

Univerzális programozás

Programozás kézikönyv kezdőknek

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

Copyright © 2019 Csontos Róbert

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

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

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

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

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

COLLABORATORS

	<i>TITLE :</i> Univerzális programozás		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Csontos, Róbert	2019. november 25.	

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	2019-03-05	A Turing fejezet befejezése	csrobert
0.0.5	2019-03-12	A Gutenberg fejezet beillesztése	csrobert
0.0.6	2019-03-12	A Chomsky fejezet befejezése	csrobert
0.0.7	2019-03-19	A Caesar fejezet befejezése	csrobert
0.0.8	2019-03-26	A Mandelbrot fejezet befejezése	csrobert

REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.9	2019-04-02	A Welch fejezet befejezése	csrobert
0.1.0	2019-04-09	A Conway fejezet befejezése	csrobert
0.1.1	2019-04-23	A Schwarzenegger fejezet befejezése	csrobert
0.1.2	2019-04-30	A Chaitin fejezet befejezése	csrobert
1.0.0	2019-05-09	A könyv befejezése	csrobert

Ajánlás

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

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

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés	1
1. Vízió	2
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket nézzek meg?	2
II. Tematikus feladatok	4
2. Helló, Turing!	6
2.1. Végtelen ciklus	6
2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	7
2.3. Változók értékének felcserélése	9
2.4. Labdapattogás	10
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS	12
2.6. Helló, Google!	13
2.7. 100 éves a Brun téTEL	15
2.8. A Monty Hall probléma	15
3. Helló, Chomsky!	17
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	17
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	18
3.3. Hivatalos nyelv	19
3.4. Saját lexikális elemző	20
3.5. l33t.l	20
3.6. A források olvasása	23
3.7. Logikus	24
3.8. Deklaráció	25

4. Helló, Caesar!	26
4.1. double ** háromszögmátrix	26
4.2. C EXOR titkosító	28
4.3. Java EXOR titkosító	29
4.4. C EXOR törő	30
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu	33
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron	35
5. Helló, Mandelbrot!	36
5.1. A Mandelbrot halmaz	36
5.2. A Mandelbrot halmaz a std::complex osztálytalálkozásával	37
5.3. Biomorfok	38
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	40
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	44
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	44
6. Helló, Welch!	45
6.1. Első osztályom	45
6.2. LZW	48
6.3. Fabejárás	52
6.4. Tag a gyökér	56
6.5. Mutató a gyökér	61
6.6. Mozgató szemantika	67
7. Helló, Conway!	75
7.1. Hangyaszimulációk	75
7.2. Java életjáték	75
7.3. Qt C++ életjáték	81
7.4. BrainB Benchmark	82
8. Helló, Schwarzenegger!	83
8.1. Szoftmax Py MNIST	83
8.2. Mély MNIST	83
8.3. Minecraft-MALMÖ	83

9. Helló, Chaitin!	86
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben	86
9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt	87
9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala	88
10. Helló, Gutenberg!	89
10.1. Juhász István: Magas Szintű Programozási Nyelvek 1	89
10.2. Kernighan-Ritchie: A C programozási nyelv	89
10.3. Levendovszky-Benedek: Szoftverfejlesztés C++ nyelven	90
III. Második felvonás	92
11. Helló, Arroway!	94
11.1. OO szemlélet	94
11.2. "Gagyi"	97
11.3. Yoda	99
11.4. Kódolás from scratch	101
12. Helló, Liskov!	104
12.1. Liskov helyettesítés sértése	104
12.2. Szülő-gyerek	106
12.3. Anti OO	108
12.4. Hello, Android!	109
12.5. Ciklomatikus komplexitás	113
13. Helló, Mandelbrot!	115
13.1. Reverse engineering UML osztálydiagram	115
13.2. Forward engineering UML osztálydiagram	116
13.3. Egy esettan	117
13.4. BPMN	118
13.5. TeX UML	119
14. Helló, Chomsky!	121
14.1. Encoding	121
14.2. l334d1c4	122
14.3. Full screen	125
14.4. Paszigráfia Rapszódia OpenGL full screen vizualizáció	127

15. Helló, Stroustrup!	129
15.1. JDK osztályok	129
15.2. Hibásan implementált RSA törése és Összefoglaló	130
15.3. Változó argumentumszámú ctor	135
16. Helló, Gödel!	138
16.1. Gengszterek	138
16.2. C++11 Custom Allocator	138
16.3. STL map érték szerinti rendezése	140
16.4. Alternatív Tabella rendezése	141
17. Helló, !	143
17.1. FUTURE tevékenység editor	143
17.2. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése	144
17.3. SamuCam	145
17.4. BrainB	148
18. Helló, Lauda!	149
18.1. Port scan	149
18.2. AOP	150
18.3. Android Játék	152
18.4. Junit teszt	156
19. Helló, Calvin!	158
19.1. MNIST	158
19.2. Deep MNIST	161
19.3. Android telefonra a TF objektum detektálója	163
19.4. Minecraft MALMO-s példa	165
20. Helló, Berners-Lee!	172
20.1. Élmény beszámoló a Python könyvből!	172
20.2. A java és a C++ nyelv összehasonlítása	173
IV. Irodalomjegyzék	177
20.3. Általános	178
20.4. C	178
20.5. C++	178
20.6. Lisp	178

Előszó

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

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

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

Hogyan forgasd

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

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

Milyen nyelven nyomjuk?

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

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

1.2. Milyen doksikat olvassak el?

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

1.3. Milyen filmeket nézzek meg?

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

- , , benne a 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!

Megoldás forrása:https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master>Hello_Turing/Vegtelen_Ciklus

Egy ciklust végtelen ciklusnak nevezünk, ha addig fut, amíg valamilyen külső behatásra meg nem áll. Külső behatás lehet például az ha elmegy az áram és így leáll a számítógép. Az is végtelen ciklus, amikor egy futó program ablakát nyitva tartja az operációs rendszer. Ez akkor áll meg amikor mi bezárjuk az ablakot. Lehet viszont olyan eset is, amikor egy hibából adódóan jön létre. Ilyenkor nem szándékos a végtelen futás, ám külső behatás nélkül ebben az esetben sem fog megállni.

Olyan programot írni ami egy szálat 100%-ra pörget több módon is lehet. Az egyik ilyen mód az alább látott. Amint a program belép a ciklusba megkezdődik a végtelen futás.

Most pedig nézzük a kódot. A jelen látott példában egy **while** ciklust használunk. Ennek a feltételében egy **true** érték látható. Ez a feltétel kimondja hogy addig fusson a ciklus amíg a feltétel igaz. Mivel ez viszont mindenig igaz marad, a ciklusmagból soha nem fogunk kilépni. Látható továbbá hogy a kód elején van **#include stdbool.h**. Erre azért van szükség, mivel a C nyelv alapból nem tud true értéket használni, ezért tehát meg kell hívni hozzá ezt a függvénykönyvtárat.

```
Végtelen ciklus 1 szál 100%
{
#include <stdbool.h>

int main()
{
    while (true) {
        ;
    }
    return 0;
}
```

A következő példa azt mutatja hogy egy végtelen ciklus hogyan néz akkor ha a program 0%-ban pörgeti a cpu-t az adott szálon. Az elv az előzőhez hasonló. Annyi a különbség hogy ebben a kidolgozásban for ciklust használtam ezzel jelezve hogy szándékos a végtelen ciklus. Ahhoz hogy 0%-on pörögjön a cpu a **sleep** parancsot kell használni. Ehhez viszont szükség van az **unistd.h** függvénykönyvtárra. A sleepnél a szám azt határozza meg hogy hány másodpercig sleep-el, viszont a végtelenség miatt ez soha nem fog abba maradni.

```
Végtelen ciklus 1 szál 0%
{
#include <unistd.h>

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

Végül pedig az utolsó kód azt mutatja be amikor az összes szálon 100%-ra pörög a cpu. Ehhez az kell hogy a ciklus elé beilleszük a **#pragma omp parallel** parancsot. Ez biztosítja számunkra azt hogy a ciklus minden szálon fut. Viszont hogy ez működjön az is kell hogy a futtatásnál a **-fopenmp** kapcsolót is használjuk.

```
Végtelen ciklus összes szál 100%
{
#include <stdbool.h>

//gcc vegtelenossz.c -fopenmp -o vegossz

int main()
{
    #pragma omp parallel
    while (true)
    {
        ;
    }
    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 forrása: tegyük fel, hogy akkora haxorok vagyunk, hogy meg tudjuk írni a Lefagy függvényt, amely tetszőleges programról el tudja dönteni, hogy van-e benne végtelen ciklus:

```
Program T100
{
    boolean Lefagy(Program P)
    {
        if (P-ben van végtelen ciklus)
            return true;
        else
            return false;
    }

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

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

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

akár önmagára

```
T100(T100)
false
```

ezt a kimenetet adja.

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

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

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

```
}

main(Input Q)
{
    Lefagy2(Q)
}

}
```

Mit for kiírni erre a T1000 (T1000) futtatásra?

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

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

A gondolatmenet az hogy kellene egy olyan program ami ellenőrzi hogy a megadott program lefagy-e vagy nem. Ilyen programot nem lehet készíteni. Elméletben azonban mégis készítsük el azt a programot amely képes erre. Ha lefagy a paraméterül kapott program akkor írja ki hogy lefagy, ha pedig nem akkor indítson egy végtelen ciklust.

A képzelt program elkészült. Most adjuk meg neki önmagát. Teszteljük hogy lefagy-e vagy nem. Mivel önmagát kapta meg és azt tudjuk hogy ez a program nem fagy le ezért indít egy végtelen ciklust, tehát lefagy. Ez viszont ellentmondás. Így tehát lehetetlen olyan programot készíteni ami eldönti minden kapott programról hogy lefagy-e vagy nem.

2.3. Változók értékének felcserélése

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

Megoldás forrása:https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/blob/master>Hello_Turing/csere2.c

A feladat az volt hogy készítsünk egy olyan programot ami két változó értékét felcseréli bármilyen logikai utasítás és segédváltozó nélkül. Egy ilyen kódot úgy lehet elkészíteni ha matematikai módszereket alkalmazva cseréljük ki a két számot. Az alább látható kód ezt mutatja be. Bekérünk a felhasználótól két számot majd összeadás és kivonás segítségével felcseréljük a két számot. Ahhoz viszont hogy a standart outputra tudunk írni és onnan olvasni szükség van az **stdio.h** függvénykönyvtárra.

```
Változó csere matematikai műveletekkel
{

#include <stdio.h>

int main()
```

```
{  
    int a = 0;  
    int b = 0;  
    printf("Adja meg az a szamot: ");  
    scanf("%d", &a);  
    printf("Adja meg a b szamot: ");  
    scanf("%d", &b);  
    b = b-a;  
    a = a+b;  
    b = a-b;  
    printf("a=%d%s", a, "\n");  
    printf("b=%d%s", b, "\n");  
  
}  
}
```

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!

Megoldás forrása:https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master>Hello_Turing/Labda

Az alábbi program a standart outputon imitálja egy labda pattogását. Ehhez szüksége van több függvénykönyvtárra. A lentebb látott kódban láthatóak. Ezek közül már van amelyiket néztük. Most az új a **curses.h**. Erre azért van szükség hogy a kódban látható WINDOW, initscr, getmaxyx és refresh használható legyen. A futtatás során pedig szükség lesz a **-lncurses** kapcsolóra. A részletesebb kód magyarázat pedig a kommentekben olvasható.

```
Labdapattogás if-el  
{  
#include <stdio.h>  
#include <curses.h>  
#include <unistd.h>  
  
//gcc labdaif.c -o labda -lncurses  
  
int  
main ( void )  
{  
    WINDOW *ablak;      //létrehozza az ablakot  
    ablak = initscr (); //kiszámolja az ablak méretét  
  
    int x = 0;  
    int y = 0;  
  
    int xnov = 1;  
    int ynov = 1;
```

```
int mx;
int my;

for ( ; ; ) {

    getmaxyx ( ablak, my , mx );      //átadja az my-nak az ablak ←
                                         magasságát, mx-nek a szélességét

    mvprintw ( y, x, "O" );        //kiírja a labdát

    refresh ();        //meg kell hívni hogy kimenetet kapjunk a ←
                       terminálra
    usleep ( 100000 );        //lassítja a labda mozgását micro second-be ←
                           mérve
    clear();        //letisztítja az ablakot

    x = x + xnov;      // labda vízszintes koordinátája
    y = y + ynov;      // labda függőleges koordinátája

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

}

return 0;
}
```

Nézzük az if nélküli verziót. Az **stdlib.h** könyvtárra szükség lesz az abs függvény használatához. A **define** sorokban határozzuk meg az ablak méretét melyben a labda pattogni fog. A putX egy függvény melyet mi készítettünk és a mainbe kerül majd meghívásra. A koordinátákat kell neki megadni és azok segítségével kiírja a labdát. A mainbe mikor meghívásra kerül akkor használjuk benne az abs függvényt. Erre azért van szükség hogy a távolságok ne lépjene ki a képernyőről. A többi magyarázatot lásd a kód kommentelésében.

Labdapattogás if nélkül

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

```
#include<unistd.h>

#define SZEL 78 //meghatározza az ablak szélességét
#define MAG 22 //meghatározza az ablak magasságát

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

for(i=0;i<x;i++) // meghatározza a labda függőleges koordinátáját az ←
    ablakon belül
printf("\n");

for(i=0;i<y;i++) // meghatározza a labda vízszintes koordinátáját az ←
    ablakon belül
printf(" ");

printf("X\n"); //kiírja a labdát és tesz egy új sort

return 0;
}

int main()
{
int x=0,y=0; //a kezdeti koordinátákat beállítja nullára

while(1) //végtelen ciklus indul
{
system("clear"); // az ablakot tisztítja
putX(abs(MAG-(x++%(MAG*2))),abs(SZEL-(y++%(SZEL*2)))); //kiszámolja a ←
    labda aktuális helyét és kiírja a labdát
usleep(50000); //meghatározza a labda sebességét
}

return 0;
}
```

2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS

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

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master>Hello_Turing/Szohossz_BogoMIPS

A program végig shifteli bitenként az **integer** változót és a végén kiírja hogy hány biten tárolja. Ehhez szükség van a **bitshift** operátorra. Ez egyessével balra shifteli az intet amíg az utolsó bit is nem lesz 0. Ekkor végeredményként kiírja hogy 32 biten tárolja.

```
Szóhossz
{
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a=1;
    int n=1;
    while(a<<=1)
    {
        n+=1;
    }
    printf("Megoldas:%d%s",n, "\n");
}
}
```

2.6. Helló, Google!

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

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/blob/master>Hello_Turing/pagerank.c

Amikor a Google megalakult a page-rank-ot használták fel arra hogy az oldalakat rangsorolják. Ez alapján állították fel a sorrendet az eredmények megjelenítésekor. A jobb értékkel rendelkező oldal feljebb került a listában így a relevánsabb adatok előrébb kerültek. A page-rank ugyanis azt csinálja hogy az egyes honlapokat állítja sorba az alapján hogy mennyire releváns a rajtuk szereplő információ. A rangsoroláshoz minden honlapnak kiszámít egy értéket és ezeket hasonlítja össze. Az egyes értékeket pedig úgy számolja ki hogy veszi az adott oldalra mutató linkek számát. Valamint összeadja azt hogy az oldalra mutató honlapokból hány link indul ki és ezeket összeadja. Végül a két értéket elosztja egymással. Az ehhez kapcsolódó kód lentebb látható a magyarázattal egybe.

```
Page-Rank
{
#include <stdio.h>
#include <math.h>

void kiir (double tomb[], int db) //kiírja az eredmény tömböt, a db felel ←
    azért hogy a ciklus hányszor fut le a függvényen belül
{
    int i;
    for (i=0; i<db; i++)
        printf("PageRank [%d]: %lf\n", i, tomb[i]);
}

double tavolsag(double pagerank[], double pagerank_temp[], int db)
{
    double tav = 0.0;
    int i;
```

```
for(i=0;i<db;i++)
{
    if ((pagerank[i] - pagerank_temp[i])<0)
    {
        tav +=(-1*(pagerank[i] - pagerank_temp[i]));
    }
    else
    {
        tav +=(pagerank[i] - pagerank_temp[i]);
    }
}
return tav;
}

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

double PR[4] = {0.0, 0.0, 0.0, 0.0};           // ebben lesz benne a végeredmény
double PRv[4] = {1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0}; //az ←
    egyes oldalak prezizse

long int i,j;      // ciklus számláló
i=0; j=0;

for (;;)
{
    for(i=0;i<4;i++)      //átmásolja a PR-be a PRv-t
        PR[i] = PRv[i];
    for (i=0;i<4;i++) //az L linkmátrixot összeszorozza a PR vektorral
    {
        double temp=0;
        for (j=0;j<4;j++)
            temp+=L[i][j]*PR[j];
        PRv[i]=temp;          //a mátrix szorzás eredményét eltárolja a PRv-ben
    }

    if ( tavolsag(PR,PRv, 4) < 0.00001) //a feltétel ha teljesül akkor ←
        belép a az if magjába
        break;                  //ebben az esetben lép ki a végtelen ciklusból
    }
    kiir (PR,4);      //meghívja a kiir függvényt és kiírja az eredményt
    return 0;
}
```

```
}
```

2.7. 100 éves a Brun téTEL

Írj R szimulációt a Brun téTEL demonstrálására!

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/blob/master>Hello_Turing/brun.r

A feladat megoldásához meg kell értenünk mik is azok a prímszámok és az ikerprímek. A prímszámok olyan számok amiknek csak két osztójuk van, az 1 és önmaga. Az ikerprímek azok is prímszámok, különlegességük hogy a két szám közötti távolság kettő. Ilyen számpárokkról a mai napig nem tudni hogy végtelen sok van-e. A Brun téTEL pedig ezekkel a számpárokkal foglalkozik. A téTEL azt mondja ki hogy az ikerprímek reciprokának összege a Brun konstanshoz konvergál. Az alábbi kód ennek bemutatására készült.

```
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")
```

2.8. A Monty Hall probléMA

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/blob/master>Hello_Turing/monty.r

A Monty Hall egy valószínűségi problémát vizsgál. Az elv az hogy három lehetősg közzül kell választanunk úgy hogy egy jó választás van, a másik két esetbe rosszabbul járunk. Ha választottunk egyet utána a másik kettőből egyet megnézünk és kiderül hogy az egy rossz választás. Utána pdeig meg van a lehetőség arra hogy újra válasszunk. A kérdés az hogy megéri a két fent maradó lehetőségből a másikat választani vagy inkább maradjunk az eredeti választásnál. Az elvi megoldás az hogy megéri váltani mivel akkor nagyobb valószínűséggel választjuk a jó megoldást. Ez viszont ellent mond az emberi gondolkodásnak ezért ez paradoxonhoz vezet. A kód pedig erre a problémára ad egy szemléltetést.

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

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

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

  }else{

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

  }

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

}

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

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

}

valtoztatesnyer = which(kiserlet==valtoztat)

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

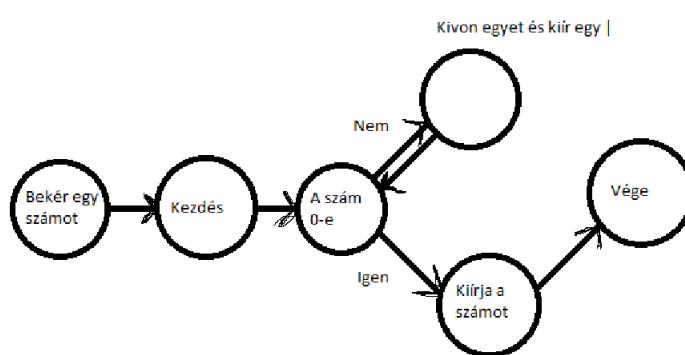
3. fejezet

Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet gráfjával megadva írd meg ezt a gépet!

A decimálisból unárisba váltó Turing gép tizes számrendszerből vált egyesbe. Az unáris számrendszer csak arra alkalmas hogy természetes számokat ábrázoljon mivel csak egy karakter létezik benne. Mondjuk egy | karakter. Ezzel pedig nem tudunk másat leírni csak "egyszerű"(természetes) számokat. Tehát mondjuk a 6 ábrázolása a következő képpen néz ki:|||||.



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

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

A formális nyelvtannak több fajtája is van. Van az általános, a környezetfüggő, a környezetfüggetlen és a reguláris. Ezek közül mi a környezetfüggő generatív grammaikával fogunk most foglalkozni. Ez a fajta generatív nyelvtan egy rendezett négyesre épül. A négyes elemei: nemterminális jelek, terminális jelek, előállítási szabályok, produkciós szabályok. A nemterminális jelek között van egy kitüntetett elem, a kezdő elem. Jelen helyzetben ez nem más mint az S.

```
S, X, Y "nemterminális jelek"  
a, b, c "terminális jelek"  
S -> abc, S -> aXbc, Xb -> bX, XC -> Ybcc, bY -> Yb, aY -> aaX, aY -> aa  
S: innen indulunk  
-----
```

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

```
S (S -> aXbc)  
aXbc (Xb -> bX)  
abXc (Xc -> Ybcc)  
abYbcc (bY -> Yb)  
aYbbcc (aY -> aaX)  
aaXbbcc (Xb -> bX)  
aabXbcc (Xb -> bX)  
aabbbXcc (Xc -> Ybcc)  
aabbbYbcc (bY -> Yb)  
aabYbbccc (bY -> Yb)  
aaYbbbbccc (aY -> aa)  
aaabbccc
```

```
A, B, C "nemterminális jelek"  
a, b, c "terminális jelek"  
A -> aAB, A -> aC, CB -> bCc, cB -> Bc, C -> bc  
S: innen indulunk  
-----
```

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

```
A (A -> aAB)  
aAB (A -> aAB)  
aaABB (A -> aAB)  
aaaABBB (A -> aC)
```

```
aaaaACBBB (CB -> bCc)
aaaabCcBB (cB -> Bc)
aaaabCBcB (cB -> Bc)
aaaabCBBc (CB -> bCc)
aaaabbCcBc (cB -> Bc)
aaaabbCBcc (CB -> bCc)
aaaabbbCccc (C -> bc)
aaaabbbbcccc
```

3.3. Hivatkozási nyelv

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

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master>Hello_Chomsky/Hivatkozasi_nyelv

A feladat az volt hogy mutassuk meg mi a különbség a C89 és C99 verzió között. Ezek a C programozási nyelv két különböző változata. A C99-es egy újabb verzió a 89-hez képest. Ebből adódóan találhatóak benne újítások melyek még a C89-ben nem szerepelnek. Ilyen például az hogy a 89-es verzióban még volt lehetséges az hogy a for ciklus fejében deklaráljuk a futó változót. Ebben a verzióban még a ciklus előtt deklarálni kellett és a ciklus fejben csak értéket adtunk neki. A 99-es verzióban viszont már lehetséges volt a fejben deklarálni a futó változót. A futtatás során pedig a **-std=c89** és **-std=c99** kapcsolóval lehet kényszeríteni a fordítót hogy ezeket a verziókat használja.

```
C89
{
#include <stdio.h>

//gcc -std=c89 c89.c -o c89

int main()
{
    int i;
    for (i = 0; i < 5; i++)
    {
        printf("%d ", i+1);
    }
    printf("\n");
    return 0;
}
```

```
C99
{
#include <stdio.h>
```

```
//gcc -std=c99 c99.c -o c99

int main()
{
    for (int i = 0; i < 5; i++)
    {
        printf("%d ", i+1);
    }
    printf("\n");
    return 0;
}
```

3.4. Saját lexikális elemző

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

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master>Hello_Chomsky/Lexik%C3%A1lis_elemez%C3%A9s.c

A program bekér egy szöveget a felhasználótól. Ezen lefuttatja a lexert és a szövegben található összes számot "kiemeli" és átalakítja számmá(tehát számként fogja kezelni nem pedig szövegként). A kilépéskor - melyhez a (ctrl + d) kombinációt használjuk - pedig kiírja hogy hányszám szerepel a szövegbe. Ennek a feladatnak az a lényege hogy ne a saját kódunkat használjuk hanem a lexert használjuk tehát óriások vállán állunk.

3.5. l33t.l

Lexelj össze egy l33t cipher!

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master>Hello_Chomsky/l33t.c

A leet egy olyan program amely arra való hogy a beírt szavakban egyes karaktereket kicserél más karakterekre de úgy hogy a szöveg továbbra is olvasható marad. Ennek az online beszélgetésekben van nagy haszna. Hiszen ha egy olyan szót akarunk beírni ami az adott oldal szűrőin nem megy át akkor egy kis módosítással ez megkerülhető. Például ha egy szóban szerepel a betű akkor azt ha kicseréljük mondjuk @ jelre akkor az még érthető ám a szűrő már átengedi és nem fogja cenzúrázni.

A program kódja megadja hogy milyen karaktereket mikre lehet cserélni. Egy tömbben tároljuk az erre vonatkozó információkat. Valamint azt is eltároljuk hogy a beírt szöveg milyen hosszú és ezután végig megyünk a teljes szövegen és átírjuk benne a karaktereket if-ek segítségével.

```
% {
#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", "l3", "|}"}}, 
{'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;
}
```

3.6. A források olvasása

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

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

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



Bugok

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

i.

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

A fenti kódhoz képest itt az egyenlőség vizsgálata le lett cserélve a nem egyenlőre. Ez a kicsi változás pedig elég ahhoz hogy az eredmény az ellentéte legyen az eredetinek.

ii.

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

Itt egy for ciklus fog ötször lefutni. A `++i`-nek köszönhetően az `i` értéke előbb fog nőni és csak utána fog kiértékelődni.

iii.

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

Itt egy for ciklus fog ötször lefutni. A `i++`-nak köszönhetően az `i` értéke előbb fog kiérni és csak utána fog nőni.

iv.

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

Ebben a példában is egy for ciklus fog ötször lefutni. Viszont itt már egy tömbben el is tároljuk az `i++` értékeit. Első helyen egy memória szemét lesz utána viszont az `i++` értékei kerülnek tárolásra.

v.

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

Ebben a kód részletben a for ciklus feltételében egy összekapcsolt feltétel van. Viszont ez a feltétel hibás. Hiszen `(*d++ = *s++)` ebben a részben értékadó egyenlőség van nem pedig összehasonlító. Így tehát ez nem ad vissza logikai értéket ezért nem lehet eldöntenи hogy a feltétel teljesül vagy nem.

vi.

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

Az `f()` függvény értékét íratjuk ki. Ám mivel ebben a kód részletben nem látjuk magát a függvényt azt viszont igen hogy a megadott értékek felcseréletők így arra lehet következtetni hogy az `f()`-ben valamilyen kommutativ dolog van.

vii.

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

Itt a printf-el két számot íratunk ki decimális formában. Az egyik az f() által visszaadott érték a másik meg az a paraméter amit a függvénynek áadtunk.

viii.

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

Két szám kiiratása történik. Egy memóriacím általi érték és az a változó.

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master>Hello_Chomsky/forras_olvasas

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

Az Ar egy logikában használatos nyelv mely a matematikai nyelvet foglalja magába.

\text = szöveg kiírása

\forall = univerzális kvantor

\exists = egzisztenciális kvantor

\wedge = konjukció

\vee = diszjunkció

\neg = negáció

\supset = implikáció

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

Minden x-re létezik olyan y hogy x kisebb mint y és y prím.

```
$ (\forall x \exists y ((x < y) \wedge (y \text{ prim}) \wedge (S y \text{ prim})) \leftrightarrow ) $
```

Minden x-re létezik olyan y hogy x kisebb mint y és y prím és y kettőre következője is prím.

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

Létezik y esetén minden x, ha x prím akkor x kisebb mint y.

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

Létezik y esetén minden x, ha y kisebb mint x akkor x nem prím.

3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

- ```
int a;
```

egész
- ```
int *b = &a;
```

egy mutató ami egy memóriacímre mutat
- ```
int &r = a;
```

egész referenciajá
- ```
int c[5];
```

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

egészek tömbjének referenciajá (nem az első elemé)
- ```
int *d[5];
```

egészre mutató mutatók tömbje
- ```
int *h();
```

egészre mutató mutatót visszaadó függvény
- ```
int *(*l)();
```

egészre mutató mutatót visszaadó függvényre mutató mutató
- ```
int (*v(int c))(int a, int b)
```

egészet visszaadó és két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvény
- ```
int (*(*z)(int))(int, int);
```

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

4. fejezet

Helló, Caesar!

4.1. double ** háromszögmátrix

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Caesar/H%C3%A1romsz%C3%B6gm%C3%A1trix>

Ebben a programban alsó háromszögmátrixot hozunk létre. Hogy ezt létre tudjuk hozni először is tisztáz-nunk kell hogy mi az az alsó háromszögmátrix. Ehhez pedig tudnunk kell hogy mi az a mátrix. A mátrix egy olyan vektor melynek két dimenziója van. Tehát rendelkezik sorokkal és oszlopokkal is. Az alsó háromszögmátrix pedig egy olyan speciális fajtája ennek amelyben a főátló feletti összes érték 0, valamint a mátrix négyzetes.

```
#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)
        {
            free(tm);
            return -1;
        }
    }
}
```

```
        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");
}

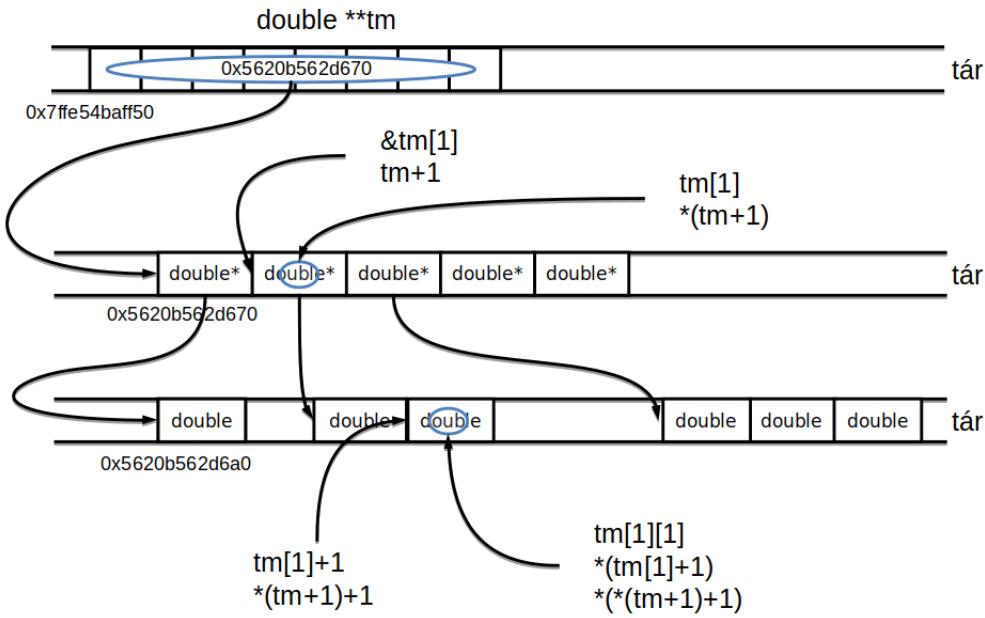
tm[3][0] = 42.0;
(*tm + 3)[1] = 43.0; // mi van, ha itt hiányzik a külső ()
*(tm[3] + 2) = 44.0;
*(tm[3] + 3) = 45.0;

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!

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Caesar/C_titkos%C3%ADt%C3%B3

Ez a fajta titkosító módszer nagyon régi és elég egyszerű elven alapul. Van egy titkosítandó szövegünk és egy kulcsunk amivel titkosítunk. A módszerlényege hogy a kulcsot - ami lehet egy akármilyen karakterlánc - átváltjuk bitekre és a szöveget is. Ezután a szövegen és a kulcson végrehajtja a kizárá vagyot. Ez úgy működik hogy a szöveg alá helyezzük a kulcs bitjeit és ahol a bitek megegyeznek oda a titkosítás során 0-t írunk ahol különböznek oda pedig 1-est. A művelet véghajtása után pedig egy titkosított szöveget kapunk ami értelmezhetetlen. Ahhoz hogy ismét olvashatóvá váljon a kulcs segítségével vissza kell fejteni az eredeti szöveget.

Az alábbi programban erre a titkosítóra látunk egy konkrét kódöt. Úgy működik hogy a program megkapja a kulcsot és a titkosítandó szöveget. A szöveget elkezdi beolvasni a bufferbe és a kulcs segítségével elkezdi a titkosítást. Mikor végzett az adott részzel, akkor azt kiírja egy eredmény fájlba és beolvassa a szöveg következő részét a bufferbe. Ezt a folyamatot addig ismétli amíg a teljes szöveget nem titkosítja.

```
#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]; //ebben a változóban tároljuk a kulcsot
char buffer[BUFFER_MERET]; //ide olvassa be a szöveget

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]; //itt hajtódik végre a ←
        titkosítás
        kulcs_index = (kulcs_index + 1) % kulcs_meret;
    }

    write(1, buffer, olvasott_bajtok);
}

}
```

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Caesar/Java_titkos%C3%ADT%C3%B3

Az előző feladathoz hasonlóan ez a program is az EXOR-os titkosítást végzi el. A különbség annyi hogy ez a kód java nyelven van írva és tartalmaz objektum orientált részeket. Ilyen például a class. További különbség hogy ez a kód a titkosítandó szöveget nem egy fájlból olvassa be hanem a felhasználónak kell begépelni a standart inputon keresztül. A program további működési elve ugyanaz.

```
public class ExorTitkosító {

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

```
byte [] kulcs = kulcsSzöveg.getBytes();      //ebben a változóban ←
    tároljuk a kulcsot
byte [] buffer = new byte[256];      //ide olvassa be a szöveget
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]);      //itt ←
            hajtódik végre a titkosítás
        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();

    }

}
```

4.4. C EXOR törő

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

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Caesar/C_t%C3%B6r%C5%91

Ebben a részben az előző két feladat ellentéte szerepel. AMíg ott a titkosítás volt a cél addig ennél a feladatnál a feltörés a cél. A program megkapja a titkosított szöveget és elkezdi keresni a feloldáshoz

szükséges kulcsot, amely 5 karakter hosszú és az angol abc betűit tartalmazza. A törés elve a brute force módszer. Egyesével kipróbál minden lehetséges kulcsot amíg meg nem találja a megfelelőt. Amikor végzett a töréssel akkor pedig teszteli is az eredményt. A tiszta_lehet azt vizsgálja hogy a megadott kulcsszavak szerepelnek-e a tiszta szöbvegbe, ha igen akkor valószínűleg helyes a törés.

```
#define MAX_TITKOS 4096
#define OLVASAS_BUFFER 256
#define KULCS_MERET 5
#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 szöveg 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;
    //itt tároljuk azokat a karaktereket amik a kulcs karakterei lehetnek
    char kod[28] = {'a','b','c','d','e','f','g','h','i','j','k','l','m','n','o'←
                   ','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z'};

    // 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 <= 28; ++ii)
        for (int ji = 0; ji <= 28; ++ji)
            for (int ki = 0; ki <= 28; ++ki)
                for (int li = 0; li <= 28; ++li)
                    for (int mi = 0; mi <= 28; ++mi)
                {
                    kulcs[0] = kod[ii];
```

```
kulcs[1] = kod[ji];
kulcs[2] = kod[ki];
kulcs[3] = kod[li];
kulcs[4] = kod[mi];

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

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

return 0;
}
```

4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Caesar/Neur%C3%A1lis>

Ebben a feladatban az agy feldolgozó részét képző neurális háló szimulálása a feladat. A neurális háló lényege hogy képes arra, hogy párhuzamosan információt dolgozzon fel és adott szabályok alapján tanuljon. Megkapja tőlünk az a1 és a2 vektorokat valamint hogy az OR műveletet végrehajtva rajta milyen eredményt kell neki adnia. Ez után pedig megkezdődik a tanulás. A kapott adatok alapján megtanulja hogy az OR művelet esetén milyen eredményt kell neki visszaadnia.

Az AND művelet esetén szintén ez a folyamat megy végbe. Megkapja az alap eseteket és az alapján megtanulja hogy adott bemenet esetén milyen eredményt kell neki adnia.

Az EXOR is hasonlóan működik bár ott van egy kis eltérés. Az eltérés annyiban jelentkezik hogy ott többrétegű neuronokkal kell dolgozni.

```
library(neuralnet)

a1      <- c(0,1,0,1)    #az első vektor értékei
a2      <- c(0,0,1,1)    #a második vektor értékei
OR      <- c(0,1,1,1)    #az OR művelet eredményei

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

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

plot(nn.or)

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

a1      <- c(0,1,0,1)    #az első vektor értékei
a2      <- c(0,0,1,1)    #a második vektor értékei
OR      <- c(0,1,1,1)    #az OR művelet eredményei
AND     <- c(0,0,0,1)    #az AND művelet eredményei

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

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

plot(nn.orand)

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

a1      <- c(0,1,0,1)    #az első vektor értékei
a2      <- c(0,0,1,1)    #a második vektor értékei
EXOR   <- c(0,1,1,0)    #az EXOR művelet eredményei

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

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

plot(nn.exor)

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

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

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

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

plot(nn.exor)
```

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

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

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

Ennél a feladatnál egy kép segítségével a bináris osztályozást fogjuk "megtanítani" a számítógépnek. A program kapni fog egy png fájlt amelyen a Mandelbrot halmaz látható. Ezt a képet adjuk át a perceptronnak és meghatározzuk a rétegek számát a neurális hálóba. Valamint még azt is meg kell adnunk hogy az egyes rétegeken hány neuront szeretnénk létrehozni. Ha ez megvan akkor elindul a program és a neurális háló segítségével megtanulja, és végrehajtja a bináris osztályozást a képen. A megtanuláshoz mint ahogy az előző feladatban is szó volt róla meg kell adni neki az alap eseteket és ebből fogja tudni mit hogyan osztályozzon. A bináris osztályozás jól prezentálható egyesekkel és nullákkal.

5. fejezet

Helló, Mandelbrot!

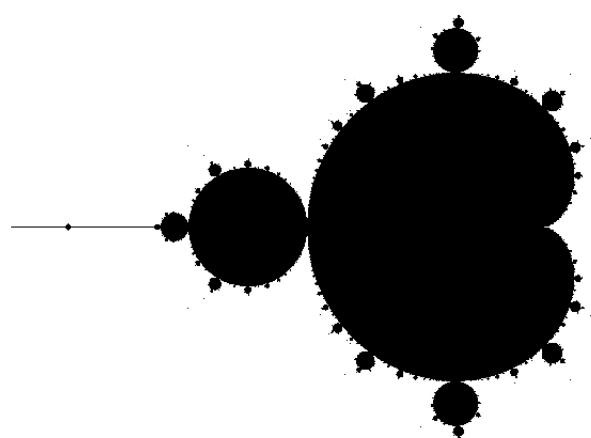
5.1. A Mandelbrot halmaz

Írj olyan C programot, amely kiszámolja a Mandelbrot halmazt!

Megoldás forrása:<https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Mandelbrot/Mandelbrot>

A Mandelbrot halmaz bemutatásához és annak megértéséhez szükséges hogy egy minimális szinten ismerjük a komplex számokat. A komplex számokat már nem egy számegyenesen ábrázoljuk hanem egy szám síkon. Ez a szám halmaz arra lett kitalálva hogy egy olyan értéket is ki lehessen számolni amit alap esetben nem tudnánk. Ez pedig nem más mint a gyök alatti mínusz érték. A komplex számok körébe értelmezhető már az ilyen kifejezés is. Ez pedig úgy lehetséges hogy a gyök alatt mínusz egy egyenlő lesz az i értékkal. Ebből pedig már fel lehet építeni bármilyen negatív számot.

Maga a Mandelbrot halmaz egy olyan számhalmaz melyben a komplex számokat az alábbi képlettel számoljuk ki: $z_{n+1} = z_n^2 + c$, ($0 \leq n$). A képlet segítségével kapott számok lényege hogy abszolut értékük korlátos, azaz nem tartanak a végtelenbe.



5.2. A Mandelbrot halmaz a std::complex osztályal

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

Megoldás forrása:https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Mandelbrot/Complex_osztaly

Ebben a feladatban az előző feladatban megismert Mandelbrot halmaznak a kódja található az std::complex segítségével. Ahhoz hogy a complex osztály függvényei használhatóak legyenek a kódban include-olni kell a complex-et. A program forássa lentebb tekinthető meg.

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

int
main ( int argc, char *argv[] )
{
    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
    int iteraciosHatar = 255;
    double a = -1.9;
    double b = 0.7;
    double c = -1.3;
    double d = 1.3;

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

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

    double dx = ( b - a ) / szelesseg;
    double dy = ( d - c ) / magassag;
    double reC, imC, reZ, imZ;
    int iteracio = 0;
```

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

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

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

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

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

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

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

            ++iteracio;
        }

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

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

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

}
```

5.3. Biomorfok

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Mandelbrot/Biomorf>

A biomorfok másnéven Julia halmazok a Mandelbrot halmazokhoz köthető. Ezen halmazok összefüggenek a Mandelbrot halmazokkal, még pedig úgy hogy a Mandelbrot-os képletben annyi változtatást kell

eszközölni hogy a c-t ami ott egy változó érték volt azt ebben az esetben állandó értékre kell állítani.

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

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

    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
    int iteraciosHatar = 255;
    double xmin = -1.9;
    double xmax = 0.7;
    double ymin = -1.3;
    double ymax = 1.3;
    double reC = .285, imC = 0;
    double R = 10.0;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

        {

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

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

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

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

5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

Megoldás forrása:<https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Mandelbrot/CUDA>

Ebben a feladatban már a korábban megismert Mandelbrot halmazt számoljuk ki ismét. Annyi a megoldásban a változás hogy most a grafikus kártya CUDA magjait használjuk hozzá. Azáltal hogy a CUDA magokat használjuk párhuzamosan nem a processzor egy magját, a számítási műveletek lényegesen gyorsabbak lesznek. Akár 50-70 százalékos gyorsulást is tapasztalhatunk úgy hogy ezt a megoldást használjuk.

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

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

#define MERET 600
#define ITER_HAT 32000

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

    // számítás adatai
    float a = -2.0, b = .7, c = -1.35, d = 1.35;
    int szelesseg = MERET, magassag = MERET, iteraciosHatar = ITER_HAT;

    // a számítás
    float dx = (b - a) / szelesseg;
    float dy = (d - c) / magassag;
    float reC, imC, reZ, imZ, ujreZ, ujimZ;
    // Hány iterációt csináltunk?
    int iteracio = 0;

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

```
imZ = ujimZ;

++iteracio;

}

return iteracio;
}

/*
__global__ void
mandelkernel (int *kepadat)
{

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

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

}

__global__ void
mandelkernel (int *kepadat)
{

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

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

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

}

void
cudamandel (int kepadat [MERET] [MERET])
{

    int *device_kepadat;
    cudaMalloc ((void **) &device_kepadat, MERET * MERET * sizeof (int));

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

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

}
```

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

}

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

// Mérünk időt (PP 64)
clock_t delta = clock ();
// Mérünk időt (PP 66)
struct tms tmsbuf1, tmsbuf2;
times (&tmsbuf1);

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

int kepadat [MERET] [MERET];

cudamandel (kepadat);

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

for (int j = 0; j < MERET; ++j)
{
    //sor = j;
    for (int k = 0; k < MERET; ++k)
    {
        kep.set_pixel (k, j,
            png::rgb_pixel (255 -
                (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT,
                255 -
                (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT,
                255 -
                (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT));
    }
}
kep.write (argv[1]);

std::cout << argv[1] << " mentve" << std::endl;

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

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

5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven

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

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Mandelbrot/Nagyito>

Ennek a feladatnak a megoldásához szükségünk van egy grafikus interfészre, ami nem lesz más mint a QT GUI. Ez egy nagyon elterjedt interfész a C++ nyelvben.

A program ezen megoldásában az a lényeg hogy úgy hozzuk létre a Mandelbrot halmazt hogy az "változzon". Ezt úgy kell érteni hogy ha elkezdjük nagyítani a képet akkor a program újra számolja a Mandelbrot halmazt. Ugyanis ez a halmaz végtelen, aminek egyszerre véges sok elemét számoljuk ki. Viszont ha nagyítunk rajta akkor ott újabb értékek kerülnek kiszámításra. Ha elégé bele nagyítunk akkor észre fogjuk venni hogy újabb Mandelbrot halmaz jelenik meg az eredetin belül és ez ismétlődik a végtelenséggel.

A program futtatásának menete a következőképpen néz ki. Először is telepíteni kell a **sudo apt-get install libqt4-dev**-et. Ez után futtatni kell egy parancsot mely a **qmake -project**. Ha ez megvan akkor a létrejött fájlt meg kell nyitni és abba bele kell illeszteni a következő sort: **QT += widgets**. Majd mentjük a módosítást és kilépünk. Ez után egy újabb parancsot futtatunk ami a **qmake mandelbrotat++.pro**. Ez készít egy make fájlt. Ezt a létrejött fájlt futtatjuk úgy hogy egyszerűen beírjuk a make parancsot a terminálba. Ha ezzel is kész vagyunk akkor pedig a létrejött fájlt már a szokásos ./fájlnév parancssal futtatjuk.

5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Mandelbrot/java_nagyito

A feladat megoldása nagyban hasonlít az előzőhez. A különbség annyi hogy ebben a kódban nem a C++ nyelvet használjuk hanem a java-t. Az eredmény ugyan az lesz mint a C++-os verziótól csak itt a java-s megoldásokat használunk mivel itt azok fognak működni.

A kód futtatásához fel kell telepíteni a **sudo apt-get install openjdk-8-jdk**-t. Ez után két egyszerű sor a terminálba és kész is van. Az első: **javac MandelbrotHalmazNagyító.java**. A második: **java MandelbrotHalmazNagyító**. A második sor beírása után meg is nyillik az ablak benne a Mandelbrot halmazzal. A nagyítás itt is úgy működik mint a C++-os verziótól, annyi a különbség hogy ebben a megoldásban van egy kis hiba. Amikor nagyítunk, a nagyított kép minden új ablakban nyillik meg.

6. fejezet

Helló, Welch!

6.1. Első osztályom

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

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Welch/Polargen>

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

A feladat megoldását három C++ fájlban oldottuk meg. A main.cpp, polargen.cpp és polargen.h fájlokban.

Az első fájlunk a main.cpp. Itt hogy használni tudjuk a másik két fájlt be kellett include-olni a polargen.h-t. Most térjünk rá magára a main függvényre. Itt először létrehozunk egy pg változót ami PolarGen osztályú. Azután pedig erre a változóra tízszer meghívjuk a kovetkezo függvényt és az eredményt kiíratjuk a standard outputra.

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

int
main (int argc, char **argv)
{
    PolarGen pg;

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

    return 0;
}
```

A következő fájlunk a polargen.cpp. Ebben a fájlból van kidolgozva a header fájlban deklarált kovetkezo nevű függvény. Ennek a függvénynek két visszatérítési értéke lesz. Az egyik az r*v2, a másik az r*v1. Az r*v1 akkor lesz a visszatérítési érték ha nincs tárolt adat, az r*v2 pedig akkor ha van tárolt adat. Az r és a v értékek kiszámításának képlete a kódban látható. A képletben látható rand függvény pedig egy véletlenül generált számot ad meg.

```
#include "polargen.h"

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

        double r = std::sqrt ((-2 * std::log (w)) / w);

        tarolt = r * v2;
        nincsTarolt = !nincsTarolt;

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

Utolsó C++ fájlunk pedig nem más mint a polargen.h. Ebben a fájlból kerül létrehozásra a PolarGen osztály. Az osztály public részében adjuk meg a nincsTarolt változó alapértelmezett értékét, az srand alap értékét, valamint itt kerül létrehozásra a kovetkezo nevű függvény. Továbbá az osztály private részében kerül sor a nincsTarolt változó létrehozásra és a tarolt változó létrehozásra. Az hogy ezeket a változókat a private részben hozzuk létre azt jelenti hogy ezeket nem érjük el csak az osztályon belül.

```
#ifndef POLARGEN_H
#define POLARGEN_H

#include <cstdlib>
```

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

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

private:
    bool nincsTárolt;
    double tárolt;

};

#endif
```

A C++-os megoldás után most ugyanezt a programot megoldjuk java nyelven is.

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

    public PolárGenerátor() {
        nincsTárolt = true;
    }

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

```
        return tárolt;
    }
}

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

6.2. LZW

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

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Welch/Binfa_c

Ebben a feladatban egy bináris fát kell felépíteni. A bináris fa egy olyan struktúra melyet rendezésre is szoktak használni. Ilyen fajta rendezés például a kupacrendezés. A bináris fa felépítése a következőképp néz ki. A fa tetején áll egy gyökér elem. Innen indul ki a fa és szintenként épül. A lényege az hogy a fában minden elemnek legfeljebb két rákövetkező eleme lehet. Ettől lesz bináris a fa. Az nem jelent gondot ha nincs mindenkinél kettő következő eleme, de legfeljebb annyi lehet. Azokat az elemeket melyeknek már nincs következő eleme levél elemek szokták hívni.

A kód amit használunk ennél a programnál az LZW azaz Lempel-Ziv-Welch tömörítési algoritmus, amit Terry Welch publikált 1984-ben. Ez az algoritmus a stringtábla tárolásában hozott nagyfokú újítást, hiszen az eddig használt módszer helyett mostmár csak a bájt csoport első bájtja aztán már csak a táblában szerelő bájt csoport indexe áll. A kód a beérkező adatokból épít egy bináris fát. Elkezdi vizsgálni a beérkező bináris adatokat. Ha az érték nulla és még nem szerepel a fában akkor beírja a nullát a bal oldali ágra, ha szerepel akkor pedig rááll és az lesz az új gyökér. Valamint az ő gyermekét is beállítjuk. Ha az érték 1 akkor pedig ugyanez fog lezajlani csak az 1 a jobb oldali ágra kerül.

```
//>gcc z.c -lm -o z           fordítása

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

typedef struct binfa
{
    int ertek;
    struct binfa *bal_nulla;
    struct binfa *jobb_egy;
    //>itt definiáljuk a binfa típust
} BINFA, *BINFA_PTR;
```

```
BINFA_PTR
uj_elem ()
{
    BINFA_PTR p;

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

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

int
main (int argc, char **argv)
{
    char b;
    int egy_e;
    int i;
    unsigned char c;
        //>BinfaPTR== user által definiált típus
    BINFA_PTR gyoker = uj_elem ();
    gyoker->ertek = '/';
    gyoker->bal nulla = gyoker->jobb_egy = NULL;
    BINFA_PTR fa = gyoker;
    long max=0;
    while (read (0, (void *) &b, sizeof(unsigned char)))
    {
        for(i=0;i<8; ++i)
        {
            egy_e= b& 0x80;
            if ((egy_e >>7)==0)
                c='1';
            else
                c='0';
        }
//        write (1, &b, 1);
        if (c == '0')
        {
            if (fa->bal nulla == NULL)
            {
                fa->bal nulla = uj_elem ();
                fa->bal nulla->ertek = 0;
                fa->bal nulla->bal nulla = fa->bal nulla->jobb_egy = NULL;
                fa = gyoker;
            }
        }
    }
}
```

```
        }
    else
    {
        fa = fa->bal_nulla;
    }
}
else
{
    if (fa->jobb_egy == NULL)
    {
        fa->jobb_egy = uj_elem ();
        fa->jobb_egy->ertek = 1;
        fa->jobb_egy->bal_nulla = fa->jobb_egy->jobb_egy = NULL;
        fa = gyoker;
    }
    else
    {
        fa = fa->jobb_egy;
    }
}
}

printf ("\n");
kiir (gyoker);

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

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

/* Átlagos ághossz kiszámítása */
atlagosszeg = 0;
melyseg = 0;
atlagdb = 0;
ratlag (gyoker);
atlag = ((double) atlagosszeg) / atlagdb;

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

rszoras (gyoker);

double szoras = 0.0;

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

```
    szoras = sqrt (szorasosszeg);

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

    szabadit (gyoker);
}

int atlagosszeg = 0, melyseg = 0, atlagdb = 0;

void
ratlag (BINFA_PTR fa)
{

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

        if (fa->jobb_egy == NULL && fa->bal_nulla == NULL)
    {

        ++atlagdb;
        atlagosszeg += melyseg;

    }
}
}

double szorasosszeg = 0.0, atlag = 0.0;

void
rszoras (BINFA_PTR fa)
{

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

        if (fa->jobb_egy == NULL && fa->bal_nulla == NULL)
    {

        ++atlagdb;
        szorasosszeg += ((melyseg - atlag) * (melyseg - atlag));
    }
}
```

```
}

}

}

//static int melyseg = 0;
int max_melyseg = 0;

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

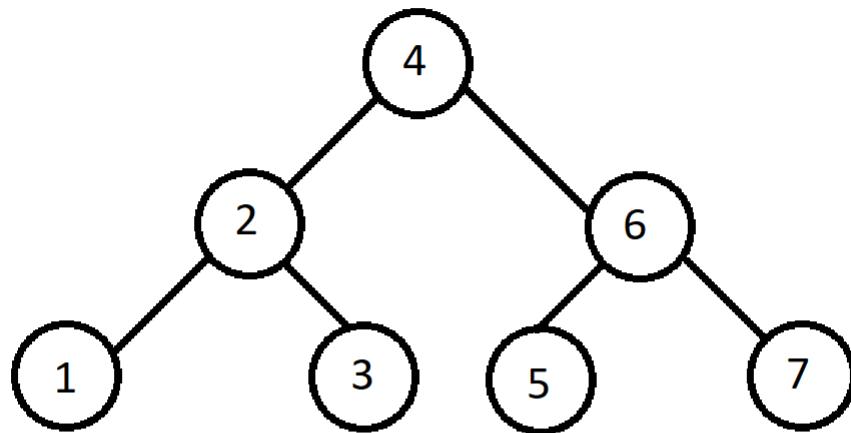
void
szabadit (BINFA_PTR elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        szabadit (elem->jobb_egy);
        szabadit (elem->bal_nulla);
        free (elem);
    }
}
```

6.3. Fabejárás

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

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Welch/Fabejaras>

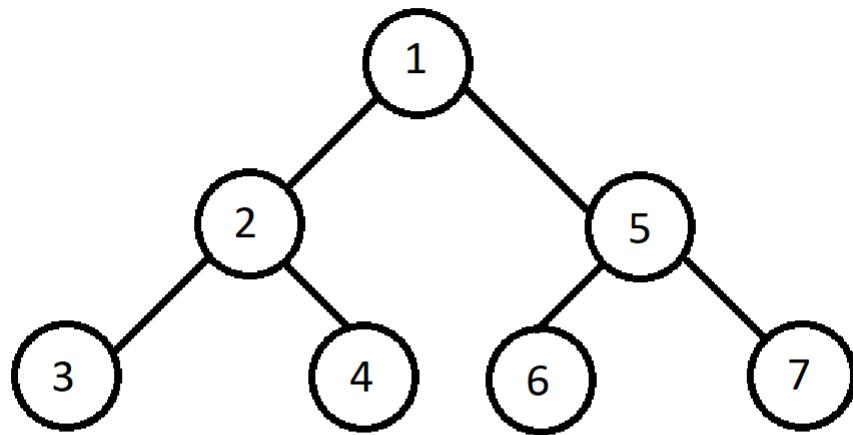
Egy bináris fát három féle módon lehet bejárni. Az első ezek közül az inorder. Általában ezt szokták használni de nem ez az egyetlen bejárási mód. Az inorder bejárás úgy néz ki hogy először a fa bal oldali részfáját járjuk be majd a gyökér elemet végül a fa jobb oldali részfáját.



Ennek a kódja így néz ki:

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

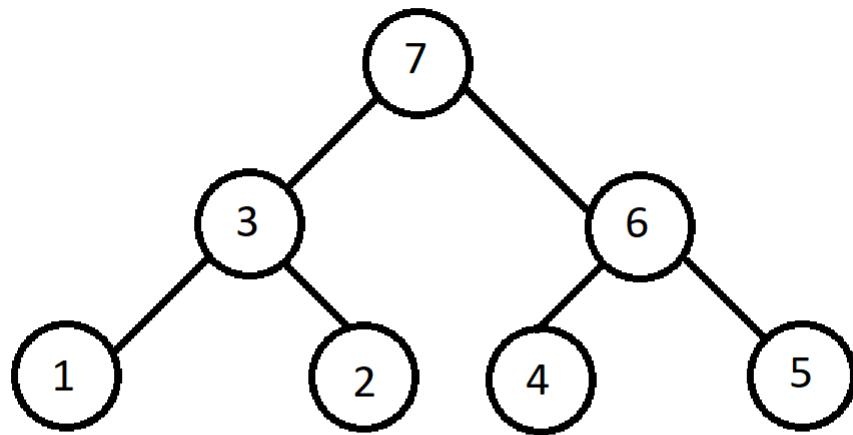
A következő bejárási mód a preorder. Ennek a lényege hogy először a gyökér elem majd a bal oldali részfa végül a jobb oldali részfa bejárása megy végbe. Az alábbi kép ezt mutatja be.



A preorder bejárás kódja:

```
void kiir (Csomopont* elem, std::ostream& os)
{
    if (elem != NULL)
    {
        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            os << "---";
        os << elem->getBetu() << "(" << melyseg - 2 << ")" << std::endl <<
        ;
        ++melyseg;
        kiir (elem->egyesGyermek(), os);
        kiir (elem->>nullasGyermek(), os);
        --melyseg;
    }
}
```

Végül nézzük a harmadik bejárási módot ami a postorder. Itt a bejárás a következőképp alakul. Elsőnek a bal oldali részfát, majd a jobb oldali részfát végül a gyökeret járjuk be.



A postorder bejárás kódja:

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

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

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

6.4. Tag a gyökér

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

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Welch/tag_a_gyoker

Az első feladatban már megvalósított binfát kódoljuk most le C++ nyelven. Ebben a forrásban van egy osztályba ágyazott osztály amivel arra akarunk utalni hogy a Csomopont osztályt csak a fán belül értelmezzük. Azon kívül nem akarjuk felhasználni ezért arra ott már nincs is szükség.

A gyoker egy Csomopont osztályba tartozó változó amely tagként szerepel. Ennek azért van jelentősége mivel így a gyoker folyamatosan a memóriában szerepel és így már lehet rá referenciaiként hivatkozni.

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

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

    void operator<<(char b)
    {
        if (b == '0')
        {
            if (!fa->nullasGyermek ())
            {
                Csomopont *uj = new Csomopont ('0');
                fa->ujNullasGyermek (uj);
                fa = &gyoker;
            }
            else
            {
                fa = fa->nullasGyermek ();
            }
        }
        else
        {
            if (!fa->egyesGyermek ())
            {
                Csomopont *uj = new Csomopont ('1');
                fa->ujEgyesGyermek (uj);
                fa = &gyoker;
            }
            else
            {
                fa = fa->egyesGyermek ();
            }
        }
    }
private:
    Csomopont gyoker;
```

```
        }
    }
    void kiir (void)
    {
        melyseg = 0;
        kiir (&gyoker, std::cout);
    }
    void szabadit (void)
    {
        szabadit (gyoker.egyesGyermek());
        szabadit (gyoker.nullasGyermek());
    }

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

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

private:
    class Csomopont
    {
    public:
        Csomopont (char b = '/') : betu (b), balNulla (0), jobbEgy (0) {};
        ~Csomopont () {};
        Csomopont *nullasGyermek () const {
            return balNulla;
        }
        Csomopont *egyesGyermek () const {
            return jobbEgy;
        }
        void ujNullasGyermek (Csomopont * gy) {
            balNulla = gy;
        }
        void ujEgyesGyermek (Csomopont * gy) {
            jobbEgy = gy;
        }
        char getBetu() const {
            return betu;
        }
```

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

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

void kiir (Csomopont* elem, std::ostream& os)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        kiir (elem->egyesGyermek(), os);
        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
            os << "---";
        os << elem->getBetu() << "(" << melyseg - 1 << ")" << std::endl <>
        ;
        kiir (elem->>nullasGyermek(), os);
        --melyseg;
    }
}
void szabadit (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        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 (void)
```

```
{  
    melyseg = maxMelyseg = 0;  
    rmelyseg (&gyoker);  
    return maxMelyseg-1;  
}  
double LZWBinFa::getAtlag (void)  
{  
    melyseg = atlagosszeg = atlagdb = 0;  
    ratlag (&gyoker);  
    atlag = ((double)atlagosszeg) / atlagdb;  
    return atlag;  
}  
double LZWBinFa::getSzoras (void)  
{  
    atlag = getAtlag ();  
    szorasosszeg = 0.0;  
    melyseg = atlagdb = 0;  
  
    rszoras (&gyoker);  
  
    if (atlagdb - 1 > 0)  
        szoras = std::sqrt( szorasosszeg / (atlagdb - 1));  
    else  
        szoras = std::sqrt (szorasosszeg);  
  
    return szoras;  
}  
void LZWBinFa::rmelyseg (Csomopont* elem)  
{  
    if (elem != NULL)  
    {  
        ++melyseg;  
        if (melyseg > maxMelyseg)  
            maxMelyseg = melyseg;  
        rmelyseg (elem->egyesGyermek());  
        rmelyseg (elem->>nullasGyermek());  
        --melyseg;  
    }  
}  
void  
LZWBinFa::ratlag (Csomopont* elem)  
{  
    if (elem != NULL)  
    {  
        ++melyseg;  
        ratlag (elem->egyesGyermek());  
        ratlag (elem->>nullasGyermek());  
        --melyseg;  
        if (elem->egyesGyermek() == NULL && elem->>nullasGyermek() == NULL)  
    }
```

```
        ++atlagdb;
        atlagosszeg += melyseg;
    }
}
}

void LZWBinFa::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));
        }
    }
}

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

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

    char *inFile = *++argv;

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

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

    unsigned char b;
    LZWBinFa binFa;

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

```
{  
    int egy_e = b & 0x80;  
    if ((egy_e >> 7) == 1)  
        binFa << '1';  
    else  
        binFa << '0';  
    b <<= 1;  
}  
  
}  
  
kiFile << binFa;  
kiFile << "depth = " << binFa.getMelyseg () << std::endl;  
kiFile << "mean = " << binFa.getAtlag () << std::endl;  
kiFile << "var = " << binFa.getSzoras () << std::endl;  
  
binFa.szabadit ();  
  
kiFile.close();  
beFile.close();  
  
return 0;  
}
```

6.5. Mutató a gyökér

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

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Welch/mutato_a_gyoker

Az előző feladatban használt gyoker elemet most mutatóként fogjuk használni. Ezt úgy lehet megvalósítani hogy az előző kód egy részét módosítjuk. A fa mutatónak ahol az előzőben referenciáként adtuk át a gyokeret most ezt referencia használata nélkül tesszük. Ezen kívül a konstrukturban példányosítjuk és a memoriában is foglalunk neki helyet. Amikor fel akarjuk szabadítani akkor pedig a pont helyett a nyilat használjuk ha a mutató mutatóihoz kell hozzáférni.

```
#include <iostream>  
#include <cmath>  
#include <fstream>  
  
class LZWBinFa  
{  
public:
```

```
LZWBinFa ()  
{  
    gyoker=new Csomopont();  
    fa=gyoker;  
}  
  
void operator<<(char b)  
{  
    if (b == '0')  
    {  
        if (!fa->nullasGyermek ())  
        {  
            Csomopont *uj = new Csomopont ('0');  
            fa->ujNullasGyermek (uj);  
            fa = gyoker;  
        }  
        else  
        {  
            fa = fa->nullasGyermek ();  
        }  
    }  
    else  
    {  
        if (!fa->egyesGyermek ())  
        {  
            Csomopont *uj = new Csomopont ('1');  
            fa->ujEgyesGyermek (uj);  
            fa = gyoker;  
        }  
        else  
        {  
            fa = fa->egyesGyermek ();  
        }  
    }  
}  
  
void kiir (void)  
{  
    melyseg = 0;  
    kiir (gyoker, std::cout);  
}  
void szabadit (void)  
{  
    szabadit (gyoker->egyesGyermek());  
    szabadit (gyoker->nullasGyermek());  
}  
  
int getMelyseg (void);  
double getAtlag (void);  
double getSzoras (void);
```

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

private:
    class Csomopont
    {
public:
    Csomopont (char b = '/') : betu (b), balNulla (0), jobbEgy (0) {};
    ~Csomopont () {};
    Csomopont *nullasGyermek () const {
        return balNulla;
    }
    Csomopont *egyesGyermek () const {
        return jobbEgy;
    }
    void ujNullasGyermek (Csomopont * gy) {
        balNulla = gy;
    }
    void ujEgyesGyermek (Csomopont * gy) {
        jobbEgy = gy;
    }
    char getBetu() const {
        return betu;
    }

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

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

void kiir (Csomopont* elem, std::ostream& os)
{
```

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

void szabadit (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        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 (void)
{
    melyseg = maxMelyseg = 0;
    rmelyseg (gyoker);
    return maxMelyseg-1;
}
double LZWBInFa::getAtlag (void)
{
    melyseg = atlagosszeg = atlagdb = 0;
    ratlag (gyoker);
    atlag = ((double)atlagosszeg) / atlagdb;
    return atlag;
}
double LZWBInFa::getSzoras (void)
{
    atlag = getAtlag ();
```

```
szorasosszeg = 0.0;
melyseg = atlagdb = 0;

rszoras (gyoker);

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

return szoras;
}

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

void
LZWBinFa::ratlag (Csmopont* elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        ratlag (elem->egyesGyermek());
        ratlag (elem->>nullasGyermek());
        --melyseg;
        if (elem->egyesGyermek() == NULL && elem->>nullasGyermek() == NULL)
        {
            ++atlagdb;
            atlagosszeg += melyseg;
        }
    }
}

void
LZWBinFa::rszoras (Csmopont* 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));  
}  
}  
}  
  
void usage(void)  
{  
    std::cout << "Usage: lzwtree in_file -o out_file" << std::endl;  
}  
  
int  
main (int argc, char *argv[])  
{  
    if (argc != 4) {  
        usage();  
        return -1;  
    }  
  
    char *inFile = *++argv;  
    if (*((++argv)+1) != 'o') {  
        usage();  
        return -2;  
    }  
  
    std::fstream beFile (inFile, std::ios_base::in);  
    std::fstream kiFile (*++argv, std::ios_base::out);  
  
    unsigned char b;  
    LZWBinFa binFa;  
  
    while (beFile.read ((char *) &b, sizeof (unsigned char))) {  
        for (int i = 0; i < 8; ++i)  
        {  
            int egy_e = b & 0x80;  
            if ((egy_e >> 7) == 1)  
                binFa << '1';  
            else  
                binFa << '0';  
            b <<= 1;  
        }  
    }  
  
    kiFile << binFa;  
  
    kiFile << "depth = " << binFa.getMelyseg () << std::endl;  
    kiFile << "mean = " << binFa.getAtlag () << std::endl;
```

```
kiFile << "var = " << binFa.getSzoras () << std::endl;

binFa.szabadit ();

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

return 0;
}
```

6.6. Mozgató szemantika

Írj az előző programhoz mozgató konstruktort és értékkadást, a mozgató konstruktor legyen a mozgató értékkadásra alapozva!

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Welch/mozgato_szemantika

A feladat lényege hogy a létrehozott mozgató konstruktor segítségével képesek vagyunk a binfát úgy mozgatni hogy az eredeti fát képesek vagyunk áthelyezni egy másikba. Mivel áthelyezést hajtunk végre így az eredeti fa az áthelyezés végére megszűnik tehát nem lesznek felesleges másolatok a fáról.

Az áthelyezés úgy megvégzéséhez hogy létrehozunk egy új gyökeret és arra áthelyezzük az eredetit. Ez után kiírjuk az új fát és az eredeti nullázásra kerül, tehát ezt már nem is lehet kiíratni.

A kódban megtalálható az std::move ami arra szolgál hogy a kódot felkészíti a mozgatásra de magát a mozgatást nem ez a függvény végzi el. Továbbá szerepel még a kódban egy *this parancs is ami arra szolgál hogy az áthelyezett fára állítja a vezérlést, tehát az új már mozgatott binfára.

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

class LZWBinFa
{
public:
    LZWBinFa ()
    {
        gyoker = new Csomopont ('/');
        fa = gyoker;
    }
    ~LZWBinFa ()
    {
        if (gyoker != nullptr)
        {
            szabadit (gyoker->egyesGyermek ());
        }
    }
}
```

```
        szabadít (gyoker->nullasGyermek ());
        delete (gyoker);
    }
}

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

}

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

void operator<< (char b)
{
    if (b == '0')
    {
        if (!fa->nullasGyermek ())
        {
            Csomopont *uj = new Csomopont ('0');
            fa->ujNullasGyermek (uj);
            fa = gyoker;
        }
        else
        {
            fa = fa->nullasGyermek ();
        }
    }
    else
    {
        if (!fa->egyesGyermek ())
        {
            Csomopont *uj = new Csomopont ('1');
            fa->ujEgyesGyermek (uj);
            fa = gyoker;
        }
        else
        {
            fa = fa->egyesGyermek ();
        }
    }
}

void kiir (void)
{
```

```
melyseg = 0;
kiir (gyoker, std::cout);
}

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

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

private:
    class Csomopont
    {
public:
    Csomopont (char b = '/') : betu (b), balNulla (0), jobbEgy (0)
    {
    };
    ~Csmopont ()
    {
    };
    Csmopont *nullasGyermek () const
    {
        return balNulla;
    }
    Csmopont *egyesGyermek () const
    {
        return jobbEgy;
    }
    void ujNullasGyermek (Csmopont * gy)
    {
        balNulla = gy;
    }
    void ujEgyesGyermek (Csmopont * gy)
    {
        jobbEgy = gy;
    }
    char getBetu () const
    {
        return betu;
    }
```

```
private:  
    char betu;  
    Csomopont *balNulla;  
    Csomopont *jobbEgy;  
    Csomopont (const Csomopont &);  
    Csomopont & operator= (const Csomopont &);  
};  
  
Csomopont *fa;  
int melyseg, atlagosszeg, atlagdb;  
double szorasosszeg;  
LZWBinFa (const LZWBinFa &);  
LZWBinFa & operator= (const LZWBinFa &);  
  
void kiir (Csomopont * elem, std::ostream & os)  
{  
    if (elem != NULL)  
    {  
        ++melyseg;  
        kiir (elem->egyesGyermek (), os);  
        for (int i = 0; i < melyseg; ++i)  
            os << "___";  
        os << elem->getBetu () << "(" << melyseg - 1 << ")" << std::endl;  
        kiir (elem->>nullasGyermek (), os);  
        --melyseg;  
    }  
}  
void szabadit (Csomopont * elem)  
{  
    if (elem != NULL)  
    {  
        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 (void)
{
    melyseg = maxMelyseg = 0;
    rmelyseg (gyoker);
    return maxMelyseg - 1;
}

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

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

    rszoras (gyoker);

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

    return szoras;
}

void
LZWBInFa::rmelyseg (Csomopont * elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        if (melyseg > maxMelyseg)
            maxMelyseg = melyseg;
        rmelyseg (elem->egyesGyermek ());
        rmelyseg (elem->>nullasGyermek ());
        --melyseg;
    }
}

void
LZWBInFa::ratlag (Csomopont * elem)
{
```

```
if (elem != NULL)
{
    ++melyseg;
    ratlag (elem->egyesGyermek ());
    ratlag (elem->>nullasGyermek ());
    --melyseg;
    if (elem->egyesGyermek () == NULL && elem->>nullasGyermek () == NULL ↔
        )
    {
        ++atlagdb;
        atlagosszeg += melyseg;
    }
}
}

void
LZWBinFa::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));
        }
    }
}

LZWBinFa move (LZWBinFa&& forras)
{
    LZWBinFa b (std::move (forras));
    return b;
}

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

int
main (int argc, char *argv[])
{
    if (argc != 4)
    {
```

```
usage ();
return -1;
}

char *inFile = *++argv;

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

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

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

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

unsigned char b;
LZWBinFa binFa;

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

bool kommentben = false;

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

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

    if (kommentben)
        continue;
}
```

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

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

kiFile << binFa;

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

LZWBinFa binFa2 = std::move(binFa);

kiFile << binFa2;

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

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

return 0;
}
```

7. fejezet

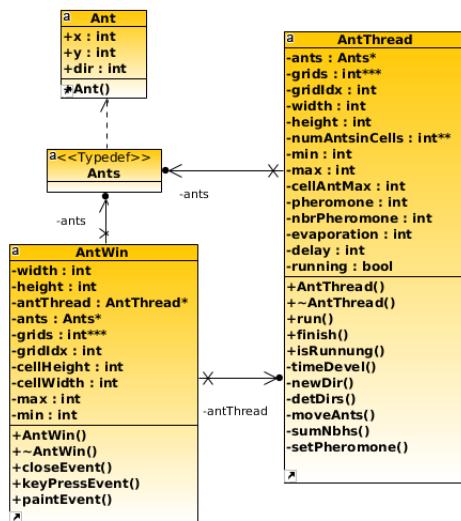
Helló, Conway!

7.1. Hangyszimulációk

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

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Conway/Hangya>

A feladat mint ahogyan a címében is szerepel egy szimuláció. Az alapelv a hangyákon alapul. A program célja hogy adott pontok között megkeresse a legoptimálisabb utat -akár a hangyák- jelen esetben ez a legrövidebb utat. Ezt úgy valósítja meg hogy a mi "hangyáink" elindulnak egy cél felé. Megfigyelhetjük hogy egy idő után ha a többi hangya is arra a célról tart, akkor az útvonalak egyre rövidebbek lesznek míg végül megtalálják a legjobbat. Ha ez megvan, akkor onnantól kezdve minden hangya azt az utat fogja követni.



7.2. Java életjáték

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

A Conway-féle életjáték lényege egy szimulációs játék. A játék egy népesség növekedést és csökkenést szimulál leegyszerűsített formában. Habár játéknak hívják igazából nem igazán tekinthető annak mivel nincs szükség játékosra hozzá. Egyedüli szerepe talán annyi lehet hogy a kiindulási állapotot ő határozza meg de ezen felül nincs rá szükség. Valójában matematikai értelemben ez egy sejtautomata.

A játék három egyszerű szabály alapján működik. Vegyünk egy négyzetarácsos hálót, ez lesz a pálya. Ezen egy egy cellába egy egy sejt tehető bele. Egy sejtnak nyolc szomszédja lehet. A sejtekkel pedig három dolog történhet. Ha a sejtnek 2 vagy 3 szomszédja van akkor a sejt túléli. Ha 3-nál több van akkor túlnépesedés miatt, ha 2-nél kevesebb van akkor pedig elszigetelődés miatt a sejt meghal. Ha pedig egy cella szomszédságában pontosan 3 sejt van, akkor ott létrejön egy új sejt.

A sikló alakzat lényege hogy folyamatosan önmagába megy át egy bizonyos ciklus alatt. Ezért ez az alakzat nem fog "elbúrjánzani" se, de eltűnni se. Mozgása pdeig az hogy átlósan fefelé kilő egy alakzatot. Ez a sikló alakzat a hackerek hivatalos logója is.

```
public class Sejtautomata extends java.awt.Frame implements Runnable {  
    public static final boolean ÉLŐ = true;  
    public static final boolean HALOTT = false;  
    protected boolean[][][] rácsok = new boolean[2][][];  
    protected boolean[][] rács;  
    protected int rácsIndex = 0;  
    protected int cellaSzélesség = 20;  
    protected int cellaMagasság = 20;  
    protected int szélesség = 20;  
    protected int magasság = 10;  
    protected int várakozás = 1000;  
    private java.awt.Robot robot;  
    private boolean pillanatfelvétel = false;  
    private static int pillanatfelvételSzámláló = 0;  
  
    public Sejtautomata(int szélesség, int magasság) {  
        this.szélesség = szélesség;  
        this.magasság = magasság;  
        rácsok[0] = new boolean[magasság][szélesség];  
        rácsok[1] = new boolean[magasság][szélesség];  
        rácsIndex = 0;  
        rács = rácsok[rácsIndex];  
        for(int i=0; i<rács.length; ++i)  
            for(int j=0; j<rács[0].length; ++j)  
                rács[i][j] = HALOTT;  
        siklóKilövő(rács, 5, 60);  
        addWindowListener(new java.awt.event.WindowAdapter() {  
            public void windowClosing(java.awt.event.WindowEvent e) {  
                setVisible(false);  
                System.exit(0);  
            }  
        });  
  
        addKeyListener(new java.awt.event.KeyAdapter() {  
            public void keyPressed(java.awt.event.KeyEvent e) {  
                if(e.getKeyCode() == KeyEvent.VK_ESCAPE)  
                    System.exit(0);  
            }  
        });  
    }  
  
    public void paint(Graphics g) {  
        g.clearRect(0, 0, 1000, 1000);  
        for(int i=0; i<rácsok.length; ++i)  
            for(int j=0; j<rácsok[0].length; ++j)  
                if(rácsok[i][j])  
                    g.fillRect(j*cellaSzélesség, i*cellaMagasság, cellaSzélesség, cellaMagasság);  
    }  
}
```

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

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

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

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

```
setTitle("Sejtautomata");
setResizable(false);
setSize(szélesség*cellaSzélesség,
          magasság*cellaMagasság);
setVisible(true);
new Thread(this).start();
}

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

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

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

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

```
        else if(s >= magasság)
            s = 0;

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

    return állapotúSzomszéd;
}

public void időFejlődés() {

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

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

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

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

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

                if(élők==3)
                    rácsUtána[i][j] = ÉLŐ;
                else
                    rácsUtána[i][j] = HALOTT;
            }
        }
    }
    rácsIndex = (rácsIndex+1)%2;
}

public void run() {

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

        időFejlődés();
        repaint();
    }
}
```

```
public void sikló(boolean [][] rács, int x, int y) {  
  
    rács[y+ 0][x+ 2] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 1][x+ 1] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 2][x+ 1] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 2][x+ 2] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 2][x+ 3] = ÉLŐ;  
  
}  
  
public void siklóKilövő(boolean [][] rács, int x, int y) {  
  
    rács[y+ 6][x+ 0] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 6][x+ 1] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 7][x+ 0] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 7][x+ 1] = ÉLŐ;  
  
    rács[y+ 3][x+ 13] = ÉLŐ;  
  
    rács[y+ 4][x+ 12] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 4][x+ 14] = ÉLŐ;  
  
    rács[y+ 5][x+ 11] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 5][x+ 15] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 5][x+ 16] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 5][x+ 25] = ÉLŐ;  
  
    rács[y+ 6][x+ 11] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 6][x+ 15] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 6][x+ 16] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 6][x+ 22] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 6][x+ 23] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 6][x+ 24] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 6][x+ 25] = ÉLŐ;  
  
    rács[y+ 7][x+ 11] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 7][x+ 15] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 7][x+ 16] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 7][x+ 21] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 7][x+ 22] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 7][x+ 23] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 7][x+ 24] = ÉLŐ;  
  
    rács[y+ 8][x+ 12] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 8][x+ 14] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 8][x+ 21] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 8][x+ 24] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 8][x+ 34] = ÉLŐ;  
    rács[y+ 8][x+ 35] = ÉLŐ;
```

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

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

rács[y+ 11][x+ 25] = ÉLŐ;

}

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

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

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

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás forrása: https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Conway/QT_elet

Ebben a feladatban szintén az életjáték megvalósítása a cél. Az előző felathoz hasonlóan itt is ugyanazon

az elven dolgozzuk ki a megoldást. Létrehozzuk a rácshálót melybe belehelyezzük az alap sejteket és elindítjuk a program futását. Ha ezzel megvagyunk akkor már nincs más dolgunk mint hogy megfigyeljük ahogyan a sikló-kilövő szépen sorban elkezdi átlósan lefelé kilőni az alakzatokat.

7.4. BrainB Benchmark

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Conway/BrainB>

A program célja hogy egy személy koncentrációs képességét felmérje. Ezt úgy valósítja meg hogy a képernyőn több egyforma objektum van amik úgy néznek ki hogy egy négyzet benne egy körrel. Ezekből egyet kiválasztva az egeret a körre kell vinni és azon tartani. Ha ez sikerül akkor egyre több fog belőlük megjelenni és egyre gyorsabban fognak mozogni. A cél az hogy minél tovább tartsd az egeret az elsőnek kiválasztott ponton. Ha nem sikerül és elveszted akkor elkezdenek lassulni és csökken is az objektumok száma.

Ez egy kiváló tesztelése a koncentrációs képességnek. Például az esportolók körében is használható. Fel lehet vele mérni hogy egy játékos mennyire tud koncentrálni a saját karakterére egy tömeg esemeény során.

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Ezt a fealadatot az SMNIST for Human-nal helyettesítettem.

8.2. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Ezt a fealadatot az SMNIST for Human-nal helyettesítettem.

8.3. Minecraft-MALMÖ

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Schwarzenegger>

Ebben a feladatban a Minecraftnak a MALMÖ projektével foglalkozunk. Ezt a projektet a Microsoft hozta létre és a mesterséges intelligencia kutatására használják. A MALMÖ célja hogy megtanítja a programnak a Minecraft karakter irányítását és annak életben tartását. Ehhez a feladathoz pedig a python nyelvet használjuk.

Maga a project megtalálható a GitHub-on és onnan be is lehet szerezni. Megtalálható a project is és hozzá tutorialok is.

Most kezdjük el vizsgálni a kódot.

```
<ServerSection>
<ServerHandlers>
    <FlatWorldGenerator generatorString="3;7,220*1,5*3,2;3;,biome_1"/>
    <DrawingDecorator>
        <DrawSphere x="-27" y="70" z="0" radius="30" type="air"/>
    </DrawingDecorator>
    <ServerQuitFromTimeUp timeLimitMs="360000"/>
    <ServerQuitWhenAnyAgentFinishes/>
</ServerHandlers>
</ServerSection>

<AgentSection mode="Survival">
<Name>ZORZBot</Name>
<AgentStart/>
<AgentHandlers>
    <ObservationFromFullStats/>
    <ContinuousMovementCommands turnSpeedDegs="180"/>
</AgentHandlers>
</AgentSection>
</Mission>'''
```

A kód ezen része XML-ként van tárolva. Ebben a részben hozzuk létre magát világot amiben a karakter majd mozog és itt adjuk meg azt is hogy milyen módban idüljen el a játék. Ezekhez az alábbi sorokat kell tekinteni. A világ létrehozása: `<FlatWorldGenerator generatorString="3;7,220*1,5*3,2;3;,biome_1"/>`. A játékmód kiválasztása: `<AgentSection mode="Survival">`. A kód többi része további beállításokat tartalmaz. Például azt hogy mennyi ideig tartson a küldetés.

Mielőtt magára a küldetés részére térnénk a kódnak még néhány változóról meg kell határozni hogy mi is. A stevex, stevey és stevez határozzák meg magának a karakternek a pozícióját. A steveyaw adja meg hogy a karakter milyen irányba néz és a stevepitch pedig magát a nézetet. Az elotteidx, elotteidxj és elotteidxb pedig arra hivatott hogy megvizsgáljuk hogy van-e valamilyen akadály a karakter előtt.

Miután ezeket a változókat létrehoztuk már nincs más hátra mint kezdőértéket adni nekik és utána kezdődhet is a számolás és a karakter mozgatása. A kezdőértékeket az alábbi módon állítjuk be.

```
if "Yaw" in observations:
    steveyaw = observations["Yaw"]
if "Pitch" in observations:
    stevepitch = observations["Pitch"]
if "XPos" in observations:
    stevex = observations["XPos"]
if "ZPos" in observations:
    stevez = observations["ZPos"]
if "YPos" in observations:
    stevey = observations["YPos"]
```

Miután az értékeket beállítottuk és a mozgás halad akkor már csak annyi van hogy a karakternek döntenie kell hogy ha akadály van akkor mit tegyen. Meg tud fordulni, ugrani tud vagy pedig támadni. Valamint az akadály változó értékét növeljük.

```
if nbr[elotteidx+9] != "air" or nbr[elotteidxj+9] != "air" or nbr[elotteidxb ←
+9] != "air":
    print ("Nincs szabad utam, elottem: ", nbr[elotteidx+9])
    agent_host.sendCommand ("turn" + str(turn))
    akadaly = akadaly + 1
else:
    print ("Szabad az ut!")
    agent_host.sendCommand ("turn 0")
    agent_host.sendCommand ("jump 0")
    agent_host.sendCommand ("attack 0")
    akadaly = 0

if akadaly > 8:
    agent_host.sendCommand ("jump 1")

lepes = lepes + 1
if lepes > 100:
    lepes = 0
if tav < 20:
    prevstevex = stevex
    prevstevez = stevez
    prevstevey = stevey
    turn = turn * -1
    agent_host.sendCommand ("attack 1")
```

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Chaitin/Faktorialis>

A feladatban egy faktoriálist kiszámoló kódot kellett létrehozni Lisp nyelven. A faktoriális érték egy olyan szám amihez meggy kell adni egy természetes számot. A megadott számig pedig összeszorozzuk 1-től kezdődően a természetes számokat. Most pedig nézzük magát a kódot.

```
(princ "szam: ")
(setq a (read))
(setq b 1)
(loop for i from 1 to a
      do( setq b (* b i)))
(princ b)
```

Ez az iteratív megoldása a feladatnak. Elsőnek bekérünk számot a felhasználótól amin végrehajtuk a faktoriálist. Ezután egy for ciklus segítségével végig csináljuk a szorzást és végül kiírjuk az eredményt a felhasználónak.

```
(defun faktorialis (n)
  (if (= n 1)
      1
      (* n (faktorialis (- n 1) )))
  )
(princ "szam: ")
(setq a (read))
(princ (faktorialis a))
```

Ez pedig a rekurzív megoldás. Ebben a kódban elsőnek létrehozunk egy függvényt ami a rekurzív számolást hajtja végre. Ha az érték amit a felhasználó ad az 1 akkor az érték 1 lesz. Ez után kezdődik maga a rekurzív hívás. A lényege az hogy önmagát hívja meg a függvény ezáltal összeszorozva a számokat egészen egyig csökkentve. Amikor a függvény végez a szorzással akkor pedig kiírja az eredményt.

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 forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Chaitin/Krom>

Ebben a feladatban az a célunk hogy készítsünk egy scriptet amit beillesztve a GIMP-be króm hatást ad a megadott szövegnek. Az ehhez tartozó kódot bemásolva a GIMP megfelelő mappájába a programban a létrehozásnál egy új menüpont jelenik meg ahol kiválaszthatjuk a beillesztett kódot.

Ha kiválasztjuk a Chrome3-Border2 menüpontot akkor megnyílik egy menü ahol további beállításokat lehet megadni. Ilyen például a kép mérete vagy a szegély vastagsága. De most lássuk a lépéseket mely során létrejön a króm felirat.

Első lépésben meghatározzuk a szöveg színét fehérnek majd hozzáadjuk a képhez és az eltolását is beállítjuk. Utána pedig egyesítjük a képet a szöveggel.

```
(gimp-context-set-foreground '(255 255 255)) ;szín beállítása
(set! textfs (car (gimp-text-layer-new image text font fontsize PIXELS)))
(gimp-image-insert-layer image textfs 0 0) ;réteg hozzáadása a képhez
(gimp-layer-set-offsets textfs (* border-size 3) 0) ;eltolás beállítása
(set! layer (car (gimp-image-merge-down image textfs CLIP-TO-BOTTOM-LAYER))) ←
;
```

Ezt követően megadjuk a réteg intenzitását és az elmosást. Majd új színt adunk meg ami a fekete és utána invertáljuk a képet. Ezután felveszünk egy új réteget amit hozzáadunk a képhez. Amint ez kész, következő lépésben megcsináljuk a színátmenetet. A színátmenet lineáris és nem tartalmaz ismétlést. Utolsó előtti lépésként pedig egyenleten felületet hozunk létre. Végül pedig meghatározzuk a kép új méreteit és összeillesztük az egész képet és megjelenítjük.

```
(plug-in-gauss-iir RUN-INTERACTIVE image layer 25 TRUE TRUE) ;elmosás ←
meghatározása
(gimp-drawable-levels layer HISTOGRAM-VALUE .18 .38 TRUE 1 0 1 TRUE) ; ←
réteg intenzitás meghatározása
(plug-in-gauss-iir RUN-INTERACTIVE image layer 2 TRUE TRUE) ;elmosás ←
meghatározása

(gimp-image-select-color image CHANNEL-OP-REPLACE layer '(0 0 0)) ;új szín ←
megadása
(gimp-selection-invert image) ;kép invertálása

(set! layer2 (car (gimp-layer-new image width (+ height (/ text-height 2)) ←
RGB-IMAGE "2" 100 LAYER-MODE-NORMAL-LEGACY))) ;második réteg ←
létrehozása
(gimp-image-insert-layer image layer2 0 0) ;réteg hozzáadása a képhez
```

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

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

(gimp-curves-spline layer2 HISTOGRAM-VALUE 8 (color-curve))      ;színgörbe ←
    készítése

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

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

9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala

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

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog1/tree/master/Chaitin/Mandala>

Az előző feladathoz hasonlóan itt is a GIMP-hez kell scriptet készíteni. Annyi a különbség hogy most nem króm effektet kell létrehozni hanem egy mandalát. A kódot ugyan úgy mint az előző esetben most is bemásoljuk a GIMP könyvtárba és utána ugyanúgy ott lesz a menüben a mandala is.

A mandala megnyitásakor egy nagyon hasonló almenü nyílik meg mint a króm esetében. Itt is meg lehet adni a szöveget valamint a kép méretet és egyéb dolgokat.

Az előző feladat során megtárgyalt kód csipeteket nem tárgyalom ki újból. Azokat lásd a króm effekt résznél. Ami újítás a ahhoz képest azokat fogom most leírni.

Az első új dolog ebben a scriptben a **gimp-layer-resize-to-image-size**. Ez arra szolgál hogy a szöveget újra méretezi úgy hogy illeszkedjen a kép méretéhez.

Másik újítás a **gimp-item-transform-rotate-simple**. Ennek célja a kódban a szöveg elforgatása adott szög-gel.

Szintén új dolog még a **plug-in-autocrop-layer** is. Ez automatikusan körbevágja a szöveget a képen.

Az utolsó új dolog ebben a kódban a **gimp-image-select-ellipse**. Ennek az a feladata hogy a kijelölő tartalmát cserélje le a megadott értékek szerint. A megadott értékek pedig az x és y koordináták valamint a kijelölendő szélesség és magasság.

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. Juhász István: Magas Szintű Programozási Nyelvek 1

1. fejezet

Ez a fejezet a programozás bevezetéséről szól. Abból indul ki a fejezet, hogy miért használunk programokat és hogy miért modellezük csak a világot. A teljes világunk ugyanis túl összetett, teljességeben nem tudjuk feldolgozni, ezért van szükség modellekre. Megismerkedünk a legalapvetőbb fogalmakkal. Például a programozási nyelvek különböző fajtáival és hogy ezek miből épülnek fel. Szó esik továbbá a programnyelvek osztályozásáról, hogy ezek lehetnek imperatív és deklaratívak. A fejezet végén pedig megtudjuk hogyan kell jegyzeteket használni és hogy a jegyzetelésből nem lehet megtanulni programozni.

2. fejezet

Ebben a fejezetben a program kódok alapvető építőelemeiről van szó. Megismérjük hogy egy programnyelv milyen karakterkészletből épül fel, mik azok a lexikális egységek és hogy azon belül milyen fajtái vannak. Megtudjuk továbbá hogyan kell felépíteni a kódot és abban miket lehet használni. Gondolok itt a változók típusaira, egyszerű és összetett típusra egyaránt. Szó van továbbá a mutatókról is és hogy egyes nyelvekben miként kell deklarálni a változókat.

3. fejezet

A fejezetben közelebbről megismerkedünk a C nyelv egy részével. Konkrétan az operátorokkal. Az operátorok olyan jelek melyek segítségével műveleteket lehet leírni a programnyelvben. Ilyen például az összeadás művelete vagy akár a kisebb művelet. Ezen felül kapunk egy precedencia táblázatot is a fejezetben. Így tehát azt is megtudjuk hogy a műveletek között melyik az erősebb, vagyis melyik értékelődik ki hamarabb.

10.2. Kernighan-Ritchie: A C programozási nyelv

1. fejezet

Az első fejezetben megismérjük a C programozási nyelv legalapvetőbb építőelemeit és példákon keresztül megismérjük ezek egyszerű használatát. Felhívnám a figyelmet arra hogy bár alapvető dolgokról van szó de rendkívül jelentősek és nem elhanyagolhatók. Hiszen ezen egyszerű dolgok az alap építőkövei a C programnyelvnek. A fejezetben szó volt a legalapvetőbb dologról, úgy mint képernyőre íratás, változók

típusai, for ciklusok, tömbök. Valamint szó esett arról is hogyan kell szimbolikus állandókat létrehozni a **#define** segítségével és hogyan lehet létrehozni egyszerű függvényeket és azokra hívatkozni. A fejezet végén pedig megnéztük mit jelent az érték szerinti hívás, a tömbök egy speciális fajtáját, a karaktertömböt is átvizsgáltuk és a külső változókról is meg tudtuk hogy mit jelentenek.

2. fejezet

Ebben a fejezetben nagy hangsúlyt fektet a könyv a változókra, a velük végezhető műveletekre, a logikai utasításokra és a fejezet végén az elágazásról is kapunk információt. A fejezet elején megírjuk hogy vannak kulcsszavak melyek nem lehetnek változó nevek valamint hogy egy jó név hogyan épül fel. Azt is meg tudjuk hogy az egyes változók mekkora méreten vannak tárolva, valamint hogy egy állandót hogyan kell létrehozni amit később aztán nem lehet megváltoztatni. Szó esik továbbá arról is hogyan kell létrehozni változókat kezdőérték nélkül, vagy akár kezdőértékkel is. Ezekkel milyen műveletek végezhetők, úgy mint két int változó összeadása vagy akár szorzása. De azt is megtudjuk hogyan lehet őket összehasonlítani hogy melyik a kisebb vagy egyenlő-e. Két változóval ha valamilyen műveletet akarunk végrehajtani akkor azoknak egy fatájúnak kell lenniük. Ehhez van hogy át kell alakítani őket. Ennek mikéntjére is kapunk segítséget a könyvből. Továbbá megismérjük az inkrementáló, dekrementáló és bitenkénti logikai operátorokat is. A fejezet végén pedig van egy táblázat ami magába foglalja az operátorokat és azok kiértékelési sorrendjét. Végül pedig szó volt a fejezetben azelágazásokról is.

3. fejezet

Ez a fejezet a vezérlési szerkezetékről szól. Megismérjük mit jelent egy utasítás és hogy mi az hogy blokk. Ezen kívül részletesebben megismérjük az elágazás mibenlétét. Meg tudjuk hogy az elágazásokat lehetőségünk van egymásba ágyazni vagy akár többszörösen összetett elágazásokat létrehozni. A többszörösen összetett elágazásnak két módja van. Az egyik az else-if, a másik a switch. A két féle elágazás nem egyforma annak ellenére mindegyik arra szolgál hogy föbb felé ágazzunk el. Szó van továbbá a ciklusokról és azok fajtájáról. Megnézzük hogyan épülnek fel a while, a do-while és for ciklusok. Melyiket milyen esetben érdemes használni és hogy miként kell őket kódban felépíteni. A fejezet végén pedig szó van három utasításról. Név szerint ezek a break, a continue és a goto. Ezek arra szolgálnak hogy a ciklusokban apró vagy akár nagyobb ugrásokat tehessünk meg, ha szükséges.

10.3. Levendovszky-Benedek: Szoftverfejlesztés C++ nyelven

1. fejezet

A könyv bevezetése.

2. fejezet

A fejezet célja hogy bemutassa hogy a C++ minden újításokat hozott C programnyelvhez ezáltal új nyelvet létrehozva. Egyes újítások kényelmi szerepet töltenek be, míg más újítások új lehetőségeket tárhatnak fel. Egyik ilyen újítás hogy a függvényeknél C-ben az üres paraméter lista az tetszőleges paramétert jelent míg C++-ban ez üres paraméter listát jelent. Másik újítás a main függvénynél van. Lehetőség van megadni két paramétert neki amely a parancssori argumentumokban játszik szerepet. Továbbá a C++-ban bevezetésre került a bool típusú változó amely az igaz, hamis eldöntésekben nyújt kényelmi funkciót. További újítás hogy ebben a nyelvben már több helyen van lehetőség változót létrehozni, valamint hogy egy gúgvénynevet többször is fel lehet használni ha a paraméterlistájuk különbözik. Ez azért nagyon jó mert így nem kell erőltetett neveket kitalálni egy-egy függvénynek. Ezen felül újabb lehetőség hogy függvény deklarálásnál módunkban áll a paramétereknek alapértelmezett értéket megadni, így akár azokkal is dolgozhatunk. A

fejezet végén pedig szó esik arról hogy mit jelent a referencia szerinti átadás és hogy ennek milyen előnyei és hasznai vannak.

3. fejezet

A fejezet témája az objektum orientáltság és annak részei. Elsőnek megemlíti hogy miért van szükség és miért hasznos az ilyen fajta programozás. Ez után szó van a struktúrákról és azok szerepéről. Kitárgyalja hogy mit jelent maga a struktúra, azon belül is a tagváltozó. Továbbá hogy a tagfüggvények mit jelentenek és azoknak miként lehet hatáskört beállítani. A fejezet beszél továbbá az adatrejtésről is. Ez azt jelenti hogy be lehet állítani hogy a program egyes részei **public** vagy **private** beállítást kapjanak. Erre azért lehet szükség mert így meg lehet adni hogy milyen szinten lehet az adott részt felhasználni. Bemutatja továbbá a konstruktort és a destruktort is. Ezeknek jelentős szerepe van az osztályokba. A konstruktor feladata hogy inicializálja a változókat ezáltal egy kezdőértéket állítva a változóknak. A destruktur épp az ellentéte. Az ó feladata hogy amikor már nincs szükség a változókra akkor felszabadítja a helyüket. A dinamikus adattagokat tartalmazó osztályokról is szó van a fejezetben. A dinamikus adattagokat úgy lehet létrehozni hogy használjuk a **new** kulcsszót. Ezzel nem csinálunk másat csak helyet foglalunk az adattagnak a memóriában. Ha pedig már nem lesz rá szükség akkor a helyet a **delete** kulcsszóval lehet felszabadítani. Szó esik még ezen adattagok támogatásáról és a másolókonstruktorkról is. A másolókonstruktorkok szerepe hogy lehetőséget biztosítanak egy ugyan olyan felépítésű adatszerkezet lemásolására mint az eredeti. A friend függvények és osztályok is szerepelnek a fejezetben. Ezek olyan függvények és osztályok amelyek alapból nem az általunk használt osztálynak a részei ám még is lehetőségünk van hozzáférni a másik osztály véde részeihez azáltal hogy használjuk a **friend** kulcsszót. A fejezet végéhez közeledve megismerjük még azt is hogy mi a különbség az inicializálás és az értékadás között, valamint a statikus tagok szerepéről is megtudunk néhány dolgot. Legvégül pedig arra is kitér ez a rész hogy az egymásba ágyazott definíciók hogyan néznek ki. Gondolok itt olyanra mint például az osztályon belüli osztály.

4. fejezet

Ebben a fejezetben a fő téma a konstansok. A programozásban sok féle konstanst lehet használni és itt ezeket vesszük sorra. Elsőnek a konstans változókról értekezik a fejezet. Leírja azok szerepét és hogy hogyan lehet őket használni. Ez után a pointerek körében lévő konstansok szerepét írja le. Megtudjuk hogy két féle konstans pointer van, az egyik mikor az érték konstans, amásik mikor maga a pointer konstans. Továbbá vannak még konstans függvényparaméterek, tagváltozók, tagfüggvények. Ezeknek mind más-más szerepük van de mindegyik lényege az hogy úgymond állandók tehát nem lehet őket megváltoztatni. Van azonban egy kivételes eset is amit megemlíti a fejezet. Ez a mutable. Ezt egy konstans tagfüggvényen belül használjuk ha abban meg akarjuk változtatni egy változó értékét, ám azt akarjuk hogy maga a függvény mégis konstansként legyen értelmezve. Ekkor használjuk a **mutable** kulcsszót. A fejezet vége felé pedig szó van a konstans és a nem konstans közötti konverzióról is. Nem konstansot lehetőség van konstanssá tenni fordítva viszont ez nem lehetséges. Legvégül pedig szóba kerülnek az inline függvények és azok szerepe is.

III. rész

Második felvonás

**Bátf41 Haxor Stream**

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

11. fejezet

Helló, Arroway!

11.1. OO szemlélet

A módosított polártranszformációs normális generátor beprogramozása Java nyelven. Mutassunk rá, hogy a mi természetes saját megoldásunk (az algoritmus egyszerre két normálist állít elő, kell egy példánytag, amely a nem visszaadottat tárolja és egy logikai tag, hogy van-e tárolt vagy futtatni kell az algot.) és az OpenJDK, Oracle JDK-ban a Sun által adott OO szervezés ua.!

https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog1_5.pdf(16-22 fólia)

Ugynézett írjuk meg C++ nyelven is! (lásd még UDPROG repó: source/labor/polargen)

Megoldás forrása:

A feladat a módosított polártranszformációs normális generátor létrehozása volt Java nyelven. A módosított polártranszformációs normális generátor legenerál két pseudorandom számot melyből az egyiket kiírja a standard outputra a másikat pedig eltárolja a **double tarolt** változóban.

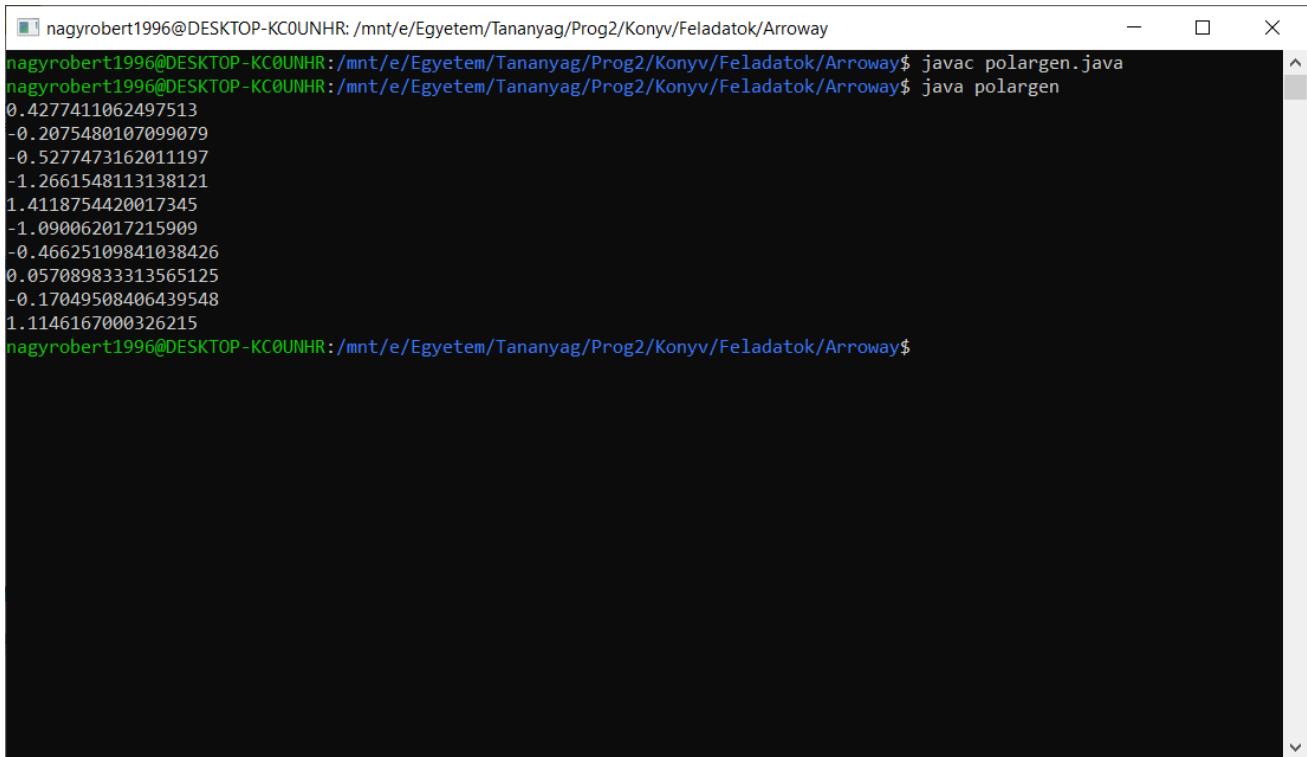
A pseudorandom számok olyan számok melyek nagyon hasonlítanak a véletlen számokra, ám mégsem teljesen azok. Hiszen ezek a számok egy matematikai képlet segítségével vannak generálva egy sorozat részletéből, így ez visszafejthető.

A generátor pedig ilyen számokból állít elő kettőt melyből az egyiket eltárolja. A program futása során 10-szer hívódik meg a **kovetkezo** nevű függvény, amely elvégzi a generálást ha nincs tárolt szám és kiírja. Ha van tárolt szám akkor a generálás nem történik meg csak kiírja a már eltárolt számot. Ez a megoldás azért jó mert így a kód lefuttatása során, bár 10 szám lesz kiírva, a generálás csak 5-ször történik meg, ezzel is gyorsítva a folyamatot. Hiszen a processzornak nem kell minden alkalommal végig menni a generálás lépésein.

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

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

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



```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ javac polargen.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ java polargen
0.4277411062497513
-0.2075480107099079
-0.5277473162011197
-1.2661548113138121
1.4118754420017345
-1.09062017215909
-0.46625109841038426
0.057089833313565125
-0.17049508406439548
1.1146167000326215
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$
```

Most pedig lássuk mi a különbség a JDK-ban lévő generátor és a mi generátorunk között. A JDK-ban lévő generátor nagyrészt ugyan úgy működik mint a mi módosított polártranszformációs normális generátorunk annyi különbséggel, hogy abban a megoldásban gondoltak a párhuzamosításra is. Ezt bizonyítja az is, hogy a classban lévő metódus létrehozásánál a **synchronized** kulcsszó szerepel. Ennek feladata, hogy felügyelje a párhuzamos futásokat. Ezt úgy valósítja meg, hogy amíg az egyik szálon fut a generálás, addig a többi szál számára nem teszi lehetővé a generáláshoz való hozzáférését.

Egy másik megoldás ami szintén rásze a JDK-nak hogy a **StrictMath** osztályt használja. Erre azért van szükség hogy bármilyen környezetben van implementálva a kód az eredmény mindenkor ugyanaz legyen. Hiszen ha csak a Math osztályt használnánk akkor az eredmény változhatna a környezettől függően.

```
private double nextNextGaussian;
private boolean haveNextNextGaussian = false;

synchronized public double nextGaussian() {
    if (haveNextNextGaussian) {
        haveNextNextGaussian = false;
        return nextNextGaussian;
    } else {
        double v1, v2, s;
        do {
            v1 = 2 * nextDouble() - 1;      // between -1.0 and 1.0
            v2 = 2 * nextDouble() - 1;      // between -1.0 and 1.0
            s = v1 * v1 + v2 * v2;
        } while (s >= 1 || s == 0);
        double multiplier = StrictMath.sqrt(-2 * StrictMath.log(s)/s);
        nextNextGaussian = v2 * multiplier;
        haveNextNextGaussian = true;
        return v1 * multiplier;
    }
}
```

```
}
```

```
}
```

11.2. "Gagyí"

Az ismert formális „while ($x \leq t \&\& x \geq t \&\& t \neq x$);” tesztkérdéstípusra adj a szokásosnál (miszerint x , t az egyik esetben az objektum által hordozott érték, a másikban meg az objektum referenciaja) „mélyebb” választ, írj Java példaprogramot mely egyszer végtelen ciklus, más x , t értékekkel még nem! A példát építsd a JDK Integer.java forrására, hogy a 128-nál inkluzív objektum példányokat poolozza!

Megoldás forrása:

Ebben a feladatban egy egyszerű példán keresztül megmutatásra kerül hogy a Javaban az Integer osztályban a gyorsítótárban előre le vannak generálva a számok -128 és 127 között. Ez abból látszik, hogy mind a két Integer típusú változó értéke 6 ám a program még sem lép be a végtelen ciklusba.

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

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

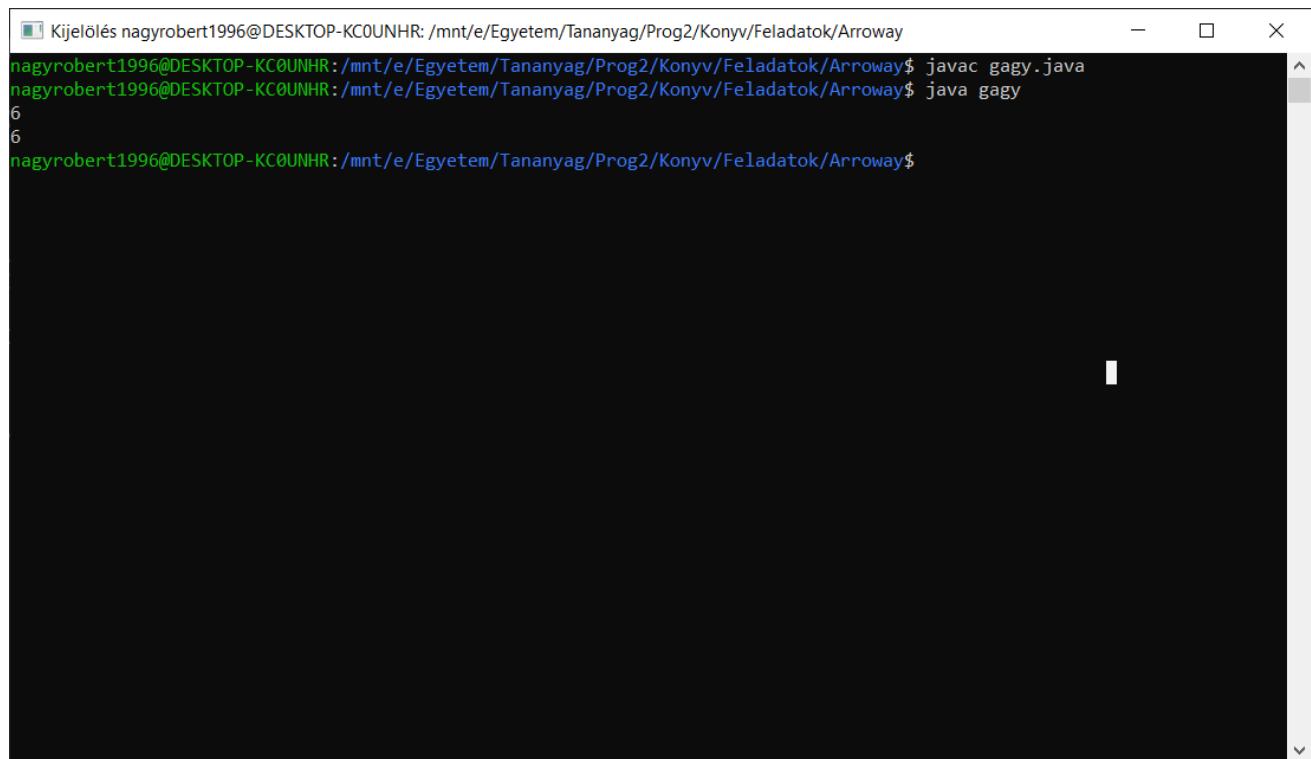
        cache = new Integer[(high - low) + 1];
        int j = low;
        for(int k = 0; k < cache.length; k++)
            cache[k] = new Integer(j++);

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

```
    private IntegerCache() {}  
}
```

Ez azért van mert a ciklus feltétel vizsgálatakor, az Integer osztály esetében a memóriacím vizsgálata történik. Ebből kifolyólag pedig mivel a 6-os előre le van generálva így a két példány ugyanarra a memóriacímrre címz és így az utolsó feltétel nem teljesül, tehát nem fog belépni a ciklusba.

```
public class gagy {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Integer x = 6;  
        Integer t = 6;  
        System.out.println(x);  
        System.out.println(t);  
        while (x <= t && x >= t && t != x) ;  
  
    }  
}
```



A terminal window titled "Kijelölés nagyrob...". The command "javac gagy.java" is run, followed by "java gagy". The output shows two "6"s being printed to the console.

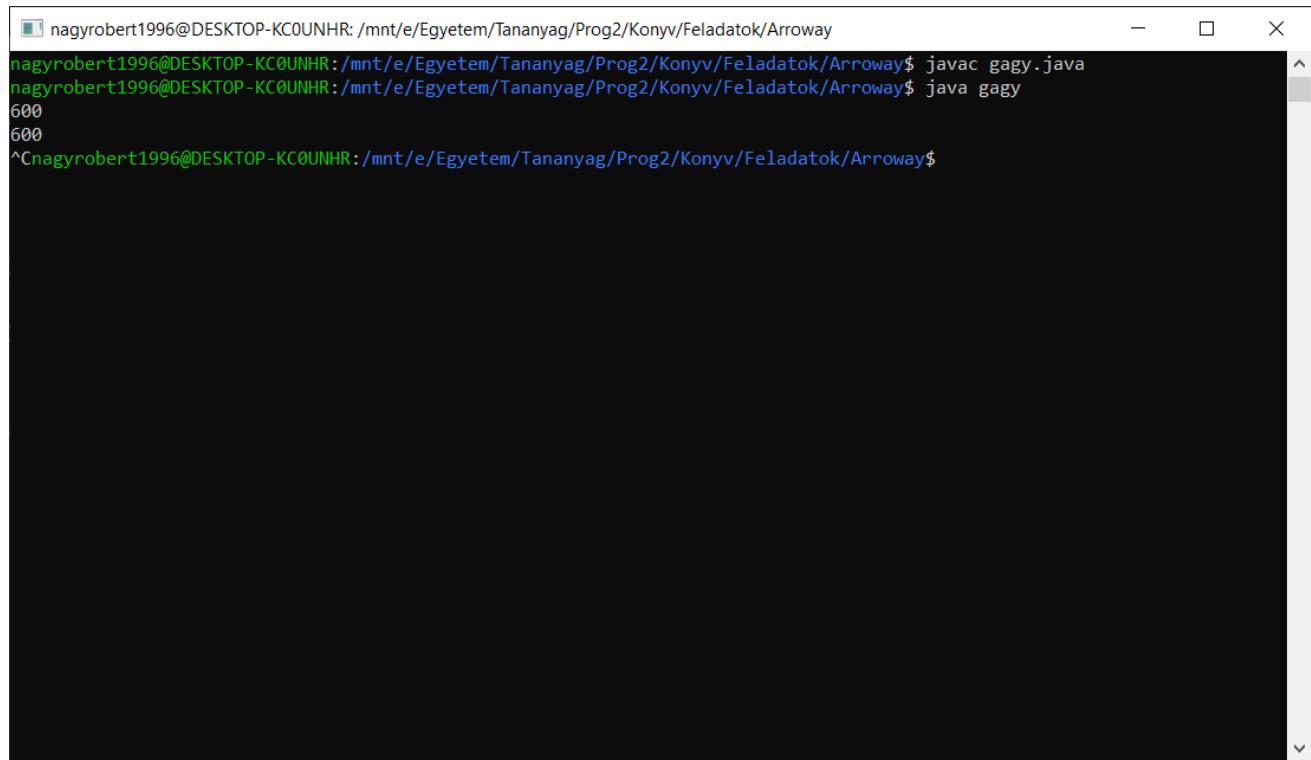
```
Kijelölés nagyrob...@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway  
nagyrob...@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ javac gagy.java  
nagyrob...@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ java gagy  
6  
6  
nagyrob...@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$
```

Most pedig lássuk mi történik ha olyan számokat választunk amelyek már nincsenek előre legenerálva. Ha például a két értéket átírjuk 600-ra akkor már az összes feltétel teljesülni fog így belép a végtelen ciklusba. Ez azért történik meg mert két új példányt hoz létre a program amiknek a memóriacíme már nem egyezik meg és így az utolsó feltétel is teljesül.

```
public class gagy {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Integer x = 600;  
        Integer t = 600;
```

```
        System.out.println(x);
        System.out.println(t);
        while (x <= t && x >= t && t != x) ;

    }
}
```



A terminal window titled 'nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR' showing the execution of a Java program. The command 'javac gagy.java' is run, followed by 'java gagy'. The output shows the value '600' printed twice.

```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ javac gagy.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ java gagy
600
600
^Cnagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$
```

11.3. Yoda

Írunk olyan Java programot, ami java.lang.NullPointerException-t leállít, ha nem követjük a Yoda conditions-t!

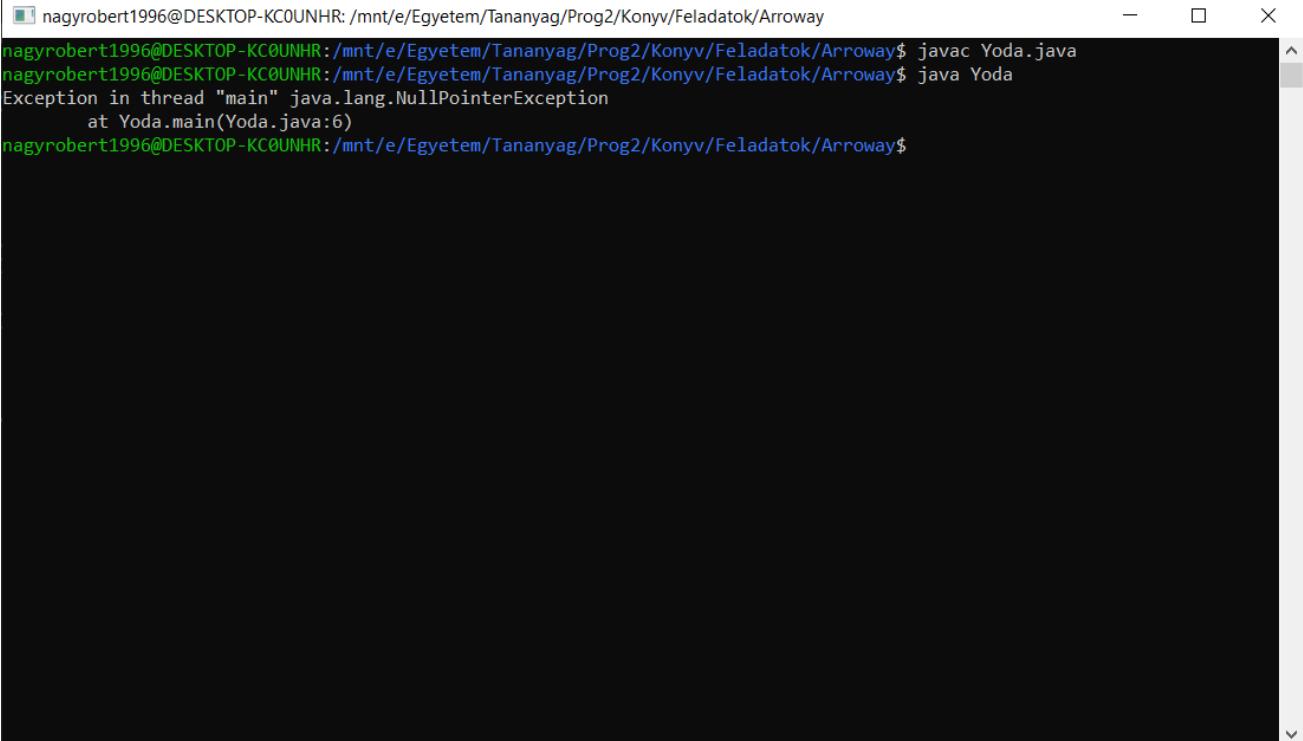
https://en.wikipedia.org/wiki/Yoda_conditions

Megoldás forrása:

A feladat lényege hogy megmutassuk mi a Yoda conditions. Ezt nagyon könnyű megmutatni egy egyszerű példával. Kell hozzá egy null értékű változó és egy feltétel vizsgálat. A lényeg az, hogy ha egy null pointerre hívunk meg feltétel vizsgálatot akkor az java.lang.NullPointerException-t leállít, tehát hibát kapunk eredményül. Viszont ha a Yoda conditions-t követjük és felcseréljük a sorrendet akkor már lefut a program hiba nélkül. Az mindegy hogy egy konstansra vagy literálra hívjuk meg a vizsgálatot a lényeg az hogy ne null pointer legyen. Az eredmény amit vissza ad az false lesz, viszont nem történik hiba mivel nem a null pointerre lett a feltétel vizsgálat meghívva hanem csak paraméterként lett átadva a metódusnak.

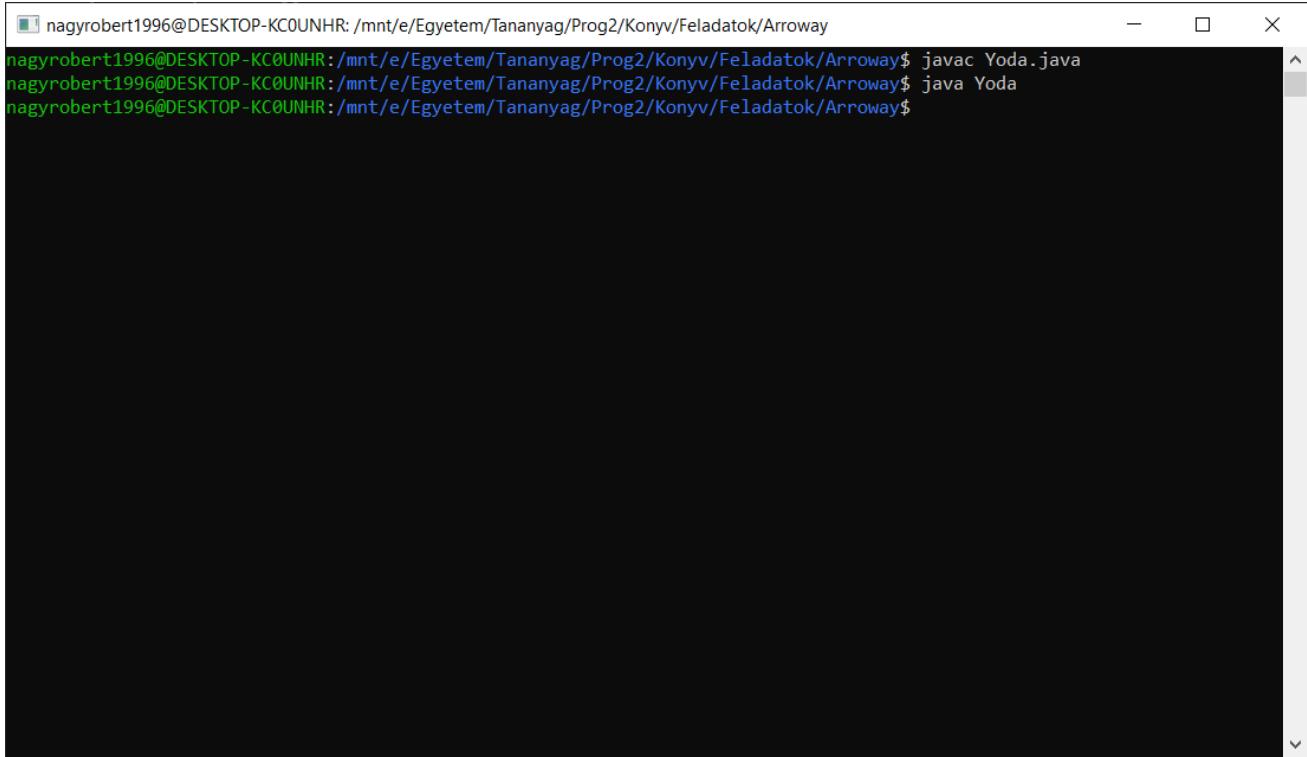
```
public class Yoda
{
    public static void main (String[] args)
    {
        String myString = null;
```

```
if (myString.equals("proba"))
{
    System.out.println("egyenlő a probaval");
}
/*if ("proba".equals(myString))
{
    System.out.println("egyenlő a null értékkel");
} */
}
```



```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ javac Yoda.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ java Yoda
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
        at Yoda.main(Yoda.java:6)
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$
```

Ez történik ha a null pointerre van meghívva a vizsgálat.

A terminal window titled 'nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR' with the path '/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway'. It contains three lines of text:

```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ javac Yoda.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ java Yoda
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$
```

Itt pedig azt látjuk amikor csak paraméterként van átadva. Hiba nem történt csak a vizsgálat eredménye false lett.

11.4. Kódolás from scratch

Induljunk ki ebből a tudományos közleményből: <http://crd-legacy.lbl.gov/~dhbailey/dhbpapers/bbpalg.pdf> és csak ezt tanulmányozva írjuk meg Java nyelven a BBP algoritmus megvalósítását!

Ha megakadsz, de csak végső esetben: <https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitokjavat/apbs02.html> (mert ha csak lemásolod, akkor pont az a fejlesztői élmény marad ki, melyet szeretném, ha átélnél).

Megoldás forrása:

A BBP algoritmus arra szolgál, hogy a Pi értékét határozzuk meg hexadecimális formában a d+1. helytől. Mindezt úgy teszi hogy nincs tudomása a korábbi jegyekről.

A program PiBBP nevű függvénye arra szolgál hogy kiszámítsuk a $\{16^d \text{Pi}\} = \{4 * \{16^d S1\} - 2 * \{16^d S4\} - \{16^d S5\} - \{16^d S6\}\}$ képletet, ahol is a {} a törtrészt jelöli. Továbbá ebben a függvényben történik meg a hexadecimális számrendszerbe történő átváltás és az eredmény belehelyezése a bufferbe is. Az átváltás és a bufferbe helyezés mind a while ciklusban történnek meg.

```
public PiBBP (int d) {  
  
    double d16Pi = 0.0d;  
  
    double d16S1t = d16Sj(d, 1);  
    double d16S4t = d16Sj(d, 4);  
    double d16S5t = d16Sj(d, 5);  
    double d16S6t = d16Sj(d, 6);  
}
```

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

d16Pi = d16Pi - StrictMath.floor(d16Pi);

StringBuffer sb = new StringBuffer();

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

while(d16Pi != 0.0d) {

    int jegy = (int)StrictMath.floor(16.0d*d16Pi);

    if(jegy<10)
        sb.append(jegy);
    else
        sb.append(hexaJegyek[jegy-10]);

    d16Pi = (16.0d*d16Pi) - StrictMath.floor(16.0d*d16Pi);
}

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

A következő metódus a d16Sj. Ez egy segéd metódus ami arra szolgál hogy a fenti képlettel lévő S1, S4, S5 és S6 értéket kiszámítsa.

```
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);
}
```

Az utolsó metódus a main-en kívül amiről szót kell ejteni az n16modk. Ez a metódus bináris hatványozást végez azért hogy a S értékeket ki lehessen számítani.

```
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;

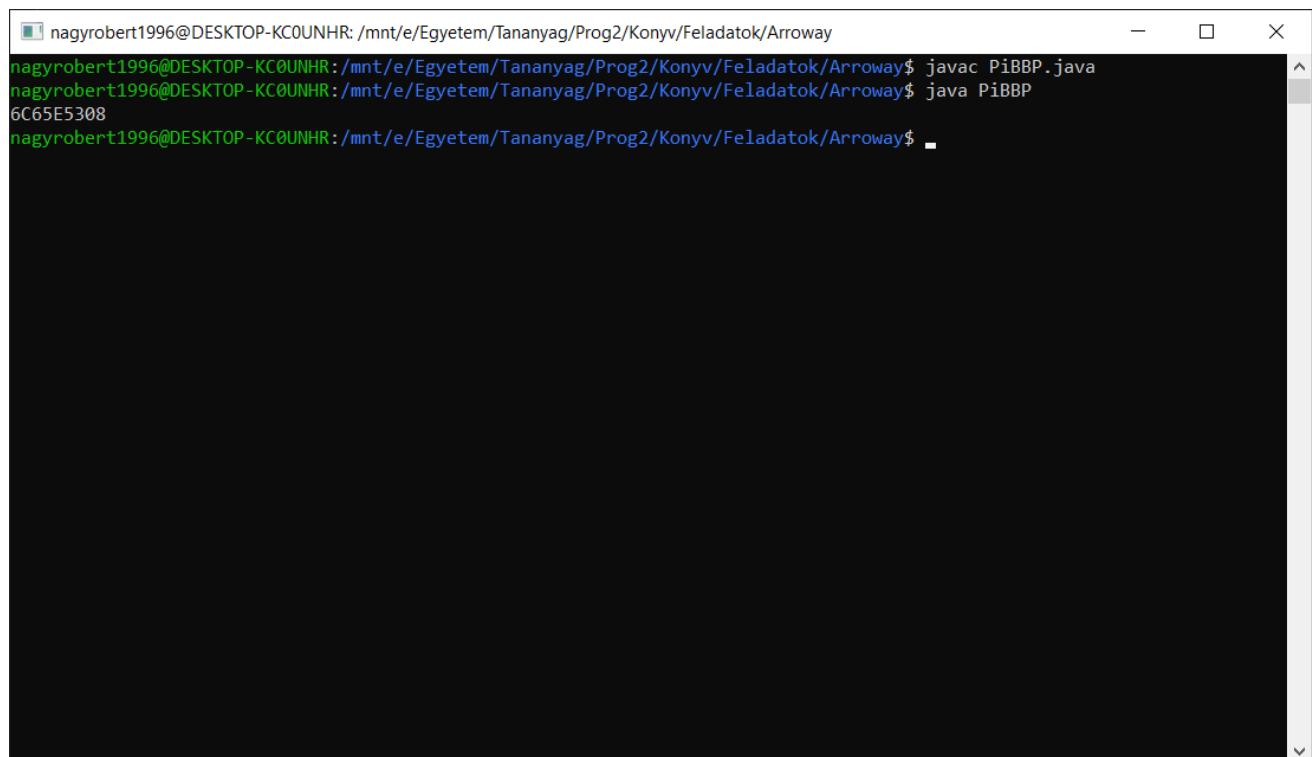
r = (r*r) % k;

}

return r;
}
```

Végezetül pedig a main függvényben történik egy PiBBP objektum létrehozás és a d érték meghatározása, ami jelen helyzetben 1000000. Így tehát a Pi értékei az 1000001. helytől kezdődően lesznek kiszámítva.

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



A terminal window showing the execution of a Java program. The terminal is running on a Linux system, indicated by the prompt 'nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:'. The user navigates to the directory '/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway'. They compile the Java source code with 'javac PiBBP.java' and then run the compiled class with 'java PiBBP'. The output shows the value '6C65E5308' which is the binary representation of the integer 1000001.

```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ javac PiBBP.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$ java PiBBP
6C65E5308
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Arroway$
```

12. fejezet

Helló, Liskov!

12.1. Liskov helyettesítés sértése

Írunk olyan OO, leforduló Java és C++ kódcsipetet, amely megséríti a Liskov elvet! Mutassunk rá a megoldásra: jobb OO tervezés.

https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog2_1.pdf (93-99 fólia) (számos példa szerepel az elv megsértésére az UDPROG repóban, lásd pl. source/binom/BatfaiBarki/madarak/)

Megoldás forrása:

A Liskov elv lényege az objektumorientált programok helyes tervezése. A könnyű érthetőség kedvéért egy példán keresztül nézzük meg ezt. Vegyük például azt hogy van egy madár osztályunk. Ebben létrehozunk egy tulajdonságot ami kimondja hogy a madarak tudnak repülni. Ez után ha származtatunk két osztályt a madár osztályból, legyen egy sas és egy pingvin osztály, akkor az megséríti a liskov elvet. A elv szerint ugyanis rossz a tervezés. Ez abból derül ki hogy mivel származtatott osztályról van szó a pingvin osztály megkapja a reülés tulajdonságot. Ez viszont hiba, mivel a pingvin nem tud repülni. Ha nem akarjuk megsérteni az elvet akkor a megoldás az hogy újra kell tervezni a programot. Ezt például úgy lehet megtenni ha a repülés tulajdonságát elkülönítjük egy repülő madarak osztályba és ez után a sas a repülő madarak osztályába fog tartozni a pingvin pedig csak a madarak osztályába. Így a tervezés már jó lesz és nem lesz megsérve a Liskov elv.

```
class Madar {  
    public void repul() {};  
};  
  
class Program {  
    public void fgv ( Madar madar ) {  
        madar.repul();  
    }  
};  
  
class Sas extends Madar  
{ };  
  
class Pingvin extends Madar  
{ };
```

```
class Liskov{
    public static void main(String[] args)
    {
        Program kod = new Program();
        Madar mad = new Madar();
        kod.fgv ( mad );

        Sas sass = new Sas();
        kod.fgv ( sass );

        Pingvin pingvinn = new Pingvin();
        kod.fgv ( pingvinn );

    }
}
```

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

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

class Sas : public Madar
{};

class Pingvin : public Madar
{};

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

    Sas sas;
    program.fgv ( sas );

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

12.2. Szülő-gyerek

Írunk Szülő-gyerek Java és C++ osztálydefiníciót, amelyben demonstrálni tudjuk, hogy az ősön keresztül csak az ős üzenetei küldhetőek!

https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog2_1.pdf (98. fólia)

Megoldás forrása:

A feladat megoldása során szükség van két osztályra a kódban ahhoz hogy bemutassuk a feladatot. Az egyik osztály lesz az ős osztály, ennek a neve **Szulo**. A másik osztály egy származtatott osztály amely a **Gyerek** nevet kapta.

Az ős osztály lényege hogy egy általánosabb egységet hozzunk létre, amely egy nagyobb egységebe zárja a kódban létrehozott példányokat. Így a benne szereplő tulajdonságok egy tágabb tartományt hoznak létre. Ilyen például az, ha egy programban le akarjuk modellezni az emlősöket. Az emlős lesz az ős osztály amely egy tágabb tartomány és minden benne szereplő tulajdonság igaz lesz az emlősökre.

A származtatott osztály egy szűkebb tartomány amely már több megkötést tartalmaz viszont rendelkezik az ős osztály tulajdonságaival is. Erre példa ha mondjuk származtatott osztályként létrehozunk ember osztályt vagy delfin osztályt. Mindkettő több megkötést tartalmaz mint az emlős, de akár az ember akár a delfint nézzük mind a kettő rendelkezik az emlős osztály tulajdonságaival is.

A feladat megoldása során egy egyszerűbb példa kerül bemutatásra. Lesz amár említett Szulo és Gyerek osztály. Az ős osztály a szülő lesz, a származtatott osztály pedig a gyerek. A gyerek osztály tudja használni a szülő osztály metódusát is, viszont a szülő nem tudja a gyerekét.

Most pedig lássuk a kódokat. Először is a Java nyelven megírtat.

```
class Szulo
{
    public void szulo_vagyok()
    {
        System.out.println("Én vagyok a szülő.");
    }
}

class Gyerek extends Szulo
{
    public void gyerek_vagyok()
    {
        System.out.println("Én vagyok a gyerek.");
    }

    public static void main(String[] args)
    {
        Szulo apa = new Szulo();
        Gyerek joska = new Gyerek();
        apa.szulo_vagyok();
        joska.gyerek_vagyok();
        joska.szulo_vagyok();
    }
}
```

```
        apa.gyerek_vagyok();      //ez így nem működik mivel az ős ←  
        osztály nem fér hozzá a származtatott osztályhoz ezáltal ←  
        a benne lévő metódusokhoz sem  
    }  
};
```

Létrehozásra kerül a két osztály, majd a mainben mindegyik osztályból egy-egy példány. Láthatjuk hogy a kódban jelölve van a származtatás. A Gyerek osztály létrehozásánál ott van az **extends** kulcsszó. Ez arra szolgál hogy mögötte feltüntessünk egy másik osztályt amely által az meg lesz jelölve ősnek. Az által pedig hogy van ős osztálya ő egy származtatott válik. Végül személtetés céljából a példányokra meghívásra kerül a szülő osztály metódusa is valamint a gyerek osztály metódusa is. A gyerek osztály tudja használni a szülő osztály függvényét, míg a szülő nem tudja használni a gyerek osztályét.

```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ javac szulo-gyerek.java  
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ java Gyerek  
Én vagyok a szülő.  
Én vagyok a gyerek.  
Én vagyok a szülő.  
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$
```

Ha mégis megpróbáljuk az ős osztálynak a példányára meghívni a származtatott osztály függvényét akkor az hibát fog eredményezni.

```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ javac szulo-gyerek.java  
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ javac szulo-gyerek.java  
szulo-gyerek.java:24: error: cannot find symbol  
        apa.gyerek_vagyok();      //ez így nem működik mivel az ős osztály nem fér hozzá a származtatott osztályhoz ezáltal  
1 a benne lévő metódusokhoz sem  
          ^  
       symbol:   method gyerek_vagyok()  
       location: variable apa of type Szulo  
1 error  
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$
```

Most pedig következzen a C++-os megoldás. Látható hogy nagy különbség nincs a Javahoz képest. Ami változik az annyi, hogy másként van megjelölve a származtatás. A futás során is ugyanarra az eredményre jutunk.

```
#include <iostream>  
  
class Szulo  
{  
public:  
    void szulo_vagyok()  
    {  
        std::cout << "Én vagyok a szülő." << std::endl;  
    }  
};  
  
class Gyerek : public Szulo  
{  
public:  
    void gyerek_vagyok()
```

```
{  
    std::cout << "Én vagyok a gyerek." << std::endl;  
}  
};  
  
int main ( int argc, char **argv )  
{  
    Szulo szulo;  
    Gyerek gyerek;  
    szulo.szulo_vagyok();  
    gyerek.gyerek_vagyok();  
    gyerek.szulo_vagyok();  
    //szulo.gyerek_vagyok();    ez így nem működik mivel az ős ←  
    //osztály nem fér hozzá a származtatott osztályhoz ezáltal a ←  
    //benne lévő metódusokhoz sem  
  
}
```

12.3. Anti OO

A BBP algoritmussal a Pi hexadecimális kifejtésének a 0. pozíciótól számított 10^6 , 10^7 , 10^8 darab jegyét határozzuk meg C, C++, Java és C# nyelveken és vessük össze a futási időket! <https://www.tankonyvtar.hu-hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/apas03.html#id561066>

Megoldás forrása:

Jegy	Java	C	C++	C#
10^6	1,256	1,390625		1,287183
10^7	14,548	16,26563		14,84537
10^8	166,828	187,2031		171,0567

A táblázat alapján látható hogy a futási idő eredményei változnak attól függően hogy milyen program nyelvet használunk. A leggyorsabb a Java nyelven megírt kód volt, bár ez nem meglepő hiszen az beépített optimalizálóval rendelkezik a kódok gyorsítása érdekében. Leglasabb eredményt pedig a C nyelv hozott ahol a 10^8 -on eredmény kiszámításához több mint 3 perc kellett.

```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ javac PiBBPBench.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ java PiBBPBench
6
1.256
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ javac PiBBPBench.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ java PiBBPBench
7
14.548
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ javac PiBBPBench.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ java PiBBPBench
12
166.828
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$
```



```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ gcc pi_bbpb Bench.c -lm -o pi
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ ./pi
6
1.390625
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ gcc pi_bbpb Bench.c -lm -o pi
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ ./pi
7
16.265625
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ gcc pi_bbpb Bench.c -lm -o pi
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ ./pi
12
187.203125
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$
```



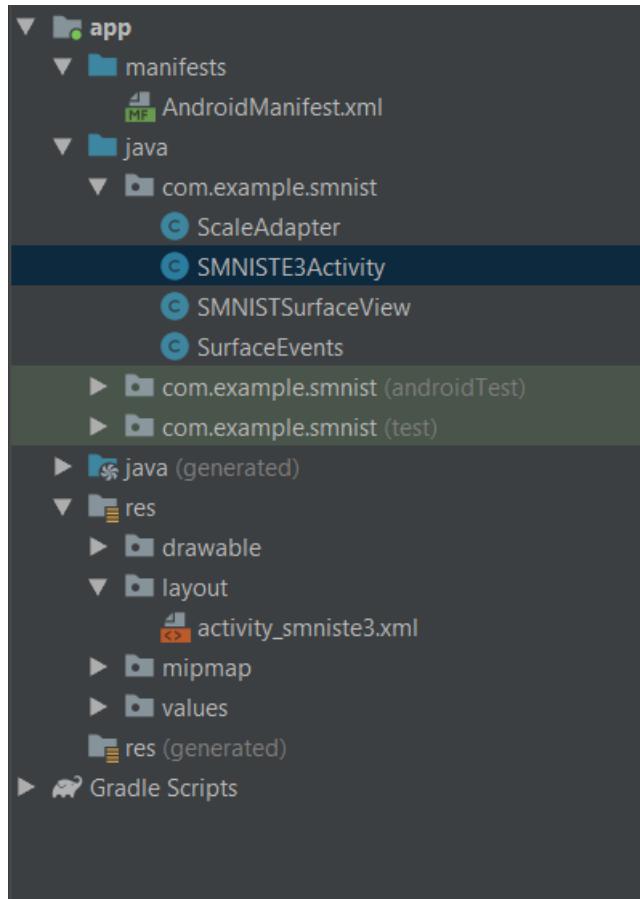
```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ mcs PiBBPBench.cs
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ mono PiBBPBench.exe
6
1.287183
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ mcs PiBBPBench.cs
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ mono PiBBPBench.exe
7
14.845366
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ mcs PiBBPBench.cs
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$ mono PiBBPBench.exe
12
171.056654
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Liskov$
```

12.4. Hello, Android!

Élesszük fel az SMNIST for Humans projektet! <https://gitlab.com/nbatfai/smnist/tree/master/forHumans-SMNISTforHumansExp3/app/src/main> Apró módosításokat eszközölj benne, pl. színvilág.

Megoldás forrása:

A projekt felélesztéséhez és futtatásához szükség van egy Android fejlesztői környezetre. Ez jelen helyzetben az Android Studio. Ebben létre kell hozni egy új projektet majd bele kell helyezni az SMNIST for Humans kódját amit a feladat leírásában található linkről lehet elérni. Ha ez megvan akkor az alábbi mappa és fájl szerkezet látható.



Miután a szükséges fájlok a megfeleő helyekre kerültek, szükség lesz arra is hogy néhány változtatást végez vigyünk a kódban ahhoz hogy mefelelően működjön a projekt. Elsőnek nézzük az **AndroidManifest.xml** fájlt. Nem kell nagy változtatást végez vinni, minden össze annyit hogy az <activity android:name=".MainActivity"> sorban a MainActivity-t ki kell cserélni az SMNISTE3Activity kulcsszóra.

```
<?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>
```

Ha ezzel megvagyunk akkor a következő fájl amiben módosítást kell végrehajtani az **SMNISTE3Activity**. Itt a kód elejében kell egy kicsit változtatni ahhoz hogy jó legyen. Az eredeti osztály definíciót kell átírni a következő módon.

```
package com.example.smnist;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;

public class SMNISTE3Activity extends AppCompatActivity {
```

Az utolsó dolog amin módosítani kell ahhoz hogy működjön és lefusson a kód az, az **activity_smniste3.xml**. Itt is egy sort kell kicserélni és ha ez megvan, utána futtatható lesz a kód. Az SMNISTSurfaceView elérési útját kell kijavítani a helyesre.

```
<com.example.smnist.SMNISTSurfaceView
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"/>
</RelativeLayout>
```

Miután ezeket a módosítások végre lettek hajtva, az SMNIST már futtatható lesz egy telepített virtuális telefonon.

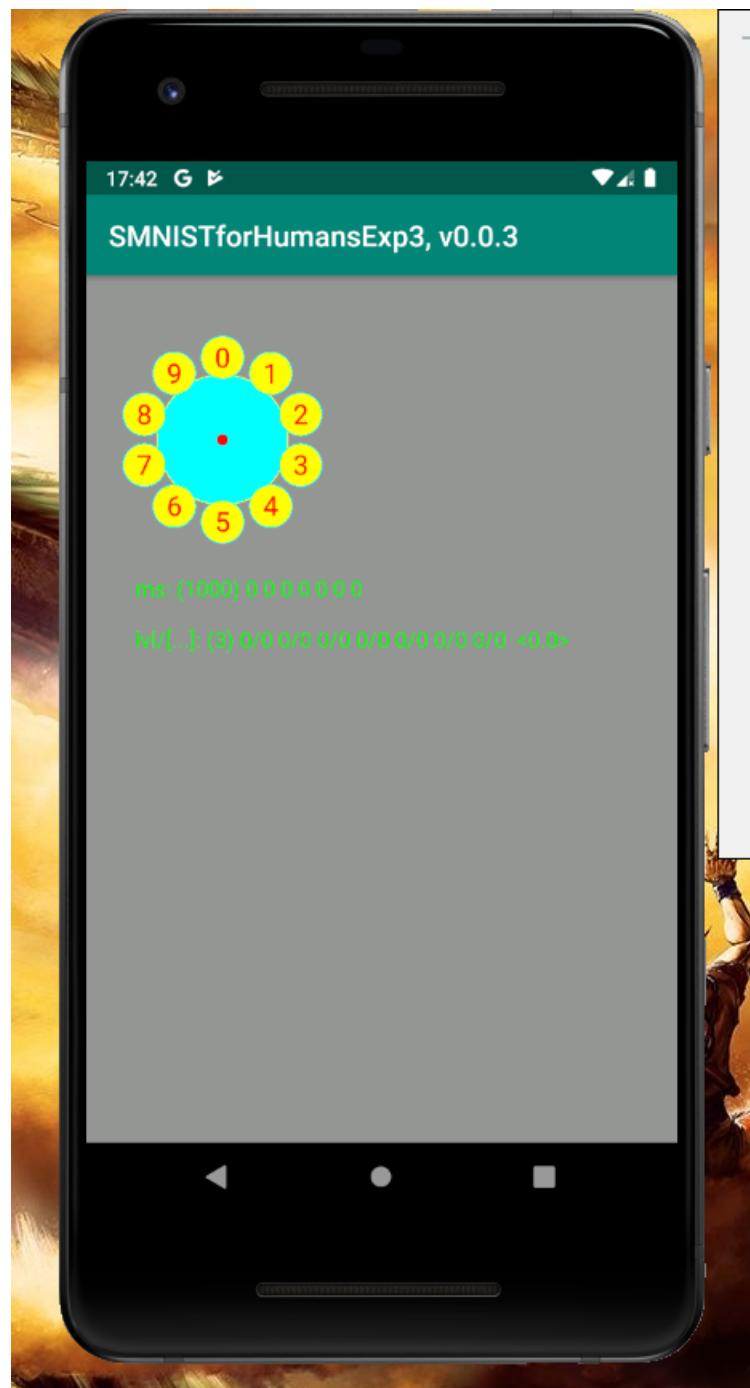
Most pedig lássuk min kellett változtatni ahhoz hogy a színvilág megváltozzon a programban. Ehhez az **SMNISTSurfaceView.java**-ban kell néhány módosítást végezni. Először is a háttér színét változtassuk meg. Ennek kivitelezéséhez az alábbi kód részletben kell az `rgb` színkódot a megfelelőképpen módosítani.

```
int[] bgColor =
{
    android.graphics.Color.rgb( red: 150, green: 150, blue: 150),
    android.graphics.Color.rgb( red: 100, green: 100, blue: 100)
};
```

Végezetül pedig ahhoz hogy az ábra színei is megváltozzanak, a `cinit` függvényben kell a `setColor`-ok paraméterét módosítani a kívánt színre.

```
private void cinit(android.content.Context context) {  
  
    textPaint.setColor(android.graphics.Color.RED);  
    textPaint.setStyle(android.graphics.Paint.Style.FILL_AND_STROKE);  
    textPaint.setAntiAlias(true);  
    textPaint.setTextAlign(android.graphics.Paint.Align.CENTER);  
    textPaint.setTextSize(50);  
  
    msgPaint.setColor(android.graphics.Color.GREEN);  
    msgPaint.setStyle(android.graphics.Paint.Style.FILL_AND_STROKE);  
    msgPaint.setAntiAlias(true);  
    msgPaint.setTextAlign(android.graphics.Paint.Align.LEFT);  
    msgPaint.setTextSize(40);  
  
    dotPaint.setColor(android.graphics.Color.RED);  
    dotPaint.setStyle(android.graphics.Paint.Style.FILL_AND_STROKE);  
    dotPaint.setAntiAlias(true);  
    dotPaint.setTextAlign(android.graphics.Paint.Align.CENTER);  
    dotPaint.setTextSize(50);  
  
    borderPaint.setStrokeWidth(2);  
    borderPaint.setColor(android.graphics.Color.CYAN);  
    fillPaint.setStyle(android.graphics.Paint.Style.FILL);  
    fillPaint.setColor(android.graphics.Color.YELLOW);  
}
```

Végül ha minden jól ment akkor az alábbi eredmény látható.



12.5. Ciklomatikus komplexitás

Számoljuk ki valamelyik programunk függvényeinek ciklomatikus komplexitását! Lásd a fogalom tekintetében a https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog2_2.pdf (77-79 fóliát)!

Megoldás forrása:

A ciklomatikus komplexitás lényege hogy egy képlet alapján, számban kifejezve megmondja egy adott programkódról annak összetettségét. A képlet úgy épül fel, hogy egy gráfot képezünk a kódból majd ennek segítségével számolunk. Ha kész a gráf akkor a következőt kell tenni. A gráf éleinek a számából ki kell

vonni a csúcspontok számát majd hozzá kell adni a program egységek számának kétszeresét.

Egyszerű programok esetében akár manuálisan is ki lehet számolni a komplexitást, de összetettebb programok esetében már egyszerűbb egy segédprogrammal vagy online található kalkulátorral számolni. Most az utóbbi esetet használjuk. Ha ellátogatunk a <http://www.lizard.ws/#try> oldalra akkor ott online is ki lehet számoltatni egy kódnak a komplexitását. Ennek a feladatnak az elvégzéséhez a Binfa.java kódján lett lefuttatva az ellenőrzés. Az eredmény az alábbi lett.

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

13. fejezet

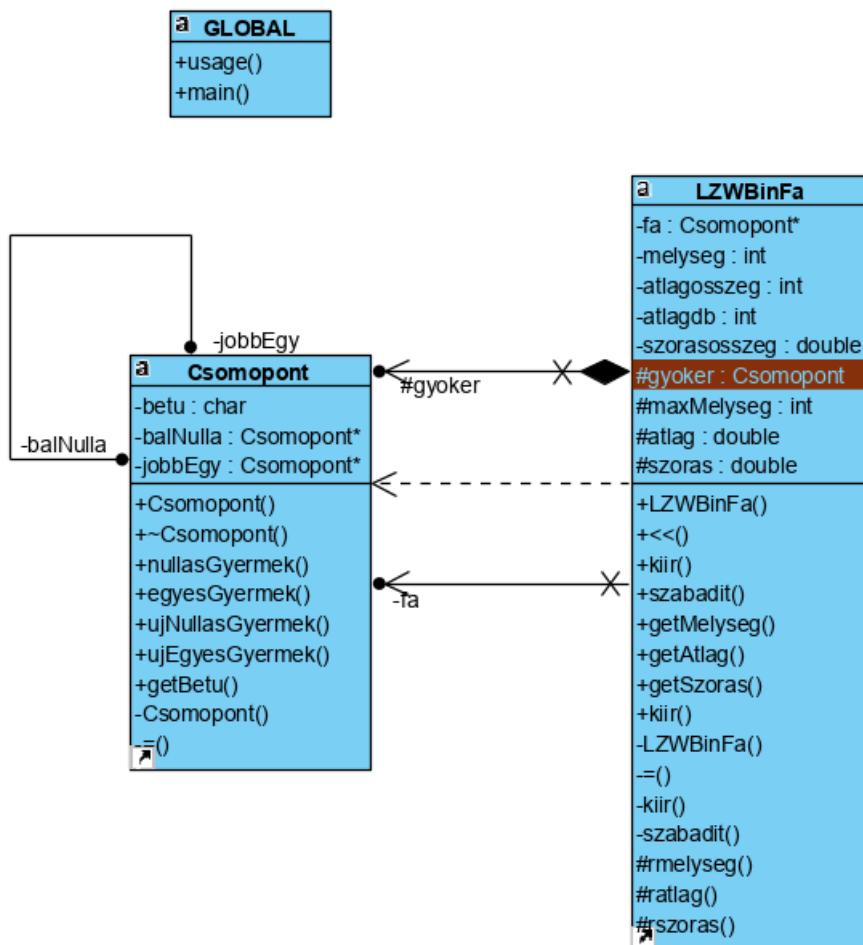
Helló, Mandelbrot!

13.1. Reverse engineering UML osztálydiagram

UML osztálydiagram rajzolása az első védési C++ programhoz. Az osztálydiagramot a forrásokból generáljuk (pl. Argo UML, Umbrello, Eclipse UML). Mutassunk rá a kompozíció és aggregáció kapcsolatára a forráskódban és a diagramon, lásd még: https://youtu.be/Td_nlERIEOs.

https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog1_6.pdf (28-32 fólia)

Megoldás forrása:



A feladat megoldása során a Visual Paradigm programot használtam a kódból való uml diagram elkészítésére. Az uml diagrammok lényege hogy egy ábrában megmutassa egy adott program tervezetét. Ez kiválóan használható arra, hogy megtervezzünk egy programot, majd a diagramm alapján elkészítsük annak kódbeli verzióját. Ezt lehet úgy is hogy a terv alapján kézzel megírjuk a kódot vagy az ábra alapján le is lehet generálni a kódot. De erről majd a következő feladatban lesz szó.

Jelen feladatban pont az ellenzője történt. Egy már kész kódból lett generálva a diagramm. Ez hasznos lehet ha például egy bemutató alakalmával el kell magyarázni a egy program működését. A kód alapján generálni kell egy diagrammot ésazzal egy könnyen átlátható képen meg lehet mutatni a program működését.

Ebben a feladatban az LZWBinfa kódból lett elkészítve a diagramm. A diagrammon látható hogy milyen osztályokból épül fel a program és azok között milyen kapcsolat van. Továbbá látható az is hogy az osztályok minden változókkal és metódusokkal rendelkeznek. Mint látható egy osztály két részre van osztva a diagrammon. A felső részben található a változók listája, az alsó részben pedig a metódusok listája. Továbbá minden változó és metódus előtt látható egy +, - vagy # jel. Ez jelöli azt hogy a hozzáférhetősége az milyen. A + jelenti a public-ot, a - a private-ot, a # pedig a protected jelzést jelenti.

A kapcsoltokat pedig a nyilak jelölik az osztályok között. Elsőnek vegyük a sima nyilat. Ez az asszociációt jelöli a két osztály között. Látható hogy a nyílra rá van írva a -fa felirat. Ez azt jelenti hogy azon keresztül áll fent a kapcsolat. A következő nyíl a szaggatott. Ez a dependency, vagyis függőség nyíl. Ez azt jelenti hogy az LZWBinfa osztály függ a csomópont osztálytól. Vagyis ha a Csomópont osztály megváltozik akkor vele együtt változik az LZWBinfa is. Végül pedig lássuk az utolsó nyilat. Ez a kompozíciót jelenti. Az hogy kompozícióban van a két osztály azt jelenti, hogy a Csomópont osztály csak az LZWBinfa osztályval együtt tud létezni. Vagyis ha az LZWBinfa osztály törlésre kerül akkor a Csomópont osztály is elveszíti a létfogósultságát. Hiszen csomópont nem létezhet a binfa nélkül.

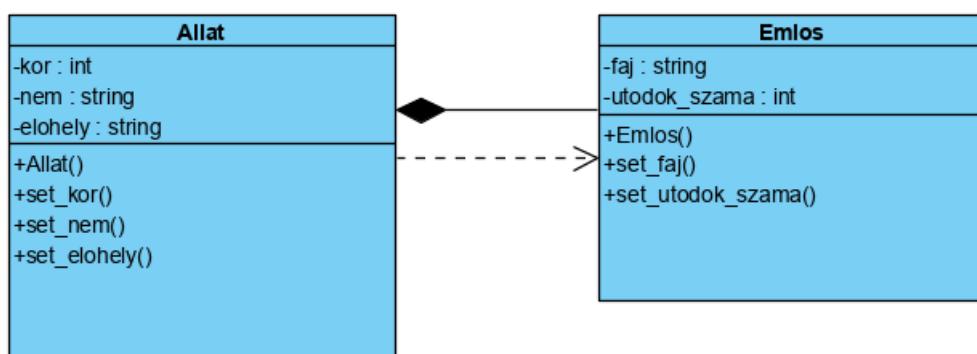
Van egy másik kapcsolat fajta is ami a jelen diagrammon nem szerepel, ez pedig az aggregáció. Az aggregáció nagyon haszonlít a kompozícióra, annyi a különbség hogy ott a részosztálynak akkor is megvan a létfogósága ha az osztály eltűnik.

13.2. Forward engineering UML osztálydiagram

UML-ben tervezzünk osztályokat és generálunk belőle forrást!

Megoldás forrása:

Ebben a feladatban egy UML diagrammból kell kódot készíteni. Az UML diagrammot a Visual Paradigm programmal készítjük el majd utána kódot generálunk belőle. Elsőnek el kell készíteni az osztályokat és belehelyezni a kívánt változókat és metódusokat. Ha ez megvan akkor be kell jelölni a közöttük lévő kapcsolatokat. Ez után már nincs más dolgunk mint elvégezni a kód generálást.



13.3. Egy esettan

Tutor: Szegedi Csaba

A BME-s C++ tankönyv 14. fejezetét (427-444 elmélet, 445-469 az esettan) dolgozzuk fel!

Megoldás forrása: <https://github.com/nagyrobert1996/Prog2/tree/master/Esettan>

A könyv esettana egy számítógépes boltnak a nyilvántartó rendszeréhez készít egy programot, amely a boltban kapható eszközöknek tárolja el a nevét, típusát, beszerzési árát, beszerzési idejét, és számított értékként megadja az eladási árát valamint az eszköz korát. A könyv részletesen tárgyalja a program tervezésének a menetét, hogy miként kell felépíteni a programot objektumorientált formában és milyen részeket tartalmazzon a programkód. A tervezet megmutatja UML diagrammon majd lépésről lépésre kitárgyalja a kód felépítését.

A tervezet alapján létre kell hozni egy ős osztályt ami az általános tulajdonságokat tárolja minden termékről. Viszont mivel a származtatott osztályok módosításokat eszközölnek így virtuális metódusok használata szükséges. Egy ilyenre példa ha mondjuk az eszköz típusát tároljuk el. Ezt az alábbi metódus segítségével lehet megtenni: `virtual std::string GetType() const = 0;`. Mivel a változók protectedként vannak létrehozva így a hozzáférésükhez szükség van metódusokra.

A származtatott osztályok arra szolgálnak hogy egy új eszköz esetén lekezeljék annak értékeit. Mivel az adatok olvasása illetve írása adatfolyamon keresztül zajlik, így miután eldöntésre kerül hogy milyen típusú eszkösről van szó, a vezérlés átkerül a származtatott osztályokba és azok elvégzik a beolvasást.

A könyv részletesen bemutatja hogy az adatfolyamban miként vannak tárolva az értékek de erre most nem térnék ki. Viszont ami érdekesebb hogy lehetőség van arra hogy összetett termékeket tároljunk el. Ez például arra vonatkozik ha egy számítógép konfigurációt vásárol valaki. Ebben az esetben az alkatrészek külön-külön el vannak tárolva, ám jelezve van az adatfolyamban hogy ezek egy konfiguráció részét képezik.

Mivel az már megvan hogy a termékeket hogyan kell beolvasni illetve kezelni, most az következik hogy a nyilvántartást kell kezelni. Erre is ad példát a könyv. A **ProductInventory** lehetővé teszi hogy olvassuk a nyilvántartást, írunk bele, kiírjuk azt egy kimenetre és hogy új elemet hozzunk benne létre.

Végül pedig ahhoz hogy a feladat feltételeinek eleget tegyen a program néhány módosítást kell eszközölni a kódban a beolvasás terén. Ahhoz hogy megfelelő legyen a feltételeknek és az objektumorientált elveknek is néhány átfirásra van szükség. Ilyen például az hogy switch-case szerkezet ne szerepeljen az ős osztályban.

A fejezet utolsó pontjában pedig arról van szó, hogy miként lehet elegánsabbá tenni a kódot. A könyvben erre olyan megoldás szerepel hogy a dátumok kezelését egy külön osztályra bízza.

A program futtatása után az alábbi eredmény látható:

```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Mandelbrot/esettan/kesz$ g++ compositeproduct.h compositeproduct.cpp computerconfiguration.h computerproductfactory.h computerproductfactory.cpp display.h display.cpp harddisk.h harddisk.cpp product.h product.cpp productfactory.h productfactory.cpp productinventory.h productinventory.cpp productinventorytest.cpp -o proba
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Mandelbrot/esettan/kesz$ ./proba
Test1: create inventory and printing it to the screen.
0.: Type: Display, Name: TFT1, Initial price: 30000, Date of acquisition: 20191007, Age: 0, Current price: 30000, InchWidth: 13, InchHeight: 12
1.: Type: HardDisk, Name: WD, Initial price: 25000, Date of acquisition: 20191007, Age: 0, Current price: 25000, SpeedRPM: 7500
Press any key to continue...

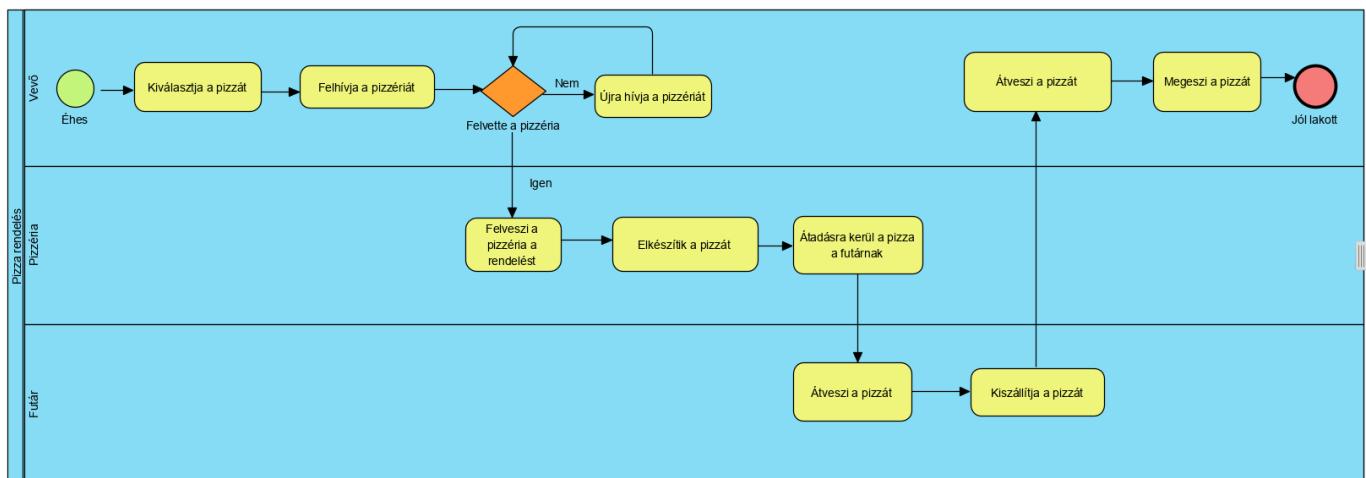
Test2: loading inventory from a file (computerproducts.txt), printing it, and then writing it to a file (computerproducts_out.txt).
End of reading product items.The content of the file is:
0.: Type: Display, Name: TFT1, Initial price: 30000, Date of acquisition: 20011001, Age: 6579, Current price: 24000, InchWidth: 12, InchHeight: 13
1.: Type: Display, Name: TFT2, Initial price: 35000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4754, Current price: 28000, InchWidth: 10, InchHeight: 10
2.: Type: ComputerConfiguration, Name: ComputerConfig1, Initial price: 70000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4754, Current price: 70000
Items:
0. Type: Display, Name: TFT3, Initial price: 30000, Date of acquisition: 20011001, Age: 6579, Current price: 24000, InchWidth: 12, InchHeight: 13
1. Type: HardDisk, Name: WesternDigital, Initial price: 35000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4754, Current price: 28000, SpeedRPM: 7000
3. Type: HardDisk, Name: Maxtor, Initial price: 25000, Date of acquisition: 20050228, Age: 5333, Current price: 20000, SpeedRPM: 7000

The content of the inventory has been written to computerproducts_out.txt
Done.
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Mandelbrot/esettan/kesz$
```

13.4. BPMN

Rajzoljunk le egy tevékenységet BPMN-ben! https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated-/Prog2_7.pdf (34-47 fólia)

Megoldás forrása:



A BPMN - teljes nevén Business Process Model and Notation - egy olyan fajta modellézett takar ami kiválóan alkalmas arra hogy egy folyamat lépéseiit szemléltessünk benne. Be lehet vele mutatni hogy egy adott folyamat során minden lépései lehetőségek vannak és hogy hová vezethetnek. Kiválóan alkalmas folyamatok megtervezésére és arra hogy a folyamatok minden irányú kimenetelét szemléltessük.

Jelen ábrán egy pizza rendelés folyamata látható. A kezdő állapotot a zöld kör jelöli amikor a vevő éhes. Ezután a folyamat lépéseit a téglalapok jelölik a nyilak pedig a folyamat irányát. A rombusz az elágazásokat jelenti ahonnan a kimeneteltől függően halad tovább a folyamat. A végén pedig a rózsaszín kör a végállapotot jelenti ahol a folyamat végetér.

13.5. TeX UML

Valamilyen TeX-es csomag felhasználásával készíts szép diagramokat az OOCWC projektről (pl. use case és class diagramokat).

Tutoráltam: Szegedi Csaba

Megoldás forrása:

Ebben a feladatban az OOCWC projektről kellett UML diagrammot készíteni de nem grafikusan hanem kódok segítségével. A végeredmény ugyan úgy egy diagramm és a jelölés rendszere is ugyan az mint az első két feladatban. A megvalósítása viszont nem a Visual Paradigm programmal történt hanem kódok segítségével. Az osztályok generálása a következőképpen történik.

```
Class.A("MyShmClient")
    ("# nr_graph: NodeRefGraph*", "# m_teamname: string", "- nr2v: ←
        map<unsigned_object_id_type, NRGVertex>")
    ("+MyShmClient()", "+~MyShmClient()", "+start()", "+start10()", "+num_vertices()", "+print_edges()", "+print_vertices()", "+bgl_graph()", "+hasDijkstraPath()", "+hasBellmanFordPath()", "-foo()", "-init()", "-gangsters()", "-initcops()", "-pos()", "-car()", "-route()");
```

Ennél az osztálynál látható hogy a változók és a metódusok miként lettek behelyezve az osztályba. Az első zárójelben az osztály neve látható, a másodikban a változók neve és típusa valamint a hozzáférhetőségek, a harmadik zárójelben pedig a metódusok lettek létrehozva. A diagramm minden osztálya ilyen módon került létrehozásra.

Vannak továbbá olyan osztályok melyek át lettek alakítva hogy más szerepet töltsenek be. Ilyen például a SmartCar a sampleclient package-ben. Látható hogy ott szerpel egy **<<Struct>>** kulcsszó a SmartCar név fölött. Ez arra szolgál hogy megjelenítsük azt hogy ez egy struktúra nem pedig osztály. Ehhez pedig az alábbi kódot kell használni: classStereotypes.B("<<Struct>>");

Az osztályok elhelyzkedését a diagrammon is kóddal kell megadni. Erre több fajta megoldás is létezik. Az egyik az, hogy megadjuk az osztályok egymáshoz való viszonyát relatívan. Ezt ilyen módon lehet: J.w = H.e + (100, 0);. A másik megoldás az talán egyszerűbb. Itt azt kell megadni hogy egymáshoz képest milyen irányba helyezkednek el és mennyi a térköz közöttük.

```
topToBottom.midx(50) (L, K, M);
leftToRight.midy(50) (O, M);
```

Végül pedig még be kell rajzolni közéjük a kapcsolatokat. Ez a **link** utasítással lehet megtenni és az első zárójelben lehet megadni a kapcsolat típusát: link(nest)(B.n -- A.s);.

Végül pedig miután kirajzoltuk a diagrammot, az **alábbi** eredményt kaptuk meg.

14. fejezet

Helló, Chomsky!

14.1. Encoding

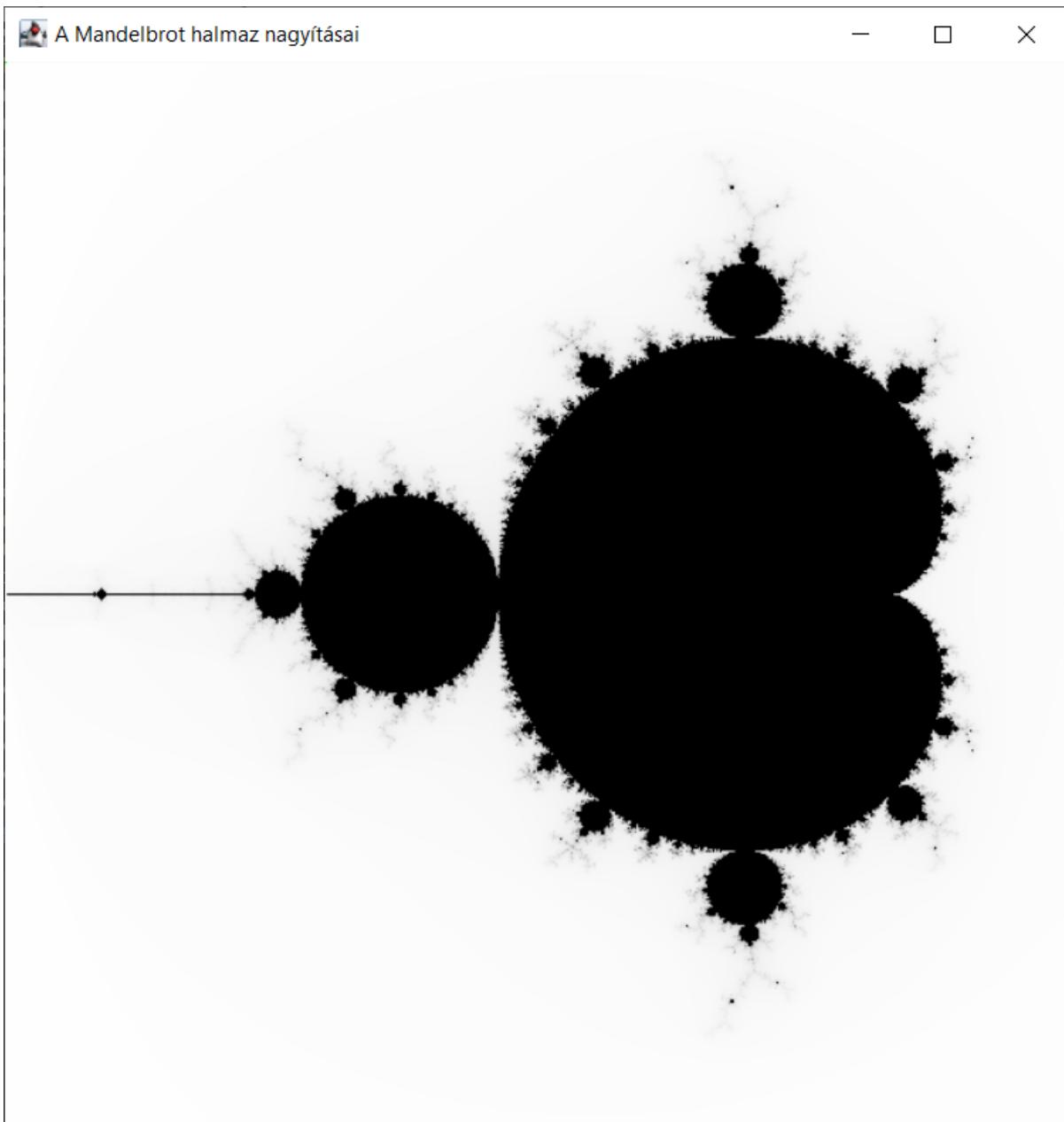
Fordítsuk le és futtassuk a Javat tanítok könyv MandelbrotHalmazNagyító.java forrását úgy, hogy a fájl nevekben és a forrásokban is meghagyjuk az ékezes betűket! <https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom-tkt/javat-tanitok-javat/adatok.html>

Megoldás forrása:

A feladat során a MandelbrotHalmazNagyító.java fájt kellett fordítani de úgy hogy az ékezes karakterekkel együtt is forduljon. Ez úgy kivitelezhető ha a program fordítása során beadunk egy encoding kapcsolót a parancssori paraméterek közé: **javac -encoding "ISO-8859-1" MandelbrotIterációk.java MandelbrotHalmazNagyító.java**.

```
public void mouseReleased(java.awt.event.MouseEvent m) {  
    if(m.getButton() == java.awt.event.MouseEvent.BUTTON1 ) {  
        double dx = (MandelbrotHalmazNagyító.this.b  
                    - MandelbrotHalmazNagyító.this.a)  
                  /MandelbrotHalmazNagyító.this.szlesség;  
        double dy = (MandelbrotHalmazNagyító.this.d  
                    - MandelbrotHalmazNagyító.this.c)  
                  /MandelbrotHalmazNagyító.this.magasság;  
        // Az új Mandelbrot nagyító objektum elkeszítése:  
        new MandelbrotHalmazNagyító(  
            MandelbrotHalmazNagyító.this.a+x*dx,  
            MandelbrotHalmazNagyító.this.a+x*dx+mx*dx,  
            MandelbrotHalmazNagyító.this.d-y*dy-my*dy,  
            MandelbrotHalmazNagyító.this.d-y*dy,  
            600,  
            MandelbrotHalmazNagyító.this.iterációsHatar);  
    }  
}
```

Az encoding kulcsszó segítségével adjuk meg karakterkódolást amely segítségével értelmezni akarjuk a kódot. Jelen helyzetben ez a karakterkészlet az **ISO-8859-1**. Ez egy szabvány amely tartalmazza az ékezes karaktereket és így ennek segítségével már működni fog a program.



14.2. I334d1c4

Írj olyan OO Java vagy C++ osztályt, amely leet cipherként működik, azaz megvalósítja ezt a betű helyettesítést: <https://simple.wikipedia.org/wiki/Leet> (Ha ez első részben nem tettek meg, akkor írassd ki és magyarázd meg a használt struktúratömb memóriafoglalását!)

Megoldás forrása:

A feladat megoldása során létre lett hozva egy java kód amely megvalósítja a helyettesítést. A program első részében a toLeetCode metódus található. Ez a metódus végzi el a helyettesítést a megadott karakterláncon. Először a patternben megadjuk hogy milyen karaktereknek van megfelelője amin a helyettesítést végre lehet hajtani, majd a mapban eltároljuk magát a helyettesítéshez használt táblázatot. Ezt követően egy for ciklus segítségével végig megyünk a bufferen és beolvassuk a karakterláncot. A key változóban tároljuk

el az éppen vizsgált karaktert nagybetűs formában. Ezt követően megvizsgáljuk a key-ben tárolt karaktert. Ha szerepel a táblázatban akkor kicseréljük a megfelelőjére, ha viszont nem szerepel a táblázatban akkor a key-ben lévő karaktert adja vissza eredményül. A metódus végén pedig a result-ban eltároltereményt adja vissza.

A main függvényben példányosítjuk az objektumot majd beolvassuk a bufferból a karakterláncot végül erre a láncra meghívjuk a helyettesítő metódust és kiírjuk az eredményt. Mivel ez a folyamat egy ciklusba van ágyazva, így többször is lehetőség van elvégezni a cserét.

```
import java.io.BufferedReader;           //buffer olvasás
import java.io.IOException;            //kivételkezelés
import java.io.InputStreamReader;         //standart inputos olvasás
import java.util.HashMap;              //térikép a cseréhez
import java.util.regex.Matcher;        //megfeleltetés
import java.util.regex.Pattern;         //karakterkészlet

class L33tConvertor {

    private String toLeetCode(String str) {
        Pattern pattern = Pattern.compile("[^a-zA-Z0-9]");           // ←
        megadja hogy milyen karaktereken lehet elvégezni a ←
        cserét
        StringBuilder result = new StringBuilder();                   // ←
        eredmény tárolás
        HashMap<Character, String> map = new HashMap<Character,   ←
            String>();          //a csere tériképét adja meg
        map.put('A', "@");
        map.put('B', "ß");
        map.put('C', "©");
        map.put('D', "ð");
        map.put('E', "€");
        map.put('F', "\u00e1");
        map.put('G', "6");
        map.put('H', "#");
        map.put('I', "!");
        map.put('J', "\u00e1");
        map.put('K', "X");
        map.put('L', "\u00e1");
        map.put('M', "M");
        map.put('N', "r");
        map.put('O', "0");
        map.put('P', "p");
        map.put('Q', "0");
        map.put('R', "@");
        map.put('S', "$");
        map.put('T', "7");
        map.put('U', "\u03bc");
        map.put('V', "v");
        map.put('W', "w");
        map.put('X', "%");
        map.put('Y', "\u00a5");
        map.put('Z', "\u00c1");
    }
}
```

```
map.put('Z', "z");
map.put('0', "O");
map.put('1', "I");
map.put('2', "2");
map.put('3', "2");
map.put('4', "2");
map.put('5', "2");
map.put('6', "2");
map.put('7', "2");
map.put('8', "2");
map.put('9', "2");

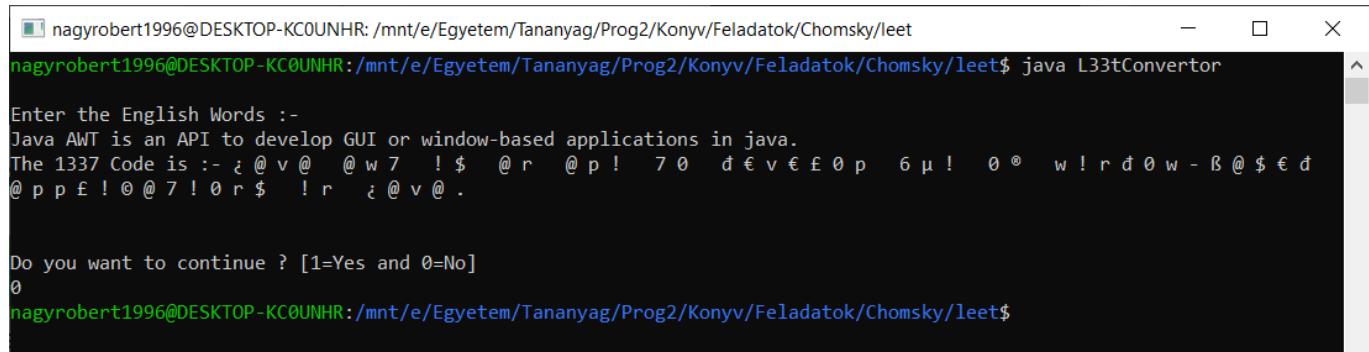
for (int i = 0; i < str.length(); i++) {           //végig ←
    megy a bufferen
    char key = Character.toUpperCase(str.charAt(i));   ←
        //nagybetűsen olvassa be a buffert
    Matcher matcher = pattern.matcher(Character.toString(←
        key));
    if (matcher.find()) {                           //ha nincs a ←
        karakter a készletbe akkor visszaadja önmagát
        result.append(key);
        result.append(' ');
    } else {                                     //ha benne van ←
        akkor a páryát a térképből
        result.append(map.get(key));
        result.append(' ');
    }
}
return result.toString();
}

public static void main(String[] args) throws IOException {
    L33tConvertor obj = new L33tConvertor();
    BufferedReader br = new BufferedReader(new   ←
        InputStreamReader(System.in));
    String leetWord;
    int cont;
    do {

        System.out.println("\nEnter the English Words ←
            :-");
        leetWord = br.readLine();
        String leet = obj.toLeetCode(leetWord);
        System.out.println("The 1337 Code is :- " + ←
            leet);

        System.out.println("\n\nDo you want to continue ? [1= ←
            Yes and 0=No]");
        cont = Integer.parseInt(br.readLine());
    } while (cont != 0);
```

```
    }  
}
```



```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Chomsky/leet$ java L33tConvertor  
Enter the English Words :-  
Java AWT is an API to develop GUI or window-based applications in java.  
The 1337 Code is :- é @ v @ @ w 7 ! $ @ r @ p ! 7 0 d € v € f 0 p 6 µ ! 0 ° w ! r d 0 w - ß @ $ € d  
@ p p f ! 0 @ 7 ! 0 r $ ! r é @ v @ .  
  
Do you want to continue ? [1=Yes and 0=No]  
0  
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Chomsky/leet$
```

14.3. Full screen

Készítsünk egy teljes képernyős Java programot! Tipp: https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/javatanitok-javat/ch03.html#labirintus_jatek

Megoldás forrása:

A feladatban egy egyszerű teljesképernyős alkalmazás létrehozása történt meg. Két fájlban történt a kód megírása. Az egyik a screen.java, a másik a fullscreen.java. A screen.java arra szolgál hogy a számítógéptől lekérjük a szükséges adatokat, létrehozzuk a teljesképrnyős ablakot, megadjuk annak beállításait, valamint be is zárjuk azt.

```
import java.awt.*;           //a teljesképrnyős alkalmazáshoz szükséges  
import javax.swing.JFrame;  
  
public class screen {  
    private GraphicsDevice video_card; //Videókártya létrehozása  
  
    public screen()  
    {  
        GraphicsEnvironment env = GraphicsEnvironment. ←  
            getLocalGraphicsEnvironment();  
        video_card = env.getDefaultScreenDevice(); //elkapjuk a ←  
            videókártyát  
    }  
  
    public void setFullScreen(DisplayMode dm, JFrame window)  
    {  
  
        window.setUndecorated(true); //titlebar meg scrollebar ←  
            nem lesz létrehozva  
        window.setResizable(false); //megtiltja az átméretezést  
        video_card.setFullScreenWindow(window);  
    }  
}
```

```
if( dm !=null && video_card.isDisplayChangeSupported()) ←
    //engedi a monitorbeállítások módosítását és a dm- ←
    beli adatokra állítja be
    {

        try {video_card.setDisplayMode(dm); } catch( ←
            Exception ex) { }
        }

    }

public Window getFullScreenWindow()           //létrehozza a ←
    teljesképernyőt
{
    return video_card.getFullScreenWindow();
}

public void restoreScreen() {                  // leállítja a ←
    teljesképernyőt
    Window w = video_card.getFullScreenWindow();
    if(w != null) {
        w.dispose();
    }
    video_card.setFullScreenWindow(null);
}
}
```

A fullscreen.java fájlból található a teljesképrnyős alkalmazás létrehozása és működése. A mainben megadjuk a képernyő adatait majd létrehozunk egy fullscreen osztálybeli példányt végül meghívjuk rá a run metódust. A run metódusban van megírva hogy mi történik a teljesképernyőn. Beállításra kerül a háttérszín, a szöveg tulajdonságai majd létrejön a teljesképernyő. Ezen kiírásra kerül amegadott szöveg végül a paint eljárás segítségével majd 5 másodperc várakozás után a restoreScreen bezárja az ablakot.

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;

public class fullscreen extends JFrame {

    public static void main (String[] args)
    {
        DisplayMode dm = new DisplayMode(800,600,16, DisplayMode. ←
            REFRESH_RATE_UNKNOWN);      //megadjuk a képernyő adatait ←
            : szélesség, magasság, színmélység, képernyő ←

            frissítés Hz-ben
        fullscreen f = new fullscreen();
        f.run (dm);
    }
}
```

```
public void run (DisplayMode dm) {  
  
    getContentPane().setBackground(Color.PINK);  
    getContentPane().setForeground(Color.WHITE);  
    getContentPane().setFont(new Font("Arial", Font.PLAIN, 500) ←  
        );  
  
    screen s = new screen();  
    try {  
        s.setFullScreen(dm, this); //a képernyőt beállítjuk ←  
            teljesképrnyőre a dm-beli beállításokkal  
        try {  
            Thread.sleep(5000); //várakozás 5 másodpercig  
        }catch (Exception ex) {}  
    }finally {  
        s.restoreScreen(); //kilépünk a teljesképernyőből  
    }  
}  
  
public void paint(Graphics g) { //kiír egy feliratot a képernyőre  
    super.paint(g);  
    g.drawString("Pelda", 200, 200);  
}  
}
```

14.4. Paszigráfia Rapszódia OpenGL full screen vizualizáció

Lásd vis_prel_para.pdf! Apró módosításokat eszközölj benne, pl. színvilág, textúrázás, a szintek jobb elkülönítése, kézreállóbb irányítás.

Megoldás forrása:

A feladat első fordítása során hiát tapasztaltam. Ez annak volt köszönhető hogy a feladat felélesztéséhez szükség van arra hogy telepítsük a **sudo apt-get install libglu1-mesa-dev freeglut3-dev mesa-common-dev**. Ha ez megvan utána már lehet fordítani és futtatni a para6.cpp fájlt.

Az irányítás nekem nem volt igazán kézreálló, mivel a billentyűzetes iránítás ellentétesen volt beállítva. Ahhoz hogy ezt a problémát megoldjam az irányításon kellett módosítani. Az irányokat meg kellett fordítani. Ezt az alábbi kód részletbe tettem meg.

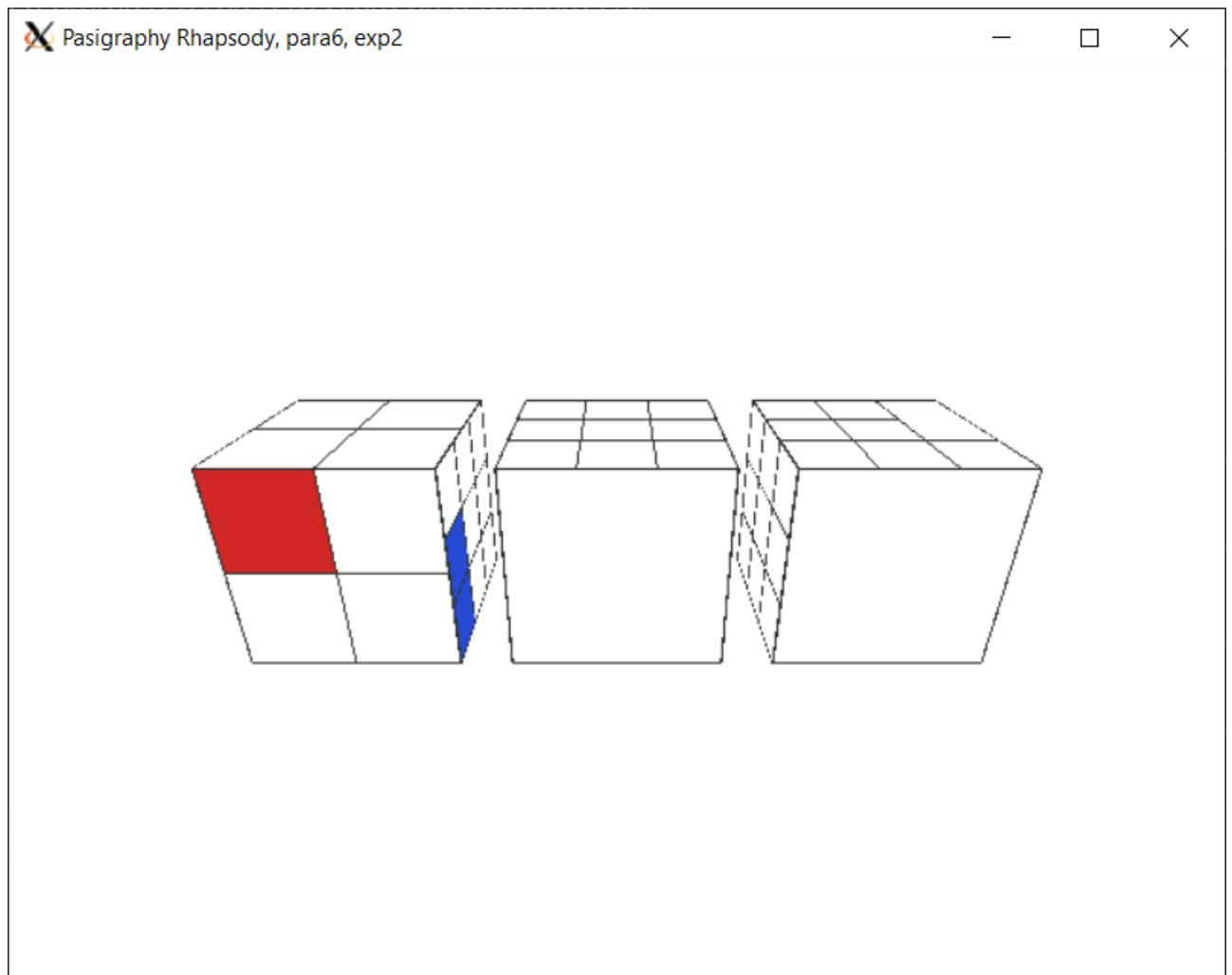
```
void skeyboard ( int key, int x, int y )  
{  
    if ( key == GLUT_KEY_UP ) {  
        cubeLetters[index].rotx -= 5.0;  
    } else if ( key == GLUT_KEY_DOWN ) {  
        cubeLetters[index].rotx += 5.0;  
    } else if ( key == GLUT_KEY_RIGHT ) {  
        cubeLetters[index].roty += 5.0;
```

```
    } else if ( key == GLUT_KEY_LEFT ) {
        cubeLetters[index].rotY -= 5.0;
    } else if ( key == GLUT_KEY_PAGE_UP ) {
        cubeLetters[index].rotZ -= 5.0;
    } else if ( key == GLUT_KEY_PAGE_DOWN ) {
        cubeLetters[index].rotZ += 5.0;

    }

    glutPostRedisplay();
}
```

Továbbá még a színeken is próbáltam változtatni hogy nagyobb legyen a kontraszt. Ezt úgy próbáltam meg hogy a glColor3f paraméterein állítottam a 66., 188., illetve a 220. sorban. Az eredmény az alábbi lett.



15. fejezet

Helló, Stroustrup!

15.1. JDK osztályok

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

Megoldás forrása:

A feladat megoldásához szükség van arra hogy telepítsük a boost könyvtárat. Ezt a következő módon lehet megtenni: **sudo apt-get install libboost-all-dev**. A telepítés után már lehet használni a boost könyvtárat, természetesen ehhez include-olni kell. A boost könyvtárra azért van szükség mert annak segítségével határozzuk meg az src elérési útját és annak segítségével megyünk végig az összes almappán és fájlon is. Továbbá a boost segítségével határozzuk meg a fájlok kiterjesztését és azt hogy a vizsgált elem egy fájl vagy mappa.

Most hogy megvan hogy mi kell a boostból kövöldezzen a kód. Első lépésként meghatározásra kerül az elérési út. Ha ez megvan akkor egy while ciklus segítségével végig megy a program az összes mappán, almappán és fájlon. A ciklusban meghatározásra kerül a kiterjesztés majd egy vizsgálat következik. A feltétel melyet vizsgál az hogy a kiterjesztés az .java és hogy amit vizsgál az fájl-e. Azért van szükség arra hogy megvizsgálja hogy fájl-e mert van egy mappa ami .java-ra végződik. Így ha hiányozna ez a feltétel akkor az **org.graalvm.compiler.java** mappa is megszámolásra kerülne. Végül pedig kiírja a standart outputra hogy hány darab .java fájlt talált, ezzel megadva a JDK-ban található java osztályok számát.

```
#include <boost/filesystem.hpp>      // includes all needed Boost. ←
    Filesystem declarations
#include <iostream>                  // for std::cout

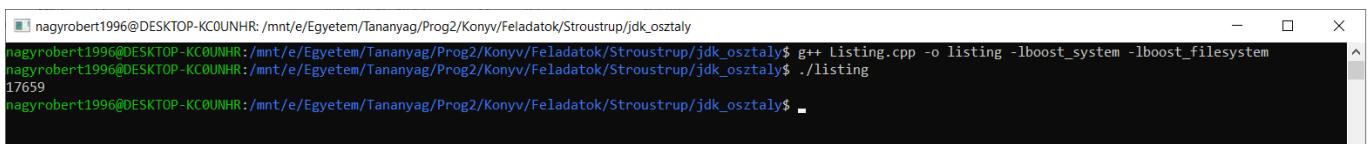
using namespace std;

int main(int ac, char** av)
{
    string extension;
    int count = 0;
    boost::filesystem::recursive_directory_iterator iterator(string ←
        ("~/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/ ←
        jdk_osztaly/src"));
```

```
while(iterator != boost::filesystem::recursive_directory_iterator())
{
    string extension = boost::filesystem::extension(iterator->path().filename());
    if(boost::filesystem::is_regular_file(iterator->path()) && extension == ".java") {
        count++;
    }
    ++iterator;
}

cout << count << endl;
return 0;
}
```

Futtatás után pedig az alábbi eredményt írta ki a program JDK-13 esetén.



```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/jdk_osztaly$ g++ Listing.cpp -o listing -lboost_system -lboost_filesystem
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/jdk_osztaly$ ./listing
1769
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/jdk_osztaly$
```

15.2. Hibásan implementált RSA törése és Összefoglaló

Készítsünk betű gyakoriság alapú törést egy hibásan implementált RSA kódoló: https://arato.inf.unideb.hu-batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog2_3.pdf (71-73 fólia) által készített titkos szövegen.

Megoldás forrása:

A feladat az hogy az elrontott RSA kódolással kódolt szöveget betű gyakoriság alapon törjük fel. Az elrontott RSA kódolás azt jelenti hogy a szöveget nem egybe kódolja le a program hanem karakterenként végzi a kódolást. Így a kódolás nem megfelelően működik. A betű gyakoriság alapú törés pedig azt jelenti hogy a törő program megvizsgálja a kódolt szöveget majd egy táblázat segítségével, amely tartalmazza a betűk gyakoriságát, visszafejtja a kódolt szöveget.

Nézzük meg alaposabban hogy mit is jelent az RSA kódolás. Az RSA kódolás az aszimmetrikus kódolások közé tartozik. Ennek lényege hogy a kódolás és dekódolás során két kulcsra van szükség. Van egy nyilvános és egy privát kulcs. A nyilvános kulcs segítségével lehet titkosítani az üzeneteket, míg a megfejtéshez a privát kulcsra van szükség. Egy üzenet küldése az alábbi módon néz ki.

Van két ember A és B. Ha A üzenetet akar küldeni B-nek akkor A elkéri B nyilvános kulcsát. Ennek segítségével titkosítja a küldeni kívánt üzenetet majd a kódolt szöveget elküldi. A feltöréshez pedig B-nek a privát kulcsra van szükség, ugyanis csak azzal lehet visszafejtja a kódolt szöveget. Ha valaki egy másik kulccsal próbálja meg megfejteni a szöveget akkor az eredmény hibás lesz.

Az RSA eljárás rendkívül hatékony titkosítási módszer ám a megfejtése bonyolultabb mint egy szimmetrikusan kódolt szövegé. Ebből adódik hogy biztonságosabb is. Az eljárás apját a moduláris számelmélet és a prímszámelmélet néhány tétele adja. Részletesebben [itt](#) olvashatsz róla.

Most lássuk a titkosító kódot.

```
import java.math.BigInteger;
import java.security.SecureRandom;
import java.util.*;

public class RSA {
    private final static BigInteger one      = new BigInteger("1");
    private final static SecureRandom random = new SecureRandom();

    private BigInteger privateKey;
    private BigInteger publicKey;
    private BigInteger modulus;

    RSA(int N) {
        BigInteger p = BigInteger.probablePrime(N/2, random);
        BigInteger q = BigInteger.probablePrime(N/2, random);
        BigInteger phi = (p.subtract(one)).multiply(q.subtract(one));

        modulus     = p.multiply(q);
        publicKey   = new BigInteger("65537");
        privateKey = publicKey.modInverse(phi);
    }

    BigInteger encrypt(byte[] bytes) {
        BigInteger swap = new BigInteger(bytes);
        return swap.modPow(publicKey, modulus);
    }
}
```

Látható hogy a kód elején importolva lett a BigInteger, a SecureRandom és a util. A BigInteger ahhoz szükséges hogy nagy számokkal lehessen dolgozni. Erre azért van szükség mert a kulcsok amikkel a program dolgozik túl nagyok és az Integer határain belül nem lehetne eltárolni a szükséges számokat. A SecureRandom egy a kódoláshoz használható biztonságos számot állít elő. Ez arra jó hogy a szám amit generál nehezen feltörhető. Végül a util.*-ra azért van szükség mert a mainben az eredmény egy List-ben kerül tárolásra.

Az RSA eljárásban kerül létrehozásra a publikus kulcs és a privát kulcs. Elsőnek a p és q változókban eltárolunk két valószínűleg prím számot a probablePrime segítségével. Ez után meghatározzuk a phi és a modulus értékét. Végül pedig létrehozzuk a publikus kulcsot és meghatározzuk a privát kulcsot úgy, hogy vesszük a publikus kulcs reciprokát moduló phi.

Az encrypt függvény végzi a titkosítást. Megkapja a byte-ba átváltott karaktert majd azt eltárolja a swap-ben. Erre azért van szükség mert a modPow csak BigInteger-en alkalmazható. A visszatérítésnél pedig megtörténik a titkosítás a modPow segítségével. A swap-be lévő értéket a publikus kulcsra emeli majd modust hajt végre.

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

    int N = Integer.parseInt(args[0]);
    RSA key = new RSA(N);
```

```
System.out.println("key = " + key);

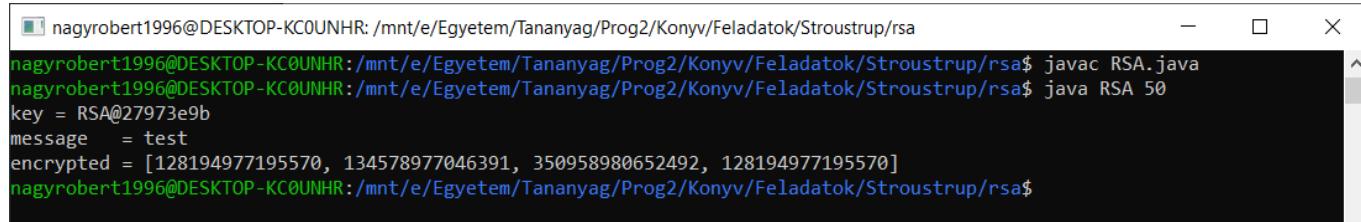
String s = "test";
byte[] bytes = s.getBytes();

List<BigInteger> result = new ArrayList<BigInteger>();

byte[] atmenet = new byte[1];
for(int i = 0; i < bytes.length; i++)
{
    atmenet[0] = bytes[i];
    result.add(key.encrypt(atmenet));
}

System.out.println("message = " + s);
System.out.println("encrypted = " + result);
}
```

Most pedig lássuk a main-t. Először a parancssorban megadott paramétert eltároljuk az N-ben majd ezt felhasználva generáljuk a kulcsot. Ha ez megvan akkor az s változóban megadjuk hogy mi az a szöveg amit titkosítani akarunk. Ezt követően a bytes tömbbe belekonvertáljuk az s-ben lévő szöveget úgy hogy byte típusú legyen. A resultban kerül majd tárolásra az eredmény. A for ciklus segítségével végig megyünk a bytes tömbön és egyesével hozzáfűzzük a result-hoz a kódolt karaktereket. A ciklus végére az egyesével kódolt karakterek lesznek eltárolva a resultba. A program végén pedig kiírjuk az eredményt.



```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/rsa$ javac RSA.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/rsa$ java RSA 50
key = RSA@27973e9b
message = test
encrypted = [128194977195570, 134578977046391, 350958980652492, 128194977195570]
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/rsa$
```

Ezzel végeztünk a kódolással. Most lássuk a dekódolást.

```
class KulcsPar{
    private String values;
    private char key = '_';
    private int freq = 0;

    public KulcsPar(String str){
        this.values = str;
    }

    public void setValue(String str){
        this.values = str;
    }

    public void setKey(char k){
        this.key = k;
```

```
    }

    public String getValue(){
        return this.values;
    }

    public char getKey(){
        return this.key;
    }

    public void incFreq(){
        freq += 1;
    }

    public int getFreq(){
        return freq;
    }

}
```

A dekódoló program két fájlból áll. Az egyik a KulcsPar.java a másik az RsaTores.java. Elsőnek lássuk a KulcsPar.java-t. Ez a fájl egy osztályt tartalmaz melyben három private változó található. Továbbá tartalmaz metódusokat melyek arra szolgálnak hogy a változók értékeit az osztályon kívülről is lehessen módosítani illetve lekérni.

```
BufferedReader inputStream = new BufferedReader(new FileReader("be2 ←
.txt"));
int lines = 0;

String line[] = new String[10000];

while((line[lines] = inputStream.readLine()) != null) {
    lines++;
}

inputStream.close();
```

Mos pedig lássuk az RsaTores.java-t. Elsőnek a BufferedReader segítségével a be2.txt fájlból beolvassuk a titkosított szöveget. ez úgy történik hogy a while ciklus segítségével soronként olvassuk a fájt amíg az nem null vagyis véget nem ér a fájl. A ciklusmagban pedig növeljük a lines változót ami megadja a sorok számát.

```
KulcsPar kp[] = new KulcsPar[100];

boolean volt = false;
kp[0] = new KulcsPar(line[0]);
int db = 1;

for(int i = 1; i < lines; i++) {
    volt = false;
    for(int j = 0; j < db; j++) {
```

```
        if (kp[j].getValue().equals(line[i])) {
            kp[j].incFreq();
            volt = true;
            break;
        }
    }

    if (volt == false) {
        kp[db] = new KulcsPar(line[i]);
        db++;
    }
}
```

Ezt követően létrehozunk kp nevű tömböt ami a KulcsPar osztályba tarozik. Ennek első elemére beállítjuk az első titkosított karaktert és létrehozzuk a db változót aminek kezdőértéke egy. Ha ez megvan akkor végig megyünk a sorokon és végignézzük a beolvasott fájlt. Ha egy adott karaktert megtalál akkor annak a darab számát növeli. Ha olyan karaktert talált amilyen eddig még nem szerepelt akkor azt új értékként felveszi a kp tömbbe és annak is növeli a darabszámát eggyel. Ez addig meg míg a ciklus végig nem ér az összes soron.

```
for(int i = 0; i < db; i++) {
    for(int j = i + 1; j < db; j++) {
        if(kp[i].getFreq() < kp[j].getFreq()) {
            KulcsPar temp = kp[i];
            kp[i] = kp[j];
            kp[j] = temp;
        }
    }
}
```

Miután a kp-ban eltároltuk az értékeket és a hozzáartozó gyakoriságot, sorba rendezzük az egyész tömböt úgy hogy a leggyakoribb elem kerüljön előre.

```
FileReader f = new FileReader("angol.txt");

char[] key = new char[60];
int kdb=0;
int k;

while((k = f.read()) != -1) {
    if((char)k != '\n') {
        key[kdb] = (char)k;
        kdb++;
    }
}

f.close();
```

Ha a rendezés kész van akkor jöhét az angol.txt beolvasása. Ez a txt fájl tartalmazza azt hogy általánosságban melyik karakter milyen gyakran szerepel a szövegen. A beolvasott txt-t a key tömbben tároljuk el. Ennek segítségével fog megtörténni a titkosított szöveg megfejtése.

```
for(int i = 0; i < kdb && kp[i] != null; i++) {
    kp[i].setKey(key[i]);
}

for(int i = 0; i < lines; i++) {
    for(int j = 0; j < db; j++) {
        if(line[i].equals(kp[j].getValue())) {
            System.out.print(kp[j].getKey());
        }
    }
}
```

A program végén pedig az első ciklus végzi el a titkosított szöveg párosítását az angol.txt-ben lévő gyakorisággal. Az utolsó dupla for ciklus pedig kiírja az eredményt az outputra.



```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/rsa - □ ×
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/rsa$ javac KulcsPar.java RsaTores.java
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/rsa$ java RsaTores
eo nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Stroustrup/rsa$
```

15.3. Változó argumentumszámú ctor

Készítsünk olyan példát, amely egy képet tesz az alábbi projekt Perceptron osztályának bemenetére és a Perceptron ne egy értéket, hanem egy ugyanakkora méretű „képet” adjon vissza. (Lásd még a 4 hét/Perceptron osztály feladatot is.)

Megoldás forrása:

A feladat során a tavalyi Perceptron feladatot kellett tovább fejleszteni. A lényeg az hogy a tavalyi Perceptron feladat a számítások során egyetlen értékre szűkítette le a bemeneti képet, most viszont ezen módosítani kellett. A bemeneti képet először le kell szűkíteni 256 értékre majd ebből kell visszaalakítani egy az eredetivel megegyező méretű képpé az értékeket.

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

int main (int argc, char **argv)
{
    png::image<png::rgb_pixel> png_image (argv[1]);
    int size = png_image.get_width() *png_image.get_height();
    Perceptron* p = new Perceptron (3, size, 256, size);
    double* image = new double[size];
    for (int i {0}; i<png_image.get_width(); ++i)
        for (int j {0}; j<png_image.get_height(); ++j)
            image[i*png_image.get_width() +j] = png_image[i][j].red ←
;
```

```
    double* newimage = (*p) (image);
    for (int i = 0; i<png_image.get_width(); ++i)
        for (int j = 0; j<png_image.get_height(); ++j)
            png_image[i][j].blue = newimage[i*png_image.get_width() ↔
                +j];
    png_image.write("output.png");
    delete p;
    delete [] image;
}
```

Látható hogy a mainben létrehozott percepron osztályú példány létrehozáskor meghívja a konstruktort. A konstruktornak 4 paramétert adunk meg. Az első érték azt adja meg hogy hány értéket kap a konstruktor. Majd ezt követően megadjuk a paramétereiket. Az első paraméter a size. Ez azt határozza meg hogy mekkora a bementi kép. Majd a 256 megadja hogy hány értére szűkítse a perceptron a képet, végül pedig megadjuk hogy az eredményként visszaadott kép mekkora méretű legyen. A main további részében látható ahogy a kép red értékei mentésre kerülnek az image változóban, majd ezt felhasználva az eredeti kép blue értékeit felülírjuk a kimentett értékekkel. Végül az output.png-be kiírjuk az új képet és a percepron példányt valamint az image tömböt töröljük.

Ahhoz hogy megfelelően működjön az új képet generáló Perceptron program a header fájlon is kell módosítani. Elsőnek a konstruktoron kell módosítani.

```
Perceptron ( int nof, ... )
{
    n_layers = nof;

    units = new double*[n_layers];
    n_units = new int[n_layers];

    va_list vap;

    va_start ( vap, nof );

    for ( int i {0}; i < n_layers; ++i )
    {
        n_units[i] = va_arg ( vap, int );

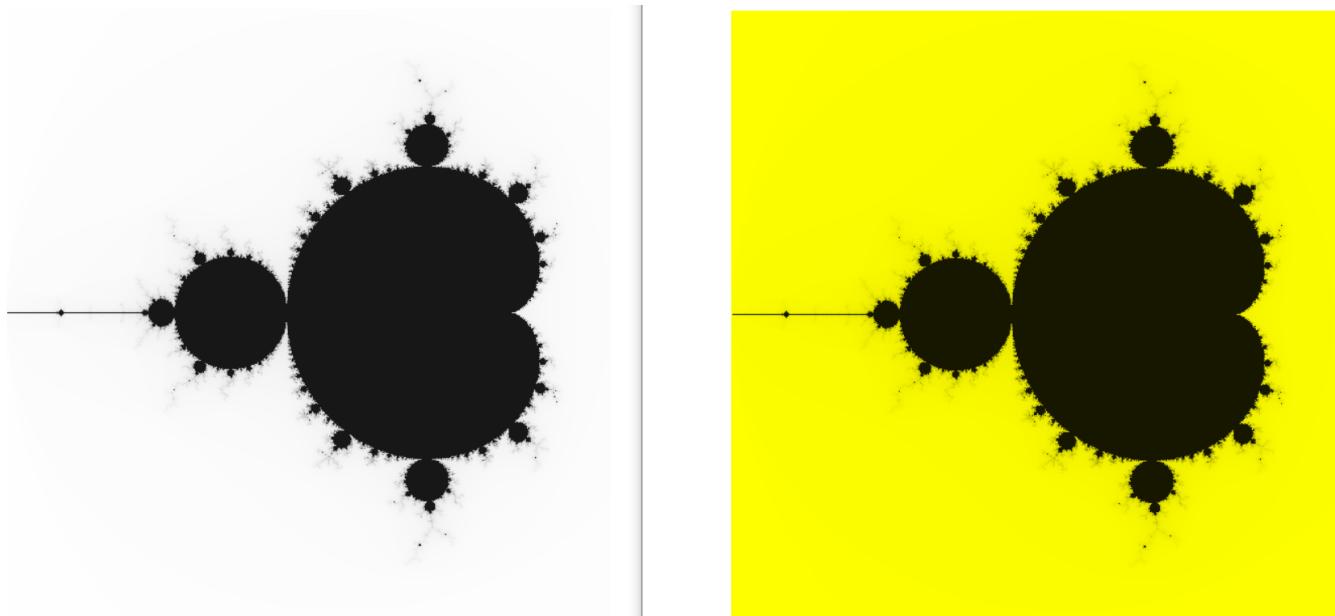
        if ( i )
            units[i] = new double [n_units[i]];
    }

    va_end ( vap );
}
```

Látható hogy a módosított konstruktur már nem fix paraméterkészlettel dolgozik hanem változó számúval. Elsőnek beolvassa a változók számát, majd létrehoz egy akkora tömböt melyben el tudja tárolni a kapott értékeket.

A másik lényegi változás a **double* operator()**-nál történt. Ez most már egy tömbbel dolgozik és azt is térít vissza. Erre azért volt szükség hogy módosítani tudjunk a képen.

Végül az eredmény az abábbi módon néz ki.



16. fejezet

Helló, Gödel!

16.1. Gengszterek

Gengszterek rendezése lambdával a Robotautó Világbajnokságban <https://youtu.be/DL6iQwPx1Yw> (8:05-től)

Megoldás forrása:

A feladatban az OOCWC projektben lévő gengsztereket kell rendezni. A rendezés szempontja az hogy melyik található a legközelebb a rendőrhöz. Lássuk az ehhez használt kód részletet.

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

Mint az látható a sort metódus segítségével kerülnek rendezésre a gengszterek egy lambda segítségével. A metódus két gengszter osztályú változót kap értékül és ennek segítségével dolgozik. A lambda testében egy feltétel található. Ez akkor ad vissza igaz értéket ha az x gengszter közelebb van a rendőrhöz - vagyis cop-hoz - mint az y. Így tehát amikor a metódus végig megy a gengszerek vektoron akkor az kerül a vektor elejére aki a legközelebb lesz a cop-hoz.

16.2. C++11 Custom Allocator

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

Megoldás forrása:

Ebben a feladatban egy saját allokátor elkészítése a cél. Az allokátoroknak az a szerepe hogy helyet biztosítson a memóriában egy adott típus számára. Erre létezik alapértelmezett allokátor is, de sajátot is lehet készíteni. Lássuk a saját allokátorunkat.

```
template <typename T>
struct CustomAlloc {
```

```
using size_type = size_t;
using value_type = T;
using pointer = T *;
using const_pointer = const T *;
using reference = T &;
using const_reference = const T &;
using difference_type = ptrdiff_t;

Arena& arena;
CustomAlloc(Arena& arena) :arena(arena) {} int nn{ 0 };
pointer allocate(size_type n) {
    ++arena.nnn;
    ++nn;
    int s;
    char* p = abi::__cxa_demangle(typeid (T).name(), 0, 0, &s);
    std::cout << "Allocating " << n << " objects of " << n * sizeof(T) << " bytes" << typeid (T).name() << "=" << p << " hivasok szama " << nn << " hivasok szama " << arena << .nnn << std::endl;
    free(p);
    char* q = arena.q;
    std::cout << "q " << static_cast<const void*>(q) << std::endl;
    arena.q += n * sizeof(T);
    return reinterpret_cast<T*>(q);
}
void deallocate (pointer p, size_type n){
    delete[] reinterpret_cast<char *>(p);
    std::cout << "Deallocating"
        << n << " objects of "
        << n*sizeof (T)
        << " bytes. "
        << typeid (T).name() << "=" << p
        << std::endl;
}

};
```

A saját allokátorunk előtt található egy template. Ez arra szolgál hogy egy típust tudjunk paraméterként átadni, ezáltal létrehozva egy általános metódust ami bármilyen típussal használható lesz. Az allokátorunk egy aréna osztályú objektummal dolgozik. Ez az objektum adja meg azt a területet amit az allokátor ki tud osztani. Az allokátor elvégzi a terület kiosztását majd visszatéríti a q értéket. A q érték azt mondja meg hogy a szabad terület eleje hol található. Ezt úgy teszi meg hogy miután a hely kiosztás megtörténik a q értékét növeli annyival mint amennyi hely ki lett osztva. Így a visszatérítéskor minden a szabad terület elejére mutat a q. A visszatérítéskor pedig a templateben megadott T szerint castolva adja vissza a q-t. Az allokátor végén pedig található a deallocate. Ez arra szolgál hogy felszabadítsa a már használaton kívüli memóriát, ezáltal helyet szabadítva fel.

```
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Godel/allocator$ g++ alloc.cpp -o alloc
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Godel/allocator$ ./alloc
Allocating 1 objects of 4 bytesi=int hivasok szama 1 hivasok szama 1
q 0x7fe480cb0064
Allocating 2 objects of 8 bytesi=int hivasok szama 2 hivasok szama 2
q 0x7fe480cb0068
Allocating 4 objects of 16 bytesi=int hivasok szama 3 hivasok szama 3
q 0x7fe480cb0070
v 0x7fe480cb0000
o 0x7fe480cb0000
0 0x7fe480cb0000
42
43
44
42
43
44
nagyrobert1996@DESKTOP-KC0UNHR:/mnt/e/Egyetem/Tananyag/Prog2/Konyv/Feladatok/Godel/allocator$
```

16.3. STL map érték szerinti rendezése

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

Megoldás forrása:

A feladat az hogy érték szerint redezzük a map-ot. Ebben az a csavar hogy a map alapvetően kulcs szerint rendez. Ahhoz hogy érték szerint lehessen rendezni egy kis trükköt kell alkalmazni.

```
std::vector<std::pair<std::string, int>> sort_map ( std::map <std::string, int> &rank )
{
    std::vector<std::pair<std::string, int>> ordered;

    for ( auto & i : rank ) {
        if ( i.second ) {
            std::pair<std::string, int> p {i.first, i.second};
            ordered.push_back ( p );
        }
    }

    std::sort (
        std::begin ( ordered ), std::end ( ordered ),
        [ = ] ( auto && p1, auto && p2 ) {
            return p1.second > p2.second;
        }
    );

    return ordered;
}
```

A trükk az hogy először átteszi a map kulcs érték párvajt egy vektorba ami használja a pair-t. Erre azért van szükség mert a vektorban eltárolva már végre lehet hajtani az érték szerinti rendezést. Miután áthelyezésre kerülnek a párok a sort metódus segítségével elvégzésre kerül a rendezés. Ahhoz viszont hogy érték szerint

legyen rendezve a Gengszterek feladatban megismert lambdára van szükség. A lambda segítségével meg kell határozni hogy a rendezés az érték szerint legyen . Ha ez kész van akkor a rendezés már érték szerint lesz a lambda feltétel miatt csökkenő sorrendben.

16.4. Alternatív Tabella rendezése

Mutassuk be a https://progpater.blog.hu/2011/03/11/alternativ_tabella a programban a java.lang Interface Comparable<T> szerepét!

Megoldás forrása:

A feladat során a Csapat osztály definíciójához kellett felhasználni a Comparable interfészt. Erre azért volt szükség hogy a rendezCsapatok metódusban a sort függvény kulcsként használhassa, úgy hogy nem kell külön megadni összehasonlítót. Lássuk hogy hogyan néz ki a programban.

```
public static void rendezCsapatok(String[] s, double h[], String[] e, int ep[]) {  
  
    System.out.println("\nCsapatok rendezve:\n");  
  
    int csapatNevekMeret = h.length;  
  
    Csapat csapatok[] = new Csapat[csapatNevekMeret];  
  
    for (int i = 0; i < csapatNevekMeret; i++) {  
        csapatok[i] = new Csapat(s[i], h[i]);  
    }  
  
    java.util.List<Csapat> rendezettCsapatok = java.util.Arrays.asList(  
        csapatok);  
    java.util.Collections.sort(rendezettCsapatok);  
    java.util.Collections.reverse(rendezettCsapatok);  
    java.util.Iterator iterv = rendezettCsapatok.iterator();  
    ....  
    ....  
    ....  
    class Csapat implements Comparable<Csapat> {  
  
        protected String nev;  
        protected double ertek;  
  
        public Csapat(String nev, double ertek) {  
            this.nev = nev;  
            this.ertek = ertek;  
        }  
  
        public int compareTo(Csapat csapat) {  
            if (this.ertek < csapat.ertek) {  
                return -1;  
            } else if (this.ertek > csapat.ertek) {  
                return 1;  
            } else {  
                return 0;  
            }  
        }  
    }  
}
```

```
        return 1;
    } else {
        return 0;
    }
}
```

Annak érdekében hogy **java.util.Collections.sort(rendezettCspatok);** megfelelően működjön szükség van a compareTo metódusra. Ahhoz viszont hogy a compareTo könnyen használható legyen az értékek hasonlítására, szükség van az interfészre. Egy lista vagy egy tömb amit ezekből az objektumokból készítünk, ha a sort-tal rendezzük akkor fel fogja használni a compareTo-t.

17. fejezet

Helló, !

17.1. FUTURE tevékenység editor

Tutor: Szegedi Csaba

Javítunk valamit a ActivityEditor.java JavaFX programon! <https://github.com/nbatfai/future/tree/master/cs/F6> Itt láthatjuk működésben az alapot: <https://www.twitch.tv/videos/222879467>

Megoldás forrása:

A feladat megoldásához szükség van a JavaFX könyvtárra. A JavaFX azonban az sdk8-ban volt elérhető, tehát a használatához szükség van az sdk8-ra. Ahhoz hogy a meglévő sdk-t lecseréljük a megfelelőre kiválóan használható az SDKMAN. Ennek segítségével könnyen át lehet váltani sdk8-ra és így könnyen megoldhatóvá válik a feladat.

Miután már rendelkezünk a megfelelő sdk verzióval a program futtathatóvá válik. A futtatás sikeresen elvégzhető mivel szintaktikai hiba nincs benne. Viszont ezzel szemben található benne szemantikai hiba. Az egyik ilyen hiba új altevékenység létrehozásánál található. Nem tud ugyanis több új altevékenységet létrehozni a program. Ahhoz hogy ez megoldható legyen szükséges némi módosításra a kódban. Be kell tenni egy while ciklust az altevékenység létrehozásnál és növelni kell az altevékenységek számát. Ha sikeresen létre jön az altevékenység akkor kilépünk a ciklusból egy break utasítással, ha viszont sikertelen a létrehozás akkor növeljük az i értéket és újra indul a ciklus.

```
javafx.scene.control.MenuItem subaMenuItem = new javafx.scene.←  
control.MenuItem("Új altevékenység"); // "New  
  
addMenu.getItems().add(subaMenuItem);  
subaMenuItem.setOnAction((javafx.event.ActionEvent evt) -> {  
    java.io.File file = getTreeItem().getValue();  
  
    int i = 1;  
    while (true) {
```

```
        java.io.File f = new java.io.File(
            file.getPath() + System.getProperty("file.separator" +
                " ) + "Új altevékenység" + i); // PLACEHOLDER

        if (f.mkdir()) {
            javafx.scene.control.TreeItem<java.io.File> newAct
            // rr.println("Cannot create " + f.getPath())rr.println +
            ("Cannot create " +
            // f.getPath())rr.println("Cannot create " + f.getPath +
            ())rr.println("Cannot
            // create " + f.getPath()) = new javafx.scene.control. +
            TreeItem<java.io.File>(f,
            // new javafx.scene.image.ImageView(actIcon));
            = new FileTreeItem(f, new javafx.scene.image.ImageView( +
            actIcon));
            getTreeItem().getChildren().add(newAct);
            break;
        } else {
            i++;
            System.err.println("Cannot create " + f.getPath());
        }
    });
});
```

17.2. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése

Mutassunk rá a scanf szerepére és használatára! <https://github.com/nbatfai/robocareemulator/blob/master/justine/rcemu/src/carlexer.ll>

Megoldás forrása:

```
while ( std::sscanf ( data+nn, "<OK %d %u %u %u>%n", &idd, &f, &t, +
    &s, &n ) == 4 )
{
    nn += n;
    gangsters.push_back ( Gangster {idd, f, t, s} );
}
```

Ebben a kódrészletben az sscanf található meg. Ez abban különbözik a scanf-től hogy formázott szövegből olvas be. Az hogy a szöveg milyen módon van megformázva az idézőjelek között található meg: **<OK %d %u %u %u>**. Ez alól kivétel az idézőjelben lévő szöveg végén található **%n**. Ez ugyanis azt mutatja meg hogy hány paraméter lett beolvasva. A sor végi feltétel viszgálat is ehhez kapcsolódik. Ugyanis ha az egyenlőség teljesül, akkor az azt jelenti mind a négy paraméter beolvasása sikeres. A sscanf elején található

data+nn azt adja meg hogy honnan kezdődjön meg a belovasás. Ahhoz hogy ez minden más értéket adjon és ne olvassuk többször ugyan azt a sort a nn értékét növelni kell. Ez a ciklusmagban történik. Az nn-hez hozzá kell adni mindenig a beolvasott adatok mennyiségett, ezáltal a data+nn mindenig a beolvasandó rész elejére fog mutatni. A ciklusmagban pedig a push_back segítségével a gangsters-hez hozzáfűzi a beolvasott adatokat a kód.

17.3. SamuCam

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

Megoldás forrása:

```
#include "SamuCam.h"

SamuCam::SamuCam ( std::string videoStream, int width = 176, int height = 144 )
: videoStream ( videoStream ), width ( width ), height ( height )
{
    openVideoStream();
}

SamuCam::~SamuCam ()
{
}

void SamuCam::openVideoStream()
{
    videoCapture.open ( videoStream );

    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FRAME_WIDTH, width );
    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, height );
    videoCapture.set ( CV_CAP_PROP_FPS, 10 );
}
```

A program azzal kezdődik hogy a parancssorban megkapott IP címet a használni kívánt webkamerának átadjuk paraméterként. Ezután a videoCapture.open (videoStream); segítségével megnyitjuk a webkamerát majd a .set metódusok segítségével beállítjuk a szélességet, a magasságot és végül megadjuk az FPS értékét is.

```
void SamuCam::run()
{
    cv::CascadeClassifier faceClassifier;

    std::string faceXML = "lbpcascade_frontalface.xml"; // https://github.com/Itseez/opencv/tree/master/data/lbpcascades

    if ( !faceClassifier.load ( faceXML ) )
```

```
{  
    qDebug() << "error: cannot found" << faceXML.c_str();  
    return;  
}  
  
cv::Mat frame;
```

Miután a webkamera meg lett nyitva és az értékei be lettek állítva, szükség van egy CascadeClassifier-re amely a beolvassa lbpcascade_frontalface.xml-t. Ennek segítségével lehet elvégezni a képek elemzését. A .load metódus olvassa be az emberi arcot, és ha ez nem sikerül akkor hibát ad eredményül.

```
while ( videoCapture.isOpened() )  
{  
  
    QThread::msleep ( 50 );  
    while ( videoCapture.read ( frame ) )  
    {  
  
        if ( !frame.empty() )  
        {  
  
            cv::resize ( frame, frame, cv::Size ( 176, 144 ), 0, 0, ←  
                        cv::INTER_CUBIC );  
  
            std::vector<cv::Rect> faces;  
            cv::Mat grayFrame;  
  
            cv::cvtColor ( frame, grayFrame, cv::COLOR_BGR2GRAY );  
            cv::equalizeHist ( grayFrame, grayFrame );  
  
            faceClassifier.detectMultiScale ( grayFrame, faces, ←  
                1.1, 4, 0, cv::Size ( 60, 60 ) );  
  
            if ( faces.size() > 0 )  
            {  
  
                cv::Mat onlyFace = frame ( faces[0] ).clone();  
  
                QImage* face = new QImage ( onlyFace.data,  
                                            onlyFace.cols,  
                                            onlyFace.rows,  
                                            onlyFace.step,  
                                            QImage::Format_RGB888 ) ←  
                                            ;  
  
                cv::Point x ( faces[0].x-1, faces[0].y-1 );  
                cv::Point y ( faces[0].x + faces[0].width+2, faces ←  
                            [0].y + faces[0].height+2 );  
                cv::rectangle ( frame, x, y, cv::Scalar ( 240, 230, ←  
                                            200 ) );  
            }  
        }  
    }  
}
```

```
        emit  faceChanged ( face );
    }

QImage*  webcam = new QImage ( frame.data,
                             frame.cols,
                             frame.rows,
                             frame.step,
                             QImage::Format_RGB888 ) ←
;

emit  webcamChanged ( webcam );

}

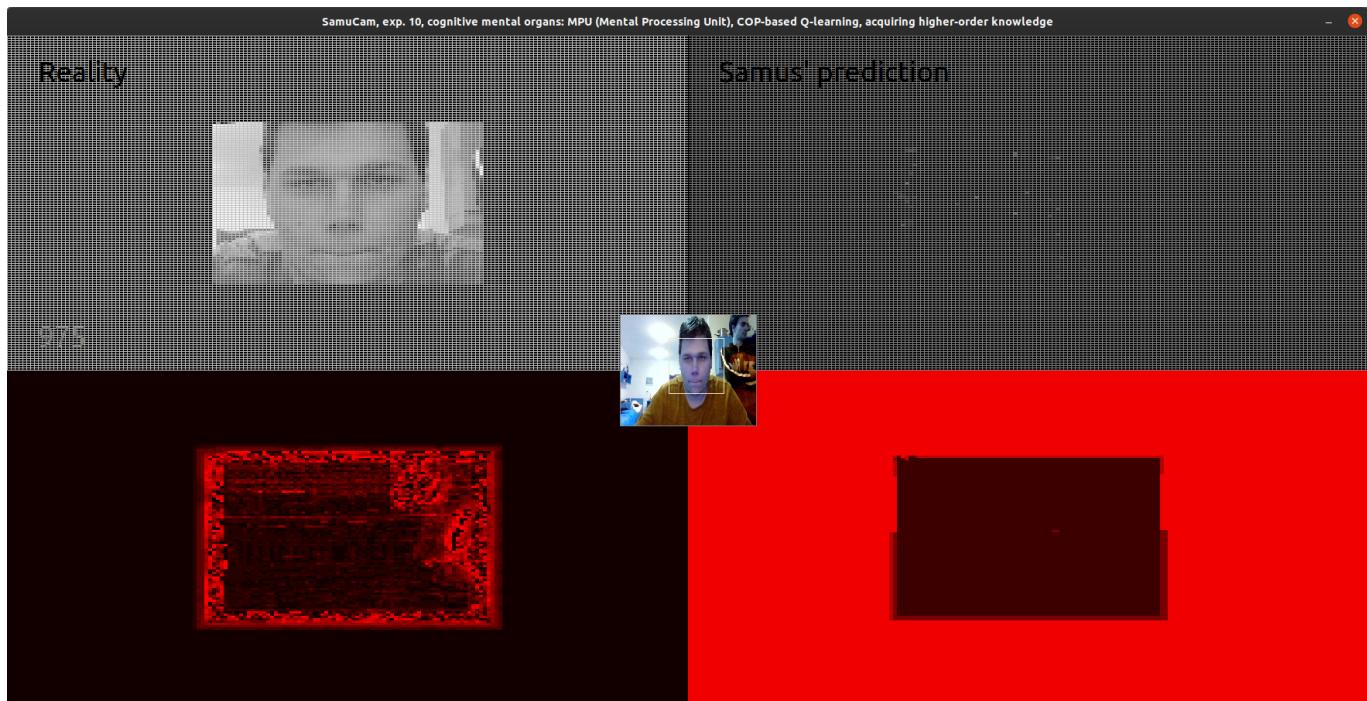
QThread::msleep ( 80 );

}

if ( ! videoCapture.isOpened() )
{
openVideoStream();
}

}
```

Miután a beolvasás megtörténik a képet átméretezi és interpolálja a kód. Ezután a színét szürkére állítja majd az equalizeHist metódus segítségével kiegyenlíti a képek hisztogrammját. Ezt követően a detectMultiScale segítségével arcokat keres a képen. Ha talál arcot akkor létrehoz belőle egy QImage-t majd az emit segítségével küld egy jelet amit a SamuBrain fog feldolgozni. Ezt követően létrejön még egy QImage amit még egy signal küldés követ. Végül 80 milliszekundum várakozás után a ciklus visszatér az elejére. A ciklusból pedig akkor lép ki ha a videoCapture bezárásra kerül.



17.4. BrainB

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

Megoldás forrása:

Ebben a feladatban slot-signal mechanizmussal imerkedünk meg. A slot-signal mechanizmus arra szolgál hogy objektumok között lehessen kommunikálni. A BrainBWin.cpp-ben található meg ennek a kód részlete.

```
connect ( brainBThread, SIGNAL ( heroesChanged ( QImage, int, int ) ) ,
          this, SLOT ( updateHeroes ( QImage, int, int ) ) );
connect ( brainBThread, SIGNAL ( endAndStats ( int ) ),
          this, SLOT ( endAndStats ( int ) ) );
```

Alapvetően az a lényege hogy eseményhez kötött esemény zajlik le, melyet a connect köt össze. Tehát a brainBThread küld egy SIGNAL-t amit a connect felfog és ennek hatására fut le a SLOT-ban megadott metódus. Jelen példában kettő connect is található. Az első esetben érkezik egy heroesChanged signal melynek hatására lefut az updateHeroes metódus. A másik esetben pedig az endAndStats signal érkezik melynek hatására az endAndStats metódus fut le.

18. fejezet

Helló, Lauda!

18.1. Port scan

Mutassunk rá ebben a port szkennelő forrásban a kivételkezelés szerepére! <https://www.tankonyvtar.hu-hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch01.html#id527287>

Megoldás forrása:

```
public class KapuSzkenner {

    public static void main(String[] args) {

        for(int i=0; i<1024; ++i)

            try {

                java.net.Socket socket = new java.net.Socket(args ←
                    [0], i);

                System.out.println(i + " figyeli");

                socket.close();

            } catch (Exception e) {

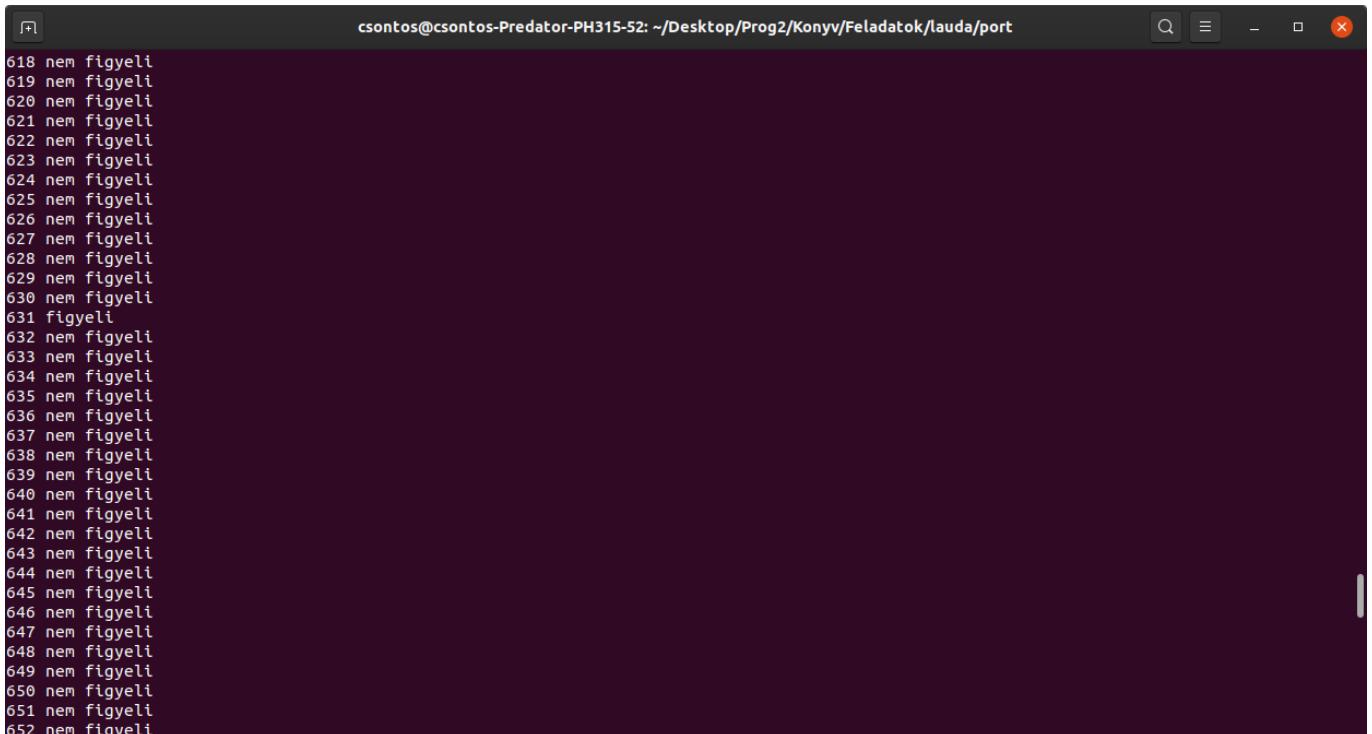
                System.out.println(i + " nem figyeli");

            }
    }
}
```

A feladatban használt kód arra szolgál hogy a parancssori argomentumként kapott IP címen megpróbál TCP kapcsolatokat létrehozni. A kapcsolatot az alábbi kóddat próbálja meg felépíteni: **java.net.Socket socket = new java.net.Socket(args[0], i);**. Ha sikeresen kiépül a kapcsolat akkor kiírja hogy figyeli a portot és

utána bezárja a socketet. Ha viszont sikertelen a kapcsolat építés akkor egy IOException-t kapunk és kiírja hogy nem figyeli a portot.

Az alábbi képen látható hogy a 631-es portot figyeli míg a többinél IOException lép fel.



```
618 nem figyeli
619 nem figyeli
620 nem figyeli
621 nem figyeli
622 nem figyeli
623 nem figyeli
624 nem figyeli
625 nem figyeli
626 nem figyeli
627 nem figyeli
628 nem figyeli
629 nem figyeli
630 nem figyeli
631 figyeli
632 nem figyeli
633 nem figyeli
634 nem figyeli
635 nem figyeli
636 nem figyeli
637 nem figyeli
638 nem figyeli
639 nem figyeli
640 nem figyeli
641 nem figyeli
642 nem figyelli
643 nem figyeli
644 nem figyeli
645 nem figyeli
646 nem figyeli
647 nem figyeli
648 nem figyeli
649 nem figyeli
650 nem figyeli
651 nem figyeli
652 nem figyeli
```

18.2. AOP

Szőj bele egy átszövő vonatkozást az első védési programod Java átiratába! (Sztenderd védési feladat volt korábban.)

Megoldás forrása:

A feladat az volt hogy az AspectJ segítségével az LZWBinfFa.java verziójához fűzzünk hozzá valamilyen átszövő vonatkozást. Nálam ez abból áll hogy a binfahoz hozzáfüzön a kiírás preorder és postorder változatát. Most lássuk a kódot.

```
int melyseg = 0;
public pointcut kiir(LZWBinfFa.Csomopont elem, java.io.PrintWriter ←
    os)
: call(public void kiir(LZWBinfFa.Csomopont, java.io.PrintWriter)) ←
    && args(elem,os);

after (LZWBinfFa.Csomopont elem, java.io.PrintWriter os) : kiir(elem ←
    ,os)
{
    try {
        preOrder(elem,new PrintWriter("pre-order.txt"));
    } catch (FileNotFoundException e1) {
```

```
// TODO Auto-generated catch block
e1.printStackTrace();
}
melyseg = 0;
try {
    postOrder(elem, new PrintWriter("post-order.txt"));
} catch (FileNotFoundException e) {
    // TODO Auto-generated catch block
    e.printStackTrace();
}
}
```

A pointcut segítségével megadjuk azt a helyet ahol a binfában szeretnénk a szövést végrehajtani. Jelen esetben ez a kiir függvény. Ezt követően a call utasítással megadjuk azt hogy mi az a metódus amit hozzá akarunk fűzni az eredeti kódhoz. Majd meg kell határozni hogy a pointcut elő vagy után szeretnénk hozzá-fűzni a kódot. Erre szolgál az after utasítás mely a kiir után fog lefutni és hozzá fogja fűzni a preorder és postorder kiirást a binfához. A preOrder metódus egy új txt file-ba fogja kiírni a binfa preorder bejárását. Esetleges hiba esetén pedig Exception-t fog dobni. A postOrder metódus ugyan ezt fogja elvégezni csak postorder módon.

```
public void preOrder(LZWBInFa.Csomopont elem, java.io.PrintWriter ←
os) {
    if (elem != null) {

        for (int i = 0; i < melyseg; ++i) {
            os.write("---");
        }
        os.print(elem.getBetu());
        os.print("(");
        os.print(melyseg - 1);
        os.println(")");
        ++melyseg;
        preOrder(elem.egyesGyermekek(), os);
        preOrder(elem.nullasGyermekek(), os);
        --melyseg;
        os.flush();
    }
}

public void postOrder(LZWBInFa.Csomopont elem, java.io.PrintWriter ←
os) {

    if (elem != null) {
        ++melyseg;
        postOrder(elem.egyesGyermekek(), os);
        postOrder(elem.nullasGyermekek(), os);
        --melyseg;

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

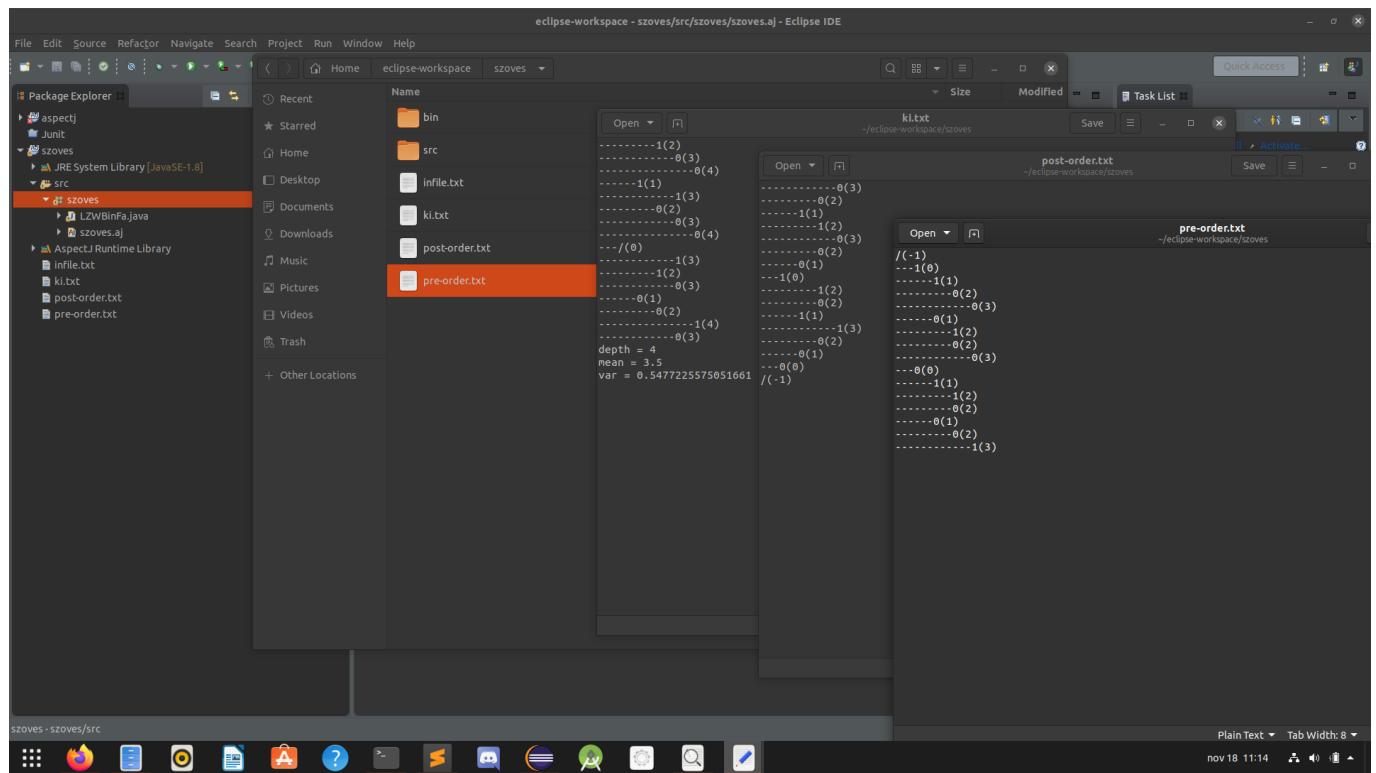
```

        }
        os.print(elem.getBetu());
        os.print("(");
        os.print(melyseg - 1);
        os.println(")");
        os.flush();
    }

}

```

Itt látható a két fabejárás melyek hozzá lettek fűzve az eredeti binfa kódhoz és melyek elvégzik a két féle kiírást.



18.3. Android Játék

Írunk egy egyszerű Androidos „játékot”! Építkezzünk például a 2. hét „Helló, Android!” feladatára!

Megoldás forrása:

A feladat során egy akasztófa játék egyszerű változata lett megírva. A játék során a klasszikus akasztófa játék fut annyi különbséggel hogy a program nem rajzolja ki magát az akasztót, hanem számolja aa fennmaradó életet. A feladat megoldásához az Android Studio fejlesztői környezetet használtam, melyben java nyelven lett megírva a kód. Kezdjük is el a kód elemzését.

```

ArrayList<Character> vonalak = new ArrayList<>();
int Lifes = 5;
String amostaniszso;
List<String> Words = new ArrayList<>();

```

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);

    final Button Game_start = (Button) findViewById(R.id.Game_Start) ←
        ;
    final Button Restart = (Button) findViewById(R.id.restart);
    final Button Quit = (Button) findViewById(R.id.quit);
    final EditText char_imput = findViewById(R.id.Char_imput);
    final TextView Word = findViewById(R.id.word);
    final TextView Result = findViewById(R.id.result);
    final TextView Elet = findViewById(R.id.elet);

    Game_start.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            Game_start.setVisibility(View.INVISIBLE);
            char_imput.setVisibility(View.VISIBLE);
            Elet.setVisibility(View.VISIBLE);
            Elet.setText("Elet: " + Lifes);
            ReadWords(Words);
            amostanisz = getWord(Words);
            Set_LinesFirs(amostanisz, Word, vonalak);

        }
    });
}
```

Elsőnek létre kell hozni a szükséges változókat. A vonalak ArrayList-ben kerül eltárolásra a játék aktuális menete. Tehát ezt látjuk kiírva a képernyőn amelyben alapból _ karakterek vannak, de ahogy kerülnek kitalálásra a betűk ezeket felülírjuk. A Lifes mondja meg hogy mennyi életünk van még, az amostaniszban tároljuk az éppen aktuális szót melyet ki kell találni. Az utolsó létrehozott változó pedig a Words. Ebbe a listába töltődik be a szavak listája melyből kiválasztásra kerül a kitalálandó szó. Ezt követően a képernyőn megjelenő elemek deklarálása történik hogy a későbbiekben lehessen velük dolgozni.

Most lássuk a start gomb funkcióját. A játék indítása gombra kattintva megjelenik az élet számláló, egy mező ahová a tippelhető szó kerül a szó melyet ki kell találni. A szó generálásához a getWord metódust használjuk amely véletlenszűen választ egy szót a beolvasható listából.

```
Restart.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        Lifes = 5;
        Restart.setVisibility(View.INVISIBLE);
        char_imput.setVisibility(View.VISIBLE);
        Elet.setVisibility(View.VISIBLE);
        Elet.setText("Elet: " + Lifes);
        Word.setText(" ");
        Result.setVisibility(View.INVISIBLE);
        ReadWords(Words);
        amostanisz = getWord(Words);
```

```
        Set_LinesFirs(amostaniszo,Word,vonalak);
    }
});
```



```
Quit.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        finish();
        System.exit(0);
    }
});
```

A Restart gomb a játék újrakezdésére ad lehetőséget miután az aktuális játék végetért. Ebben az esetben egy új szó kerül kiválasztásra, az élet visszaáll az alapértékre és kezdődhet az új játék. A Quit gomb állandóan használható. Ez arra szolgál hogy a játékok leállítsa majd bezárja a programot.

```
char_imput.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        Character currnd = char_imput.getText().toString().charAt(0);
        char_imput.setText(" ");
        Compare(amostaniszo, currnd, Word, vonalak);
        Elet.setText("Elet: " + Lifes);
        if (Lifes == 0) {
            char_imput.setVisibility(View.INVISIBLE);
            Restart.setVisibility(View.VISIBLE);
            Word.setText("Game Over");
            Result.setVisibility(View.VISIBLE);
            Result.setText(amostaniszo);
        } else if (!(vonalak.contains('_'))){
            char_imput.setVisibility(View.INVISIBLE);
            Restart.setVisibility(View.VISIBLE);
            Word.setText("Win");
            Result.setVisibility(View.VISIBLE);
            Result.setText(amostaniszo);
        }
    }
});
```

Ez a metódus szolgál arra hogy magát a játék menetet vezérelje. Elsőnek beolvassa a tippet a játékostól majd a Compare metódus elvégzi az összehasonlítást hogy a tipp megtalálható-e a szóban. Ezután a fennmaradó élet frissül aszerint hogy a tipp helyes volt-e vagy nem. A játék végét pedig a feltétel vizsgálat vezéri. Ha elfogyott az élet akkor vesztett a játékos, ha pedig nincs több _ karakter akkor a játékos nyer.

```
public void Compare(String szo, Character currant, TextView Word, ArrayList<Character> vonalak) {
    boolean match = false;
    for (int i = 0; i < szo.length(); ++i) {
```

```
        if(szo.charAt(i) == currant) {
            match = true;
            vonalak.set(i,currant);
        }
    }

    if (match == false) {
        Lifes -= 1;
    }

    Word.setText("");
    for (int i=0; i<szo.length();++i){
        Word.append(vonalak.get(i).toString() + " ");
    }
}
```

Ez az eljárás végzi a tipp helyességének ellenőrzését. A beírt tipp végig megy a szón és ha van egyezés akkor a megfelelő pozícióon kiírásra kerül a karakter. Ha nincs egyezés sehol a szóban akkor az életek száma csökken eggyel.

```
public String getWord(List<String> Word) {

    Random random = new Random();
    int number = random.nextInt(Word.size());
    return Word.get(number);
}

public void Set_LinesFirs(String word, TextView Word, ArrayList<Character> vonalak) {

    for(int i =0; i < word.length();++i){
        vonalak.add(i,'_');
    }

    for(int i =0; i < word.length();++i){
        Word.append(vonalak.get(i).toString() + " ");
    }
}

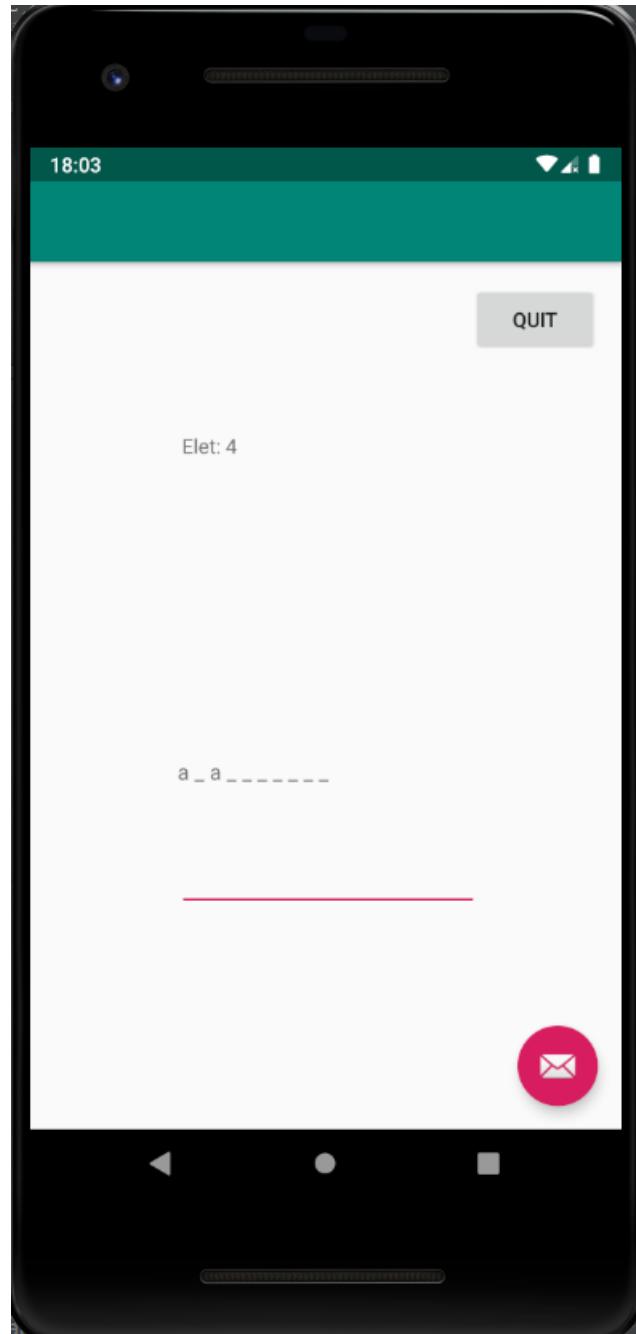
public void ReadWords(List<String> Words) {

    try{
        Scanner be = new Scanner(getAssets().open("szavak.txt"));
        while(be.hasNext()) {
            Words.add(be.nextLine());
        }

    }catch (Exception e){e.printStackTrace();}
}
```

Végül lássuk az utolsó három metódust. A getWord végzi a szó kiválasztását a listából random generátor segítségével. A Set_LinesFirs arra szolgál hogy a játék elején kiírja a _ karaktert olyan hosszan ahány betű van a keresendő szóban. Az utolsó eljárás pedig a ReadWords. Ez arra szolgál hogy a szavak.txt-ben lévő szavakat beolvassa egy ArrayList-be amiből majd a getWord eljárás választ.

Most pedig lássunk egy képet a futó programról.



18.4. Junit teszt

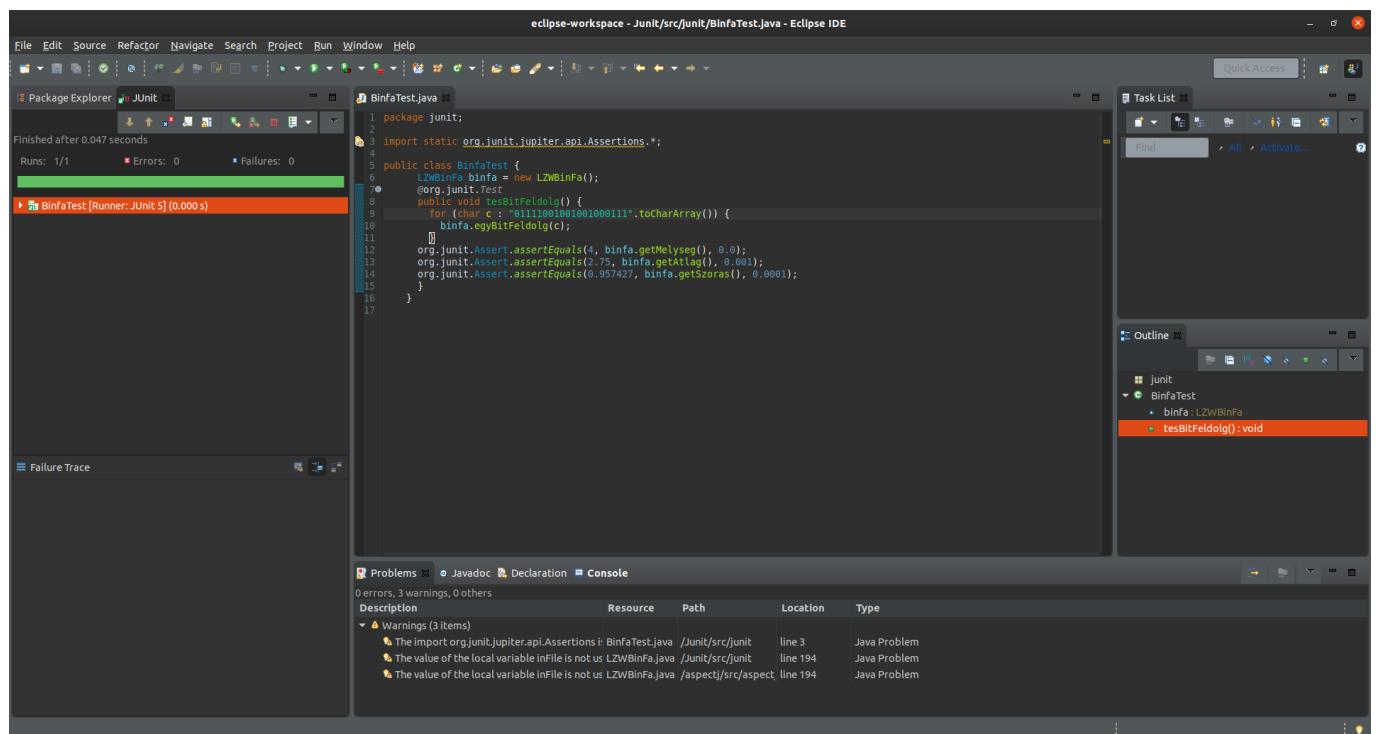
A https://progpater.blog.hu/2011/03/05/labormeres_otthon_avagy_hogyan_dolgozok_fel_egy_pedat poszt kézzel számított mélységét és szórását dolgozd be egy Junit tesztbe (sztenderd védési feladat volt korábban).

Megoldás forrása:

A feladatban az LZWBinfa java verzióján kell Junit tesztet végrehajtani. A Junit teszt lényege hogy ellenőrzést hajt végre a megírt kódon hogy az az elvártnak megfelelően működik-e. Ha jól működik a megírt kód akkor a teszt sikeresen lefut, ellenben ha a teszt sikertelen akkor errorrort kapunk eredményül. Most pedig lássuk a kódot.

```
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;  
  
public class BinfaTest {  
    LZWBinFa binfa = new LZWBinFa();  
    @org.junit.Test  
    public void tesBitFeldolg() {  
        for (char c : "01111001001001000111".toCharArray()) {  
            binfa.egyBitFeldolg(c);  
        }  
        org.junit.Assert.assertEquals(4, binfa.getMelyseg(), 0.0);  
        org.junit.Assert.assertEquals(2.75, binfa.getAtlag(), 0.001);  
        org.junit.Assert.assertEquals(0.957427, binfa.getSzoras(), ←  
            0.0001);  
    }  
}
```

A kód létrehoz egy binfa példányt majd egy for ciklus segítségével végigmegy a megadott stringen és feldolgozza azt. Ezután az assertEquals metódus elvégzi az ellenőrzést. Az első paraméterként megadjuk hogy milyen eredményt várunk a tesztelni kívánt metódustól, a második paraméter maga a metódus amit teszteli akarunk, a harmadik pedig egy olyan érték ami azt adja meg hogy mekkora eltérést engedünk meg a teszt során.



19. fejezet

Helló, Calvin!

19.1. MNIST

Az alap feladat megoldása, +saját kézzel rajzolt képet is ismerjen fel, https://progpater.blog.hu/2016/11/13/hello_samu_a_tensorflow-bol Háttérként ezt vetítük le: <https://prezi.com/0u8ncvvoabcr/no-programming-programming/>

Megoldás forrása:

A feladat arról szól hogy az MNIST program felismeri-e a képen beadott számot. Ez egy bevezető szintű tensorflow program, melyben "megtanítjuk" a programnak felismerni a képen látható arab számokat 0-tól 9-ig. A programot a kód elemzésével nézzük végig.

```
def readimg():
    file = tf.read_file("nyolc.png")
    img = tf.image.decode_png(file, 1)
    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])
```

A kód két metódusból áll, az egyik a readimg, a másik a main. A readimg arra szolgál hogy egy általunk megadott képet beolvasson a program, és a képen látható számot megpróbálja majd felismerni. A main azzal kezdődik hogy létre hozzuk a modellünket, melyhez három segéd vektort használunk, melyek segítségével meghatározzuk az y értékét. Erre a fajta modellre azért van szükség mert a képet mátrix formában dolgozza fel a program.

```
cross_entropy= tf.reduce_mean(tf.nn. ←
    softmax_cross_entropy_with_logits(logits = y, labels=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("-----")
```

A következő lépés a tanítás. A program megtanulja felismerni a képekről a számokat. Ehhez egy for ciklust használ és lépésenként megtanulja felismerni a számokat. A tanulás haladásáról százalékos kiírást láthatunk a képernyőn. Ezt követően mielőtt még élesbe kipróbálnánk a programot meghatározzuk a pontosságot. Ez az érték azt mutatja meg hogy milyen sikerességi aránnyal ismerte fel az MNIST a beadott számokat.

```
print("-- A MNIST 42. tesztképenek felismerese, mutatom a szamot, a ←
    továbblepeshez 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 ←
    továbblepeshez csukd be az ablakat")

img = readimg()
```

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

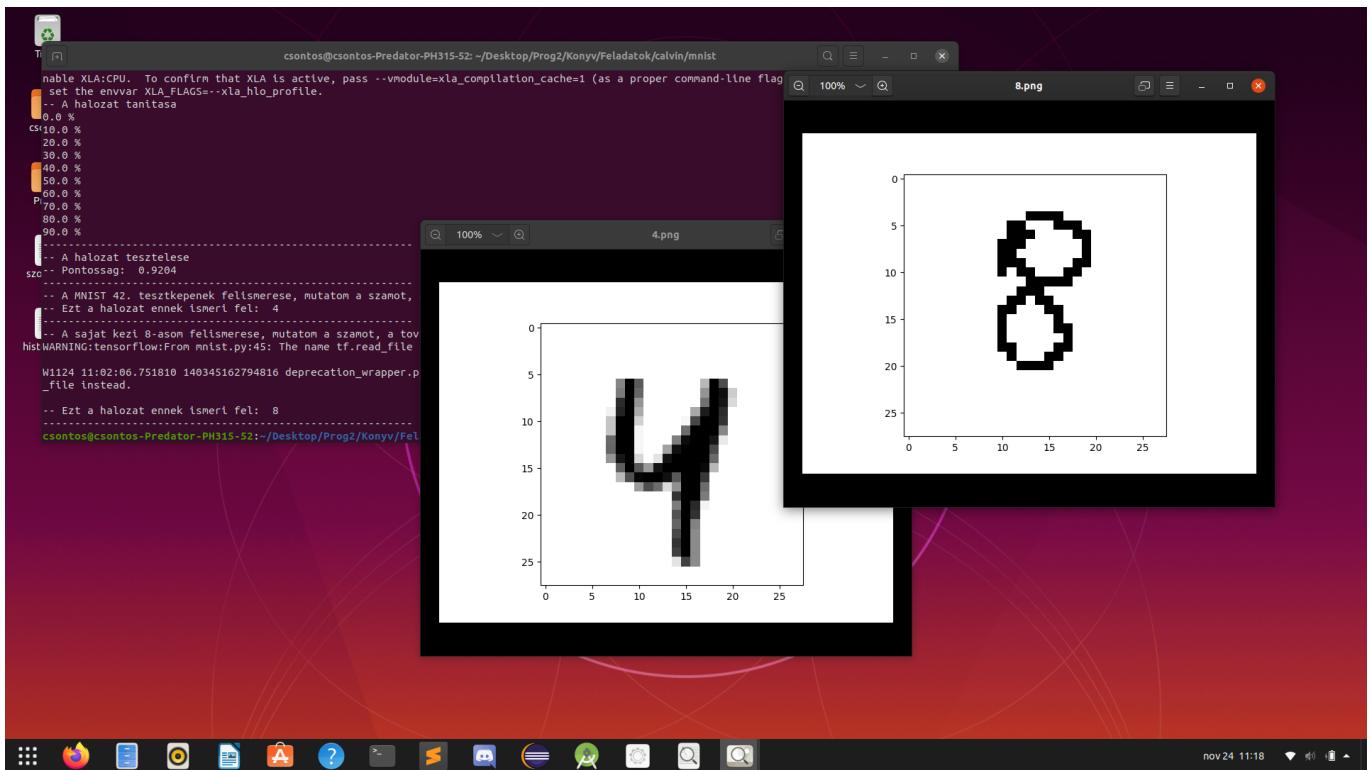
matplotlib.pyplot.imshow(image.reshape(28, 28), cmap=matplotlib.
    pyplot.cm.binary)
matplotlib.pyplot.savefig("8.png")
matplotlib.pyplot.show()

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()
```

Végül pedig lehet az éles tesztelés. Elsőnek az MNIST teszt képei közül adunk meg egyet a programnak. Ezen a képen egy négyes látható és ezt is várjuk eredményül. Majd végezetül a másik teszt során a readimgben megadott képen hajtjuk végre a tesztet melyen egy általam írt nyolcas szerepel. Mint az alábbi képen látható a program a várt eredményt adta, tehát felismerte a képeken szereplő számokat.



19.2. Deep MNIST

Mint az előző, de a mély változattal. Segítő ábra, vesd össze a forráskóddal a <https://arato.inf.unideb.hu-batfa.norbert/NEMESPOR/DE/denbatfai2.pdf> 8. fóliáját!

Megoldás forrása:

A feladat nagyon hasonló az előző MNIST-hez. Ebben a verzióban is a gépi tanulást fogja végrehajtani a kód, csak egy másik formában. Nem sok különbség van a két megoldásban, de azok elég jelentősek. Az egyik ilyen különböző hogy az y értékét más módon határozzuk meg és y_{conv} néven szerepel.

```
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
```

Másik különbség hogy az iteráció melyben a tanulás történik 1000 helyett 20000-szer fut le így a tanulás menete tovább tart. Nálam ez az idő kb 15 percet jelentett.

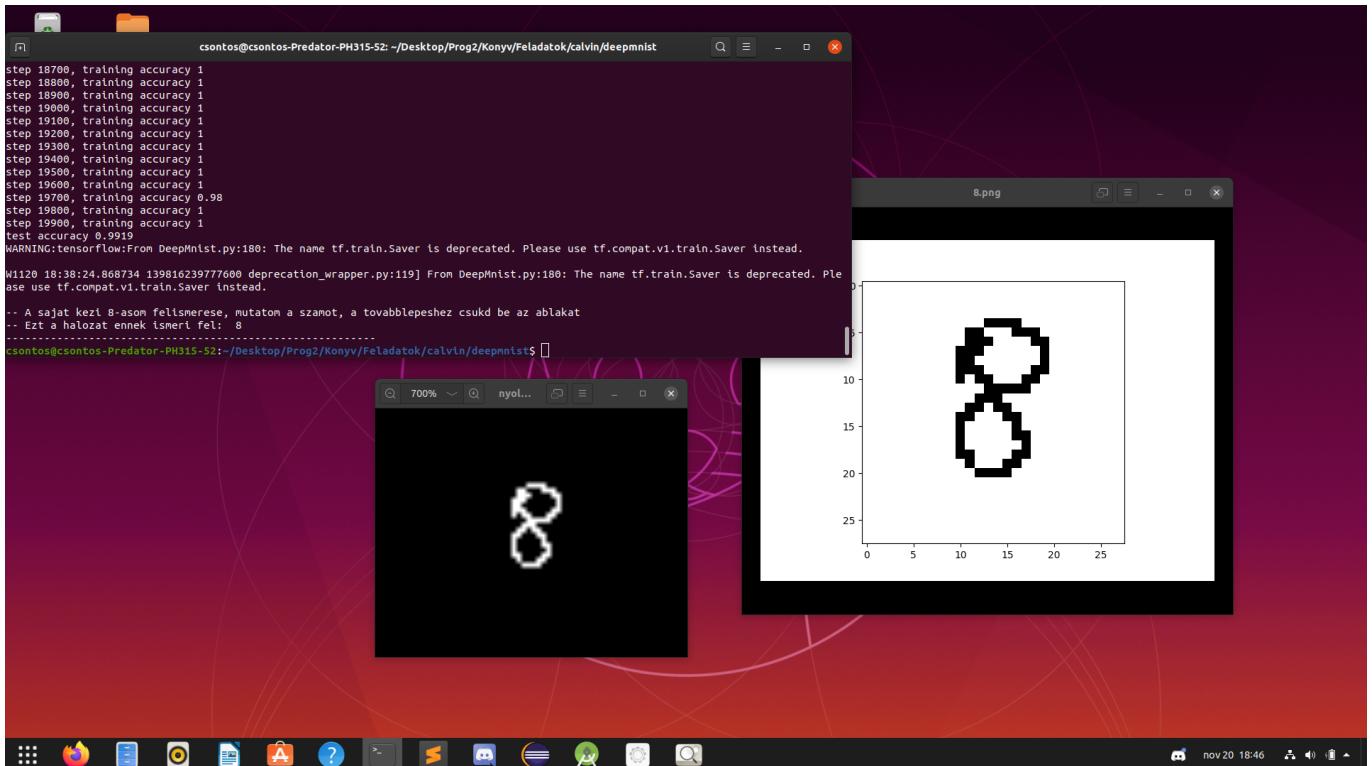
```
with tf.Session() as sess:
    sess.run(tf.global_variables_initializer())
    for i in range(20000):
        batch = mnist.train.next_batch(50)
        if i % 100 == 0:
            train_accuracy = accuracy.eval(feed_dict={
                x: batch[0], y_: batch[1], keep_prob: 1.0})
            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}))
    saver = tf.train.Saver()
    img = readimg()
    image = img.eval(session=sess)
    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_conv, 1), feed_dict={x: [image],
    keep_prob: 1.0})
saver.save(sess, "model.ckpt")
```

Végezetül viszont ez a program is sikeresen megtanulta felismerni a számokat és a tesztelés során sikeresen felismerte a nyolcas számot a képről.



19.3. Android telefonra a TF objektum detektálója

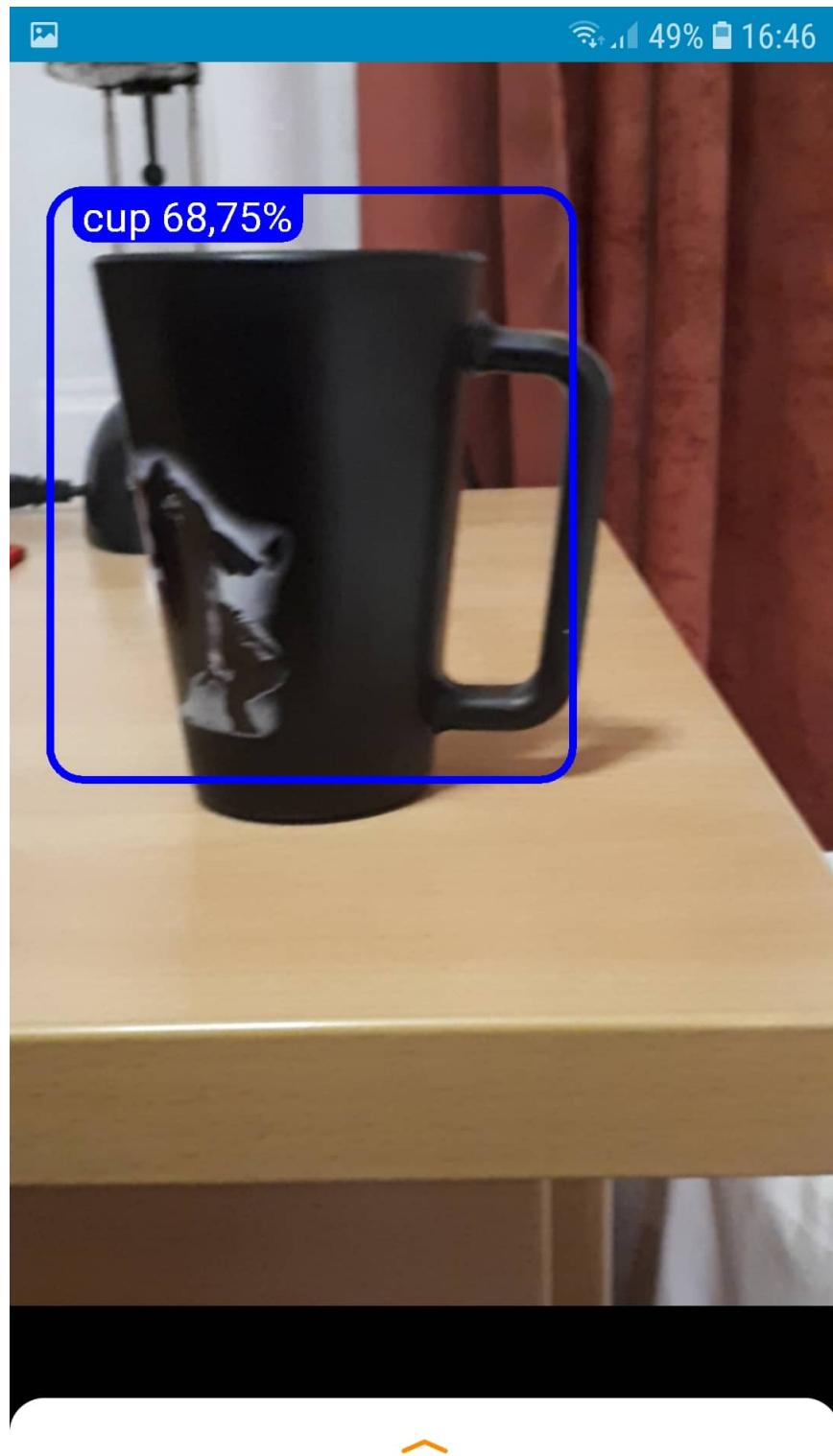
Telepítsük fel, próbáljuk ki!

Megoldás forrása:

A feladat arról szólt hogy a tensorflow-s objektum detektálót kellett android telefonon kipróbálni. Ehhez nem volt másra szükség mint a program apk fájlát letölteni és telepíteni a telefonra. Ezt követően nincs más hátra mint elindítani és már ki is lehet próbálni. Én két tesztet csináltam vele, melyet az alábbi két képen lehet látni.



Az első tesztet a laptopomon végeztem és mint az látható a program felismerte.



A második tesztet egy bögrén végeztem, ez is eredményes lett.

19.4. Minecraft MALMO-s példa

Totorom: Rácz András István

Totoráltam: Benyovszki Balázs Zoltán

A <https://github.com/Microsoft/malmo> felhasználásával egy ágens példa, lássd pl.: <https://youtu.be/bAPSu3Rndl8>, https://bhaxor.blog.hu/2018/11/29/eddig_csaltunk_de_innen_tol_mi, <https://bhaxor.blog.hu/2018/10/28/minecraft>

Megoldás forrása:

A feladat során a Minecraft MALMO projektjében kellett dolgozni és egy ágens példát megnézni. Mivel a feladat megoldása során a Linuxon problémába ütköztem ezért a feladat megoldását Windowsban oldottam meg. A példa során Steve navigál a pályán és ha akadályba ütközik akkor az alábbi megoldások egyikével próbál meg tovább jutni: ugrik, elfordul valamelyik irányba, elpuszít blokkot vagy épít. Lássuk a kódot.

```
from __future__ import print_function
# ←
-----  

# Copyright (c) 2016 Microsoft Corporation
#
# Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining ←
# a copy of this software and
# associated documentation files (the "Software"), to deal in the ←
# Software without restriction,
# including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, ←
# publish, distribute,
# sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons ←
# to whom the Software is
# furnished to do so, subject to the following conditions:
#
# The above copyright notice and this permission notice shall be ←
# included in all copies or
# substantial portions of the Software.
#
# THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, ←
# EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT
# NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A ←
# PARTICULAR PURPOSE AND
# NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS ←
# BE LIABLE FOR ANY CLAIM,
# DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR ←
# OTHERWISE, ARISING FROM,
# OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER ←
# DEALINGS IN THE SOFTWARE.
# ←
-----  

# Sample to demonstrate use of the DefaultWorldGenerator, ←
# ContinuousMovementCommands, timestamps and ObservationFromFullStats.
# Runs an agent in a standard Minecraft world, randomly seeded, uses ←
# timestamps and observations
# to calculate speed of movement, and chooses tiny "programmes" to ←
# execute if the speed drops to below a certain threshold.
```

```
# Mission continues until the agent dies.

from builtins import range
import MalmoPython
import os
import random
import sys
import time
import datetime
import json
import random
import malmoutils

malmoutils.fix_print()

agent_host = MalmoPython.AgentHost()
malmoutils.parse_command_line(agent_host)
recordingsDirectory = malmoutils.get_recordings_directory(agent_host)
video_requirements = '<VideoProducer><Width>860</Width><Height>480</Height></VideoProducer>' if agent_host.receivedArgument("record_video") else ''

def GetMissionXML():
    ''' Build an XML mission string that uses the DefaultWorldGenerator '''
    ...

    return '''<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<Mission xmlns="http://ProjectMalmo.microsoft.com" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
    <About>
        <Summary>Normal life</Summary>
    </About>

    <ServerSection>
        <ServerHandlers>
            <DefaultWorldGenerator />
        </ServerHandlers>
    </ServerSection>

    <AgentSection mode="Survival">
        <Name>Rover</Name>
        <AgentStart>
            <Inventory>
                <InventoryBlock slot="0" type="glowstone" quantity ="63"/>
            </Inventory>
        </AgentStart>
        <AgentHandlers>
            <ContinuousMovementCommands/>
            <ObservationFromFullStats/>''' + video_requirements + '''
```

```
        ''
    </AgentHandlers>
</AgentSection>

</Mission>'''

# Variety of strategies for dealing with loss of motion:
commandSequences=[
    "jump 1; move 1; wait 1; jump 0; move 1; wait 2",      # attempt to ←
        jump over obstacle
    "turn 0.5; wait 1; turn 0; move 1; wait 2",           # turn right a ←
        little
    "turn -0.5; wait 1; turn 0; move 1; wait 2",          # turn left a ←
        little
    "move 0; attack 1; wait 5; pitch 0.5; wait 1; pitch 0; attack 1; ←
        wait 5; pitch -0.5; wait 1; pitch 0; attack 0; move 1; wait 2", ←
        # attempt to destroy some obstacles
    "move 0; pitch 1; wait 2; pitch 0; use 1; jump 1; wait 6; use 0; ←
        jump 0; pitch -1; wait 1; pitch 0; wait 2; move 1; wait 2" # ←
        attempt to build tower under our feet
]

my_mission = MalmoPython.MissionSpec(GetMissionXML(), True)
my_mission_record = MalmoPython.MissionRecordSpec()
if recordingsDirectory:
    my_mission_record.setDestination(recordingsDirectory + "//" + "←
        Mission_1.tgz")
    my_mission_record.recordRewards()
    my_mission_record.recordObservations()
    my_mission_record.recordCommands()
    if agent_host.receivedArgument("record_video"):
        my_mission_record.recordMP4(24,2000000)

if agent_host.receivedArgument("test"):
    my_mission.timeLimitInSeconds(20) # else mission runs forever
```

Elsőnek az xml részben meghatározzuk az alap adatokat. Meghatározzuk milyen legyen a játékmód valamint legeneráljuk a világot. A commandSequences listában határozzuk meg azokat a cselekvéseket melyből Steve majd választ ha elakad.

```
max_retries = 3
for retry in range(max_retries):
    try:
        agent_host.startMission( my_mission, my_mission_record )
        break
    except RuntimeError as e:
        if retry == max_retries - 1:
            print("Error starting mission",e)
            print("Is the game running?")
            exit(1)
```

```
    else:
        time.sleep(2)

    # Wait for the mission to start:
    world_state = agent_host.getWorldState()
    while not world_state.has_mission_begun:
        time.sleep(0.1)
        world_state = agent_host.getWorldState()

    currentSequence="move 1; wait 4"      # start off by moving
    currentSpeed = 0.0
    distTravelledAtLastCheck = 0.0
    timeStampAtLastCheck = datetime.datetime.now()
    cyclesPerCheck = 10 # controls how quickly the agent responds to ←
                        # getting stuck, and the amount of time it waits for on a "wait" ←
                        # command.
    currentCycle = 0
    waitCycles = 0
```

Miután az alapok megadásával kész vagyunk meg kell próbálni elindítani a küldetést. Erre szolgál a kivétel kezelés. Megpróbálja elindítani a küldetést, ám ha többszöri próbálkozás után sem sikerül akkor hibával leállunk. A while ciklus arra szolgál hogy addig várakozzunk amíg a küldetés el nem kezdődik.

```
while world_state.is_mission_running:
    world_state = agent_host.getWorldState()
    if world_state.number_of_observations_since_last_state > 0:
        obvsText = world_state.observations[-1].text
        currentCycle += 1
        if currentCycle == cyclesPerCheck: # Time to check our speed ←
                                         # and decrement our wait counter (if set):
            currentCycle = 0
            if waitCycles > 0:
                waitCycles -= 1
            # Now use the latest observation to calculate our ←
            # approximate speed:
            data = json.loads(obvsText) # observation comes in as a ←
                                         # JSON string...
            dist = data.get(u'DistanceTravelled', 0) #... containing ←
                                         # a "DistanceTravelled" field (amongst other things).
            timestamp = world_state.observations[-1].timestamp # ←
                                         # timestamp arrives as a python DateTime object

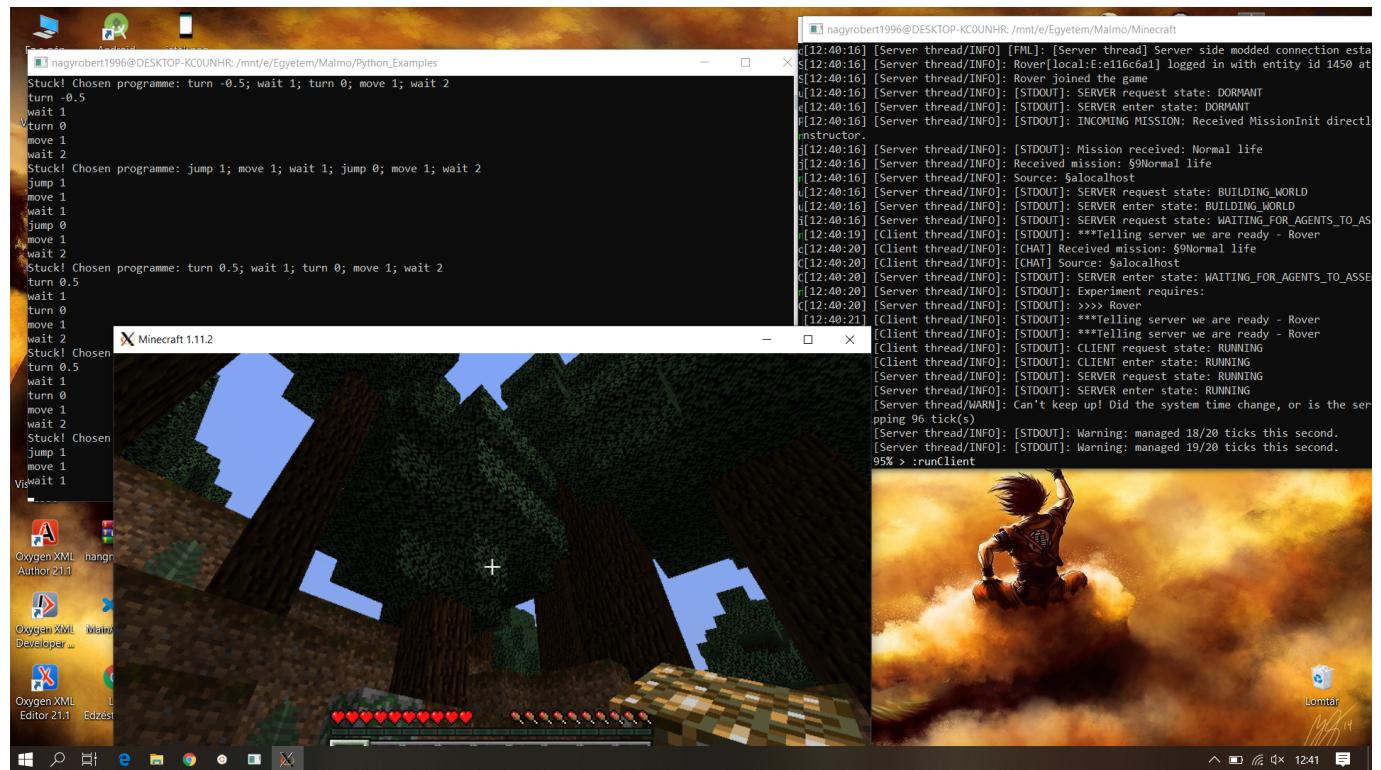
            delta_dist = dist - distTravelledAtLastCheck
            delta_time = timestamp - timeStampAtLastCheck
            currentSpeed = 1000000.0 * delta_dist / float(delta_time. ←
                                         # microseconds) # "centimetres" per second?

            distTravelledAtLastCheck = dist
            timeStampAtLastCheck = timestamp
```

```
if waitCycles == 0:
    # Time to execute the next command, if we have one:
    if currentSequence != "":
        commands = currentSequence.split(";", 1)
        command = commands[0].strip()
        if len(commands) > 1:
            currentSequence = commands[1]
        else:
            currentSequence = ""
        print(command)
        verb, sep, param = command.partition(" ")
        if verb == "wait": # "wait" isn't a Malmo command - it's ←
            just used here to pause execution of our "programme".
            waitCycles = int(param.strip())
        else:
            agent_host.sendCommand(command)      # Send the command ←
                to Minecraft.

if currentSequence == "" and currentSpeed < 50 and waitCycles == 0: ←
    # Are we stuck?
    currentSequence = random.choice(commandSequences)    # Choose a ←
        random action (or insert your own logic here for choosing ←
        more sensibly...)
    print("Stuck! Chosen programme: " + currentSequence)
```

Végezetül lássuk a fő ciklust. Ebben történik maga a küldetés végre hajtása. Az első if-ben történik a sebesség meghatározása és az ellenőrzés hogy éppen haladunk vagy várakozunk. Miután ez megvan áttérünk a második if-re a while ciklusba. Ez vezérli az aktuális parancs végrehajtását. Ha éppen nem várakozunk akkor hajtsuk végre az aktuális parancsot. A while ciklus végén pedig megvizsgáljuk hogy elakadtunk-e. Ha igen akkor a listából választva próbál Steve megoldást találni arra hogy tovább tudjon haladni.



20. fejezet

Helló, Berners-Lee!

20.1. Élmény beszámoló a Python könyvből!

A Python egy nagyon sokoldalú platform független programozási nyelv. Leginkább kód részletek tesztelésére és prototípusok készítésére szokták használni de nem csak erre alkalmas. Mivel lehetséges objektumorientált programokat is írni benne, így összetettebb programokat is meg lehet benne írni. Továbbá tartalmaz sok beépített eljárást és képes összetett adatszerkezetekkel is dolgozni. Ilyen például a lista vagy a szótár, amelyről a későbbiekkben még ejtek szót.

Most viszont lássuk a nyelv főbb jellemzőit. A legtöbb program nyelvnél a program megírása közbe szükség van a fordításra is a program futtatása előtt. A Python nyelvnél viszont erre nincs szükség mivel ott ezt a lépést elvégzi az interpreter. Továbbá egyéb előny az is hogy nincs szükség a kód tagolásánál zárójelezésre. Mivel a Pythonban a behúzások jelentik a tagolást. Egyedüli kitétel az az hogy a tagolásnak egységesnek kell lenni. Tehát ha először tabultorral tagoltunk, utána végig azzal kell. Egy másik hasznos tulajdonság hogy az utasításokat nem kell lezárnai. Egy utasítás a sor végig tart, ha új utasítást akarunk beírni akkor egyszerűen azt egy új sorba kell írni.

A Python többféle változóval és adatszerkezettel rendelkezik. A változók lehetnek számok és stringek valamint itt is létezik a NULL értéknek megfelelő változó típus. A számokon belül is lehetnek egészek és lebegőpontosak is. Ami viszont érdekesebb, hogy nincs szükség külön megadni az egyes változók típusait, mivel ezt a Python automatikusan megállapítja az alapján hogy mit tárolunk a változóban. Ahogy már korábban is említettem vannak összetett adatszerkezetek is. Ilyenek a listák, a szótárak vagy az ennesek. Ezek azért nagyon jók mert egy listán belül például több adatot is el tudunk tárolni, még akkor is ha azok nem egy típusúak. Így tehát egyszerre tartalmazhat akár számot és stringet is. Valamint dinamikus a méretük így folyton bővíthető a megfelelő méretűre. A szótár és az ennesek is ilyenek annyi különbséggel hogy a szótáraknak másképp működik az indexelése, az enneseknek pedig fix a tartalmuk és nem lehet módosítani azt. A Python nyelv továbbá tartalmaz beépített függvényeket amik nagyban megkönnyítik a lista használatát, mivel sok hasznos funkció előre meg van írva és már csak használni kell.

A program nyelvi eszközei nagyban hasonlítanak a többi programozási nyelvre. Itt is megtalálható az elágazás, a ciklusok több fajtája és a címkek is. Az elágazás ugyan úgy működik mint más nyelvekben és a ciklusok is nagyon hasonlóak. Ami eltér egy kicsit a többi nyelvtől az a for ciklus mert annak a megadása során lehet másképp is megadni a for-t ha listákra akarom alkalmazni a ciklust. Továbbá a címkek is használhatók a Pythonba akárcsak a többi nyelvben. Meghatározunk egy címkét és a goto utasítással oda lehet ugrani a címkéhez hogy onnan folytatódjon a program futása.

A függvények és az osztályok használata is teljes mértékben kivitelezhető. Ezek használata nagyban hasonlít például a C++ nyelvre. Vannak különbségek de a működési elvük nagyrészt ugyanaz. A különbségek egyike például az hogy a függvényeknél akárcsak a változóknál nincs szükség arra hogy meg mondjuk minden típusú lesz az elem amit vissza fog térieni. Ezen kívül a függvényeknél lehetőség van arra is hogy amikor meghívom, akkor a beadott változonak a meghívás közben határozzam meg az értékét. Most lassunk pár dolgot az osztályokról. Az osztályok az objektumorientált programozás részét képezik. Ez már egy magasabb szintű programozás részét képezi. Rengeteg dologra lehet használni de a könyv nem sok dologra tér ki. Az egyik dolog amire kitér hogy az osztályok képesek más osztályoktól örökölni.

20.2. A java és a C++ nyelv összehasonlítása

Legyen szó akár a C++, akár a Java programozási nyelvről, mind a kettő objektumorientált. Ez azt jelenti, hogy lehetséges összetettebb kódokat írni bennük és bonyolultabb problémákat lemodellezni velük. Mind a két nyelv rendelkezik az objektumorientált nyelvek alapelveivel: egységebe zárás, adatrejtés és öröklés. Az objektumorientált nyelvek egyik fő eleme az osztályok, és noha minden két nyelvben megtalálható, vannak eltérések a C++ és Java általi kivitelezésben. Míg a C++ nyelvben lehet olyan futtatható kódot írni amihez nem kell osztályt használni, addig ez a Java nyelvben nem kivitelezhető. A Java nyelvben ugyanis a legkisebb önálló egységek az osztályok.

Az osztályoknak lehet létre hozni példányait, amik az adott osztály tulajdonságaival rendelkeznek. Ilyen például az ha létrehozunk egy fa nevű osztályt. A fa osztálynak meg lehet adni, hogy milyen tulajdonságokat lehessen benne tárolni. Úgy mint a fa fajtája, mérete, felhasználási területe. Ezeket az adatokat általában az osztályban létrehozott változókban tároljuk, melyek az osztályon kívül ről legtöbbször függvényekkel lehet megadni vagy módosítani.

Az osztályok változóit ugyanis a legtöbb esetben védetté teszik, hogy ne lehessen olyan értéket megadni ami helytelen. És mivel a függvényeket úgy szokták megadni, hogy tartalmaz hibakezelést, ez kivédi a program futása közbeni ilyen típusú hibákat. A változók védelmét a **private** kulcsszóval szokták kivitelezni. Ez ugyanis lehetővé teszi hogy ami a private részben szerepel azt ne lehessen máshonnan elérni csak az osztályon belül ről. Létezik egy másik kulcsszó is ami a **public**. Az ehhez tartozó részek azok amelyek elérhetők az osztályon kívül ről is, így általában ide kerülnek a függvények amelyeket majd fel lehet használni.

Ha alapból a programozó nem állítja be az osztálybeli változók elérhetőségét, akkor minden változó private lesz. Ezt azonban lehet módosítani. A C++ nyelvben egyszerűen az osztály public részében hozom létre a változót, míg a Java nyelvben az osztály létrehozásánál kell ezt jelezni, szintén a public kulcsszóval.

Kezdőértékkal is el lehet látni az osztályokban szereplő változókat. Viszont ha ezt nem tesszük meg akkor a C++-ban a kezdőérték egy véletlen érték lesz, Java-ban pedig 0. Viszont ezek az értékek akár hibát is eredményezhetnek amikor egy példány létrehozásra kerül. Azért hogy ez ne történjen meg minden két programnyelv a konstruktorkat használja.

A konstruktork a példány létrehozásakor automatikusan lefutnak és a céljuk az hogy a példányosítás során kezeljék a kezdőértékeket. Ha a programozó nem hoz létre konstruktort amely kezeli a kezdeti értékeket akkor a programnyelvbe alapból beépített konstruktur fog lefutni.

Most pedig nézzük meg egy másik építő elemét a két nyelvnek. Ezek a metódusok. A metódusoknak két fajtája létezik. Az egyik az eljárás a másik a függvény. Az eljárásokat akár speciális függvényként is lehet értelmezni hiszen nagyon hasonlítanak. A különbség abban nyilvánul meg hogy az eljárásoknak nincs

visszatérési értékük míg a függvényeknek van. Az eljárások bevezetésére van egy külön kulcsszó is, ez a void. Más lényeges különbség nincs közöttük. A függvények használatakor a megadott kulcsszó az a típus lesz amivel a végén visszatér.

A metódusok használata során a létrehozáskor lehetőség van paramétereket megadni, melyeket majd a meghíváskor kapnak meg és ezekkel az értékekkel fognak dolgozni. Vannak viszont olyan esetek amikor a metódus létrehozásakor már alapértelmezett értékkel definiáljuk a paramétereket. Erre a C++-ban van lehetőség a Java-ban viszont ezt egy kicsit másképpen kell megoldani. Az alábbi példán ez látható.

```
//C++ verzió

int darab (int a = 0, int b = 0)
{ }
```

```
//Java verzió

int darab (int a, int b)
{
    a = 0;
    b = 0;
}
```

Következő téma amiről szót kell ejteni a memória kezelés. Ez egy olyan terület amely elég nagy mértékben eltér a két nyelvben. Míg a Java tartalmaz alapértelmezetten beépített memória kezelést ez a C++-nál egészen másképp van. Amikor a memóriában a hely kihasználásról van szó akkor lényeges az hogy mennyi szabad hely van benne és hogy amire már nincs szükség azt lehetőleg törölni kell. Hiszen ha a memóriában lévő már felesleges adatokat nem töröljük akkor előbb vagy utóbb elfogy a memória és a programunk nem lesz képes tovább megfelelő módon működni. Java-ban a memória kezelésére léteznek beépített metódusok melyek automatikusan meghívódnak amikor olyan adatok vannak benne melyekre már nincs szükség. Viszont van arra is lehetőség hogy kérést küldjünk a JVM-nek hogy a Garbage Collector-t futtasa.

```
public class Test
{
    public static void main(String[] args) throws ←
        InterruptedException
    {
        Test t1 = new Test();
        Test t2 = new Test();

        // Nullifying the reference variable
        t1 = null;

        // requesting JVM for running Garbage Collector
        System.gc();

        // Nullifying the reference variable
        t2 = null;

        // requesting JVM for running Garbage Collector
        Runtime.getRuntime().gc();
    }
}
```

```
    }  
}
```

C++-ban ez egészen másképp van. Ott nincs lehetőség beépített Garbage Collector-t használni, mivel nincs. C++-ban ha a memóriából törölni akarjuk a már használaton kívüli adatot akkor azt nekünk kell megírni. Ebből adódóan viszont minden a helyzetbe leinkább megfeleő módon lehet megírni a memória kezelést, így optimálisabb lehet mint a java beépített verziója.

A memória kezelés egy másik fontos része a pointerek. C++-ban igen gyakran használják őket Javaban viszont nem léteznek. Java-ban a pointerek helyett hivatkozások vannak melyekkel dolgozni lehet. Nincsenek mutatók melyek változókra vagy függvényekre mutatnának helyette visszatérési értékek, interfészük használatosak.

A dinamikus adatszerkezetek is másképpen vannak a Javaban mint a C++-ban. Míg a C++-ban vectorok vannak addig a Java-ban az ArrayList az amit erre a célra használnak. Létezik ugyan Java-ban is a vector de gyakorlati szempontból már elégé elavult. Ugyanis az ArrayList párhuzamosítható még a vectorhoz egyszerre csak egy szál képes hozzá férni így ebből adódóan lassabb a működése. C++-ban viszont nem is létezik az ArrayList így ott ez nem használható.

```
//Java  
ArrayList<String> animals = new ArrayList<String>();  
    animals.add("oroszlán");  
    animals.add("medve");  
    animals.add("tigris");  
    animals.add("papagáj");  
    System.out.println(animals);  
  
//C++  
vector<string> v;  
v.push_back("Kutya");  
v.push_back("Macska");  
v.push_back("Veréb");
```

A kifejezések kiértékelése is más a két nyelvben. C++-ban az egyes kifejezések részeit változó sorrendben értékeli ki, nincs megszabott sorrend. Ezzel szemben a Java-ban ez előre meg van határozva. Ott a kiértékelés mindenkorral jobbra zajlik le.

A programozás egy másik fontos része a kivételkezelés. Vannak helyzetek amikor a megírt kód valamilyen okból nem tud a megfelelő módon működni. Ilyen például az amikor egy fájlból akarunk beolvasni, de nem létezik a fájl. Ebben az esetben használatos a kivétel kezelés. C++-ban is van rá lehetőség és Java-ban is. Viszont amíg a C++-ban ezt elnézőben kezeli a fordító addig a Java-ban nem. Java-ban ugyanis fájlból olvasni nem is lehet ha nincs lekezelve az IOException. Vannak más esetek is mikor kivétel kezést érdemes alkalmazni viszont minden eshetőséget most nem sorolok fel.

```
//Java példa kivétel kezelésre  
  
class Division {  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        int a = 10, b = 5, c = 5, result;
```

```
try {
    result = a / (b - c);
    System.out.println("result" + result);
}

catch (ArithmeticException e) {
    System.out.println("Exception caught:Division by zero") ←
    ;
}

finally {
    System.out.println("I am in final block");
}
}
```

```
//C++ példa kivétel kezelésre

int main()
{
    int x = -1;

    // Some code
    cout << "Before try \n";
    try {
        cout << "Inside try \n";
        if (x < 0)
        {
            throw x;
            cout << "After throw (Never executed) \n";
        }
    }
    catch (int x ) {
        cout << "Exception Caught \n";
    }

    cout << "After catch (Will be executed) \n";
    return 0;
}
```

Ahogy látható a két példán a kivétel kezelést a kódban a try-catch blokkok végzik. Egy try-hoz több catch is tartozhat, viszont a finally az csak a Java-ban létezik.

IV. rész

Irodalomjegyzék

20.3. Általános

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

20.4. C

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

20.5. C++

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

20.6. Lisp

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

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

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