

Univerzális programozás

Így neveld a programozód!

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

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

	<i>TITLE :</i> Univerzális programozás		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Bátfai, Norbert, Bátfai, Mátyás, Bátfai, Nándor, Bátfai, Margaréta, Ács Boda, Zsolt	2020. március 10.	

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?	8
2.3. Változók értékének felcserélése	10
2.4. Labdapattogás	11
2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS	12
2.6. Helló, Google!	13
2.7. A Monty Hall probléma	14
2.8. 100 éves a Brun tétel	16
3. Helló, Chomsky!	20
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	20
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	20
3.3. Hivatkozási nyelv	21
3.4. Saját lexikális elemző	22
3.5. Leetspeak	23
3.6. A források olvasása	25
3.7. Logikus	27
3.8. Deklaráció	27

4. Helló, Caesar!	31
4.1. double ** háromszögmátrix	31
4.2. C EXOR titkosító	33
4.3. Java EXOR titkosító	33
4.4. C EXOR törő	34
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu	34
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron	34
5. Helló, Mandelbrot!	35
5.1. A Mandelbrot halmaz	35
5.2. A Mandelbrot halmaz a <code>std::complex</code> osztállyal	36
5.3. Biomorfok	38
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	42
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	42
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	43
6. Helló, Welch!	44
6.1. Első osztályom	44
6.2. LZW	44
6.3. Fabejárás	44
6.4. Tag a gyökér	44
6.5. Mutató a gyökér	45
6.6. Mozgató szemantika	45
7. Helló, Conway!	46
7.1. Hangyaszimulációk	46
7.2. Java életjáték	46
7.3. Qt C++ életjáték	46
7.4. BrainB Benchmark	47
8. Helló, Schwarzenegger!	48
8.1. Szoftmax Py MNIST	48
8.2. Mély MNIST	48
8.3. Minecraft-MALMÖ	48

9. Helló, Chaitin!	49
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben	49
9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt	49
9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala	49
10. Helló, Gutenberg!	50
10.1. Programozási alapfogalmak	50
10.2. Programozás bevezetés	51
10.3. Programozás	52
10.4. Python bevezetés	53
III. Második felvonás	55
11. Helló, Arroway!	57
11.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása	57
11.2. Java osztályok a Pi-ben	57
IV. Irodalomjegyzék	58
11.3. Általános	59
11.4. C	59
11.5. C++	59
11.6. Lisp	59

Ábrák jegyzéke

2.1. A B_2 konstans közelítése	19
4.1. A <code>double **</code> háromszögmátrix a memóriában	33
5.1. A Mandelbrot halmaz a komplex síkon	35

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 (hogyan lássuk mást 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?

1.2. Milyen doksikat olvassak el?

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

1.3. Milyen filmeket nézzek meg?

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

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

II. rész

Tematikus feladatok

**Bátf41 Haxor Stream**

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

2. fejezet

Helló, Turing!

2.1. Végtelen ciklus

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

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

Megoldás forrása: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Turing/infty-f.c](#), [bhax/thematic_tutorials/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.

Alan Turing bebizonyította, hogy ilyen programot képtelenség létrehozni, egyszerűbb programoknál szemre láthatólag meg lehet állapítani, de komplexebb programoknál lehetetlen, erre bonyorult matematikai számításokkal tudott rájönni a 90-es években.

2.3. Változók értékének felcserélése

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

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

Megoldás forrása: [code/Turing/valtozo_erekenek_felcserelese.cpp](#)

Változókat több féle képpen is fel lehet cserélni. Legkönnyebb mikor létrehozunk egy változót, amiben belemásoljuk ideiglenesen az értéket, amit felülírunk. Majd amivel felülírtuk az felülírjuk az ideiglenes változó értékével.

Ha nem akarunk új változó bevezetni, akkor is több módon fel tudjuk cserélni az értékeket. Például szorzás-osztással, vagy XOR bit szintű változtatással.

```
#include <iostream>

int main()
{
    // Segédváltozóóval
    int f = 3;
    int g = 4;

    std::cout << "f=" << f << std::endl;
    std::cout << "g=" << g << std::endl;

    int tmp = f;
    f = g;
    g = tmp;

    std::cout << "f=" << f << std::endl;
    std::cout << "g=" << g << std::endl;

    std::cout << std::endl;

    // Segéd változó nélkül
    int a = 10;
    int b = 20;

    std::cout << "a=" << a << std::endl;
    std::cout << "b=" << b << std::endl;

    a = a*b;
    b = a/b;
    a = a/b;

    std::cout << "a=" << a << std::endl;
    std::cout << "b=" << b << std::endl;
```

```
std::cout << std::endl;

// XOR
int x = 5;
int y = 7;

std::cout << "x=" << x << std::endl;
std::cout << "y=" << y << std::endl;

x = x ^ y;
y = x ^ y;
x = x ^ y;

std::cout << "x=" << x << std::endl;
std::cout << "y=" << y << std::endl;
}
```

2.4. Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása: [code/Turing/labda.c](#)

Ezt a feladatot egy 2d-s játék motorjához tudom hasonlítani.

Egy kordináta rendszert kell elképzeni, ahol a labda egy pont. Ez a pontot kell mozgatni egy "irány vektorral" (ez nem a matematikai irány vektor vektor). A vektornak 2d minenziós, van egy x és egy y offset. Ezeket at offseteket minden iterációban hozzáadjuk a labda kordinátáihoz. Az offsetek csak akkor változnak, ha eléri a megadott "screen" (terminál ablak) oldalait (szélső értékeit), ekkor az offsetek -1-szeresére változnak, vagyis megfordúlnak.

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

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

```
int xdesc=0,ydesc=0, xasc=0,yasc=0;
int maxX;
int maxY;

for (;;) {

    getmaxyx ( window, maxY , maxX );
    maxY=maxY*2;
    maxX=maxX*2;
    refresh();
    clear();
    usleep (80000);

    xdesc = (xdesc-1) % maxX;
    xasc = (xasc+1) % maxX;
    ydesc = (ydesc-1) % maxY;
    yasc = (yasc+1) % maxY;

    mvprintw(abs((ydesc + (maxY-yasc))/2),abs((xdesc+(maxX-xasc))/2),"O ←
    ");
}
}
```

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://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook/IgyNeveldaProgramozod/Turing/bogomips.c)

A szóhossz megadja hogy az adott int-et a gép hány bit-en tárolja. A "word" változó értéke 1. vagyis 2^0 -on (00000001) ez az egy bitet a shifteljük (mozgatjuk) balra. Így a word értéke 2^1 vagyis 2 (00000010). Ezzel párhuzamosan növelünk egy másik értéket is, hogy a végén megtudjuk hányszor shifteltünk. Addig tudjuk tolni ezt egy bitet, ahány bit-en tárolja a gép az int-et, vagyis a elérjük az utolsó 2 hatványát, akkor kifutunk a helyből és az az 1 bit már máshol lesz (nem lesz ott, eltűnik, minden bit 0 lesz) vagyis a word értéke 0 lesz, hamis.

```
#include<stdio.h>

int main() {
    unsigned long long int wordLength = 0, word = 1;
```

```
while(word <= 1){
    wordLength++;
}

wordLength++;
printf("The word length on this PC is %llu bits\n", wordLength);
return 0;
}
```

2.6. Helló, Google!

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

Megoldás videó: <https://www.youtube.com/watch?v=5wRFa8l35QI>

Megoldás forrása: [code/Turing/page_rank.c](https://code.turing.io/page_rank.c)

A page rank algoritmust a Google fejlesztette ki, hogy kategorizálni és értékelni tudja a weblapokat. Az alap gondolat az, hogy egy oldal annál értékesebb, minél több értékes oldal mutat rá.

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

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

double tavolsag(double PR[], double PRv[], int n)
{
    double osszeg = 0;

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

    return sqrt(osszeg);
}

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 PR[4] = {0.0, 0.0, 0.0, 0.0};
double PRv[4] = {1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0};

int i, j;

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

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

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

kiir(PR, 4);
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 egy régi tv műsor alapján létrejött teória. A műsorban a játékos 3 ajtó közül választhatott amelyek egyike mögött ott volt a nagy nyeremény. Eddig a középiskolás valószínűség számítás szerint mindenki úgy gondolja, hogy a nyerési esély $1/3$ (33.33%) és ekkor még mindenkinek igaza lenne.

A játék úgy zajlott, hogy a játékos választott 1 ajtót a 3 közül. Utánna Monty (a műsorvezető, aki tudta, hogy minden ajtó mögött mi van) választott egy olyan ajtót ami mögött biztosan nincs semmi, aztán megkérdezte a játékost, hogy el akarja-e cserélni a választott ajtót a másik ajtóval ami még zárva volt. A játékos megtarthatta a választott ajtót vagy átmehetett a másikhoz. Ebben az esetben, HOSSZÚTÁVON mindig az nyert többet, aki a másik ajtót választotta.

Miért? Azért mert az elején minden ajtó nyerési lehetősége $1/3$ (33.33%). Amikor kiválasztunk egy ajtót akkor nálunk van egy ajtó $1/3$ nyerési lehetőséggel, szemben velünk meg $2/3$ ajtó vagyis az esélyek $1/3$ (33.33%) a $2/3$ (66.66%) ellen (2 ajtó formájában). Mikor Monty kinyit egy ajtót ami mögött nincs semmi, akkor annak az ajtónak a nyerési esélye átszáll az utolsó ajtóra, vagyis egy ajtóba sűrűsül 2 ajtó nyerési esélye, így az az ajtó értéke $2/3$ (66.66%) lesz. Így jogosan hangzik az, hogy jobb ha a másik ajtót választjuk aminek nagyobb az esélye. Fontos megjegyzés, hogy ez a technika nem garantálja a nyerést. Most tegyük fel, hogy van 100 (vagy több) ajtónk. Ha választunk egyet, akkor a nyerési esélye az ajtónak $1/100$ (1%). Utánna Monty kinyit nekünk 98 olyan ajtót ami mögött nics semmi, akkor az utolsó ajtónak a nyerési esélye $1/99$ (99%) (e teória alapján).

```
kiserletek_szama=100000
kiserlet = sample(1:3, kiserletek_szama, replace=T)
jatekos = sample(1:3, kiserletek_szama, replace=T)
musorvezeto=vector(length = kiserletek_szama)

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

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

  }else{

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

  }

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

}

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

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

}

valtoztatesnyer = which(kiserlet==valtoztat)

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

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](#) 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")
```

Soronként értelmezzük 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`-ből 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 törtet rendre összeadja.

```
> 1/t1primes+1/t2primes
[1] 0.53333333 0.3428571 0.1678322
```

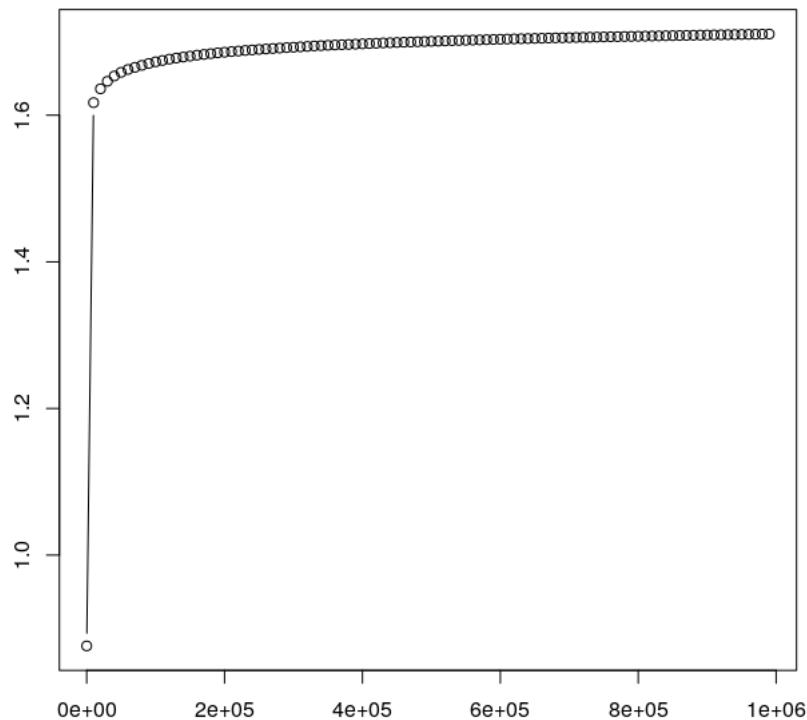
Nincs más dolgunk, mint ezeket a törtet összeadni a `sum` függvénnyel.

```
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>

3. fejezet

Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet gráfiájával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás videó: Készül

Megoldás forrása: <https://turingmachine.io/> Fájl forrása: [code/Chomsky/unaris.c](#)

Az unáris számrendszer a természetes számok leírására alkalmas. Általában egyesekkel vagy pálcikákkal jelöljük a számokat, de bármilyen szimbólumot is bevezethetünk. A szimbólumot annyiszor írjuk le, amennyi az ábrázolandó számunk értéke.

```
#include <stdio.h>

int main(){
    int x;
    printf("Adjon meg egy értéket: ");
    scanf("%d", &x);
    for(int i=0; i<x; ++i)
        printf("1");
    printf("\n");
    return 0;
}
```

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

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Chomsky 4 különböző osztályba csoportosította a grammatikákat (általános, környezetfüggő, környezetfüggetlen, reguláris). Ebben a feladatban környezetfüggő grammatikákkal foglalkozunk, ezeknek a helyettesítési szabályai $xYz \rightarrow xyz$ alakúak.

Ebben az esetben a levezetési szabályok mindkét oldalán szerepelhetnek terminális szimbólumok, melyeket konstansoknak nevezünk és kisbetűkkel jelöljük. A nem terminális szimbólumokat változóknak nevezzük és nagybetűkkel jelöljük. Mindkét esetben a levezetést a kezdő szimbólummal (S) kezdjük. Ez egy kitüntetett, nem terminális elem.

```

                S, X, Y változók
            a, b, c konstansok
Szabályok:
    S  -> abc
    S  -> aXbc
    Xb -> bX
    Xc -> Ybcc
    bY -> Yb
    aY -> aaX
    aY -> aa
Levezetés:
    S          (S → aXbc)
    aXbc       (Xb → bX)
    abXc       (Xc → Ybcc)
    abYbcc     (bY → Yb)
    aYbbcc     (aY → aaX)
    aaXbbcc    (Xb → bX)
    aabXbcc    (Xb → bX)
    aabbXcc    (Xc → Ybcc)
    aabbYbcc   (bY → Yb)
    aabYbbcc   (bY → Yb)
    aaYbbbcc   (aY → aa)
    aaabbbcc

```

3.3. Hivatkozási nyelv

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

Megoldás videó: Jön

Megoldás forrása:

Az alábbi programok C89 szabvánnyal nem fognak lefordulni. Az első esetben a for ciklusfejben történő deklaráció miatt, a második esetben pedig az egysoros komment miatt.

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

```
int main()
{
    for(int i=0; i<4; i++)
    {
        printf("Hello world!");
    }
}
```

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    //int a = 89;
}
```

Az új szabvány létrejöttével számos újdonság jelent meg, például: változó méretű tömbök, új függvények, új adattípusok, új header állományok. Néhány dolgot a C++ -ból emeltek át.

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: [bhax/thematic_tutorials/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/realnumber.l](https://github.com/bhax/thematic_tutorials/blob/master/bhax_textbook_IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/realnumber.l)

```
%{
#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 lexer gyakorlatilag egy szövegelemző program. Beolvas egy forráskódot és felismeri benne a tokeneket, melyek a program építőelemei.

A fenti program három fő részből áll, melyeket %% jelek választják el egymástól. Az első részben történnek a deklarációk. Megadjuk, hogy mit értünk számjegynek(0 és 9 közötti számokat). A második részben a valós számokat definiáljuk: bármennyi számjegy(lehet nulla is, ezt a * jelzi) + pont + bármennyi számjegy, de legalább egy(+ jelzi). Ha a program talál egy számot, akkor növeli a realnumbers változó értékét eggyel, illetve kiírja a találatot. A program utolsó része már teljesen C nyelvben látható, ahol függvénymeghívást és a találatok számának kiírását láthatjuk. A program futásához szükséges a flex telepítése, majd fordításkor a -lfl kapcsoló használata.

3.5. Leetspeak

Lexelj össze egy l33t ciphert!

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

Megoldás forrása: [bhex/thematic-tutorials/bhex-textbook-IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/1337d1c7.1](https://bhex.thematic-tutorials.com/bhex-textbook-IgyNeveldaProgramozod/Chomsky/1337d1c7.1)

```
%{
#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;
}

```

Ez a program egy beolvasott szöveget karakterenként alakít át a l337d1c7 tömbben definiált módon. A struct-ban adjuk meg a karakterek lehetséges "titkosított" változatát. A program elején definiáljuk a tömb méretét, így nem szükséges azt előre megadni. Ezáltal könnyen hozzá tudunk írni a tömbhöz, kiegészíthetjük bármennyi tetszőleges elemmel anélkül, hogy a sorok megszámlálásával és a méret átírásával foglalkoznánk. A program tehát karakterenként vizsgálja a szöveget. Ha az aktuális karakter megtalálja a tömbben, akkor egy véletlenszerűen generált szám alapján(sorsolással) kiválaszt a megadott négy lehetséges karakter közül egyet. Ha az aktuálisan vizsgált karakter nem találja meg a tömbben, akkor pedig ugyanúgy, változatlanul kiírja. Az utolsó részben az srand() függvény a random szám generátort (rand()) inicializálja. A fordítás során a -lfl kapcsoló szükséges, ez a flex library-ra hivatkozik

3.6. A források olvasása

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

```

if(signal(SIGINT, jelkezeslo)==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 jelkezeslo 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, jelkezeslo);

```

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);
```

i. Ha a SIGINT jel nincs figyelmen kívül hagyva(ignorálva), akkor ezentúl a jelkezelő függvény kezelje azt.

ii. For ciklus legyen ötször végrehajtva. Nullától indítjuk, iterációnként eggyel inkrementáljuk i értékét. Az inkrementáció alakja preorder, a következő iterációnál i értéke i+1 lesz. A feltétel alapján i utolsó értéke 4 lesz, mivel ez az utolsó érték, amire teljesül a feltétel(ötnél kisebb).

iii. Az előző példától annyiban különbözik, hogy az inkrementáció alakja postorder, de ez nem változtat az iterációk számán, ugyanúgy ötször fog lefutni a ciklus.

iv. For ciklus, mely ötször fog lefutni. Ránézésre azt várjuk, hogy a tömb i-edik elemének helyére i+1-et ír, tehát az elemek sorra 1,2,3,4,5 lesznek. Azonban nem teljesen ez fog történni, az első(nulladik) elem változatlan marad, utána pedig az elemek sorra 1,2,3,4 lesznek. Ha a tömb első eleme eredetileg nem volt feltöltve értékkel, akkor random szám lesz a helyén. Ez hibának tekinthető, splint-tel futtatva "Parse Error" jelzést kapunk.

v. For ciklus, mely addig fut, amíg teljesül két feltétel: az egyik, hogy i értéke kisebb, mint n értéke. A másik feltételt vizsgáljuk meg részletesen. Először visszakapjuk d és s értékét, majd azokat a következő iterációban növeljük. S és d mutatók, tehát az inkrementálás itt azt jelzi, hogy a következő elemre mutatnak. A * dereferencia jelzés visszaadja azt az értéket, amire mutatnak. Ebben a zárójelben tehát ha tömbről beszélünk, akkor d értéknek helyébe azt az értéket írja, amire s mutat. Lényegében egy tömb(d) értékeit lecseréli a másik tömb(s) értékeire. Azonban ez csak akkor működne tökéletesen, ha n értéke pontosan megegyezne a két tömb méretével. Splint-tel futtatva szintén "Parse Error" jelzést kapunk.

vi. Standart kimenetre írunk. Kétszer hívjuk meg ugyanazt a függvényt, egyszer a-val és a+1-gyel, majd fordítva. Nem ajánlott egy zárójelen belül ilyet tenni, mivel nem azt fogjuk kapni amit első ránézésre gondolnánk. Ez a kódcsipet hibásnak tekinthető, annak ellenre, hogy le fog futni. Splint-tel futtatva ezt kapjuk(részlet):

vii. Szintén a standard kimenetre írunk, először f-et hívjuk meg a-val és a visszatért értéket írjuk ki, majd a eredeti értékét írjuk ki. A értékén nem változtat a függvényhívás akkor se, ha a függvényben módosítjuk azt.

viii. A változó címét argumentumként átadjuk az f függvénynek és kiírjuk amivel visszatér, majd kiírjuk a (eredeti) értékét is a standard kimenetre.

Megoldás forrása:

Megoldás videó: Jön

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

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

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

1. Minden számhoz(x) létezik egy nála nagyobb szám(y), ami prím. Azaz, a prímszámok száma végtelen.
2. Minden x-hez létezik egy nála nagyobb y, hogy: y és y+2 is prímszám. Vagy: minden számnál(x) tudunk egy annál nagyobbat mondani(y), amire igaz hogy ő(y) és a kettővel nagyobb(y+2) értékű szám is prím. Azaz, az ikerprímek száma végtelen.
3. Létezik egy szám(y), ami minden másik prímszámnál(x) nagyobb. Tehát minden prímszámnál(x) létezik egy nagyobb szám(y), ami nem prím.
4. Ekvivalens átalakításokat végezve ugyanazt kapjuk, mint az első példában: minden számhoz(x) létezik egy nála nagyobb szám(y), ami prím. Azaz, a prímszámok száma végtelen.

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:

Megoldás forrása:

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, bhax/thematic_tutorials/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;
}
```

A mutatók memóriacímet tárolnak. Ha egy változó elé * jelet írunk, akkor viszont a változó értékét kérdezzük le. Dereferenciával tudjuk egy változó memóriacímét lekérdezni.

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 tárbán!

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");
}

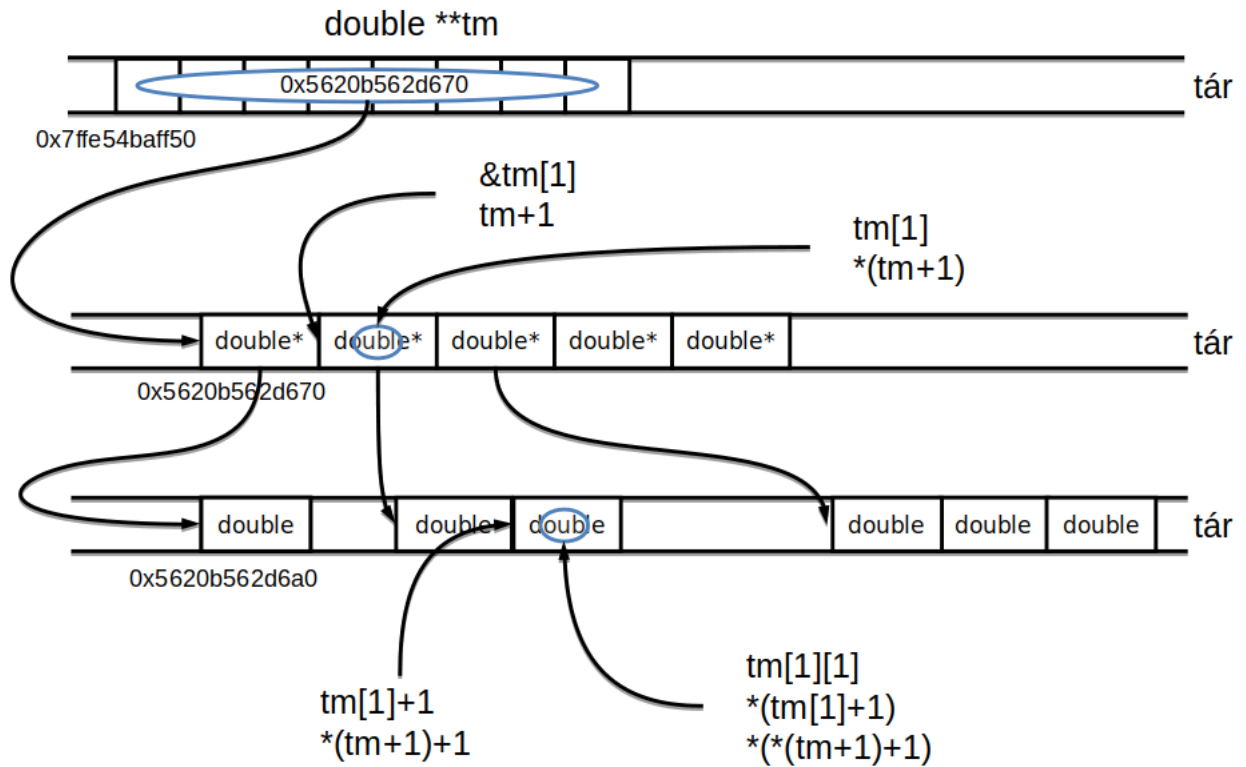
tm[3][0] = 42.0;
(*(tm + 3))[1] = 43.0;  // mi van, ha itt hiányzik a külső ()
*(tm[3] + 2) = 44.0;
*(*(tm + 3) + 3) = 45.0;

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...

4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

4.4. C EXOR törő

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

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.

A Mandelbrot halmaz a komplex síkon

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 rácpont. 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 rácpont nem a Mandelbrot halmaz eleme. Nyilván nem tudunk végtelen sok z -t megvizsgálni, ezért csak véges sok z elemet nézünk meg minden rácponthoz. Ha közben nem lép ki a körből, akkor feketére színezzük, hogy az a c rácpont 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:

A **Mandelbrot halmaz** pontban vázolt ismert algoritmust valósítja meg a repó [bhax/attention-raising/Mandelbrot/3.1.2.cpp](https://github.com/bhaxor/attention-raising-Mandelbrot) 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 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;

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: [bhaxor/attention_raising/CUDA/mandelpngc_60x60_100.cu](https://bhaxor.github.io/attention_raising/CUDA/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:

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>

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 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!

6.2. LZW

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

6.3. Fabejárás

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

Megoldás videó:

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:

Megoldás forrása:

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:

6.6. Mozgató szemantika

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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...

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...

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

Python

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.2. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.3. Minecraft-MALMÖ

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

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

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

Megoldás forrása:

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...

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...

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. Programozási alapfogalmak

[?]

Juhász István: Magas szintű programozási nyelvek I.

1.2 Alapfogalmak

Ebben a fejezetben megismerkedhetünk a programozáshoz szükséges alapfogalmakkal, alapeszközökkel. Olvashatunk arról, hogyan készülhet a forrásszövegből kétféle módon gépi nyelvű kód, amit a processzor végre tud hajtani. Az egyik módszer a fordítóprogramos, mely során a fordító a forráskód alapján egy tárgyprogramot készít. Ennek folyamata során különböző elemzések hajtódnak végre (lexikális, szintaktikai, szemantikai). Az interpreteres módszer esetében nem készül tárgyprogram, hanem közvetlenül a forráskód utasításai hajtódnak végre. Bizonyos programnyelvek a két módszert egyszerre is alkalmazzák.

Továbbá megismerkedhetünk a programnyelvek 3 osztályával: imperatív, deklaratív, egyéb nyelvek. Imperatív nyelvek esetén algoritmusokat írunk, melyek a processzort működtetik. Fontos jellemző, hogy a változók többször is kaphatnak értéket a program során és ezek a tár közvetlen elérését biztosítják. Ebbe a csoportba tartoznak az objektumorientált és az eljárásorientált nyelvek. A deklaratív nyelvek ettől eltérőek: nem algoritmikusak, tehát utasításokból állnak. A változók csak egyszer kaphatnak értéket a program futása során, illetve móriaműveletek ere általában nincs lehetőség. Az előző csoporttal ellentétben a deklaratív nyelvek nem kötődnek szorosan a Neumann-architektúrához.

Minden programnyelvhez tartoznak szintaktikai és szemantikai szabályok, melyek a hivatkozási nyelvben vannak definiálva. A könyvben az implementációk kapcsán említésre kerül a hordozhatóság problémája, melyet a mai napig sem sikerült tökéletesen megoldani. Ez főleg régebbi időkben jelentett nagyobb problémát: a nyelvek nem voltak megfelelően szabványosítva, így bizonyos programok nem futottak le különböző gépeken.

2. Alapelemek

Ez a fejezet részletesen foglalkozik a karakterkészletekkel, melyek alapvető építőelemei a forráskódnak. Ez a készlet minden programozási nyelvénél eltérő, viszont számjegyek esetén egységes elvet követnek. Egyéb alapfogalmakat is részletez a könyv, pl: kulcsszó, standard azonosító, címke, literálok.

A forrásszöveg készítésénél bizonyos szabályokra oda kell figyelni, például, hogy milyen szerepe van a sortörésnek. Eszerint két csoportba oszthatjuk a nyelveket. A kötött formátumú nyelvek esetén soronként

egy utasítás jelenhet meg, szabad formátumú nyelvek esetén pedig egy sorban bármennyi utasítás állhat. Ebben az esetben az utasításokat pontosvesszővel zárjuk.

3. Kifejezések

Kifejezés alatt egy olyan szintaktikai eszközt értünk, mely egy ismert értéknek egy új értéket állít elő. Alkotóelemei az operandusok, operátorok és a kerek zárójelek. Az operátorok hajtják végre a műveleteket. Aszerint, hogy hány operandussal végzik ezt, 3 csoportba oszthatjuk őket: unáris, bináris és ternáris operátorok. Bináris operátorok esetén beszélhetünk prefix, infix és postfix alakról aszerint, hogy hol helyezkedik el az operátor az operandusokhoz viszonyítva (elől, közöttük, mögöttük). A végeredmény meghatározásának folyamatát a kifejezés kiértékelésének nevezzük. A fejezet a továbbiakban a C nyelvben használt kifejezéseket részletezi.

4. Utasítások

Az utasítások az algoritmusok fontos egységei, melyek segítségével készül a tárgyprogram. Beszélhetünk deklarációs és végrehajtó utasításokról. Az előbbi a fordítóprogrammal áll közvetlen kapcsolatban, nem kerülnek lefordításra és nem áll mögöttük tárgykód. Az végrehajtó utasításokból pedig a fordítóprogram készíti elő a tárgykódot. A fejezet a továbbiakban az elágaztató és ciklusszervező utasításokat, valamint ezek különböző típusait taglalja példákkal illusztrálva, több nyelvben.

10.2. Programozás bevezetés

[[KERNIGHANRITCHIE](#)]

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

1. Alapismeretek

Az első fejezetben olvashatjuk a könyv rövid ismertetését, illetve az alapismeretek bemutatását. A könyv bizonyos szintű előismeretet feltételez az olvasótól, így viszonylag lényegretörően és tömören fogalmaz. Itt olvashatunk többek között az értékadásról, ciklusokról, elágazásokról, tömbökről, függvényekről. A fogalmakat rövid programokon keresztül ismerteti. Gyakorlófeladatok biztosításával készíti az olvasót arra, hogy elsajátítsa az új ismereteket.

2. Típusok, operátorok és kifejezések

Ebben a fejezetben olvashatunk a változókról, az azokra vonatkozó megkötésekről, adattípusokról, operátorokról, típuskonverziókról. Ezenkívül bemutatja a feltételes kifejezések használatát is, azaz hogy hogyan írhatunk feltételt az if elágazás használata nélkül. A fejezet végén felhívja a figyelmet a kiértékelési sorrend határozatlanságára: ügyeljünk arra, hogy ne írjunk olyan programot, mely különböző gépeken különböző eredményt adhat!

3. Vezérlési szerkezetek

Itt olvashatunk bizonyos alapvető szintaktikai szabályokról (zárójelek használata, pontosvessző), különböző utasításokról (switch, break, continue, goto), illetve a do-while, for és else-if részletes ismertetéséről. Ezek közül a continue utasítást használjuk legritkábban, ez egy ciklusban elhelyezve a következő iteráció megkezdését idézi elő. A break utasítással kiléphetünk a legbelső ciklusból, a goto-val pedig egy másik helyre ugorhatunk a programban. A könyv arra ösztönzi az olvasót, hogy a goto utasítás használatát lehetőleg mellőzze, minden program megírható nélküle is.

4. Függvények és programstruktúra

Ez a fejezet a függvényeket helyezi középpontba. A függvények használatának számos előnye van: műveletek elrejtése, átláthatóság, módosítások megkönnyítése. Az elv az, hogy könnyebben tudunk kezelni több kisebb programot, mint egy nagyot. Továbbá, a korábban megírt függvényeket természetesen többször is felhasználhatjuk, ezáltal növelve a hatékonyságot és gyorsaságot. A könyv ismerteti az extern deklarációt, mely segítségével biztosítani tudjuk egy másik állományban lévő változó elérését. Fontos még megemlíteni a statikus változókat, melyek mindig a memóriában vannak. Állandóak, tehát a függvényből kilépve is megőrzik értéküket, illetve nem jönnek létre és szűnnek meg minden egyes függvényhívás alkalmával.

5. Mutatók és tömbök

A mutatók a C nyelv sajátosságának tekinthetők. A kezdő programozóknak általában nehézségeket okoznak, viszont ha elsajátítjuk a használatát, tömörebb és hatékonyabb programokat tudunk írni. A mutató egy változó, mely egy másik változó címét tárolja, műveleteket is végezhetünk velük, inicializálhatóak is. A könyv ismerteti a mutatók használatát tömbök esetén is. Ilyenkor fontos, hogy több dologra is oda kell figyelni, például hogy ne végezzünk különböző tömböket megcímző mutatókkal műveleteket, mert ez valószínűleg néhány gépen nem fog működni.

6. Struktúrák

A struktúra egy vagy több, akár más-más típusú változók együttese, csoportja. Nagyobb programok esetén hasznosak lehetnek: növelik az átláthatóságot, kezelhetőséget. Nagyobb adatstruktúrák szervezésében nyújtanak nagy segítséget, lehetővé teszik, hogy több adatot egy egészként tudjunk kezelni. Más nyelveken, pl PASCAL-ban a rekord elnevezést kapták. A struktúra elemeit tagoknak nevezzük, ezeknek lehetnek megegyező elnevezései. Ha egy deklarált struktúrát nem töltünk fel változókkal, akkor az nem foglal tárhelyet a memóriába, csupán a szerkezetet, alakot adja meg. A struktúrákat egymásba ágyazhatjuk, viszont nem adhatjuk át függvényeknek, illetve függvény sem adhat vissza struktúrát. A könyv a bináris fa példáján keresztül szemléltet, ahol a rekurziós eljárás is említésre kerül. Ezenkívül ismerteti a mezők és unionok használatát.

7. Bevitel és kivetel

Ebben a fejezetben lényegretörő bemutatást kapunk a standard be-és kiviteli könyvtárról, melyre

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

módon hivatkozhatunk. Részletezést kapunk a be-és kivitelről, hibakezelésről, de a rendszerhívásról és tárhelykezelésről is szót ejt a könyv.

8. Csatlakozás a UNIX operációs rendszerhez

A könyv itt is feltételez egy bizonyos szintű előismeretet, nem foglalkozik az UNIX rendszerek ismertetésével. Ez a fejezet leginkább példák bemutatásából áll és mélyebb betekintést ad a C programozásba.

10.3. Programozás

[BMECPP]

Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér: Szoftverfejlesztés C++ nyelven

2. A C++ nem objektumorientált újdonságai

Ez a fejezet olyan alapvető tulajdonságait mutatja be a C++ nyelvnek, mely eltér az elődjétől, a C nyelvtől. C++ -ban bevezetésre került a bool típus, tehát a bool, true, false a nyelv kulcsszavai között szerepelnek. A

main függvénynek argumentumos alakja is lehet, illetve a return használata nem szükséges. Újítások közé tartozik még, hogy függvény esetében az üres paraméterlista void típust jelent. Alapértelmezett visszatérési érték C-ben az int, a C++ azonban ilyet nem támogat.

10.4. Python bevezetés

Forrás <http://users.atw.hu/progmat/letoltesek/Bevezetes%20a%20molbiprogramozasba.pdf>

Általános információk

A Python egy magas szintű, általános célú programozási nyelv. A szkriptnyelvek családjába szokták sorolni. Guido van Rossum 1990-ben alkotta meg. Egyik legnagyobb erőssége a funckiógazdag standard könyvtára, jól bővíthető.

Python-futtatókörnyezet számtalan különféle rendszerre létezik, így több mobilplatformra is (Apple iPhone, Palm, Windows Phone).

A nyelv népszerűségét nagymértékben az egyszerűségének köszönheti. Elsősorban kliensszoftverek, prototípusok készítésére alkalmas.

A Python nyelv jellemzői

Amikor alkalmazásokat készítünk és szükség van egy olyan program rész megírására ami a probléma szempontjából irreleváns, elkészítése mégis sok időt venne igénybe akkor a Python egy nagyon hasznos opció. Nem kell fordítani, elég az értelmezőnek a Python forrást megadni és az automatikus futtatja is az adott alkalmazást. A Pythonra tekinthetünk valódi programozási nyelvként is, mivel sokkal többet kínál, mint az általános szkript nyelvek vagy batch file-ok.

A Python tulajdonságai

A Python nyelvhez szorosan kapcsolódó standard Python kódkönyvtár rengeteg újrahasznosítható modult tartalmaz ,amelyek meggyorsítják az alkalmazásfejlesztést. Ilyen modulok találhatóak például fájlkezelésem hálózatkézelésre, különféle rendszerhívásokra és akár felhasználói felület kialakítására is. Illetve az internete is egyre több Python példakód és leírás található amely segít a nyelvelsajátításában.

A Python egy köztes nyelv , nincs szükség fordításra se linkelésre, az értelmező interaktívan is használható. A Python segítségével tömörebb mégis olvashatóbb programokat készíthetünk amelyek rövidebbek(általában), mint a velük ekvivalens C,C++ vagy Java programok. Ennek okai a következők:

A magas szintű adattípusok lehetővé teszik ,hogy összetett kifejezéseket írjunk le egy rövid állításban.

A kódcsoportosítás egyszerű tagolással (új sor, tabulátor) történik, nincs szükség nyitó és zárójelezésre.

Nincs szükség változó vagy argumentumdefiniálására.

A Python nyelv bemutatása

Alapvető szintaxis

A kód szerkesztése

A Python nyelv legfőbb jellemzője , hogy behúzásalapú a szintaxisa. A programban szereplő állításokat az azonos szintű behúzásokkal tudjuk csoportba szervezni, nincs szükség kapcsos zárójel vagy explicit kulcsszavakra. A sor végéig tart egy utasítás. Ha egy utasítás csak több sorban fér el ezt sor végére írt '\'-el kell jelezni.

AZ értelmező minden sort tokenekre bont. A token különböző fajtái a következők: azonosító, kulcsszó, operátor, delimiter, literál. A kis és nagybetűket Pythonban megkülönböztetjük. A Pythonban vannak lefoglaltak kulcsszavak, azok megtekinthetők a forrásban.

Típusok és változók

Típusok

Pythonban minden adatot objektumok reprezentálnak. Az adatokon végezhető műveleteket az objektum típusa határozza meg. Nincs szükség változók típusának megadására, azt a rendszer automatikus "kitalálja". Adattípusok a következők lehetnek: számok, sztringek, ennesek, listák, szótárak. A Pythonban is van a NULL értéknek megfelelő típus, itt None a neve.

Változók és alkalmazásuk

Pythonban a változók alatt az egyes objektumokra mutató referenciákat értünk. Maguknak a változók-nak nincsenek típusai. A változó értékadása egyszerűen '=' jel segítségével történik. A Python nyelvben egyaránt léteznek globális és lokális változók.

A nyelve eszközei

Például print metódus, amivel sztringet vagy más változót írhatunk ki a konzolra.

A nyelv támogatja a más nyelvekben megszokott if elágazást if/elif/else kulcsszavakkal.

Természetesen támogatja a különféle ciklusok kezelését is, mint a for ciklus, while ciklus. Illetve támogatja a C-ben megismert break és continue kulcsszavakat is.

Címkéket a label paranccsal helyezhetünk e a kód egyes részeiben , és ezekhez a goto paranccsal ugorhatunk.

Függvények

Pythonban függvényeket a def kulcsszóval definiálhatunk. A függvények rendelkeznek paraméterekkel, amelyeknek a szokásos megkötésekkel és szintaxissal alapértelmezett értékeket is adhatunk. A függvényeknek egy visszatérési értékük van azonban visszatérhetnek például ennesekkel is.

Osztályok és objektumok

A Python nyelv támogatja a klasszikus, objektum orientált eljárásokat. Definiálhatunk osztályokat, amelyek példányai objektumok. Az osztályoknak lehetnek attribútumaik: objektumok, illetve függvények. Ez utóbbiakat metódusnak vagy tagfüggvénynek is hívjuk. Ezenkívül az osztályok örökölhetnek más osztályoktól is. Az osztályoknak lehet egy speciális, konstruktor tulajdonságú metódusa, az __init__.

Modulok

A Python a fejlesztés megkönnyítése érdekében sok szabványis modult tartalmaz. Például: appuifw, messaging, syinfo, camera, audio.

Kivételkezelés

A Python nyelv támogatja a váratlan helyzetek kezelésére az úgynevezett kivételeket. Ebben, egyszerű esetben a try kulcsszó után írva szerepel az a kódblokk, amelyben a kivételes helyzet előállhat, majd ezt az expect blokk követi , amelyre a hiba esetén kerül a vezérlés, illetve opcionálisan egy else ág. Az utóbbi kettőt kiválthatja egyetlen finally blokk.

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

11.2. Java osztályok a Pi-ben

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

IV. rész

Irodalomjegyzék

11.3. Általános

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

11.4. C

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

11.5. C++

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

11.6. Lisp

[METAMATH] Chaitin, Gregory, *META MATH! The Quest for Omega*, http://arxiv.org/PS_cache/math/pdf/0404/0404335v7.pdf , 2004.

Köszönet illeti a NEMESPOR, <https://groups.google.com/forum/#!forum/nemespor>, az UDPROG tanulószoba, <https://www.facebook.com/groups/udprog>, a DEAC-Hackers előszoba, <https://www.facebook.com/groups/DEACHackers> (illetve egyéb alkalmi szerveződésű szakmai csoportok) tagjait inspiráló érdeklődésükért és hasznos észrevételeikért.

Ezen túl kiemelt köszönet illeti az említett UDPROG közösséget, mely a Debreceni Egyetem reguláris programozás oktatása tartalmi szervezését támogatja. Sok példa eleve ebben a közösségben született, vagy itt került említésre és adott esetekben szerepet kapott, mint oktatási példa.