPanel;
        import java.awt.Color;
        import java.awt.Font;
        import java.awt.FontMetrics;
        import java.awt.Graphics;
        import java.awt.Image;
        import java.awt.Rectangle;
        import java.awt.Shape;
        import java.awt.event.KeyEvent;
        import java.awt.event.KeyListener;
        import java.awt.event.MouseEvent;
        import java.awt.event.MouseListener;
        import java.awt.image.ImageObserver;
        import java.text.AttributedCharacterIterator;
        import java.util.ArrayList;
        import java.awt.Event;
        public class game_of_life extends JFrame {
            RenderArea ra;
            private int i;

            public game_of_life() {
                super("Game of Life");
                this.setSize(1005, 1030);
                this.setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
                this.setVisible(true);
                this.setResizable(false);
                ra = new RenderArea();
                ra.setFocusable(true);
                ra.grabFocus();
```

```
            add(ra);
            ra.edit_mode = true;
            ra.running = true;
        }
        public void update() {
            ArrayList<ArrayList<Boolean>> entities = new ArrayList< ↩
               ArrayList<Boolean>>();// = ra.entities;
            int size1 = ra.entities.size();
            int size2 = ra.entities.get(0).size();
            for(int i=0;i<size1;i++)
            {
                entities.add( new ArrayList<Boolean>());
                for(int j=0;j<size2;j++)
                {
                    int alive = 0;

                    if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j ↩
                       -1)%size2)) alive++;
                    if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j) ↩
                       %size2)) alive++;
                    if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j ↩
                       +1)%size2)) alive++;
                    if(ra.entities.get((size1+i)%size1).get((size2+j-1) ↩
                       %size2)) alive++;
                    if(ra.entities.get((size1+i)%size1).get((size2+j+1) ↩
                       %size2)) alive++;
                    if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j ↩
                       -1)%size2)) alive++;
                    if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j) ↩
                       %size2)) alive++;
                    if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j ↩
                       +1)%size2)) alive++;

                    /*for(int k=-1;i<2;k++)
                    {
                        for(int l = -1; l < 2 ;l++)
                        {
                            if(!(k==0 && l == 0))
                            {
                                if(ra.entities.get((size1+i+k)%size1). ↩
                                   get((size2+j+l)%size2)) alive++;
                            }
                        }
                    }*/
                    if(ra.entities.get(i).get(j))
                    {
                        if(alive < 2 || alive > 3)
                        {
                            //ra.entities.get(i).set(j,false);
                            entities.get(i).add(false);
```

```
                        }
                        else
                        {
                            entities.get(i).add(true);
                        }
                    }
                    else
                    {
                        if(alive == 3)
                        {
                            //ra.entities.get(i).set(j,true);
                            entities.get(i).add(true);
                        }
                        else
                        {
                            entities.get(i).add(false);
                        }
                    }
                }
            }
            ra.entities = entities;
        }
        class RenderArea extends JPanel implements KeyListener {
            public ArrayList<ArrayList<Boolean>> entities;
            public int diff;
            public boolean edit_mode;
            public boolean running;
            public RenderArea() {
                super();
                setSize(1000, 1000);
                setVisible(true);
                setBackground(Color.WHITE);
                setForeground(Color.BLACK);
                setLocation(0, 0);
                diff = 20;

                this.addMouseListener((MouseListener) new MouseListener ↩
                    (){

                    @Override
                    public void mouseReleased(MouseEvent arg0) {

                    }

                    @Override
                    public void mousePressed(MouseEvent arg0) {
                        clicked(arg0);
                    }

                    @Override
```

```
                public void mouseExited(MouseEvent arg0) {

                }

                @Override
                public void mouseEntered(MouseEvent arg0) {

                }

                @Override
                public void mouseClicked(MouseEvent arg0) {

                }
            });
            this.addKeyListener(this);
            entities = new ArrayList<ArrayList<Boolean>>();
            for(int i=0;i<1000/diff;i++)
            {
                entities.add(new ArrayList<Boolean>());
                for(int j=0;j<1000/diff;j++)
                {
                    entities.get(i).add(false);
                }
            }

        }
        void clicked(MouseEvent arg0)
        {
            System.out.println("Button "+(arg0.getButton()== 1 ? " ↩
               Left" : "Right"));
            System.out.println("X:"+arg0.getX()/diff);
            System.out.println("Y:"+arg0.getY()/diff);
            if(edit_mode)
            {
                entities.get(arg0.getX()/diff).set(arg0.getY()/diff ↩
                   ,!entities.get(arg0.getX()/diff).get((arg0.getY ↩
                   ()/diff)));
                this.update(this.getGraphics());
            }

        }
        @Override
        public void keyTyped(KeyEvent e) {
            //System.out.println(e.getKeyChar());
        }

        @Override
        public void keyReleased(KeyEvent e) {
            System.out.println("Key pressed:"+e.getKeyChar());
            if(e.getKeyChar()=='e')
```

```
                {
                    edit_mode = !edit_mode;
                }
                else if(e.getKeyChar()=='q')
                {
                    this.running = false;
                }
                else if(e.getKeyChar()=='c')
                {
                    if(edit_mode)
                    {
                        for(int i=0;i<this.entities.size();i++)
                        {
                            for(int j=0;j<this.entities.get(1).size();j ↩
                               ++)
                            {
                                this.entities.get(i).set(j,false);
                            }
                        }
                        this.update(this.getGraphics());
                    }

                }
            }

            @Override
            public void keyPressed(KeyEvent e) {
                //System.out.println(e.getKeyChar());
            }
            @Override
            protected void paintComponent(Graphics g) {
                super.paintComponent(g);
                g.clearRect(0, 0, 1000, 1000);
                for(int i=0;i<1000;i+=diff)
                {
                    g.drawLine(i, 0, i, 1000);
                }
                for(int j=0;j<1000;j+=diff)
                {
                    g.drawLine(0, j, 1000, j);
                }
                for(int i=0;i<1000;i+=diff)
                {
                    for(int j=0;j<1000;j+=diff)
                    {
                        if(entities.get(i/diff).get(j/diff))
                        {
                            g.setColor(Color.BLACK);

                        }
```

```
                            else
                            {
                                g.setColor(Color.WHITE);
                            }

                            g.fillRect(i+2, j+2, diff-3, diff-3);
                        }
                    }
                }

                private static final long serialVersionUID = 1L;

            }
            private static final long serialVersionUID = 1L;
            public static void main(String args[])
            {
                game_of_life gol = new game_of_life();
                while(gol.ra.running)
                {
                    if(!gol.ra.edit_mode)gol.update();
                    try{Thread.sleep(200);}
                    catch(Exception ex)
                    {
                    }
                    gol.ra.update(gol.ra.getGraphics());
                }
                gol.dispose();
            }
}
```

Lényegében majdnem ugyanaz van megírva, mint a C++ verzióban. Annyi, hogy a Java-s verzióban a beépített gui library-ket (swing, awt) használom. A program lényege az ez alatt lévő C++ életjátékba van kifejtve. Továbbiakban hozzá szeretnék írni

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Az életjátékot John Conway Cambridge Egyetem matematikusa találta ki. Ez egy nullszemélyes játék. Lényege, hogy a játékos megad kezdő alakzatot vagy alakzatokat és ha elinditjuk egy számítás eredményeként bizonyos feltételek mellett új alakzatot kapunk. Sejtautomaták közé tartozik ez a fajta játék. Szabályok:

1. Túléli a sejt(kocka), ha a közvetlen közelébe 2 vagy 3 szomszédja van.

2. A sejt elpusztul, ha 2-nél kevesebb vagy 3-nél több szomszédja van. Az előbbit túlnépesedésnek a utobbit elszigetelődésnek nevezzük.

3. Új sejt születik minden olyan cellában, amelynek környezetében párom sejt található.

Jellegzetes alakzat a Bill Gosper féle "siklóágyú", amely időközönként siklókat lő ki.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

```
#include <SFML/System.hpp>
#include <SFML/Graphics.hpp>
#include <vector>
#include <iostream>
using namespace sf;
using std::vector;
using std::cout;
using std::endl;
class Grid
{
public:
    Grid(unsigned int x = 1000, unsigned int y = 1000, unsigned int diffs = ↩
        50) : w(x),h(y),diff(diffs)
    {

    }
    void draw(RenderWindow & window)
    {
        for(int i=0;i<w;i+=diff)
        {
            Vertex line[] =
            {
                sf::Vertex(sf::Vector2f(i,0)),
                sf::Vertex(sf::Vector2f(i, h))
            };
            line[0].color = Color(0,0,0);
            line[1].color = Color(0,0,0);
            window.draw(line, 2, sf::Lines);
        }
        for(int i=0;i<h;i+=diff)
        {
            Vertex line[] =
            {
                sf::Vertex(sf::Vector2f(0,i)),
                sf::Vertex(sf::Vector2f(w,i))
            };
            line[0].color = Color(0,0,0);
            line[1].color = Color(0,0,0);
            window.draw(line, 2, sf::Lines);
        }
    }
    unsigned int w;
    unsigned int h;
    unsigned int diff;
};
class Square
{
public:
    Square()
```

```
    {
    }
    Square(int x_pos, int y_pos, float w, bool alive = false)
    {
        square = new RectangleShape(Vector2f(w,w));
        square->setPosition(Vector2f(x_pos,y_pos));
        aliveState = alive;
    }
    /*Square (const Square& other )
    {
        if(this != &other)
        {
            delete this->square;
            this->square = other.square;
        }
    }
    Square& operator=(const Square& other)
    {
        if(this != &other)
        {
            delete this->square;
            this->square = other.square;
        }
        return *this;
    }*/
    ~Square()
    {
        delete square;
    }
    void update()
    {
        if(aliveState)
        {
            square->setFillColor(Color::Black);
        }
        else
        {
            square->setFillColor(Color::White);
        }

    }
    void setFill(Color c = Color::White)
    {
        square->setFillColor(c);
    }
    void draw(RenderWindow &window)
    {
        window.draw(*square);
    }
    RectangleShape* square;
```

```
    bool aliveState;
private:

};
vector<vector<Square*>> update(vector<vector<Square*>> v)
{
    vector<vector<Square*>> tmp ;//= v;
    for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
        tmp.push_back(vector<Square*>());
        for(int j=0;j<v[0].size();j++)
        {
            tmp[i].push_back(new Square(v[i][j]->square->getPosition().x,v[ ↩
               i][j]->square->getPosition().y,v[i][j]->square->getSize().x, ↩
               v[i][j]->aliveState));
        }
    }
    for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
        for(int j=0;j<v[0].size();j++)
        {
            int live_neighbours = 0;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            //cout <<" X:"<<i << " y:"<< j << " Live neighbours:"<<  ↩
               live_neighbours<<endl;
            if(v[i][j]->aliveState)
            {
                if(live_neighbours < 2)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = false;
                }
                else if(live_neighbours > 3)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = false;
                }
```

```
            }
            else
            {
                if(live_neighbours == 3)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = true;
                }
            }
        }
    }
    return tmp;
}
void killall(vector<vector<Square*>> &v)
{
    for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
        for(int j=0;j<v[0].size();j++)
        {
            v[i][j]->aliveState=false;
        }
    }
}
int main()
{
    RenderWindow window(VideoMode(1000,1000),"Game of Life");
    window.setFramerateLimit(10);
    window.setActive();

    Vector2u size = window.getSize();
    Grid g(size.x,size.y,1000/40);


    int h = g.h/g.diff+1;
    int w = g.w/g.diff+1;
    //Square squares[h][w];
    std::vector<std::vector<Square*>> squares;
    bool edit_mode = true;
    for(int i=0;i<h;i++)
    {
        squares.push_back(vector<Square*>());
        for(int j=0;j<w;j++)
        {
            squares[i].push_back(new Square(i*g.diff+1,j*g.diff+2,g.diff-3) ↩
               );
        }
    }
    //squares[4][5]->aliveState=true;
    while (window.isOpen())
    {
        window.clear(sf::Color::White);
```

```
        // check all the window's events that were triggered since the last ↩
            iteration of the loop
        sf::Event event;
        while (window.pollEvent(event))
        {
            // "close requested" event: we close the window
            if (event.type == sf::Event::Closed)
            {
                window.close();
            }
            else if(event.type == Event::MouseButtonPressed)
            {
                if(edit_mode && event.mouseButton.button == Mouse::Button:: ↩
                   Left)
                {
                    /*cout<<event.mouseButton.x<<" "<<event.mouseButton.y<< ↩
                       endl;
                    cout<<event.mouseButton.x/g.diff<< " "<< event. ↩
                       mouseButton.y/g.diff<<endl;*/
                    squares[event.mouseButton.x/g.diff][event.mouseButton.y ↩
                       /g.diff]->aliveState= !squares[event.mouseButton.x/g ↩
                       .diff][event.mouseButton.y/g.diff]->aliveState;
                    cout<< "Changed state on entity at X:"<< event. ↩
                       mouseButton.x/g.diff << " Y:"<<event.mouseButton.y/g ↩
                       .diff << " to "<< (squares[event.mouseButton.x/g. ↩
                       diff][event.mouseButton.y/g.diff]->aliveState? " ↩
                       Alive" : "Dead")<<endl;
                }
            }
            else if(event.type == Event::KeyPressed)
            {
                if(event.key.code == Keyboard::Q)
                {
                    cout<<"Close request recieved. Application will exit." ↩
                       <<endl;
                    window.close();
                }
                if(edit_mode && event.key.code == Keyboard::C)
                {
                    cout<< "Killed all entities." <<endl;
                    killall(squares);
                }
                if(event.key.code == Keyboard::E)
                {
                    edit_mode = !edit_mode;
                    if(edit_mode)
                    {
                        cout<< "Changed to edit mode."<<endl;
                    }
                    else
```

```
                    {
                        cout<< "Changed to simulation mode."<<endl;
                    }

                }
            }


        }
        /*s.draw(window);
        s.square->setPosition(Vector2f(s.square->getPosition().x+1,s.square ↩
           ->getPosition().y));*/
        g.draw(window);
        for(int i=0;i<h;i++)
        {
            for( int j=0; j<w;j++)
            {
                squares[i][j]->draw(window);
            }
        }
        window.display();
        if(!edit_mode) squares = update(squares);
        for(int i=0;i<h;i++)
        {
            for( int j=0; j<w;j++)
            {
                squares[i][j]->update();
            }
        }
    }

    return EXIT_SUCCESS;
}
```

Fordítás: "g++ *.cpp -o sfml-app -lsfml-graphics lsfml-window -lsfml.system". Amikor már a programunk fut , az esetben kézzel kell rajzolnunk egy alakzatot , majd nyomni egy "e" betűt , aminek következtében a program elkezdi az "életjátékot".

A program SFML ablakozó rendszerre épül. Elősször létrehozzuk az ablakunkat, majd megrajzoltatjuk a rács-pont rendszert. A `update()` függvénybe van megírva az egyes szabályok mentén történő matematikai műveletek végrehajtása. Ez ha a szabály teljesül visszatér egy Alive értékkel, ami jellemzi a rácspontot. A többi az SFML-hez tartozó kódokat mutatja. Úgy, mint az egéreségyek, kirajzoltatás update stb.

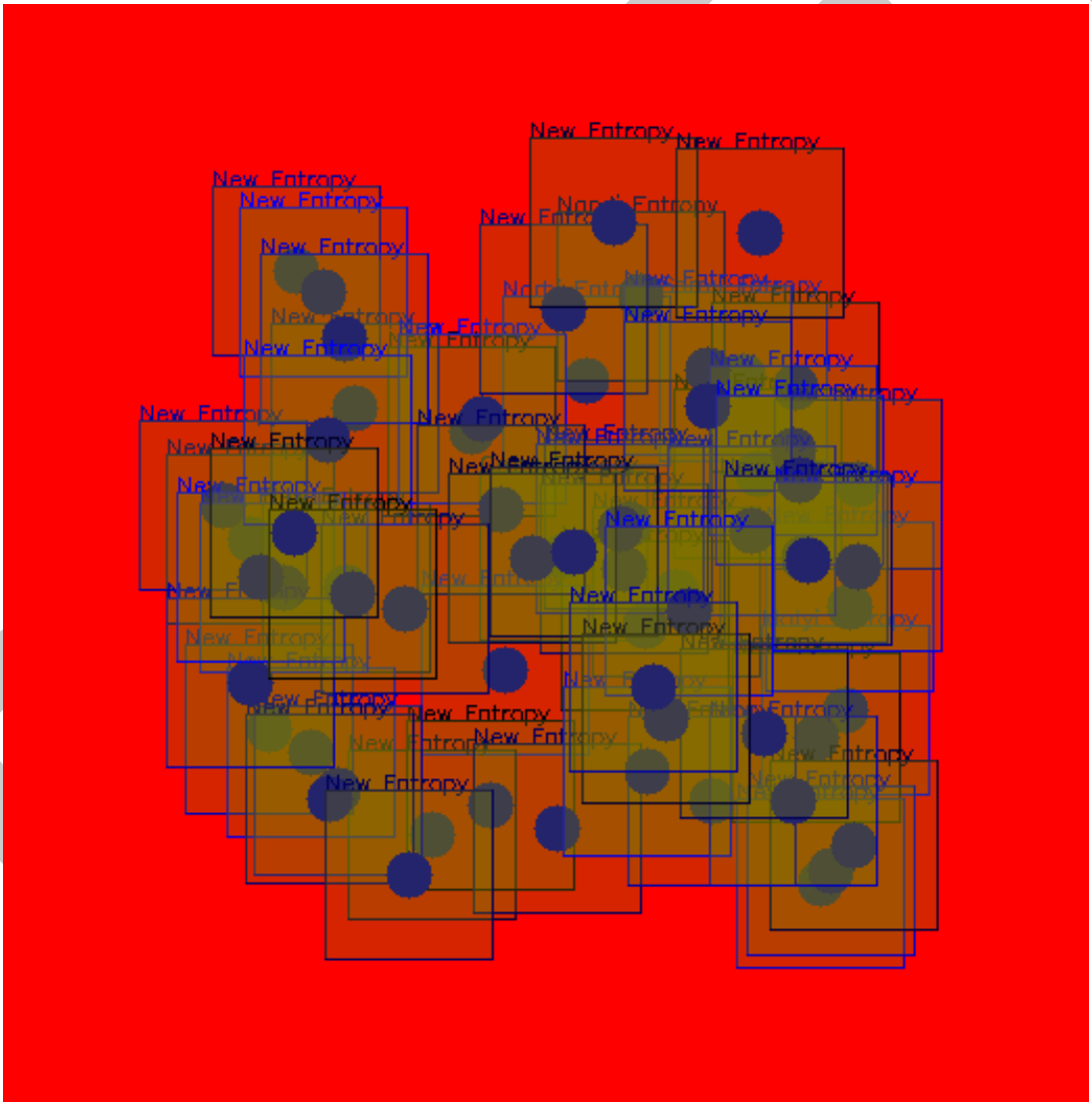
Idő híján a csak a lényegi részt írtam ki. Később bővebben is kifejtem a program működését, mint Java, mint C++ verziókban.

7.4. BrainB Benchmark

Ez a program vagy játék egy készségmérő program, ami azt méri, hogy egy bizonyos objektumot mennyire tudunk lekövetni. Kezdetben egy négyzetben lévő karikára kell ráfocuszálni. Cél, hogy az egérgomb folyamatos nyomvatartása mellett kövessük a Samu Entropy nevű objektumot a kurzorral. Bizonyos időközönként új négyzetek (objektumok) jelennek meg a képernyőn, ami nagyban nehezíti a Samu objektum követését. Illetve az egyes objektumok mozgása, rezgése is megnőhet.

A játék során erős koncentrációs és reagálási képesség kell.

Ehhez hasonló képességfelmérés létezik a League of Legends játékon belül is, amit elsőként Veres Dávid Msc hallgató munkájában láttam. A játékon belül különböző behatások érnek minket játék közben. (pl. teamfight, roam, active items stb.) Ezekre mind együttesen kell odafigyelni, ha hasznos tagjai akarunk lenni a csapatunknak. Ez nyilván nem könnyű így sok gyakorlást és odafigyelést igényel az egyes objektumok követése, figyelése.



7.2. ábra. Bátfai Norbert ábrája a BrainB-ről.

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

Először is, hogy használni tudjuk le kell töltenünk a TensorFlow-t. A TF telepítéséhez nem kell külön ügyködni, elég ha felmegyünk a hivatalos oldalára és onnan az útmutatók segítségével megcsináljuk. A program lényege, hogy 1-9 ig számokat mutató kis 28x28 as képekből fel kell ismernie az éppen aktuális számjegyet. Ez ugye 784 pontot, azaz 784 db számot jelent. Ezt a 784 számot felfoghatjuk úgy is, mint egy pont koordinátáit a 784 dimenziós térben. Az eredmény meg ugye 0-9-ig egy szám, pontosabban 10 db érték, ami azt mondja meg, hogy rendszerünk az adott bemenetre milyen számot tippel. Ugye ha jó a rendszer, akkor arra a számra fogja mondani a legnagyobb esélyt, ami oda van írva. Ezt úgy kell elképzelni, hogy mondjuk egy írott 6-osra azt mondja, hogy 10%, hogy 8, 20% hogy 9, és 70%, hogy 6-os számot lát.

A Szoftmax python kódja:

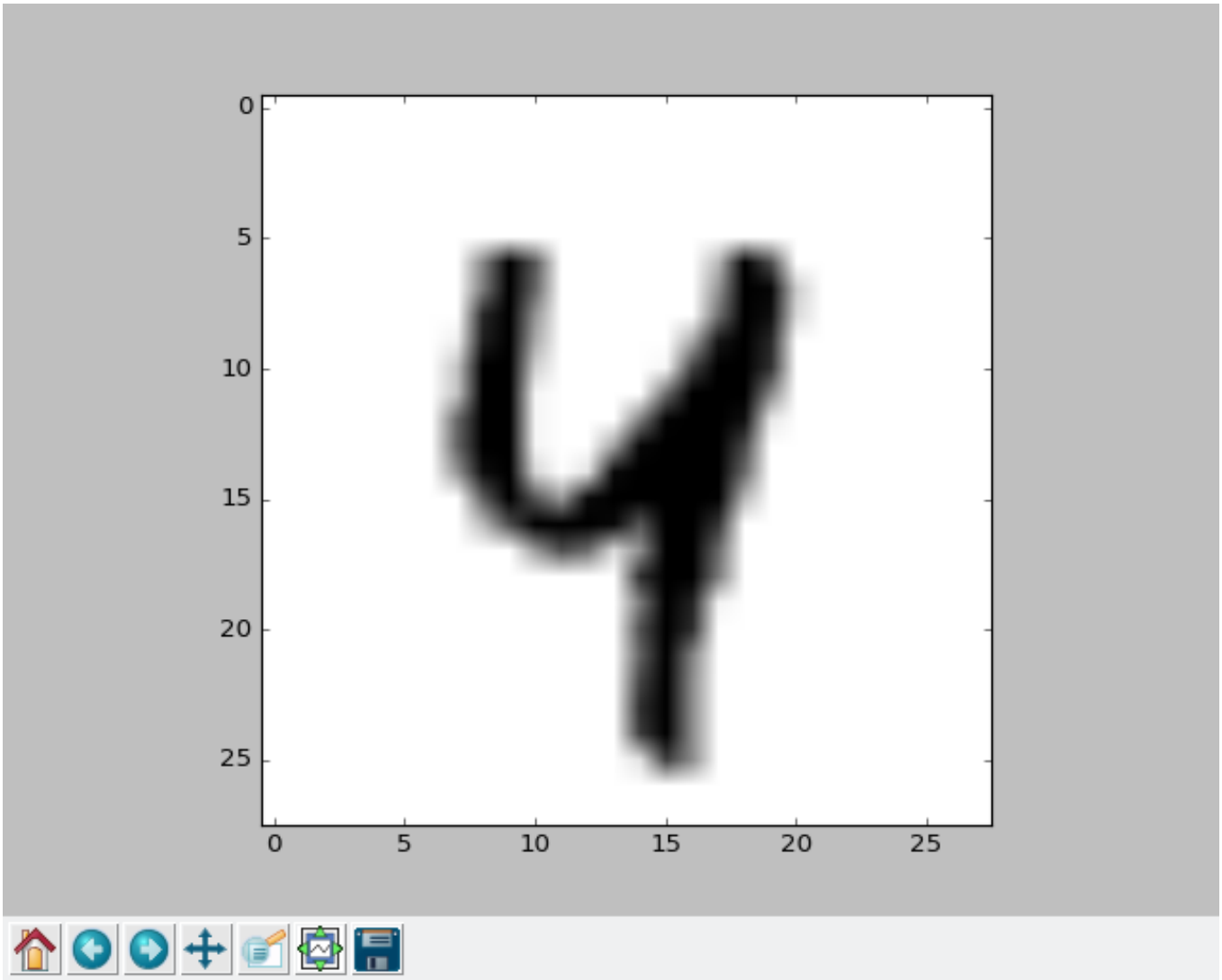
```
# Copyright 2015 The TensorFlow Authors. All Rights Reserved.
#
# Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License ↩
   ");
# you may not use this file except in compliance with the  ↩
   License.
# You may obtain a copy of the License at
#
#     http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
#
# Unless required by applicable law or agreed to in writing,  ↩
   software
# distributed under the License is distributed on an "AS IS"  ↩
   BASIS,
# WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express  ↩
   or implied.
# See the License for the specific language governing  ↩
   permissions and
# limitations under the License.
#  ↩
   ==============================================================
```

```
# Norbert Batfai, 27 Nov 2016
# Some modifications and additions to the original code:
# https://github.com/tensorflow/tensorflow/blob/r0.11/ ↩
   tensorflow/examples/tutorials/mnist/mnist_softmax.py
# See also http://progpater.blog.hu/2016/11/13/ ↩
   hello_samu_a_tensorflow-bol
#  ↩
   ================================================================================


"""A very simple MNIST classifier.

See extensive documentation at
http://tensorflow.org/tutorials/mnist/beginners/index.md
"""
from __future__ import absolute_import
from __future__ import division
from __future__ import print_function

import argparse

# Import data
from tensorflow.examples.tutorials.mnist import input_data

import tensorflow as tf

import matplotlib.pyplot


FLAGS = None


def readimg():
    file = tf.read_file("sajat8a.png")
    img = tf.image.decode_png(file)
    return img

def main(_):
mnist = input_data.read_data_sets(FLAGS.data_dir, one_hot=True)

# Create the model
x = tf.placeholder(tf.float32, [None, 784])
W = tf.Variable(tf.zeros([784, 10]))
b = tf.Variable(tf.zeros([10]))
y = tf.matmul(x, W) + b

# Define loss and optimizer
y_ = tf.placeholder(tf.float32, [None, 10])
```

```
# The raw formulation of cross-entropy,
#
#   tf.reduce_mean(-tf.reduce_sum(y_ * tf.log(tf.nn.softmax(y)) ↩
   ,
#                                 reduction_indices=[1]))
#
# can be numerically unstable.
#
# So here we use tf.nn.softmax_cross_entropy_with_logits on the ↩
    raw
# outputs of 'y', and then average across the batch.
cross_entropy = tf.reduce_mean(tf.nn. ↩
   softmax_cross_entropy_with_logits(y, y_))
train_step = tf.train.GradientDescentOptimizer(0.5).minimize( ↩
   cross_entropy)

sess = tf.InteractiveSession()
# Train
tf.initialize_all_variables().run()
print("-- A halozat tanitasa")
for i in range(1000):
    batch_xs, batch_ys = mnist.train.next_batch(100)
    sess.run(train_step, feed_dict={x: batch_xs, y_: batch_ys})
    if i % 100 == 0:
    print(i/10, "%")
print(" ↩
   ------------------------------------------------------------")

# Test trained model
print("-- A halozat tesztelese")
correct_prediction = tf.equal(tf.argmax(y, 1), tf.argmax(y_, 1) ↩
   )
accuracy = tf.reduce_mean(tf.cast(correct_prediction, tf. ↩
   float32))
print("-- Pontossag: ", sess.run(accuracy, feed_dict={x: mnist. ↩
   test.images,
                                    y_: mnist.test.labels}))
print(" ↩
   ------------------------------------------------------------")

print("-- A MNIST 42. tesztkepenek felismerese, mutatom a  ↩
   szamot, a tovabblepeshez csukd be az ablakat")

img = mnist.test.images[42]
image = img

matplotlib.pyplot.imshow(image.reshape(28, 28), cmap=matplotlib ↩
   .pyplot.cm.binary)
matplotlib.pyplot.savefig("4.png")
```

```
            matplotlib.pyplot.show()

            classification = sess.run(tf.argmax(y, 1), feed_dict={x: [image ↩
               ]})

            print("-- Ezt a halozat ennek ismeri fel: ", classification[0])
            print(" ↩
               ------------------------------------------------------------")

            print("-- A sajat kezi 8-asom felismerese, mutatom a szamot, a  ↩
               tovabblepeshez csukd be az ablakat")

            img = readimg()
            image = img.eval()
            image = image.reshape(28*28)

            matplotlib.pyplot.imshow(image.reshape(28, 28), cmap=matplotlib ↩
               .pyplot.cm.binary)
            matplotlib.pyplot.savefig("8.png")
            matplotlib.pyplot.show()

            classification = sess.run(tf.argmax(y, 1), feed_dict={x: [image ↩
               ]})

            print("-- Ezt a halozat ennek ismeri fel: ", classification[0])
            print(" ↩
               ------------------------------------------------------------")

            if __name__ == '__main__':
            parser = argparse.ArgumentParser()
            parser.add_argument('--data_dir', type=str, default='/tmp/ ↩
               tensorflow/mnist/input_data',
                                help='Directory for storing input data')
            FLAGS = parser.parse_args()
            tf.app.run()
```

Az fenti kód két részre bontható. Van az első rész, ahol a feltanítjuk a hálózatunkat a felismerni kívánt "objektumokkal". Feltölti a képet, majd ezek alapján egy bizonyos pontosságot belőve meghatározza, hogy az épp milyen objektum. A második rész a tesztelése a hálózatnak, aholis felhasználói inputokat vizsgál a hálózat és eldönti, hogy az inputon melyik számjegy található. Futtatni a `python` értelmezővel tudjuk. Futtatás után a felismert számot kiírja a kimenetre.



8.1. ábra. Bátfai tanár úr ábrája a megjelenített számokról a MNIST-ben.

8.2. Mély MNIST

```
# Copyright 2015 The TensorFlow Authors. All Rights Reserved.
#
# Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License" ↩
   );
# you may not use this file except in compliance with the  ↩
   License.
# You may obtain a copy of the License at
#
#     http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
#
```

```
# Unless required by applicable law or agreed to in writing,  ↩
   software
# distributed under the License is distributed on an "AS IS"  ↩
   BASIS,
# WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express  ↩
   or implied.
# See the License for the specific language governing  ↩
   permissions and
# limitations under the License.
#  ↩
   ==============================================================================


"""A deep MNIST classifier using convolutional layers.
See extensive documentation at
https://www.tensorflow.org/get_started/mnist/pros
"""
# Disable linter warnings to maintain consistency with tutorial ↩
   .
# pylint: disable=invalid-name
# pylint: disable=g-bad-import-order

from __future__ import absolute_import
from __future__ import division
from __future__ import print_function

import argparse
import sys
import tempfile

from tensorflow.examples.tutorials.mnist import input_data

import tensorflow as tf

FLAGS = None


def deepnn(x):
"""deepnn builds the graph for a deep net for classifying  ↩
   digits.
Args:
    x: an input tensor with the dimensions (N_examples, 784),  ↩
       where 784 is the
    number of pixels in a standard MNIST image.
Returns:
    A tuple (y, keep_prob). y is a tensor of shape (N_examples, ↩
        10), with values
    equal to the logits of classifying the digit into one of 10 ↩
        classes (the
```

```
        digits 0-9). keep_prob is a scalar placeholder for the probability of
        dropout.
    """
    # Reshape to use within a convolutional neural net.
    # Last dimension is for "features" - there is only one here, since images are
    # grayscale -- it would be 3 for an RGB image, 4 for RGBA, etc.
    with tf.name_scope('reshape'):
        x_image = tf.reshape(x, [-1, 28, 28, 1])

    # First convolutional layer - maps one grayscale image to 32 feature maps.
    with tf.name_scope('conv1'):
        W_conv1 = weight_variable([5, 5, 1, 32])
        b_conv1 = bias_variable([32])
        h_conv1 = tf.nn.relu(conv2d(x_image, W_conv1) + b_conv1)

    # Pooling layer - downsamples by 2X.
    with tf.name_scope('pool1'):
        h_pool1 = max_pool_2x2(h_conv1)

    # Second convolutional layer -- maps 32 feature maps to 64.
    with tf.name_scope('conv2'):
        W_conv2 = weight_variable([5, 5, 32, 64])
        b_conv2 = bias_variable([64])
        h_conv2 = tf.nn.relu(conv2d(h_pool1, W_conv2) + b_conv2)

    # Second pooling layer.
    with tf.name_scope('pool2'):
        h_pool2 = max_pool_2x2(h_conv2)

    # Fully connected layer 1 -- after 2 round of downsampling, our 28x28 image
    # is down to 7x7x64 feature maps -- maps this to 1024 features.
    with tf.name_scope('fc1'):
        W_fc1 = weight_variable([7 * 7 * 64, 1024])
        b_fc1 = bias_variable([1024])

        h_pool2_flat = tf.reshape(h_pool2, [-1, 7*7*64])
        h_fc1 = tf.nn.relu(tf.matmul(h_pool2_flat, W_fc1) + b_fc1)

    # Dropout - controls the complexity of the model, prevents co-adaptation of
    # features.
    with tf.name_scope('dropout'):
        keep_prob = tf.placeholder(tf.float32)
        h_fc1_drop = tf.nn.dropout(h_fc1, keep_prob)

    # Map the 1024 features to 10 classes, one for each digit
```

```
            with tf.name_scope('fc2'):
                W_fc2 = weight_variable([1024, 10])
                b_fc2 = bias_variable([10])

                y_conv = tf.matmul(h_fc1_drop, W_fc2) + b_fc2
            return y_conv, keep_prob


            def conv2d(x, W):
            """conv2d returns a 2d convolution layer with full stride."""
            return tf.nn.conv2d(x, W, strides=[1, 1, 1, 1], padding='SAME')


            def max_pool_2x2(x):
            """max_pool_2x2 downsamples a feature map by 2X."""
            return tf.nn.max_pool(x, ksize=[1, 2, 2, 1],
                                  strides=[1, 2, 2, 1], padding='SAME')


            def weight_variable(shape):
            """weight_variable generates a weight variable of a given shape ↩
                ."""
            initial = tf.truncated_normal(shape, stddev=0.1)
            return tf.Variable(initial)


            def bias_variable(shape):
            """bias_variable generates a bias variable of a given shape."""
            initial = tf.constant(0.1, shape=shape)
            return tf.Variable(initial)


            def main(_):
            # Import data
            mnist = input_data.read_data_sets(FLAGS.data_dir, one_hot=True)

            # Create the model
            x = tf.placeholder(tf.float32, [None, 784])

            # Define loss and optimizer
            y_ = tf.placeholder(tf.float32, [None, 10])

            # Build the graph for the deep net
            y_conv, keep_prob = deepnn(x)

            with tf.name_scope('loss'):
                cross_entropy = tf.nn.softmax_cross_entropy_with_logits( ↩
                   labels=y_,
                                                                    logits ↩
                                                                      = ↩
```

```
                                                                    y_conv
                                                                    ) ↩


        cross_entropy = tf.reduce_mean(cross_entropy)

        with tf.name_scope('adam_optimizer'):
            train_step = tf.train.AdamOptimizer(1e-4).minimize( ↩
               cross_entropy)

        with tf.name_scope('accuracy'):
            correct_prediction = tf.equal(tf.argmax(y_conv, 1), tf. ↩
               argmax(y_, 1))
            correct_prediction = tf.cast(correct_prediction, tf.float32 ↩
               )
        accuracy = tf.reduce_mean(correct_prediction)

        graph_location = tempfile.mkdtemp()
        print('Saving graph to: %s' % graph_location)
        train_writer = tf.summary.FileWriter(graph_location)
        train_writer.add_graph(tf.get_default_graph())

        with tf.Session() as sess:
            sess.run(tf.global_variables_initializer())
            for i in range(20000):
            batch = mnist.train.next_batch(50)
            if i % 100 == 0:
                train_accuracy = accuracy.eval(feed_dict={
                    x: batch[0], y_: batch[1], keep_prob: 1.0})
                print('step %d, training accuracy %g' % (i,  ↩
                   train_accuracy))
            train_step.run(feed_dict={x: batch[0], y_: batch[1],  ↩
               keep_prob: 0.5})

            print('test accuracy %g' % accuracy.eval(feed_dict={
                x: mnist.test.images, y_: mnist.test.labels, keep_prob: ↩
                    1.0}))

        if __name__ == '__main__':
        parser = argparse.ArgumentParser()
        parser.add_argument('--data_dir', type=str,
                            default='/tmp/tensorflow/mnist/input_data',
                            help='Directory for storing input data')
        FLAGS, unparsed = parser.parse_known_args()
        tf.app.run(main=main, argv=[sys.argv[0]] + unparsed)
```

A deep learning (mély tanulás) paradigmán alapuló mély neurális hálózat. A fentiekhez képest több különbség is adódik..

8.3. Minecraft-MALMÖ

Passzolás - Ezt a feladatot a SMNIST kutatásban való részvétellel passzoltam! Link: https://bit.ly/2HaAhAB

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

Ahhoz, hogy tudjuk hackelni a GIMP-et tisztába kell lenni néhány kifejezéssel.

Kifejezések:

A lisp változók és minden kifejezést kerek zárójelek () közé kell tenni. A zárójelen belüli kifejezés(ek) meghatározott sorrendet követnek. pl.: (- 5 5) A kifejezések mindig egy függvénnyel kezdődnek majd utána a megfelelő paraméterek. A Sheme nem veszi figyelembe a szóközöket így szóval külön is tudjuk írni az egyes kifejezéseket. További kifejezés lehet: (* (+ 5 5) (- 10 5))

Függvények:

Függvényeket a `define` kulcsszó segítségével definiálunk. Zárójelek közt megadjuk a define kulcsszót ezzel jelezve hogy függvénydefinicíió következik, majd név és utánaírjuk a kifejezést. pl.: (define (square x) (* x x))

Ezek alapján már egyszerűen megtudjuk írni a faktoriális függvényt Lisp-ben.

Ahogy írtuk a függvénydefiníció a `define` kulcsszóval kezdődik majd megadjuk a fg nevét `(fakt n)`. Ezután írjuk a függvény "törzsét", ami kiszámolja az n faktoriálisát. Egybepakolva így néz ki:

```
(define (fakt n) (if(< n 0) 1 (* n (fakt(- n 1)))))
```

9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt

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

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

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

A program egésze így néz ki:

```
; bhax_chrome3.scm
;
; BHAX-Chrome creates a chrome effect on a given text.
; Copyright (C) 2019
; Norbert Bátfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu
; Nándor Bátfai, batfai.nandi@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 <https://www.gnu.org ↩
   /licenses/>.
;
; Version history
;
;  This Scheme code is partially based on the Gimp tutorial
;  http://penguinpetes.com/b2evo/index.php?p=351
;  (the interactive steps of this tutorial are written in  ↩
   Scheme)
;
;  https://bhaxor.blog.hu/2019/01/10/ ↩
   a_gimp_lisp_hackelese_a_scheme_programozasi_nyelv
;

(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)

            (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)
            )
        )

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

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

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

```
            (set! textfs (car (gimp-text-layer-new image text font  ↩
               fontsize PIXELS)))
            (gimp-image-insert-layer image textfs 0 0)
            (gimp-layer-set-offsets textfs (- (/ width 2) (/ text-width ↩
                2)) (- (/ height 2) (/ text-height 2)))

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

            ;step 2
            (plug-in-gauss-iir RUN-INTERACTIVE image layer 15 TRUE TRUE ↩
               )

            ;step 3
            (gimp-drawable-levels layer HISTOGRAM-VALUE .11 .42 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  ↩
               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 (/ height 3) width  (-  ↩
                   height (/ height 3)))

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

```
;(script-fu-bhax-chrome "Bátf41 Haxor" "Sans" 120 1000 1000  ↩
   '(255 0 0) "Crown molding")

(script-fu-register "script-fu-bhax-chrome"
    "Chrome3"
    "Creates a chrome effect on a given text."
    "Norbert Bátfai"
    "Copyright 2019, Norbert Bátfai"
    "January 19, 2019"
    ""
    SF-STRING       "Text"      "Bátf41 Haxor"
    SF-FONT         "Font"      "Sans"
    SF-ADJUSTMENT   "Font size" '(100 1 1000 1 10 0 1)0"

    SF-VALUE        "Width"     "1000"
    SF-VALUE        "Height"    "1000"
    SF-COLOR        "Color"     '(255 0 0)
    SF-GRADIENT     "Gradient"  "Crown molding"
)
(script-fu-menu-register "script-fu-bhax-chrome"
    "<Image>/File/Create/BHAX"
)
```

A program úgy kezdődik, hogy definiálunk egy `color-curve` függvényt. A let kulcsszóval megadunk egy lokális változót, ami egy 8 elemű tömb lesz. Ezután feltöltjük az értékeit különböző értékekkel. Ez lesz a színátmenetért felelős függvény.

```
(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)
```

A függvény 3 paramétert vár. Magát a szöveget, amit formázni szeretnénk. A szöveg betűstílusát illetve a szöveg méretét. `set!` kulcsszóval beállítunk értékeket a változóknak és a változók globális értékekké válnak. Létrehozunk két változót text-width illetve text-height-t és beállítjuk az értékeiket 1-re. Majd a set! segítségével beállítjuk a további értékeket a paraméterként megkapott 3 érték alapján.

```
(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)
    )
)

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

Az alábbi programban fog megtörténni a chrome effect leimplementálása. A sript-fu-bhax-chrome függvény 7 paramétert vár. Ezek a következők: (script-fu-bhax-chrome "formázandó szöveg" "betűstílus" betűméret szélesség magasság színskála "színezési stílus") A továbbiakban írni fogok még róla. Időhiány stb.

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

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

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

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

```
        ;step 2
        (plug-in-gauss-iir RUN-INTERACTIVE image layer 15 TRUE TRUE ↩
           )

        ;step 3
        (gimp-drawable-levels layer HISTOGRAM-VALUE .11 .42 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  ↩
           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 (/ height 3) width  (-  ↩
               height (/ height 3)))

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

    ;(script-fu-bhax-chrome "Bátf41 Haxor" "Sans" 120 1000 1000  ↩
       '(255 0 0) "Crown molding")
```

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_hackelese_a_scheme_programozasi_nyelv

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

Ebben a programban egy mandalát készítünk Scheme segítségével Lisp nyelven. A mandala egy körkörös stílusú vallási alagzat. A programban egy szöveget fogunk használni a mandala elkészítéséhez. Úgy működik, hogy a `fu-bhax-mandala` függvény a megadott paraméterek segítségével előállítja a mandalát. A mandalához forgatást használezen kód segítségével. `(gimp-item-transform-rotate text-layer (/ *pi* 4) TRUE 0 0)` Az elforgatott formázott szöveg után megkapjuk a mintát. A kódot illetve lefuttatva az Új/ Létrehozás menüpont alatt GUI-s interface-n tudjuk megadni a paramétereinket.

```
; bhax_mandala9.scm
;
; BHAX-Mandala creates a mandala from a text box.
; 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/>.
;
; Version history
;
;  This Scheme code is partially based on the Python code
;  Pat625_Mandala_With_Your_Name.py by Tin Tran, which is  ↩
   released under the GNU GPL v3, see
;  https://gimplearn.net/viewtopic.php/ ↩
   Pat625-Mandala-With-Your-Name-Script-for-GIMP?t=269&p=976
;
;  https://bhaxor.blog.hu/2019/01/10/ ↩
   a_gimp_lisp_hackelese_a_scheme_programozasi_nyelv
;
```

```
(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
    )
)

(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)

(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
0 TRUE 0 0)
                (set! textfs (car(gimp-image-merge-down image text-l
r CLIP-TO-BOTTOM-LAYER)))

                (set! text-layer (car (gimp-layer-new-from-drawable
tfs image)))
                (gimp-image-insert-layer image text-layer 0 -1)
                (gimp-item-transform-rotate text-layer (/ *pi* 2) TR
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)
            )
        )

        ;(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"
            "<Image>/File/Create/BHAX"
        )
```

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. PICI Juhász István

A programozásban használatos nyelvek közül több szintet különböztetünk meg. gépi nyelv assembly szintű nyelv magas szintű nyelv Az előbbi 2 szintről csak említés szintén tanultunk, hiszen a mai időkben a legelterjedtebbek a magas szintű nyelvek. Minden magas szintű nyelvet a szintaktika és a szemantika határoz meg. A szintaktika a nyelv által lefektetett és jól meghatározott szabályok gyűjteménye. Ezek formai, nyelv specifikus követelmények. Pl.: Szintaktikai hiba lehet egy ; záró tag elhagyása. A szemantikai szabályok pedig a tartalmi, jelentésbeli formális meghatározások. Pl.: Szemantikai hiba esetén a programunk futhat viszont nem várt működést eredményezhet. Minden program az őt futtató processzor utasításkészlete alapján fordul. (gépi kód) Alapesetben a programunk kódja nem gépi kódon íródott így át kell alakítani a forráskódokat a gép számára értelmezhető nyelvezetűre. Erre két megoldás adott a magas szintű nyelvek esetében. fordítóprogramos nyelv interpreteres nyelv A fordítóprogram a forráskódból gép kódú úgynevezett tárgy kódot állít elő. Ez m ég nem futtatható így egy kapcsolatszerkesztő előállítja a tárgykód ból a megfelelő futtatható kód állományt. Interpreteres nyelv esetében pedig a forráskódot sorról sorra értelmezi és hajtja végre. Tipikus interpreteres nyelv a Java, ahol a forráskódból köztes .class kód majd gépi kód állítódik elő. Minden programozási nyelvhez létezik olyan IDE (Integrated Developer Environment), ami nagyban segíti az adott nyelvben történő hatékony programozást. IDE funkciók a kódszínezés, kódkiegészítés, debuggolás, tesztelés stb. Eddigi tanulmányaim során többnyire objektumorientált nyelvekben programoztam, ami az imperatív nyelvi programozás csoportjába tartozik. Valamint ide tartozik még az eljárásorientált nyelvek is. Viszont sose hallottam még deklaratív nyelvekről. Ezek többnyire a programozó által meghatározott problémára keresik a megoldást a nyelvi implementációk segítségével. Ezek nem algoritmikus nyelvek.

Az adatabsztrakció első formája az adattípus. Két fajta adattípust külömböztetünk meg vannak az egyszerű vag primitív típusok és az összetett típusok. Az egyszerű típusok közé tartoznak a különféle egész- és lebegőpontos típusok, valamint a logikai típusok. Ezek többnyire literállal rendelkeznek. A másik csoportba tartoznak a jóval összetettebb adatszerkezetek. Ilyen lehet pl. egy felhaszsnáló által definiált adattípus vagy egy tömb.

Három adattagja van {név, típus, érték}. Az ilyen változót a kezdőértékadás után nem lehet megváltoztatni.

A változónak négy komponense van: a név, az attribútomok, a cím és az érték. A deklarált változók, metódusok, konstansok stb. nevével tudunk hivatkozni a változókra. Különböző megszorítások vannak, amik megszabják a változók szintaktikáját. 1. nem kezdődhet speciális karakterrel. 2. nem lehet már a nyelv által definiált változóneveket adni 3. használhatunk számokat is a változók nevében.

C-ben az aritmetikai típusok az egyszerű típusok, a származtatottak az összetett típusok vannak. Aritmetikai típusok az int, short, long, double, float. A karakteres típusok a char és ide tartozhat a string is ami char-ok tömbje.

Kifejezések olyan “szintaktikai” eszközök, amelyekkel új értékeket adhatunk különböző a programon belül található kód részletekből. Két részből épül fel, az érték és típusból. KIfejezések szintaktikai eszközök, melyekkel új értékekket adhatunk különböző kódrészletekhez (kifejezésekhez). Összetevői lehetnek operandusok, operátorok, kárójelek akár kapcsos akár szögletes. Operandusok számát tekintve 3 altípust különböztetünk meg a nyelvekben. Az egyoperandusút (pl. ++a). a kétoperandusút (pl. a + a), és a háromoperandusút, ami jellegzetesen lehet egy “kicsi if”. (pl. ez ? az : macika).

Az utasítások alkotják meg a program egységét. Két csoportjuk van a deklarációs utasítások, és a végrehajtó utasítások. A végrehajtó utasításokból pedig a fordító generálja a kódot. A végrehajtó utasítások a következők: értékadó, üres ,ugró , elágaztató utasítás stb. A végrehajtó utasítások a ciklusszervező, elágaztató, feltételes, többfeltételes utasítások stb.

A paraméterátadásnak többféle módja is lehet, ezek nyelvfüggőek, hogy melyik nyelv melyiket alkalmazza.

Történhet érték szerint, mint a C-ben például. Ekkor a formális paraméter értékül kapja az aktuális paraméter értékét. Ennél a módszernél a függvényben nem lehet megváltoztatni a aktuális paraméter értékét. Lehet címszerinti a paraméterátadás. Ekkor a formális paraméter címe értékül kapja az aktuális paraméter címét. Ilyenkor a függvényben meg lehet változtatni az aktuális paraméter értékét. Lehet eredmény szerinti átadás is, ekkor a formális paraméter szintén megkapja az aktuális paraméter címét, de nem használja, csak a végén beletölti az adatokat. Létezik még érték-eredmény szerinti, ekkor másolódik a cím szintén, és használja is az adatokat, majd a függvény végén belemásolja a formális paraméterbe az adatokat.

I/O műveleteket különböző input és outputból érkező file vagy/és perifériák kezelésére alkalmazzuk. Akkor alkalmazzuk pl. ha olvasni vagy írni szeretnénk egy file-ba. Vagy esetleg a programunkba egy webkamera által szolgáltatott képet szeretnénk kezelni. A C ben az IO nem eszköze a rendszernek. Ezeket csak könyvtári függvényekként tudjuk elérni. Az I/O függvények minimálisan eg y karakter vagy karaktercsoport, valamint egy bájt vagy bájtcsoport írását és olvasását adja a kezünkbe.

10.2. Programozás bevezetés

[KERNIGHANRITCHIE]

V.heti előadás - Vezérlési szerkezetek

Egy nyelv vezérlésátadó utasításai az egyes műveletek végrehajtási sorrendjét határozzák meg. Ha egy kifejezés után pontosvesszőt (;) rakunk akkor az utasítás lesz. Ezeket egy idő után automatikusan alkalmazzuk viszont ha elhagyjuk nagy eséllyel hibát okoz. A ; jel elhagyása tipikus kezdő programozók hibája. :) Vannak utasítások, amelyekhez több utasítás párosulhat, ezeket blokkokba rendezzük a kapcsos zárójelek ({}) segítségével. IF_ELSE utasítás egy elágazás, amely egy feltételt vizsgálva vagy az igaz ágba vagy a hamis ágba fordul. (Szintaxis: if(feltétel) {feltétel teljesülése esetén} else {különben}). Van több ágat vizsgáló IF_ELSE IF_ELSE szerkezet is. Ez többféle feltételt vizsgál és több ágba fordul. (Szintaxis: if(feltétel) {feltétel teljesülése esetén} else if(feltétel2) {feltétel2 teljesülése esetén} else {különben}). Létezik többágú elágazás ez a SWITCH. A switch egy feltételt vizsgálva több ágba is fordulhat a feltétel teljesülése esetén. Szintaxisa a switch(feltétel) majd ezt követi a törzs. Itt különböző case ágakba vannak definiálva a lehetséges feltételnek megfelelő értékek és az azokhoz tartozó utasítások. Minden case ágat egy (;break;) zár. Ha nem illeszkedik egyik megadott értékre sem, akkor a default ágba fordul. Elágazások

után tipikus vezérlési szerkezetek a ciklusok. Ezek közül hármat különböztetünk meg. A for ciklust, az elöl tesztelő ciklust(while) illetve a hátul tesztelő ciklust (do while). FOR ciklus áll egy ciklusfejből. Itt három lezáró taggal szeparált tagok kell megadni. A ciklus kezdeti értékét a végpontot illetve a egy ciklus alatti lépés számát vagy "mértékét" (pl. i++). Ha a fej megvan ugyanúgy, mint az if-nél meg kell adnunk a ciklus törzsét kapcsos zárójelek között. WHILE ciklus először egy feltételt vagy feltételeket vizsgál és ezek alapján, ha teljesül megismétli önmagát különben meg kilép a ciklusból. A feltétel után megadjuk a ciklus törzsét kapcsos zárójelekben. DO WHILE ciklus a while-hoz hasonlóan egy feltételt vizsgálva ismételgeti önmagát, viszont itt a feltételvizsgálat a ciklusmag után helyezkedik el. Ez azt jelenti, hogy amit megadtunk a magban az egyszer mindenképpen lefordul, majd utána vizsgálja a feltételt.

10.3. Programozás

[BMECPP]

Míg C-ben egy függvény deklaráció üres paraméterlistája tetszőleges számú paramétert eredményezhet ugyanez C++-ba a paraméterként megadott void kulcsszó segítségével történik. További ilyen C++ tetszőleges paraméter lehet a (...) paraméter definiálás. A program fő lefutási és indulási pontja a main metódus. Ezt kétféleképpen is definiálhatjuk. Üres paraméterrel (pl. int main()) vagy a paraméterben megadott parancssori argumentumokkal illetve azon számával. (pl. int main(int argc, char* argv[])). Hasonlóképpen, mint a többi magasszintű nyelvben változó deklarációt célszerű ott használi, ahol utasítás áll és használja azt. Ha nem így teszünk akkor warning-ot kaphatunk, ami arra figyelmeztet, hogy nem használt változót deklaráltunk. Vannak olyan előre megírt függvények, amelyeknek alapértelmezetten léteznek paraméteri argumentumai, ezeket meg kell adnunk, ha fel szeretnénk használni az adott függvényt. C-ben kizárólag csak érték szerinti paraméter átadás történhet ezzel szemben a C++-ban lehetőség van referencia szerinti paraméterátadásra is. Az OOP lényegeként azt tekintjük, hogy előre megírt felhasznált elemeből építjük fel programunkat. Elemezzük a világot, a környezetet és egy kép alapján lemodellezzuk azt. Alapfogalmak: osztály - egy hasonló mondon kezelendő objektum halmaz. Objektum - Az osztály egy példánya. Az osztályokat class kulcsszóval hozzuk létre. Az osztálynak több tagja is lehet. Ilyenek a mezők, paraméterek, metódusok ami lehet eljárás vagy függvény. Az OOP-s nyelvek három alap jellemzővel bírnak: Egységbezárás, Öröklődés, Többalakúság. Az adatainkat egy egységként szeretnénk kezelni, ezeket szabályozni akarjuk, hogy az egységen kívül más ne tudjon belebabrálni. Az így kapott egységek az objektumok. Ha egy osztályt létrehozunk akkor annak egy példányát szeretnénk máshol is felhasználni, erre szolgál az öröklődés. A szülő - leszármazott viszonyban a leszármazott objektum örökli a szülő minden egyes tulajdonságát. Vannak esetek, amikor a leszármazott felül tudja definiálni a szülő tulajdonságait ezzel egy önmagára specifikus tulajdonságot létrehozva. Ezt nevezzük többalakúságnak. Pl. egy ősosztály, az állatnak a mozgás tulajdonságát írtuk le. Ezt a tulajdonságot hozzárendelhetjük más különböző objektumokhoz osztályokhoz is pl.: halak, emlősök akiknek ugyanúgy szükségük van a mozgás tulajdonságra.

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.

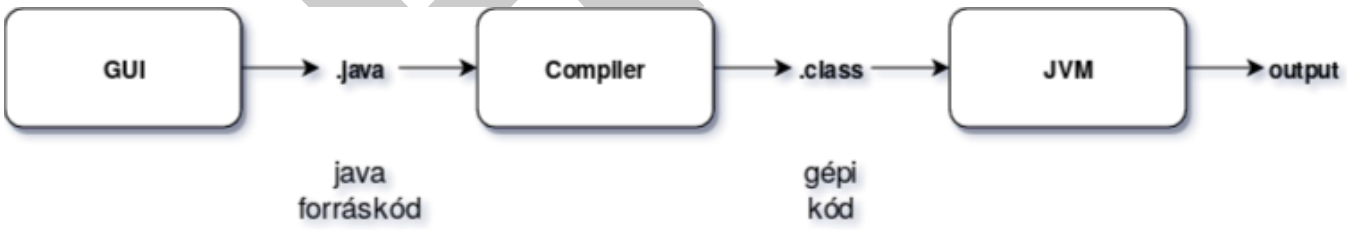
11. fejezet

Helló, Olvasónapló!

11.1. Java illetve C++ összehasonlítása

A feladat a C++ könyv illetve a Java I-II könyv összehasonlítása volt. Az esszémben pár oldalas formában összefoglalom, hogy milyen eltérő nyelvi megvalósításokat találhatunk, mint Java, mint C++ oldalon. Elsőkörben a főbb különbségeket tárgyaljuk a két nyelv között majd áttérek az egyéb szintaktikai, szemantikai különbségekre is.

Mindkét nyelv széles körben alkalmazható különböző feladatok, problémák megoldására. A C++ fő vonzereje, hogy lehetővé teszi a forrás szinten hordozható programok írását. Ez bővebben annyit takar, hogy egy másik gépen a megfelelő platform mellett a program ugyanolyan működéssel bír. A C++ forráskód gépi nyelvre konvertálódik így az csak az adott platformon fordul, ezt hívjuk platform-függő megvalósításnak. Ezzel szemben a Java egy úgynevezett JVM futtató környezetet használ, ami minden platformra egységes program futást eredményez. A java forráskódot a javac compiler egy java virtuális környezetben futtatható byte kóddá (.class) fordítja a programokat. A Java így tehát egy platform-független nyelv.



11.1. ábra. Java compile

A Java nyelvi szinten támogatja az egyes osztálykönyvtárakat így széles alkalmazási területet fed le, úgy mint a szálkezelés, GUI programozás, adatbázis elérés stb. A C++ hasonlóan támogatja ezen alkalmazásokat viszont jobban igénybe kell venni a külső, nem nyelvi szintű könyvtárakat.

A C++ nyelv az egyes objektumokat egy memóriaszegmensen elhelyezkedő bájtsorozatnak fogja fel, amiket a mutatók, referenciák segítségével könnyedén manipulálhatjuk a memóriában. Ezen esetben beszélünk statikus-, automatikus- és dinamikus memóriáról. A programozó legtöbbször a dinamikus memóriában "matat", ide történik meg a helyfoglalás illetve az egyes felszabadítási mechanizmusok. Ezzel szemben

a Java-ban nincs lehetőség közvetlenül elérni a memóriát, ahogyan a C++-ban tettük. Helyette hivatkozásokon keresztül érjük el a memória tartalmát. Ugyanezen témát érintve a destruktor-hívó mechanizmus hiányzik a Java-ban, helyette egy úgynevezett garbage-collector (szemétgyűjtő mechanizmus) automatikusan menedzseli a memóriát. Ezen mechanizmus átveszi a programozótól a memória kezelés problémáját néhány előnyt és hátrányt hagyva maga után. Előnyei többek között a memóriaszemét eltakarítása, memóriaszivárgás megakadályozása és egyéb memória menedzselési feladatok automatikus elvégzése. Hátránya, hogy a szemétgyűjtés stop-the-world módon történik. Az összes Java szálat leállítja azért, hogy ne változzon a heap és a stack. Ez a leállítás sok párhuzamos felhasználás mellett nagymértékben rontja a teljesítményt. Az egyes szemétgyűjtő algoritmusok eltérőek lehetnek. (A garbage collector mechanizmusról pontosabb infókat a (http://www.jtechlog.hu/2011/12/30/java-memoriakezeles-szemetgyujto.html oldalon olvastam).

A C++ nyelvben definiált primitív típusok pontos mérete és értéktartománya nem definiált. Ez a hatékony felhasználást célozza meg. Jó példa a char primitív típus (signed/unsigned) tulajdonsága vagy int (16/32/64 bit) mérete. A Java ezeknél szigorúbb szabályokat alkalmaz a primitív típusok definiálására. Mivel futási időben nem hozhatunk létre primitív változókat így a Java bevezette az úgynevezett primitív típusoknak megfelelő Csomagoló osztályokat. Ezek az osztályok tartalmaznak primitív típust fogadó konstruktort és primitív típusra konvertáló metódust valamint a főbb konstansokat. Főbb olyan típusra jellemző metódust és függvényt is definiálnak ezek az osztályok, amik segítik a velük való objektum szintű műveleteket.

C++	Java	Csomagolóosztály	méret
bool	boolean	Boolean	logikai
char	-	-	8 bites karakter
wchar_t	char	Character	16 bites Unicode karakter
signed char	byte	Byte	8 bites előjeles szám
short	short	Short	16 bites előjeles szám
long	int	Integer	32 bites előjeles szám
long long	long	Long	64 bites előjeles szám
float	float	Float	32 bites lebegőpontos szám
double	double	Double	64 bites lebegőpontos szám
long double	-	-	> 64 bites lebegőpontos szám

11.2. ábra. Java könyvből való típus összegző táblázat

Java-ban a logikai típushoz nem tartozik egész típusú megfelelő. Pl.: A hamis ! = 0 vagy a igaz ! = 1. A C++-ban bátran tudunk konvertálni ezen két típus között. A Java nyelvben nem definiált a pointer így ennek megfelelően nem tudunk a C++-tól megszokott pointer vagy referencia szintaxist használni a dinamikus memória elérésére. Ezeket csak hivatkozásokon keresztül érhetjük el. Javaban a függvénymutatók helyett objektum-referenciákat, visszatérési értékeket, tömböket és interface-ket használunk. A C++-beli const kulcsszó definiált viszont nincs jelentése a Java-ban. Hasonló jelentéssel a final kulcsszó rendelkezik, amely az adattagok, metódusok változatlanságát illetve az osztályra vonatkozó származtatás tiltását jelenti. Sok osztály rendelkezik final minősítéssel ugyanígy az összes primitív típus Csomagoló osztálya is.

Az objektum orientált szemléletmódot mindkét nyelv támogatja viszont néhány eltérést találhatunk. A C++ többparadigmás (többértelmű) nyelv. Támogatja a procedurális programokat, bonyolult osztályhierachiákat, objektum orientált elveket, könyvtárakat. A Java nyelv ezzel szemben csak az objektum orientált paradigmát támogatja. Nincsenek globális változók, függvények csak osztály attribútumok, változók, constansok és metódusok. A C++-ban lehetőség van az egyszeres illetve többszörös öröklődésre. Java-ban nincs támogatva a többszörös öröklődés viszont interface-k segítenek megvalósítani azokat.

11.3. ábra. Többszörös öröklődés

11.2. Python könyv feldolgozása

A Python egy magasszintű programozási szkriptnyelv. 1990-ben Guido van Rossum hozta létre és mára szinte a programozási nyelvek listáján egyeduralkodóként van jelen. Fejlesztők számára számos tulajdonsággal rendelkezik. Magas szintű, dinamikus, objektumorientált és platformfüggetlen, ami nagyban hozzájárul a különböző szintű és összetettségű programok hatékony létrehozásához. Rengeteg csomagot tartalmaz amely segít a komolyabb problémák (pl. MI, gépitanulás, statisztika stb.) megoldásához. A programokhoz nem szükséges fordítási fázis, elegendő a forrást az értelmezőnek átdobni ami automatikusan futtatja az alkalmazást.

A nyelv sajátossága, hogy nem blokkokban gondolkodik, hanem behuzásalapú szintaxison. Az azonos behuzással rendelkező kódok egy csoportba tartoznak így alá/felé rendelést létrehozva. Továbbá nincs endjel karakter (;) ami jelzi az utasítás végét. Minden egyes sort úgynevezett tokenekre bont, amelyek között whitespace karakterek lehetnek. Lehetnek kulcsszavak, literálok stb. és ezeket az értelmező értelmezi.

```
if x > 5 :
  print('hello world!')
print('not hello world!')
```

A Python nyelvbe nincsenek megadott típusok, minden adatot objektumok reprezentálnak. Értékek típusa futási időbe fogalmazódik meg. Ezen típusok lehetnek számok, karakterláncok, ennesek, listák, szótárak. Példa stringre:

```
print u"Yesterday, Pete went %s" ("afk")
```

A típusoknál említett ennesek nem mások, mint tetszőleges objektumok gyűjteménye. Lényegében azonos vagy különböző értékeket tudunk tárolni benne. Zárójelek között megadjuk a tagokat:

```
(5, "ketto", true)
```

Listákat szögletes zárójelek [.,.] között adjuk meg. Ezek ugyanúgy müködnek, mint a többi nyelvben. Hozzáfűzhetünk új elemeket is hozzá így dinamikusan növelve a méretét. Az elemeket indexükkel azonosítjuk. Példa a listákra:

```
[3, 4, 5]

[5, "ketto", true]

list(5, 4)
```

A könyvtárak (dictionary) kulcs érték párokat tárol. Lényegében egy kiterjesztett listáról beszélünk. Hasonlóan képzelhetjük el, mint PHP-ben az asszociatív tömböket. Kapcsos zárójelek között kettősponttal elválasztva adjuk meg az egyes elemeket.

```
{'a':1, 'b':9}
```

Pythonban léteznek globális és lokális változók. Ezeket egyenlőségjel segítségével inicializálhatjuk. Értékül bármit adhatjunk pl.: objektumokat, típusokat, függvényeket és így tovább.

A nyelv támogatja a már jól megszokott vezérlési szerkezeteket. Ilyen első alap szerkezet az elágazás vagyis az if. Ugyanúgy működik, mint más programozási nyelvekben csak a nyelvi tagolásra kell figyelni. Ez az alábbi módon néz ki:

```
if c > 5:
    print("asd")
elif c < 5:
    print("-asd")
else:
    print("5")
```

If kulcsszó után megadjuk a feltételt. Ezután egy kettőspont választja el a "törzset" majd a sorbehúzás szerint végrehajtódik egy utasítás, ha a feltétel teljesül.

Ciklusok közül a for ciklust és a while ciklust említeném meg. A forral végigiterálhatunk egy listán vagy akár egy kulcs érték párokat használó könyvtáron is. for kulcsszó után egy változót adunk meg, amelyben

az épp aktuális elemet tárolja ideiglenesen. Ezután egy in kulcsszó következik majd a lista. A while ciklus hasonlóan működik, mint a többi nyelvekben. While kulcsszó után egy feltétel következik. Ha a feltétel teljesük, akkor az alatta elhelyezkedő utasítás hajtódik végre.

```
characters = ["Fizz", "Thresh", "Pyke"]
for x in characters
  print x


for key, value in dic.items():
  print key, '-', value

y = "cat"
while (y == "cat"):
  print "meow:3"
```

A könyv röviden kitér a Python-ban megtalálható objektumorientált eszközökre is. Osztályt az alábbi módon tudjuk definiálni:

```
class Bill():
  def Hello(self, say):
    print "Hello", say
```

Az osztályt a class kucslszóval tudjuk megadni. Utána következik az osztály neve illetve felsorolásképp az ősosztályok listája. Ezután behuzás szinten definiálhatjuk az utasításokat, konstruktorokat stb.

12. fejezet

Helló, Arroway!

12.1. Az objektumorientált paradigma alapfoglamai. Osztály, objektum, példányosítás.

Az objektumorientált programozás az objektumok osztályozásainak, kapcsolatainak és tulajdonságainak felhasználásával segíti a programfejlesztést. Objektum szinte bármilyen fogalom vagy elem lehet. Lehet egy fizikai objektum (egy fejlesztendő cég terméklistája) vagy épp egy kódon, programon belüli rész. Az attribútumok az objektummal kapcsolatban álló tulajdonságok vagy változók. A műveletek az objektum olyan metódusai, eljárásai vagy függvényei amelyek segítségével módosíthatunk meglévő objektumokon vagy új funkciókat képezhetünk a segítségükkel. Az objektumokon belüli adatokhoz kizárólag csak az objektumokon belül illetve metódusokon (interface) keresztül férhetünk hozzá. Továbbá az objektum nem létheti át saját hatáskörét magyarul minden objektumnak megvan a jól meghatározott feladatköre. Az objektumok osztályokba csoportosíthatók. Minden osztálynak megvan a maga tulajdonságai és műveletei. Új objektumot példányosításon keresztül hozhatunk létre. Ekkor egy osztály új objektumpéldánya jön létre.

12.2. OO Szemlélet

Ebben a részben a polártranszformációs normális generátort kellett megírni Java nyelven. Lényege, hogy egy polármódszerrel előállított számot ad vissza. Ennek a matematika háttere nem érdekes, viszont a Java program része már annál inkább. A program objektumorientált szemléletmóddal készült vagyis van benne osztály, attribútumok és metódusok. Lényege, hogy a PolarGen osztály `boolean nincsTarolt` attribútuma határozza meg a `kovetkezo()` függvény double visszatérési értékét. Ha nincs tárolt értékünk akkor két számot állítunk elő. Az egyiket eltároljuk egy változóban ebből következik, hogy a nincsTarol értéke módusul majd a másikkal visszatérünk. Ha viszont van tárolt érték akkor egyszerűen azzal tér vissza a `kovetkezo()` függvény. A kód:

```
import static java.lang.System.*;


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 pg = new PolarGen();
            for (int i = 0; i < 10; i++)
            {
                out.println(pg.kovetkezo());
            }
        }
    }
```

```
/snap/intellij-idea-community/172/jbr/bin/java -java
-1.082218642676967
1.375591816758593
0.5780022253223966
-0.5736211327291608
1.6905763165671035
0.34815541141002515
-0.6708691365892944
-1.4722912280495872
-0.8939030735183057
-0.3848460646072055

Process finished with exit code 0
```

12.1. ábra. PolarGen program eredménye

Hasonló megoldás található az OpenJDK-ban a Random.class-ban. Különbség a `synchronized` kulcsszó. Lényege, hogy egy időben csak 1 szálon futhat a programkód ezzel megakadályozva a különöböző szálakon történő szimultán módosításokat.

```
    public synchronized double nextGaussian() {
        if (this.haveNextNextGaussian) {
            this.haveNextNextGaussian = false;
            return this.nextNextGaussian;
        } else {
            double v1;
            double v2;
            double s;
            do {
                do {
                    v1 = 2.0D * this.nextDouble() - 1.0D;
                    v2 = 2.0D * this.nextDouble() - 1.0D;
                    s = v1 * v1 + v2 * v2;
                } while(s >= 1.0D);
            } while(s == 0.0D);

            double multiplier = StrictMath.sqrt( v: -2.0D * StrictMath.log(s) / s);
            this.nextNextGaussian = v2 * multiplier;
            this.haveNextNextGaussian = true;
            return v1 * multiplier;
        }
    }
```

12.2. ábra. Random.class-ban lévő nextGaussian() függvény

12.3. Homokozó

Ebben a feladatban a C++ féle LZWBinfa-t kellett átírni Java nyelvre. A legtöbb függvényt könnyű volt átírni csak a pointereket és referenciákat kellett kiiírtani a kódból. Lényegi rész volt, hogy a működése ne változzon. A működést nem részletezném, mert már prog1-ről is rengetegszer feljött úgyhogy mindenkinek a "könyökén" jön ki. Java forráskód a Binfáról:

```
package lzwfa;

import java.io.FileInputStream;

public class Binfa
{
  public Binfa()
  {
    fa = gyoker;
  }

  public void egyBitFeldolg(char b)
```

```
{
  if(b == '0')
  {

    if(fa.egyesGyermek() == null)
    {
      Csomopont uj = new Csomopont('0');
      fa.ujNullasGyermek(uj);
      fa = gyoker;
    }
    else
    {
      fa = fa.nullasGyermek();
    }
  }
  else
  {
    if(fa.egyesGyermek() == null)
    {
      Csomopont uj = new Csomopont('1');
      fa.ujEgyesGyermek(uj);
      fa = gyoker;
    }
    else
    {
      fa = fa.egyesGyermek();
    }
  }
}

public void kiir()
{
  melyseg = 0;
  kiir(gyoker, new java.io.PrintWriter(System.out));
}

public void kiir(java.io.PrintWriter os)
{
  melyseg = 0;
  kiir(gyoker, os);
}

class Csomopont
{
  public Csomopont(char betu)
  {
    this.betu = betu;
    balNulla = null;
    jobbEgy = null;
  };
```

```
  public Csomopont nullasGyermek()
  {
    return balNulla;
  }

  public Csomopont egyesGyermek()
  {
    return jobbEgy;
  }

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

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

  public char getBetu()
  {
    return betu;
  }
  private char betu;

  private Csomopont balNulla = null;
  private Csomopont jobbEgy = null;

};

private Csomopont fa = null;

private int melyseg, atlagosszeg, atlagdb;
private double szorasosszeg;

public void kiir(Csomopont elem, java.io.PrintWriter os)
{
  if(elem != null)
  {
    ++melyseg;
    kiir(elem.egyesGyermek(), os);
    for (int i = 0; i < melyseg; i++)
    {
      os.print("---");
    }
    os.print(elem.getBetu());
    os.print("(");
    os.print(melyseg - 1);
```

```
      os.println(")");
      kiir(elem.nullasGyermek(), os);
      --melyseg;
    }
  }

  protected Csomopont gyoker = new Csomopont('/');
  int maxMelyseg;
  double atlag, szoras;

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

  public void rmelyseg(Csomopont elem)
  {
    if(elem != null)
    {
      ++melyseg;
      if(melyseg > maxMelyseg)
      {
        maxMelyseg = melyseg;
      }
      rmelyseg(elem.egyesGyermek());
      rmelyseg(elem.nullasGyermek());
      --melyseg;
    }
  }

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

  public double getSzoras()
  {
    atlag = getAtlag();
    szorasosszeg = 0.0;
    melyseg = atlagdb = 0;

    rszoras(gyoker);

    if(atlagdb - 1 > 0)
    {
```

```
      szoras = Math.sqrt(szorasosszeg / (atlagdb - 1));
    }
    else
    {
      szoras = Math.sqrt(szorasosszeg);
    }

    return szoras;
  }

  public void ratlag(Csomopont elem)
  {
    if(elem != null)
    {
      ++melyseg;
      ratlag(elem.egyesGyermek());
      ratlag(elem.nullasGyermek());
      --melyseg;
      if(elem.egyesGyermek() == null && elem.nullasGyermek() == null)
      {
        ++atlagdb;
        atlagosszeg += melyseg;
      }
    }
  }

  public void rszoras(Csomopont elem)
  {
    if(elem != null)
    {
      ++melyseg;
      rszoras(elem.egyesGyermek());
      rszoras(elem.nullasGyermek());
      --melyseg;
      if(elem.egyesGyermek() == null && elem.nullasGyermek() == null)
      {
        ++atlagdb;
        szorasosszeg += ((melyseg - atlag) * (melyseg - atlag));
      }
    }
  }

  public static void usage()
  {
    System.out.println("Usage: lzwtree in_file -o out_file");
  }


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

```
    if(args.length != 3)
    {
      usage();
      System.exit(-1);
    }

    String inFile = args[0];

    if(!"-o".equals(args[1]))
    {
      usage();
      System.exit(-1);
    }

    try
    {
      java.io.FileInputStream beFile = new java.io.FileInputStream(new java ↩
         .io.File(args[0]));

      java.io.PrintWriter kiFile = new java.io.PrintWriter( new java.io. ↩
         BufferedWriter( new java.io.FileWriter(args[2])));



      byte[] b = new byte[1];

      Binfa binFa = new Binfa();

      while(beFile.read(b) != -1)
      {
        if(b[0] == 0x0a)
        {
          break;
        }
      }
      boolean kommentben = false;

      while(beFile.read(b) != -1)
      {
        if(b[0] == 0x3e)
        {
          kommentben = true;
          continue;
        }

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

```
        if(kommentben)
        {
          continue;
        }

        if(b[0] == 0x4e)
        {
          continue;
        }

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

      binFa.kiir(kiFile);

      kiFile.println("depth = " + binFa.getMelyseg());
      kiFile.println("mean = " + binFa.getAtlag());
      kiFile.println("var = " + binFa.getSzoras());

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

    } catch (Exception e) {
      System.err.print(e.getMessage());
    }
  }
}
```

A feladat második része az volt, hogy ezt a Binfa-t emeljük át egy Java Servletbe és irassuk ki a fát egy böngészőbe. Ahhoz, hogy működőképes legyen a Servlet szükség volt egy Tomcat Serverre. Letöltés után integrálni kellett a JRE-hez, amit az Eclipse telepítési könyvtárában találtam. A megfelelő konfiguráció után a `8085`-ös porton elértem a Tomcat szervert. Következő lépésként indítottam egy Dinamikus Web Projektet, amit belül csináltam egy `LZWBinfaServlet.java` servlet file-t. Ezen fájl automatikusan legenerálta a szükséges metódusokat, konstruktorokat a megfelelő működéshez. A classom a HttpServlet osztályból lett származtatva, illetve kaptunk egy `doGet(...)` eljárást. Ez az eljárás felel a HTTP GET

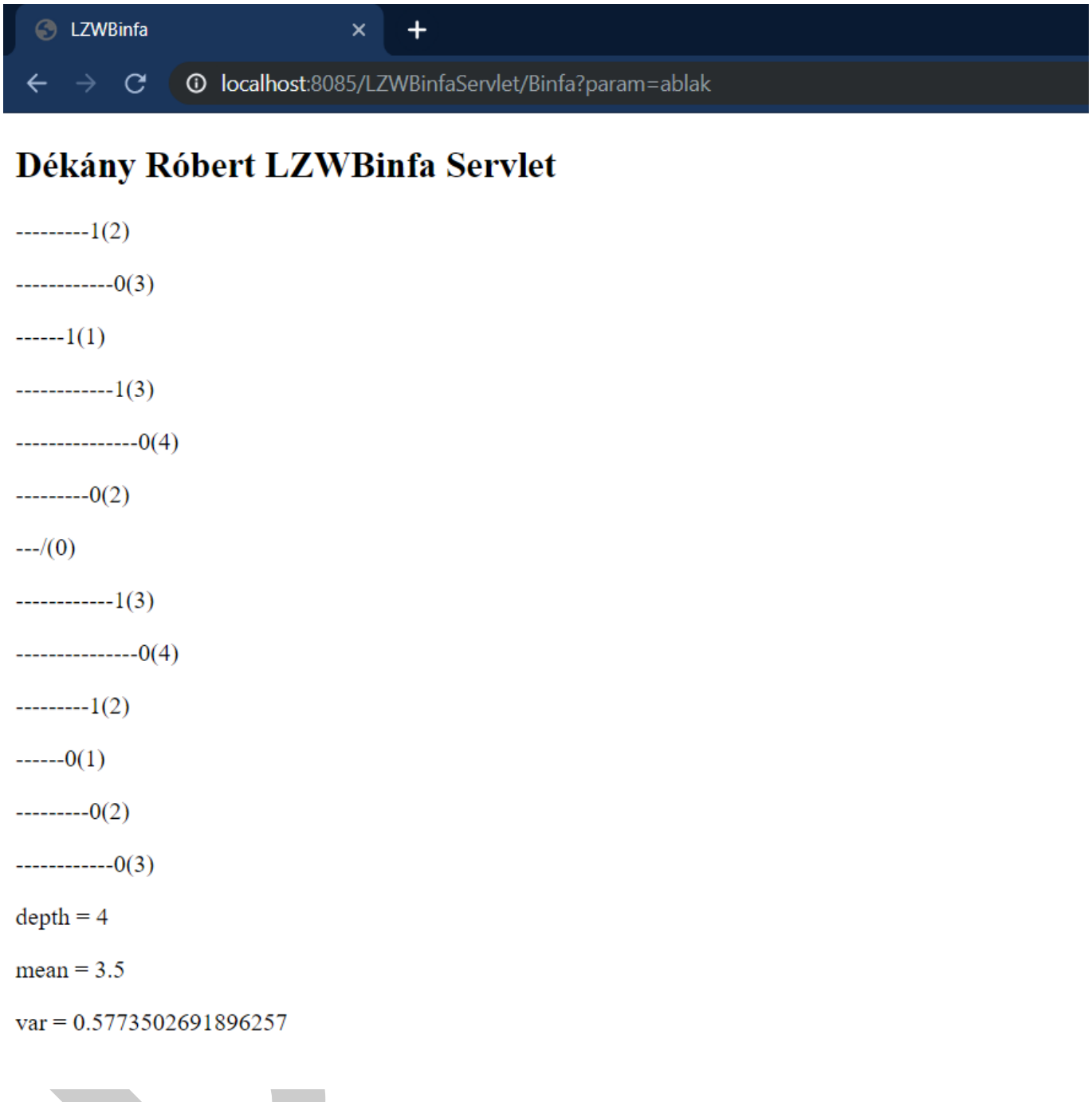
kérésékért, ami nekünk pont kapóra jött.

Az LZWBinfa forráskódból mindent átírtunk a main függvény kivételével. A main kódjait a doGet(...) eljáráson belül írjuk meg. A kész doGet(...) így néz ki:

```
     **
 * @see HttpServlet#doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse ↩
     response)
 */
protected void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse  ↩
   response) throws ServletException, IOException
{
  String parameter = request.getParameter("param");

  byte[] b = parameter.getBytes();

  Binfa binFa = new Binfa();

  java.io.PrintWriter kiFile = new java.io.PrintWriter( new java.io. ↩
     BufferedWriter( new java.io.FileWriter("output.txt")));

  boolean kommentben = false;

  for(int h = 0; h < b.length; ++h)
  {
    if(b[h] == 0x3e)
    {
      kommentben = true;
      continue;
    }

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

    if(kommentben)
    {
      continue;
    }

    if(b[h] == 0x4e)
    {
      continue;
    }

    for (int i = 0; i < 8; i++)
    {
      if((b[h] & 0x80) != 0)
```

```
        {
          binFa.egyBitFeldolg('1');
        }
        else
        {
          binFa.egyBitFeldolg('0');
        }
        b[h] <<= 1;
      }
    }

    binFa.kiir(kiFile);

    kiFile.println("depth = " + binFa.getMelyseg());
    kiFile.println("mean = " + binFa.getAtlag());
    kiFile.println("var = " + binFa.getSzoras());

    kiFile.close();

    File file = new File("output.txt");
    FileInputStream fis = new FileInputStream(file);

    // TODO Auto-generated method stub
    response.setContentType("text/html");

    PrintWriter out = response.getWriter();
    out.println("<!DOCTYPE html>");
    out.println("<html>");


    out.println("<head><title>LZWBinfa</title></head>");
    out.println("<body>");
    out.println("<h2>Dékány Róbert LZWBinfa Servlet</h2>");
    try(BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(fis))) ↩
        { for(String line; (line = br.readLine()) != null; ) { out.println( ↩
       "<p>" + line + "</p>"); } }

    out.println("</body></html>");
  }
```

A `String parameter = request.getParameter("param");` változóban lesz eltárolva az URI-ból vett param nevű paraméter értéke. Ezt a karakterláncot fogjuk továbbadni a Binfának. A `PrintWriter out = response.getWriter();` egy olyan objektummal tér vissza, ami képes kiírni az outputra jelen esetbe HTML kódokat. A továbbiakban csak kiíratjuk a Stream tartalmát és elhelyezzük a szükséges HTML-t.



12.3. ábra. LZWBinfa megjelenítése böngészőben.

12.4. „Gagyi”

Feladatunk az alábbi feltételre épül:

```
        while (x <= t && x >= t && t != x);
```

Ha külön az x,t értékének -128-at majd -129-et adunk mit tapasztalunk? A -128 nem teljesük a feltétel nem teljesük és kilép a ciklusból míg a -129-nél végtelen ciklusba kerül.

```
        public class Gagyi2
{

public static void main (String[]args)
{

Integer x = -129;
Integer t = -129;

System.out.println (x);
System.out.println (t);

while (x <= t && x >= t && t != x);

}

}

public class Gagyi3
{

public static void main (String[]args)
{

Integer x = -128;
Integer t = -128;

System.out.println (x);
System.out.println (t);

while (x <= t && x >= t && t != x);

}

}
```

Röviden a -128 esetén a x és t objektumok megegyeznek míg a -129 esetén két különöböző objektum. A bővebb magyarázatot a JDK Integer.java forrására adja meg.

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

        private IntegerCache() {
        }

        static {
            int h = 127;
            String integerCacheHighPropValue = VM.getSavedProperty( key: "java.lang.Integer.IntegerCache.high");
            int i;
            if (integerCacheHighPropValue != null) {
                try {
                    i = Integer.parseInt(integerCacheHighPropValue);
                    i = Math.max(i, 127);
                    h = Math.min(i, 2147483518);
                } catch (NumberFormatException var4) {
                }
            }

            high = h;
            cache = new Integer[high - -128 + 1];
            i = -128;

            for(int k = 0; k < cache.length; ++k) {
                cache[k] = new Integer(i++);
            }

            assert high >= 127;

        }
    }
```

12.4. ábra. JDK Integer.java

```
@HotSpotIntrinsicCandidate
    public static Integer valueOf(int i) {
        return i >= -128 && i <= Integer.IntegerCache.high ? Integer. ↩
            IntegerCache.cache[i + 128] : new Integer(i);
    }
```

A `public static Integer valueOf(int i)` függvény egy Integer objektummal tér vissza. Ha a paraméter i értéke kisebb vagy egyenlő, mint a IntegerCache.high értéke akkor egy IntegerCache poolból adja vissza az objektumot. Viszont, ha nagyobb akkor egy új Integer objektumot ad vissza, ami már új memóriacímmmel fog rendelezni.

12.5. Yoda

Ebben a feladatban egy Java programot kellett írni, amely NullPointerException-el leáll, ha nem követjük a Yoda conditiont. A Yoda Condition lényege, hogy a feltétel sorrendje megfordul. Baloldalon a konstans fogal helyet.

```
public class Main {

    public static void main(String[] args)
    {
        String name = null;
        if (name.equals("John")) { /* ... */ }
    }
}
```

A felti kód NullPointerException kivételt ad, mert name változó egy nullpointer és hasonlítani akarjuk a "John" konstanst, ami nem megengedett.

```
/snap/intellij-idea-community/172/jbr/bin/java -javaagent:/snap/int
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
    at com.company.Main.main(Main.java:8)

Process finished with exit code 1
```

12.5. ábra. NullPointerException, ha nem használjuk a Yoda Conditiont.

Ha megfordítjuk a feltétel sorrendjét és használjuk a Yoda conditiont akkor már jó. String literálhoz már hasonlíthatunk null értéket, ami jelen esetbe false értéket adna. Ezzel a módszerrel különféle hibákat tudunk kiküszöbölni, úgy mint a értékadás-hasonlítás vagy a null értékekből eredendő hibák.

```
public class Main
{

    public static void main(String[] args)
    {
        String name = null;
        if (("John".equals(name)) { /* ... */ }
    }
}
```

12.6. Kódolás from scratch

Feladat volt a BBP (Bailey-Borwein-Plouffe) algoritmust a Pi hexa jegyeinek számolását végző osztály megírása egy tudományos közlemény alapján. A pdf-ben sok matematika képlet illetve leírás szerepelt. Ezek megértése időigényes. A közleményt illetve a megadott példákat felhasználva sikerült megírni az algoritmust:

```
package com.company;

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();
    }

    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;
    }

    public String toString() {

        return d16PiHexaJegyek;
    }

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

```
/snap/intellij-idea-community/172/jbr/bin/java -j
6C65E5308
Process finished with exit code 0
```

12.6. ábra. BBP algoritmus output.

13. fejezet

Helló, Liskov!

13.1. Öröklődés, osztályhierarchia. Polimorfizmus, metódustúlterhelés. Hatáskörkezelés. A bezárási eszközrendszer, láthatósági szintek. Absztrakt osztályok és interfészek.

Az öröklődés (inheritance) lehetővé teszi, hogy alosztályok (subclass) használatával hierarchikus kapcsolatot hozzunk létre osztályok között. A gyermekosztály örökli a bázisosztály tulajdonságait. Öröklődéssel építhetünk a tulajdonságaira és új tulajdonságokkal ruházhatjuk fel. A többalakúság (polymorphism) alatt azt értjük, hogy eltérő osztályok eltérő viselkedéssel rendelkezhetnek ugyanazon műveletre. Gondoljuk egy bicikli osztályra azon belül egy tisztít metódusra. Az emberi nyelvben a tisztít, mint fogalom álltalános megfogalmazás ezért nem csak a biciklire tudjuk alkalmazni. Hatáskörkezelés egyik fogalma az egységbezárás (encapsulation). Ez annyit takar, hogy minden osztálynak megvannak a tulajdonságai és metódusai, amik egybe tartoznak ezért célszerű egy egységbe zárni őket. (pl.: osztályok). Másik ilyen fogalom az adatelrejtés vagy data hiding. Ezen elv alapján korlátozást szabhatjuk az osztály egyes adatelemeinek elérésére. Ez azért nagyon fontos, hogy a kritikus tulajdonságokat (pl.: banki program, egyenleg) ne lehessen módosítani. Ha módosítani szeretnénk azt az getter, setter metódusokon keresztül tegyük meg. (ha van rá lehetőség) A private, protected, public láthatósági módosítók segítenek az adatelrejtésben illetve az elérések szabályozásában. A törzs nélküli metódusokat definiáló osztályokat absztrakt osztályoknak nevezzük. Lényege, hogy az alosztályok interface-nek közös részét adja, konkrét implementációt nem. Ez többnyire az osztályhierachia tetején álló osztályokból tevődik össze. Az absztrakt osztályok nem példányosíthatóak. Az interfacek olyan referencia típusok, amelyekben csak deklarációk szerepelnek. Ez segíti az absztrakciós szint bevezetését.

13.2. Liskov helyettesítés sértése

Ebben a feladatban a Liskov-féle helyettesítési elv megsértésére kellett egy C++ illetve Java példát írni. Ezen elv a S.O.L.I.D alapelvek egyike, amely elősegíti a tiszta kód készítését. A Liskov-féle helyettesítés arról szól, hogy minden osztály legyen helyettesíthető a leszármazott osztályával anélkül, hogy a program helyes működését befolyásolná. Ha S leszármazottja T-nek, akkor behelyettesíthetjük minden gond nélkül T helyére S-t. Ezen elvet megsértő C++ kód:

```
#include <iostream>

class Bank
{

private:
  unsigned int money;

public:
  virtual void setMoney(int m)
  {
    money = m;
  }

  virtual int getMoney()
  {
    return money;
  }

};

class ThiefBank : public Bank
{

  int getMoney()
  {
    return 0;
  }

};

int main()
{

  Bank *bank = new ThiefBank();

  bank->setMoney(555);

  std::cout << bank->getMoney() << std::endl;

  return 0;

}
```

Mint látható a `ThiefBank` osztályban a `getMoney()` metódus megváltozik. Ezáltal nem teljesül az a feltétel, hogy ugyanazon működés kell, hogy legyen. Ha viszont a ThiefBank osztályban a getMoney()

függvényt átírjuk getMonkey()-ra, akkor már a helyes működést tapasztalnánk. :D

```
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ g++ liskov.cpp -o l
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ ./l
0
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$
```

13.1. ábra. ThiefBank helytelenül működik.

Hasonló példakód a Liskolv-elv megsértésére Java-ban:

```
class LiskovLoveYou
{
    private String welcome;

    public void setWelcome(String welcome)
    {
        this.welcome = welcome;
    }

    public String getWelcome()
    {
        return this.welcome;
    }

}
class LiskovHateYou extends LiskovLoveYou
{
    public String getWelcome()
    {
        return "I hate you so much!";
    }
}

public class Liskov
{
    public static void main(String[] args)
    {
        LiskovLoveYou l = new LiskovHateYou();

        System.out.println("Liskov: " + l.getWelcome());
    }
}
```

Ezen kódcsipetek segítenek rájönni, hogy mennyire sokszínű hibákat követhetünk el kódolás közben. Érdemes a különböző kódolási alapelveket követve kódolni, mert sok fejfájástól megkímélhetjük magunkat

és másokat.

13.3. Szülő-gyerek

Ebben a feladatban a bázisosztály-gyerekosztály kapcsolatra kellett példát készíteni. Igazolni kell, hogy a származtatás ellenére lesznek olyan metódusok, amelyeket az ősosztály nem láthat vagyis "ősön keresztül csak az ős üzenetei küldhetőek". Kód:

```
#include <iostream>

class Bank
{

private:
  unsigned int money;

public:
  virtual void setMoney(int m)
  {
    money = m;
  }

  virtual int getMoney()
  {
    return money;
  }

};

class ThiefBank : public Bank
{

  int getMonkey()
  {
    return 0;
  }

};

int main()
{

  Bank *bank = new ThiefBank();

  std::cout << bank->getMonkey() << std::endl;

  return 0;
```

```
}
```

A példában `ThiefBank` gyermekosztályban egy új `getMonkey()` metódust van definiálva. A `Bank *bank = new ThiefBank();` értékadásnál a Bank a `statikus típus` míg a ThiefBank a `dinamikus típus`. A dinamikus típus futás időben, a statikus típus pedig fordítási időben definiált. A probléma ott kezdődik, hogy a Monkey() metódus az ősosztályban nem definiált így már fordítás közben megakad. A program az `error: class Bank' has no member named getMonkey'`-el elszáll. Az előbbi probléma Java kódja:

```
class LiskovLoveYou
{
    private String welcome;

    public void setWelcome(String welcome)
    {
        this.welcome = welcome;
    }

    public String getWelcome()
    {
        return this.welcome;
    }

}
class LiskovHateYou extends LiskovLoveYou
{
    public String getColdWelcome()
    {
        return "I hate you so much!";
    }
}

public class Liskov
{
    public static void main(String[] args)
    {
        LiskovLoveYou l = new LiskovHateYou();

        System.out.println("Liskov: " + l.getColdWelcome());
    }
}
```

Az IntelliJ már a kód beírásánál sípol, hibát jelez, ahogy az várható volt.

13.4. Anti OO

A feladat az előző csokorból megismert PiBBP algoritmusra épít. 0. pozíciótól számított 10^6, 10^7, 10^8 darab jegyét kellett meghatározni C, C++, Java és C# nyelveken és összevetni a futási időket! Kissé időigényes volt átírni az adott nyelvekre, de végül sikerül a futási időket is lemérni. Itt a Java kód:

```
public class PiBBP {

    String d16PiHexaJegyek;

    long startTimer = System.currentTimeMillis();

    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);
        }
        long endTimer = System.currentTimeMillis();


        float time = (endTimer - startTimer) / 1000F;

        System.out.println(time + " ms");

        d16PiHexaJegyek = sb.toString();
    }
```

```
    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;
    }

    public String toString() {

        return d16PiHexaJegyek;
    }

    public static void main(String args[]) {
        System.out.println("10^6: ");
        System.out.print("hexa:" + new PiBBP(1000000));
    }
}
```

```
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ javac PiBBP.java
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ java PiBBP
10^6:
1.554 ms
hexa:6C65E5308
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ javac PiBBP.java
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ java PiBBP
10^7:
17.98 ms
hexa:7AF58A34
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ javac PiBBP.java
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ java PiBBP
10^8:
206.496 ms
hexa:CB7CC4
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$
```

13.2. ábra. Java-féle futási idők (sec)

C kód:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <time.h>
/*
 * pi_bbp_bench.c
 *
 * DIGIT 2005, Javat tanítok
 * Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 *
 * A PiBBP.java-ból kivettük az "objektumorientáltságot", így kaptuk
 * a PiBBPBench osztályt, amit pedig átírtuk C nyelvre.
 *
 */

/*
 * 16^n mod k
 * [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The
 * BBP Algorithm for Pi. alapján.
 */
long
n16modk (int n, int k)
{
  long r = 1;

  int t = 1;
```

```
  while (t <= n)
    t *= 2;

  for (;;)
    {

      if (n >= t)
  {
    r = (16 * r) % k;
    n = n - t;
  }

      t = t / 2;

      if (t < 1)
  break;

      r = (r * r) % k;

    }

  return r;
}

/* {16^d Sj}
 * [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The
 * BBP Algorithm for Pi. alapján.
 */
double
d16Sj (int d, int j)
{

  double d16Sj = 0.0;
  int k;

  for (k = 0; k <= d; ++k)
    d16Sj += (double) n16modk (d - k, 8 * k + j) / (double) (8 * k + j);

  /*
     for(k=d+1; k<=2*d; ++k)
     d16Sj += pow(16.0, d-k) / (double)(8*k + j);
   */

  return d16Sj - floor (d16Sj);
}

/*
 * {16^d Pi} = {4*{16^d S1} - 2*{16^d S4} - {16^d S5} - {16^d S6}}
 * [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The
 * BBP Algorithm for Pi. alapján.
```

```
 */
main ()
{

  double d16Pi = 0.0;

  double d16S1t = 0.0;
  double d16S4t = 0.0;
  double d16S5t = 0.0;
  double d16S6t = 0.0;

  int jegy;
  int d;

  clock_t delta = clock ();

  for (d = 100000000; d < 100000001; ++d)
    {

      d16Pi = 0.0;

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

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

      d16Pi = d16Pi - floor (d16Pi);

      jegy = (int) floor (16.0 * d16Pi);

    }

  printf ("%d\n", jegy);
  delta = clock () - delta;
  printf ("%f\n", (double) delta / CLOCKS_PER_SEC);
}
```

```
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ gcc picpp.cpp -o pi -lm
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ ./pi
6
1.734532
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ gcc picpp.cpp -o pi -lm
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ ./pi
7
20.031083
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ gcc picpp.cpp -o pi -lm
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ ./pi
12
230.616417
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$
```

13.3. ábra. C-féle futási idők (sec)

C# kód:

```
public class PiBBPBench {

    public static 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);

        /*
        for(int k=d+1; k<=2*d; ++k)
            d16Sj += System.Math.pow(16.0d, d-k) / (double)(8*k + j);
         */

        return d16Sj - System.Math.Floor(d16Sj);
    }

    public static 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;
    }

     public static void Main(System.String[]args) {

        double d16Pi = 0.0d;

        double d16S1t = 0.0d;
        double d16S4t = 0.0d;
        double d16S5t = 0.0d;
        double d16S6t = 0.0d;

        int jegy = 0;

        System.DateTime kezd = System.DateTime.Now;

        for(int d=100000000; d<100000001; ++d) {

            d16Pi = 0.0d;

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

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

            d16Pi = d16Pi - System.Math.Floor(d16Pi);

            jegy = (int)System.Math.Floor(16.0d*d16Pi);

        }

        System.Console.WriteLine(jegy);
        System.TimeSpan delta = System.DateTime.Now.Subtract(kezd);
        System.Console.WriteLine(delta.TotalMilliseconds/1000.0);
    }
}
```

```
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cs-examples$ mcs PiBBPBench.cs
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cs-examples$ mono PiBBPBench.exe
6
1,573109
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cs-examples$ mcs PiBBPBench.cs
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cs-examples$ mono PiBBPBench.exe
7
18,199072
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cs-examples$ mcs PiBBPBench.cs
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cs-examples$ mcs PiBBPBench.cs
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cs-examples$ mono PiBBPBench.exe
12
208,712231
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cs-examples$
```

13.4. ábra. C#-féle futási idők (sec)

C++ kód:

```
#include <iostream>
#include <math.h>
#include <time.h>
/*
 * pi_bbp_bench.c
 *
 * DIGIT 2005, Javat tanítok
 * Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 *
 * A PiBBP.java-ból kivettük az "objektumorientáltságot", így kaptuk
 * a PiBBPBench osztályt, amit pedig átírtuk C nyelvre.
 *
 */

/*
 * 16^n mod k
 * [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The
 * BBP Algorithm for Pi. alapján.
 */
long n16modk (int n, int k)
{
  long r = 1;

  int t = 1;
  while (t <= n)
    t *= 2;

    if(t > n)
      t /= 2;
```

```
  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;
}
double d16Sj (int d, int j)
{

  double d16Sj = 0.0;

  for (int k = 0; k <= d; ++k)
    d16Sj += (double) (n16modk (d - k, 8 * k + j)) / (double) (8 * k + j);

  return d16Sj - floor (d16Sj);
}

int main()
{

  double d16Pi = 0.0;

  double d16S1t = 0.0;
  double d16S4t = 0.0;
  double d16S5t = 0.0;
  double d16S6t = 0.0;

  int jegy;

  clock_t delta = clock ();

  for (int d = 100000000; d < 100000001; ++d)
    {

      d16Pi = 0.0;
```

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

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

      d16Pi = d16Pi - floor (d16Pi);

      jegy = (int) floor (16.0 * d16Pi);

    }
  std::cout << jegy << '\n';
  delta = clock () - delta;
  std::cout << static_cast<double>(delta)/CLOCKS_PER_SEC << '\n';
}
```

```
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ g++ picpp.cpp -o p
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ ./p
6
1.66025
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ g++ picpp.cpp -o p
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ ./p
7
19.4103
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ g++ picpp.cpp -o p
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$ ./p
12
226.655
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/cpp-examples$
```

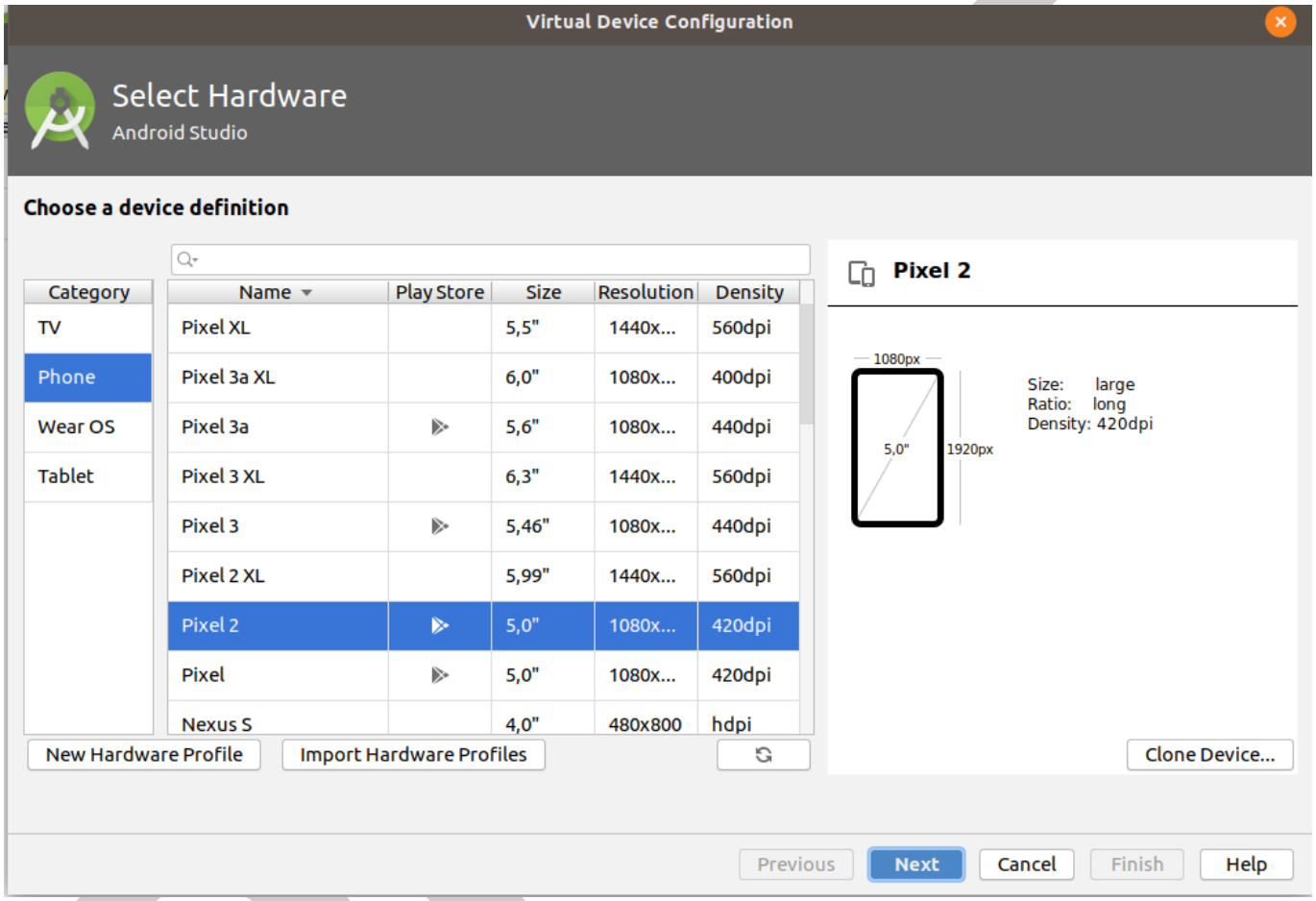
13.5. ábra. C++-féle futási idők (sec)

	C	C++	Java	C#
10^6	1.734	1.660	1.554	1.573
10^7	20.031	19.410	17.98	18.199
10^8	230.616	226.655	206.496	208.712

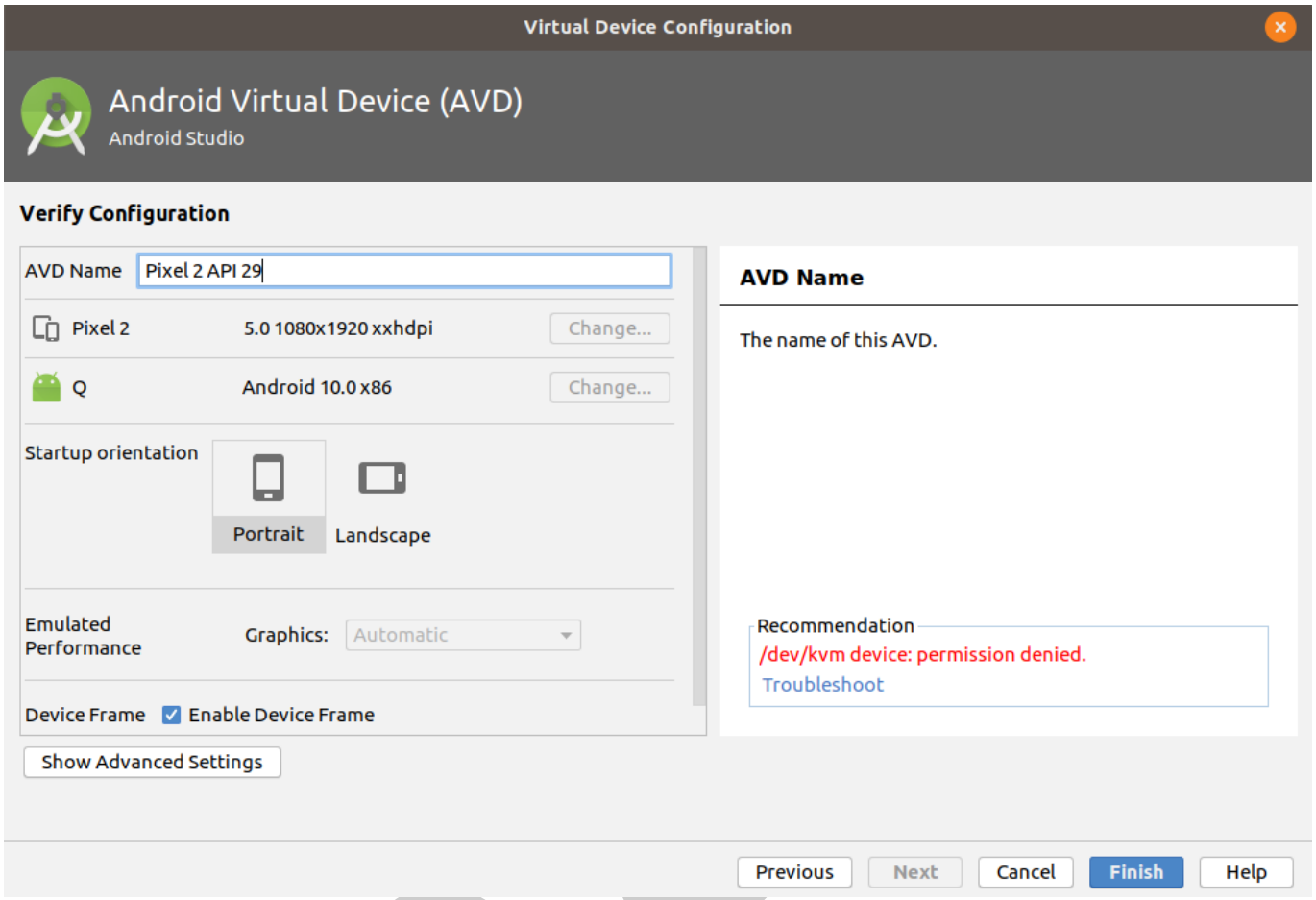
13.6. ábra. Összefoglaló táblázat a futási időkről

13.5. Hello, Android!

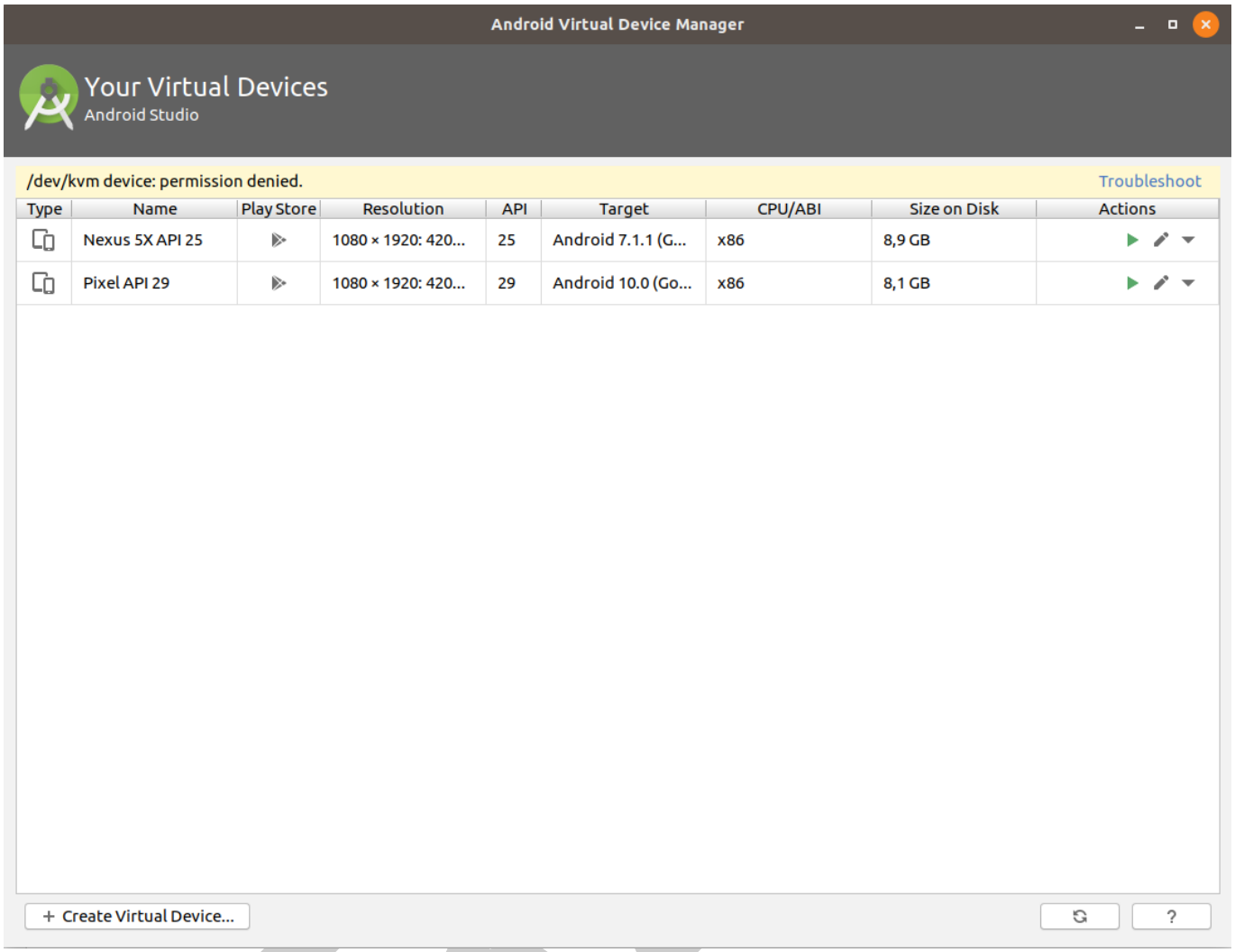
Az Android Studio telepítése után a Settings-be be kellett állítani az Android SDK-t. Ez pár kattintás és opció elfogadásával hamar települt. Következő lépés az Android Emulator configurálása volt. Ehhez le kellett tölteni egy emulátor virtualizációs csomagot: `sudo apt install qemu-kvm` majd hozzáadni a userünket a /etc/group a kvm/ csoporthoz. Ezután az Android Studion belül beállítottunk egy emulátor eszközt a Virtual Device Manager segítségével:



13.7. ábra. Emulátor hardver tulajdonságai



13.8. ábra. Emulátor egyéb tulajdonságai



13.9. ábra. Android Emulátor eszközök listája

Ha az összes lépésen végigmentünk akkor kész vagyunk futtatni Emulátoron keresztül a programunkat. Következő lépésként létrehoztunk egy új projektet, amjd átszabtuk az SMNIST formára a következőképpen. Elsőnek a res/layout/ mappába kellet bemásolni az `activity_smniste3.xml` file-t. Ez fogja beállítani a megfelelő elrendezést az alkalmazásunknak.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    <hu.blog.bhaxor.smnistforhumansexp3.SMNISTSurfaceView
        xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"/>
</RelativeLayout>
```

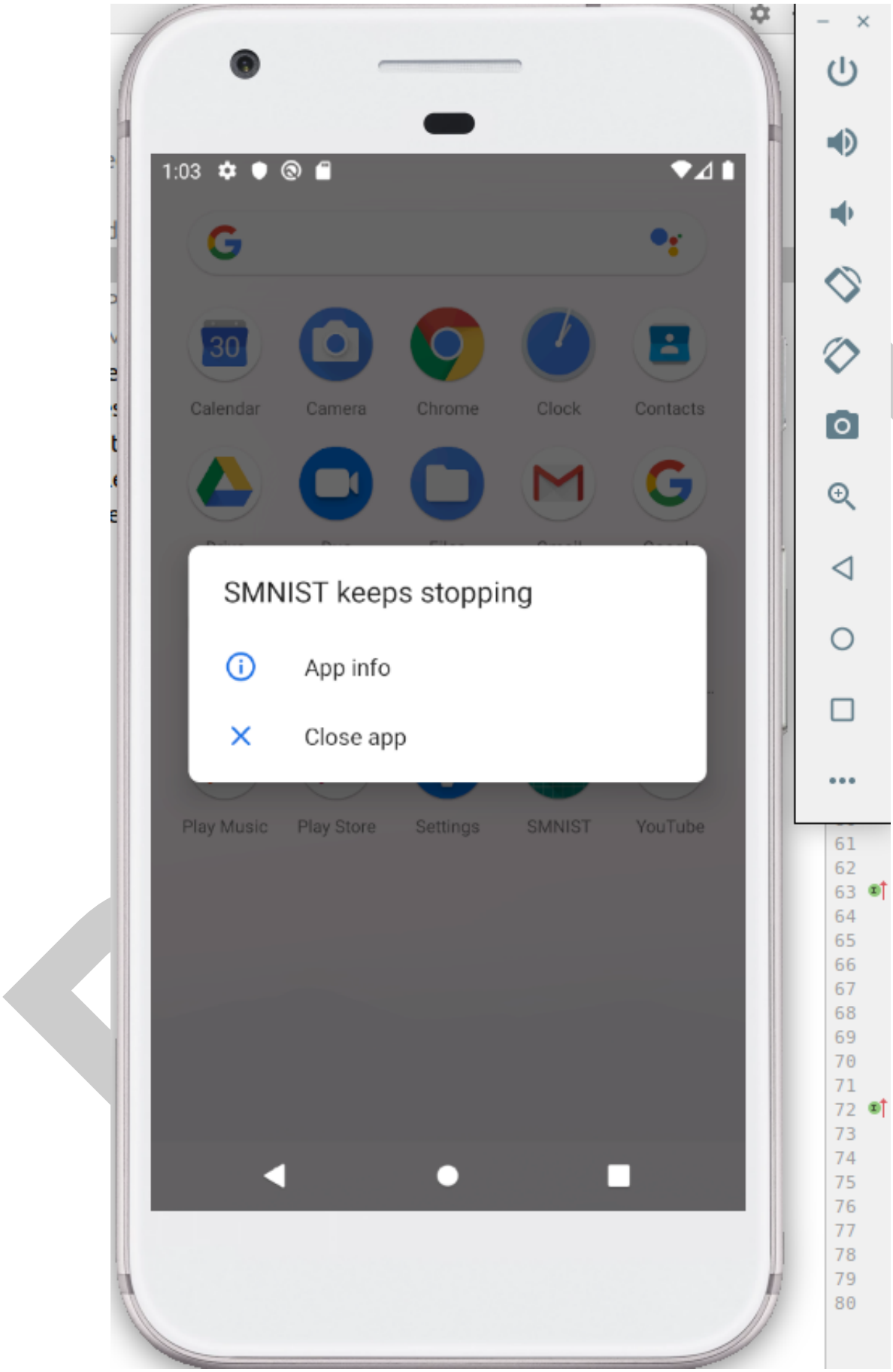
Ezután a app/manifests/ könyvtárba is be kellett másolni az `AndroidManifest.xml` file-t. Ebben a file-ban az activity android:name attribútuma változott meg. Ezzel mondjuk meg, hogy melyik activity fusson le elsőként.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.smnist">

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"
        android:supportsRtl="true"
        android:theme="@style/AppTheme">
        <activity android:name=".SMNISTE3Activity">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" / ↩
                    >
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>

</manifest>
```

A továbbiakban már csak be kellett másolni az app/java/com.example.smnist/ mappába a négy java forrásfile-t. Itt még keletkezett hiba. Az SMNISTE3Activity osztály származtatva volt egy már elavult AppCompatActivity-ből így lecseréltem egy andoridx-es változatra.

```
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;


public class SMNISTE3Activity extends AppCompatActivity{
```

Ezek után már lehetett futtatni egy Android Emulátorban. Sajnos az én esetemben lefut viszont maga az alkalmazás kicrash-el. Ezt a jövőben javítani szeretném és teljesen bemutatni a helyes működéssel, illetve a módosításokkal.



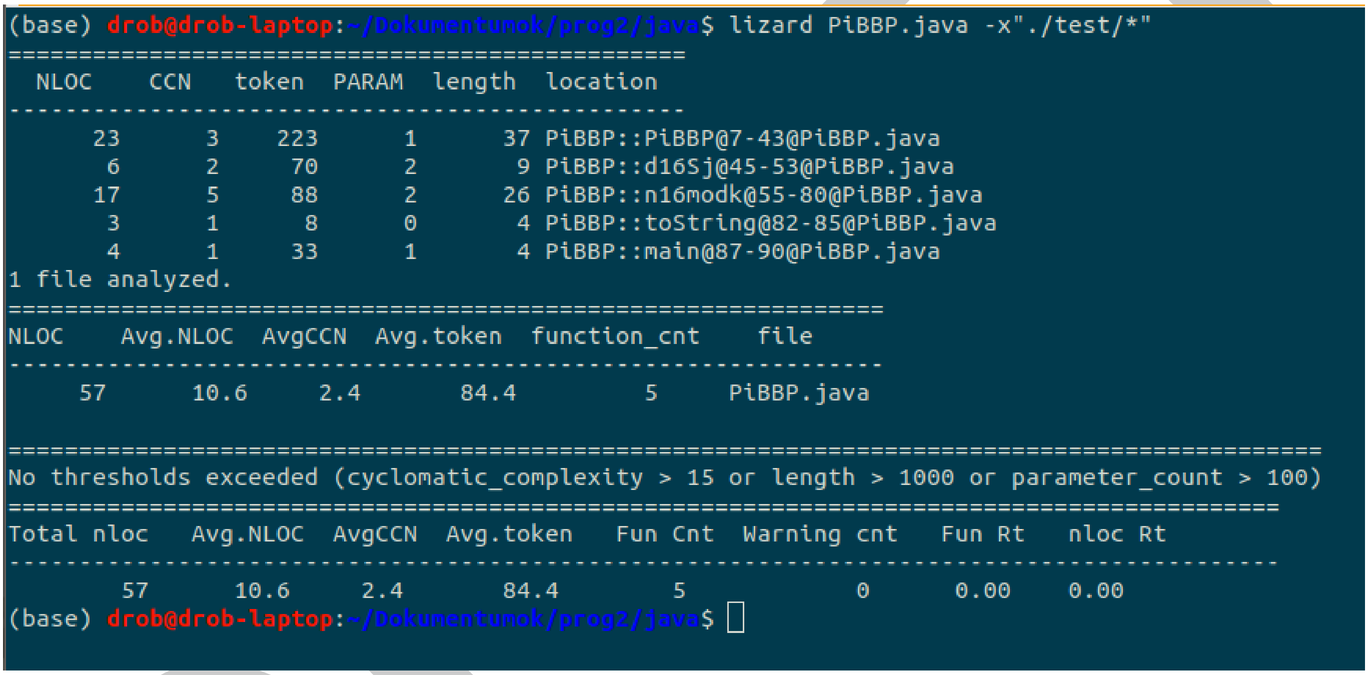
13.10. ábra. SMNIST error

13.6. Ciklomatikus komplexitás

Ezen csokor utolsó feladataként egy általam választott program ciklomatikus komplexitását kellett kiszámolnom. A ciklomatikus komplexitás egy számérték, amelyet a program komplexitása (bonyolultsága) határoz meg. A komplexitás számítása gráfelméleten alapul.

A matek képlete a következő: M = E - N + 2P

A komplexitás lemérésére egy `Lizard` nevű open-source code complexity analyzer-t használok. Github: https://github.com/terryyin/lizard. Továbbiakban a PiBBP.java és a Binfa.java komplexitását mértem le. Az előbbi NLOC értéke 57, az utóbbi értéke pedig 250. Ebből is látszik, hogy a Binfában sokkal komplexebb vezérlési szerkezetek vannak implementálva. A kiadott értékeket böngészve sok érdekes adatot szolgáltat a Lizard analyzer:



```
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ lizard PiBBP.java -x"./test/*"
================================================
  NLOC    CCN   token  PARAM  length  location
------------------------------------------------
      23      3    223      1      37 PiBBP::PiBBP@7-43@PiBBP.java
       6      2     70      2       9 PiBBP::d16Sj@45-53@PiBBP.java
      17      5     88      2      26 PiBBP::n16modk@55-80@PiBBP.java
       3      1      8      0       4 PiBBP::toString@82-85@PiBBP.java
       4      1     33      1       4 PiBBP::main@87-90@PiBBP.java
1 file analyzed.
==============================================================
NLOC    Avg.NLOC  AvgCCN  Avg.token  function_cnt    file
--------------------------------------------------------------
     57      10.6     2.4       84.4         5     PiBBP.java

===============================================================================================
No thresholds exceeded (cyclomatic_complexity > 15 or length > 1000 or parameter_count > 100)
============================================================================================
Total nloc   Avg.NLOC  AvgCCN  Avg.token   Fun Cnt  Warning cnt   Fun Rt   nloc Rt
--------------------------------------------------------------------------------------------
        57       10.6     2.4       84.4        5            0      0.00    0.00
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$
```

13.11. ábra. PiBBP.java ciklomatikus komplexitása

```
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ lizard Binfa.java -x"./test/*"
================================================
  NLOC    CCN   token  PARAM  length  location
------------------------------------------------
       4      1      9      0       4 Binfa::Binfa@5-8@Binfa.java
      29      4    104      1      30 Binfa::egyBitFeldolg@10-39@Binfa.java
       5      1     26      0       5 Binfa::kiir@41-45@Binfa.java
       5      1     22      1       5 Binfa::kiir@47-51@Binfa.java
       6      1     21      1       6 Binfa::Csomopont::Csomopont@55-60@Binfa.java
       4      1      8      0       4 Binfa::Csomopont::nullasGyermek@62-65@Binfa.java
       4      1      8      0       4 Binfa::Csomopont::egyesGyermek@67-70@Binfa.java
       4      1     11      1       4 Binfa::Csomopont::ujNullasGyermek@72-75@Binfa.java
       4      1     11      1       4 Binfa::Csomopont::ujEgyesGyermek@77-80@Binfa.java
       4      1      8      0       4 Binfa::Csomopont::getBetu@82-85@Binfa.java
      18      3    107      2      18 Binfa::kiir@98-115@Binfa.java
       6      1     21      0       6 Binfa::getMelyseg@121-126@Binfa.java
      14      3     51      1      14 Binfa::rmelyseg@128-141@Binfa.java
       7      1     32      0       7 Binfa::getAtlag@143-149@Binfa.java
      16      2     68      0      19 Binfa::getSzoras@151-169@Binfa.java
      15      4     66      1      15 Binfa::ratlag@171-185@Binfa.java
      15      4     78      1      15 Binfa::rszoras@187-201@Binfa.java
       4      1     14      0       4 Binfa::usage@203-206@Binfa.java
      70     13    386      1      88 Binfa::main@209-296@Binfa.java
1 file analyzed.
==============================================================
NLOC    Avg.NLOC  AvgCCN  Avg.token  function_cnt    file
--------------------------------------------------------------
    250      12.3     2.4       55.3        19     Binfa.java

===========================================================================================
No thresholds exceeded (cyclomatic_complexity > 15 or length > 1000 or parameter_count > 100)
========================================================================================
Total nloc   Avg.NLOC  AvgCCN  Avg.token   Fun Cnt  Warning cnt   Fun Rt   nloc Rt
----------------------------------------------------------------------------------------
       250      12.3     2.4       55.3        19            0      0.00    0.00
(base) drob@drob-laptop:~/Dokumentumok/prog2/java$ 
```

13.12. ábra. Binfa.java ciklomatikus komplexitása

IV. rész

Irodalomjegyzék

13.7. Általános

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

13.8. C

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

13.9. C++

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

13.10. 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.