Univerzális programozás

Így neveld a programozód!

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

PDF BY DBLATEX

Copyright © 2019 Dr. Bátfai Norbert

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

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

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

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

http://gnu.hu/fdl.html

COLLABORATORS

	TITLE : Univerzális programozás		
ACTION	*NAME*	*DATE*	*SIGNATURE*
WRITTEN BY	Bátfai, Norbert Ã©s Simion, Tamás	2019. december 11.	

REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.1	2019-02-12	Az iniciális dokumentum szerkezetének kialakítása.	nbatfai
0.0.2	2019-02-14	Inciális feladatlisták összeállítása.	nbatfai
0.0.3	2019-02-16	Feladatlisták folytatása. Feltöltés a BHAX csatorna https://gitlab.com/nbatfai/bhax repójába.	nbatfai
0.0.4	2019-02-19	A Brun tételes feladat kidolgozása.	nbatfai

Ajánlás

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

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

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés **1**

1. Vízió **2**

1.1. Mi a programozás? 2

1.2. Milyen doksikat olvassak el? 2

1.3. Milyen filmeket nézzek meg? 2

II. Tematikus feladatok **4**

2. Helló, Turing! **6**

2.1. Végtelen ciklus 6

2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van? 9

2.3. Változók értékének felcserélése 11

2.4. Labdapattogás 12

2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS 14

2.6. Helló, Google! 14

2.7. A Monty Hall probléma 17

2.8. 100 éves a Brun tétel 19

3. Helló, Chomsky! **24**

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép 24

3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen 25

3.3. Hivatkozási nyelv 26

3.4. Saját lexikális elemző 29

3.5. Leetspeak 31

3.6. A források olvasása 35

3.7. Logikus 37

3.8. Deklaráció 37

4. Helló, Caesar! 41
4.1. double ** háromszögmátrix . . . 41
4.2. C EXOR titkosító . . . 43
4.3. Java EXOR titkosító . . . 45
4.4. C EXOR törő . . . 47
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu . . . 50
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron . . . 56

5. Helló, Mandelbrot! 57
5.1. A Mandelbrot halmaz . . . 57
5.2. A Mandelbrot halmaz a `std::complex` osztállyal . . . 59
5.3. Biomorfok . . . 63
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása . . . 68
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven . . . 69
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven . . . 72

6. Helló, Welch! 78
6.1. Első osztályom . . . 78
6.2. LZW . . . 82
6.3. Fabejárás . . . 86
6.4. Tag a gyökér . . . 87
6.5. Mutató a gyökér . . . 87
6.6. Mozgató szemantika . . . 88

7. Helló, Conway! 91
7.1. Hangyaszimulációk . . . 91
7.2. Java életjáték . . . 108
7.3. Qt C++ életjáték . . . 115
7.4. BrainB Benchmark . . . 116

8. Helló, Schwarzenegger! 137
8.1. Szoftmax Py MNIST . . . 137
8.2. Mély MNIST . . . 137
8.3. Minecraft-MALMÖ . . . 137

9. Helló, Chaitin! 138

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben . . . 138

9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt . . . 138

9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala . . . 138

10. Helló, Gutenberg! 139

10.1. Programozási alapfogalmak . . . 139

10.2. Programozás bevezetés . . . 141

10.3. Programozás . . . 142

III. Második felvonás 144

11. Helló, Berners-Lee! 146

11.1. Java 2 útikalauz programozóknak 5.0 I-II. és C++ összehasonlítás . . . 146

11.2. Bevezetés a mobilprogramozásba. Gyors prototípus-fejlesztés Python és Java nyelven (35-51 oldal) . . . 147

12. Helló, Arroway! 148

12.1. OO szemlélet . . . 148

12.2. „Gagyi” . . . 152

12.3. Yoda . . . 153

12.4. Kódolás from scratch . . . 155

13. Helló, Liskov! 159

13.1. Liskov helyettesítés sértése . . . 159

13.2. Szülő-gyerek . . . 161

13.3. Anti OO . . . 163

13.4. Ciklomatikus komplexitás . . . 165

14. Helló, Mandelbrot! 169

14.1. Reverse engineering UML osztálydiagram . . . 169

14.2. Forward engineering UML osztálydiagram . . . 170

14.3. Egy esettan . . . 171

14.4. BPMN . . . 172

15. Helló, Chomsky! 174
15.1. Encoding . . . 174
15.2. l334d1c4[5](zöld) . . . 176
15.3. Full screen(zöld) . . . 180
15.4. Perceptron osztály . . . 182

16. Helló, Stroustrup! 184
16.1. JDK osztályok . . . 184
16.2. Másoló-mozgató szemantika . . . 186
16.3. Hibásan implementált RSA törése . . . 189
16.4. Változó argumentumszámú ctor . . . 193

17. Helló, Gödel! 199
17.1. Gengszterek . . . 199
17.2. C++11 Custom Allocator . . . 199
17.3. STL map érték szerinti rendezése . . . 201
17.4. Alternatív Tabella rendezése . . . 202

18. Helló, ! 205
18.1. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése . . . 205
18.2. SamuCam . . . 205
18.3. BrainB . . . 208

19. Helló, Lauda! 211
19.1. Port scan . . . 211
19.2. Android Játék . . . 212
19.3. Junit teszt . . . 217

20. Helló, Calvin! 219
20.1. MNIST . . . 219
20.2. CIFAR-10 (zöld feladat) . . . 223
20.3. Android telefonra a TF objektum detektálója . . . 225

IV. Irodalomjegyzék 232
20.4. Általános . . . 233
20.5. C . . . 233
20.6. C++ . . . 233
20.7. Lisp . . . 233

Ábrák jegyzéke

2.1. 7
2.2. 8
2.3. 9
2.4. 15
2.5. Egyserüsítve a lehetőségek 18
2.6. 19
2.7. 21
2.8. A B_2 konstans közelítése 23

3.1. 25
3.2. 27
3.3. 28
3.4. 28
3.5. 29
3.6. 33

4.1. 43
4.2. A double ** háromszögmátrix a memóriában 43
4.3. 45
4.4. 47
4.5. 50
4.6. 50
4.7. Neurális OR 52
4.8. Neurális AND 53
4.9. Neurális EXOR 54
4.10. Neurális EXOR 55
4.11. Neurális EXOR 56

5.1. Eltet idő 58
5.2. Eredmény 58
5.3. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon 60
5.4. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon 61
5.5. Eredmény 68
5.6. Nagyítás előtt 72
5.7. 72
5.8. 76
5.9. 76
5.10. 77
5.11. 77

6.1. 80
6.2. 82
6.3. 85
6.4. 90

7.1. 107
7.2. 108
7.3. 115
7.4. 116
7.5. 136

12.1. Eredmény 149
12.2. JDK 151
12.3. Eredmény 152
12.4. Eredmény 153
12.5. JDK 153
12.6. Eredmény 154
12.7. Eredmény 154
12.8. Eredmény 158

13.1. Eredmény 162
13.2. Eredmény 163
13.3. C eredmény 164
13.4. C++ eredmény 164

13.5. Java eredmény 164
13.6. C# eredmény 165
13.7. Összesített eredmény 165
13.8. Cikomatikus komplexitás Java 167
13.9. Cikomatikus komplexitás C++ 168

14.1. UML diagramm 170
14.2. Eredmény 171
14.3. Esettan eredmény 172
14.4. A computerproducts_out.txtbe írt eredmény 172
14.5. BPMN 173

15.1. Kapott hibák 175
15.2. Futtatás 175
15.3. Eredmény 176
15.4. Eredmény 179
15.5. 15 kattintás után 181
15.6. Eredmény 182
15.7. Eredmény 183

16.1. Eredmény 186
16.2. Eredmény 188
16.3. Kapott kulcsok 191
16.4. Dekódolt szöveg 193
16.5. Eredmény 194
16.6. png_image[i][j].blue 196
16.7. png_image[i][j].red 197
16.8. png_image[i][j].green 198

17.1. Eredmény 201
17.2. JDK 202
17.3. Eredmény 203
17.4. Eredmény 204
17.5. Eredmény 204

18.1. Eredmény 208

19.1. Eredmény 212
19.2. Eredmény 212
19.3. Eredmény 217
19.4. Eredmény 218

20.1. Eredmény 223
20.2. Eredmény 223
20.3. Eredmény 224
20.4. Eredmény 226
20.5. Eredmény 227
20.6. Eredmény 228
20.7. Eredmény 229
20.8. Eredmény 230
20.9. Eredmény 231

Előszó

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

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

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

Hogyan forgasd

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

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

Milyen nyelven nyomjuk?

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

Hogyan nyomjuk?

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

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

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

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

A DocBook XML 5.1 új neked?
Ez esetben forgasd a https://tdg.docbook.org/tdg/5.1/ könyvet, a végén 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 kódcsipetek! Aki pdf-ben jobban szereti olvasni: `https://www.gnu.org/software/gnu-c-manual/gnu-c-manual.pdf`
- Az R kódok olvasása kis általános tapasztalat után automatikusan, erőfeszítés nélkül menni fog. A Python nincs ennyire a spektrum magától értetődő végén, ezért ahhoz olvasd el a [BMECPP] könyv - 20 oldalas gyorstalpaló részét.

1.3. Milyen filmeket nézzek meg?

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

- , , benne a bemutatása.
- , , benne a bemutatása.
- , , benne a bemutatása.
- , , benne a bemutatása.
- , , benne a bemutatása.
- , , 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!

A ciklusok segytenek abban hogy egy kódot ne kelljen ismétleni, hanem egszeri megírással többször is végig tudjunk futni rajta. A cikus addig fut amit a ciklusfejben meg adott feltételt teljesül. Ha a feltétel elírjuk vagy szándékosan olyan feltételt adunk meg amiről tudjuk hogy sose fog teljesülni akkor jön létre egy vegtelen ciklus. A végtelen ciklus sosem áll meg.

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

100 százalékban dolgoztat egy magot

Forrákód linkje:../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.1/2.1.1.c

Egy mag 100%-on való futtatása egyszrű, csak egy végtelen ciklust kell irni és futtatni.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
int x=0;
while (x<1)
  {
  }
}
```

Fordítás: **gcc fájlnév.c -o fájlnév**

Futtatás: **./fájlnév**

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~$ top

top - 16:50:50 up 2 days, 22:51,  1 user,  load average: 2,22, 1,62, 0,95
Tasks: 281 total,   2 running, 231 sleeping,   0 stopped,   1 zombie
%Cpu0  :  2,3 us,  0,0 sy,  0,0 ni, 97,3 id,  0,3 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu1  :  1,3 us,  0,7 sy,  0,0 ni, 98,0 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu2  :  1,3 us,  0,7 sy,  0,0 ni, 98,0 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu3  :100,0 us,  0,0 sy,  0,0 ni,  0,0 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
KiB Mem :  8062064 total,   534596 free,  4673716 used,  2853752 buff/cache
KiB Swap: 15998972 total, 15998972 free,        0 used.  2301072 avail Mem

  PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU %MEM     TIME+ COMMAND
 5865 simi      20   0    4376    756    692 R 100,0  0,0   0:11.19 2.1.1
 1496 simi      20   0 3978744 447644  83492 S   2,0  5,6  46:25.34 gnome-shell
 1379 simi      20   0  698704 141688 124608 S   1,0  1,8  27:29.83 Xorg
 3202 simi      20   0 12,135g 267364  82400 S   1,0  3,3   4:02.34 chrome
 4714 simi      20   0  732760  40416  29992 S   0,7  0,5   0:03.57 gnome-term+
23229 simi      20   0 1435880 505580 115652 S   0,7  6,3 272:04.51 chrome
 1536 simi      20   0  364204   9028   6472 S   0,3  0,1   0:43.22 ibus-daemon
 4895 simi      20   0 1466912 602600 154784 S   0,3  7,5  14:20.50 chrome
 5774 simi      20   0   52992   4296   3420 R   0,3  0,1   0:00.96 top
10467 simi      20   0 1684996 626432  95440 S   0,3  7,8  86:42.06 chrome
    1 root      20   0  225832   9588   6692 S   0,0  0,1   0:38.74 systemd
    2 root      20   0       0      0      0 S   0,0  0,0   0:00.03 kthreadd
```

2.1. ábra.

100 százalékban dolgoztat minden magot

Forrákód linkje:../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.1/2.1.2.c

A magok 100%-on való futtatásához felhasználjk az omp.h header fájt ami tartalmazza a **#pragma omp parallel{ }** parancsot. Ez a parancs elágazásokat hoz létre amik a kpacsos zárojelek közti utasítást folytatják, igy a processzor minden szálát 100%-ig dolgoztatva.

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

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

Fordítás: **gcc fájlnév.c -o fájlnév -fopenmp**

Futtatás: **./fájlnév**

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~$ top

top - 16:49:13 up 2 days, 22:50,  1 user,  load average: 3,28, 1,26, 0,76
Tasks: 279 total,   2 running, 229 sleeping,   0 stopped,   1 zombie
%Cpu0  : 98,7 us,  1,3 sy,  0,0 ni,  0,0 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu1  : 99,7 us,  0,3 sy,  0,0 ni,  0,0 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu2  : 99,7 us,  0,3 sy,  0,0 ni,  0,0 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu3  : 99,7 us,  0,3 sy,  0,0 ni,  0,0 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
KiB Mem :  8062064 total,   549316 free,  4644368 used,  2868380 buff/cache
KiB Swap: 15998972 total, 15998972 free,        0 used.  2315076 avail Mem

  PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU %MEM     TIME+ COMMAND
 5782 simi      20   0   35576    884    788 R 374,4  0,0   4:49.84 2.1.2
 1496 simi      20   0 3977912 446984  82496 S  12,0  5,5  46:21.40 gnome-shell
 1379 simi      20   0  700976 141900 124820 S   3,7  1,8  27:28.31 Xorg
23808 simi      20   0  856792  55156  39208 S   2,7  0,7   0:10.04 nautilus
 2785 simi      20   0 1716432 316892 129424 S   2,3  3,9  47:09.67 chrome
 2828 simi      20   0  731832 236228 158356 S   1,0  2,9  64:29.74 chrome
23229 simi      20   0 1435880 505464 115652 S   0,7  6,3 272:03.46 chrome
 1307 root      20   0 1186700  11076   9620 S   0,3  0,1   0:50.67 teamviewerd
 1475 simi      20   0   50052   4452   3856 S   0,3  0,1   0:01.03 dbus-daemon
 1477 simi      20   0  220772   7024   6316 S   0,3  0,1   0:05.97 at-spi2-re+
 1536 simi      20   0  364204   9028   6472 S   0,3  0,1   0:42.92 ibus-daemon
 4714 simi      20   0  732760  40416  29992 S   0,3  0,5   0:03.11 gnome-term+
```

2.2. ábra.

0 százalékban dolgoztatja a magokat

Forrákód linkje:../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.1/2.1.3.c

Ahhoz hogy egy magot 0%-ban dolgoztassunk segítégül hívjuk a **sleep()** függvényt, amiről a man 3 sleep kézikönyv böngészésével többet is megtudhatunk. A **sleep()** felüggeszti a folyamat végrehajtását annyi másodpercre amit argumentumként megadunk neki.

```
#include <unistd.h>

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

Fordítás: **gcc fájlnév.c -o fájlnév**

Futtatás: **./fájlnév**

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
top - 17:02:05 up 2 days, 23:03,  1 user,  load average: 0,19, 0,42, 0,62
Tasks: 280 total,   1 running, 230 sleeping,   0 stopped,   1 zombie
%Cpu0  :  1,7 us,  0,7 sy,  0,0 ni, 97,6 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu1  :  1,7 us,  1,0 sy,  0,0 ni, 97,3 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu2  :  1,3 us,  0,0 sy,  0,0 ni, 98,7 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
%Cpu3  :  1,3 us,  0,3 sy,  0,0 ni, 98,3 id,  0,0 wa,  0,0 hi,  0,0 si,  0,0 st
KiB Mem :  8062064 total,   534348 free,  4670820 used,  2856896 buff/cache
KiB Swap: 15998972 total, 15998972 free,        0 used.  2316252 avail Mem

  PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU %MEM     TIME+ COMMAND
 1496 simi      20   0 3978956 447584  83496 S   2,3  5,6  47:00.94 gnome-shell
23229 simi      20   0 1435880 506112 115652 S   2,0  6,3 272:19.39 chrome
 1379 simi      20   0  666208 127716 110368 S   1,3  1,6  27:52.81 Xorg
 1536 simi      20   0  364204   9028   6472 S   0,7  0,1   0:45.25 ibus-daemon
 2785 simi      20   0 1713360 318548 129456 S   0,7  4,0  47:21.26 chrome
 4895 simi      20   0 1467936 604964 154784 S   0,7  7,5  14:25.44 chrome
 6244 simi      20   0   52880   4064   3416 R   0,7  0,1   0:00.07 top
10467 simi      20   0 1684996 635116  95440 S   0,7  7,9  86:47.18 chrome
  573 root     -51   0       0      0      0 S   0,3  0,0   2:42.50 irq/47-iwl+
 1105 gdm      20   0  814284  33748  25228 S   0,3  0,4   0:06.13 gsd-color
 3202 simi      20   0 12,136g 268636  82400 S   0,3  3,3   4:06.04 chrome
 4714 simi      20   0  732744  40464  30024 S   0,3  0,5   0:06.31 gnome-term+
 4930 simi      20   0  938712 203620  83448 S   0,3  2,5   0:28.74 chrome
 5371 root      20   0       0      0      0 I   0,3  0,0   0:00.58 kworker/u1+
```

2.3. ábra.

2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?

Mutasd meg, hogy nem lehet olyan programot írni, amely bármely más programról eldönti, hogy le fog-e fagyni vagy sem!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: tegyük fel, hogy akkora haxorok vagyunk, hogy meg tudjuk írni a `Lefagy` függvényt, amely tetszőleges programról el tudja dönteni, hogy van-e benne vlgtelen ciklus:

```
Program T100
{

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

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

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

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

akár önmagára

```
T100(T100)
false
```

ezt a kimenetet adja.

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

```
Program T1000
{

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

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

  main(Input Q)
  {
    Lefagy2(Q)
  }

}
```

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

2.3. Változók értékének felcserélése

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

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

Megoldás forrása:

Változók felcserélése az exor művelettel

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.3/csereexor.c

```
#include <stdio.h>

int main()
{
  printf("szamok\n");
  int szam1=3;  //binarisan 11
  int szam2=5;  //binarisan 101

 printf("%d\n",szam1);
 printf("%d\n",szam2);

  szam1=szam1^szam2;  //xor művelet után 110
  szam2=szam1^szam2;  //110^101=11, megkapjuk a szam2 új értékét ami ↩
     decimáisan 3
  szam1=szam1^szam2;  //110^11=101, ami decimálisan 5

 printf("A szamok csere utan:\n");
 printf("%d\n",szam1);
 printf("%d\n",szam2);
}
```

Változók felcserélése összeadás és kivonás segítségével

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.3/cserekivonas.c

```
#include <stdio.h>

int main()
{
  printf("szamok\n");
  int szam1=3;
  int szam2=5;

 printf("%d\n",szam1);
 printf("%d\n",szam2);

  szam1=szam1-szam2;  //a két szám külömbsége
  szam2=szam1+szam2;  //szam2-höz hozzá adva a külömseget megkapju a szam1- ↩
     et
```

```
  szam1=szam2-szam1;  //szam2 jelenlegi értékéből kivonva a külömbséget  ↩
     megkapjuk a szam1-t

 printf("A szamok csere utan:\n");
 printf("%d\n",szam1);
 printf("%d\n",szam2);
}
```

Változók felcserélése szorzás és összeadás segítégével

```
#include <stdio.h>

int main()
{
  printf("szamok\n");
  int szam1=3;
  int szam2=5;

 printf("%d\n",szam1);
 printf("%d\n",szam2);

  szam1=szam1*szam2;   //számok szorzata
  szam2=szam1/szam2;   //a szamok szorzatát elosztva a második számmal  ↩
     megkapjuk a szam2-t
  szam1=szam1/szam2;   //a szamok szorzatát elosztva a második szám  ↩
     jelenlegi értékével megkapjuk a szam1-et

 printf("A szamok csere utan:\n");
 printf("%d\n",szam1);
 printf("%d\n",szam2);
}
```

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.3/csereszorzas.c

2.4. Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása:

Labdapattogás if-fel

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.4/labda.c

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

```
int
main ( void )
{
    WINDOW *ablak;
    ablak = initscr ();

    int x = 0;
    int y = 0;

    int xnov = 1;
    int ynov = 1;

    int mx;
    int my;

    for ( ;; ) {

        getmaxyx ( ablak, my , mx ); //ablak mérete

        mvprintw ( y, x, "O" ); //kiiratjuk a "O"t az x,y koordinátára

        refresh ();
        usleep ( 100000 );

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

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

    }

    return 0;
}
```

2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A képernyőn megjelenő érték 32, vagyis ennyi bitből áll egy gépi szó.

Forráskód linkje: /bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.5/szohossz.c

```
     #include <stdio.h>

int main()
{
  printf("%ld\n", sizeof(int)*8);
return 0;
}
```

A "Bogo" szó az angol "bogus" szóból ered, ami az jelenti: hamis. A MIPS a Millió Utasítás Másodpercenként rövidítése, ez a számítógép számítási sebességének mértékegysége.

A BogoMIPS Linus Torvalds találmánya. Az eredményből pedig a processzor sebességére tudunk következtetni.

A BogoMIPS ugyancsak a szóhosszt nézi csak bitműveletes megoldással.

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.5/bogomips.c

2.6. Helló, Google!

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Forráskód linkje: /bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.6/page.c

Fordítás: **gcc fájlnév.c -lm**

Futtatás: **./a.out**

Az ötlet Larry Page és Sergery Brin a Google alapítói találták ki és a mai napig a Google keresőjének egyik legfőbb része. A pagerank megadja a weboldal niceness értékét. Egy weboldalra minél több másik oldal mutatt annál nagyobb a niceness, "jóság" értéke.

2.4. ábra.

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

void
kiir (double tomb[], int db){

  int i;

  for (i=0; i<db; ++i){
    printf("%f\n",tomb[i]);
  }
}

double
tavolsag (double PR[], double PRv[], int n){

  int i;
  double osszeg=0;

  for (i = 0; i < n; ++i)
    osszeg += (PRv[i] - PR[i]) * (PRv[i] - PR[i]);

  return sqrt(osszeg);
}

void
pagerank(double T[4][4]){
  double PR[4] = { 0.0, 0.0, 0.0, 0.0 };     //ebbe megy az eredmény
```

```
  double PRv[4] = { 1.0/4.0, 1.0/4.0, 1.0/4.0, 1.0/4.0};    //ezzel szorzok

  int i, j;

  for(;;){

    // ide jön a mátrix művelet

    for (i=0; i<4; i++){
      PR[i]=0.0;
      for (j=0; j<4; j++){
        PR[i] += T[i][j] * PRv[j];
      }
    }

      if (tavolsag(PR,PRv,4) < 0.0000000001)
        break;

    // ide meg az átpakolás PR-ből PRv-be

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

  kiir (PR, 4);
}

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

  double L1[4][4] = {
    {0.0,  0.0,      1.0/3.0,  0.0},
    {1.0,  1.0/2.0,  1.0/3.0,  0.0},
    {0.0,  1.0/2.0,  0.0,      0.0},
    {0.0,  0.0,    1.0/3.0,  0.0}
  };

  double L2[4][4] = {
    {0.0,  0.0,      1.0/3.0,  0.0},
    {1.0,  1.0/2.0,  1.0/3.0,  0.0},
    {0.0,  1.0/2.0,  0.0,      0.0},
    {0.0,  0.0,    1.0/3.0,  1.0}
  };
```

```
  printf("\nAz eredeti mátrix értékeivel történő futás:\n");
  pagerank(L);

  printf("\nAmikor az egyik oldal semmire sem mutat:\n");
  pagerank(L1);

  printf("\nAmikor az egyik oldal csak magára mutat:\n");
  pagerank(L2);

  printf("\n");

  return 0;
}
```

2.7. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

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

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

A Monty Hall probléma probléma. A probléma arról szól, hogy van 3 ajtó, ezek közül 2 értektelen dolgot, 1 pedig egy értékes dolgot rejt. A valószínűség számítást használva ki akarjuk deryteni mennyi az eseélye annak hogy a 3 ajtó közül eltaláljuk azt amelyik mögött ott az érték. Ez a probléma egy amerikai játékból ered, ahol egy játékonak 3 ajtó közül kell egyet válsztania (1/3 esélye van rá hogy jó ajtót választ), miután választott a műsorvezető kinyit neki egy ajtot(nem lehet az amit a játékos válsztott, és nem lehet a nyereményes ajtó), majd változtat-e azon hogy melyik ajtot választja. Itt válik ketté a dolog.

Ha a játékos elsőre a nyerő ajtót választotta, akkor mindegy melyik ajtót nyitja ki a műsorvezető értéktelen dolog lesz mögötte. Ha úgy dönt a játékos hogy cserél biztos veszít, ellenkező esetben övé a nyeremény.

Ha viszont olyan ajtót választ elsőre(ennek 2/3 az esélye) akkor a műsorvezetőnek csak egy lehetséges esete van, hogy melyik ajtót mutatja meg a játékosnak. Ha nem cserél biztos veszít, ha cserel biztos nyer, mivel a masik nyereménytelen ajtót kinyitotta a műsorvezető.

A programban megadott kísérletszámra kiszámoljuk mennyi az eselyünk nyerni akkor ha sose valtoztatunk azon az ajtón amit elsőre választottunk és mennyi akkor ha mindig változtatunk.

2.5. ábra. Egyserüsítve a lehetőségek

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.7/mh.r

2.6. ábra.

2.8. 100 éves a Brun tétel

Írj R szimulációt a Brun tétel demonstrálására!

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

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

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/2.Fejezet/2.8/stp.r

A természetes számok építőelemei a prímszámok. Abban az értelemben, hogy minden természetes szám előállítható prímszámok szorzataként. Például 12=2*2*3, vagy például 33=3*11.

Prímszám az a természetes szám, amely csak önmagával és eggyel osztható. Eukleidész görög matematikus már Krisztus előtt tudta, hogy végtelen sok prímszám van, de ma sem tudja senki, hogy végtelen sok ikerprím van-e. Két prím ikerprím, ha különbségük 2.

Két egymást követő páratlan prím között a legkisebb távolság a 2, a legnagyobb távolság viszont bármilyen nagy lehet! Ez utóbbit könnyű bebizonyítani. Legyen n egy tetszőlegesen nagy szám. Akkor szorozzuk össze n+1-ig a számokat, azaz számoljuk ki az 1*2*3*... *(n-1)*n*(n+1) szorzatot, aminek a neve (n+1) faktoriális, jele (n+1)!.

Majd vizsgáljuk meg az a sorozatot:

(n+1)!+2, (n+1)!+3,... , (n+1)!+n, (n+1)!+ (n+1) ez n db egymást követő azám, ezekre (a jól ismert bizonyítás szerint) rendre igaz, hogy

- (n+1)!+2=1*2*3*... *(n-1)*n*(n+1)+2, azaz 2*valamennyi+2, 2 többszöröse, így ami osztható kettővel
- (n+1)!+3=1*2*3*... *(n-1)*n*(n+1)+3, azaz 3*valamennyi+3, ami osztható hárommal

- ...
- (n+1)!+(n-1)=1*2*3*... *(n-1)*n*(n+1)+(n-1), azaz (n-1)*valamennyi+(n-1), ami osztható (n-1)-el
- (n+1)!+n=1*2*3*... *(n-1)*n*(n+1)+n, azaz n*valamennyi+n-, ami osztható n-el
- (n+1)!+(n+1)=1*2*3*... *(n-1)*n*(n+1)+(n-1), azaz (n+1)*valamennyi+(n+1), ami osztható (n+1)-el

tehát ebben a sorozatban egy prim nincs, akkor a (n+1)!+2-nél kisebb első prim és a (n+1)!+ (n+1)-nél nagyobb első prim között a távolság legalább n!

Az ikerprímszám sejtés azzal foglalkozik, amikor a prímek közötti távolság 2. Azt mondja, hogy az egymástól 2 távolságra lévő prímek végtelen sokan vannak.

A Brun tétel azt mondja, hogy az ikerprímszámok reciprokaiból képzett sor összege, azaz a (1/3+1/5)+ (1/5+1/7)+ (1/11+1/13)+... véges vagy végtelen sor konvergens, ami azt jelenti, hogy ezek a törtek összeadva egy határt adnak ki pontosan vagy azt át nem lépve növekednek, ami határ számot B_2 Brun konstansnak neveznek. Tehát ez nem dönti el a több ezer éve nyitott kérdést, hogy az ikerprímszámok halmaza végtelen-e? Hiszen ha véges sok van és ezek reciprokait összeadjuk, akkor ugyanúgy nem lépjük át a B_2 Brun konstans értékét, mintha végtelen sok lenne, de ezek már csak olyan csökkenő mértékben járulnának hozzá a végtelen sor összegéhez, hogy így sem lépnék át a Brun konstans értékét.

Ebben a példában egy olyan programot készítettünk, amely közelíteni próbálja a Brun konstans értékét. A repó `bhax/attention_raising/Primek_R/stp.r` mevű állománya kiszámolja az ikerprímeket, összegzi a reciprokaikat és vizualizálja a kapott részeredményt.

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

library(matlab)

stp <- function(x){

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

```
}

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

2.7. ábra.

Soronként értelemezzük ezt a programot:

```
primes = primes(13)
```

Kiszámolja a megadott számig a prímeket.

```
> primes=primes(13)
> primes
[1]  2  3  5  7 11 13
```

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

```
> diff = primes[2:length(primes)]-primes[1:length(primes)-1]
> diff
[1] 1 2 2 4 2
```

Az egymást követő prímek különbségét képzi, tehát 3-2, 5-3, 7-5, 11-7, 13-11.

```
idx = which(diff==2)
```

```
> idx = which(diff==2)
> idx
[1] 2 3 5
```

Megnézi a `diff`-ben, hogy melyiknél lett kettő az eredmény, mert azok az ikerprím párok, ahol ez igaz. Ez a `diff`-ben lévő 3-2, 5-3, 7-5, 11-7, 13-11 különbségek közül ez a 2., 3. és 5. indexűre teljesül.

```
t1primes = primes[idx]
```

Kivette a primes-ból a párok első tagját.

```
t2primes = primes[idx]+2
```

A párok második tagját az első tagok kettő hozzáadásával képezzük.

```
rt1plust2 = 1/t1primes+1/t2primes
```

Az 1/t1primes a t1primes 3,5,11 értékéből az alábbi reciprokokat képzi:

```
> 1/t1primes
[1] 0.33333333 0.20000000 0.09090909
```

Az 1/t2primes a t2primes 5,7,13 értékéből az alábbi reciprokokat képzi:

```
> 1/t2primes
[1] 0.20000000 0.14285714 0.07692308
```

Az 1/t1primes + 1/t2primes pedig ezeket a törteket rendre összeadja.

```
> 1/t1primes+1/t2primes
[1] 0.5333333 0.3428571 0.1678322
```

Nincs más dolgunk, mint ezeket a törteket összeadni a `sum` függvénnyel.

```
sum(rt1plust2)
```

```
>   sum(rt1plust2)
[1] 1.044023
```

A következő ábra azt mutatja, hogy a szumma értéke, hogyan nő, egy határértékhez tart, a B_2 Brun konstanshoz. Ezt ezzel a csipettel rajzoltuk ki, ahol először a fenti számítást 13-ig végezzük, majd 10013, majd 20013-ig, egészen 990013-ig, azaz közel 1 millióig. Vegyük észre, hogy az ábra első köre, a 13 értékhez tartozó 1.044023.

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

2.8. ábra. A B_2 konstans közelítése

Werkfilm

- https://youtu.be/VkMFrgBhN1g
- https://youtu.be/aF4YK6mBwf4

3. fejezet

Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet gráfjával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch01.html#id511324

Forráskód linkje: https://gitlab.com/tamas.simon12/bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/decim.c

A Turing gép mülködését Alan Turing angol matematikus dolgozta ki 1936-ban. A Turing gép a mai számítógépek legyszarüsített modelje.

Fordítás: **gcc decim.c -o decim**

Futtatás: **./decim**

Az alábbi program decimális(tízes) számrendszerből alakít unitárius azaz egyes számrendszerbe. Az unitárius számrendszer a legegyszerűbb. Az átalakiítás úgy történik hogy a programnak megadott számot, például 12, 12 "|" karakterrel írja le, ötöséel tördelve a következőv képpen: ||||| ||||| ||.

```
#include <stdio.h>

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

```
  }
  printf("\n");
  return 0;
}
```

3.1. ábra.

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

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Forráskód linkje:

A generatív nyelvtan egy olyan rendszer ami egy algoritmus segítségével legenerál egy nyelvet. Kell egy kezdeti érték majd a szabalyokat alkalmazzuk.

```
S, X? Y legyenek változók
a,b,c   legyenek konstansok

S - abc, S - aXbc, Xb - bX, Xc - Ybcc, bY - Yb, aY - aaX, aY -  ↩
   aa

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

aYbbcc (aY - aaX)
```

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

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

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)
aaaaCBBB (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 definiáld BNF-ben a C utasítás fogalmát! Majd mutass be olyan kódcsipeteket, amelyek adott szabvánnyal nem fordulnak (például C89), mással (például C99) igen.

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A C89-e szabvány 1989-ben jött létre. Ezt a változatot sokan "ANSI C"-ként említik.

A C99 szabvány újításai:

- Új adattípusok: **long ling int**, **bool**, **complex**

- Egysoros komment //, amit a C++-ból vett át,
- Új függvények: **snprint()**
- Új header fájlok: stdbool.h, complex.h, inttzpes.h, tgmath.h
- Változó definiálás helyére vonatkozó szabályok enyhítése

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/c99.c

```
#include <stdio.h>

    int main ()
    {
      // Print string to screen.
      printf ("Hello World\n");
    }
```

3.2. ábra.

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/c992.c

```
#include <stdio.h>
    void main ()
    {
  for(int i=0;i<5;++i)
            printf ("%d\n",i);
    }
```

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/prog1/Feladatok
Fájl Szerkesztés Nézet Keresés Terminál Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ gcc -o c992 -std=c99 c992.c
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ ./c992
0
1
2
3
4
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ gcc -o c992 -std=c89 c992.c
c992.c: In function ‘main’:
c992.c:4:2: error: ‘for’ loop initial declarations are only allowed in C99 or C11 mode
  for(int i=0;i<5;++i)
  ^~~
c992.c:4:2: note: use option -std=c99, -std=gnu99, -std=c11 or -std=gnu11 to compile y
our code
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$
```

3.3. ábra.

Mint a fenti képeken is látható a C99-es szabvány szerinti fordítás tudja értelmezni a "//" egysoros kommentet és a **for** ciklusba ágyazott deklarálást, míg a C89-es szabvány az első példában, a C++-os kommentek nem megengedettek hibét adja. A második példában ez ilyen deklarálás c89-es szabvány szerint nem megengedett.

Az előző két példát az alábbi módokon átírva a c89-es szabvány szerinti fordítás is működni fog.

Forráskód linkje: /bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/c89.c

```c
#include <stdio.h>

    int main ()
    {
      /* Print string to screen. */
      printf ("Hello World\n");
    }
```

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/prog1/Feladatok
Fájl Szerkesztés Nézet Keresés Terminál Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ gcc -o c89 -std=c89 c89.c
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ ./c89
Hello World
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$
```

3.4. ábra.

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/c892.c

```
#include <stdio.h>
    void main ()
    {
        int i=0;
  for(i=0;i<5;++i)
            printf ("%d\n",i);
    }
```

3.5. ábra.

3.4. Saját lexikális elemző

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

Megoldás videó: https://youtu.be/9KnMqrkj_kU (15:01-től).

Megoldás forrása:

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/lexik.l

Az .l fáljt a **lex -o fájlnév.c fájlnév.l** fordítjuk c programra.

A c programot a **gcc fájlnév.c -o fájlnév -lfl** fordítjuk. A -lfl kapcsoló segít abban hogy a programban lévő függvényeket ismerje fel a fordító.

Majd a **./fájlnév** parancsal futtatjuk. A programot a **Ctrl+D**-vel le állítva megkpajuk a végeredmenyt.

```
%{
#include <stdio.h>
int realnumbers = 0;
%}
digit [0-9]
%%
{digit}*(\.{digit}+)? {++realnumbers;
    printf("[realnum=%s %f]", yytext, atof(yytext));}
```

```
%%
int
main ()
{
 yylex ();
 printf("The number of real numbers is %d\n", realnumbers);
 return 0;
}
```

A program 3 részből áll, tekintsük ezeket részenként.

Az első rész:

```
%{
#include <stdio.h>
int realnumbers = 0;
%}
digit [0-9]
```

A "%" közötti részt a lexer be teszi a c programba. Ebbem a részben deklaráljuk a realnumbert 0-ként, ebben számoljuk meg hióogy hány zámot olvas be a program. A digit-et definiájuk és a mi esetünkben a [0-9] karktercsoportot adjuk meg neki.

Az második rész:

Itt határozzuk meg a forítási szabályokat.

```
%%
{digit}*(\.{digit}+)? {++realnumbers;
    printf("[realnum=%s %f]", yytext, atof(yytext));}
%%
```

A "*" azt jelenti hogy az előtte lévő, a mi esetünkben {digit}, számjegyből bármennyi lehet, akár 0 db is. A "." előtti "\" levédő abban segíit hogy a "." az tizedes pont legyen. Ez utan a "+" azt mutatja hogy legalabb egy új számjegy van. A (\.{digit}+) utánni kérdőjel segit eldöntani hogy van-e a szánka tizedes része vagy nincs.

Ha találunk ilyen számot növeljuk a realnumber változót, majd kiiratjuk a számot a **%s**-el előbb sztringként, majd a **%f**-el számként az atof függvényel segítségével.

Az harmadik rész:

```
int
main ()
{
 yylex ();
 printf("The number of real numbers is %d\n", realnumbers);
 return 0;
}
```

Az yylex()-el hívjuk a lexikális elemzést, majd a végén a **printf**-el kiiratom a talált valós számok számat.

3.5. Leetspeak

Lexelj össze egy l33t ciphert!

Megoldás videó: https://youtu.be/06C_PqDpD_k

Megoldás forrása:

A leetspeak egy olyan írásmód ami a latin ABC betüit ASCII karakterekkel helyettesíti.

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/leed.l

Fordítás(létrehozzuk az l fájlból a c-t): lex -o fájlnév.c fájlnév.l

Fordítás(fordítjuk a c programot): gcc fájlnév.c -o fájlnév -lfl.

Futtatás:./fájlnév

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

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

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

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

```
  {'x', {"x", "%", ")(", ")("}},
  {'y', {"y", "", "", ""}},
  {'z', {"z", "2", "7_", ">_"}},

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

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

%}
%%
. {

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

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

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

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

        found = 1;
        break;
      }

    }

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

  }
```

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

3.6. ábra.

A program ugyan úgy három részből áll mint a lexikális elemzőfeladat.

A program első részében deklaráljuk a szükségs header fájlokat. Deklaráljuk L337SIZE-t ami meghatározza az input hosszát, majd a ciper strukturát is, ami megkepja a karaktert és a négy lehetséges sztringet amit megkaphat. A l337d1c7 nevű tömb fogja tárolni a latin betükből álló bemenetet és a hozzájuk tartozó lehetőségeket.

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

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

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

  {'a', {"4", "4", "@", "/-\\"}},
  {'b', {"b", "8", "|3", "|}"}},
  {'c', {"c", "(", "<", "{"}},
  {'d', {"d", "|)", "|]", "|}"}},
  {'e', {"3", "3", "3", "3"}},
  {'f', {"f", "|=", "ph", "|#"}},
```

```
  {'g', {"g", "6", "[", "[+"}},
  {'h', {"h", "4", "|-|", "[-]"}},
  {'i', {"1", "1", "|", "!"}},
  {'j', {"j", "7", "_|", "_/"}},
  {'k', {"k", "|<", "1<", "|{"}},
  {'l', {"l", "1", "|", "|_"}},
  {'m', {"m", "44", "(V)", "|\\/|"}},
  {'n', {"n", "|\\|", "/\\/", "/V"}},
  {'o', {"0", "0", "()", "[]"}},
  {'p', {"p", "/o", "|D", "|o"}},
  {'q', {"q", "9", "O_", "(,)"}},
  {'r', {"r", "12", "12", "|2"}},
  {'s', {"s", "5", "$", "$"}},
  {'t', {"t", "7", "7", "'|'"}},
  {'u', {"u", "|_|", "(_)", "[_]"}},
  {'v', {"v", "\\/", "\\/", "\\/"}},
  {'w', {"w", "VV", "\\/\\/", "(/\\)"}},
  {'x', {"x", "%", ")(", ")("}},
  {'y', {"y", "", "", ""}},
  {'z', {"z", "2", "7_", ">_"}},

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

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

%}
```

A második részben a for cikluson belüli i változóval végig megyünk az inputon, majd minden betüt kis betűre alakít és hozzá rendel egy random számot 0 és 100 között, amit az r változóban tárolunk. Ez a véletlenszerűen legenerált szám lesz az ami alapján eldől, hogy a négy lehetséges csere érték közül melyikel helyettesítse. Ha a szám kisebb mint 91 akkor az első, ha kisebb mint 95 a második, ha kisebb mint 98 akkor a harmadik érték, hha a szám 99 vagy 100 akkor a negyedik lehetőséget válaaztj és írja ki.

```
%%
. {

    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);

  }
%%
```

A program utolsó részében az yylex()-el indítjunk függvényhívást és az input átalakítását.

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

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

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

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

ii. A for cikluson addig megy mig az i változó kisebb mint min 5.
```
for(i=0; i<5; ++i)
```

iii. A for ciklus addig megy mig az i változó kisebb mint min 5, ugyan úgy mint az előző estben.
```
for(i=0; i<5; i++)
```

iv. A for ciklus addig megy mig az i változó kisebb mint min 5, és a tömb i-edik eleme megkapja i értékét.
```
for(i=0; i<5; tomb[i] = i++)
```

v. A for ciklus addig megy mig az i változó kisebb mint az n értéke és a d+1 általi mutató egyenlő az s+1 általi mutatóval.
```
for(i=0; i<n && (*d++ = *s++); ++i)
```

vi. Először kiiratjuk az f értéke az "a" és "a+1" pontban, majd ugyan ez a függvény értéke az "a+1" és "a" pontben.
```
printf("%d %d", f(a, ++a), f(++a, a));
```

vii. Először kiiratjuk az f értéke "a" pontben, majd az "a" értékekét.
```
printf("%d %d", f(a), a);
```

viii. Először kiiratjuk az f értéke az "a" számnak a lefoglalt memóriacímből, majd az "a" értékekét.
```
printf("%d %d", f(&a), a);
```

Megoldás forrása:

Megoldás videó:

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

Minden x esetén létezik y, úgy hogy x kisebb mint y, és y prím.

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

Minden x esetén létezik y, úgy hogy x kisebb mint y, y prím szám és y+2 is.

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

Létzik y minden x esetén, x prím, ha x kisebb mint y.

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

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

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

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

3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

- egész

```
int a;
```

- egészre mutató mutató

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

- egész referenciája

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

- egészek tömbje

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

- egészek tömbjének referenciája (nem az első elemé)

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

- egészre mutató mutatók tömbje

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

- egészre mutató mutatót visszaadó függvény

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

- egészre mutató mutatót visszaadó függvényre mutató mutató

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

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

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

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

```
int (*(*z) (int)) (int, int);
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Az utolsó két deklarációs példa demonstrálására két olyan kódot írtunk, amelyek összahasonlítása azt mutatja meg, hogy miért érdemes a **typedef** használata: ../bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/fptr.c, ../bhax/blob/master/Forrasok/3.Fejezet/fptr2.c.

```
#include <stdio.h>

int
sum (int a, int b)
{
    return a + b;
}

int
mul (int a, int b)
{
    return a * b;
}

int (*sumormul (int c)) (int a, int b)
{
    if (c)
        return mul;
    else
        return sum;

}
```

```
int
main ()
{

    int (*f) (int, int);

    f = sum;

    printf ("%d\n", f (2, 3));

    int (*(*g) (int)) (int, int);

    g = sumormul;

    f = *g (42);

    printf ("%d\n", f (2, 3));

    return 0;
}
```

```
#include <stdio.h>

typedef int (*F) (int, int);
typedef int (*(*G) (int)) (int, int);

int
sum (int a, int b)
{
    return a + b;
}

int
mul (int a, int b)
{
    return a * b;
}

F sumormul (int c)
{
    if (c)
        return mul;
    else
        return sum;
}

int
main ()
{
```

```
    F f = sum;

    printf ("%d\n", f (2, 3));

    G g = sumormul;

    f = *g (42);

    printf ("%d\n", f (2, 3));

    return 0;
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

4. fejezet

Helló, Caesar!

4.1. double ** háromszögmátrix

Írj egy olyan `malloc` és `free` párost használó C programot, amely helyet foglal egy alsó háromszög mátrixnak a szabad tárban!

Megoldás videó: https://youtu.be/1MRTuKwRsB0, https://youtu.be/RKbX5-EWpzA.

Megoldás forrása:

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/4.%20Fejezet/tm.c

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

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

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

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

    }

    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;
}
```

A program elején deklaráljuk az `nr` változót, ami az 5-ös értéket kapja, ez lesz a mátrix sorainak a száma. Ez után deklaráljuk a `tm` változót, aminek lefoglaljuk a 8 bájtnyi táthelyet, majd ki iratjuk a memóriacímét. A `malloc` függvény memóriát foglal és egy pontert ad vissza amink mi mondjuk meg mire mutasson. A `malloc` a double * helyigényét adja vissza ami 40 bájt. (nr * sizeof (double *)) Egy **if**-fel megnézzük hohy le fogalta-e a helyet neki, ha igen a program tovább ha NULL-t kap program le áll.

A első két for ciklusokban létrehozzuk a háromszögmátrixot, a harmadikkal ki iratjuk.

A program utolsó részében a `free` függvényel felszabadítjuk tm által foglalt memóriát.

Fordítás: **gcc fájlnév.c -o fájlnév**

Futtatás: **./fájlnév**

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/prog1/Feladatok
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ gcc tm.c -o tm
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ ./tm
0.000000,
1.000000, 2.000000,
3.000000, 4.000000, 5.000000,
6.000000, 7.000000, 8.000000, 9.000000,
10.000000, 11.000000, 12.000000, 13.000000, 14.000000,
0.000000,
1.000000, 2.000000,
3.000000, 4.000000, 5.000000,
42.000000, 43.000000, 44.000000, 45.000000,
10.000000, 11.000000, 12.000000, 13.000000, 14.000000,
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$
```

4.1. ábra.

4.2. ábra. A double ** háromszögmátrix a memóriában

4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/4.%20Fejezet/exortitkosito.c

Az exor titkosító az exor művelet segítségével titkosít. A program a beolvasott szöveg és a kulcs bitjein hajtja végre a xor műveletet. Így az olvasható szövegből egy sor értelmezhetetlen szimbolum kombinációt kapunk titkos szövegnek.

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

#define MAX_KULCS 100
#define BUFFER_MERET 256


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

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

  int kulcs_index = 0;
  int olvasott_bajtok = 0;

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

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

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

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

  }

      write (1, buffer, olvasott_bajtok);

    }
}
```

Fordítás: **gcc fájlnév.c -o fájlnév**

Futtatás: **./fájlnév kulcs <tiszta.txt> titkos.szoveg** (a kulcs bármi lehet)

4.3. ábra.

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch01.html#exor_titkosito

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/4.%20Fejezet/exortitkosito.java

A következő java program egy titkosító és törő is egyben. A program ugyan úgy mint az előző C programban is a kizáró vagy művelet segítségével titkosít,itt jön létre az szimbólumokból álló szöveg és tör, mikor a szöveget éjra olvashatóvá alakítja.

A program olvassa a bemenetet bitenként majd a neki megfelelő kulcs bittel végrehajtja a kizáró vagy műveletet, majd tovább lépteti a `kulcsIndex`-et Az eredmény a buffer tömbjébe kerül, ez lesz kiiratva program végén.

Ahhoz hogy titkos szöveget feltörjük újra lefuttatjuk a programot, ekkor a titkos szövegbeli szimbólumok bitjaiet és a neki megfelelő kulcs bitet ossze xorozva a szöveg "életre kel", vagyis a latin ABC betűit kapjuk vissza.

```
public class exortitkosito {

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

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

        while((olvasottBájtok =
```

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

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

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

            }

            kimenőCsatorna.write(buffer, 0, olvasottBájtok);

        }

    }

    public static void main(String[] args) {

        try {

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

        } catch(java.io.IOException e) {

            e.printStackTrace();

        }

    }

}
```

A program futtatása

javac fájlnév.java

java fájlnév kulcs > titkositott.txt - a titkosítandó szöveg beolvasása, a kulcs bármi lehet, egyeznie kell majd a töréshez használt kulccsal

more titkositott.txt - a titkos szöveg

java fájlnév kulcs < titkositott.txt - dekódoljuk a titkosított szöveget, visszakapva az eredetit

4.4. ábra.

4.4. C EXOR törő

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/4.%20Fejezet/exortoro.c

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

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

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

  return (double) titkos_meret / sz;
}

int
tiszta_lehet (const char *titkos, int titkos_meret)
{
  // a tiszta szoveg valszeg tartalmazza a gyakori magyar szavakat
```

```
  // illetve az átlagos szóhossz vizsgálatával csökkentjük a
  // potenciális töréseket

  double szohossz = atlagos_szohossz (titkos, titkos_meret);

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

}

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

  int kulcs_index = 0;

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

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

    }

}

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

  exor (kulcs, kulcs_meret, titkos, titkos_meret);

  return tiszta_lehet (titkos, titkos_meret);

}

int
main (void)
{

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

  // titkos fajt berantasa
  while ((olvasott_bajtok =
    read (0, (void *) p,
```

```
    (p - titkos + OLVASAS_BUFFER <
     MAX_TITKOS) ? OLVASAS_BUFFER : titkos + MAX_TITKOS - p)))
    p += olvasott_bajtok;

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

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

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

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

  return 0;
}
```

A programban a `tiszta_lehet` függvény megpróbálja megtippelni, hogy a kapott szöveg tartalmazza-e a leggyakoribb magyar szavakat (hogy, nem, az, ha), mivel ezek használata nélkül nem igazán alkotható értelmes magyar nyelvű szöveg. Az átlag szóhossz vizsgálatával csökkntjük a potenciális töréseket.

Az `exor_toro` függvény a benne lévő `exor` függvény segíttségével elvégzi a kizáró vagyos műveletet a titkos szöveg és kulcs között, kihasznalva az exor müvelet azon tulajdonságágt hogy ha valamit kétszer exorozunk az eredmény egyenlő az eredeti értékkel. E tulajdonságot felhasználva állítja vissza az erdtei szöveget.

A mainnel belül a program elő állítja a kulcsot majd elvégzi az exor műveletet.

Fordítás: **gcc fájlnév.c -o fájlnév -std=c99**

Futtatás: **./fájlnév <titkos.szoveg |grep kulcs** (a kulcsnak meg kell egyeznie a titkosítási kulccsal)

4.5. ábra.

Fordítás: **gcc fájlnév.c -O3 -o fájlnév -std=c99**

Futtatás: **./fájlnév <titkos.szoveg |grep 56789012**

4.6. ábra.

4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

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

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

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/4.%20Fejezet/nn.r

Az alábbi feladatokban megtanítjuk egy neuronnak az OR, AND és EXOR műveleteket, mindezeket R-ben.

```
#   Copyright (C) 2019  Dr. Norbert Bátfai, nbatfai@gmail.com
#
#   This program is free software: you can redistribute it and/or modify
#   it under the terms of the GNU General Public License as published by
#   the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
#   (at your option) any later version.
#
#   This program is distributed in the hope that it will be useful,
#   but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
#   MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.  See the
#   GNU General Public License for more details.
#
#   You should have received a copy of the GNU General Public License
#   along with this program.  If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>
#
# https://youtu.be/Koyw6IH5ScQ

library(neuralnet)

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

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])
```

OR, azaz ligikai megengedő vagy. Megadunk két értéket(a1,a2) és azt hogy a vagy műveletet végre hajtva milyen eredmény kell ki jöjjön(OR). Az eredményt 143 lépésből kapjuk.

4.7. ábra. Neurális OR

```
a1    <- c(0,1,0,1)
a2    <- c(0,0,1,1)
OR    <- c(0,1,1,1)
AND   <- c(0,0,0,1)

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

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

plot(nn.orand)

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

Ha az OR mellet felhasználjuk azt AND, vagyis logikai és műveletet, ugyan úgy mgadjuk a két értéket és azt hogy milyen eredményz akarunk kapni. Az eredményt 214 lépésben kapjuk.

4.8. ábra. Neurális AND

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

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

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

plot(nn.exor)

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

Az EXOR, azaz logikai kizáró vagy. Ugyan úgy mint az előző két feladatban itt is megadjuk az értékeket, és hibát tapasztaunk, mivel 108 lépés alatt, 0,5 a hibák aránya. Ezért szükség van rejtett rétegekre, ezt mutatja a következő példa.

4.9. ábra. Neurális EXOR

```
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])
```

A hozzá adott rétegek segítségével 73 lépés alatt kapnk eredményt.

4.10. ábra. Neurális EXOR

Mivel ezek szimulációk megesik olyan is hogy 60 lépés alatt kaptunk helyes eredményt, 0 hibával.

4.11. ábra. Neurális EXOR

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

Megoldás videó: https://youtu.be/XpBnR31BRJY

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

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/4.%20Fejezet/mlp.hpp

Fordítás **g++ mlp.hpp main.cpp -o perc -lpng -std=c++11**

Futtatás **./perc mandel.png**

A perceptron egy algoritmus a gépi tanulásban.

A main függvényen belül a size változóban tároljuk a megadott kép méretét, majd létrehozunk egy új prceptront aminek 3 rétege lesz, az első a kép pixeleinek száma. A második réteg 256, a harmadik 1.A perceptron a pixelek piros árnyalatait tárolja. A perceptron a számolások elvégzése után a standart kimenetre írja az eredményt.

5. fejezet

Helló, Mandelbrot!

5.1. A Mandelbrot halmaz

Írj olyan C programot, amely kiszámolja a Mandelbrot halmazt!

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

Megoldás forrása: `bhax/attention_raising/CUDA/mandelpngt.c++` nevű állománya.

Forráskód linkje:../bhax/blob/master/Forrasok/5.%20Fejezet/mandelpngt.c++

Fordítás: **g++ mandelpngt.c++ -lpng16 -O3 -o mandelpngt**

Futtatás: **./mandelpngt t.png**

Tutoriáltam: Butcovan György

A program futtatáshoz szükségünk van a png++ headerre, amit terminálból a **sudo apt-get install libpng++-dev** parancs segítségével tudunk telepíteni.

A program futtásakor megadott, ebben az esetben t.png fájlnév lesz az amibe beírjuk a kapott eredményt. Létrehozunk egy j magasságú és k szélességű ponthalmazt. majd vizsgáljuk `c` változó eleme a Mandelbrot halmaznak. A `mandel` függvényben számolunk egy átlag időt is(amit ki is iratunk), hogy mennyi időbe telik létrehozni a Mandelbrot halmazt. A `main` függvényben az if segítségével megnézzük hogy a futtatás során megadtunk e egy fájlnevet, ha ez hiányzik a "Hasznalat: ./mandelpng fajlnev" hiba üzenetet kapjuk. Ha a képalkotás befejeződött megkapjuk a "mentve" üzenetet.

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/prog1/Feladatok/mandelbrot
Fájl Szerkesztés Nézet Keresés Terminál Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok/mandelbrot$ g++ mandelpngt.c++ -lpng16 -O3 -o mandelpngt
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok/mandelbrot$ ./mandelpng t.png
980
9.80213 sec
t.png mentve
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok/mandelbrot$
```

5.1. ábra. Eltet idő

5.2. ábra. Eredmény

A Mandelbrot halmazt 1980-ban találta meg Benoit Mandelbrot a komplex számsíkon. Komplex számok azok a számok, amelyek körében válaszolni lehet az olyan egyébként értelmezhetetlen kérdésekre, hogy melyik az a két szám, amelyet összeszorozva -9-et kapunk, mert ez a szám például a 3i komplex szám.

A Mandelbrot halmazt úgy láthatjuk meg, hogy a sík origója középpontú 4 oldalhosszúságú négyzetbe lefektetünk egy, mondjuk 800x800-as rácsot és kiszámoljuk, hogy a rács pontjai mely komplex számoknak

felelnek meg. A rács minden pontját megvizsgáljuk a $z_{n+1}=z_n{}^2+c$, (0<=n) képlet alapján úgy, hogy a c az éppen vizsgált rácspont. A z0 az origó. Alkalmazva a képletet a

- $z_0 = 0$
- $z_1 = 0^2+c = c$
- $z_2 = c^2+c$
- $z_3 = (c^2+c)^2+c$
- $z_4 = ((c^2+c)^2+c)^2+c$
- ... s így tovább.

Azaz kiindulunk az origóból (z_0) és elugrunk a rács első pontjába a z_1 = c-be, aztán a c-től függően a további z-kbe. Ha ez az utazás kivezet a 2 sugarú körből, akkor azt mondjuk, hogy az a vizsgált rácspont nem a Mandelbrot halmaz eleme. Nyilván nem tudunk végtelen sok z-t megvizsgálni, ezért csak véges sok z elemet nézünk meg minden rácsponthoz. Ha eközben nem lép ki a körből, akkor feketére színezzük, hogy az a c rácspont a halmaz része. (Színes meg úgy lesz a kép, hogy változatosan színezzük, például minél későbbi z-nél lép ki a körből, annál sötétebbre).

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

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

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

Megoldás forrása:

A Mandelbrot halmaz pontban vázolt ismert algoritmust valósítja meg a repó `bhax/attention_raising/Mandelbrot/3.1.2.cpp` nevű állománya.

Forráskód linkje:../bhax/blob/master/Forrasok/5.%20Fejezet/3.1.2.cpp

```
// Verzio: 3.1.2.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.2.cpp -lpng -O3 -o 3.1.2
// Futtatas:
// ./3.1.2 mandel.png 1920 1080 2040  ↩
   -0.019473810573093663922605855987058021128 18  ↩
   -0.019473810572541341845642648422654019668 7  ↩
   0.79850575693382686015553417746559716761 11  ↩
   0.79850575693437919611028519284445792436 6
```

5.3. ábra. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon

```
// ./3.1.2 mandel.png 1920 1080 1020  ↩
   0.41276554182095892553405747094075195491 31  ↩
   0.41276554182458180530801428176346234977 25  ↩
   0.21353870517687464913869632709975121542 81  ↩
   0.21353870518049752891265313792246161028 74
// Nyomtatas:
// a2ps 3.1.2.cpp -o 3.1.2.cpp.pdf -1 --line-numbers=1  --left-footer=" ↩
   BATF41 HAXOR STR34M" --right-footer="https://bhaxor.blog.hu/" --pro= ↩
   color
// ps2pdf 3.1.2.cpp.pdf 3.1.2.cpp.pdf.pdf
```

5.4. ábra. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon

Includeoljuk complex headert, így már tudunk komplex számokkal is dolgozni.

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


#include <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;
    }
```

Az iffel vizsgáljuk, hogy a program futtatásához megadtuk-e a magfelelő számú argumentumot. Ha igen akkor a változók(szelesség, magasság,iteraciosHatar, a, b, c, d) rendre átveszik a nekik adott adatot. Ha a program nem kapja meg a futtatáshoz szükséges 9 argumentumot a helyes futtatáshoz ad segítséget. A program további része ugyan azon számtásokat hajtja végremint az előző feladat, majd megszine pluszba futás során %-ossan jelezzük hogy épp hol tartunk a képalkotásba..

```
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 videó: https://youtu.be/IJMbgRzY76E

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

Forráskód linkje:../bhax/blob/master/Forrasok/5.%20Fejezet/3.1.3.cpp

A biomorfokra (a Julia halmazokat rajzoló bug-os programjával) rátaláló Clifford Pickover azt hitte természeti törvényre bukkant: https://www.emis.de/journals/TJNSA/includes/files/articles/Vol9_Iss5_2305--2315_Biomorphs_via_modified_iterations.pdf (lásd a 2307. oldal aljától).

A különbség a Mandelbrot halmaz és a Julia halmazok között az, hogy a komplex iterációban az előbbiben a c változó, utóbbiban pedig állandó. A következő Mandelbrot csipet azt mutatja, hogy a c befutja a vizsgált összes rácspontot.

```
  // j megy a sorokon
  for ( int j = 0; j < magassag; ++j )
    {
      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;
          }
```

Ezzel szemben a Julia halmazos csipetben a cc nem változik, hanem minden vizsgált z rácspontra ugyanaz.

```
    // j megy a sorokon
    for ( int j = 0; j < magassag; ++j )
    {
        // k megy az oszlopokon
        for ( int k = 0; k < szelesseg; ++k )
        {
            double reZ = a + k * dx;
            double imZ = d - j * 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;
                if(std::real ( z_n ) > R || std::imag ( z_n ) > R)
                {
                    iteracio = i;
                    break;
                }
            }
```

A bimorfos algoritmus pontos megismeréséhez ezt a cikket javasoljuk: https://www.emis.de/journals/-TJNSA/includes/files/articles/Vol9_Iss5_2305--2315_Biomorphs_via_modified_iterations.pdf. Az is jó gyakorlat, ha magából ebből a cikkből from scratch kódoljuk be a sajátunkat, de mi a királyi úton járva a korábbi Mandelbrot halmazt kiszámoló forrásunkat módosítjuk. Viszont a program változóinak elnevezését összhangba hozzuk a közlemény jelöléseivel:

```
// Verzio: 3.1.3.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.3.cpp -lpng -O3 -o 3.1.3
```

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

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

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

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

Ha a megadatt argumentum száma 12 akkor az, atof parancs segítségével a változóknak átadjuk a nekik

megfelelő értékeket a parancssori argumantmból

```
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] );

    }
```

Ha a megadatt argumentum száma 12 nem akkor hibaüzenetet küldünk a felhasználónak a helyes futtatásról

```
    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";
```

A létrehozott képnek végig megyünk sorain és oszlopain, és ezekben a ponttokban a cc változónak megfelelő színüre festjük a pixelt a képen.

```
// 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;
    }
```

Ha sikersen lefut a program kiiratjuk a kép nevét és hogy sikeresen megalkottuk a megadott értékek alapján a képet.

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

}
```

5.5. ábra. Eredmény

A program nagyban hasonlít a fenti kettőhöz, kezdetben vizsgáljuk hogy megvan e a megfelelő számú argumentum, majd végig megyünk a ponthalmazunk sorain és oszlopain, megszinezzük a pixeleket, majd kiiratjuk , jelen esetben a "bmorf.png" fájlba. Egyetlen külömbség a már feljebb is említett iterácio beli eltérés, míg az előző két programban a a `c`-nek változott az értéke, ebben a programban a `cc` egy konstans. mivel

5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

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

Megoldás forrása: `bhax/attention_raising/CUDA/mandelpngc_60x60_100.cu` nevű állománya.

Forráskód linkje:../bhax/blob/master/Forrasok/5.%20Fejezet/mandelpngc_60x60_100.cu

Valami technikai ok miatt nem sikerult munkára bírni a garfikus kártyát így felhasznának egy passzolási lehetőséget.

5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven

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

Megoldás videó: Illetve https://bhaxor.blog.hu/2018/09/02/ismerkedes_a_mandelbrot_halmazzal.

Megoldás forrása:

Forráskód linkje:../bhax/blob/master/Forrasok/5.%20Fejezet/mandelbrotnagyito.cpp

```
// Verzio: 3.1.1.cpp
// Forditas:
// g++ 3.1.1.cpp `libpng-config --ldflags` -O3 -o 3.1.1
// Futtatas:
// ./3.1.1 mandel.png 1920 1080 2040  ↩
   -0.019473810573093663922605855987058021128 1 ↩
   -0.019473810572541341845642648422654019668 7  ↩
   0.798505756933826860155534177465597167611 1  ↩
   0.798505756934379196110285192844457924366
// ./3.1.1 mandel.png 1920 1080 1020  ↩
   0.412765541820958925534057470940751954913 10.412765541824581805308014281763462 34
    0.213538705176874649138696327099751215428 1  ↩
   0.213538705180497528912653137922461610287 4

#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;
```

Meghatározzuk a képünk szélességét, magasságát és az iterációs határt. Az atof parancs segítségével az a, b, c, d változóknak átadjuk az argumentumban megadatt értékeket.

```
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: ./3.1.1 fajlnev szelesseg magassag n a b c d"  ↩
       << std::endl;
    std::cout << "Most az alapbeallitasokkal futtatjuk " << szelesseg << "  ↩
       "
    << magassag << " "
    << iteraciosHatar << " "
    << a << " "
    << b << " "
    << c << " "
    << d << " " << std::endl;
    //return -1;
  }
```

Megalkotjuk a képet aminek pixeleit a for ciklusok során kisyinezünk.

```
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";
```

Végig megyünk a j hosszúságú és k szélességű soron, c változóba elmentjük a (reC, imC) háló csomópontjának megfelelő komplex számot.

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

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

      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;
      }

      iteracio %= 256;
```

Beállítjuk a pixeleknek megfelelő szint, a kép pixeleinek syinezési folyamtát a program futása alatt százalékossan jelezzük.

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

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

Kiiratjuk a képünk nevét és hogy sikeresen elmentettük.

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

}
```

5.6. ábra. Nagyítás előtt

5.7. ábra.

5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

Megoldás videó: https://youtu.be/Ui3B6IJnssY, 4:27-től. Illetve https://bhaxor.blog.hu/2018/09/02/ismerkedes_a

Megoldás forrása: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/apbs02.html#id570518

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/5.%20Fejezet/MandelbrotHalmaz.java

../bhax/blob/master/Forrasok/5.%20Fejezet/MandelbrotHalmazNagy%C3%ADt%C3%B3.java

Az alábbi program az előző C++ programnak a javaban írt változata.

Ebban a programban is megadjuk a vizsgált sík méreteit, az itrációs határt. Ezekből a méretekből létre hozzuk a képet aminek a pixeleit majd szinezzük. Az "n" billentyű lenyomásával pontosabb számítást végzünk. Az 'm' gomb lenyomásával pontosabb számítást végzünk de közben sokkal magasabbra vesszük az iterációs határt. Ki szinezzük a pixeleket és ki rajzoljuk a kapott képet. A pixeleket újra számolunk miután nagyítunk a képen. A program futása soran lehetőségünk van screenshotra is.

```
public class MandelbrotHalmaz extends java.awt.Frame implements Runnable {

    protected double a, b, c, d;
    protected int szélesség, magasság;
    protected java.awt.image.BufferedImage kép;
    protected int iterációsHatár = 255;
    protected boolean számításFut = false;
    protected int sor = 0;
    protected static int pillanatfelvételSzámláló = 0;

    public MandelbrotHalmaz(double a, double b, double c, double d,
            int szélesség, int iterációsHatár) {
        this.a = a;
        this.b = b;
        this.c = c;
        this.d = d;
        this.szélesség = szélesség;
        this.iterációsHatár = iterációsHatár;
        this.magasság = (int)(szélesség * ((d-c)/(b-a)));
        kép = new java.awt.image.BufferedImage(szélesség, magasság,
                java.awt.image.BufferedImage.TYPE_INT_RGB);
        addWindowListener(new java.awt.event.WindowAdapter() {
            public void windowClosing(java.awt.event.WindowEvent e) {
                setVisible(false);
                System.exit(0);
            }
        });
        addKeyListener(new java.awt.event.KeyAdapter() {
            public void keyPressed(java.awt.event.KeyEvent e) {
                if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_S)
                    pillanatfelvétel();
                else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_N) {
                    if(számításFut == false) {
                        MandelbrotHalmaz.this.iterációsHatár += 256;
                        számításFut = true;
                        new Thread(MandelbrotHalmaz.this).start();
                    }
                } else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_M) {
                    if(számításFut == false) {
                        MandelbrotHalmaz.this.iterációsHatár += 10*256;
                        számításFut = true;
                        new Thread(MandelbrotHalmaz.this).start();
                    }
```

```
                }
            }
        });
        setTitle("A Mandelbrot halmaz");
        setResizable(false);
        setSize(szélesség, magasság);
        setVisible(true);
        számításFut = true;
        new Thread(this).start();
    }

    public void paint(java.awt.Graphics g) {
        g.drawImage(kép, 0, 0, this);
        if(számításFut) {
            g.setColor(java.awt.Color.RED);
            g.drawLine(0, sor, getWidth(), sor);
        }
    }
    public void update(java.awt.Graphics g) {
        paint(g);
    }
    public void pillanatfelvétel() {
        java.awt.image.BufferedImage mentKép =
                new java.awt.image.BufferedImage(szélesség, magasság,
                java.awt.image.BufferedImage.TYPE_INT_RGB);
        java.awt.Graphics g = mentKép.getGraphics();
        g.drawImage(kép, 0, 0, this);
        g.setColor(java.awt.Color.BLUE);
        g.drawString("a=" + a, 10, 15);
        g.drawString("b=" + b, 10, 30);
        g.drawString("c=" + c, 10, 45);
        g.drawString("d=" + d, 10, 60);
        g.drawString("n=" + iterációsHatár, 10, 75);
        g.dispose();
        StringBuffer sb = new StringBuffer();
        sb = sb.delete(0, sb.length());
        sb.append("MandelbrotHalmaz_");
        sb.append(++pillanatfelvételSzámláló);
        sb.append("_");
        sb.append(a);
        sb.append("_");
        sb.append(b);
        sb.append("_");
        sb.append(c);
        sb.append("_");
        sb.append(d);
        sb.append(".png");
        try {
            javax.imageio.ImageIO.write(mentKép, "png",
                    new java.io.File(sb.toString()));
```

```
        } catch(java.io.IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
    public void run() {
        double dx = (b-a)/szélesség;
        double dy = (d-c)/magasság;
        double reC, imC, reZ, imZ, ujreZ, ujimZ;
        int rgb;
        int iteráció = 0;
        for(int j=0; j<magasság; ++j) {
            sor = j;
            for(int k=0; k<szélesség; ++k) {
                reC = a+k*dx;
                imC = d-j*dy;
                reZ = 0;
                imZ = 0;
                iteráció = 0;

                while(reZ*reZ + imZ*imZ < 4 && iteráció < iterációsHatár) {
                    ujreZ = reZ*reZ - imZ*imZ + reC;
                    ujimZ = 2*reZ*imZ + imC;
                    reZ = ujreZ;
                    imZ = ujimZ;

                    ++iteráció;

                }
                iteráció %= 256;
                rgb = (255-iteráció)|
                        ((255-iteráció) << 8) |
                        ((255-iteráció) << 16);
                kép.setRGB(k, j, rgb);
            }
            repaint();
        }
        számításFut = false;
    }
    public static void main(String[] args) {
        new MandelbrotHalmaz(-2.0, .7, -1.35, 1.35, 600, 255);
    }
}
```

5.8. ábra.

5.9. ábra.

5.10. ábra.

5.11. ábra.

6. fejezet

Helló, Welch!

6.1. Első osztályom

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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

A polárgenerációs algoritmust felhasználva képez random számokat.

Fordítás **g++ Random.cpp -o Random**

Futtatás **./Random**

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/6.Fejezet/Pol%C3%A1rGener%C3%A1tor.java

Létrehozuk egy random nevű osztályt,ahol található egy konstruktor és egy logikai változó amiben tároljuk hogy volt e korábbi értke elmentve.

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


//Random osztály
class Random {

  public:

    Random(); //konstruktor

    ~Random(){} //destruktor
```

```
    double get(); //random lekérés

  private:

    bool exist; //van-e korábbi érték
    double value; //random értéke

};
```

```
     Random::Random() { //a konstruktor kifejtése
  exist = false;
  std::srand (std::time(NULL)); //random inicializálás
};

double Random::get() { //random lekérő függvény kifejtése
```

Ha eddig nem volt elmentett értek akkor az algritmus generál egyet.

```
     if (!exist)
{
    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);

    value = r * v2;
    exist = !exist;

    return r * v1;

  }
```

Ha létezett mentek érték akkor azt adja vissza.

```
     else
  {
    exist = !exist;
    return value;
  }
};
```

10 random szám generálás

```
     int main()
{

  Random rnd;

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

}
```

6.1. ábra.

Forráskód linkje: https://gitlab.com/tamas.simon12/bhax/blob/master/Forrasok/6.Fejezet/Random.cpp

Fordítás **javac Polárgnerátor.java**

Futtatás **./Polárgenerátor**

Az előző program átírva java nyelvre. FVan egy logikai változó amiben tároluk hogy volt e korábbi mentett érték illetve egy double változó amibe elmentjük majd a kapott értéket.

```
     public class PolárGenerátor {

    boolean nincsTárolt = true;
    double tárolt;

    public PolárGenerátor() {

        nincsTárolt = true;
```

```
    }
```

Ha eddig nem volt elmentett értek akkor az algritmus generál egyet.

```
    public double következő() {

        if(nincsTárolt) {

            double u1, u2, v1, v2, w;
            do {
                u1 = Math.random();
                u2 = Math.random();

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

                w = v1*v1 + v2*v2;

            } while(w > 1);

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

            tárolt = r*v2;
            nincsTárolt = !nincsTárolt;

            return r*v1;

        } else {
            nincsTárolt = !nincsTárolt;
            return tárolt;
        }
    }


    public static void main(String[] args) {

        PolárGenerátor g = new PolárGenerátor();
```

10 random szám generálás

```
        for(int i=0; i<10; ++i)
            System.out.println(g.következő());

    }

}
```

6.2. ábra.

6.2. LZW

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/6.Fejezet/lzw.c

Fordítás: **gcc lzw.c -o lzw**

Futtatás: **./lzw < t.txt**

Az LZW algoritmus egy bináris fát épít a gyökértől kezdve a következő képpen:

Ha az olvasott bit 0 és az aktuális csomópontnak nincs nullás gyermeke, létrehozunk egyet, majd visszatérünk a gyökérhez. Ha van nullás gyermek, akkor rálépünk arra a gyermekre és azt vizsgáljuk aktuális csomópontként.

Ha az olvasot bit 1 és az aktuális csomópontnak nincs egyes gyermeke, létrehozunk egyet, majd visszatérünk a gyökérhez. Ha van egyes gyermek, akkor rálépünk arra a gyermekre és azt vizsgáljuk aktuális csomópontként.

A binfa structúrájának létrehozása.

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

typedef struct binfa
```

```
{
  int ertek;
  struct binfa *bal_nulla;  //mutató a gyökérre(ebben a programban gyökér= ↩
     elem)
  struct binfa *jobb_egy;   //mutató a gyökérre

} 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 szabadit (BINFA_PTR elem);
```

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

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

  while (read (0, (void *) &b, 1))
    {
      write (1, &b, 1);
```

Ha létezett 0-s gyerek rá léptetjük a mutatók, ha nem létezett létre hozzuk és rá allítjuk a mutatót.

```
      if (b == '0')
  {
    if (fa->bal_nulla == NULL)
      {
        fa->bal_nulla = uj_elem ();
        fa->bal_nulla->ertek = 0;
        fa->bal_nulla->bal_nulla = fa->bal_nulla->jobb_egy = NULL;
        fa = gyoker;
```

```
      }
    else
      {
        fa = fa->bal_nulla;
      }
  }
```

Ha létezett 1-s gyerek rá léptetjük a mutatók, ha nem létezett létre hozzuk és rá allítjuk a mutatót.

```
      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;
      }
  }
    }
```

Kiiratjuk a gyökeret és a fa mélységét

```
  printf ("\n");
  kiir (gyoker);
  extern int max_melyseg;
  printf ("melyseg=%d", max_melyseg);
  szabadit (gyoker);
}

static int melyseg = 0;
int max_melyseg = 0;
```

A fa kiiratása inorder módon, következ feladatban látható preorder illetve posztorder módon is.

```
     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);
      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. ábra.

6.3. Fabejárás

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A bináris fát 3 féle képpen lehet be járni: inorder , preorder, posztorder módon.

Inorder bejárás

Ennél a bejárásnal először a fa bal oldalat, utánna a gyökeret és végül a fa jobb oldalát dolgozzuk fel.

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

Preorder bejárás

Ebben az esetben a bejárást gyökérrel kezdjük, ez után feldolgozzuk a fa bal, majd végül a jobb oldalát.

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

```
            }
        }
```

Posztorder kiiratás

Posztorderr bejárás esetén előbb a bal majd a jobb oldlát dolgozzuk fel a fának és csak legutóljára a gyökeret.

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

6.4. Tag a gyökér

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/6.Fejezet/tag.cpp

A z3a7.cpp programban a gyoker az alábbi módon van deklarálva, az LZWBinFa protected részében. Ebben az esetben a gyökér része a binfának.

```
     protected:
    Csomopont gyoker;
```

6.5. Mutató a gyökér

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/6.Fejezet/mutato.cpp

Ahhoz hogy a gyökér mutató legyen nem kell mast tenni, mint az előbb is említett protected részben "Csompont gyokere"-et átírni az alábbi módon:

```
    protected:
   Csomopont *gyoker;
```

Így a gyoker típusa egy csomópontra mutató pointer.

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

A fa komstruktorban a gyökrnek a "new" segítségével létrehozunk egy új csomópontot, majd ennek a címét át adjuk a fának. A szabadít függvényben a agyokeret ráálítjuk a gyerekek csomópontára mert ez után töröljük a gyökeret, ha ezt nem teszük szegmentálási hibába ütközünk a program futása közben.

Ezek utan csak annyi maradt hogy ahol referencia oprátorokat töröljük a gyökér elől.

```
    kiir (&gyoker, os); // itt még csomópot

    kiir (gyoker, os);  // itt már mutató
```

6.6. Mozgató szemantika

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tutorált: György Dóra

Fordítás **g++ mozgat.cpp -o mozgat**

Futtatás **./mozgat t.txt -o kifajl**

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/6.Fejezet/z3a9.cpp

```
       class LZWBinFa {
public:

     LZWBinFa () :fa ( &gyoker ) {

     }
     ~LZWBinFa () {
          std::cout << "LZWBinFa dtor" << std::endl;
          szabadit ( gyoker.egyesGyermek () );
          szabadit ( gyoker.nullasGyermek () );
     }
```

Az előző feladathoz az LZWBinFa osztály publikus részehez hozzá adjuk az alábbi programrészleteket:

Első sorban létrehozzuk a másoló operátort ami a "gyoker.ujEgyesGyerek"-re, máslja a régi fa egyes gyerekét, a "gyoker.ujNullasGyermek"-re pedig a régi fa nullás gyerekét. Ha a régi fa pointere a régi gyükérnek a referencia címére mutat akkor a fa megkapja a gyökér referencia címére.

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

          gyoker.ujEgyesGyermek ( masol ( regi.gyoker.egyesGyermek (), regi ↩
             .fa ) );
          gyoker.ujNullasGyermek ( masol ( regi.gyoker.nullasGyermek (),  ↩
             regi.fa ) );

          if ( regi.fa == & ( regi.gyoker ) )
               fa = &gyoker;

     }
```

Ezek után a régi és az új fánka a gyökérre mutató pointereit felcseráljük, majd a csere után a régi fa poinereit rá allítjuk a "nullptr"-re.

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

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

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

     }
```

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/prog1/Feladatok
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ g++ mozgat.cpp -o mozgat
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$ ./mozgat t.txt -o kifajl
LZWBinFa copy ctor
------------1(3)
---------1(2)
------1(1)
---/(0)
---------1(2)
------0(1)
depth = 3
mean = 2.5
var = 0.707107
LZWBinFa dtor
LZWBinFa move ctor
LZWBinFa dtor
LZWBinFa dtor
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/prog1/Feladatok$
```

6.4. ábra.

7. fejezet

Helló, Conway!

7.1. Hangyaszimulációk

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

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

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Az alábbi forráskódok linkjei: ../bhax/tree/master/Forrasok/7.%20Fejezet/Myrmecologist

Ehhez a feladathoz is szükség lesz az OpenCV programra.

A proramot az alábbi parancsokkal hozzuk létre és futtatjuk:

qmake myrmecologist.pro

make

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

Az ANT header fájlba megadunk egy x, y és dir változot. A dir a grand függvény visszatérési értékének a 8-al való osztási maradékát kapja eredményül.

```
#ifndef ANT_H
#define ANT_H

class Ant
{

public:
    int x;
    int y;
    int dir;

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

        dir = qrand() % 8;
```

```
    }

};

typedef std::vector<Ant> Ants;

#endif
```

```
#ifndef ANTTHREAD_H
#define ANTTHREAD_H

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

class AntThread : public QThread
{
    Q_OBJECT

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

    ~AntThread();

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

    void pause()
    {
        paused = !paused;
    }

    bool isRunnung()
    {
        return running;
    }

private:
    bool running {true};
    bool paused {false};
    Ants* ants;
    int** numAntsinCells;
    int min, max;
    int cellAntMax;
```

```
    int pheromone;
    int evaporation;
    int nbrPheromone;
    int ***grids;
    int width;
    int height;
    int gridIdx;
    int delay;

    void timeDevel();

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

signals:
    void step ( const int &);

};

#endif
```

```
#include "antthread.h"
#include <QDebug>
#include <cmath>
#include <QDateTime>

AntThread::AntThread ( Ants* ants, int*** grids,
                      int width, int height,
                      int delay, int numAnts,
                      int pheromone, int nbrPheromone,
                      int evaporation,
                      int min, int max, int cellAntMax)
{
    this->ants = ants;
    this->grids = grids;
    this->width = width;
    this->height = height;
    this->delay = delay;
    this->pheromone = pheromone;
    this->evaporation = evaporation;
    this->min = min;
    this->max = max;
    this->cellAntMax = cellAntMax;
    this->nbrPheromone = nbrPheromone;
```

```
    numAntsinCells = new int*[height];
    for ( int i=0; i<height; ++i ) {
        numAntsinCells[i] = new int [width];
    }

    for ( int i=0; i<height; ++i )
        for ( int j=0; j<width; ++j ) {
            numAntsinCells[i][j] = 0;
        }

    qsrand ( QDateTime::currentMSecsSinceEpoch() );

    Ant h {0, 0};
    for ( int i {0}; i<numAnts; ++i ) {

        h.y = height/2 + qrand() % 40-20;
        h.x = width/2 + qrand() % 40-20;

        ++numAntsinCells[h.y][h.x];

        ants->push_back ( h );

    }

    gridIdx = 0;
}

double AntThread::sumNbhs ( int **grid, int row, int col, int dir )
{
    double sum = 0.0;

    int ifrom, ito;
    int jfrom, jto;

    detDirs ( dir, ifrom, ito, jfrom, jto );

    for ( int i=ifrom; i<ito; ++i )
        for ( int j=jfrom; j<jto; ++j )

            if ( ! ( ( i==0 ) && ( j==0 ) ) ) {
                int o = col + j;
                if ( o < 0 ) {
                    o = width-1;
                } else if ( o >= width ) {
                    o = 0;
                }

                int s = row + i;
                if ( s < 0 ) {
                    s = height-1;
```

```
                } else if ( s >= height ) {
                    s = 0;
                }

                sum += (grid[s][o]+1)*(grid[s][o]+1)*(grid[s][o]+1);

            }

    return sum;
}

int AntThread::newDir ( int sor, int oszlop, int vsor, int voszlop )
{

    if ( vsor == 0 && sor == height -1 ) {
        if ( voszlop < oszlop ) {
            return 5;
        } else if ( voszlop > oszlop ) {
            return 3;
        } else {
            return 4;
        }
    } else if ( vsor == height - 1 && sor == 0 ) {
        if ( voszlop < oszlop ) {
            return 7;
        } else if ( voszlop > oszlop ) {
            return 1;
        } else {
            return 0;
        }
    } else if ( voszlop == 0 && oszlop == width - 1 ) {
        if ( vsor < sor ) {
            return 1;
        } else if ( vsor > sor ) {
            return 3;
        } else {
            return 2;
        }
    } else if ( voszlop == width && oszlop == 0 ) {
        if ( vsor < sor ) {
            return 7;
        } else if ( vsor > sor ) {
            return 5;
        } else {
            return 6;
        }
    } else if ( vsor < sor && voszlop < oszlop ) {
        return 7;
    } else if ( vsor < sor && voszlop == oszlop ) {
        return 0;
```

```
    } else if ( vsor < sor && voszlop > oszlop ) {
        return 1;
    }

    else if ( vsor > sor && voszlop < oszlop ) {
        return 5;
    } else if ( vsor > sor && voszlop == oszlop ) {
        return 4;
    } else if ( vsor > sor && voszlop > oszlop ) {
        return 3;
    }

    else if ( vsor == sor && voszlop < oszlop ) {
        return 6;
    } else if ( vsor == sor && voszlop > oszlop ) {
        return 2;
    }

    else { //(vsor == sor && voszlop == oszlop)
        qDebug() << "ZAVAR AZ EROBEN az iranynal";

        return -1;
    }

}

void AntThread::detDirs ( int dir, int& ifrom, int& ito, int& jfrom, int&  ↩
    jto )
{

    switch ( dir ) {
    case 0:
        ifrom = -1;
        ito = 0;
        jfrom = -1;
        jto = 2;
        break;
    case 1:
        ifrom = -1;
        ito = 1;
        jfrom = 0;
        jto = 2;
        break;
    case 2:
        ifrom = -1;
        ito = 2;
        jfrom = 1;
        jto = 2;
        break;
    case 3:
```

```
        ifrom =
            0;
        ito = 2;
        jfrom = 0;
        jto = 2;
        break;
    case 4:
        ifrom = 1;
        ito = 2;
        jfrom = -1;
        jto = 2;
        break;
    case 5:
        ifrom = 0;
        ito = 2;
        jfrom = -1;
        jto = 1;
        break;
    case 6:
        ifrom = -1;
        ito = 2;
        jfrom = -1;
        jto = 0;
        break;
    case 7:
        ifrom = -1;
        ito = 1;
        jfrom = -1;
        jto = 1;
        break;

    }

}

int AntThread::moveAnts ( int **racs,
                          int sor, int oszlop,
                          int& vsor, int& voszlop, int dir )
{

    int y = sor;
    int x = oszlop;

    int ifrom, ito;
    int jfrom, jto;

    detDirs ( dir, ifrom, ito, jfrom, jto );

    double osszes = sumNbhs ( racs, sor, oszlop, dir );
    double random = ( double ) ( qrand() %1000000 ) / ( double ) 1000000.0;
```

```
    double gvalseg = 0.0;


    for ( int i=ifrom; i<ito; ++i )
        for ( int j=jfrom; j<jto; ++j )
            if ( ! ( ( i==0 ) && ( j==0 ) ) )
            {
                int o = oszlop + j;
                if ( o < 0 ) {
                    o = width-1;
                } else if ( o >= width ) {
                    o = 0;
                }

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

                //double kedvezo = std::sqrt((double)(racs[s][o]+2));//( ↩
                   racs[s][o]+2)*(racs[s][o]+2);
                //double kedvezo = (racs[s][o]+b)*(racs[s][o]+b);
                //double kedvezo = ( racs[s][o]+1 );
                double kedvezo = (racs[s][o]+1)*(racs[s][o]+1)*(racs[s][o ↩
                   ]+1);

                double valseg = kedvezo/osszes;
                gvalseg += valseg;

                if ( gvalseg >= random ) {

                    vsor = s;
                    voszlop = o;

                    return newDir ( sor, oszlop, vsor, voszlop );

                }

            }

    qDebug() << "ZAVAR AZ EROBEN a lepesnel";
    vsor = y;
    voszlop = x;

    return dir;
}

void AntThread::timeDevel()
```

```
{

    int **racsElotte = grids[gridIdx];
    int **racsUtana = grids[ ( gridIdx+1 ) %2];

    for ( int i=0; i<height; ++i )
        for ( int j=0; j<width; ++j )
        {
            racsUtana[i][j] = racsElotte[i][j];

            if ( racsUtana[i][j] - evaporation >= 0 ) {
                racsUtana[i][j] -= evaporation;
            } else {
                racsUtana[i][j] = 0;
            }

        }

    for ( Ant &h: *ants )
    {

        int sor {-1}, oszlop {-1};
        int ujirany = moveAnts( racsElotte, h.y, h.x, sor, oszlop, h.dir );

        setPheromone ( racsUtana, h.y, h.x );

        if ( numAntsinCells[sor][oszlop] <cellAntMax ) {

            --numAntsinCells[h.y][h.x];
            ++numAntsinCells[sor][oszlop];

            h.x = oszlop;
            h.y = sor;
            h.dir = ujirany;

        }
    }

    gridIdx = ( gridIdx+1 ) %2;
}



void AntThread::setPheromone ( int **racs,
                               int sor, int oszlop )
{

    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 = width-1;
                    } else if ( o >= width ) {
                        o = 0;
                    }
                }
                int s = sor + i;
                {
                    if ( s < 0 ) {
                        s = height-1;
                    } else if ( s >= height ) {
                        s = 0;
                    }
                }

                if ( racs[s][o] + nbrPheromone <= max ) {
                    racs[s][o] += nbrPheromone;
                } else {
                    racs[s][o] = max;
                }


            }

    if ( racs[sor][oszlop] + pheromone <= max ) {
        racs[sor][oszlop] += pheromone;
    } else {
        racs[sor][oszlop]  = max;
    }

}

void AntThread::run()
{
    running = true;
    while ( running ) {

        QThread::msleep ( delay );

        if ( !paused ) {
            timeDevel();
        }

        emit step ( gridIdx );

    }
```

```
}

AntThread::~AntThread()
{
    for ( int i=0; i<height; ++i ) {
        delete [] numAntsinCells[i];
    }

    delete [] numAntsinCells;
}
```

Az AntWin osztályban jelenik meg az ablak szélessége magassága és a hangyák száma.

Megadjuk hogy a "p" billentyűvel szüneteltetjük a szimulációt, a "q" vagy "ESC" bombbal pedig kilépünk belőle.

```
#ifndef ANTWIN_H
#define ANTWIN_H

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

class AntWin : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

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

    AntThread* antThread;

    void closeEvent ( QCloseEvent *event ) {

        antThread->finish();
        antThread->wait();
        event->accept();
    }

    void keyPressEvent ( QKeyEvent *event )
    {
```

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

    }

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

private:

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

public slots :
    void step ( const int &);

};

#endif
```

Az ablak címének az "Ant Simulation"-t adjuk meg. A megjeleített hangyákat sötét zöldel jelöljuk, ahol pedig elhaladt ott egyre világosabb zöldel jelöljük.

```
#include "antwin.h"
#include <QDebug>

AntWin::AntWin ( int width, int height, int delay, int numAnts,
                 int pheromone, int nbhPheromon, int evaporation, int  ↩
                    cellDef,
                 int min, int max, int cellAntMax, QWidget *parent ) :  ↩
                    QMainWindow ( parent )
{
    setWindowTitle ( "Ant Simulation" );

    this->width = width;
    this->height = height;
    this->max = max;
```

```
    this->min = min;

    cellWidth = 6;
    cellHeight = 6;

    setFixedSize ( QSize ( width*cellWidth, height*cellHeight ) );

    grids = new int**[2];
    grids[0] = new int*[height];
    for ( int i=0; i<height; ++i ) {
        grids[0][i] = new int [width];
    }
    grids[1] = new int*[height];
    for ( int i=0; i<height; ++i ) {
        grids[1][i] = new int [width];
    }

    gridIdx = 0;
    grid = grids[gridIdx];

    for ( int i=0; i<height; ++i )
        for ( int j=0; j<width; ++j ) {
            grid[i][j] = cellDef;
        }

    ants = new Ants();

    antThread = new AntThread ( ants, grids, width, height, delay, numAnts, ↩
        pheromone,
                                nbhPheromon, evaporation, min, max,  ↩
                                   cellAntMax);

    connect ( antThread, SIGNAL ( step ( int) ),
              this, SLOT ( step ( int) ) );

    antThread->start();

}

void AntWin::paintEvent ( QPaintEvent* )
{
    QPainter qpainter ( this );

    grid = grids[gridIdx];

    for ( int i=0; i<height; ++i ) {
        for ( int j=0; j<width; ++j ) {

            double rel = 255.0/max;
```

```
            qpainter.fillRect ( j*cellWidth, i*cellHeight,
                                cellWidth, cellHeight,
                                QColor ( 255 - grid[i][j]*rel,
                                         255,
                                         255 - grid[i][j]*rel) );

            if ( grid[i][j] != min )
            {
                qpainter.setPen (
                    QPen (
                        QColor ( 255 - grid[i][j]*rel,
                                 255 - grid[i][j]*rel, 255),
                        1 )
                );

                qpainter.drawRect ( j*cellWidth, i*cellHeight,
                                    cellWidth, cellHeight );
            }



            qpainter.setPen (
                QPen (
                    QColor (0,0,0 ),
                    1 )
            );

            qpainter.drawRect ( j*cellWidth, i*cellHeight,
                                cellWidth, cellHeight );

        }
    }

    for ( auto h: *ants) {
        qpainter.setPen ( QPen ( Qt::black, 1 ) );

        qpainter.drawRect ( h.x*cellWidth+1, h.y*cellHeight+1,
                            cellWidth-2, cellHeight-2 );

    }

    qpainter.end();
}

AntWin::~AntWin()
{
    delete antThread;

    for ( int i=0; i<height; ++i ) {
        delete[] grids[0][i];
```

```
        delete[] grids[1][i];
    }

    delete[] grids[0];
    delete[] grids[1];
    delete[] grids;

    delete ants;
}

void AntWin::step ( const int &gridIdx )
{

    this->gridIdx = gridIdx;
    update();
}
```

A mainben meghívjuk az eddig deklarált függvényeket.

```
#include <QApplication>
#include <QDesktopWidget>
#include <QDebug>
#include <QDateTime>
#include <QCommandLineOption>
#include <QCommandLineParser>

#include "antwin.h"

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

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

    QApplication a ( argc, argv );

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

```
    QCommandLineOption feromon_opt ( {"f","feromon"}, "A hagyott nyom ↩
       erteke.", "feromon", "11" );
    QCommandLineOption szomszed_opt ( {"s","szomszed"}, "A hagyott nyom ↩
       erteke a szomszedokban.", "szomszed", "3" );
    QCommandLineOption alapertek_opt ( {"d","alapertek"}, "Indulo ertek a ↩
       cellakban.", "alapertek", "1" );
    QCommandLineOption maxcella_opt ( {"a","maxcella"}, "Cella max erteke." ↩
       , "maxcella", "50" );
    QCommandLineOption mincella_opt ( {"i","mincella"}, "Cella min erteke." ↩
       , "mincella", "2" );
    QCommandLineOption cellamerete_opt ( {"c","cellameret"}, "Hany hangya ↩
       fer egy cellaba.", "cellameret", "4" );
    QCommandLineParser parser;

    parser.addHelpOption();
    parser.addVersionOption();
    parser.addOption ( szeles_opt );
    parser.addOption ( magas_opt );
    parser.addOption ( hangyaszam_opt );
    parser.addOption ( sebesseg_opt );
    parser.addOption ( parolgas_opt );
    parser.addOption ( feromon_opt );
    parser.addOption ( szomszed_opt );
    parser.addOption ( alapertek_opt );
    parser.addOption ( maxcella_opt );
    parser.addOption ( mincella_opt );
    parser.addOption ( cellamerete_opt );

    parser.process ( a );

    QString szeles = parser.value ( szeles_opt );
    QString magas = parser.value ( magas_opt );
    QString n = parser.value ( hangyaszam_opt );
    QString t = parser.value ( sebesseg_opt );
    QString parolgas = parser.value ( parolgas_opt );
    QString feromon = parser.value ( feromon_opt );
    QString szomszed = parser.value ( szomszed_opt );
    QString alapertek = parser.value ( alapertek_opt );
    QString maxcella = parser.value ( maxcella_opt );
    QString mincella = parser.value ( mincella_opt );
    QString cellameret = parser.value ( cellamerete_opt );

    qsrand ( QDateTime::currentMSecsSinceEpoch() );

    AntWin w ( szeles.toInt(), magas.toInt(), t.toInt(), n.toInt(), feromon ↩
       .toInt(), szomszed.toInt(), parolgas.toInt(),
                alapertek.toInt(), mincella.toInt(), maxcella.toInt(),
                cellameret.toInt() );

    w.show();
```

```
    return a.exec();
}
```

7.1. ábra.

7.2. ábra.

7.2. Java életjáték

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Forráskód linkje: ../bhax/blob/master/Forrasok/7.%20Fejezet/Java%20%C3%A9letj%C3%A1t%C3%A9k/-Sejtautomata.java

Fordítás: javac Sejtautomata.java

Futtatás: java Sejtautomata

John Horton Conway a Cambridge egyetem matematikusa találta ki az életjátékot. A cella egy négyzetrácsos mezőből áll, ahol sejtek vannak, ezek elő és halott állapotok közöztt váltakoznak. A játék kimenetele a kezdő állapotól függ, attól hogy hogyheyezük el a játék elején a kezdő sejteket Egy sejttel egy kör alatt három dolog történhet: elpusztul, ha 2-nél kevesebb vagy 3-nál több szomszédja van, túléli, ha van 2 vagy 3 szomszédja, vagy új sejt születhet minden olyan cellában aminek pontosan 3 szomszédja van. A mi programunk a sikló kilövőt hozza létre.

```
/** DIGIT 2005, Javat tanítok
 * @author Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 * @version 0.0.1
 */
 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;
```

Deklaráljuk a változóinkat,boolean változó segítségével döntjük majd el egy sejtről hogy elő, ekkor igaz értékű, vagy halott, ekkor hamis. Deklarálunk egy kétdimenziós rácsot, amiben majd fut a játék. Eltároljuk a cella adatait(cellaSzélesség, cellaMagasság) és a sejttér adatait(szélesség, magasság), a várakozás pedig a két képfrissítés közötti idő.

```
    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);
            }
        });
```

Itt lére hozzuk a Sejtautómata objektumot. Létrehozzuk a ráchálót, amin a for ciklussal végig menve minden sejtet halottra állítunk, majd létrehozzuk a siklókilövőt a rács 5.-ik oszlopának 60.ik sorába.

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

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

A programot futás közben befolyásolhatjuk bizonyos billentyűk lenyomásával. A K gombott lenyomva kicsinyíteni tudjuk az ablakot, a cella magasságát és szélsséget megfelezzük és ezt állítjuk be új méretnek. Az N billentyűt megnyomva nagyíthatunk, ebben az esetben a cella adatait megduplázzuk, és duplázott méretet állítjuk be.Az S billentyűvel képernyőfelvételt tudunk készíteni. A G-vel gyorsítani tudjuk a játék menetét, megfelezve a várakozási időt. Az L billentyű a G ellentéte ezzel lassíttani lehet a körök közti időt.

```
        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();
            }
        });
```

Egér kattintással új sejteket tudunk létre hozni, x és y tárolja az egér pozícióját Az egér bal gombát nyomva tártva egy egész sorozat új ssejtet tudunk létre hozni.

```
        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();
    }
```

Meghatározzuk a cella szélességét és magasságát, megadjuk a létrehozott ablak címét , "Setautomata", majd láthatóvá tesszük a létrehoozott ablakot. Eddig tartottak az előkészületek, innentől indul a játék.

```
    public void paint(java.awt.Graphics g) {
        boolean [][] rács = rácsok[rácsIndex];
        for(int i=0; i<rács.length; ++i) {          // végig lépked a ↩
           sorokon
            for(int j=0; j<rács[0].length; ++j) {   // s az oszlopok
                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);
            }
        }
```

A két for ciklussal megyünk a rács minden celláján, ha a rács adott cellája amin vagyunk élő akkor a cellát feketére, ha halott akkor fehérre szineyük.

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

Képernyőfelvétel készítése

```
    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;
    }
```

Ebben a függvényben vizsgáljk a szomszédokat, a sejt a 0. pozícióban van vele nem foglalkozunk most. A sejttér szélein lévő "levágott" szomszédok vele szemben lévő oldalon a vele egy szintben lévő sejteket tekintjük. A függvény eredményül a szomszédok számát adja.

```
    public void időFejlődés() {

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

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

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

                if(rácsElőtte[i][j] == ÉLŐ) {
                 szomszedja van, különben halott lesz. */
                    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();
        }
```

Az időFejlődés függvény dönti el hogy mi történjen egy sejttel attól függően hány szomszédja van. Két for ciklussal végig megyünk a cellákon, minden lépés után meghívva a szomszédokSzáma függvényt, hogy megtudjuk hány élő szomszédja van a sejtnek és ezt a számot eltároljuk a "élők" változóba. Ha a sejtünk élő volt, élő marad ha van 2 vagy 3 szomszédja ellenkező esetben halott lesz. Ha a sejtunk halott abban azesetben lesz élő ha pontosan 3 szomszédja van,külömben halott marad.

```
    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;
    }
```

Az elhelyezett sikló átlősan jobbra halad, a fent megadott minta alapján cellákat előre téve halad. Az x és y jelöli a sikló bal felső részét.

```
    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;

    }
```

A fentebb megadott minta lesz az amin haladni fog a ki lőtt sikló, ezeket a cellákat allítjuk majd élőre.

```
    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();
        }
    }
```

A készített képernyőképek "Sejtautomata" névnel lesznek elmentve png formátumban.

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

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

A program main részében meghatárzzuk a a Sejtautomata sorainak és oszlopainak a számát.

7.3. ábra.

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Forráskód linkje: ../bhax/tree/master/Forrasok/7.%20Fejezet/C++%20%C3%A9letj%C3%A1t%C3%A9k

A proramot az alábbi parancsokkal hozzuk létre és futtatjuk:

qmake-qt4 -project

qmake-qt4 Sejtauto.pro

make

./Sejtauto

A C++ program ugyan azt az eredményt adja mint az előbb végig nézett java program. Szintén ugyan azt a sikló kiövős játékot dolgozza fel. Ahhoz hogy a C++-ban írt porgram fusson telepíteni kell az OpenCV-t ami egy hosszú folyamat.

7.4. ábra.

7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Tutoriáltam volt: György Dóra

Forráskód linkje: ../bhax/tree/master/Forrasok/7.%20Fejezet/BrainB

A proramot az alábbi parancsokkal hozzuk létre és futtatjuk:

qmake BrainB.pro

make

./BrainB

A BrainB-s program fő célja a tehetségkutatás az e-sport terén. A program a sportolók reakció képességét vizsgája. A program futása soram a jobb egér gombot nyomva tartva követnünk kell Samu Entropy karakterét. Ha kellő ideig követtük újabb játékos jelenik meg ezzel teszteve hogy hany új karakater megjeleéséi tudjuk követni a saját (Samu) karaktert. Ha viszont sok ideig "szemelöl veszítjuk" azaz nem a megfelelő karakteren tartjuk a kurzrt akkor eltűnnek a játékosok mindaddig míg újra a saját karakterünket nem követjük.

A program az OpenCV programját felhasználva jeleníti meg a grafikus felületet.

BrainBThread.h

```
      #ifndef BrainBThread_H
#define BrainBThread_H

#include <QThread>
#include <QSize>
#include <QImage>
#include <QDebug>
#include <sstream>
#include <QPainter>
#include <cstdlib>
#include <ctime>
#include <vector>
#include <opencv2/opencv.hpp>
#include <opencv2/core/core.hpp>
#include <opencv2/imgproc/imgproc.hpp>
```

A Hero classban alkotjuk meg karakterünk akit követni fogunk. Ay x és y tárolja a karakter körüli téglalap szélességét és hosszát. Color lesz a színe, agility a sebessége, name pedig a neve.

```
class Hero;
typedef std::vector<Hero> Heroes;

class Hero
{

public:
    int x;
    int y;
    int color;
    int agility;
    int conds {0};
```

```
    std::string name;

    Hero ( int x=0, int  y=0, int color=0, int agility=1,  std::string name ↩
        ="Samu Entropy" ) :
        x ( x ), y ( y ), color ( color ), agility ( agility ), name ( name ↩
            )
    {}
    ~Hero() {}
```

A move függvéyn mozgatja a karaktert, nehezítve a követését.

```
    void move ( int maxx, int maxy, int env ) {

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

    }

};
```

```
class BrainBThread : public QThread
{
    Q_OBJECT


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

    Heroes heroes;
    int heroRectSize {40};

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

```
    int delay {100};

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

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

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

public:
    BrainBThread ( int w = 256, int h = 256 );
    ~BrainBThread();

    void run();
    void pause();
    void set_paused ( bool p );
    int getDelay() const {

        return delay;

    }
    void setDelay ( int delay ) {

        if ( delay > 0 ) {
            delay = delay;
        }

    }

    void devel() {

        for ( Hero & hero : heroes ) {

            hero.move ( w, h, ( h<w ) ?h/10:w/10 );

        }

    }

    int nofHeroes () {

        return  heroes.size();

    }

    std::vector<int> &lostV () {
```

```
        return  lostBPS;

    }

    std::vector<int> &foundV () {

        return  foundBPS;

    }

    double meanLost () {

        return  mean ( lostBPS );

    }

    double varLost ( double mean ) {

        return  var ( lostBPS, mean );

    }

    double meanFound () {

        return  mean ( foundBPS );

    }

    double varFound ( double mean ) {

        return  var ( foundBPS, mean );

    }

    double mean ( std::vector<int> vect ) {

        double sum = std::accumulate ( vect.begin (), vect.end (), 0.0 );
        return  sum / vect.size();

    }

    double var ( std::vector<int> vect, double mean ) {

        double accum = 0.0;
        std::for_each ( vect.begin (), vect.end (), [&] ( const double d )  ↩
            {
             accum += ( d - mean ) * ( d - mean );
        } );

        return sqrt ( accum / ( vect.size()-1 ) );
```

```
    }

    int get_bps() const {

        return bps;

    }

    int get_w() const {

        return w;

    }


    bool get_paused() const {

        return paused;

    }

    int get_nofPaused() const {

        return nofPaused;

    }

    void decComp() {

        lostBPS.push_back ( bps );

        if ( heroes.size() > 1 ) {
            heroes.pop_back();
        }

        for ( Hero & hero : heroes ) {
            if ( hero.agility >= 5 ) {
                hero.agility -= 2;
            }

        }

    }

    void incComp() {

        foundBPS.push_back ( bps );

        if ( heroes.size() > 300 ) {
```

```
            return;

        }

  double rx = 200.0;
  if(heroes[0].x - 200 < 0)
    rx = heroes[0].x;
  else if(heroes[0].x + 200 > w)
    rx = w - heroes[0].x;

  double ry = 200.0;
  if(heroes[0].y - 200 < 0)
    ry = heroes[0].y;
  else if(heroes[0].y + 200 > h)
    ry = h - heroes[0].y;

        Hero other ( heroes[0].x + rx*std::rand() / ( RAND_MAX+1.0 )-rx/2,
                     heroes[0].y + ry*std::rand() / ( RAND_MAX+1.0 )-ry/2,
                     255.0*std::rand() / ( RAND_MAX+1.0 ), 11, "New Entropy ↩
                        " );

        heroes.push_back ( other );

        for ( Hero & hero : heroes ) {

            ++hero.conds;
            if ( hero.conds == 3 ) {
                hero.conds = 0;
                hero.agility += 2;
            }

        }

    }
```

Itt jönnek létre a további játékosok, itt rajzoljuk meg őket. At OpenCV segít nekünk újra abban hogy megjelenítsük a játékosokat. A játék akkor ér véget mikor az entime léri a 10 percet.

```
    void draw () {

        cv::Mat src ( h+3*heroRectSize, w+3*heroRectSize, CV_8UC3, cBg );

        for ( Hero & hero : heroes ) {

            cv::Point x ( hero.x-heroRectSize+dispShift, hero.y- ↩
               heroRectSize+dispShift );
            cv::Point y ( hero.x+heroRectSize+dispShift, hero.y+ ↩
               heroRectSize+dispShift );
```

```
            cv::rectangle ( src, x, y, cBorderAndText );

            cv::putText ( src, hero.name, x, cv::FONT_HERSHEY_SIMPLEX, .35, ↩
                cBorderAndText, 1 );

            cv::Point xc ( hero.x+dispShift , hero.y+dispShift );

            cv::circle ( src, xc, 11, cCenter, CV_FILLED, 8, 0 );

            cv::Mat box = src ( cv::Rect ( x, y ) );

            cv::Mat cbox ( 2*heroRectSize, 2*heroRectSize, CV_8UC3, cBoxes  ↩
               );
            box = cbox*.3 + box*.7;

        }

        cv::Mat comp;

        cv::Point focusx ( heroes[0].x- ( 3*heroRectSize ) /2+dispShift,  ↩
           heroes[0].y- ( 3*heroRectSize ) /2+dispShift );
        cv::Point focusy ( heroes[0].x+ ( 3*heroRectSize ) /2+dispShift,  ↩
           heroes[0].y+ ( 3*heroRectSize ) /2+dispShift );
        cv::Mat focus = src ( cv::Rect ( focusx, focusy ) );

        cv::compare ( prev, focus, comp, cv::CMP_NE );

        cv::Mat aRgb;
        cv::extractChannel ( comp, aRgb, 0 );

        bps = cv::countNonZero ( aRgb ) * 10;

        //qDebug()  << bps << " bits/sec";

        prev = focus;

        QImage dest ( src.data, src.cols, src.rows, src.step, QImage:: ↩
           Format_RGB888 );
        dest=dest.rgbSwapped();
        dest.bits();

        emit heroesChanged ( dest, heroes[0].x, heroes[0].y );

    }

    long getT() const {

        return time;

    }
```

```
    void finish () {

        time = endTime;

    }


signals:

    void heroesChanged ( const QImage &image, const int &x, const int &y );
    void endAndStats ( const int &t );

};

#endif // BrainBThread_H
```

Az alábbi kódban található az a rész amiben deklaráljuk hogy hova menjtük el az kapott eredményeket. Megnyitjuk a fájlt ami tartalmazza a játékosok neveit, a játék időt, illetve hogy hány megjelenített karakter játékos után vesztettük el Samut. Majd closeal bezárjuk a megnyitott fájlt.

```
 #ifndef BrainBWin_H
#define BrainBWin_H

#include <QKeyEvent>
#include <QMainWindow>
#include <QPixmap>
#include <QPainter>
#include <QFont>
#include <QFile>
#include <QString>
#include <QCloseEvent>
#include <QDate>
#include <QDir>
#include <QDateTime>
#include "BrainBThread.h"

enum playerstate {
    lost,
    found
};

class BrainBWin : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

    BrainBThread *brainBThread;
    QPixmap pixmap;
```

```
    Heroes *heroes;

    int mouse_x;
    int mouse_y;
    int yshift {50};
    int nofLost {0};
    int nofFound {0};

    int xs, ys;

    bool firstLost {false};
    bool start {false};
    playerstate state = lost;
    std::vector<int> lost2found;
    std::vector<int> found2lost;

    QString statDir;

public:
    static const QString appName;
    static const QString appVersion;
    BrainBWin ( int w = 256, int h = 256, QWidget *parent = 0 );

    void closeEvent ( QCloseEvent *e ) {

        if ( save ( brainBThread->getT() ) ) {
            brainBThread->finish();
            e->accept();
        } else {
            e->ignore();
        }

    }

    virtual ~BrainBWin();
    void paintEvent ( QPaintEvent * );
    void keyPressEvent ( QKeyEvent *event );
    void mouseMoveEvent ( QMouseEvent *event );
    void mousePressEvent ( QMouseEvent *event );
    void mouseReleaseEvent ( QMouseEvent *event );

    double mean ( std::vector<int> vect ) {

        if ( vect.size() > 0 ) {
            double sum = std::accumulate ( vect.begin (), vect.end (), 0.0 ↩
                );
            return  sum / vect.size();
        } else {
            return 0.0;
        }
```

```
}

double var ( std::vector<int> vect, double mean ) {

    if ( vect.size() > 1 ) {

        double accum = 0.0;

        std::for_each ( vect.begin (), vect.end (), [&] ( const double  ↩
           d ) {
            accum += ( d - mean ) * ( d - mean );
        } );

        return sqrt ( accum / ( vect.size()-1 ) );
    } else {
        return 0.0;
    }

}

void millis2minsec ( int millis, int &min, int &sec ) {

    sec = ( millis * 100 ) / 1000;
    min = sec / 60;
    sec = sec - min * 60;

}

bool save ( int t ) {

    bool ret = false;

    if ( !QDir ( statDir ).exists() )
        if ( !QDir().mkdir ( statDir ) ) {
            return false;
        }

    QString name = statDir + "/Test-" + QString::number ( t );
    QFile file ( name + "-screenimage.png" );
    if ( file.open ( QIODevice::WriteOnly ) ) {
        ret = pixmap.save ( &file, "PNG" );
    }

    QFile tfile ( name + "-stats.txt" );
    ret = tfile.open ( QIODevice::WriteOnly | QIODevice::Text );
    if ( ret ) {
        QTextStream textStremam ( &tfile );

        textStremam << appName + " " + appVersion << "\n";
        textStremam << "time      : " <<  brainBThread->getT() << "\n";
```

```
            textStremam << "bps        : " <<  brainBThread->get_bps() << "\ ↩
               n";
            textStremam << "noc        : " <<  brainBThread->nofHeroes() <<  ↩
               "\n";
            textStremam << "nop        : " <<  brainBThread->get_nofPaused() ↩
                << "\n";

            textStremam << "lost       : "  << "\n";
            std::vector<int> l = brainBThread->lostV();
            for ( int n : l ) {
                textStremam << n << ' ';
            }
            textStremam <<  "\n";
            int m = mean ( l );
            textStremam << "mean       : " <<  m << "\n";
            textStremam << "var        : " <<  var ( l, m ) << "\n";

            textStremam << "found      : " ;
            std::vector<int> f = brainBThread->foundV();
            for ( int n : f ) {
                textStremam << n << ' ';
            }
            textStremam <<  "\n";
            m = mean ( f );
            textStremam << "mean       : " <<  m << "\n";
            textStremam << "var        : " <<  var ( f, m ) << "\n";

            textStremam << "lost2found: "  ;
            for ( int n : lost2found ) {
                textStremam << n << ' ';
            }
            textStremam <<  "\n";
            int m1 = m = mean ( lost2found );
            textStremam << "mean       : " <<  m << "\n";
            textStremam << "var        : " <<  var ( lost2found, m ) << "\n" ↩
               ;

            textStremam << "found2lost: "  ;
            for ( int n : found2lost ) {
                textStremam << n << ' ';
            }
            textStremam <<  "\n";
            int m2 = m = mean ( found2lost );
            textStremam << "mean       : " <<  m << "\n";
            textStremam << "var        : " <<  var ( found2lost, m ) << "\n" ↩
               ;

            if ( m1 < m2 ) {
                textStremam << "mean(lost2found) < mean(found2lost)" << "\n ↩
                   ";
```

```
            }

            int min, sec;
            millis2minsec ( t, min, sec );
            textStremam << "time      : " <<  min  << ":"  << sec << "\n";

            double res = ( ( ( ( double ) m1+ ( double ) m2 ) /2.0 ) /8.0 ) ↩
                /1024.0;
            textStremam << "U R about " << res << " Kilobytes\n";

            tfile.close();
        }
        return ret;
    }

public slots :

    void updateHeroes ( const QImage &image, const int &x, const int &y );
    //void stats ( const int &t );
    void endAndStats ( const int &t );
};

#endif // BrainBWin
```

Ebben a részben határozzuk meg hogy hol elenjenk meg az új játékosok ha mar elég ideje követjük Samut. A lényeg hogy közel spawnoljanak Samuhz mivel a játék lenyege hogy a "sűrűjében" hogy tufjuk követni saját játékosunk.

```
 #include "BrainBThread.h"

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

        dispShift = heroRectSize+heroRectSize/2;

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

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

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

        Hero other1 ( this->w / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0  ↩
           ) - 100,
                 this->h / 2 + 200.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0  ↩
                    ) - 100, 255.0 * std::rand() / ( RAND_MAX + 1.0 ), ↩
```

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

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

}

BrainBThread::~BrainBThread()
{

}

void BrainBThread::run()
{
        while ( time < endTime ) {

                QThread::msleep ( delay );

                if ( !paused ) {

                        ++time;

                        devel();

                }

                draw();

        }

        emit endAndStats ( endTime );
```

```
}

void BrainBThread::pause()
{

        paused = !paused;
        if ( paused ) {
                ++nofPaused;
        }

}

void BrainBThread::set_paused ( bool p )
{

        if ( !paused && p ) {
                ++nofPaused;
        }

        paused = p;

}
```

Az alábbi részben update-elődnek a karakterek, kiiratjuk az eredményt ha kilépünk a játékból. Hozzá adjuk az egér kurzor mozgását, mivel ezzel követjük Samut. Ezek mellet az S billentyűt lenyomva menteni tudjuk az eddigi eredményt. P gombbal pedig szünetetltetjük. A q és ESc kiléptet a játékból.

```
#include "BrainBWin.h"

const QString BrainBWin::appName = "NEMESPOR BrainB Test";
const QString BrainBWin::appVersion = "6.0.3";

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

//    setWindowTitle(appName + " " + appVersion);
//    setFixedSize(QSize(w, h));

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

        brainBThread = new BrainBThread ( w, h - yshift );
        brainBThread->start();

        connect ( brainBThread, SIGNAL ( heroesChanged ( QImage, int, int ) ↩
```

```
            ),
                this, SLOT ( updateHeroes ( QImage, int, int ) ) );

        connect ( brainBThread, SIGNAL ( endAndStats ( int ) ),
                this, SLOT ( endAndStats ( int ) ) );

}

void BrainBWin::endAndStats ( const int &t )
{

        qDebug()  << "\n\n\n";
        qDebug()  << "Thank you for using " + appName;
        qDebug()  << "The result can be found in the directory " + statDir;
        qDebug()  << "\n\n\n";

        save ( t );
        close();
}

void BrainBWin::updateHeroes ( const QImage &image, const int &x, const int ↩
    &y )
{

        if ( start && !brainBThread->get_paused() ) {

                int dist = ( this->mouse_x - x ) * ( this->mouse_x - x ) +  ↩
                    ( this->mouse_y - y ) * ( this->mouse_y - y );

                if ( dist > 121 ) {
                        ++nofLost;
                        nofFound = 0;
                        if ( nofLost > 12 ) {

                                if ( state == found && firstLost ) {
                                        found2lost.push_back ( brainBThread ↩
                                            ->get_bps() );
                                }

                                firstLost = true;

                                state = lost;
                                nofLost = 0;
                                //qDebug() << "LOST";
                                //double mean = brainBThread->meanLost();
                                //qDebug() << mean;

                                brainBThread->decComp();
                        }
                } else {
```

```
                        ++nofFound;
                        nofLost = 0;
                        if ( nofFound > 12 ) {

                                if ( state == lost && firstLost ) {
                                        lost2found.push_back ( brainBThread ↩
                                           ->get_bps() );
                                }

                                state = found;
                                nofFound = 0;
                                //qDebug() << "FOUND";
                                //double mean = brainBThread->meanFound();
                                //qDebug() << mean;

                                brainBThread->incComp();
                        }

                }

        }
        pixmap = QPixmap::fromImage ( image );
        update();
}

void BrainBWin::paintEvent ( QPaintEvent * )
{
        if ( pixmap.isNull() ) {
                return;
        }

        QPainter qpainter ( this );

        xs = ( qpainter.device()->width() - pixmap.width() ) /2;
        ys = ( qpainter.device()->height() - pixmap.height() +yshift ) /2;

        qpainter.drawPixmap ( xs, ys, pixmap );

        qpainter.drawText ( 10, 20, "Press and hold the mouse button on the ↩
            center of Samu Entropy" );

        int time = brainBThread->getT();
        int min, sec;
        millis2minsec ( time, min, sec );
        QString timestr = QString::number ( min ) + ":" + QString::number ( ↩
            sec ) + "/10:0";
        qpainter.drawText ( 10, 40, timestr );

        int bps = brainBThread->get_bps();
        QString bpsstr = QString::number ( bps ) + " bps";
```

```
        qpainter.drawText ( 110, 40, bpsstr );

        if ( brainBThread->get_paused() ) {
                QString pausedstr = "PAUSED (" + QString::number (  ↩
                   brainBThread->get_nofPaused() ) + ")";

                qpainter.drawText ( 210, 40, pausedstr );
        }

        qpainter.end();
}

void BrainBWin::mousePressEvent ( QMouseEvent *event )
{

        brainBThread->set_paused ( false );

}

void BrainBWin::mouseReleaseEvent ( QMouseEvent *event )
{

        //brainBThread->set_paused(true);

}

void BrainBWin::mouseMoveEvent ( QMouseEvent *event )
{

        start = true;

        mouse_x = event->pos().x() -xs - 60;
        //mouse_y = event->pos().y() - yshift - 60;
        mouse_y = event->pos().y() - ys - 60;
}

void BrainBWin::keyPressEvent ( QKeyEvent *event )
{

        if ( event->key() == Qt::Key_S ) {
                save ( brainBThread->getT() );
        } else if ( event->key() == Qt::Key_P ) {
                brainBThread->pause();
        } else if ( event->key() == Qt::Key_Q ||  event->key() == Qt:: ↩
           Key_Escape ) {
                close();
        }

}
```

```
BrainBWin::~BrainBWin()
{

}
```

qouttal kiiratjuk licenszeket,illetve a végleges eredményt.

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

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

        QTextStream qout ( stdout );
        qout.setCodec ( "UTF-8" );

        qout << "\n" << BrainBWin::appName << QString::fromUtf8 ( "  ↩
           Copyright (C) 2017, 2018 Norbert Bátfai" ) << endl;

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

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

        qout << QString::fromUtf8 ( "Ez a program szabad szoftver;  ↩
           terjeszthető illetve módosítható a Free Software" ) << endl;
        qout << QString::fromUtf8 ( "Foundation által kiadott GNU General  ↩
           Public License dokumentumában leírtak;" ) << endl;
        qout << QString::fromUtf8 ( "akár a licenc 3-as, akár (tetszőleges) ↩
            későbbi változata szerint.\n" ) << endl;

        qout << QString::fromUtf8 ( "Ez a program abban a reményben kerül  ↩
           közreadásra, hogy hasznos lesz, de minden" ) << endl;
        qout << QString::fromUtf8 ( "egyéb GARANCIA NÉLKÜL, az  ↩
           ELADHATÓSÁGRA vagy VALAMELY CÉLRA VALÓ" ) << endl;
        qout << QString::fromUtf8 ( "ALKALMAZHATÓSÁGRA való származtatott  ↩
           garanciát is beleértve. További" ) << endl;
```

```
        qout << QString::fromUtf8 ( "részleteket a GNU General Public ↩
           License tartalmaz.\n" ) << endl;

        qout << "http://gnu.hu/gplv3.html" << endl;

        QRect rect = QApplication::desktop()->availableGeometry();
        BrainBWin brainBWin ( rect.width(), rect.height() );
        brainBWin.setWindowState ( brainBWin.windowState() ^ Qt:: ↩
           WindowFullScreen );
        brainBWin.show();
        return app.exec();
}
```

A BrainB.pro egybe gyűjti azoknak a programoknak a neveit amiket a programunk a futás alatt felhsznál.

```
QT += widgets core
CONFIG += c++11 c++14 c++17
QMAKE_CXXFLAGS += -fopenmp
LIBS += -fopenmp
LIBS += `pkg-config --libs opencv`

TEMPLATE = app
TARGET = BrainB
INCLUDEPATH += .

HEADERS += BrainBThread.h  BrainBWin.h
SOURCES += BrainBThread.cpp  BrainBWin.cpp  main.cpp
```

Press and hold the mouse button on the center of Samu Entropy
0:50/10:0 9560 bps
New Entropy
New Entropy
New Entropy
New Entropy
Samu Entropy
New Entropy
New Entropy
Geeta Entropy
New Entropy
Nathi Entropy
New Entropy

7.5. ábra.

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

Python

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

2. passz

8.2. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

3. passz

8.3. Minecraft-MALMÖ

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

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

4. passz

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

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

Megoldás forrása:

5. passz lehetőség

9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

6. passz lehetőség (SMNIST játék 10 szint miatt 5+2)

9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

7. passz lehetőség (SMNIST játék 10 szint miatt 5+2)

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. Programozási alapfogalmak

[?]

3 szintet külömöztetünk meg a számítógépek programozásában: gépi, assembli szintű, magas. A magas szintő nyelven megírt programot forrásprogramnak, vagy forrásszövegnek nevezzük. Fordító programmal tudunk gépi níelvű programra fordítani forrásprogramból. A fordító a következő lépéseket végzi: lexikális elemzés(feldarabol), szintaktikai elemzés(ellenőrzés), szemantikai elemzés, kódgenerálás, majd afutó program mőködését a futtató rendszer felügyeli. Az interpreteres fordítási technika nem készít tárgyprogramot, utasításonként elemzi a programot, értelmezi és végrehajtja. Minden programnyelvnek megvan a saját szabványa, definiálva vannak a szintaktikai és a szemantikai szabályok.

Imperatív nyelvek, algoritmikus nyelvek, ezek működtetik a processzort. A program utasítások sorozata. Az algoritmus a változók értékeit alakítja.

Deklaratív nyelvek, nem algoritmikus nyelvek. A programozó csak a problémát adja meg. A programozónak nincs lehetısége memóriaműveletekre.

Máselvő (egyéb) nyelvek, incs egységes jellemzıjük. Általában tagadják valamelyik imperatív jellemzıt.

Jelölésrendszerek: terminális, nem terminális, alternatíva, opció, iteráció.

Az adattípus egy absztrakt programozási eszköz, ami komponenseként jelenik meg. Az adattípust a tartomány (amilyen típust felvehet), a művelet (amit a tartomány elemein elvégezhet) és a reprezentáció (az értékek tárban való megjelenése) határoz meg. Minden nyelv rendelkezik beépített típusokkal, és a programozó is definiálhat típusokat. Saját típust úgy tudunk létrehozni, hogy megadjuk a tartományát, a műveleteit és a reprezentációját. Az adattípusoknak két nagy csoportjuk van: skalár (egyszerű), strukturált (összetett).

Az egész típus belső ábrázolása fixpontos, a valósé lebegőpontos. A numerikus típusok (egész és valós) a numerikus és hasonlító műveletek hajthatók végre. A karakteres típus elemei karakterek, a karakterlánccé sztring. Logikai típust. Ennek tartománya a hamis és igaz értékekbıl áll. A felsorolásos típust saját típusként kell létrehozni.

Összetett típus a tömb és a rekord. A tömb elemei azonos típusuak, lehetnek egy vagy többdimenziósak. A tömb elemeire indexek segítségével tudunk hivatkozni. A rekord tartományának elemei értékcsoportok, melyek elemei különböző típusuak lehetnek. Minden mezőnek van neve és típusa. A C-ban és a Pascal-ban a rekord típusa egyszintű (nincsenek almezők), de a mezők típusa lehet öszetett. A rekord nevével az összes mezóre tudunk hivatkozni, ha csak egyre akarunk akkor: eszköznév.mezőnév.

A mutató típus egyszerő típus. A mutató típus tartományának elemei tárcímek, így valósítjuk meg az indirekt címezést (minden mutató egy címre mutat). Van egy speciális eleme, a NULL, ami nem mutat sehova.

A nevesített konstansnak három komponense van: név, típus, érték. Mindig deklarálni kell. Szerepe egyrészt, hogy a sokszor előforduló értékeket "beszélő" névvel látjuk el, így könnyebben tudunk utalni rá a szövegben, másrészt ha az értékét meg akarjuk változtatni, akkor ezt elég egy helyen megtenni.

A változónak négy komponense van: név, cím, attribútumok, érték. A név az azonosító, ez jelenik meg a programban. Az attribútumok a változó futás közbeni viselkedését határozzák meg. Három féle deklarációt különböztetünk meg: explicit(a programozó végzi, a változó teljes neevéhez ad meg attributumot), implicit (A programozó végzi, betőkhöz rendel attribútumokat egy külön deklarációs utasításban) és autómatikus (a fordítóprogram rendel attribútumot azokhoz a változókhoz, amelyek nincsenek explicit módon deklarálva). Egy változóhoz cím rendelhető: startikus tárkiosztás: A futás elıtt eldıl a változó címe, és a futás alatt az nem változik. Dinamikus tárkiosztás: A cím hozzárendelését a futtató rendszer végzi, a futás során változhat.

A C típurendzere: aritmetikai típusok (integrált, valós), származtatott típusok (tömb, függvény, mutató, struktúra, union), és void típusok.

A kifejezéseknek két komponensük van, érték és típus. Egy kifejezés a követezőkből áll: operandusok, operátorok, kerek zárójelek. egy operátor lehet: egyoperandusú (unáris), kétoperandusú (bináris), vagy háromoperandusú (ternáris) operátorokról.

Kétoperandusú operátorok esetén az operandusok és az operátor sorrendje lehet: prefix, az operátor az operandusok elıtt áll (* 3 5), infix, az operátor az operandusok között áll (3 * 5), postfix, az operátor az operandusok mögött áll (3 5 *).

A műveletek végrehajtási sorrendje mehet balól jobbra, vagy jobbrol balra felírától függően.

Az utasításonak két nagy csoportjuk van: a deklarációs és a végrehajtható utasítások. A deklarációs utasítások mögött nem áll tárgykód. A végrehajtható utasításokból generálja a fordítóprogram a tárgykódot.

Értékadó utasítás feladata beállítani vagy módosítani egy (esetleg több) változó értékkomponensét a program futásának bármely pillanatában

Az üres utasítás hatására a processzor egy üres gépi utasítást hajt végre.

Az ugró utasítás segítségével a program egy adott pontjáról egy adott címkével ellátott végrehajtható utasításra adhatjuk át a vezérlést.

A kétirányú elágaztató utasítás arra szolgál, hogy a program egy adott pontján két tevékenység közül választunk, illetve egy adott tevékenységet végrehajtsunk vagy sem.

A többirányú elágaztató utasítás arra szolgál, hogy a program egy adott pontján egymást kölcsönösen kizáró akárhány tevékenység közül egyet végrehajtsunk.

A ciklusszervezı utasítások lehetıvé teszik, hogy a program egy adott pontján egy bizonyos tevékenységet akárhányszor megismételjünk. Egy ciklus általános felépítése: fej, mag, vég. Az ismétlésre vonatkozó információk vagy a fejben vagy a végben szerepelnek.

Feltételes ciklusnál az ismétlıdést egy feltétel igaz vagy hamis értéke szabályozza. Szemantikájuk alapján beszélünk kezdıfeltételes és végfeltételes ciklusról.

Elıírt lépésszámú ciklusfajtánál az ismétlődésre vonatkozó információk a fejben vannak. Minden esetben tartozik hozzá egy ciklusváltozó.

A felsorolásos ciklus az elıírt lépésszámú ciklus explicit módon megadott értékeket vesz fel, és minden felvett érték mellet lefut a mag.

A végtelen ciklus az a ciklusfajta, ahol sem a fejben, sem a végben nincs információ az ismétlıdésre vonatkozóan.

Az összetett ciklus az előző négy ciklusfajta kombinációiból áll össze. A ciklusfejben tetszőlegesen sok ismétlıdésre vonatkozó információ sorolható föl

A contniue átugorja a ciklus magjának hátralévı utasításait.

A break a ciklust szabályosan befejezteti, illetıleg kilép a többszörös elágaztató utasításból.

A return szabályosan befejezteti a függvényt és visszaadja a vezérlést a hívónak.

A blokk olyan programegység, amely csak másik programegység belsejében helyezkedhet el, külső szinten nem állhat. Formálisan a blokknak van kezdete, törzse és vége. A kezdetét és a végén egy alapszó jelzi. A törzsben lehetnek deklarációs és végrehajtható utasítások.

A hatáskör szinonimája a láthatóság. A program szövegének azon részét, ahol az adott név ugyanazt a programozási eszközt. Egy programegységben deklarált nevet a programegység lokális nevének nevezzük. Kétféle hatáskörkezelést ismerünk, a statikus és a dinamikus hatáskörkezelést: A statikus hatáskörkezelés fordítási idıben történik, a fordítóprogram végzi. Statikus hatáskörkezelés esetén egy lokális név hatásköre az a programegység, amelyben deklaráltuk és minden olyan programegység, amelyet ez az adott programegység tartalmaz.

Az I/O platform-, operációs rendszer-, implementációfüggő. Az I/O az az eszközrendszer a programnyelvekben, amely a perifériákkal történı kommunikációért felelős. Az I/O során adatok mozognak a tár és a periféria között.

C-ben I/O eszközrendszer nem része a nyelvnek, könyvtári függvények állnak rendelkezésére. Az I/O függvények minimálisan egy karakter vagy karaktercsoport, illetve egy bájt vagy bájtcsoport írását és olvasását teszik lehetıvé.

A kivételek olyan események, amelyek megszakítást okoznak. A kivételkezelés az a tevékenység, amelyet a program végez. Egyes kivételek figyelése letiltható vagy engedélyezhető. A kivételeknek általában van neve (eseményhez kapcsolódó üzenet) és kódja (egész szám).

10.2. Programozás bevezetés

[KERNIGHANRITCHIE]

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

Annak a módja, hogy egy programozási nyelvet elsajátítsunk, nem más mint hogy programokat írjunk az adott nyelven. Kezdjük a legegyszerűbb programmal a Figyelem, emberek! szavak kiírásával. Fordítjuk: cc figyel.c, majd futtatjuk: ./a.out. A C programok tetszőleges nevű függvényeket tartalmaznak amelyek a számítási műveleteket határozzák meg. Speciális függvény a main (főprogram) mely minden programban elő kell forduljon. Itt hívjuk meg az előre megírt függvényeket, vagy itt írjuk meg. A program olyan sorrendben végzi el az utasításokat ahogy azok a main-be vannak. A függvény neve után szereplő () az argumentum listát tartalmazza, a { } pedig az utasítás listát (lehetnek üresek is). A printf("Figyelem emberek!\n") függvényhívás a kimenetbe írja a Figyelem emberek szöveget, a végére pedig egy sortörést.

Egysoros kommentet a //-el, többsorosat pedig a /* */ jelek segítségével hozunk létre. Az int az egész, a float a lebegő, char a karakter, típusú változókat jelöli. Sorok végét ;-vel zárjuk le. A while ciklus működése: akkor áll le, amikor a feltétel hamissá válik. A printf-ben lévő %-al meg tudjuk adni, hogy a kiírandó szám milyen típusú lesz.

A for ciklus sokban hasonlít a while-hoz, akkor lép ki a ciklusból, ha a feltétel hamissá válik.

A #define segítségével a program elején szimbolikus állandót vagy változót adunk egy karakterlánchoz.

A getchar() függvény híváskor karaktert olvas be, a putchar() hívásakor pedig karaktert ír a kimenetre.

10.3. Programozás

[BMECPP]

Bevezetés: A C++ lehetóvé teszi az objekutmoriemtált és generikus programozást. A C++-t Bjarne Stroustrup fejleztette ki. A C++ a C nyelvre alapszik. A C a C++ részhalmazának tekinthető.

C-ben a föggvényhívások esetén a paraméterlistát üresen is hagyhatjuk. A C++ esetén a üres paramlterlistanak megadunk egy void paramétert (a zárójelek közé).

C++-ban kétfajta main függvénymegadás van: int main(), illetve int main (int argc, char* argv[]), ahol az argc a parancssorban megadott parancs argumentumainak szána, az argv pedig maga a paracs argumentumait kapja meg.

A bool típus a logikai igaz vagy hamis (true vagy false) értékeket ad. A C-ben ez a bool még nincs, helyette az int vagy az enum típust használjuk erre a célra.

A C++ már header fájlok terén is bóvült, illetve a C-ben lévő wchar típus a C++-ban beépített típus lett.

A C++-ban megjelent újítás, ami az hogy cilusok feltételei megadása közben illetve a fuggvények paramétereinek magadásakor is definiálhatunk változókat.

C++-ban lehetőségünk van úgyanolyan nevű függvényeket létrehozni, abban az esetben ha az argumentumaik különböznek.

Ha van egy olyan függvénydeklarálásunk hogy void f(int i) és a mainben f(a)-val hívjuk meg akkor az i szimbólikusan az a lemásolt értékére fog hivathozni. A következő példában az átadott érték az a változó címe lesz, egy pointer, melyre a függvényben a pi szimbólummal hivatkozunk, a *operátorral tudunk hozzáférni az a változóhoz és változtatni is azon. Létezik cím- és értékszerinti paraméterátadás

Az osztály alapelve az egységbezárás, mivel egy adott dolog struktúrájának leírásást foglalja magába. Az osztályoknak lehetnek példányai, önálló egyedi amiket objektumoknak nevezünk. Az osztályok esetén tudjuk biztosítani, hogy az objektumok tulajdonságaihoz a program többi rész ne férjen hozzá, ne tudja változtani azokat, ezt a védekezést adatrejtésnek hívjuk. A példákon keresztül láthatjuk hogy a struktúrák esetében nemcsak tagváltozói hanem tagfüggvényei is lehetnek. A this poniterrel tagváltozókra tudunk hivatkozni.

Adatrejtés esetén a private kulcsszót hívjuk segítségül, melyet a struktúra vagy osztály definíciójába írunk. A private: után felsorolt tagváltozók és függvények csak az osztályon belül lesznek láthatóak majd. A C++ esetében érdemesebb az ostályt használni a struktúra helyett.

A konstruktor olyan specilis tagfüggvény melynek neve megegyezik az osztály nevével és automatikusan meghívódik amikor példányosítjuk az osztályt. Ha nem írunk mi magunk konstruktort az osztályba, attól

még van ott egy alapértelmezett konstruktor ami nem csinál semmit. Tehát a konstruktor végzi el az inicializálást, ezzel ellentétben pedig van a destruktor ami pedig a felszabadításra szolgál. A destruktort a hullám jellel való kezdésről könnyű felismerni, melyet az osztály neve követ. A destruktor akkor hívódik meg amikor megszűnik az objektum.

A dinamikus memoriakezelésre C-ben a malloc és a free függvények állnak rendelkezésünkre. C++-ban viszont már nem is függvényeket hanem operátorokat használunk ezek helyett, ez pedig a new és a delete. A new a lefoglalt típusra mutató pointerrel tér vissza, használat után ezt a delete-el szebadítjuk fel. Tömbök lefoglalása és felszabadítsa esetén úgyanígy kell eljárni hozzátéve a tömb "jelet": []. Dinamikus adattagok tárolása esetén megvalósítható a FIFO, ahol ha őt elemet adunk hozzá akkor meg kell növelnünk a dinamikus területet, amikor meg kiveszünk, akkor egyel csökkentjük. A másolókonstruktor esetén az új ojbektumot egy már meglévő alapján inicializáljuk, másolatot akarunk látrehozni.

A sablonok alatt olyan osztálysablnokat és függvénysablonokat értünk, amelyek deklarásása esetén bizonyos elemeket paraméterként kezelünk. A paramétereket explicit vagy implici módon adhatjuk meg. A függvénysablonok dekalrálását a tamplate kulcsszóval kezdjük, majd kacsacsőrök között felsoroljuk a sablonparamétereket (pl class T vagy name T vayg type T) vesszővel elválasztva.

A hagyományos hibakezelés továbbfejlesztése a kivételkezelések, melyekkel sokkal átláthatóbbá tudjuk tenni a programunkat. C++-ban a kivételkezelést try-catch blokkal oldjuk meg (példa a 190-es oldal).

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, Berners-Lee!

11.1. Java 2 útikalauz programozóknak 5.0 I-II. és C++ összehasonlítás

A Java és C++ közöztt vannak hasonlóságok és eltérések. Sok C++ nyelven írt kifejezés szintaktikailag helyes Javaban is, de ami hasonlít az nem mindig azonos. A C++ nyelv bővebb a Java nyelvnél, azomban az szabványos osztálykönyvtárak révén a Java nyelvet szélesebb alkalmazásban lehet használni. Támogatja a grafikus felhasz nálói felület programozását, hálózati programozást, virtuális gépek köötti osztott objektumelérést és még sok mást is. Mindez elérhtő C++ níelven is csak ott külső könyvtárat kell segítségül hívni.

A C++ nyelven írt forráskódok hordozhatok, amik az új gépen újra fordítva és szerkesztve futni fog, a bináris kód viszont nem, mert az tartalmaz a helyi operációs rendszerre és hardverre vonatkozó feltételeket. Ezzel ellentétben a Java hordozható bináris formában is.

A C++ nyelv olyan bináris kódot igyekszik elő állítani a a leghatékonyabban működik futási szempontból az adott könyezetben. A Javaban viszont minden függvény virtuális. A osztályok, objektumok azonoítása és a változok inicializálása is futási időben történik és folyamatosan építünk a kivétkezelésre.

A Java kevésbé függ a platformtól, kevesbbet bíz az implementációra mint a C vagy C++. Javaban az argumentumok kiértékelése balrol jobbra történik és pontosan a meghatározott sorrendben történik. A Java fordító olyan dolgokat is ellenőriz amire a C vagy C++ fordíró csak warningot, azaz figyelmeztetést.

A legnagyobb külömség a két nyelv között az objektummodellekből adódnak. A C++ nyelvben az objektomok a memóriában egymást követő bájtsorozatként fogadja el, ezeket tudjuk manipulálni a mutókkal ha figyelmen kivül hagyjuk a fordító program általi figyeleztetéseket. Ezzel ellentétben a Java mivel virtuálisan fut nem fér közvetlenül hozzá a memoriához. A Java az osztályokat class-fájlá fordul, amit és indításkor ezeket ellenőrzi. A class-fájl formátuma szabványos.

A Java megkülomböztet objektumokat, amiket hivatkozásokono keresztül érünk el és prmitív típusokat. Az objektumhivatkozások és primitív adatok lehetnek statikus vagy automatikus adatterületen de az objektumok nem. A Java az objektumokat egy véletlenszerű területeen tárolja. A Java nem tartalmaz destruktor meghívó mechanizmusn a C++-al elenntétben.

C++-ban az objektum élettartama pontosan ismert, ezeket mi határozzuk meg a new és delete operátorokkal, míg Javaban nincs lehetősége a programozónak a memória felszabadításra. Javaban ninc érvénytelen

hivatkozás, amíg ez C++ alatt előfordulhat ha az obektumot már töröltük. Java nyelven ameddig van referenciánk a objektumra addig biztos létezik.

11.2. Bevezetés a mobilprogramozásba. Gyors prototípus-fejlesztés Python és Java nyelven (35-51 oldal)

A Python nyelvet 1990-ban alkották meg amely egy magas szintű, dinamikus, objektumorientált és platformfüggetlen nyelv. Leginkább prototpusok készítésére és tesztelésére használják. Egy Python komponens együtt tud működni más nyelven írt modulokkal. A Python egy szkiptnyelv. Támogat magas szintű típusokat is mint például a listák és szótárak, így könnyítve a fejlesztéseket.

A Pythonban nincs szükség a fordítási fázisra, úgy mint C, C++ vagy Java nyelven, elegendő megdani a Python forrást amit az értelmező autómatikusan futtat. A Python értelmezőpprogram támogatja a következő platformokat: Windows, MacOS X, Unix, S60, iPhone, windows CE. A Pythont egyszerű használni , azonos jellegű alkalmazásokat egyszerűbb ezen a nyelven megírni mint C/C++ vagy Java nyelven.

A Python tartalmaz saját Python nyelven irt kódkönyvtárat. A Pythonban írt programok sokkal tömörebbek, mint Java, C, vagy C++ nyelven írtak, mivel összetett kifejezéseket írunk le egy rövid allítasban, nincs szükség nyitó és záró jelekre és nem kell definiálni a változókat.

A programnak behúzás alapú a szintaxisa. Nincs szükség a kapcsos zárójekre, ezeket "váltja fel" a behúzás. Első utasítás nem lehet behúzott. Pythonban a sor végéig tart az utasítás, nincs szökség a ';' jelre. A sor végi '\'-el tudjuk új sorba folytatni az utasítást. Megjegyzéseket a # jellel lehet tenni.

Az ételmező minden sort tokenekre bont, ezek lehetnek: azonosító, kulcsszó, operátor, delimiter literál.

Pythonban minden adat objektum. Az adattípusok lehetnek: számok, sztringek, ennesek, listák és szótárak. Pythonban a változók alatt az egyes objektumokra mutató referenciát értjük és ezekre tudunk hivatkozni. Pythonbe is létezik lokális és globalis változó.

A print segítségével írhatunk a konzolra. Hasznélható a mas nyelvekben is ismert 'if'. Támogatja a ciklusok kezelését.

A 'def' kulcsszóval definiálhatjuk a függvényeket. A függvények rendelkeznek paraméterekkel, amiknek adhatunk alapértelmezett értéket is. Függvényhíváskor az argumentumokat megadhatjuk a megszokott módon ahogy a függvényhívásban van vagy közvetlenül az egyes argumentumoknak is adhatunk értékt.

A Python támogatja az objektumorientált fejlesztést. Definiállhatuk osztályokat amelyek példányai az objektumok. Az osztályok örökölhetnek más osztályoktól is.

Fejleztér érdekében a Python sok szabványos modult tartalmaz, ehhez adodnak a mobilkészülékekhez létrehozttak, mint az 'appuifw' ami támofatja a felhasználói felület kezelését. A 'messaging' ami az SMS és MMS üzenetek kezlését segíti. A 'camera' modul a kamerával kapcsolatos dolgokban segít.

A Python is támogatja a kivételkezeléestt. A 'try' kulcsszó után kerül a kódrész ahol a kivétles helyzet elő állhat. Az 'except' blokk amelyre hiba esetén kerül a vezérlé.

12. fejezet

Helló, Arroway!

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

Megoldás forrása: ../Forrasok/12.Fejezet/Pol%C3%A1rGener%C3%A1tor.java

```
public class PolárGenerátor {

  boolean nincsTárolt = true;
  double tárolt;

  public PolárGenerátor() {
    nincsTárolt = true;

  }

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

```
      return r * v1;
    } else {
      nincsTárolt = !nincsTárolt;
      return tárolt;
    }
  }

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

A programunk ban található nincsTárolt nevű változó értéke ha false akkor van már értéke a tárolt nevű lebegőpontos változonak vagyis generátunk már szamot, ha true akkor még nem kapott értéket. A következö nevű metódusban állítjuk elő a random számokat egy matematika képletet segítségül hivva. A program abban az esetben ha még nincs előálított számunk, a nincsTarolt értékr hamis akkor a metódus le generál két számot, az egyiket elmenti a tarolt változoba a másikat visszaadja. Ha már volt tárolt számunk az else ág a nincsTarolt logikai értékét negáltjára állítja. A main függvényben a kiiratás történik, a mi esetünkben 10 számot generál a program.

12.1. ábra. Eredmény

Ugyan ezt a feladatot láthatjuk C++ban, az első ami feltűnik az hogy a program terjedelmesebb és nehezebben átlátható, mint a fenti Java.

Megoldás forrása: ../Forrasok/12.Fejezet/Polargen.cpp

```
#ifndef POLARGEN__H
#define POLARGEN__H

#include <cstdlib>
#include <cmath>
```

```
#include <ctime>

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

private:
  bool nincsTarolt;
  double tarolt;

};

#endif
```

Fenetbb a program header része, #ifdnef-fel leelenőrizzük hogy létezik e már ilyen nevű header fájl, ha nem akkor a #define paranccsal létrehozzuk. Ezek mllet a már Javabol ismert változókat deklaráljuk és értéket adunk nekik.

```
#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;
    }
}
```

Ebben a programban használjuk fel az előbb létrehozott header fájlt. A kovetkezo nevű metodus a header fájlban deklarált PolarGen tulajdonságait veszi át és ugyan úgy működik mint a már be mutattott Java.

```
#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 főprogramunkban meghíjuk a már megírt függvéníünket és segítségével elő állítjuk az értékeket.

A következő képen egy OpenJDK, OracleJDKban írt kódrész látható. Itt párhuzamosítva van, több szálon foga meghívni ugyan azt a metódust ugyan arra az objektumra, ezt jelzi a synchronized szó. A StictMath-re azért van szükség mert a porgramban használunk gyökvonást és logaritmus függvényt és mindemellet sokkal pontosabb.

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

12.2. ábra. JDK

12.2. „Gagyi”

Az ismert formális „while (x <= t && x >= t && t != x);” tesztkérdéstípusra adj a szokásosnál (miszerint x, t az egyik esetben az objektum által hordozott érték, a másikban meg az objektum referenciája) „mélyebb” választ, írj Java példaprogramot mely egyszer végtelen ciklus, más x, t értékekkel meg nem! A példát építsd a JDK Integer.java forrására 3 , hogy a 128-nál inkluzív objektum példányokat poolozza!

Megoldás videó: ../Forrasok/12.Fejezet/Gagyi

-128-tól 128-ig a JDK létrehozza az Integer objektumokat a poolba. Ha az érték nem ebből a tartományból van, akkor a két értéknek külön objektum lesz létre hozva és nincs vége a ciklusnak mivel t!=x.

```
public class Gagyi1 {
  public static void main (String[]args)
  {

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

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

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

  }
}
```

12.3. ábra. Eredmény

Java nyelven ha kis Integer számokkal dolgozunk erre van egy ugynevezett pool, amikre nem feltétlenül kell új objektumokat létrehozni hanem innen gyorsan kivhető egy kész objektum. Ha a poolbol ki vett Integer memóriacímeit akarjuk összehasonlítani, akkor ezek egyenlőek lesznek. A poolban -128 és 127 közötti értékek vannak.

```
public class Gagyi2 {
  public static void main (String[]args)
  {

  Integer x = -128;
```

```
  Integer t = -128;

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

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

  }
}
```

12.4. ábra. Eredmény

JDK forrás:

```
public static Integer valueOf(int i) {
    if (i >= IntegerCache.low && i <= IntegerCache.high)
        return IntegerCache.cache[i + (-IntegerCache.low)];
    return new Integer(i);
}
```

12.5. ábra. JDK

12.3. Yoda

Írjunk olyan Java programot, ami java.lang.NullPointerEx-el leáll, ha nem követjük a Yoda conditions-t! https://en.wikipedia.org/wiki/Yoda_conditions

Megoldás videó: ../Forrasok/12.Fejezet/Yoda.java

Az s.equals("bármi") nem követi a Yoda conditionst. Ha az s sztringnek a null értéket adjuk akkor NullPointerExce t kapunk mert az nem Yoda condition és leáll a program. Ha s értéke a bármi karakter sor lenne a porgram egyezik válszt adna. A Yoda condition nem követi a kifejezések megszokott sorrendjét.

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

```
    if(s.equals("bármi"))
    {
      System.out.println ("egyezik");
    }
  }
}
```

12.6. ábra. Eredmény

Ha a "bármi"==s formában adnánk meg akkor e képpen követné hibaüzenet nélkül le fut a program., viszont nem írna ki semmit mivel a bármi továbbra se lesz egyenlő a null kezdeti értékkel.

```
public class Yoda2
{
  public static void main (String[]args)
  {
    String s = null;
    if("bármi"==s)
    {
      System.out.println ("egyezik");
    }
  }
}
```

12.7. ábra. Eredmény

12.4. Kódolás from scratch

Induljunk ki ebből a tudományos közleményből: http://crd-legacy.lbl.gov/~dhbailey/dhbpapers/bbp- alg.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-tanitok- javat/apbs02.html#pi_jegyei (mert ha csak lemásolod, akkor pont az a fejlesztői élmény marad ki, melyet szeretném, ha átélnél).

../Forrasok/12.Fejezet/PiBBP.java

A BBP algoritmus Bailey-Browein-Plouffe nevéhez köthető, aki 1995ben fejlesztette ezt ki és rá egy evre publikálta. A program kiszámolja pi-nek az n-edik számjegyét hexadecimálisan. A programban a {16ˆd Pi} értéke egyenlő a {4*{16ˆd S1}-2*{16ˆS4}-{16ˆd S5}-{16ˆd S6}} törtrészével. A main részben kiiratjuk hogy Pi 10000001 számjegye mi lesz.

```
/*
 * PiBBP.java
 *
 * DIGIT 2005, Javat tanítok
 * Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 *
 */
/**
 * A BBP (Bailey-Borwein-Plouffe) algoritmust a Pi hexa
 * jegyeinek számolását végző osztály. A könnyebb olvahatóság
 * kedvéért a változó és metódus neveket megpróbáltuk az algoritmust
 * bemutató [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The BBP Algorithm for Pi.
 * cikk jelöléseihez.
 *
 * @author Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 * @version 0.0.1
 */
public class PiBBP {
    /** A Pi hexa kifejtésében a d+1. hexa jegytől néhány hexa jegy.*/
    String d16PiHexaJegyek;
    /**
     * Létrehoz egy <code>PiBBP</code>, a BBP algoritmust a Pi-hez
     * alkalmazó objektumot. A [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The
     * BBP Algorithm for Pi. alapján a
     * {16^d Pi} = {4*{16^d S1} - 2*{16^d S4} - {16^d S5} - {16^d S6}}
     * kiszámítása, a {} a törtrészt jelöli.
     *
     * @param   d   a Pi hexa kifejtésében a d+1. hexa jegytől
     * számoljuk a hexa jegyeket
     */
    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();
    }
    /**
     * BBP algoritmus a Pi-hez, a [BBP ALGORITMUS] David H. Bailey: The
     * BBP Algorithm for Pi. alapján a {16^d Sj} részlet kiszámítása.
     *
     * @param   d   a d+1. hexa jegytől számoljuk a hexa jegyeket
     * @param   j   Sj indexe
     */
    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);

        /* (bekapcsolva a sorozat elejen az első utáni jegyekben növeli pl.
            a pontosságot.)
        for(int k=d+1; k<=2*d; ++k)
            d16Sj += StrictMath.pow(16.0d, d-k) / (double)(8*k + j);
         */

        return d16Sj - StrictMath.floor(d16Sj);
    }
    /**
     * Bináris hatványozás mod k, a 16^n mod k kiszámítása.
     *
```

```
     * @param   n   kitevő
     * @param   k   modulus
     */
    public long n16modk(int n, int k) {

        int t = 1;
        while(t <= n)
            t *= 2;

        long r = 1;

        while(true) {

            if(n >= t) {
                r = (16*r) % k;
                n = n - t;
            }

            t = t/2;

            if(t < 1)
                break;

            r = (r*r) % k;

        }

        return r;
    }
    /**
     * A kiszámolt néhány hexa jegy visszaadása. A használt lebegőpontos
     * aritmentia függvényében mondjuk az első 6 pontos peldául
     * d=1000000 esetén.
     *
     * @return String a kiszámolt néhány hexa jegy
     */
    public String toString() {

        return d16PiHexaJegyek;
    }
    /** Példányosít egy BBP algoritmust implementáló obektumot.*/
    public static void main(String args[]) {
        System.out.println(new PiBBP(1000000));
    }
}
```

12.8. ábra. Eredmény

13. fejezet

Helló, Liskov!

13.1. Liskov helyettesítés sértése

Írjunk olyan OO, leforduló Java és C++ kódcsipetet, amely megsérti 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/Batfai-Barki/madarak/)

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A Liskov elv, röviden LSP azt mondja ha T-nek az altípusa S, akkor ahol T-t használtuk ott S-t is felhasználhatjuk. Vagyis ha az ősosztály példányai helyett, annak valamelyik gyerek osztályát használom a program ugyan úgy fog működni. Az alábbi két kód erre fog példát mutatni.

Megoldás forrása: ../Forrasok/13.%20Fejezet/liskovsert.cpp

```
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 );

}
```

Kezdetben definiálunk egy Madár osztályt, ez a definició szerinti T, ahol meghatározunk egy repül függvényt. Ezt követi a Program osztály ami a Madár osztályal közösen lesz a definició szerinti S, itt azt mondjuk hogy minden madár repül. Deklaráljuk a Sas és Pingvin osztályokat, ezek az osztályok Madár típusúak lesznek, aminek egy tulaldonsága az hogy a madarak repülnek. Így azt mondjuk a pingvinnek is hogy repüljön, aki ugye nem tud, ezzel sérül a Liskov elv.

Megoldás forrása: ../Forrasok/13.%20Fejezet/liskovrafigyel.cpp

```
class Madar {
//public;
//void repul(){};
};

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

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

class Sas : public RepuloMadar{
};

class Pingvin : public Madar {
};

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

```
    Sas sas;
    program.fgv ( sas );

    Pingvin pingvin;
    program.fgv ( pingvin );

}
```

Annak érdekébe, hogy az programunk a pinvineket ne akarja reptetni a Madar osztályban nem mondjuk azt minden madárra hogy tud repülni. Létrehozunk egy RepuloMadar osztályt és ezen belül határozzuk meg a repul() metódust. Így a sasnak megadjuk az új osztályunkat adjuk neki, hogy tudjanak repülni, a pingvinek pedig csak a Madar osztálybe kerülnek. A főprogramban nincs szükség változtatásra, de a pingvineknek megse kell repülniük.

13.2. Szülő-gyerek

Írjunk 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 videó:

Megoldás forrása:

A következő Java, valamint C++ programokon keresztül mutatom be hogy az ősön keresztül csak az ős üzenetei küldhetők. Mindekét program tartalmaz egy Szulo és Gyerek osztályt. A Gyerek a Szulo osztály leszármazottja, így a Gyerek a Szulo minden tulajdonságát örökli a saját tulajdonságai mellé. Ez által a Gyerek osztályon kereszül el tudjuk érni a Szulo-ben definiáltakat, de visszafele nem igaz, mivel a Szulo nem tudja a Gyerek azon új tuladonságait amelyeket nem öröklés útján tud. A főprogramban megpróbálunk egy Szulo objektomat Gyerekként létrehozni hátha így ki tudjuk vele iratni a Gyerek üzenetét. De sikertelenül, erre adnak bizonyítékot a hibaüzenetek.

Megoldás forrása: ../Forrasok/13.%20Fejezet/szulo_gyerek.java

```
class Szulo
{
  public static void szulo_uzen()
  {
    System.out.println("Ez a szülő üzenete");
  }
}

class Gyerek extends Szulo
{
  public static void gyerek_uzen()
  {
    System.out.println("Ez a gyerek üzenete");
```

```
  }
}

public class szulo_gyerek
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Szulo p = new Gyerek();
    p.gyerek_uzen();
  }
}
```

13.1. ábra. Eredmény

Megoldás forrása: ../Forrasok/13.%20Fejezet/szulo_gyerek.cpp

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

class Szulo {
public:
  void szulo_uzen()
  {
    cout << "Ez a szulő üzenete\n";
  }
};

class Gyerek : public Szulo {
  void gyerek_uzen()
  {
    cout << "Ez a gyerek üzenete\n";
  }
};

int main()
{
  Szulo * szulo = new Gyerek();
```

```
  szulo -> gyerek_uzen();
}
```

13.2. ábra. Eredmény

13.3. Anti OO

A BBP algoritmussal 4 a Pi hexadecimális kifejtésének a 0. pozíciótól számított 10 6, 107, 108 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 videó:

Megoldás forrása:

A következő 4 program ugyan azt a számolási feladato hajtja végre, külön magyarázatot nem irok mert a Java és C++ feladatok kidolgozása látható az első fejezet első feladatában. Mindegyik programot háromszorfuttatuk, futtatásrol futtatásra növelve a for cikluson belöl d vátozó értékét(ahogy az alábbi kódrészletekben látzik) úgy, hogy a elsőre 10^6 majd 10^7 végül 10^8 értéket kapja. A programot Ubuntu 18.04.3 LTS-en futtattam egy Intel(R) Core(TM) i7-4510U CPU @ 2.00GHz alap órajelű gépen 8Gb rammal. Az értékek minden bizonnyal kisebbek is lehettek volna ha nem futottak volna más programok a háttérbe párhuzamosan.

```
for (d = 1000000; d < 1000001; ++d)     // 10^6

for (d = 10000000; d < 10000001; ++d)    10^7

for (d = 100000000; d < 100000001; ++d) 10^8
```

Megoldás forrása: ../Forrasok/13.%20Fejezet/PiBBPBench.c

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet
Fájl Szerkesztés Nézet Keresés Terminál Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ gcc PiBBPBench.c -o PiBBPBench -lm
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ ./PiBBPBench
6
2.047049
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ gcc PiBBPBench.c -o PiBBPBench -lm
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ ./PiBBPBench
7
24.180355
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ gcc PiBBPBench.c -o PiBBPBench -lm
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ ./PiBBPBench
12
276.738140
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$
```

13.3. ábra. C eredmény

Megoldás forrása: ../Forrasok/13.%20Fejezet/PiBBPBench.cpp

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet
Fájl Szerkesztés Nézet Keresés Terminál Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ g++ PiBBPBench.cpp -o PiBBPBench -lm
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ ./PiBBPBench
6
2.074407
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ g++ PiBBPBench.cpp -o PiBBPBench -lm
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ ./PiBBPBench
7
23.883579
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ g++ PiBBPBench.cpp -o PiBBPBench -lm
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ ./PiBBPBench
12
288.478542
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$
```

13.4. ábra. C++ eredmény

Megoldás forrása: ../Forrasok/13.%20Fejezet/PiBBPBench.java

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet
Fájl Szerkesztés Nézet Keresés Terminál Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ javac PiBBPBench.java
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ java PiBBPBench
6
1.739
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ javac PiBBPBench.java
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ java PiBBPBench
7
20.558
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ javac PiBBPBench.java
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ java PiBBPBench
12
242.175
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$
```

13.5. ábra. Java eredmény

Megoldás forrása: ../Forrasok/13.%20Fejezet/PiBBPBench.cs

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ mcs PiBBPBench.cs
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ mono PiBBPBench.exe
6
1,953838
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ mcs PiBBPBench.cs
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ mono PiBBPBench.exe
7
21,587279
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ mcs PiBBPBench.cs
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$ mono PiBBPBench.exe
12
257,954682
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/2 Fejezet$
```

13.6. ábra. C# eredmény

Itt látható az összesített erdemény, és mint látható a Java nyelven írt program a leggyorsabb.

	C	C++	Java	C#
10^6	2.047049	2.074407	1.739	1.953838
10^7	24.180355	23.883579	20.558	21.587279
10^8	276.73814	288.478542	242.175	257.954682

13.7. ábra. Összesített eredmény

13.4. 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 videó:

Megoldás forrása:

A ciklomatikus komplexitást Thomas J. McCabe alkotta meg. A ciklomatikus komplexitás lényege hogy egy forráskódról megmonja annak komplexitását. A számítások a gráfelméletre alapszanak, a kód elágazásait a gráf pontjainak tekinti. és a köztük lévő élek alapján számol az alábbi képlettel.

```
M = E - N + 2P
```

E jelzi a gráfok eleinek száma, N a gráfban lévő csúcsok, P az összefüggő komponensek száma. A következő két kód funkciója csak annyi hogy ki számoljuk a komplexitásuk. Ennek kiszámítására Lizard nevű komplexitás számoló oldalt hívtam segítségül. Az oldalon nem kell mást tenni, mint kiválsztani a program nyelvet, be másolni a programot aminek ki akarjuk számoli a komplexitását majd rá nyomni az Analyse gombra és meg is van az eredmény.

```
public class Days
{
  public static void main(String[] args)
  {
    int day = 5;
    if (day == 1)
    {
        System.out.println("Today is Monday");
    }
    else if (day == 2)
    {
        System.out.println("Today is Tuesday");
    }
    else if (day == 3)
    {
        System.out.println("Today is Wednesday");
    }
    else if (day == 4)
    {
        System.out.println("Today is Thursday");
    }
    else if (day == 5)
    {
        System.out.println("Today is Friday");
    }
    else if (day == 6)
    {
        System.out.println("Today is Saturday");
    }
    else if (day == 7)
    {
        System.out.println("Today is Sunday");
    }
  }
}
```

Try Lizard in Your Browser

.java Analyse

```
  else if (day == 6)
  {
     System.out.println("Today is Saturday");
  }
  else if (day == 7)
  {
     System.out.println("Today is Sunday");
  }
 }
}
```

Code analyzed successfully.

File Type .java | Token Count 147 | NLOC 35

Function Name	NLOC	Complexity	Token #	Parameter #
Days::main	32	8	139	

13.8. ábra. Cikomatikus komplexitás Java

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

int main()
{
    int day = 5;
    if (day == 1)
    {
        cout << "Today is Monday";
    }
    else if (day == 2)
    {
        cout << "Today is Tuesday";
    }
    else if (day == 3)
    {
        cout << "Today is Wednesday";
    }
    else if (day == 4)
    {
        cout << "Today is Thursday";
    }
    else if (day == 5)
    {
```

```
        cout << "Today is Friday";
    }
    else if (day == 6)
    {
        cout << "Today is Saturday";
    }
    else if (day == 7)
    {
        cout << "Today is Sunday";
    }

  return 0;
}
```

Try Lizard in Your Browser

.cpp Analyse

```
    {
        cout << "Today is Saturday";
    }
    else if (day == 7)
    {
        cout << "Today is Sunday";
    }

  return 0;
}
```

Code analyzed successfully.

File Type .cpp | Token Count 117 | NLOC 35

Function Name	NLOC	Complexity	Token #	Parameter #
main	33	8	110	

13.9. ábra. Cikomatikus komplexitás C++

14. fejezet

Helló, Mandelbrot!

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

A feladatban szereplő forráskód:

Reverse engineering UML osztálydiagram azt jelenti hogy egy már létező kúdból állítunk elő osztálydiagrammot.

Osztálydiagramm generálásához sok program közül választhatunk, akár a fentiek közül is. Én viszont a Visual Paradigmot használtam, ez a programelérhető Windows é Linux operációs rendszerre egyaránt. Telepítéshez letöltjük a programot a weboldalukról. Telepítés után a programban kiválsztjuk a Tool menüpontot, azon belül a Code fülre kattintunk, majd Instant Reverse. Itt kiválaszjuk hogy milyennyelvű kúdbol csinálunk diagrammot. Jelen esetben az első védési feladatot használjuk, vagyis az LZWBinfa programot. Megadjuk az elérési útvonalat majd rá nyomunk az OK gombra és már el is kezdődik az osztálydiagramm készítés a C++ forrásból.

14.1. ábra. UML diagramm

14.2. Forward engineering UML osztálydiagram

UML-ben tervezzünk osztályokat és generáljunk belőle forrást!

Ebben a feladatban is a Visual Paradigm programot használtam. Itt a forward engineering modszert alkalmazzuk, ami annyit jelent hogy egy adott diagrammból kell előállítani a jozzá tartozó programot. A kezdet ugyan az, Tool menüpont, majd Code fül csak most Intant Generátorra lesz szuükségünk, mivel ezzel tudunk UML diagrammot kóddá alakítani. Kiválasztjuk a nyelvet, megadjuk az outputh patht, hogy hova mentse a generált kódokat majd Generate gombra kattintunk és készülnek is a kódok, amik az alábbiakban láthatók.

14.2. ábra. Eredmény

14.3. Egy esettan

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

AZ UML (Unified Modeling Languange) egy szabványos modellező nyelv a szotverfejlesztésben. Az UML leggyakoribb diagrammtípusa az osztálydiagramm, mely az osztályok, interfészek és egyébb típusok kpcsolatát mutatja be. A diagrammok osszetevői dobozok, vonalak, ikonok és szöveges információk. UML-ben a legfontosabb elem az osztály, melyet egy háromba osztott télalap jelöl. Felül van azosztály neve, aztán az osztály attributumai, alul pedig az osztály műveletei. Az utolsó két szakasz összefésülhető, de jobb az ha ott van. Egy attribútum szintaxisa: láthatóság név : típus multiplicitás = alapértelmezett_érték {tulajdonság}. A láthatóság lehet: + (pubic), - (private), # (protected), ~ (package). Ha a láthatóság után teszünk egy / jelet, akkor megadhatjuk a származtatott attribútumokat. A multiplicitás megadása: alsó határ..felső határ. Egy függvényt a követke- zőképpen tudunk leírin: láthatóság név (paraméterlista) : visszatérítési_érték {tulajdonságok}. Ezen belül a paraméterlista így alakulhat: irány(in, out, inout) név : típus = alapértelmezett_érték, legtőbbször az in irányt használjuk.

A kpacsolatok a modellben élként jelennek meg, így össze kötve a csomópontokat. Az asszociáció attributumait az asszociációs osztály jelöli, ezt egy szaggatot vonal jelöli. Kódban pedig két pointer jelöli amin keresztül az asszociáció bal és jobb oldali osztályát érjük el. Két speciális típusa van, az aggregáció (ez tartalmazást jelöl; jelölése: a tartalmazó oldalán egy üres rombusz) és a kompozíció (itt a tartalmazott objektum nem lehet megosztva, a tartalmazott és a tartalmazó együtt jönnek létre és együtt is szünnek meg; jelölése egy teli rombusszal történik).. Az UML modellező alkalmazások támogatják az átjárhatóságot, modellból képesek tudnak kódot generálni és fordítva. A kódgenerátorok minden fejlécet legenerálnak de a törzset üresen hagyják.

A könyv részletesen be mutat a kódokban mindent. A példa azt mutatja be hogy ha valaki egy számítógépet

vásárol, abban az esetben is külön külön tároljuk az alkatrészeket de ezek attól egy konfigurációt képeznek. És ezeket egy nyilvántartásban tarjuk számon.

A könyvbe található kódokat össze gyűjtve és ezeket feldolgozva a következő eredményt kapjuk:

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/3 Fejezet/esettan
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/3 Fejezet/esettan$ ./esettan
Test1: create inventory and printing it to the screen.
0.: Type: Display, Name: TFT1, Initial price: 30000, Date of acquisition: 20191009, Age: 0, Current price: 30000, InchWidth: 13, InchHeight: 12
1.: Type: HardDisk, Name: WD, Initial price: 25000, Date of acquisition: 20191009, 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: 6581, Current price: 24000, InchWidth: 12, InchHeight: 13
1.: Type: Display, Name: TFT2, Initial price: 35000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4756, Current price: 28000, InchWidth: 10, InchHeight: 10
2.: Type: ComputerConfiguration, Name: ComputerConfig1, Initial price: 70000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4756, Current price: 70000
Items:
 0. Type: Display, Name: TFT3, Initial price: 30000, Date of acquisition: 20011001, Age: 6581, Current price: 24000, InchWidth: 12, InchHeight: 13
 1. Type: HardDisk, Name: WesternDigital, Initial price: 35000, Date of acquisition: 20060930, Age: 4756, Current price: 28000, SpeedRPM: 7000
3.: Type: HardDisk, Name: Maxtor, Initial price: 25000, Date of acquisition: 20050228, Age: 5335, Current price: 20000, SpeedRPM: 7000

The content of the inventory has been written to computerproducts_out.txt

Done.
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/3 Fejezet/esettan$
```

14.3. ábra. Esettan eredmény

```
d TFT1 30000 20011002 12 13
d TFT2 35000 20061001 10 10
c ComputerConfig1 70000 20061001 2
d TFT3 30000 20011002 12 13
h WesternDigital 35000 20061001 7000
h Maxtor 25000 20050301 7000
```

14.4. ábra. A computerproducts_out.txtbe írt eredmény

14.4. BPMN

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

A BPMN modell elkészítéséhez ismét a Visual Paradigm programot használtam. A menü sorból kiválasztjuk a Diagramm menüpontot , kiválasztjuk hogy Business Process Diagramm-ot akarunk csinálni és létrehozunk egy új projektet. A bemutatott feldat egy általános minden napi "probléma", mégpedig az hogy az ekészíteni kívánt ételhez hogy tujuk be szerezni a hozzávalókat, ha az szükséges. Ezt az alábbi módon ábrázoltam:

14.5. ábra. BPMN

Mint látható nem tűnik vészesnek ez a mindennapi dolog, hogy ha éppen megvan otthon minden amire szükségünk van. A helyzet akkor bonyolódik (az ábra felső része), hogyha éppen nincsenek meg a hozzávalók. De még mindig van egy úgymond könnyebb megoldás amikor megrendenjük a hozzávalókat, igaz ez is mind időbe telik de nem szükséges elhagyni az otthonunk, ezzek egy kényelmes megoldás. A "legrosszabb út" az hogyha nem rendelünk hanem mi magunk megyünk el a boltig.

15. fejezet

Helló, Chomsky!

15.1. Encoding

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

../Forrasok/15.%20/Encoding

Ahhoz hogy ezt a feladatot úgy oldjuk meg ahogy kell, a megadott linkről toltsük le a kódot, máskülömben copy- pastet használva az ékezetes betűket ismerni fogja a Java fordító. Az alábbi források mindenkinek ismerősek már, mivel ezek ugyan azok mint amiket a prog1-en megcsináltunk(lásd. 72. oldal) és megmagyaráztunk. Jelen esetben nekünk ezzel most nem is kell foglalkozni hogy mi van a progrmban. A letöltött programot a megszokott módon futtatva hibát kapunk:

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/4 Fejezet/Mandel
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
            // bal fels◆ sark◆t vagy ugyancsak eg◆r kattint◆ssal
                                                 ^
MandelbrotHalmazNagy6tв.java:39: error: unmappable character (0xE1) for encoding UTF-8
            // bal fels◆ sark◆t vagy ugyancsak eg◆r kattint◆ssal
                                                           ^
MandelbrotHalmazNagy6tв.java:40: error: unmappable character (0xE1) for encoding UTF-8
            // vizsg◆ljuk egy adott pont iter◆ci◆it:
                    ^
MandelbrotHalmazNagy6tв.java:40: error: unmappable character (0xE1) for encoding UTF-8
            // vizsg◆ljuk egy adott pont iter◆ci◆it:
                                             ^
MandelbrotHalmazNagy6tв.java:40: error: unmappable character (0xF3) for encoding UTF-8
            // vizsg◆ljuk egy adott pont iter◆ci◆it:
                                                ^
MandelbrotHalmazNagy6tв.java:42: error: unmappable character (0xE9) for encoding UTF-8
                // Az eg◆rmutat◆ poz◆ci◆ja
                         ^
MandelbrotHalmazNagy6tв.java:42: error: unmappable character (0xF3) for encoding UTF-8
                // Az eg◆rmutat◆ poz◆ci◆ja
                                ^
MandelbrotHalmazNagy6tв.java:42: error: unmappable character (0xED) for encoding UTF-8
                // Az eg◆rmutat◆ poz◆ci◆ja
                                   ^
100 errors
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/4 Fejezet/Mandel$
```

15.1. ábra. Kapott hibák

A fent látható hibák mind karaktetrhibák, a hiba üzenetben látható hogy au UTF-8 as kódolás számára a magyar ékezetes betük nem ismertek. Ezeket a kérdőjelek jelzik és egy kis nyíl is mutatja hol van hiba. Ez az a hiba amit ebben a feladatban meg kell oldanunk, ez a külömbség attól hogy copy-paste a program vagy le töltött. Erre a hibára egy kis Google keresés után meg is van a megoldás, ahhoz hogy a magyar nyelvbeli ékezetes betűket elfogadja a fordító használnunk kell a -encdoding windows/Cp-1250-es parancsot.

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/4 Fejezet/Mandel
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/4 Fejezet/Mandel$ javac -encoding Cp1250 MandelbrotHal
mazNagyító.java
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/4 Fejezet/Mandel$ javac -encoding windows-1250 Mandelb
rotHalmazNagyító.java
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/4 Fejezet/Mandel$ java MandelbrotHalmazNagyító
```

15.2. ábra. Futtatás

15.3. ábra. Eredmény

15.2. l334d1c4[5](zöld)

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 tetted meg, akkor írasd ki és magyarázd meg a használt struktúratömb memóriafoglalását!)

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

../Forrasok/15.%20/LeetCypher.cpp

A Leet az angol nyelv egy olyan abcje melyben a betüket a rájuk legjobban hasonlító ascii karakterre vagy karaltersorra cseréli. Hogy mire cserélhetjük le az betüket azt a kódban adjuk meg, a fentebb található linken található pár példa ezekre.

A program elején csatoluk a szükséges header fájlokat, majd a legfontosabb rész jön, amikor definiáljuk a LeetCypher osztályt. Készítünk egy leet_alphabet vektort amibe tárolni fogjuk a leet abc szimbólumait, és egy másikat ami az angol abc betüit tárolja. Ez mind a konstruktorba történik.

```
using namespace std;
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <fstream>
#include <vector>
#include <algorithm>

class LeetCypher
{
  public:
  LeetCypher();
  string decypher(string& text);
  private:
  vector <vector <string>> leet_alphabet;
  vector <string> eng_alphabet;
```

```
};
```

Itt történik a vektorok feltöltése.

```
LeetCypher::LeetCypher()
{
  srand (time(NULL));
  leet_alphabet.resize(26);
  leet_alphabet[0]= {"4", "/-\\", "/_\\", "@", "/\\"};
  leet_alphabet[1]={"8","|3", "13", "|}", "|:", "|8", "18", "6", "|B", "|8" ↩
     , "lo", "|o"};
  leet_alphabet[2]= { "<", "{", "[", "("};
  leet_alphabet[3] = {"|)", "|}", "|]"};
  leet_alphabet[4] = {"3"};
  leet_alphabet[5] = { "|=", "ph", "|#", "|\""};
  leet_alphabet[6] = {"[", "-", "[+", "6"};
  leet_alphabet[7] = {"4", "|-|", "[-]", "{-}", "|=|", "[=]", "{=}"};
  leet_alphabet[8] = {"1", "|", "!", "9"};
  leet_alphabet[9] = {"_|", "_/", "_7", "_)", "_]", "_}"};
  leet_alphabet[10] = {"|<", "1<", "l<", "|{", "l{"};
  leet_alphabet[11] = {"|_", "|", "1", "]["};
  leet_alphabet[12] = {"44", "|\\/|", "^^", "/\\/\\", "/X\\", "[]\\/][", " ↩
     []V[]", "(V)", "//., .\\\\", "N\\"};
  leet_alphabet[13] = {"|\\|", "/\\/", "/V", "][\\\\]["};
  leet_alphabet[14] = {"0", "()", "[]", "{}", "<>"};
  leet_alphabet[15] = { "|o", "|O", "|>", "|*", "|\textdegree{}", "|D", "/o ↩
     "};
  leet_alphabet[16] = {"O_", "9", "(,)", "0,"};
  leet_alphabet[17] = {"|2"," 12", ".-", "|^", "l2"};
  leet_alphabet[18] = {"5", "$", "§"};
  leet_alphabet[19] = {"7", "+", "7`"};
  leet_alphabet[20] = {"|_|", "\\_\\", "/_/", "\\_/", "(_)", "[_]", "{_}"};
  leet_alphabet[21] = {"\\/"};
  leet_alphabet[22] = {"\\/\\/", "(/\\)", "\\^/", "|/\\|", "\\X/"};
  leet_alphabet[23] = {"%", "*", "><", "}{", ")("};
  leet_alphabet[24] = {"`/"};
  leet_alphabet[25] = { "2", "7_", ">_"};

  eng_alphabet =
  {
    "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"
  };
}
```

Ha a bolvasott betü egy az agol abc-ben is megtaláható akkor azt helyettesítjük a neki megfelelővel random m ódon kiválasztott leet karakterrel/karakterrsorral. Ha a beolvasott karakter nem szerepel az angol abc-ben (jelen esetben a "!") akkor azt nem cseréljük ki csak hozzá fűzzük az stringhez.

```
string LeetCypher::decypher(string &text)
{
  string leet = "";
  string eng = text;
  transform(eng.begin(), eng.end(),eng.begin(), ::toupper);
  while(!eng.empty())
  {
    bool find=false;
    for (int i=0; i<eng_alphabet.size(); i++)
    {
      size_t found = eng.find(eng_alphabet[i]);
      if (found==0)
      {
        find =true;
        leet+=leet_alphabet[i][rand() % leet_alphabet[i].size()];
        if(eng.length() > 1)
        eng=eng.substr(1);
        else
        eng.clear();
      }
    }
    if(!find)
    {
      leet+=eng[0];
```

```
      if(eng.length()>1)
      eng=eng.substr(1);
      else
      eng.clear();
    }
  }
  return leet;
}

int main(int argc, char * argv[])
{
  ifstream infile (argv[1]);
  fstream outfile (argv[2], ios::out);
  string text = "";
  string temp = "";
  while(getline(infile, temp))
  {
    text+=temp;
  }
  LeetCypher* cypher = new LeetCypher();
  string cypheredText = cypher->decypher(text);
  outfile<<cypheredText<<endl;
}
```

A program a parancssori argumentumként kapott filebók olvassa be a szöveget, amit ugyancsak a prancssorban második argumentumként megadott fileba írja.

15.4. ábra. Eredmény

15.3. Full screen(zöld)

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

../Forrasok/15.%20/FullScreen.java

A megadott linken található példa elég hosszú és bonyolult, jelen esetbn nekünk elég egy rövidebb és könnyebben értelmezhető program is. A program indítáa után rögtön kapunk egy teljes képernyős ablakot, itt fut a program. Nem látható sem a tálca sem címsáv. A felületen található egy gomb ami számolja nekünk hogy hányszor kattintottunk rá.

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;

public class FullScreen extends Frame implements WindowListener, ↩
   ActionListener {

        GraphicsDevice gd;
        TextField text = new TextField(25);
        Button b;
        private int numClicks = 0;

        public FullScreen(String title)
        {
            GraphicsEnvironment ge=GraphicsEnvironment. ↩
               getLocalGraphicsEnvironment();
            gd=ge.getDefaultScreenDevice();
            setLayout(new FlowLayout());
            addWindowListener(this);
            b = new Button("Click me");
            add(b);
            add(text);
            b.addActionListener(this);
        }
```

Mint minden feladatot itt is a header fájlokkal kezdjük, a *-al jelöljük hogy az adott csomaból mit importálunk. A GraphicDevice segít a grafikus megjelenítésbe. A text szövegdoboz 25 karakter hosszúra állítjjuk, numClicks pedig a kattintások számá tárolja. A FullScreen metódust meghívva megalkotídik a grafikus felölet megjelenítésében segít, majd definiájuk a gombot amin a "Click me" szöveg lesz.

```
        public void setFullScreen(Frame win)
        {
            win.setUndecorated(true);
            win.setResizable(false);
            gd.setFullScreenWindow(win);
```

```
        }

        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            numClicks++;
            text.setText("Button Clicked " + numClicks + " times");
        }

        public void windowClosing(WindowEvent e) {
            dispose();
            System.exit(0);
        }

        public static void main(String[] args) {
            FullScreen myWindow = new FullScreen("My first window");
            myWindow.setFullScreen(myWindow);
        }

}
```

A setFullScreen() metódusban lesz be állítva az ablak a teljes képernyős módra. A setUndecorated() függvénynek true értéket adva, azt definiáljuk, hogy a létrehozott ablakban nem jelenik meg a menüsor, a kilépésre szolgáló X stb., és a tálca sem. A setResizable függvénynek false értéket adva nem méretezhetjük át az ablakot. A Az actionPerformed() metódusban a szöveg doboz tartalmát deklaráljuk.

15.5. ábra. 15 kattintás után

15.4. Perceptron osztály

Dolgozzuk be egy külön projektbe a projekt Perceptron osztályát! Lásd https://youtu.be/XpBnR31BRJY

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

../Forrasok/15.%20/Perceptron/mandelpng.cpp

A perceptronok, másként egyrétegű előre-csatolt neurális hálók, olyan hálók amelyekben az összes bemenet közvetlenül a kimenetekre kapcsolódik. A mi esetünkben hiba-visszaterjesztéről lesz szó,ezt viszont csak többrétegű perceptronok(MLP) esetén tudjuuk alkalmazni. A többrétegű perceptron rétegekbe szervezett neuronokból áll. A rétegek mennyisége változó, de minden esetben van egy bemeneti, egy kimeneti és ezek között egy vagy több rejtett réteg. Az alábbi program megtanítja a gépnek a bináris osztályozást. A Mandelbrot halmazt rajzoló programot használjuk.

15.6. ábra. Eredmény

A fenti képet felhasználva csináljuk azt hogy a kép rgb pontjait betesszük a háromrétegű neurális háló inputjába. A rejtett rétegbe lesznek a neuronok és a műveletek, eredményül pedig egy értéket kapunk. Ennek kivitelezésére a mandel programot a következő perceptronprogrammal

A forráskód: ..Forrasok/15.%20/Perceptron/perceptron.hpp

A két programot összeszedjük egy főprogramba:

..Forrasok/15.%20/Perceptron/main.cpp

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

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

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

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

```
    double* image = new double[size];

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

    double value = (*p) (image);

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

    delete p;
    delete [] image;

}
```

A perceptron.hpp-ben vannak a fő számítások, a mandel.cpp-ben akép készítés. A mainben a png++/png.hpp header fájl segítségével létrehozunk egy új png kiterjesztésű képet. A két egymásbaágyazódó for ciklus segítségével végigmegyünk a kép minden pixelén és az előzőekben lementett mandel_perceptron.png pixeleinek piros (red) komponenseit rámásoljuk a most létrehozott kép pixeleire. A program végén kiíratjuk a perceptron értéket a value változó segítségével.

15.7. ábra. Eredmény

16. fejezet

Helló, Stroustrup!

16.1. JDK osztályok

Írjunk 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: ../Forrasok/16.%20Fejezet/boost.cpp

Kezdésként telepíteni kell a boost-ot a számítógépre, illetve a JDK-ban talalható src.zip fájlt ki kell csomagolni. A fenykerd.cpp progrmot alapul véve, amiben amiben a read_acts függvény lehet számunnkra érdekes. A függvény végigmegy az allományon és megkeresi a a megadott kiterjesztésű fájlokat. Nekünk a boost.cpp program a .java fájlokat keresi meg az src mappában és ezeket listázza ki. Ha a program lefut kiírja hogy hány darab .java kiterjesztésű fájlt talált.

A Boost könyvtár segít rekurzív módon bejárni a könyvtárszerkezetet, így ezekben a fájlokban lévő osztályok kigyűjtése felgyorsul és leegyszerűsödik.

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <boost/filesystem.hpp>
#include <boost/foreach.hpp>

class Feldolgoz {

private:
    std::string _path;
    int _count = 0;

public:
    Feldolgoz(std::string filePath):_path(filePath) {}

    void travel(boost::filesystem::path path) {
        boost::filesystem::directory_iterator it{path}, eod;
        BOOST_FOREACH(boost::filesystem::path const& p, std::make_pair(it, ↩
            eod)) {
```

```
            if (boost::filesystem::is_regular_file(p) && boost::filesystem ↩
               ::extension(p.string()) == ".java") {
                std::cout << p << std::endl;
                _count++;
            }
            else if(boost::filesystem::is_directory(p)) travel(p);
        }
    }

    std::string getPath() {
        return _path;
    }

    int getCount() {
        return _count;
    }

};

void usage(){
    std::cout << "./boost <mappa>\n";
}

int main(int argc, char** argv){
    if (argc < 2) {
        usage();
        return -1;
    }

    Feldolgoz* obj = new Feldolgoz (argv[1]);
    obj->travel(obj->getPath());
    std::cout << obj->getCount() << std::endl;
}
```

Ezek után lehet fordítani a programot, futtáshoz argumentumként megadjuk azt a mappát amiben keressük a .java kiterjesztésű fájlokat, ez a mi esetünkben a már korábban kicsomagolt src mappa lesz.

16.1. ábra. Eredmény

16.2. Másoló-mozgató szemantika

Kódcsipeteken (copy és move ctor és assign) keresztül vesd össze a C++11 másoló és a mozgató szemantikáját, a mozgató konstruktort alapozd a mozgató értékadásra!

Megoldás forrása: ../Forrasok/16.%20Fejezet/LZWBinFa.cpp

Egy már mindenki álltal jól ismert, előző fejezetben is feldolgozott programot használunk, az LZWBinFa programot. Mivel nincs szükségünk a teljes kódra ahhoz hogy a másoló-mozgató szemantikat be mutassam ezért csak a feladatmegoldáshoz fontos rézek lesznek be téve.

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

class LZWBinFa
{
public:
    LZWBinFa ()
    {
        gyoker = new Csomopont ('/');
        fa = gyoker;
    }
    LZWBinFa (const LZWBinFa & forras):LZWBinFa() //másoló konstruktor
    {
        std::cout<<"Copy constructor"<<std::endl;
        if (gyoker != nullptr)
```

```
        {
            szabadit(gyoker);
            std::cout<<"Copy constructor"<<std::endl;
            gyoker = copy(forras.gyoker, forras.fa);

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

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

        szabadit(gyoker);
        gyoker = copy(forras.gyoker, forras.fa);
        return *this;
    }

    LZWBinFa (LZWBinFa&& forras) //mozgató konstruktor
    {
        std::cout<<"Move constructor\n";
        gyoker = nullptr;
        *this = std::move(forras); //ezzel kényszerítjük ki, hogy a mozgató ↩
            értékadást használja

    }

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

    ~LZWBinFa ()
    {
        if (gyoker != nullptr)
        {
            szabadit (gyoker->egyesGyermek ());
            szabadit (gyoker->nullasGyermek ());
            delete(gyoker);
        }
    }
```

A Csomopont osztály mint mindegyik változatban itt is beágyazva szerepel az LZWBinFa osztályban mivel nem szánunk neki külön szerepet, csak a binfa célját szolgálja. A Csomopont ebben az esetben is egy "/" jel lesz, majd a fa mutatót ráállítjuk a gyökérre. A dekonstruktorban betápláljuk, hogy hogy történik a

felszabadítás. Mint látjuk a programban azt a kért mozgató szemantika mellett a másoló is szerepel. A mozgatás során egy üres fának adjuk át az eredeti fa elemeit, úgy, hogy a annak a fának a gyö- kerét, ahova majd az eredetit mozgatjuk, kinullázzuk. A *this = std::move(forras); sorral kikényszerítjük, hogy a mozgató értékadás legyen használva. A mozgató konstruktorban meghívódik a mozgató érték- adás, ezzel (jobbértékkénk) az eredeti fát egyenlővé tesszük a cél fával. Az = operátor dekalárásánál, látjuk, hogy a mozható értékadásban használjuk a swap függvényt ami a forrásfa gyökerét megcseréli a cél fa gyökerével. A következő programrész elején a destruktort látjuk amiben van egy feltételünk a gyökérre, hgy ne legyen null pointer. Ez azért van mivel ha a gyökér nullptr akkor egy olyan csomopont egyes és nullás gyermekeire hívjuk meg a szabadít függvényt ami nem mutat sehova, ezt egy if-el megvizsgáljuk.

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

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

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

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

16.2. ábra. Eredmény

16.3. Hibásan implementált RSA törése

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

Az RSA egy asszimetrikus titkosító eljárás, a nevét a 3 alkotójáró kapta: Ron Rivest, Adi Shamir és Len Adleman. Az algoritmust 1976-ban fejlesztették ki és 1978-ban lett publikus. Alapja a moduláris számelmélet és a prímszámelmélet, amiről az alábbi linken többet is lehet olvassni: RSA-eljárás

Röviden: A nyílt kulcs mindenki számára ismert, ezzek kódólhatják az üzenetet. Ezeket a nyílt kulcsal kódolt üzeneteket, csak az tudja megfejeteni aki ismeri a titkos kódot.

Az RSA egyik tulajdonsága hogy egy titkos és egy nyílt kulcsal dolgozik. Mindekét kulcsot egy külömböző számpár alkot, így különválasztva a törés és titkosítás folyamatát. A kódolás és dekódolás emiatt eltérő lesz, mivel a kódoláshoz használt paraméter eltérő a dekódolához használt paramétertől. Hiába ismrjük a nyílt kulcsot abbol nem meghatározható a titkos kulcs.

A JDK részét lépezi a BigInteger osztály és a BigDecimal osztály, ezeket a mat,java csomag tartalmazza. A BigInteger osztályt legtöbb esetben kriptográfiára használják, kódoló és dekódoló programok írására, ezek mellet alkalmas prímteszt végzésre, nagy prímszám előállításra valamint kongruencia vizsgálatra. A BigDecimal osztály ábrázolni tud tetszőleges pontosságú előjeles valós számokat. Az osztály egy tetszőleges egész és nem negatív 32 bites egészből áll, úgynvezett skálázó faktorból.

Megoldás forrása: ../Forrasok/16.%20Fejezet/RSA/RSA.java

```
public class RSA{
  public static void main(String[] args)
  {
        int meretBitekben = (int) (700 * (int) (java.lang.Math.log( (double ↩
           ) 10)) / java.lang.Math.log((double) 2));

    System.out.println("Méret bitekben: ");
    System.out.println(meretBitekben);

    java.math.BigInteger p_i = new java.math.BigInteger(meretBitekben, 100, ↩
        new java.util.Random() );

    System.out.println("p_i");
    System.out.println(p_i);
    System.out.println("p_i hexa");
    System.out.println(p_i.toString(16));

    java.math.BigInteger q_i = new java.math.BigInteger(meretBitekben, 100, ↩
        new java.util.Random() );

    System.out.println("q_i");
    System.out.println(q_i);

    java.math.BigInteger m_i =p_i.multiply(q_i);

    System.out.println("m_i");
```

```
    System.out.println(m_i);

    java.math.BigInteger z_i = p_i.subtract(java.math.BigInteger.ONE). ↩
       multiply(q_i.subtract(java.math.BigInteger.ONE));

    System.out.println("z_i");
    System.out.println(z_i);

    java.math.BigInteger d_i;
    do {
      do {
        d_i = new java.math.BigInteger(meretBitekben, new java.util.Random ↩
           ());

      } while(d_i.equals(java.math.BigInteger.ONE));
    } while(!z_i.gcd(d_i).equals(java.math.BigInteger.ONE));

    System.out.println("d_i");
    System.out.println(d_i);

    java.math.BigInteger e_i = d_i.modInverse(z_i);

    System.out.println("e_i");
    System.out.println(e_i);
  }
}
```

A program által kapott kulcsok amik hibás implementáció alapján jöttek létre:

16.3. ábra. Kapott kulcsok

Kezdjük a titkosítást amihez kell egy nyílvános és egy titkos kulcs.

Megoldás forrása: ../Forrasok/16.%20Fejezet/RSA/RSA2.java

```
public class RSA2{

static class KulcsPar{

  java.math.BigInteger d, e, m;

  public KulcsPar(){

      int meretBitekben = 700 * (int) (java.lang.Math.log((double) 10) / ↩
         java.lang.Math.log((double) 2));

      java.math.BigInteger p = new java.math.BigInteger(meretBitekben, 100, ↩
          new java.util.Random());

      java.math.BigInteger q = new java.math.BigInteger(meretBitekben, 100, ↩
          new java.util.Random());

      m = p.multiply(q);

      java.math.BigInteger z = p.subtract(java.math.BigInteger.ONE). ↩
         multiply(q.subtract(java.math.BigInteger.ONE));
```

```
      do {
        do {
            d = new java.math.BigInteger(meretBitekben, new java.util. ↩
               Random());
          } while (d.equals(java.math.BigInteger.ONE));
        } while (!z.gcd(d).equals(java.math.BigInteger.ONE));

      e = d.modInverse(z);
    }
  }
```

Létrehozzuk a KulcsPar osztályt, m lesz a modulus, d a kitevő és e a kitevő inverze. A p és q fogja tárolni a két nagy prímszámot, amit össze szorozva megkapjuk a modulus(vagyis m) értékét.

Megvannak a kulcsok, jöhet a titkosítás, megadjuk a titkosítani kívánt szöveget, az első for ciklus ASCII kódolással titkosítja a szöveget. A második for ciklus végzi a dekódlást, az ASCII kódnak megfelelő betűvel feltöltjük a buffer tömböt.

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

    KulcsPar jSzereplo = new KulcsPar();

    String tisztaSzoveg = "Ez egy titkositott szoveg.";

    byte[] buffer = tisztaSzoveg.getBytes();
    java.math.BigInteger[] titkos = new java.math.BigInteger[buffer.length ↩
       ];

    for(int i = 0; i < titkos.length; i++)
      {
        titkos[i] = new java.math.BigInteger(new byte[]{buffer[i]});
        titkos[i] = titkos[i].modPow(jSzereplo.e, jSzereplo.m);
      }

    for(int i = 0; i < titkos.length; i++)
      {
        titkos[i] = titkos[i].modPow(jSzereplo.d, jSzereplo.m);
        buffer[i] = titkos[i].byteValue();
      }
    System.out.println(new String(buffer));
    }
  }
```

Fordítás és futtatás után a terminába a dekódolt szöveget látjuk:

16.4. ábra. Dekódolt szöveg

16.4. 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 videó:

Megoldás forrása: ../Forrasok/16.%20Fejezet/Mandel

Az alábbi programok magyaarázatai megtalálhatók a Comsky fejezetben, így itt részletes leírás nem lesz most csak nagyvonalakban lesz szó a kódról és inkább a módosítások lesznek ki emelve.

Kezdésként a mandelpng.cpp programot futattjuk ami a következő képet adja:

16.5. ábra. Eredmény

A mandlpng.cpp programot össze gyúrva a perceptron.hpp header fájlal csinálunk egy fő programot, definiálva a velük kapcsolatos további műveleteket.

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

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

```
    png::image <png::rgb_pixel> png_image (argv[1]);

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

    Perceptron* p = new Perceptron (3, size, 256, 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* newPNG = new double[size];

    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 = newPNG[j*png_image.get_width()+j];
    png_image.write("output.png");


    double value = (*p) (image);

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

    delete p;
    delete [] image;

}
```

A mainben a png++/png.hpp header fájl segítségével létrehozunk egy új png kiterjesztésű képet, úgyanolyan szélességgel és magassággal látva el, mint amilyen a mandelbrotos képé. A két egymásbaágyazódó for ciklus segítségével végigmegyünk a kép minden pixelén és az előzőekben lementett mandel_perceptron.png pixeleinek piros (red) komponenseit rámásoljuk a most létrehozott kép pixeleire. A következő két egymásba ágyazott for ciklusban tudjuk változtatni a háttér színét.

A követező kódrészletben a png_image[i][j].blue kifejezésben a "blue"-t átirva változtathatjuk a háttér színét. Az így megalkotott kép az output.png nevű fájlba lesz kiírva, illetve kiiratjuk a perceptron értékét is.

A perceptron értéke:0.701672

```
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 = newPNG[j*png_image.get_width()+j];
    png_image.write("output.png");
```

16.6. ábra. png_image[i][j].blue

16.7. ábra. png_image[i][j].red

16.8. ábra. png_image[i][j].green

17. fejezet

Helló, Gödel!

17.1. Gengszterek

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

Megoldás forrása:

A lambda kifejezések segítségével név nélküli függvényeket tudunk megadni, ezek rövid egyszer felhasznát függvények. Egy lambda kifejezések általánosan:

```
[/*capture*/] (/*parameters*/)
{
/*body*/
}
```

Mint látható visszatérítési értéket nem szükséges megadni, ezt majd a fordító kikövetkezteti.

Az OOCWC feladatban említett kódrészlet:

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

A lambda kifejezést egy rendezés során tűnik fel, a rendezést az std::sort segítségével valósítjuk meg. Ez a kódcsipet esetén a gangsters vektor kerül rendezésre. Paraméterként két Gangster objektumot kap, visszatérési érték igaz, ha az x közelebb van a rendőrhöz, mint az y. Így miután lefut a veltorban a legelső helyn az a gengszter lesz aki legközelebb van a rendőrhöz.

17.2. C++11 Custom Allocator

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A c++ alaból rendelkezi allocatorral ami a legtöbb esetben elegendő, costum allocatort nagyon optimalizált esetben használunk. A programban létrehozott allocator egy vektort fog felhasználni arra, hogy az elemeknek memóriát foglaljon.

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

A template azért van hogy átvegye a vektor típusát, mmajd a CostumAlloc lesz a struktura neve amivel meglehet majd hívni.

```
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);
  }
```

A memóri fogllalást az allocate végzi el.Ha nem elág az eddig lefoglalt memória terület akkor azt megduplázzuk. Elsőre egy helyet foglal, utánna 2, mivel nekünk 5 elemünk lesz, így 8 objektumnak fog memóriát foglalni. A q minden futás során a szabad memóricímre mutat, és ezeket foglalja le, mindaddig amíg a deallocate segítségével fel nem szabadítjuk.

```
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;
        }
```

17.1. ábra. Eredmény

17.3. STL map érték szerinti rendezése

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A feladat megoldásához a fénykard programból a ort_map funkciót használjuk. A mi dolgunk hogy a kód mapot ne kulcsok szerint(string) rendezze hanem értékek(rank) szerint, majd a sort segítégével rendezzük őket.

```
vector<pair<string, int>> sort_map(map <string, int>& rank) {
  vector<pair<string, int>> ordered;
  for (auto& i : rank) {
    if (i.second) {
      pair<string, int> p{ i.first, i.second };
      ordered.push_back(p);
    }
  }
sort(
  begin(ordered), end(ordered),
  [=](auto&& p1, auto&& p2) {
  return p1.second > p2.second;
  }
  );
  return ordered;
}
```

Letrehozunk egy ordered vectort, abba fogjuk csökkenő sorrendbe rendezni érték szerint a mapban tárolt elemeket, majd a függvény visszatérési értéke is ez a rendezett vektor lesz.

17.4. 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 videó:

Megoldás forrása:

Egy összettetbb adatszerkezetnél a sort függvényel való rendezés nagy valószínűséggel hibához vezetn, ezért a comparable<T>interfacet hívjuk segítségül. A Comparable Interface, egyetlen függvényt tartalmaz csak ami a compareTo(object).

```
@SuppressWarnings({"unchecked", "rawtypes"})
default void sort(Comparator<? super E> c) {
    Object[] a = this.toArray();
    Arrays.sort(a, (Comparator) c);
    ListIterator<E> i = this.listIterator();
    for (Object e : a) {
        i.next();
        i.set((E) e);
    }
}
```

17.2. ábra. JDK

Ha a függvény viszzatárítési értéke -1 akkor az objektum kisebb mint a másik, ha 0 akkor egyenlőek, ha 1 akkor nagyobb mint a másik objektum.

A rendezés az AlternativTabella Csapat osztályán belül történik, ahol összehasonlítjuk a két csapat értékét, ha azujonnan kapott csapat értéke kisebb mint a a paraméterben magadott csapat értéke akkor -1-el tér vissza, ellenkező eetben 1-el tér vissza, ha egyenlő a két csapat értéke akkor 0 a visszatérési érték.

```
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;
    }
  }
}
```

A feladatban a magyar labdarúgó bajnokság állását vizsgáljuk. Kezdésként érdemes frissíteni a táblazatot, mert elég sok változás történt mióta a tanarúr megírta a programot. A táblázatban a 0 nem jelent semmit (egy csapat se tud saját magával játszani), az 1 jelöli a hazai győzelmet, a 2 a döntetlent és a 3 a vendég győzelmet. Ezek után már lehet is futtatni a programot.

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/6 Fejezet
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/6 Fejezet$ javac Wiki2Matrix.java
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/6 Fejezet$ java Wiki2Matrix
A x pontot-szerez y-tól mátrix

0, 1, 1, 0, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 0,
1, 0, 1, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 1, 1,
1, 1, 0, 0, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 0, 1,
2, 1, 2, 0, 1, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 1,
0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0,
0, 1, 2, 0, 2, 0, 1, 2, 1, 2, 0, 1,
1, 2, 2, 0, 2, 2, 0, 1, 1, 1, 2, 1,
1, 1, 1, 0, 2, 0, 2, 0, 0, 2, 2, 1,
1, 1, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 0, 2, 2, 1,
1, 0, 2, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 2,
2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 0, 2, 2, 0, 1,
2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 1, 2, 0, 1, 0,
Sor és oszlop összegekkel

0, 1, 1, 0, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 0,   15
1, 0, 1, 2, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 1, 1,   16
1, 1, 0, 0, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 0, 1,   12
2, 1, 2, 0, 1, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 1,   18
0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0,   6
0, 1, 2, 0, 2, 0, 1, 2, 1, 2, 0, 1,   12
1, 2, 2, 0, 2, 2, 0, 1, 1, 1, 2, 1,   15
1, 1, 1, 0, 2, 0, 2, 0, 0, 2, 2, 1,   12
1, 1, 1, 1, 2, 2, 1, 2, 0, 2, 2, 1,   16
1, 0, 2, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 2,   10
2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 0, 2, 2, 0, 1,   18
2, 2, 1, 2, 2, 2, 1, 1, 2, 0, 1, 0,   16

12 13 16 8 20 16 15 13 15 15 13 10
A "link" mátrix

{0.0, 0.07692307692307693, 0.0625, 0.0, 0.1, 0.125, 0.13333333333333333, 0.15384615384615385, 0.13333333333333333, 0.06666666666666667, 0.15384615384615385, 0.0, },
{0.08333333333333333, 0.0, 0.0625, 0.25, 0.1, 0.0625, 0.13333333333333333, 0.15384615384615385, 0.06666666666666667, 0.13333333333333333, 0.07692307692307693, 0.1, },
{0.08333333333333333, 0.07692307692307693, 0.0, 0.0, 0.1, 0.125, 0.06666666666666667, 0.07692307692307693, 0.13333333333333333, 0.06666666666666667, 0.0, 0.1, },
{0.16666666666666666, 0.07692307692307693, 0.125, 0.0, 0.05, 0.125, 0.13333333333333333, 0.15384615384615385, 0.13333333333333333, 0.06666666666666667, 0.15384615384615385, 0.1, },
{0.0, 0.07692307692307693, 0.0625, 0.125, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.06666666666666667, 0.06666666666666667, 0.07692307692307693, 0.0, },
{0.0, 0.07692307692307693, 0.125, 0.0, 0.1, 0.0, 0.06666666666666667, 0.15384615384615385, 0.06666666666666667, 0.13333333333333333, 0.0, 0.1, },
{0.08333333333333333, 0.15384615384615385, 0.125, 0.0, 0.1, 0.125, 0.0, 0.07692307692307693, 0.06666666666666667, 0.06666666666666667, 0.15384615384615385, 0.1, },
{0.08333333333333333, 0.07692307692307693, 0.0625, 0.0, 0.1, 0.0, 0.13333333333333333, 0.0, 0.0, 0.13333333333333333, 0.15384615384615385, 0.1, },
{0.08333333333333333, 0.07692307692307693, 0.0625, 0.125, 0.1, 0.125, 0.06666666666666667, 0.15384615384615385, 0.0, 0.13333333333333333, 0.15384615384615385, 0.1, },
{0.08333333333333333, 0.0, 0.125, 0.125, 0.05, 0.0625, 0.06666666666666667, 0.0, 0.06666666666666667, 0.0, 0.0, 0.2, },
{0.16666666666666666, 0.15384615384615385, 0.125, 0.125, 0.1, 0.125, 0.13333333333333333, 0.0, 0.13333333333333333, 0.13333333333333333, 0.0, 0.1, },
{0.16666666666666666, 0.15384615384615385, 0.0625, 0.25, 0.1, 0.125, 0.06666666666666667, 0.07692307692307693, 0.13333333333333333, 0.0, 0.07692307692307693, 0.0, },simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/p
k/6 Fejezet$
```

17.3. ábra. Eredmény

Itt láthatjuk az általunk megaott táblázatot, majd az összesített pontokat, illetve a link mátrixot amit be kell helyettesítenünk az AlternativTabella osztáy L mátrixába.

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/6 Fejezet
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/6 Fejezet$ javac AlternativTabella.java
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/6 Fejezet$ java AlternativTabella
iteracio...
norma = 0.07012058862879969
osszeg = 0.9999999999999998
iteracio...
norma = 0.012481960647125505
osszeg = 0.9999999999999999
iteracio...
norma = 0.00843961197403509
osszeg = 1.0
iteracio...
norma = 0.009005089381082885
osszeg = 0.9999999999999999
iteracio...
norma = 0.009024972048203565
osszeg = 1.0
iteracio...
norma = 0.008994195408373203
osszeg = 1.0000000000000002
iteracio...
norma = 0.008998577169918726
osszeg = 1.0
iteracio...
norma = 0.008998941343837531
osszeg = 1.0000000000000002
iteracio...
norma = 0.008998714824378211
osszeg = 1.0
iteracio...
norma = 0.00899874090833475
osszeg = 1.0
iteracio...
norma = 0.008998744879858933
osszeg = 0.9999999999999999
iteracio...
norma = 0.008998743190520976
osszeg = 1.0000000000000002
iteracio...
norma = 0.00899874333468985
osszeg = 1.0
iteracio...
norma = 0.008998743374942676
osszeg = 1.0000000000000002
iteracio...
```

17.4. ábra. Eredmény

```
Csapatok rendezve:
|-
| Ferencvaros
| 74
| MTK Budapest
| 0.1043
|-
| Videoton
| 61
| Honved
| 0.1038
|-
| Debreceni VSC
| 51
| Haladas
| 0.1018
|-
| Honved
| 49
| Videoton
| 0.1001
|-
| Ujpest
| 48
| Kisvarda
| 0.0955
|-
| Mezokovesd
| 44
| Puskas Akademia
| 0.0863
|-
| Puskas Akademia
| 40
| Ferencvaros
| 0.0815
|-
| Paks
| 39
| Paks
| 0.0723
|-
| Kisvarda
| 38
| Diosgyor
| 0.0695
|-
| Diosgyor
| 38
| Debreceni VSC
| 0.0687
|-
| MTK Budapest
| 34
| Mezokovesd
| 0.0664
|-
| Haladas
| 30
| Ujpest
| 0.0491
|-
simi@simi-Lenovo-Z5
```

17.5. ábra. Eredmény

18. fejezet

Helló, !

18.1. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése

Mutassunk rá a scanf szerepére és használatára! https://github.com/nbatfai/robocar-emulator/blob/master/-justine/rcemu/src/carlexer.ll

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Ebben a feladatban az OOCWC projekten belülről a carlexer.ll programot vizsgáljuk, azon belül is azt hogy mire használjuk a scanf-et.

A scanf formázott adatokat olvas a bemeneti streamről (stdin). A mi esetünkben nem scanf hanem sscanf van, aminek a működése megegyezik a scanfével, annyi külömbséggel, hogy itt nem streamet hanem egy formázott karaktersorozatot olvas.

```
{CAR}{WS}{INT}         {
            std::sscanf(yytext, "<car %d", &m_id);
            m_cmd = 1001;
          }
```

A bemeneti streamből a megadott argumentumokank megfelelő adatokat nyeri ki az yytext nevű fájlból és menti el őket. Jelen esetben az auto ID számát olvassa ki. A %d jelzi azt hogy a kinyert adatot intként fogja eltárolni.

Az alábbi esetben például egy nevet olasunk ki amit a %s segitségével stringként mentünk el, majd a role be mantjuk a name elem feladatát ami egyetlen karakter lesz.

```
std::sscanf(yytext, "<init %s %c>", name, &role);
```

18.2. SamuCam

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A program a webkamera által szolgáltatott képeken keresi meg az arcoket. A feladat megoldását azzal kezdjük hogy git clone-al beszerezzük a programot, mivel elég sok fájlt tartalmaz. Miután ezzel megvagyunk belépünk a mappába kiadjuk a következő parancsot.

```
wget https://github.com/Itseez/opencv/raw/master/data/lbpcascades/ ↩
   lbpcascade_frontalface.xml
```

Erre azért van szüksér mert ez az xml fájl fog nekünk segíteni az arcfelismerésben. Ezután jöhet a:

```
~/Qt/5.5/gcc_64/bin/qmake SamuLife.pro
```

Majd ezután egy "make" és végul a futtatás.

A programban az arcfelismerés funkciót a cv::CascadeClassifier osztályon belüli faceClassifier objektum segít nekünk abba hogy a kamera képen felismerje programunk az arcokat.

```
[
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 videoCapture.open (videoStream)-en belül a videoStream-et érdemes átírni 0-ra és akkor nem kell bajlódni azzal hogy mi is a kemra IP címe. Ezzel megkönnyítve a dolgunkat ezek után a videoCapture.open (0) a laptop az alapértemlezett kamerát fogja használni ha rendezkezik ilyennel.

Amint ezzel mgvagyunk a set tagfüggvény segítségével beállítjuk a videó szélességét, magasáágat és az FPS számot. A már korábban beszerzett xml-t segítségül hívva egy lépeesel közelebb vagyunk az arcfelismeréshez. Már csak az akadájozhat benne ha az xml betöltés sikertelen, mert akkor hibaüzenetet kapunk.

```
[
  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;
    }
```

Ha ezen túl vagyunk kezdődhet az arc keresés.

```
[
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();
      }

  }
```

Amíg a kamera fut addig 80 miliszekundumonként új képkockákat (frame) olvasunk amiket megvizsgáljuk hogy tartalmaznak-e valamit, mert ha üresek akkor nem is foglalkozunk azokkal a framekkel. A beolvasott és nem ürs képkockákat átméretezzük, elmentjük egy vektorba és a cv::cvtColor segítségével szürkére állítjuk. Majd kiegyenlítjuk a kép hisztogramját, utána arcokat keresünk. A képen talált legelső arcból QImaget készítünk ami köré a rectangle egy keretet rajzol és ki küldünk egy signalt (emit) hogy találtunk arcot.

18.1. ábra. Eredmény

18.3. BrainB

Mutassuk be a Qt slot-signal mechanizmust ebben a projektben: https://github.com/nbatfai/esport-talent-search

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Az előző feladatban már láthattuk QT-ban található slot-signal mechanizmust, mikor jelet küldtünk hogy toláltunk arcot. Ezt hasonló módon alkalmazzuk itt is. De mi is a slog-signal mechanizmus. Ez a mechanizmut az objektumok közötti kommunikációra használható. Ha az adott objektumban történik valami akkor az küldhet signalt, amire a hozzá kapcsolt slot függvény a signalnak megfelelő utasítást hajtja végre.

A signal nem rendelkezik se definícióval, deklarációval, és van visszatérési értéke. A slot rendelkezik definícióval, meglehet hívni, van paramétere de nincs visszatérési értéke.

Ahhoz hogy a slot-signal páros teljesüljön elengedhetetlen feltétel az hogy a paraméterek típusa páronként egyforma legyen vagy hogy a slotnak ne legyen paramétere.

Ez a slot-signal a BrainB programban a következő képen jelenik meg:

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

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

        brainBThread = new BrainBThread ( w, h - yshift );
        brainBThread->start();

        connect ( brainBThread, SIGNAL ( heroesChanged ( QImage, int, int ) ↩
            ),
                  this, SLOT ( updateHeroes ( QImage, int, int ) ) );

        connect ( brainBThread, SIGNAL ( endAndStats ( int ) ),
                  this, SLOT ( endAndStats ( int ) ) );

}
```

Mint látható aa connect függvény segít össze kötni a SIGNAL-t a SLOT-tal.

A első connectben a brainBThread objektum fog signalt küldeni, hogy heroesChanged bekövetkezett, azaz változás történt amit a BrainBWin objektum updateHeroes slottal kezel.

A második connectben ugyancsak a brainBThread küldi a endAndStats (int) jelet amire ami akkor történik mikor a program 10 percees futási ideje le jár. Ekkor a BrainBWin objektunk endAndStats slottal kezel ami azt jelenti hogy be zárja a programot

Az első a régi a második az új szintaxis:

```
[
connect(
    sender, SIGNAL( valueChanged( QString, QString ) ),
    receiver, SLOT( updateValue( QString ) )
);
```

```
[
connect(
    sender, &Sender::valueChanged,
    receiver, &Receiver::updateValue
);
```

19. fejezet

Helló, Lauda!

19.1. 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

A feladatunk az hogy egy port szkenner feladatban mutassunk rá a kivétlkezelésre, ami ebben a java nyelven írt programban try-catch szerkezetként látható.

```
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 program segítségével megkereshetjük azokat a port számokat hogy gépünk épp mely portokat figyeli. A program TCP kapukat vizsgál és kapcsolatot probál létesíteni. A program a 0 és 1023 közötti portokon

végzi a vizgálatot. Ha sikerült kapcsolatot létesíteni akkor kiirja a port számát amin létrejött a kapcsolat, valamint a "figyeli" üzenetet, mindez zajlik a try blokkban. Ha a nem sikerült a kapcslat akkor a catch blokk elkapja a kivételt és a "nem figyeli" üzenetet kapjuk. Kivételhez sokminden vezethet például az hogy hogy a szerver nem fut vagy az hogy a syerver rossz portjra probál csatlakozni a kliens, stb.

A progam futtatához egy IP címet vár, én a localhost-ot adtam meg, ami a 127.0.0.1. A grep -v "nem"prancs csak annyiban segít nekünk hogy nem kell azt a 1024 portot végig görgetni hanem csak azokat a sorokat írja ki amiben nem szerepel a "nem" szó.

```
simi@simi-Lenovo-Z50-70: ~/Asztal/prog2/Forrasok/8 Fejezet
Fájl  Szerkesztés  Nézet  Keresés  Terminál  Súgó
1004 nem figyeli
1005 nem figyeli
1006 nem figyeli
1007 nem figyeli
1008 nem figyeli
1009 nem figyeli
1010 nem figyeli
1011 nem figyeli
1012 nem figyeli
1013 nem figyeli
1014 nem figyeli
1015 nem figyeli
1016 nem figyeli
1017 nem figyeli
1018 nem figyeli
1019 nem figyeli
1020 nem figyeli
1021 nem figyeli
1022 nem figyeli
1023 nem figyeli
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/8 Fejezet$ java KapuSzkenner loc
alhost | grep -v "nem"
631 figyeli
simi@simi-Lenovo-Z50-70:~/Asztal/prog2/Forrasok/8 Fejezet$
```

19.1. ábra. Eredmény

Amint látható a JDK forrásban a Socket függvény két kivételt dobhat: UnknownHostExeptiont vagy IOEXeptiont.

```
public Socket(String host, int port)
    throws UnknownHostException, IOException
{
    this(host != null ? new InetSocketAddress(host, port) :
         new InetSocketAddress(InetAddress.getByName(null), port),
         (SocketAddress) null, true);
}
```

19.2. ábra. Eredmény

19.2. Android Játék

Írjunk egy egyszerű Androidos „játékot”! Építkezzünk például a 2. hét „Helló, Android!” feladatára!

Az elkészített játék, végülid nem teljesen játéknak mondható hanem inkabb ilyen unaloműző, vagy épp csak "nyomkodni a telefont hasztalanul" program. Az ihletet a valamikor nagy sikernek örvendő (TAMAGO ha jól emlékszek) játék adta, amiben a tojásra kellet 1 millió alkalommal rá nyomni hogy ki nyíljon.

Az én programom annyiban tér el a fentebb említettől, hogy nem kell 1 millió lenyomás (kivéve ha annyi elpazarolni való időd van) illetve bizonyos le nyomási szám se. Mivel nem történik semmi. Csak számol és számol és számol. Barátaiddal versenyezhetsz hogy ki tudja a saját készülékén többször le nyomni.

Ha pedig már úgy érzed ez a forduló sok volt új játékot kezdhetsz egy gombnyomásra. Vagy akár ki is léphetsz belőle ha felidegesít a haszoontalan nyomkodás.

Nézzük aactivity_main.xml fájlt, amiben létrehozzuk a felhasználói interfészt. Ezek azok a külömböző elemek, amiket a felhasználó látni fog. Kód bonyolultságától nem kell megíjedni, az Android stúdió generálja le őket miután a palettán található elemeket be húzzuk és preferenci szerint állítgatjuk a méretet, helyzetet, stílust, stb.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout xmlns:android="http:// ↩
   schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:backgroundTint="#3C3F41"
    android:onClick="Reset"
    tools:context=".MainActivity">

    <TextView
        android:id="@+id/Title"
        android:layout_width="409dp"
        android:layout_height="60sp"
        android:layout_marginTop="50dp"
        android:fontFamily="sans-serif-black"
        android:hyphenationFrequency="normal"
        android:lineSpacingExtra="8sp"
        android:text="@string/Hello Player!"
        android:textAlignment="center"
        android:textColor="#3F51B5"
        android:textSize="42sp"
        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
        app:layout_constraintHorizontal_bias="0.5"
        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
        app:layout_constraintTop_toTopOf="parent"
        tools:visibility="visible" />

    <TextView
        android:id="@+id/Score"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginTop="15dp"
        android:text="@string/Score:"
        android:textAlignment="center"
        android:textSize="30sp"
        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
```

```
        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
        app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/Title" />

    <TextView
        android:id="@+id/Score_number"
        android:layout_width="210dp"
        android:layout_height="105dp"
        android:layout_marginTop="15dp"
        android:textAlignment="center"
        android:textAppearance="@style/TextAppearance.AppCompat.Large"
        android:textSize="50sp"
        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
        app:layout_constraintHorizontal_bias="0.497"
        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
        app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/Score" />

    <View
        android:id="@+id/divider"
        android:layout_width="409dp"
        android:layout_height="1dp"
        android:layout_marginTop="10dp"
        android:background="#050505"
        app:layout_constraintBottom_toBottomOf="@+id/Title"
        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
        app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/Title" />
```

A fentebb látható TextView a megjelenített üzenetek tartalmazza, a View pedig egy elválasztó ami a "Hello Player!" szöveget választja el a játék többi részétől. A külömböző elemek ID értékeit érdemes átnevezni, hogy tudjuk melyiket mire készítettuk.

A lentebb láthatóak a Button elemek, ezek lesznek a gombok amik megjelennek a kijelzőn.

```
    <Button
        android:id="@+id/Press_button"
        android:layout_width="239dp"
        android:layout_height="109dp"
        android:layout_marginTop="10dp"
        android:backgroundTint="#FF0000"
        android:onClick="NumClicks"
        android:text="@string/Press Me!"
        android:textColor="#FFFFFF"
        android:textSize="36sp"
        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
        app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/Score_number" />

    <Button
        android:id="@+id/Exit_button"
```

```
        android:layout_width="118dp"
        android:layout_height="67dp"
        android:layout_marginTop="10dp"
        android:layout_marginBottom="10dp"
        android:onClick="clickexit"
        android:text="@string/Exit"
        android:textSize="24sp"
        app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
        app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/Nem_game" />

    <Button
        android:id="@+id/Nem_game"
        android:layout_width="160dp"
        android:layout_height="74dp"
        android:layout_marginTop="25dp"
        android:backgroundTint="#0BE216"
        android:onClick="Reset"
        android:text="@string/New Game"
        android:textSize="24sp"
        app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
        app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
        app:layout_constraintTop_toBottomOf="@+id/Press_button" />
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>
```

Miután a kinézettel kész vagyunk jövet a lényeg, a MainActivity.java fájl. Mint minden más programot így ezt is a szükséges könyvtárak importálásávaé kezdjük, majd jöhet a változók létrehozása.

```
package com.example.myapplication;

import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.TextView;
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;


public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    Button Press;
    Button Exit;
    Button New;
    TextView Title;
    TextView Score;
    TextView Score_number;
    private int numClick = 0;
```

Az onCreate metódusban öszze kötjuk az xml-ben létrehozott szövegeket, gombokat a java programunkal a findViewById metódust használva. A clickexit metódus egy killProcess parancsal egyszerűen lelövi az alkalmzást. A numClick lesz az ami számolni fogja hogy a játékos hányszor nyomott rá a "Press me!" gombra. A legutolsó Reset metódus csak annyit csinál hogy a számlálót 0-ra állítja.

```
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
        Press = findViewById(R.id.Press_button);
        Exit = findViewById(R.id.Exit_button);
        New = findViewById(R.id.Nem_game);
        Title = findViewById(R.id.Title);
        Score = findViewById(R.id.Score);
        Score_number = findViewById(R.id.Score_number);
    }

    public void clickexit(View view){
        moveTaskToBack(true);
        android.os.Process.killProcess(android.os.Process.myPid());
        System.exit(1);
    }

    public void NumClicks (View view){
        numClick++;
        Score_number.setText(Integer.toString(numClick));
    }

    public void Reset (View view){
        numClick=0;
        Score_number.setText(String.valueOf(numClick));
    }
}
```

19.3. ábra. Eredmény

19.3. Junit teszt

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

A JUnit egy egységtesztelő keretrendszer. A teszt során lehetőség van hogy a programunkat ellenőrizzük, hogy bizonyos esetekben minden rendben működik benne. Ezzel egyes Unitokat, azaz részeket szoktunk tesztelni, egy osztályokat vagy függvényeket.

A feladatunk hogy az LZWBinFa.java programbeli mélységet és a szórást kiszámító függvényekhez írjunk egy JUnit tesztet. Így egyszerüen le tuduk ellenorozni majd bármilyen függvényt ami az LZWBinFa pogramban van. Mindehez az Eclipse programot hívtam segítségül.

A programban a Progpater-en lévő értékeket használtam.

```
import static org.junit.Assert.assertEquals;
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;

import org.junit.jupiter.api.Test;
```

```
class LZWBinFaTest {
  private LZWBinFa binFa = new LZWBinFa();

  @Test
  void testGetSzoras() {
    char[] bitek = {'0','1','1','1','1','0','0','1','0','0','1','0','0','1' ↩
       ,'0','0','0','1','1','1'};
    binFa.biteketFeldolgoz(bitek);

    assertEquals(0.9574, binFa.getSzoras(), 0.0002);
  }

  @Test
  void testGetMelyseg() {
    char[] bitek = {'0','1','1','1','1','0','0','1','0','0','1','0','0','1' ↩
       ,'0','0','0','1','1','1'};
    binFa.biteketFeldolgoz(bitek);

    assertEquals(4, binFa.getMelyseg(), 0.001);
  }

}
```

Kezdésként importoljuk a szükséges könyvtárakat, majd megírjuk a két függvényt amit a szórást és a mélységet fogja kiszámolni. a testGetSzoras és a testGetmelység is a már említett progpáteren található bitsorozatot kapja meg. A bitekFeldolgoz metódus fogja a paraméterként megkapott bitek-et feldolgozni, majd elhelyezni azokat a fában. Az assertEquals függvény lesz az ami végzi az ellenőrzést. Az első paramétere az az érték amit eredményül várunk, a második az érték amit a függvény viszaad, a harmadik érték a ahibahatár.

Akkor jártunk sikerrel ha az alábbi eredményt kapjuk, azaz hibamentesen lefut.

19.4. ábra. Eredmény

20. fejezet

Helló, Calvin!

20.1. 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 vetítsük le: https://prezi.com/0u8ncvvoabcr/no-programming-programming/

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Az MNIST egy TensorFlow alapú program. A TensorFlow egy ingyenes nyílt forrású python alapú szoftver könyvtár a Google jóvoltából, amit mesterséges inteligencia, és a gépi tanulás kifejlesztéére használunk.

A MNIST egy egyfajta tanítási módszert megvalósító program, melyel a gépnek tanítunk valamit. Ez egy felismeré program, a program futása közben a gép különbözé számítások és tanítások után képes lesz felismerni egy általunk rajzolt számot, persze abban a esetben ha a rajzunk tényleg pontos és egyértelmű. Mint látjuk a fő forráskódot csak sok mappán keresztül értük el, a fentebb említett github repóban megtalálható az egész mappasorozat, mert a program elején lévo import függvény arra szolgál, hogy ezekből a mappákból, fájlokból olvassa, importálja be az adatokat.

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

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


"""A very simple MNIST classifier.

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

import argparse

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

import tensorflow as tf

import matplotlib.pyplot


FLAGS = None


def readimg():
    file = tf.read_file("sajat8as.png")
    img = tf.image.decode_png(file)
    return img

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

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

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

  # The raw formulation of cross-entropy,
```

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

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

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

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

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

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

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

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

print("-- A sajat kezi 8-asom felismerese, mutatom a szamot, a  ↩
```

```
    tovabblepeshez csukd be az ablakat")

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

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

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

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

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

A programon végigmenve, ahogy folynak a számolások úgy azokat az eredményket ki is íratjuk a felhasználó számára. Legelső lépésben megtanítjuk a hálózatot a felismerésre, ha ezzel megvan leellenőrizzük, hogy tényleg sikeres volt-e, kiírva a pontosságot amivel majd a program dolgozni fog. Ha eddig sikeres volt minden, akkor jöhet a feladat szerves része, a felismerés. Fontos hogy a képek amelyeket átadunk a programnak a felismeréshez, 28x28-asak legyenek. A program legelőször egy saját egy 4-est ábrázoló számot vizsgál meg, ezzel is tesztelve és fejlesztve a felismerési képességeit. Ezután egy általunk rajzolt szám jön, emi egy 8-ast ábrázol. Megmutatjuk a programnak a rajzolt számot, tehát bekérjük a programba (és egyben meg is nyitjuk) a 8-ast ábrázoló fájl, majd ennek a bezárásával (amire a program egyben utasít is) folytatódik, vagyis a hálózat válaszol nekünk, hogy a mutatott képet ő minek ismeri fel, és ezt ki is írja a képernyőre.

20.1. ábra. Eredmény

20.2. ábra. Eredmény

20.2. CIFAR-10 (zöld feladat)

Az alap feladat megoldása, +saját fotót is ismerjen fel, https://progpater.blog.hu/2016/12/10/hello_samu_a_cifar-10_tf_tutorial_peldabol

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/tensorflow/models/tree/master/tutorials/image/cifar10/

A feladat egy újabb a TensorFlow által kifejlesztett ML (Machine Learning) program, vagyis mitn az elozó feladatban, itt is a gépi tanuláson lesz a hangsúly. A program nagyon sok időt igénybe vevő futtatás után, képes lesz felismerni azt, hogy az egyes képek mit ábrázolnak. Ez esetben a képek nem a fenti programban használt számokat ábrázoló képekkel egyeznek meg, hanem saját, általunk fenyképezett vagy letöltött

képekrol van szó amelyek viszonylag letisztultak, egyszerek, és semmiképpen nem bonyolult ábrákat megjelenítő képek, hiszen minél kevesebb objektum van rajta annál nagyobb az esély arra hogy a program helyesen fogja felismerni azt amit a kép ábrázol.

A CIFAR-10 program képfeldolgozása során a felismert objektumokat (képeket) 10 csoportba, osztályba tudjuk elhelyezni. Ez a 10 gyűjtocsoport a követlezők: airplane, automobile, bird, cat, deer, dog, frog, horse, ship, truck. Ezek ebben a sorrendben kapnak egy számot, mely a rangjukat fogja jelenteni (a 0-tól 9-ig terjedo skálán a növekvő sorrendnek megfelelően). Ezek a 0 és 9 közötti számok egyedi azonosítóként (ID-ként) szolgálnak majd a kategóriáknak (ezek a kiíratás során is megjelennek majd).

A feladathoz szükséges pyhon programokat a fent megadott GitHub linkrol egyszerűen el tudjuk érni. De a futtatás előtt szükséges elvégeznünk néhány változtatást a forráskódokban. Első sorban a mi programunk esetében a képek cimkéjét átállíthatjuk 0-ra, mivel a mi esetünkben nem lesz fontos a pontosság, csak az számít, hogy a képeket a jó kategóriába sorolja majd. A következő módosítást a cifar10_input.ph fájlban tesszük, ahol az input() függvényen belül átírjuk azt a részt ami megmondja hogy honnan olvassa be a képet, a mi esetünkben ez az input.bin lesz. Ez forráskód szinten a következoképpen néz ki:

```
filenames = [os.path.join(data_dir, 'input.bin')]
```

A cifar10_evel.py fájlban is végzünk egy kis módosítást: itt egy kicsit úgymond lebutítjuk a programot, hisz mint említettem minket most nem érdekel majd a pontosság (a felismerésre vonatkozóan), csak az érdekel hogy a hálózat minek ismerte fel a képen szereplő objektumot. Ezt az eval_once() függvényben tesszük meg a következokép:

```
    #while step < num_iter and not coord.should_stop():
    # predictions = sess.run([top_k_op])
    predictions = sess.run([top_k_op])
    print(sess.run(logits[0]))
    classification = sess.run(tf.argmax(logits[0], 0))
    cifar10classes = ["airplane", "automobile", "bird", "cat", "deer",  ↩
       "dog", "frog", "horse", "ship", "truck"]
    print(cifar10classes[classification])

    true_count += np.sum(predictions)
    step += 1

    # Compute precision @ 1.
    precision = true_count / total_sample_count
    # print('%s: precision @ 1 = %.3f' % (datetime.now(), precision))
```

Eredmény

20.3. ábra. Eredmény

20.3. Android telefonra a TF objektum detektálója

Telepítsük fel, próbáljuk ki!

Megoldás videó:

A programot a TensorFlow Github repoján elérhető a következő linken: https://github.com/tensorflow/-models/tree/master/research/object_detection és az android stúdiót segítségül hívva le buildled magadnak az aplikációt.

Vagy ha nincs kedved babrálni vele már elérhető a Play áruházba is, én ezt használtam.

A program viszonyla nagyon jól mülködik, de persze nem várhatunk el tőle mindent tökéletesen. A világon rengeteg dolog van és ezt a sok alakzatot nem könnyü betáplálni, illetve ha ezzel még nem is lenne gond, azzal viszont hogy ezen tárgyak minden pozícióját beazonosítsunk és felismerhetové tegyük annál inkább meggyűlik a baj. Sok tárgy felismerését próbáltam és átlagban az jött ki, hogy a program azért elég jól érti a dolgát. Egy tárgy vagy élolény minél hétköznapibb és gyakoribb, annál jöbban sikerül a felismerés és annál nagyobb mértékben biztos a megegyezésben. Azt hogy mennyire biztos a dötésben hogy az felismerendő dolog éppen mi, azt az objektum megnevezése mellett egy 0 és 1 közötti értékkel adja a tudtunkra. Ebben az értékrendszerben az 1 jelenti a teljes egyezést a 0 pedig ennek ellentettjét. Lássuk a program müldödését a gyakorlatban.

20.4. ábra. Eredmény

20.5. ábra. Eredmény

Mint látható egyszerre akáár több dolgot is képes felismerni:

20.6. ábra. Eredmény

20.7. ábra. Eredmény

Következzen néhány olyan példa amin nem sikerült felismerni a tárgyakat.

20.8. ábra. Eredmény

20.9. ábra. Eredmény

IV. rész

Irodalomjegyzék

20.4. Általános

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

20.5. C

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

20.6. C++

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

20.7. Lisp

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

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

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