

Univerzális programozás

Így neveld a programozód!

Ed. BHAX, DEBRECEN,
2020. március 22, v. 0.0.7

Copyright © 2019 Dr. Bátfai Norbert

Copyright (C) 2019, 2020, 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>

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

COLLABORATORS

	<i>TITLE :</i> Univerzális programozás		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Kis, Patrik	2020. szeptember 24.	

REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.1	2020-09-23	0. heti olvasónapló feladat megírásának elkezdése	Kis Patrik
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
0.0.5	2020-03-02	Az Chomsky/ $a^n b^n c^n$ és Caesar/EXOR csokor feladatok kiírásának aktualizálása (a heti előadás és laborgyakorlatok támogatására).	nbatfai

REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.6	2020-03-21	A MALMÖ projektes feladatok átvezetése, minden csokor utolsó feladata Minecraft ágensprogramozás ezzel. Mottók aktualizálása. Prog1 feladatok aktualizálása. Javasolt (soft skill) filmek, elméletek, könyvek, előadások be.	nbatfai
0.0.7	2020-03-22	Javítások.	nbatfai

Ajánlás

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

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

„Csak kicsi hatást ért el a videójáték-ellenes kampány. A legtöbb iskolában kétműszakos üzemben dolgoznak a számítógépek, értő és áldozatos tanárok ellenőrzése mellett.”

„Minden számítógép-pedagógus tudja a világon, hogy játékokkal kell kezdeni. A játékot követi a játékprogramok írása, majd a tananyag egyes részeinek a feldolgozása.,,

—Marx György, *Magyar Tudomány*, 1987 (27) 12., [MARX]

„I can’t give complete instructions on how to learn to program here — it’s a complex skill. But I can tell you that books and courses won’t do it — many, maybe most of the best hackers are self-taught. You can learn language features — bits of knowledge — from books, but the mind-set that makes that knowledge into living skill can be learned only by practice and apprenticeship. What will do it is (a) reading code and (b) writing code.”

—Eric S. Raymond, *How To Become A Hacker*, 2001., <http://www.catb.org/~esr/faqs/hacker-howto.html>

„I’m going to work on artificial general intelligence (AGI).”

I think it is possible, enormously valuable, and that I have a non-negligible chance of making a difference there, so by a Pascal’s Mugging sort of logic, I should be working on it.

For the time being at least, I am going to be going about it “Victorian Gentleman Scientist” style, pursuing my inquiries from home, and drafting my son into the work.”

—John Carmack, *Facebook post*, 2019., [in his private Facebook post](#)

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés	1
1. Vízió	2
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket, előadásokat nézzek meg, könyveket olvassak el?	3
II. Tematikus feladatok	5
2. Helló, Turing!	7
2.1. Végtelen ciklus	7
2.2. Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	9
2.3. Változók értékének felcserélése	11
2.4. Labdapattogás	11
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS	11
2.6. Helló, Google!	11
2.7. A Monty Hall probléma	12
2.8. 100 éves a Brun tétel	12
2.9. Vörös Pipacs Pokol/csigafolytonos mozgási parancsokkal	16
3. Helló, Chomsky!	17
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	17
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	17
3.3. Hivatkozási nyelv	17
3.4. Saját lexikális elemző	18
3.5. Leetspeak	18

3.6. A források olvasása	20
3.7. Logikus	21
3.8. Deklaráció	22
3.9. Vörös Pipacs Pokol/csigá diszkrét mozgási parancsokkal	25
4. Helló, Caesar!	26
4.1. double ** háromszögmátrix	26
4.2. C EXOR titkosító	28
4.3. Java EXOR titkosító	28
4.4. C EXOR törő	29
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu	29
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron	29
4.7. Vörös Pipacs Pokol/írd ki, mit lát Steve	29
5. Helló, Mandelbrot!	30
5.1. A Mandelbrot halmaz	30
5.2. A Mandelbrot halmaz a <code>std::complex</code> osztállyal	31
5.3. Biomorfok	34
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	38
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	38
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	38
5.7. Vörös Pipacs Pokol/fel a láváig és vissza	38
6. Helló, Welch!	39
6.1. Első osztályom	39
6.2. LZW	39
6.3. Fabejárás	39
6.4. Tag a gyökér	39
6.5. Mutató a gyökér	40
6.6. Mozgató szemantika	40
6.7. Vörös Pipacs Pokol/5x5x5 ObservationFromGrid	40
7. Helló, Conway!	41
7.1. Hangyaszimulációk	41
7.2. Java életjáték	41
7.3. Qt C++ életjáték	41
7.4. BrainB Benchmark	42
7.5. Vörös Pipacs Pokol/19 RF	42

8. Helló, Schwarzenegger!	43
8.1. Szoftmax Py MNIST	43
8.2. Mély MNIST	43
8.3. Minecraft-MALMÖ	43
8.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts a 19 RF-en	44
9. Helló, Chaitin!	45
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben	45
9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt	45
9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala	45
9.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts tovább a javított 19 RF-edén	46
10. Helló, Gutenberg!	47
10.1. Programozási alapfogalmak	47
10.2. C programozás bevezetés	47
10.3. C++ programozás	47
10.4. Python nyelvi bevezetés	47
III. Második felvonás	48
11. Helló, Arroway!	50
11.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása	50
11.2. Java osztályok a Pi-ben	50
11.3. INNEN KEZDŐDNEK A SYLLABUS SZERINTI FELADATOK	50
11.4. OO szemlélet	50
11.5. Homokózó	50
11.6. „Gagyí”	50
11.7. Yoda	51
11.8. Kódolás from scratch	51
11.9. EPAM: Java Object metódusok	51
11.10EPAM: Eljárásorientál vs Objektorientált	51
11.11EPAM: Objektum példányosítás programozási mintákkal	51

12. Helló, Liskov!	52
12.1. Liskov helyettesítés sértése	52
12.2. Szülő-gyerek	52
12.3. Anti OO	52
12.4. Hello, Android!	52
12.5. Hello, SMNIST for Humans!	52
12.6. Ciklomatikus komplexitás	52
12.7. EPAM: Interfész evolúció Java-ban	53
12.8. EPAM: Liskov féle helyettesíthetőség elve, öröklődés	53
12.9. EPAM: Interfész, Osztály, Absztrak Osztály	53
13. Helló, Mandelbrot!	54
13.1. Reverse engineering UML osztálydiagram	54
13.2. Forward engineering UML osztálydiagram	54
13.3. Egy esettan	54
13.4. BPMN	54
13.5. TeX UML	54
13.6. EPAM: Neptun tantárgyfelvétel modellezése UML-ben	54
13.7. EPAM: Neptun tantárgyfelvétel UML diagram implementálás	55
13.8. EPAM: OO modellezés	55
14. Helló, Chomsky!	56
14.1. Encoding	56
14.2. OOCWC lexer	56
14.3. l334d1c4 6	56
14.4. Full screen	56
14.5. Paszigráfia Rapszódia OpenGL full screen vizualizáció	56
14.6. Paszigráfia Rapszódia LuaLaTeX vizualizáció	56
14.7. Perceptron osztály	57
14.8. EPAM: Order of everything	57
14.9. EPAM: Bináris keresés és Buborék rendezés implementálása	57
14.10EPAM: Saját HashMap implementáció	57

15. Helló, Stroustrup!	58
15.1. JDK osztályok	58
15.2. Másoló-mozgató szemantika	58
15.3. Hibásan implementált RSA törése	58
15.4. Változó argumentumszámú ctor	58
15.5. Összefoglaló	58
15.6. EPAM: It's gone. Or is it?	58
15.7. EPAM: Kind of equal	59
15.8. EPAM: Java GC	59
16. Helló, Gödel!	60
16.1. Gengszterek	60
16.2. C++11 Custom Allocator	60
16.3. STL map érték szerinti rendezése	60
16.4. Alternatív Tabella rendezése	60
16.5. Prolog családfa	60
16.6. GIMP Scheme hack	60
16.7. EPAM: Mátrix szorzás Stream API-val	61
16.8. EPAM: LinkedList vs ArrayList	61
16.9. EPAM: Refactoring	61
17. Helló, hetedik hét!	62
17.1. FUTURE tevékenység editor	62
17.2. OOCWC Boost ASIO hálózatzkezelése	62
17.3. SamuCam	62
17.4. BrainB	62
17.5. OSM térképre rajzolása	62
17.6. EPAM: XML feldolgozás	62
17.7. EPAM: ASCII Art	63
17.8. EPAM: Titkos üzenet, száll a gépben!	63
18. Helló, Lauda!	64
18.1. Port scan	64
18.2. AOP	64
18.3. Android Játék	64

18.4. Junit teszt	64
18.5. OSCI	64
18.6. OSCI2	64
18.7. OSCI3	65
18.8. EPAM: DI	65
18.9. EPAM: JSON szerializáció	65
18.10EPAM: Kivételkezelés	65
19. Helló, Calvin!	66
19.1. MNIST	66
19.2. Deep MNIST	66
19.3. CIFAR-10	66
19.4. Android telefonra a TF objektum detektálója	66
19.5. SMNIST for Machines	66
19.6. Minecraft MALMO-s példa	66
20. Helló, Berners-Lee! - Olvasónapló	67
20.1. C++ vs Java összehasonlítása	67
20.2. Python - Élménybeszámoló	72
IV. Irodalomjegyzék	74
20.3. Általános	75
20.4. C	75
20.5. C++	75
20.6. Python	75
20.7. Lisp	75

Ábrák jegyzéke

2.1. A B_2 konstans közelítése	15
4.1. A <code>double **</code> háromszögmátrix a memóriában	28
5.1. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon	30

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 felhasználjuk az egyetemi programozás oktatásban is: a reguláris programozás képzésben minden hallgató otthon elvégzendő labormérési jegyzőkönyvként, vagy kollokviumi jegymegajánló dolgozatként írja meg a saját változatát belőle. Ahogy szélesedni tudna a felhasználók köre, akkor lehetne kiadása különböző korosztályú gyerekeknek, családoknak, szakköröknek, programozás kurzusoknak, felnőtt és továbbképzési műhelyeknek és sorolhatnánk...

Milyen nyelven nyomjuk?

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

Hogyan nyomjuk?

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

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

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

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



A DocBook XML 5.1 új neked?

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

I. rész

Bevezetés

1. fejezet

Vízió

1.1. Mi a programozás?

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

Magam is ezeken gondolkozok. Szerintem a programozás lesz a jegyünk egy másik világba..., hogy a galaxisunk közepén lévő fekete lyuk eseményhorizontjának felületével ez milyen relációban van, ha egyáltalán, hát az homályos...

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 [**BMEPY**] könyv 25-49, kb. 20 oldalas gyorstalpaló részét.

1.3. Milyen filmeket, előadásokat nézzek meg, könyveket olvassak el?

A kurzus kultúrájának élvezéséhez érdekes lehet a következő elméletek megismerése, könyvek elolvasása, filmek megnézése.

Elméletek.

- Einstein: A speciális relativitás elmélete.
- Schrödinger: Mi az élet?
- Penrose-Hameroff: Orchestrated objective reduction.
- Julian Jaynes: Breakdown of the Bicameral Mind.

Könyvek.

- Carl Sagan, Kapcsolat.
- Roger Penrose, A császár új elméje.
- Asimov: Én, a robot.
- Arthur C. Clarke: A gyermekkor vége.

Előadások.

- Mariano Sigman: Your words may predict your future mental health, <https://youtu.be/uTL9tm7S1Io>, hihetetlen, de Julian Jaynes kétkamarás tudat elméletének legjobb bizonyítéka információtechnológiai...
- Daphne Bavelier: Your brain on video games, <https://youtu.be/FktsFcoolIG8>, az esporttal kapcsolatos sztereotípiák eloszlatására („The video game players of tomorrow are older adults”: 0.40-1:20, „It is not true that Screen time make your eyesight worse”: 5:02).

Filmek.

- 21 - Las Vegas ostroma, <https://www.imdb.com/title/tt0478087/>, benne a **Monty Hall probléma** bemutatása.
 - Rain Man, <https://www.imdb.com/title/tt0095953/>, az [SMNIST] munkát ihlette, melyeket akár az MNIST-ek helyett lehet csinálni.
 - Kódjátzsma, <https://www.imdb.com/title/tt2084970>, benne a **kódtörő feladat** élménye.
 - Interstellar, <https://www.imdb.com/title/tt0816692>.
 - Middle Men, <https://www.imdb.com/title/tt1251757/>, mitől fejlődött az internetes fizetés?
 - Pixels, <https://www.imdb.com/title/tt2120120/>, mitől fejlődött a PC?
-

- Gattaca, <https://www.imdb.com/title/tt0119177/>.
- Snowden, <https://www.imdb.com/title/tt3774114/>.
- The Social Network, <https://www.imdb.com/title/tt1285016/>.
- The Last Starfighter, <https://www.imdb.com/title/tt0087597/>.
- What the #\$*! Do We (K)now!?, <https://www.imdb.com/title/tt0399877/>.
- I, Robot, <https://www.imdb.com/title/tt0343818/>.

Sorozatok.

- Childhood's End, <https://www.imdb.com/title/tt4171822/>.
 - Westworld, <https://www.imdb.com/title/tt0475784/>, Ford az első évad 3. részében konkrétan meg is nevezi Julian Jaynes kétkamarás tudat elméletét, mint a hosztok programozásának alapját...
 - Chernobyl, <https://www.imdb.com/title/tt7366338/>.
 - Stargate Universe, <https://www.imdb.com/title/tt1286039/>, a Desteny célja a mikrohullámú háttér struktúrája mögötti rejtély feltárása...
 - The 100, <https://www.imdb.com/title/tt2661044/>.
 - Genius, <https://www.imdb.com/title/tt5673782/>.
-

II. rész

Tematikus feladatok

**Bátf41 Haxor Stream**

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

2. fejezet

Helló, Turing!

2.1. Végtelen ciklus

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

Megoldás videó: <https://youtu.be/lvmi6tyz-nI>

Megoldás forrása: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-f.c](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-f.c), [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-w.c](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-w.c).

Számos módon hozhatunk és hozunk létre végtelen ciklusokat. Vannak esetek, amikor ez a célunk, például egy szerverfolyamat fusson folyamatosan és van amikor egy bug, mert ott lesz végtelen ciklus, ahol nem akartunk. Saját példánkban ilyen amikor a PageRank algoritmus rázza az 1 liter vizet az internetben, de az iteráció csak nem akar konvergálni...

Egy mag 100 százalékban:

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

    return 0;
}
```

vagy az olvashatóbb, de a programozók és fordítók (szabványok) között kevésbé hordozható

```
int
#include <stdbool.h>
main ()
{
    while(true);

    return 0;
}
```

Azért érdemes a `for (; ;)` hagyományos formát használni, mert ez minden C szabvánnyal lefordul, másrészt a többi programozó azonnal látja, hogy az a végtelen ciklus szándékunk szerint végtelen és nem szoftverhiba. Mert ugye, ha a `while`-al trükközünk egy nem triviális `1` vagy `true` feltétellel, akkor ott egy másik, a forrást olvasó programozó nem látja azonnal a szándékunkat.

Egyébként a fordító a `for`-os és `while`-os ciklusból ugyanazt az assembly kódot fordítja:

```
$ gcc -S -o infty-f.S infty-f.c
$ gcc -S -o infty-w.S infty-w.c
$ diff infty-w.S infty-f.S
1c1
<  .file "infty-w.c"
---
>  .file "infty-f.c"
```

Egy mag 0 százalékban:

```
#include <unistd.h>
int
main ()
{
    for ( ; ; )
        sleep(1);

    return 0;
}
```

Minden mag 100 százalékban:

```
#include <omp.h>
int
main ()
{
#pragma omp parallel
{
    for ( ; ; );
}
    return 0;
}
```

A `gcc infty-f.c -o infty-f -fopenmp` parancssorral készítve a futtathatót, majd futtatva, közben egy másik terminálban a `top` parancsot kiadva tanulmányozzuk, mennyi CPU-t használunk:

```
top - 20:09:06 up 3:35, 1 user, load average: 5.68, 2.91, 1.38
Tasks: 329 total, 2 running, 256 sleeping, 0 stopped, 1 zombie
%Cpu0 :100,0 us, 0,0 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 :100,0 us, 0,0 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
%Cpu4 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu5 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu6 :100,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 0,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
%Cpu7 :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 :16373532 total,11701240 free, 2254256 used, 2418036 buff/cache
KiB Swap:16724988 total,16724988 free, 0 used. 13751608 avail Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
5850	batfai	20	0	68360	932	836	R	798,3	0,0	8:14.23	infty-f



Werkfilm

- <https://youtu.be/lvmi6tyz-nl>

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

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

Megoldás videó:

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

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

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

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

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

akár önmagára

```
T100(T100)
false
```

ezt a kimenetet adja.

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

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

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

    main(Input Q)
    {
        Lefagy2(Q)
    }
}
```

Mit for kiírni erre a T1000 (T1000) futtatásra?

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

2.3. Változók értékének felcserélése

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

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

Megoldás forrása: ugyanott.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

2.4. Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása: ugyanott.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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: https://youtu.be/9KnMqrkj_kU, <https://youtu.be/KRZlt1ZJ3qk>, .

Megoldás forrása: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/bogomips.c](https://bhaxor.com/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/bogomips.c)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

2.6. Helló, Google!

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

Megoldás forrása: a második előadás [55-63](#) fólia.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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

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 $1*2*3*\dots*(n-1)*n*(n+1)$ 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 szám, ezekre (a jól ismert bizonyítás szerint) rendre igaz, hogy

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

tehát ebben a sorozatban egy prím nincs, akkor a $(n+1)!+2$ -nél kisebb első prím és a $(n+1)!+(n+1)$ -nél nagyobb első prím 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 $(1/3+1/5)+(1/5+1/7)+(1/11+1/13)+\dots$ 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](https://github.com/bhax/attention_raising/Primek_R/stp.r) nevű állománya kiszámolja az ikerprímeket, összegzi a reciprokaikat és vizualizálja a kapott részeredményt.

```
# Copyright (C) 2019 Dr. Norbert Bاتفai, 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")
```

Soranként 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 képz, 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.

```
tlprimes = 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/tlprimes+1/t2primes
```

Az $1/tlprimes$ a $tlprimes$ 3,5,11 értékéből az alábbi reciprokokat képz:

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

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

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

Az $1/tlprimes + 1/t2primes$ pedig ezeket a törtet rendre összeadja.

```
> 1/tlprimes+1/t2primes
[1] 0.53333333 0.3428571 0.1678322
```

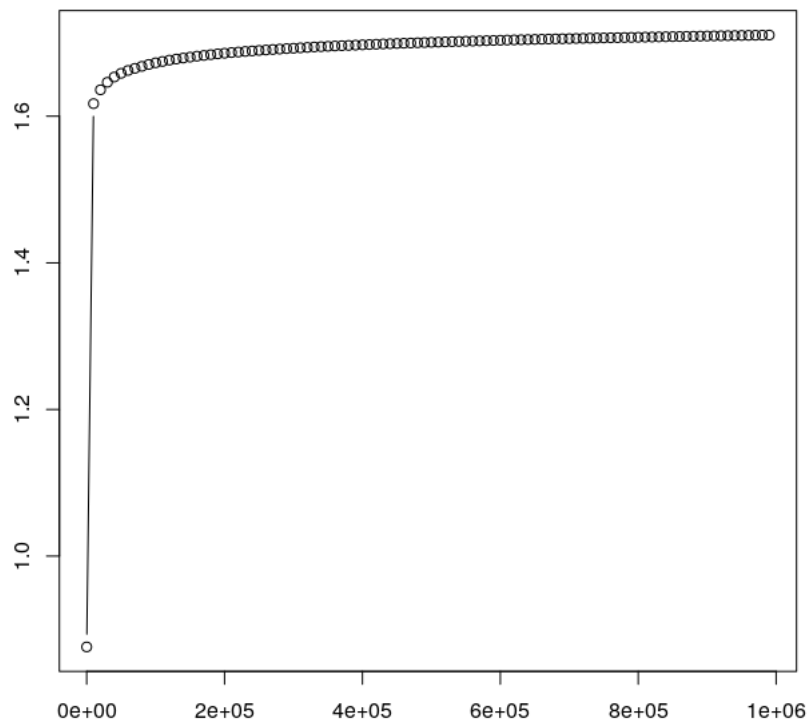
Nincs más dolgunk, mint ezeket a törtet összeadni a `sum` függvénnyel.

```
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")
```



2.1. ábra. A B_2 konstans közelítése



Werkfilm

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

2.9. Vörös Pipacs Pokol/csiga folytonos mozgási parancsokkal

Megoldás videó: <https://youtu.be/uA6RHzXH840>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

3. fejezet

Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet grájával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás forrása: az első előadás [27 fólia](#).

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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 forrása: az első előadás [30-32 fólia](#).

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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 forrása: az első előadás [63-65 fólia](#).

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

3.4. Saját lexikális elemző

Írj olyan programot, ami számolja a bemenetén megjelenő valós számokat! Nem elfogadható olyan megoldás, amely maga olvassa betűként 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: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/realnumber.1](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/realnumber.1)

```
%{
#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;
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

3.5. Leetspeak

Lexelj össze egy l33t ciphert!

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

Megoldás forrása: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/l337d1c7.1](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/l337d1c7.1)

```
%{
#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... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

3.6. A források olvasása

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

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

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

**Bugok**

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

i.

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

ii.

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

iii.

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

iv.

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

v.

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

vi.

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

vii.

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

viii.

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

Megoldás videó: BHAX 357. adás.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

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

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

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

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

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

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

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

Megoldás videó: BHAX 357. adás.

Az utolsó két deklarációs példa demonstrálására két olyan kódot írtunk, amelyek összehasonlítása azt mutatja meg, hogy miért érdemes a **typedef** használata: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/fptr.c](https://bhax.thematic-tutorials.com/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/fptr.c), [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/fptr2.c](https://bhax.thematic-tutorials.com/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/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... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

3.9. Vörös Pipacs Pokol/csiga diszkrét mozgási parancsokkal

Megoldás videó: <https://youtu.be/Fc33ByQ6mh8>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Caesar/tm.c](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Caesar/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");
}

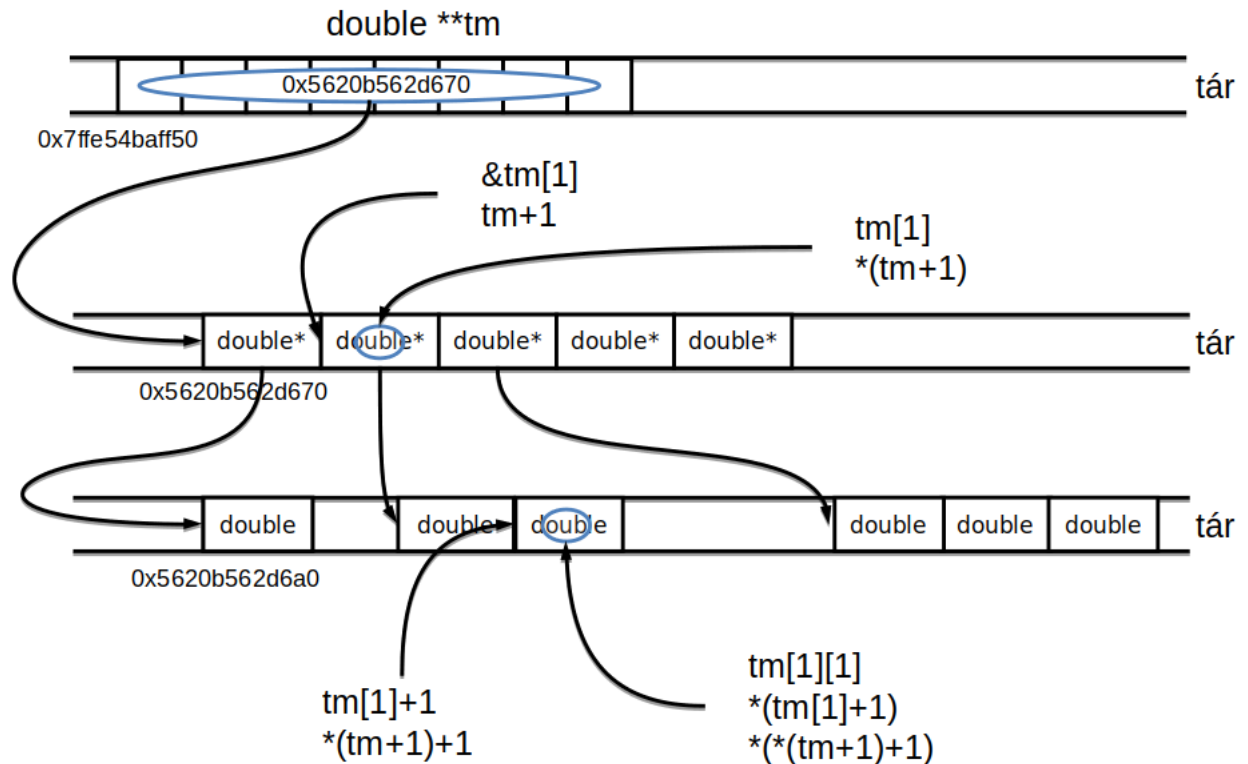
tm[3][0] = 42.0;
(*(tm + 3))[1] = 43.0; // mi van, ha itt hiányzik a külső ()
*(tm[3] + 2) = 44.0;
*(*(tm + 3) + 3) = 45.0;

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;
}
```



4.1. ábra. A double ** háromszögmátrix a memóriában

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás forrása: egy részletes feldolgozása az [posztban](#), lásd az e.c forrást.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

4.4. C EXOR törő

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

Megoldás forrása: egy részletes feldolgozása az [posztban](#), lásd az t.c forrást.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

Fontos, hogy ebben a feladatban még nem a [neurális paradigma](#) megismerése a cél, hanem a többretegű perceptron memóriakezelése (lásd majd a változó argumentumszámú konstruktorban a double *** szerkezetet).

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

4.7. Vörös Pipacs Pokol/írd ki, mit lát Steve

Megoldás videó: <https://youtu.be/-GX8dzGqTdM>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

5. fejezet

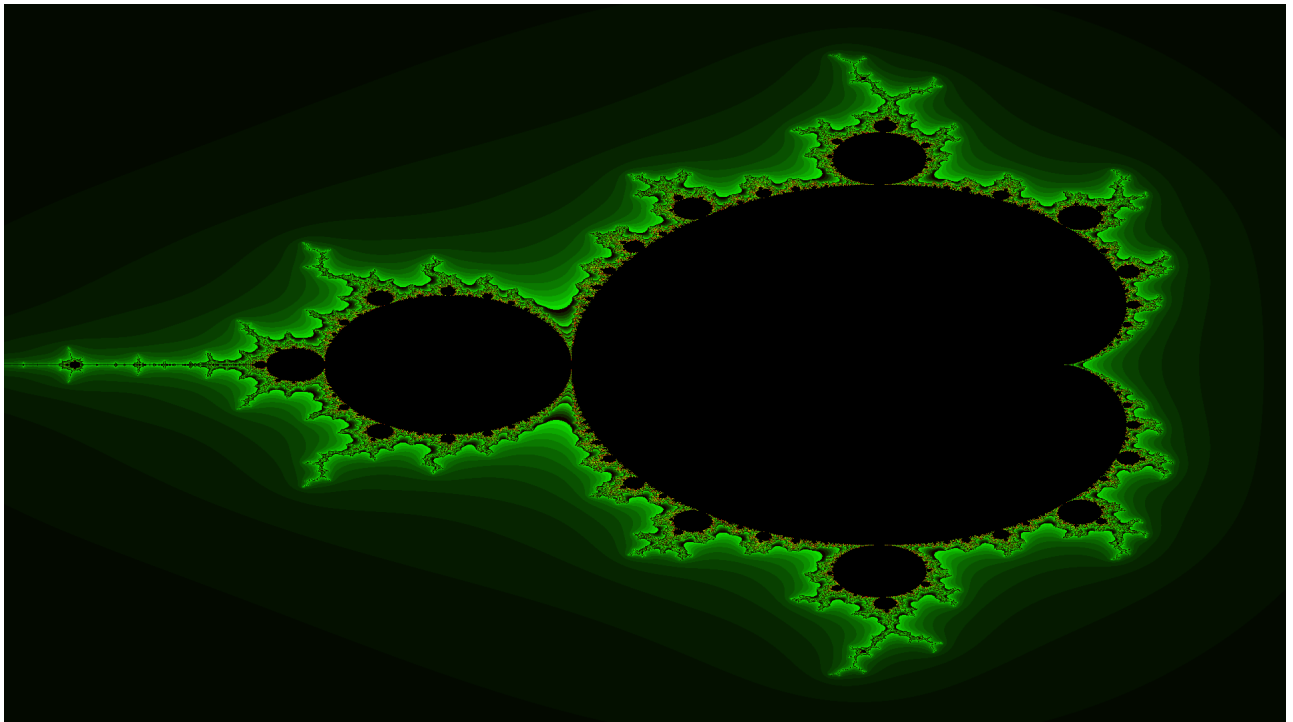
Helló, Mandelbrot!

5.1. A Mandelbrot halmaz

Írj olyan C programot, amely kiszámolja a Mandelbrot halmazt!

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

Megoldás forrása: [bhax/attention_raising/CUDA/mandelpngt.c++](https://github.com/bhax/attention_raising_CUDA_mandelpngt.c++) nevű állománya.



5.1. ábra. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon

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 $z_{n+1} = z_n^2 + c$, ($0 \leq n$) képlet alapján úgy, hogy a c az éppen vizsgált rácspon. A z_0 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 rácspon nem a Mandelbrot halmaz eleme. Nyilván nem tudunk végtelen sok z -t megvizsgálni, ezért csak véges sok z elemet nézünk meg minden rácsponthoz. Ha közben nem lép ki a körből, akkor feketére színezzük, hogy az a c rácspon 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/gvaqijHIRUs>

Megoldás forrása: BHAX repó, https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/blob/master/attention_raising/Mandelbrot/-3.1.2.cpp

A **Mandelbrot halmaz** pontban vázolt ismert algoritmust valósítja meg a repó [bhax/attention_raising/Mandelbrot/3.1.2.cpp](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/blob/master/attention_raising/Mandelbrot/3.1.2.cpp) nevű állománya.

```
// 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 ↵
-0.01947381057309366392260585598705802112818 ↵
-0.0194738105725413418456426484226540196687 ↵
0.7985057569338268601555341774655971676111 ↵
0.798505756934379196110285192844457924366
// ./3.1.2 mandel.png 1920 1080 1020 ↵
0.4127655418209589255340574709407519549131 ↵
0.4127655418245818053080142817634623497725 ↵
0.2135387051768746491386963270997512154281 ↵
0.2135387051804975289126531379224616102874
```

```
// Nyomtatas:
// a2ps 3.1.2.cpp -o 3.1.2.cpp.pdf -l --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
//
//
// 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/>.

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

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

    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
    int iteraciosHatar = 255;
    double a = -1.9;
    double b = 0.7;
    double c = -1.3;
    double d = 1.3;

    if ( argc == 9 )
    {
        szelesseg = atoi ( argv[2] );
        magassag = atoi ( argv[3] );
        iteraciosHatar = atoi ( argv[4] );
        a = atof ( argv[5] );
        b = atof ( argv[6] );
        c = atof ( argv[7] );
        d = atof ( argv[8] );
    }
}
```

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

            ++iteracio;
        }

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

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

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

5.3. Biomorfok

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

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

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 c 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;  
  
    if ( argc == 12 )  
    {  
        szelesseg = atoi ( argv[2] );  
        magassag =  atoi ( argv[3] );  
        iteraciosHatar =  atoi ( argv[4] );  
        xmin = atof ( argv[5] );  
        xmax = atof ( argv[6] );  
        ymin = atof ( argv[7] );  
        ymax = atof ( argv[8] );  
        reC = atof ( argv[9] );  
        imC = atof ( argv[10] );  
        R = atof ( argv[11] );  
  
    }  
    else  
    {  
        std::cout << "Hasznalat: ./3.1.2 fajlnev szelesseg magassag n a b c ↵  
            d reC imC R" << std::endl;  
        return -1;  
    }  
  
    png::image < png::rgb_pixel > kep ( szelesseg, magassag );  
  
    double dx = ( xmax - xmin ) / szelesseg;
```

```
double dy = ( ymax - ymin ) / magassag;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

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

Megoldás forrása: [bhax/attention_raising/CUDA/mandelpngc_60x60_100.cu](https://github.com/bhax/attention_raising_CUDA/blob/master/mandelpngc_60x60_100.cu) nevű állománya.

5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven

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

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

Megoldás forrása: az ötödik előadás 26-33 fólia, illetve <https://sourceforge.net/p/udprog/code/ci/master/-tree/source/binom/Batfai-Barki/frak/>.

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_mandelbrot_halmazal.

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

5.7. Vörös Pipacs Pokol/fel a láváig és vissza

Megoldás videó: <https://youtu.be/I6n8acZoyoo>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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 eltérve kiszámolt szám.

Megoldás forrása: a második előadás [17-22 fólia](#).

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!

6.2. LZW

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

Megoldás forrása: https://progpater.blog.hu/2011/03/05/labormeres_otthon_avagy_hogyan_dolgozok_fel_egy_p

6.3. Fabejárás

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

Megoldás forrása:

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: https://youtu.be/_mu54BDkqiQ

Megoldás forrása: ugyanott.

6.5. Mutató a gyökér

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

Megoldás videó: https://youtu.be/_mu54BDkqiQ

Megoldás forrása: ugyanott.

6.6. Mozgató szemantika

Írj az előző programhoz másoló/mozgató konstruktort és értékadást, a mozgató konstruktor legyen a mozgató értékadásra alapozva, a másoló értékadás pedig a másoló konstruktorra!

Megoldás videó: <https://youtu.be/QBD3zh5OJ0Y>

Megoldás forrása: ugyanott.

6.7. Vörös Pipacs Pokol/5x5x5 ObservationFromGrid

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

7. fejezet

Helló, Conway!

7.1. Hangyaszimulációk

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

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

Megoldás forrása: https://gitlab.com/nbatfai/bhax/-/tree/master/attention_raising%2FMyrmecologist

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

7.2. Java életjáték

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

Megoldás forrása: <https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/apb.html#conway>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás forrása: https://bhaxor.blog.hu/2018/09/09/ismerkedes_az_eletjatekkal

Megoldás videó: a hivatkozott blogba ágyazva.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó: initial hack: <https://www.twitch.tv/videos/139186614>

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

7.5. Vörös Pipacs Pokol/19 RF

Megoldás videó: <https://youtu.be/VP0kfvRYD1Y>

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

Python (lehet az SMNIST [SMNIST] is a példa).

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://progater.blog.hu/2016/11/13/hello_samu_a_tensorflow-bol

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

8.2. Mély MNIST

Python (MNIST vagy SMNIST, bármelyik, amely nem a softmaxos, például lehet egy CNN-es).

Megoldás videó: https://bhaxor.blog.hu/2019/03/10/the_semantic_mnist

Megoldás forrása: SMNIST, <https://gitlab.com/nbatfai/smnist>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

8.3. Minecraft-MALMÖ

Most, hogy már van némi ágensprogramozási gyakorlatod, adj egy rövid általános áttekintést a MALMÖ projektről!

Megoldás videó: initial hack: <https://youtu.be/bAPSu3Rndi8>. Red Flower Hell: <https://github.com/nbatfai/-RedFlowerHell>.

Megoldás forrása: a Red Flower Hell repójában.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

8.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts a 19 RF-en

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

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

Megoldás forrása: ugyanott.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

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... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

9.4. Vörös Pipacs Pokol/javíts tovább a javított 19 RF-edén

Megoldás forrása: <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... ezt kell az olvasónak kidolgoznia, mint labor- vagy otthoni mérési feladatot! Ha mi már megtettük, akkor használd azt, dolgozd fel, javítsd, adj hozzá értéket!

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. Programozási alapfogalmak

Rövid olvasónapló a [PICI] könyvről.

10.2. C programozás bevezetés

Rövid olvasónapló a [KERNIGHANRITCHIE] könyvről.

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

10.3. C++ programozás

Rövid olvasónapló a [BMECPP] könyvről.

10.4. Python nyelvi bevezetés

Rövid olvasónapló a [BMEPY] könyvről.

III. rész

Második felvonás

**Bátf41 Haxor Stream**

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

11. fejezet

Helló, Arroway!

11.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása

Ez már a Prog2, de előre dolgozhatsz a nyári szünetben!

Megoldás forrása: <https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/apas03.html>

11.2. Java osztályok a Pi-ben

Az előző feladat kódját fejleszd tovább: vizsgáld, hogy Vannak-e Java osztályok a Pi hexadecimális kifejtésében!

11.3. INNEN KEZDŐDNEK A SYLLABUS SZERINTI FELADATOK

Ha szükséged van feladatléírásra [itt van a syllabus](#)

11.4. OO szemlélet

Fealadatléírás

11.5. Homokózó

Fealadatléírás

11.6. „Gagyí”

Fealadatléírás

11.7. Yoda

Fealadatleírás

11.8. Kódolás from scratch

Fealadatleírás

11.9. EPAM: Java Object metódusok

Fealadatleírás

11.10. EPAM: Eljárásorientál vs Objektumorientált

Fealadatleírás

11.11. EPAM: Objektum példányosítás programozási mintákkal

Fealadatleírás

12. fejezet

Helló, Liskov!

12.1. Liskov helyettesítés sértése

Fealadatleírás

12.2. Szülő-gyerek

Fealadatleírás

12.3. Anti OO

Fealadatleírás

12.4. Hello, Android!

Fealadatleírás

12.5. Hello, SMNIST for Humans!

Fealadatleírás, PIROS FELADAT

12.6. Ciklomatikus komplexitás

Fealadatleírás

12.7. EPAM: Interfész evolúció Java-ban

Fealadatleírás

12.8. EPAM: Liskov féle helyettesíthetőség elve, öröklődés

Fealadatleírás

12.9. EPAM: Interfész, Osztály, Absztrak Osztály

Fealadatleírás

13. fejezet

Helló, Mandelbrot!

13.1. Reverse engineering UML osztálydiagram

Fealadatleírás

13.2. Forward engineering UML osztálydiagram

Fealadatleírás

13.3. Egy esettan

Fealadatleírás

13.4. BPMN

Fealadatleírás

13.5. TeX UML

Fealadatleírás

13.6. EPAM: Neptun tantárgyfelvétel modellezése UML-ben

Fealadatleírás

13.7. EPAM: Neptun tantárgyfelvétel UML diagram implementálás

Fealadatléírás

13.8. EPAM: OO modellezés

Fealadatléírás

14. fejezet

Helló, Chomsky!

14.1. Encoding

Fealadatleírás

14.2. OOCWC lexer

Fealadatleírás

14.3. l334d1c4 6

Fealadatleírás, ZÖLD FELADAT

14.4. Full screen

Fealadatleírás, ZÖLD FELADAT

14.5. Paszigráfia Rapszódia OpenGL full screen vizualizáció

Fealadatleírás

14.6. Paszigráfia Rapszódia LuaLaTeX vizualizáció

Fealadatleírás

14.7. Perceptron osztály

Fealadatleírás

14.8. EPAM: Order of everything

Fealadatleírás

14.9. EPAM: Bináris keresés és Buborék rendezés implementálása

Fealadatleírás

14.10. EPAM: Saját HashMap implementáció

Fealadatleírás

15. fejezet

Helló, Stroustrup!

15.1. JDK osztályok

Fealadatleírás

15.2. Másoló-mozgató szemantika

Fealadatleírás

15.3. Hibásan implementált RSA törése

Fealadatleírás

15.4. Változó argumentumszámú ctor

Fealadatleírás

15.5. Összefoglaló

Fealadatleírás

15.6. EPAM: It's gone. Or is it?

Fealadatleírás

15.7. EPAM: Kind of equal

Fealadatléírás

15.8. EPAM: Java GC

Fealadatléírás

16. fejezet

Helló, Gödel!

16.1. Gengszterek

Fealadatleírás

16.2. C++11 Custom Allocator

Fealadatleírás

16.3. STL map érték szerinti rendezése

Fealadatleírás

16.4. Alternatív Tabella rendezése

Fealadatleírás

16.5. Prolog családfa

Fealadatleírás

16.6. GIMP Scheme hack

Fealadatleírás

16.7. EPAM: Mátrix szorzás Stream API-val

Fealadatléírás

16.8. EPAM: LinkedList vs ArrayList

Fealadatléírás

16.9. EPAM: Refactoring

Fealadatléírás

17. fejezet

Helló, hetedik hét!

17.1. FUTURE tevékenység editor

Fealadatleírás

17.2. OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése

Fealadatleírás

17.3. SamuCam

Fealadatleírás

17.4. BrainB

Fealadatleírás

17.5. OSM térképre rajzolása

Fealadatleírás

17.6. EPAM: XML feldolgozás

Fealadatleírás

17.7. EPAM: ASCII Art

Fealadatléírás

17.8. EPAM: Titkos üzenet, száll a gépben!

Fealadatléírás

18. fejezet

Helló, Lauda!

18.1. Port scan

Fealadatleírás

18.2. AOP

Fealadatleírás

18.3. Android Játék

Fealadatleírás, ZÖLD FELADAT

18.4. Junit teszt

Fealadatleírás

18.5. OSCI

Fealadatleírás

18.6. OSCI2

Fealadatleírás, KÉK FELADAT

18.7. OSCI3

Fealadatleírás, KÉK FELADAT

18.8. EPAM: DI

Fealadatleírás

18.9. EPAM: JSON szerializáció

Fealadatleírás

18.10. EPAM: Kivételkezelés

Fealadatleírás

19. fejezet

Helló, Calvin!

19.1. MNIST

Fealadatleírás

19.2. Deep MNIST

Fealadatleírás

19.3. CIFAR-10

Fealadatleírás, ZÖLD FELADAT

19.4. Android telefonra a TF objektum detektálója

Fealadatleírás

19.5. SMNIST for Machines

Fealadatleírás

19.6. Minecraft MALMO-s példa

Fealadatleírás

20. fejezet

Helló, Berners-Lee! - Olvasónapló

20.1. C++ vs Java összehasonlítása

Mint ahogy a feladatunk címe is sugallja, ebben a fejezetben a C++ és a Java nyelveket fogjuk összehasonlítani Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér Szoftverfejlesztés C++ nyelven, valamint Nyékyné Dr. Gaizler Judit et al. Java 2 útikalauz programozóknak 5.0 I-II. c. könyvek alapján.

Az összehasonlítási alapul szolgáló két programozási nyelv, egyaránt az objektumorientált programozási nyelvek csoportjába tartozik. Az objektumorientáltságra jellemző, hogy szintaxis szerint a programok osztályokból, valamint az ezekből létrehozott objektumokból állnak. A nyelvekre jellemző kurriózumok közé tartozik továbbá, hogy lehetőségünk van lényegesebben összetettebb kódok programozására, valamint bonyolultabb problémák lemodellezésére is.

A tervezési célokat vizsgálva, a C++ nyelvet rendszerek, valamint alkalmazások programozására fejlesztették ki, a C programozási nyelv kiterjesztésével. A C nyelvhez a C++ támogatja az objektumorientált programozást, a kivételkezelést, az élethosszig tartó erőforrás-kezelést (RAII), az általános programozást, a Template metaprogramming -et (TMP), valamint a C++ szabvány könyvtárát, amely általános tárolókat és algoritmusokat tartalmaz. A Java egy általános célú, statikusan tipizált (gévelt), egyidejű, osztály alapú, objektumorientált programozási nyelv, melyet a végrehajtási függőségek minimalizálására terveztek. Maga a nyelv virtuális gépre támaszkodik, mely megfelelő biztonságot és könnyed "hordozhatóságot" rejt magában. A nyelvi csomag egy kiterjedt könyvtárrendszerrel van ellátva, melynek célja az alapjául szolgáló platform teljes absztrakciója. Ugyan a szintaxisa kísértetiesen hasonló a C++ nyelvéhez, azonban azzal nem kompatibilis. (pl: míg a C++ nyelv esetében lehetséges olyan futtatható programot írunk melyben nem kell osztályt definiálnunk, addig ez a java nyelv esetén nem lehetséges (mivel a Java -ban a legkisebb önálló egységek az osztályok)). Itt egy egyszerű példa erre a hasonlóságra:

```
//C++
class osztaly
{
    public:
        static doStuff();
};
osztaly::doStuff();
```

```
//Java
class osztaly
{
    public static doStuff()
    {}
}
osztaly.doStuff();
```

Az osztályainknak létre tudunk hozni különböző példányokat, melyek minden esetben az adott osztály tulajdonságával rendelkeznek. Ilyen eset lehet pl: amennyiben létrehozunk egy autó osztályt, melyben képesek leszünk különböző tulajdonságok tárolására (autó márkája, színe, stb.) Ezeket az adatokat általában az osztályban létrehozott változóknak tároljuk. A változókat, osztályokon kívülről legtöbbször függvények segítségével tudjuk definiálni, (illetve módosítani).

A programozók többsége az osztályok változóit többnyire védetté szokták tenni, erre azért van szükség, hogy ne tudjunk helytelen paramétert (értéket) megadni. A fent említett megoldást a `private` kulcsszó használatával lehet kivitelezni, mely a tag hozzáférését privátként deklarálja (vagyis a tag csak az adott osztályon belül látható, semmilyen más osztályból (beleértve az alosztályokat is) viszont nem.) A privát tagok láthatósága ez esetben kiterjed a beágyazott osztályokra is. Létezik azonban egy másik kulcsszó is, melyet `public`-nak nevezünk. Itt a tag az adott osztályon kívülről is elérhető, így általában itt szokás deklarálni a függvényeinket.

Amennyiben alapesetben nem állítjuk be az osztálybeli változóink elérhetőségét, abban az esetben a default változó érték `private` lesz, azonban ezt a későbbiek folyamán bármikor szabadon módosíthatjuk. C++ nyelv esetében magában az osztály `public` részében hozzuk létre a változót, míg Java nyelv esetében az osztály deklarációjakor a `public` kulcsszó segítségével tudjuk ezt megtenni.

Az osztályokban szereplő változóinkat lehetőségünk van egy tetszőleges kezdőértékkel ellátni, viszont! amennyiben ezt nem tesszük meg, abban az esetben C++ program esetén a kezdőértékünk egy véletlenszerű érték lesz, míg Java esetében 0. Különböző változók létrehozása esetén azonban könnyedén hibüzenetekbe ütközhetünk, ezért, hogy ezt az eshetőséget elkerüljük, mind a két programnyelvünk konstruktorokat használ.

Na de mik is azok a konstruktorok? Konstruktornak hívjuk az objektumorientált programozási nyelvekben egy osztály azon metódusát, amely az objektum példányosításakor hívódik meg. A konstruktor felelősségi területe általában az, hogy az objektum adatait egy osztály szempontjából értelmezhető, érvényes állapotba hozza (egyes programozási nyelvekben az objektum által használt memóriaterület lefoglalásáért is felelős.) Amennyiben programozáskor nem hozunk létre olyan konstruktort, mely a kezdeti értékeket kezeli, abban az esetben a programnyelvbe alapértelmezettként beépített konstruktor fog lefutni.

A két nyelv közös alkotóelemei közé tartoznak továbbá a metódusok is De hogy mik is azok a metódusok? A metódus, (vagy más néven tagfüggvény), egy olyan eljárás, vagy függvény, amelyet az objektumon belül deklarálunk, mivel szorosan kapcsolódik magához az objektumunkhoz. A metódus az objektumorientált programozás egyik legfontosabb alkotóeleme. Tulajdonképpen arról van szó, hogy az adatmezőkhöz hasonlóan függvény vagy eljárás típusú mezőket is megadhatunk egy objektumtípus definiálásakor. Az ilyen jellegű objektum mezőket összefoglaló néven metódusoknak nevezzük.

A metódusoknak két fajtája létezik: az egyik az eljárás, a másik pedig a függvény. Az eljárásokat lehetőségünk van speciális függvényként értelmezni, mivel nagyon hasonlítanak egymásra. A különbség mindössze-

sen abban irányul meg, hogy az eljárásoknak nincsen visszatérítési értékük, míg a függvényeknek van. Az eljárások bevezetésére a programozásban ismert void kulcsszót fogjuk használni. Függvények használata esetében a megadott kulcsszó az a típus lesz amivel a végén visszatér a függvényünk.

A metódusok létrehozásakor lehetőségünk van különböző paraméterek megadására, melyeket meghíváskor kapnak meg, ezekkel az értékekkel fognak metódusaink dolgozni. Léteznek azonban olyan eshetőségek is, amikor a metódusunk létrehozása esetén egy alapértelmezett (default) értékkel definiáljuk a paramétereket. Ezen megoldásra a C++ egyszerű lehetőséget nyújt, azonban Java esetén egy picit eltérő megvalósítást kell alkalmaznunk, ezt az alábbi példakódok segítségével tudjuk a legjobban szemléltetni.

```
//C++ változat
int darab (int a = 1, int b = 1)
{ }
```

```
//Java verzió
int darab (int a, int b)
{
    a = 1;
    b = 1;
}
```

Térjünk át a memória kezelésben rejlő különbségek bemutatására, mivel ezen terület nagyban eltér a két nyelv vonatkozásában. Míg a Java nyelv alapértelmezetten tartalmaz beépített memória kezelést, azonban C++ nyelv esetében, ez lényegeseb más módon valósul meg. Amennyiben a memória terhelését/kihasználtságát vizsgáljuk, fontos megjegyezni, hogy mekkora szabad kapacitása van még? illetve amire már nincs szükségünk benne, azt lehetőség szerint töröljük. Ez azért fontos, hiszen amennyiben a felesleges adatokat nem töröljük ki, abban az esetben előbb vagy utóbb el fog fogyni memóriánk kapacitása, ennek következtében a programunk már nem lesz képes a jól megszokott, megfelelő módon tovább működni. Java nyelvben a memória kezelésre léteznek u.n: beépített metódusok, melyek automatikusan meghívásra kerülnek, amennyiben már szükségtelen adatok találhatóak benne. Azonban, lehetőségünk van arra is, hogy kérést küldjünk a JVM számára, hogy a Garbage Collectort futtassuk. C++ esetén ez egészen más-képp zajlik, itt nincs lehetőségünk beépített Garbage Collector-t használni. C++ nyelven, amennyiben a memóriából törölni szeretnénk a, már használaton kívüli adatokat, akkor ezt saját magunknak kell megírnunk. Ebből az következik, hogy mindig az aktuális helyzethez legmegfelelőbb módon lehet megírni magát a memóriakezelés folyamatát, így optimálisabb megoldás lehet mint a java beépített verziója.

```
public class Test
{
    public static void main(String[] args) throws ←←
        InterruptedException
    {
        Test t1 = new Test();
        Test t2 = new Test();
        // Nullifying the reference variable
```

```
        t1 = null;
        // requesting JVM for running Garbage Collector
        System.gc();
        // Nullifying the reference variable
        t2 = null;
        // requesting JVM for running Garbage Collector
        Runtime.getRuntime().gc();
    }
}
```

Nézzük meg mi is az a Garbage Collector? A számítógép-programozásban a szemétygyűjtés (garbage collection) a memóriakezelés egyik biztonságos formája. A Garbage Collector (GC) megkísérli eltávolítani a memóriából azokat az objektumokat, amelyeket a programunk már nem használ. A módszert gyakran állítják szembe a hagyományos, manuális memóriakezeléssel, ahol a programozó szabja meg az egyes objektumok élettartamát. Alapelve: meghatározni mely objektumok nincsenek már használatban, illetve felszabadítani az általuk elfoglalt memóriát. Garbage collection előnyei: Megszabadítja a programozót a memóriamanageléstől, így ki tudunk küszöbölni néhány gyakori hibát pl: Dangling pointerek: a mutatott memóriahely már felszabadult, de még van rá hivatkozás Többszörös felszabadítás: a már felszabadított memóriát ismét felszabadítja a program. Memóriaszivárgás (memory leak): a már nem használt memória lefoglalva marad, anélkül, hogy felszabadulna. Hátrányai: Lassú, folyamatosan figyelni kell az objektumokat, ez számításigényes feladat. Nem determinisztikus. Minden objektum törölődni fog, de nem tudni, hogy mikor.

A memória kezelés egyik másik fontos eleme: a pointerek? De mik is azok a pointerek? A programozásban mutatónak (pointer) hívjuk azokat a változókat, melyek tartalma egy memória terület címe. Általában memóriaterületek, rekordok, objektumok, más változók tartalmának elérésére és módosítására használjuk őket. Megkülönböztetünk típussal rendelkező és típus nélküli mutatókat. Előbbiek csak a típusuknak megfelelő típusú változók adatterületére mutathatnak.

A C++ -ban igencsak gyakran használunk pointereket, Javában viszont nem léteznek. Javában a pointer helyett hivatkozásokat találhatunk, melyek segítségével dolgozni tudunk. Nincsenek mutatók, melyek változókra vagy függvényekre mutatnának, helyette visszatérési értékeket, interfészeket használunk.

A dinamikus adatszerkezetek is más megvalósításban szerepelnek mint Javában mind pedig C++ -ban. Míg C++ esetében vektorok szerepelnek, addig Java esetében ezen cél megvalósítására az ArrayList-et használhatjuk. Magában a Java nyelvben is találkozhatunk ugyan vektorokkal, azonban gyakorlati szempontból ez a módszer jelentősen elavulttá vált. Míg az ArrayList párhuzamosítható tulajdonsággal rendelkezik, addig a vektorhoz egyszerre csak egy szál képes hozzáférni, így lassabb működésre lesz képes. C++ nyelv esetében nem találkozunk ezzel az ArrayList sorral.

```
// Java megvalósítás
ArrayList<String> animals = new ArrayList<String>();
animals.add("oroszlán");
animals.add("medve");
animals.add("tigris");
animals.add("papagáj");
System.out.println(animals);
```

```
// C++ megvalósítás
vector<string> v;
    v.push_back("Kutya");
    v.push_back("Macska");
    v.push_back("Veréb");
```

A különböző kifejezések kiértékelése is más-más módon zajlik a két nyelvben. C++ esetén az egyes kifejezések részeit változó sorrendben értékeljük ki, ez esetben nincs megszabott sorrend. Java nyelvben ez a sorrend előre meghatározott érték alapján értékelődik ki. (a kiértékelés mindig balról jobbra történik).

A programozás egy másik igencsak fontos része a kivételkezelés. De mi is az a kivételkezelés? A kivételkezelés egy programozási mechanizmus, melynek célja a program futását szándékosan vagy nem szándékos módon megszakító esemény (hiba) vagy utasítás kezelése. Az eseményt magát kivételnek hívjuk. A hagyományos, szekvenciális és struktúrált programozási kereteken túlmutató hibakezelésre, valamint magasabb szintű hibadetektációra, esetleg korrigálásra használható

Előfordulhatnak olyan események, amikor a megírt kódunk valamilyen oknál fogva nem tud megfelelő módon működni. Ilyen eset lehet pl: amikor egy fileból szeretnénk beolvasni valamit, azonban a megadott file nem létezik. Ezen esetben bátran használhatjuk magát a kivételkezelést. Nagy előnye, hogy C++ és Java nyelvben egyaránt használhatjuk, azonban amíg C++ esetén a fordító "lazábban" kezeli a kivételkezelést, addig Java nyelvben nem. Ez azért van, mivel Javában a fileból nincs lehetőségünk közvetlenül olvasni, amennyiben nincs lekezelve az IOException.

```
// Kivétel kezelés Java nyelven
class Division {
    public static void main(String[] args)
    {
        int a = 10, b = 5, c = 5, result;
        try {
            result = a / (b - c);
            System.out.println("result" + result);
        }
        catch (ArithmeticException e) {
            System.out.println("Exception caught:Division by zero") ←←
                ←←
            ;
        }
        finally {
            System.out.println("I am in final block");
        }
    }
}
```

```
// Kivétel kezelés C++ nyelven
int main()
{
    int x = -1;
    // Some code
    cout << "Before try \n";
    try {
        cout << "Inside try \n";
        if (x < 0)
        {
            throw x;
            cout << "After throw (Never executed) \n";
        }
    }
    catch (int x ) {
        cout << "Exception Caught \n";
    }
    cout << "After catch (Will be executed) \n";
    return 0;
}
```

20.2. Python - Élménybeszámoló

Python: Forstner Bertalan, Ekler Péter, Kelényi Imre: Bevezetés a mobilprogramozásba. Gyors prototípus-fejlesztés Python és Java nyelven (35-51 oldal)

A Python egy általános célú, magas szintű programozási nyelv, melyet Guido van Rossum holland programozó kezdett el fejleszteni 1989 végén. A nyelv fő tervezési filozófiája szerint az olvashatóságot, valamint a programozói munka megkönnyítését helyezték előtérbe a futási sebességgel szemben (tehát inkább fusson le lassabban, azonban lényegesen egyszerű legyen a programozó számára.) Többek között a funkcionális, az objektumorientált, az imperatív és a procedurális programozási paradigmákat támogatja. A Python úgynevezett interpreteres nyelv, ami pontosan azt jelenti, hogy nincs különválasztva a forrás és a tárgykód, a megírt kódunk azonnal futtatható, amennyiben rendelkezünk előre telepített Python értelmezővel. A nyelv számos előnye között szerepel, hogy sok beépített eljárást tartalmaz, valamint képes összetettebb adatszerkezetekkel is dolgozni. (ilyenek lehetnek pl: a listák valamint a szótárak is.)

Nyelv főbb jellemzői: Számos programozási nyelvvel szemben, hogy Python esetén nincs szükségünk fordításra a program futtatása előtt, mivel ezt a folyamatot elvégzi helyettünk a Python interpretere. A nyelv rendkívül egyszerű szintaktikával rendelkezik, hiszen nincs szükség a kód tagolásánál zárójelezés alkalmazására (mint számos más nyelv esetében), itt a behúzások jelölik a tagolást. Tagoláskor egyetlen kritériumnak kell megfelelnünk, a megírt program során végig egységes módon tagoljunk, azaz, amennyiben tabulátorral kezdtük el programunk tagolását, abban az esetben végig azt használjuk. A nyelv további előnyei közé tartozik az is, hogy az utasításainkat nem szükséges lezárni, amennyiben egy új utasítást szeretnénk megadni, egyszerűen csak ütünk egy enter majd a következő utasítást már új sorba írjuk.

A Python nyelv többféle adatszerkezettel valamint különböző változókkal rendelkezik, ezen változók lehetnek akár számok, vagy stringek, valamint itt is létezik a Null értéknek megfelelő változó típus is. A változó

értékei a számokon belül is lehetnek egészek és lebegőpontosak is. A nyelv egyszerű szintaktikáját illetve felépítését jelzi az is, hogy itt nincs szükség megadni külön az egyes változók típusait, mivel ezt maga a nyelv automatikusan megállapítja számunkra, az alapján, hogy mit tárolunk a változóban. Találkozhatunk a már korábban említett összetett adatszerkezetekkel is, ilyenek a szótárak vagy a listák. Előnyeik, pl: hogy egy listán belül többféle adatot is képesek vagyunk tárolni, még akkor is ha azoknak a típusai különbözőek lennének. (lényegében lehetőségünk van egyszerre számok valamint stringek alkalmazására is.) Méretük dinamikus, ami azt jelenti, hogy folyamatosan bővíthetőek. A szótár hasonló a listához, azonban annyi köztük a különbség, hogy a szótáraknak más szintaktika szerint zajlik az indexelésük. A nyelv előnyeik közé tartozik továbbá az is, hogy számos előre beépített függvényt tartalmaz, melyek nagyban megkönnyíthetik a listák használatát, csak arra várnak hogy használjuk őket.

A program nyelvi eszközei lényegében hasonlítanak a többi programozási nyelvben alkalmazottakhoz. Itt is megtalálhatóak az elágazások, a ciklusok (számos fajtája), valamint a címkék is. Az elágazások ugyan olyan elv szerint működnek mint más programozási nyelvekben, a ciklusok pedig merően hasonlóan, azonban nem teljesen azonosan működnek más programozási nyelvekhez hasonlítva. Ami lényeges különbség a Python esetében, hogy itt a többi nyelvtől eltérően itt a for ciklus megadása során megadhatjuk más módon is a for ciklust abban az esetben, ha azt listákra szeretnénk alkalmazni. A címkék alkalmazása a nyelv esetében, a többi nyelvhez hasonlóan működik, tehát meghatározunk egy címkét és goto utasítással, a megadott címkéhez tudunk ugrani, ahonnan szeretnénk hogy a program futása folytatódjon.

A Python nyelvben is használhatunk különböző függvényeket és osztályokat, ezek használata nagyban hasonlít a C++ nyelvben alkalmazottakhoz. Különbségek nyilván akadnak, azonban a működési elvük lényegében ugyanaz. Különbségek közé tartozik az, hogy pl a függvények esetén, akárcsak a változóknál nincs szükség arra, hogy megadjuk milyen típusú lesz az az elem, mely visszatérésre fog kerülni. A függvényeknél lehetőségünk van arra is, hogy meghívásuk esetén a beadott változónak meghívás közben határozzuk meg az értékét. Osztályok: Az osztályok az objektumorientált programozás részét képezik, sajnos a könyv nem tér ki olyan sok dologra ilyen téren, azonban fontos lehet kiemelni, hogy az osztályok képesek más osztályoktól örökölni.

IV. rész

Irodalomjegyzék

20.3. Általános

- [MARX] Marx, György, *Gyorsuló idő*, Typotex , 2005.
- [PICI] Juhász, István, *Magas szintű programozási nyelvek I.*
- [SMNIST] Norbert Bátfai, Dávid Papp, Gergő Bogacsovics, Máté Szabó, Viktor Szilárd Simkó, Márió Bersenszki, Gergely Szabó, Lajos Kovács, Ferencz Kovács, and Erik Szilveszter Varga, *Object file system software experiments about the notion of number in humans and machines*, Cognition, Brain, Behavior. An Interdisciplinary Journal , DOI 10.24193/cbb.2019.23.15 , 2019.

20.4. C

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

20.5. C++

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

20.6. Python

- [BMEPY] Ekler, Péter, Forstner, Bertalan, És Kelényi, Imre, *Bevezetés a mobilprogramozásba - Gyors prototípusfejlesztés Python és Java nyelven*, Bp., Szak Kiadó, 2008.

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.

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.