

Univerzális programozás

Írd meg a saját programozás tankönyvedet!

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	Petrus, József Tamás	March 24, 2019	

REVISION HISTORY

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

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]

Contents

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	3
2	Helló, Turing!	5
2.1	Végtelen ciklus	5
2.2	Lefagyott, nem fagyott, akkor most mi van?	6
2.3	Változók értékének felcserélése	8
2.4	Labdapattogás	8
2.5	Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogomIPS	9
2.6	Helló, Google!	9
2.7	100 éves a Brun tétel	10
2.8	A Monty Hall probléma	10
3	Helló, Chomsky!	11
3.1	Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	11
3.2	Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	12
3.3	Hivatkozási nyelv	12
3.4	Saját lexikális elemző	13
3.5	l33t.1	14
3.6	A források olvasása	14
3.7	Logikus	16
3.8	Deklaráció	17

4	Helló, Caesar!	21
4.1	double ** háromszögmátrix	21
4.2	C EXOR titkosító	21
4.3	Java EXOR titkosító	21
4.4	C EXOR törő	22
4.5	Neurális OR, AND és EXOR kapu	22
4.6	Hiba-visszaterjesztéses perceptron	23
5	Helló, Mandelbrot!	25
5.1	A Mandelbrot halmaz	25
5.2	A Mandelbrot halmaz a std::complex osztállyal	25
5.3	Biomorfok	26
5.4	A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	26
5.5	Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	26
5.6	Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	27
6	Helló, Welch!	28
6.1	Első osztályom	28
6.2	LZW	28
6.3	Fabejárás	28
6.4	Tag a gyökér	29
6.5	Mutató a gyökér	29
6.6	Mozgató szemantika	29
7	Helló, Conway!	30
7.1	Hangyaszimulációk	30
7.2	Java életjáték	30
7.3	Qt C++ életjáték	30
7.4	BrainB Benchmark	31
8	Helló, Schwarzenegger!	32
8.1	Szoftmax Py MNIST	32
8.2	Szoftmax R MNIST	32
8.3	Mély MNIST	32
8.4	Deep dream	32
8.5	Robotpszichológia	33

9 Helló, Chaitin!	34
9.1 Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben	34
9.2 Weizenbaum Eliza programja	34
9.3 Gimp Scheme Script-fu: króm effekt	34
9.4 Gimp Scheme Script-fu: név mandala	34
9.5 Lambda	35
9.6 Omega	35
10 Helló, Gutenberg!	36
10.1 Programozási alapfogalmak	36
10.2 Programozás bevezetés	37
10.3 Programozás	38
III Második felvonás	39
11 Helló, Arroway!	41
11.1 A BPP algoritmus Java megvalósítása	41
11.2 Java osztályok a Pi-ben	41
IV Irodalomjegyzék	42
11.3 Általános	43
11.4 C	43
11.5 C++	43
11.6 Lisp	43

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.

Part I

Bevezetés

Chapter 1

Vízió

1.1 Mi a programozás?

1.2 Milyen doksikat olvassak el?

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

1.3 Milyen filmeket nézzek meg?

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

Part II

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.

DRAFT

Chapter 2

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:

Megoldás forrása: Ez a program egy magon végtelen ciklust futtat, viszont a top parancs alapbeállításával 0.0%-os processzorhasználatot mutat.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    for(;;)
    {
        sleep(1);
        printf("Ez egy végtelen ciklus!\n");
    }
    return 0;
}
```

Ez a program egy magot terhel 100%-osan.

```
int main()
{
    while(1);
    return 0;
}
```

Ez a program pedig négy magot (a számítógépem négy magos processzorral rendelkezik) terhel 100%-osan.

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

```
int main()
{
    int t1,t2,t3;
    if(!(t1=fork()))
    {
        for(;;);
    }
    if(!(t2=fork()))
    {
        for(;;);
    }
    if(!(t3=fork()))
    {
        for(;;);
    }
    for(;;);
}
```

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat... Az egy magon 0%-os processzorhasználathoz az volt az elgondolás, hogy ha a ciklusmagban "elaltatjuk" a programot, akkor nem lesz kimutatható processzorhasználat. Az egy mag 100%-os leterhelését egy egyszerű "üres" végtelen ciklussal próbáltam először, ami sikeresnek bizonyult. A processzor összes magjának terhelését viszont már egyértelműen nem lehet egy egyetlen szálon futó programmal terhelni, ezért forkoltam három gyerek szálat, mind a háromban "üres" végtelen ciklussal, ami sikeresen terhelte a processzorom összes magját.

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.

Ez a feladat a megállási probléma bemutatására szolgál. A megállási probléma abból áll, hogy el lehet-e dönteni egy programról adott bemenet esetén, hogy végtelen ciklusba kerül-e. Alan Turing 1936-ban bizonyította be, hogy nem lehetséges olyan általános algoritmust írni, amely minden program-bemenet párról megmondja, hogy végtelen ciklusba kerül-e.

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:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a=5,b=4;

    printf("a=%d, b=%d\n",a,b);
    int tmp = a;
    a=b;
    b=tmp;
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
    return 0;
}
```

A megoldásomban azt a módszert alkalmaztam, amit először ismertem erre a feladatra. Ezt egykori informatika tanárom "bögrés cserének" hívta. Ezt úgy kell elképzelni, mintha a két változó egy bögre tej és egy bögre tea lenne, és úgy kell kicserélni a tartalmukat, hogy azok ne keveredjenek. A megoldás, hogy venni kell egy harmadik (segéd) bögrét, esetünkben változót, és abba beletölteni az első bögre tartalmát. Az első bögrébe beletölteni a második bögre tartalmát, és a második bögrébe beletölteni a harmadik (segéd) bögre tartalmát.

2.4 Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása:

https://github.com/Ignissen/pjt_bevprog/blob/master/pattogas_c.c

https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/pattogas_if.c

Ezt a feladatot először C++ nyelven készítettem el a Bevezetés a programozásba nevű kurzuson. Amikor átírtam a programot C-re, egyből szembetűntek a legalapvetőbb különbségek a nyelvek között. Például a standard kimenetre való írás módjának különbözősége. A program tartalmaz egy $n \times m$ -es karaktermátrixot, aminek a "szélső" elemei '#' karakterrel jelöltek, hogy láthatóak legyenek a "pálya" szélei. A labda '@' karakterrel van jelölve a képernyőn. Tartalmaz egy `int` típusú számlálót, amely a program működéséhez szükséges. A program `main` függvényében található egy végtelen `while` ciklus, amelynek legelején a labda koordinátáinak kiszámítását áll. Ezután a program lemásolja a program legelején létrehozott tömböt egy másik tömbbe. A másolás után meghívja a `draw` függvényt, amely egy kétdimenziós karaktertömböt, 2 `int`-et (labda `x` és `y` koordinátája), illetve egy karaktert, amely a labdát jelölő karakter. A karaktertömb másolására azért van szükség, mert a megoldásomban a `draw` függvényben a tömb azon elemét fölülírom a labda karakterével, amely koordinátája megegyezik a labdáéval. Ennek eredményeként, ha az eredeti tömböt adnám át a függvénynek, idővel az egész "pálya" betelne labdával. A `draw` függvény hívása után a számlálót növelem eggyel, illetve várakoztatom a program végrehajtását 50 ms-al, hogy a labda mozgása szemmel követhető legyen.

2.5 Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogomIPS

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/szohossz.c

A legtöbb személyi számítógép esetében az `int` mérete 32 bit. Ez azt jelenti, hogy egy `int` típusú változó -2,147,483,648 és +2,147,483,647 közötti számokat képes tárolni. Az általam tesztelt számítógépen 32 bites az `int` mérete. Ez valószínűleg a legtöbb személyi számítógépre igaz.

2.6 Helló, Google!

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/pagerank.c

A PageRank egy olyan algoritmus, amellyel weboldalak relatív fontosságát lehet megállapítani. Azt adja meg, hogy véletlenszerű böngészés esetén mekkora az esélye annak, hogy az adott oldalra találunk. Alapja, hogy egy oldalon minden hivatkozás egy-egy "szavazat" a hivatkozott oldalra. Az alapján meg lehet állapítani egy oldal relatív fontosságát, hogy hány az oldalra mutató hivatkozás van a többi oldalon, illetve, hogy hány oldalra hivatkozik az adott oldal. Az algoritmusban egy jobb minőségű oldal "szavazata" erősebbnek számít, mint egy kis relatív fontosságúé. Mivel a felhasználó általában nem fogja végignézni az összes linket a weboldalon, ezért bevezettek a képletbe egy csillapító faktort. A megoldásomban Lovász Botond segített.

2.7 100 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 Brun-tétel szerint az ikerprímek reciprokösszege egy meghatározható szám felé tart, amelyet a B_2 konstanssal jelölnek, amely értéke $B_2 \approx 1,902160583104$. Az ikerprím olyan két egymást követő prímszámot jelent, amelyek különbsége 2.

2.8 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 az Amerikai Egyesült Államokban sugárzott televíziós vetélkedő játékszabályai alapján jött létre. A szabály az, hogy a versenyző kiválaszt 3 ajtó közül egyet, amelyek mögött vagy kecske van (2 ajtó esetében) vagy egy autó van az ajtó mögött (1 ajtó mögött van csak autó). A játékvezető, aki tudja, melyik ajtó mögött mi található, kinyit egy ajtót, amelyet a versenyző nem választott, majd megkérdezi, hogy szándékos-e ajtót váltani. Ezután, ha a versenyző nem váltott ajtót, akkor a játékvezető kinyitja a második nem választott ajtót. Ha a versenyző ajtót váltott, akkor az eredetileg választott ajtót nyitja ki a játékvezető.

Az a probléma azért paradoxon, mert a válasz arra, hogy megéri-e váltani az ajtók között a játékvezető kérdése után, az, hogy igen, érdemes változtatni az ajtón, viszont ez a józan észnek annyira ellentmond, hogy ezt a problémát paradoxonnak minősítik.

A probléma megoldása azon alapszik, hogy, amikor választunk a három ajtó közül, akkor $1/3$ az esélyünk arra, hogy a választott ajtó mögött található az autó. A játékvezető először mindenképp kecskét rejtő ajtót nyit ki a játékosnak. Az első ajtó választásánál $2/3$ az esélyünk arra, hogy kecskét választunk, ez alapján a játékvezető kénytelen a másik kecskét rejtő ajtót kinyitni. Ez alapján látható, hogy ha váltunk az első ajtó kinyitása előtt, javul az esélye annak, hogy a játékos autót nyer.

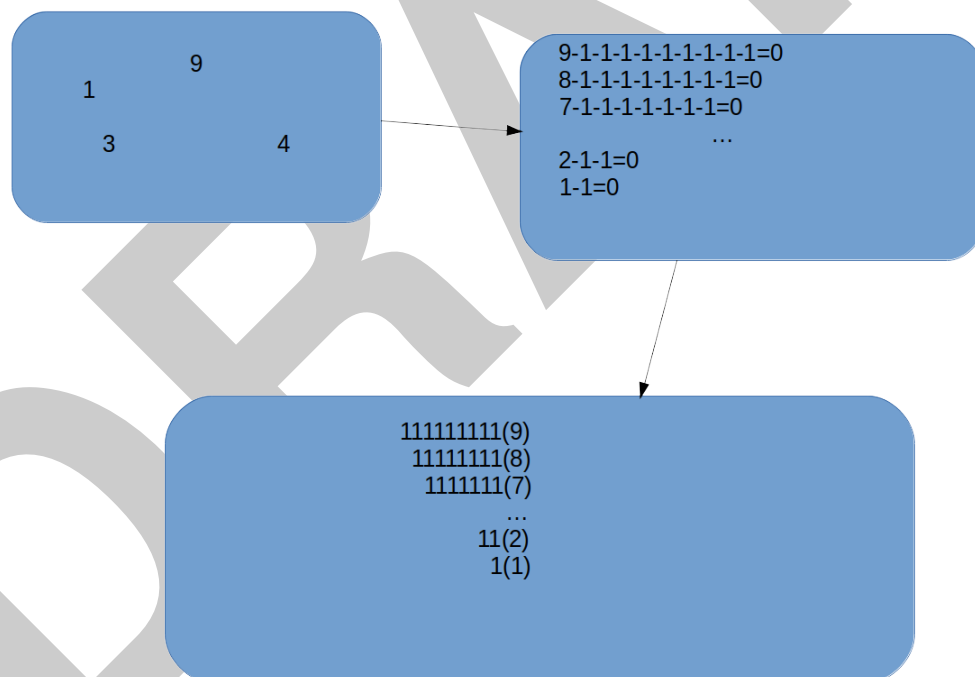
Chapter 3

Helló, Chomsky!

3.1 Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet grájával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás forrása:



Az unáris számrendszerben való ábrázolás n darab (n a decimális szám) egyforma jel, karakter egymás utáni leírásával történik.

A decimálisból unárisba átváltás úgy történik, hogy folyamatosan 1-eket vonunk ki a számból, és tároljuk a levont egyeseket.

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:

Első környezetfüggő generatív grammatika:

Szabályok:

$S \rightarrow aBSc$

$S \rightarrow abc$

$Ba \rightarrow aB$

$Bb \rightarrow bb$

Példa levezetés:

$S \rightarrow aBSc \rightarrow aBaBScc \rightarrow aBaBabccc \rightarrow aaBBabccc \rightarrow aaBaBbccc \rightarrow aaaBBbccc \rightarrow \leftarrow$
 $aaaBbbccc \rightarrow aaabbbccc$

Második környezetfüggő generatív grammatika:

Szabályok:

$S \rightarrow abc$

$S \rightarrow aXbc$

$Xb \rightarrow bX$

$Xc \rightarrow Ybcc$

$bY \rightarrow Yb$

$aY \rightarrow aaX$

$aY \rightarrow aa$

Példa levezetés:

$S \rightarrow aXbc \rightarrow abXc \rightarrow abYbcc \rightarrow aYbbcc \rightarrow aaXbbcc \rightarrow aabXbcc \rightarrow aabbXcc \rightarrow \leftarrow$
 $aabbYbcc \rightarrow aabYbbcc \rightarrow aaYbbbcc \rightarrow aaabbbccc$

A generatív nyelvtan elméletét Noam Chomsky alkotta meg, és ő dolgozta ki a Chomsky-hierarchiát. A formális grammatikáknak három típusa van, a környezetfüggetlen nyelvtan, a szabályos nyelvtan és a generatív nyelvtan. A környezetfüggetlen nyelvtanban a szabályok megadása esetén a szabály bal oldalán csak nem terminális változó állhat, illetve a jobb oldalán csak terminális változók állhatnak.

3.3 Hivatkozási nyelv

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/utasitasok.txt

```
#include <stdio.h>

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

A Backus-Naur-forma a különböző nyelvek egyik lehetséges leírási módszere. Ezt a leírási módszert John Backus hozta létre, eredetileg az ALGOL programozási nyelvhez. Azóta már a legtöbb programozási nyelv szintaxisát BNF-ben adják meg, illetve természetes leírásához is használják alkalmanként. Peter Naur egyszerűsítette le a leírási módszert, ezért Donald Knuth javaslatára Naur neve is belekerült a leírási módszer megnevezésébe.

Feladat volt még olyan C programot írni, amely egyes nyelvi szabvánnyal, jelen esetben a C89-es szabvánnyal, nem fordul le, míg például a C99-es szabvánnyal már igen. A C89-es szabvány például még nem engedte a for ciklusban a ciklusfejen történő ciklusváltozó deklarálását. Ezt szemlélteti a fenti kód is, ugyanis a -std=c89 kapcsolót használva hibát jelez a fordító.

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:

Megoldás forrása:

```
%{
#include <stdio.h>
int szamok=0;
}%
%option noyywrap
%%
[[:digit:]]+ {
    szamok++;
}

[[:alpha:]][[:print:]]* { /* Nem csinálunk semmit. */ }
%%
int main(void)
{
    yylex();
    printf("%d számot talált a lexer: \n", szamok);
}
```

```
    return 0;  
}
```

Az `lex` fájl első részében, amit a `%{...%}` jelöl, jelzem a fordítónak, hogy az `stdio.h` függvénykönyvtárat szeretném használni az `stdout`-ra való íráshoz, majd létrehozok egy számlálót, ami a lexer által észlelt számok darabszámát fogja tárolni. A második részben, amit a `%%...%%` jelöl, megadtam a lexernek, hogy bizonyos mintákra hogyan reagáljon. A `[[digit:]]+` azt jelenti, hogy legalább egy számjegy egymás után. Ha legalább egy számjegyet talál egymás után, abban az esetben eggyel növeli a számlálót. Ezután megadtam, hogy bármilyen más minta esetében, effektíve ne csináljon semmit. Majd az utolsó részben, amely már nincs külön jelölve, a `main` függvényben meghívjuk a `yylex` függvényt, amely meghívja magát a lexert, amely végigfutja bájtonként a bemenetet. Ha a lexer futása véget ért, kiíratom a számláló értékét. Majd a `return 0`-val jelzi az operációs rendszer felé, hogy a program futása véget ért.

3.5 l33t.l

Lexelj össze egy l33t cipher!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/leet.c

A `lex` első részében a program által látható függvénykönyvtárak `include`-jai láthatók. Ezután egy `int` típusú változó létrehozása áll, amely a random számok generálásához szükséges. A program működésének alapja a cipher típusú tömb létrehozása, ami a különböző betűkhöz és számokhoz tartozó lehetséges leet kódokat tartalmazza, többnyire három kódolt betűt és 4 "eredeti" betűt, hogy kisebb eséllyel legyen minden betű átalakítva.

A kód következő részében minden a lexer által beolvasott karakterre megnézi a program, hogy benne van-e a cipher típusú tömb kódolandó karakterei között. Ha megtalálja, akkor ahhoz a karakterhez tartozó egyik kódolást véletlenszerűen kiválasztja, majd a standard kimenetre kiírja. Ha nem találta meg, akkor az eredeti karaktert kiírja a standard kimenetre.

A `main` függvényben a program meghívja a `yylex` függvényt, azaz magát a lexert. Ha a lexer futása véget ér, akkor a program 0-val tér vissza, amely azt jelzi az operációs rendszernek, hogy a program futása sikeresen véget ért.

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. (Miótan 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 megránézésre, elkapja valamelyiket esetleg a splint vagy a frama?

- i.
`if(signal(SIGINT, SIG_IGN) != SIG_IGN)
 signal(SIGINT, jelkezo);`
- 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 forrása:

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

void jelkez()
{
    printf("\nNem nyert.\n");
}

int main()
{
    while(1)
    {
        if(signal(SIGINT, jelkez) == SIG_IGN)
            signal(SIGINT, SIG_IGN);
    }
    return 0;
}
```

A feladatban leírt kódcsipetet természetes nyelven valahogy így lehet elképzelni: Ha a program elkap egy megszakítás jelet, akkor meghívja a `jelkezo` függvényt/eljárást, amely valamit csinál a megszakításra, ezután pedig visszajelzi az operációs rendszernek, hogy a program kezelte a jelet.


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

Ez a csipet nem fog a célnak megfelelően működni, mert a manual signal lapja alapján a signal függvény a második argumentumával fog visszatérni, amelynek az if-ben saját magával kéne nem egyenlőnek lennie, ezért a jelkezo függvény soha nem lesz meghívva.

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

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

Ez a két csipet szintaktikailag különbözik abba, hogy az elsőnél először növelnénk az i értéket, majd használnánk az értékét, de éppen a példában nem használjuk az értékét egyből, tehát nem számít. A két csipet szemantikailag azonos, az előbb említett ok miatt, minden esetben hibátlanul fog lefutni.

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

Ez a csipet egy léptető ciklus, amely ötször fog lefutni, és minden iterációban a tomb nevű tömb i-edig elemét egyenlővé teszi i-vel. Ez a csipet nem minden esetben fog hibátlanul lefutni, mert ez a csipet feltételezi, hogy a tomb nevű tömb legalább 5 elemű, illetve a ciklus előtt deklarálva és inicializálva van egy i nevű ciklusváltozó. Egyéb esetben a program olyan memóriaterületre fog hivatkozni, ami számára nem megengedett, ez pedig az (modern) operációs rendszer általi azonnali leállítást eredményez.

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

Ez a csipet minden esetben le fog fordulni, azonban ha az n változó nagyobb, mint a d vagy s tömb hossza, abban az esetben az előző csipetnél leírt probléma fog előfordulni.

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

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

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

Ezek a csipetek ugyanazt csinálják, csak kicsit másképp. A csipetek kiírnak standard inputra két egészet. Ezen csipeteknek közös lehetséges bugforrása, hogy az argumentumok sorrendjétől nem független a kiértékelés.

3.7 Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

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

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

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

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

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

Az első formula természetes nyelven: Minden x -re létezik olyan y , hogy x kisebb, mint y , és y prím. Tehát: Minden számnál létezik nagyobb prímszám.

A második formula természetes nyelven: Minden x -re létezik olyan y , hogy x kisebb, mint y , y prím és y rákövetkezőjének rákövetkezője is prím. Tehát: Minden számnál léteznek nagyobb ikerprímek.

A harmadik formula természetes nyelven: Létezik olyan y , hogy minden x -re igaz, hogy ha x prím, akkor x kisebb, mint y . Tehát: Minden prímszámmra igaz, hogy létezik tőle nagyobb szám.

A negyedik formula természetes nyelven: Létezik olyan y , hogy minden x -re igaz, hogy ha y kisebb, mint x , akkor x nem prím. Tehát: Létezik olyan szám, amelytől nem létezik kisebb prímszám.

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; //egész típusú változó létrehozása
```
- ```
int *b = &a; //egészre mutató mutató
```
- ```
int &r = a; //egész referenciája
```

- `int c[5]; //egészek tömbje`
- `int (&tr)[5] = c; //egészek tömbjének referenciája`
- `int *d[5]; //egészre mutató mutatók tömbje`
- `int *h (); //egészre mutató mutatót visszaadó függvény`
- `int *(*l) (); //egészre mutató mutatót visszaadó függvényre mutató ↵  
mutató`
- `int (*v (int c)) (int a, int b) //egészet visszaadó és két egészet kapó ↵  
függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvény`
- `int ((*z) (int)) (int, int); //függvénymutató egy egészet visszaadó és ↵  
két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó ↵  
függvényre`

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

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

int main()
{
 //Első csipet
 int a=5;
 //Második csipet
 int *b = &a;
 *b=2;
 printf("a=%d\n",a);
 //Harmadik csipet
 int &r=a;
 r=4;
 printf("a=%d\n\n",a);
 return 0;
}
```

Ez a program gcc-vel nem fordul, mert a c-ben nincs referencia típus. Az első csipetben létrehoztam egy int típusú változót. A második csipetben létrehoztam egy egészre mutató mutatót, amely az első egészre mutat. A harmadik csipetben létrehoztam egy egész referenciáját, amely értéke az a-val egyenlő. A referencia típus azt valahogy úgy kell elképzelni, mint linuxon a hardlinkeket.

```
#include <stdio.h>

int main()
 //Negyedik csipet
 int c[5]={1,2,3,4,5};
 //Ötödik csipet
 int (&tr)[5] = c;
 for(int i=0;i<5;i++)
 {
 printf("%d\n",tr[i]);
 }
 //Hatodik csipet
 int *d[5];
 for(int i=0;i<5;i++)
 {
 printf("%p\n",d[i]);
 }
 return 0;
}
```

Ez a program gcc-vel nem fordul, mert a c-ben nincs referencia típus. A negyedik csipetben létrehoztam egy egész típusú tömböt, amely elemei rendre 1, 2, 3, 4, 5. Az ötödik csipetben létrehoztam egy egészek tömbjének referenciáját. A hatodik csipetben létrehoztam egy egészekre mutató mutatók tömbjét, amely 5 elemű.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
//Hetedik csipet
int *h()
{
 return (int*) malloc(sizeof(int));
}

int main()
{
 //Nyolcadik csipet
 int *(*l)() = h;

 printf("%p\n",l());
 return 0;
}
```

A hetedik csipetben létrehoztam egy egészre mutató mutatót visszaadó függvényt. A nyolcadik csipetben létrehoztam egy, az előző csipetben létrehozott függvényre mutató mutatót. Ezután egy printf függvénnyel standard outpura kiírtam a függvény pointer segítségével a h függvény által lefoglalt egész memóriacímét.

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

```
#include <stdlib.h>

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

int (*asd(int c)) ()
{
 if(c) return sum;
 else return mul;
}
///Kilencedik csipet
int (*v(int c))(int a, int b)
{
 return asd(c);
}

int main()
{
 ///Tizedik csipet
 int *(*z(int))(int, int) = v;
 printf("%d\n", z(0)(5, 5));
 return 0;
}
```

A kilencedi csipetben létrehoztam egy egészet visszaadó és két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvényt. A tizedik csipetben létrehoztam egy, az előző feladatban létrehozott függvényre mutató mutatót.

## Chapter 4

# Helló, Caesar!

### 4.1 double \*\* háromszögmátrix

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/haromszog\\_matrix.c](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/haromszog_matrix.c)

A programban helyet foglalok a memóriában egy double-öket tartalmazó alsó háromszögmátrixnak. Majd  $k=0$ -tól a mátrix minden elemének 1.1-es lépésközzel értékül adtam  $k$ -t. Ezután a mátrix standard outputra való kiírása történik. Következően felszabadítom a pointererek által lefoglalt memóriacímeket, majd a "return 0"-val jelzem az operációs rendszer felé, hogy a program futása hiba nélkül befejeződött.

### 4.2 C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/exor.c](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/exor.c)

Ez a program a legelején megnézi, hogy a kapott argumentumok száma több, mint kettő. Erre azért van szükség, mert a kódolandó szövegfájl nevét és a titkosításhoz használt kulcsot parancssori argumentumként kapja meg a program. Ha a feltétel teljesül, tovább fut a program, ha nem, akkor kiírja standard outputra a program helyes használatának módját. Ezután az igaz ágon belül megnyitjuk olvasásra a kódolandó szöveget tartalmazó fájlt. Ha a fájl megnyitása nem sikerült, hibaüzenettel kilép a program. Ha sikerült, akkor karakterenként beolvassuk, a kulcs megfelelő karakterével "össze-exorozzuk", majd kiírjuk standard outputra. Ha végzett a beolvasással, akkor a tiszta szöveget tartalmazó fájlt bezárjuk, majd kilép és jelzi az operációs rendszer felé, hogy a program futása hiba nélkül véget ér.

### 4.3 Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/exor.java](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/exor.java)

Ez a program az előző feladat megoldásának java átirata, amely annyival különbözik az előzőtől, hogy itt a tiszta szöveget tartalmazó fájl neve tiszta.txt, amely egy mappában van a programmal, illetve a kulcsot a standard inputról kéri be, nem parancssori argumentumokként.

## 4.4 C EXOR törő

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/t.c](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/t.c)

Ez a program több függvényből is áll. A `atlagos_szo_hossz` függvény a program által éppen generált tesztkulccsal visszafejtett szöveg átlagos szóhosszát adja vissza.

A `tiszta_lehet` függvény azt adja meg, hogy a tesztkulccsal visszafejtett szöveg lehet-e a tényleges visszafejtett szöveg. Ennek az a feltétele, hogy az átlagos szóhossz az hat és kilenc között legyen, illetve tartalmazza a következő négy szót: "hogya", "az", "nem", "ha".

Az `exor` függvény hajtja végre a titkos szöveg a program által generált kulcsokkal történő visszafejtését, amely vagy a tényleges visszafejtés, vagy nem.

Az `exor_tores` függvény meghívja az `exor` függvényt, majd a `tiszta_lehet` függvényt, amely, ha igaz értékkel tér vissza, akkor kiírja az adott kulcsot, illetve a kulccsal visszafejtett szöveget.

Végül a `main` függvényben beolvassuk a titkosított szöveget, majd nyolc egymásbaágyazott for ciklussal végig vizsgáljuk az összes kulcsot. Ezt a lépést Bátfai Norbert [Párhuzamos programozás GNU/Linux környezetben](#) c. könyvének linkelt fejezete alapján OpenMP használatával párhuzamossá tettem.

## 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](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/NN_R)

Ebben a feladatban a cél egy olyan neurális háló létrehozása és tanítása, amely az egyszerű logikai műveletek elvégzésére képes.

Ez a kód igazából négy kis eltéréssel ismétlődő részből áll. Minden részben lényegében ugyanaz történik, egyedül a logikai művelet változik, amelyre feltanítjuk a neurális hálót. Ezalól kivétel az utolsó, amiről lentebb szó lesz.

Első rész:

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

```
OR <- c(0,1,1,1)

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

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

plot(nn.or)

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

Az elején megadjuk, hogy milyen bementi adatokból milyen eredményt kell megközelítenie a `threshold`-dal jelölt hibahatáron belül. Ezután ezt megadjuk a neurális hálónak is, majd a neurális hálót feltanítjuk a feladatra. Itt meghívjuk a `neuralnet` függvényt, amely megkapja a bementi adatokat és az elvárt kimeneteket, 0 rejtett réteggel, 0.000001-es hibahatárral. Ezután a `plot` függvénnyel kirajzoljuk a neurális háló sematikus képét egy gráf segítségével.

Majd a `compute` függvénnyel meghívjuk a már feltanított neurális hálót az elején megadott adatokkal, hogy kiszámolja a logikai műveletek eredményét.

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

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

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

plot(nn.exor)

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

Itt annyi különbség van, hogy míg a harmadik részben feltanított neurális háló kb. 50%-os pontossággal dolgozott, ami annyit jelent, mintha véletlenszerűen találgatott volna, itt már több neuron van a hálóban, növelve a pontosságot. Ebben az esetben három rejtett neuronréteg van, amelyek rendre 6, 4, 6 neuronból állnak. Ezeket a "`hidden=c(6,4,6)`" argumentum jelöli. Ezzel már a hibahatáron belülre kerül többnyire az EXOR logikai művelet értékének kiszámítása.

## 4.6 Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

Megoldás videó:



Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/perc.cpp](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/perc.cpp)

A program a kód elején vizsgálja, hogy a parancssori argumentumok száma kettő-e. Erre azért van szükség, mert az bemenetként szolgáló png fájl nevét parancssori argumentumként kapja meg a program. Ezután a png++ függvénykönyvtár segítségével beolvassa a bementi fájlt. Ezután létrehoz egy perceptront 4 rétegű neurális hálóval, amelynek neuron száma sorra 3, a kép pixeleinek száma, 256, 1. Majd létrehoz egy dinamikusan foglalt a kép pixeleinek megfelelő számosságú double tömböt, amelybe belemásolja a kép minden pixelének vörös értékét. Ezután meghívja a perceptront, hogy dolgozza fel a képet. A program végén felszabadítja a pointerrek által foglalt memóriát, majd kilép.

## Chapter 5

# Helló, Mandelbrot!

### 5.1 A Mandelbrot halmaz

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/mandelbrot.cpp](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/mandelbrot.cpp)

A program elején létrehozunk néhány változót a precompiler számára, amelyek a kimeneti kép méretét határozzák meg, illetve vizsgált tartományt a komplex számsíkon.

A `GeneratePNG` függvény paraméterként megkapja a program által generált kép adatait pixelenként a `tomb` nevű int típusú  $N \times M$ -es mátrixban tárolva. A függvényen belül létrehozunk egy  $N \times M$  pixeles PNG kiterjesztésű képfájlt, amelybe az egymásba ágyazott for ciklus pixelenként beletölti az adott pixelre vonatkozó adatokat, majd a for ciklus után kiírja a képfájl lemezre "kimenet.png" néven.

A `main` függvényen belül létrehozuk az  $N \times M$ -es mátrixot, amelyben tároljuk a kép pixelenkénti adatait, beállítjuk a komplex számsíkon való lépegetés lépésközét a "dx" és "dy" változóban, majd létrehozunk három `Komplex` típusú változót, amely a komplex számokat fogja tárolni a Mandelbrot-halmaz kiszámításához. Ezután belép a program a for ciklusba, ahol lépked a komplex számokkal a megadott tartományban a megadott lépésközzel, majd a benne lévő while ciklus meghatározza a kép megfelelő pixelének színét annak függvényében, hogy a while ciklus fejében megadott formula hány iteráció alatt lesz nagyobb vagy egyenlő, mint négy. Miután a for ciklus bejárta a komplex számsík megadott tartományát, meghívja a `GeneratePNG` függvényt.

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/mandelbrot\\_komplex.cpp](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/mandelbrot_komplex.cpp)

Az előző programhoz képest itt annyi az eltérés, hogy a

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

helyett a c++ beépített complex osztályát használva lépegetünk a komplex számsíkon.

## 5.3 Biomorfok

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

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention\\_raising/Biomorf](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/Biomorf)

A biomorfok olyan alakzatok, amelyek ránézésre akár élő organizmusok is lehetnének, viszont nem muszáj természetes eredetűnek lennie az alakzatnak (magyarán, akár lehetnek számítógép által generáltak is).

Ez a program nagyon hasonlít az előzőhöz, ugyanis ennek az alapja a Mandelbrot-halmaz. A legjelentősebb eltérés az előző programhoz képest, hogy itt más a megadott formula a pixelek színeinek számításánál.

## 5.4 A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/mandelpngc\\_60x60\\_100.cu](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/mandelpngc_60x60_100.cu)

Ez a feladat az 5.1-es feladatra épül, ugyanis CUDA használata esetén device kódból nem hívhatunk olyan függvényeket, osztályokat, amelyek csak a hoston érhetők el.

A `mandel` függvény előtt álló `__device__` jelzi a fordítónak, hogy az a függvény csak a videokártyáról lesz elérhető, a hostról nem. Ez a függvény tartalmazza a pixelenkénti Mandelbrot-halmaz számolását.

A `mandelkernel` előtt álló `__global__` jelzi a fordítónak, hogy a függvény egy kernelfüggvény, amelyet meg lehet hívni a host kódból, illetve meg tud hívni device függvényeket. Ebben a függvényben az aktuális szál meghatározása áll, amely azért kell, hogy tudjuk, éppen melyik komplex számot kell vizsgálnia a `mandel` függvénynek, majd meghívja a `mandel` függvényt.

A `cudamandel` függvény végzi a kernel meghívásához szükséges műveleteket. Például a memóriefoglalást a videokártyán, illetve a kernel hívását, majd a videokártyán tárolt adatokat a RAM-ba másolását.

A `main` függvényben a számunkra lényeges sorok a kepadat nevű mátrix lefoglalása, majd a `cudamandel` meghívása, illetve a PNG képfájl létrehozása, majd lemezre írása. A többi sor a `main`-ben a futási idő mérésére szolgál.

## 5.5 Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven

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

Megoldás forrása:

Megoldás videó:

Megoldás forrása: [https://github.com/Ignissen/pjt\\_prog1/blob/master/mandel\\_zoom.cpp](https://github.com/Ignissen/pjt_prog1/blob/master/mandel_zoom.cpp)

A feladat megoldásához SFML-t használtam. A feladatban a mandelbrot halmaz meghatározására az 5.2-es feladat megoldását vettem alapul.

A `compute` függvény határozza meg minden pixel színét, ugyanazon módszerrel, mint az 5.2-es feladatban.

A következő néhány függvény segédfüggvény a nagyításhoz illetve a halmaz feltérképezéséhez.

A `main` függvényben létrehozom a grafikus megjelenítéshez szükséges objektumokat, változókat. A `while` cikluson belül először eseménykezelés található, amely azért felelős, hogy mi történjen, ha a felhasználó a képernyőre kattint, illetve ha a egér görgőjével görget. Majd meghívom a `compute` függvényt, ezután pixelenként kirajzoltatom a kiszámolt mandelbrot-halmazt.

## 5.6 Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

## Chapter 6

# 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 elspájzold és egy további logikai taggal az osztályban jelzed, hogy van vagy nincs eltérő 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:

## Chapter 7

# 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...

DRAFT



## Chapter 8

# Helló, Schwarzenegger!

### 8.1 Szoftmax Py MNIST

aa Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.2 Szoftmax R MNIST

R

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.3 Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 8.4 Deep dream

Keras

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 8.5 Robotpszichológia

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

DRAFT

## Chapter 9

# Helló, Chaitin!

### 9.1 Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

### 9.2 Weizenbaum Eliza programja

Éleszd fel Weizenbaum Eliza programját!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

### 9.3 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](https://youtu.be/OKdAkI_c7Sc)

Megoldás forrása: [https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention\\_raising/GIMP\\_Lisp/Chrome](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/GIMP_Lisp/Chrome)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

### 9.4 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](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](https://gitlab.com/nbatfai/bhax/tree/master/attention_raising/GIMP_Lisp/Mandala)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 9.5 Lambda

Hasonlítsd össze a következő programokat!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

## 9.6 Omega

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

DRAFT

## Chapter 10

# Helló, Gutenberg!

### 10.1 Programozási alapfogalmak

[?]

II. heti előadás (11. oldal, az "1.2 Alapfogalmak" című rész):

A programozási nyelvek három szintje van, a gépi nyelv, ezek azok, amelyek már a processzor nyelvére vannak lefordítva, az assembly szintű nyelv, másnéven gépközei nyelvek, illetve a magas szintű nyelvek, mint például a java és C++. Minde processzor saját gépi nyelvvel rendelkezik, ezért a forrás szöveget a processzor gépi kódjának megfelelő kóddá kell alakítani. Erre két megoldás létezik: a fordítóprogramos és az interpreteres. A fordítóprogramos megoldás a forrásszöveget lefordítja gépi kódra, majd ezután válik futtathatóvá, míg az interpreteres megoldás esetében az interpreter soronként halad végig a forráskódon és olvasási sorrendben hajtja végig az utasításokat, tehát itt nincs szükség futtatás előtti fordításra. Minden programozási nyelvnek van saját hivatkozási nyelve, azaz szabványa. Ebben vannak definiálva a szintaktikai és szemantikai szabályok, legtöbb esetben angolul. Léteznek implementációk, melyek operációs rendszereken való fordítóprogram-, vagy interpreter megvalósítást jelent. Ezek nem kompatibilisek egymással. Létezhet egy operációs rendszeren több implementáció is, ezek sem feltétlen kompatibilisek egymással. Manapság a programozáshoz IDE-ket használunk (Integrated Development Environment), amelyek grafikus programok, amelyekben általában van beépített szövegszerkesztő, fordító, futtatórendszer.

III. heti előadás (28. oldal, a "2.4. Adattípusok" című rész):

Az adatabsztrakció első formája az adattípus. Az adattípus rendelkezik névvel, amely azonosítja a típust, például int, double. Léteznek típusos és nem típusos programozási nyelvek. A típusosok engedik, hogy a programozó adja meg a változók típusát. Ilyenek például a C++ és a Java. A nem típusosok automatikusan állapítják meg a változó típusát. Ilyenek például a R és a Python. Adattípusoknak két csoportja van, az egyszerű és az összetett. Az egyszerű adattípusok azok, amelyeket nem lehet tovább bontani, például int. Az összetett típusok például a struktúrák vagy a felhasználó által definiált típusok.

III. heti előadás (34. oldal, a "2.5. A nevesített konstans" című rész):

A nevesített konstansok azt a célt szolgálják a programokban, hogy a konstansoknak olyan nevet adjunk, amely jelképezi annak típusát és értékét. Illetve másik célja, hogy sokszori használat esetén csak a definiálásnál kelljen változtatni az értékét, ha szükséges. Ezeket a konstansokat mindig definiálni kell.

III. heti előadás (35. oldal a "2.6. A változó" című rész):

A változónak négy komponense van: a név, az attribútumok, a cím és az érték. A név az egy azonosító, a másik három komponenst egy névhez rendeljük hozzá. A legfőbb attribútum, a típus, amely a változó által felvett értéket határolja be. A változóhoz az attribútumok deklarációk segítségével rendelődnek. A deklarációnak különböző fajtáit ismerjük: Explicit deklaráció, Implicit deklaráció, Automatikus deklaráció. A változó címe meghatározza a változó értékének a helyét. A címrendelésnek három fajtáját ismerjük: a Statikus tárkiosztás, a Dinamikus tárkiosztás, és a programozó által vezérelt kiosztás. A változó értékének a meghatározására több opció is van: értékadó utasítás, kezdőérték adás.

III. heti előadás (39. oldal, az "2.7. Alapelemek az egyes nyelvekben" című rész):

C-ben az aritmetikai típusok az egyszerű típusok, a származtatottak az összetett típusok. A karakter típus elemeit belső kódok alkotják. Logikai típus nincs, a hamis az int 0 az igaz pedig az int 1. A struktúra egy fix szerkeztű rekord. A void tartománya üres. A felsorolásos típusok nem fedhetik egymást. Különböző elemekhez ugyanazt az értéket hozzárendelhetjük.

IV. heti előadás (46. oldal, az "3. Kifejezések" című rész):

A kifejezések szintaktikai eszközök. A kifejezések formálisan három dologból állnak: operandusokból, operátorokból, kerek zárójelekből. Létezik egyoperandusú(unáris), kétoperandusú(bináris) és háromoperandusú(ternáris) operátor, ezek attól függenek, hogy egy operátor hány operandussal végzi a műveletet. A kifejezéseknek három alakja lehet: a prefix, az infix, a postfix. A folyamatot, amikor a kifejezés értéke és típusa meghatározódik, a kifejezés kiértékelésének nevezzük. A kifejezéseknek van két típusa: a típus egyenértékűség, és a típuskényszerítés. Azt a kifejezést, amelynek értéke fordítási időben eldől, és a kiértékelését a fordító végzi, azt konstans kifejezésnek hívjuk.

V. heti előadás (56. oldal, az "4. Utasítások" című rész):

Az utasítások megalkotják a programok egységeit: az algoritmusok egyes lépései, a fordítóprogram ezzel generálja a tárgyprogramot. Két csoportjuk van: a deklarációs utasítások, és a végrehajtó utasítások. A deklarációs utasítások mögött nem áll tárgykód, a fordítóprogramnak szólnak. A végrehajtó utasításokból pedig a fordító generálja a kódot. A végrehajtó utasításokat csoportosíthatjuk: értékadó utasítás, üres utasítás, ugró utasítás, elágaztató utasítás, ciklusszervező utasítás, hívó utasítás, vezérlésátadó utasítás, I/O utasítás, egyéb utasítás. A vezérlési szerkezetet megvalósító utasítások: ugró utasítás, elágaztató utasítás, ciklusszervező utasítás, hívó utasítás, vezérlésátadó utasítás.

## 10.2 Programozás bevezetés

[KERNIGHANRITCHIE]

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

V.heti előadás (Vezérlési szerkezetek című fejezet):

Egy nyelv vezérlésátadó utasításai az egyes műveletek végrehajtási sorrendjét határozzák meg. A C nyelvben a pontosvesző az utasításlezáró jel. A kapcsos zárójelekkel deklarációk és utasítások csoportját fogjuk egyetlen összetett blokkba. Az "if-else" utasítás döntés kifejezésére használjuk, az utasítás először kiértékeli a kifejezést, és ha ennek az értéke igaz, akkor az első utasítást hajtja végre, ha a kifejezés értéke viszont nem igaz, és van "else" rész, akkor a második utasítás hajtódik végre. Általános szabály, hogy az "else" mindig a hozzá leközelebb eső "if"-hez tartozik. A "switch utasítás is a többirányú programelágazás egyik eszköze. Összehasonlítja egy kifejezés értékét több egész értékű állandó kifejezés értékével, és az ennek megfelelő utasítást hajtja végre. A "switch" -ben sok "case" és egy "default" található. A "default"

akkor hajtódik végre, ha egyik "case" ághoz tartozó feltétel sem teljesül. A "while - for" szerkezet először kiértékeli a kifejezést, ha ennek az értéke nem nulla, akkor az utasítás végrehajtódik, ez addig ismétlődik, amíg nulla nem lesz a kifejezés értéke. A "do - while" szerkezet először végrehajtja az utasítást, és csak utána értékeli ki a kifejezést. Ha a kifejezés értéke igaz, akkor az utasítást újból végrehajtják. Ez addig ismétlődik, amíg a kifejezés értéke hamis nem lesz. A "break" lehető teszi, hogy elhagyjuk a ciklusokat, még idő előtt (for, while, do, switch). A "continue" utasítás a "break" utasításhoz kapcsolódik. hatására azonnal megkezdődik a következő iteráció lépés. A "goto" utasítás, akkor előnyös, ha ki akarunk lépni egy több szinten egymásba ágyazott ciklusból (a "break" egyszerre csak egy ciklusból tud kilépni). A címke ugyanolyan szabályok szerint alakítható ki, mint a változók neve és mindig kettőspont zárja.

V. heti előadás (Függelékből az Utasítások című fejezet):

Az utasítások a leírásuk sorrendjében hajtódnak végre, általános a szintaktikai leírásuk, és számos csoportba sorolhatók: Címkézett utasítások, mint például a "case" és "default" címkéi a "switch" utasítással használhatók. A címke egy azonosító nélküli deklarált azonosítóból áll. Kifejezés utasítások, az utasítások (kifejezés utasítás, értékadás, függvényhívás) többsége ilyen. Összetett utasítás, több utasítást egyetlen utasításként kezel, ez a fordításhoz szükséges, mivel sok fordítóprogram csak egyetlen utasítást fogad el. Kiválasztott utasítások, minden esetben a lehetséges végrehajtási sorrendek egyikét választják ki (if, if-else, switch). Iterációs utasítások, egy ciklust határoznak meg (while, do-while, for). Vezérlés átadó utasítások, vezérlés feltétel nélküli átadására alkalmasak (goto, continue, break, return).

## 10.3 Programozás

[BMECPP]

V. heti előadás (1.-16.):

A C++ a C-nek a továbbfejlesztése. A C++ sok problémára biztonságosabb, és kényelmesebb megoldást kínál, mint a C. C-ben üres paraméterlistával definiálunk, akkor az tetszőleges számú paraméterrel hívható. A C++-ban azonban az üres paraméterlista egy "void" paraméter megadásával ekvivalens. C nyelvben is létezik több bájtos sztring. C++-ban minden olyan helyen állhat változódeklaráció, ahol utasítás állhat. A C nyelvben a neve azonosít egy függvényt, C++-ban viszont a függvényeket a nevük, és az argumentum-listájuk azonosítja. Míg a C nyelv úgy hivatkozik egy függvényre a linker szintjén, hogy egy aláhúzást tesz a függvénynevek elé, addig a C++ az egyes fordítókra bízta a névferdítés implementálását. Cím szerinti paraméterátadás, ha a változó címét adjuk át, ebben az esetben nem tudjuk megváltoztatni úgy a változót, hogy az értéke megmaradjon. Az érték szerinti paraméterátadással viszont, készül másolat a változóról, így végezhetünk műveleteket úgy, hogy a változó értékét nem befolyásoljuk. A C++ referenciatípus bevezetése feleslegessé teszi a pointeres cím szerinti paraméterátadást.

## **Part III**

### **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.

---

DRAFT

---

## Chapter 11

### 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...

## **Part IV**

### **Irodalomjegyzék**

DRAFT

## 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](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.