

# Univerzális programozás

---

## Így neveld a programozód!

Ed. pkristof1999, Hosszúpályi, 2019. május 5., v. 1.0.0

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 Ács Pankotai, Kristóf	2019. május 8.	

**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 <a href="https://gitlab.com/nbatfai/bhax">https://gitlab.com/nbatfai/bhax</a> repójába.	nbatfai
0.0.4	2019-02-19	Aktualizálás, javítások.	nbatfai
0.0.5	2019-03-01	Munka elkezdése, adatok bevitele a szerzőkhöz. Touring csokor első 3 feladatának megoldása. Saját repository-ba való feltöltés.	pkristof1999
0.0.6	2019-03-04	Touring csokor következő 4 feladatának megoldása, első 3 finomítása, utolsó megnézése.	pkristof1999

## REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.0.7	2019-03-05	Touring csokor befejezése. Chomsky csokor feladatainak tanulmányozása.	pkristof1999
0.0.8	2019-03-08	Chomsky csokor kidolgozásának megkezdése.	pkristof1999
0.0.9	2019-03-11	Chomsky csokor kidolgozásának felfüggesztése/befejezése.	pkristof1999
0.1.0	2019-03-15	Caesar csokor elkezdése.	pkristof1999
0.2.0	2019-03-17	Caesar csokor feladatainak további tanulmányozása, megoldása.	pkristof1999
0.3.0	2019-03-18	Ceaser csokor befejezése legjobb tudás szerint.	pkristof1999
0.4.0	2019-03-25	Mandelbrot csokor labor feladatainak elkészítése, Gutenberg csokor elkezdése.	pkristof1999
0.5.0	2019-03-31	Welch feladatcsokor elkészítése.	pkristof1999
0.6.0	2019-04-6	Welch feladatkörön történő finomítások, Conway csokron történő dolgozás.	pkristof1999
0.7.0	2019-04-12	Schwarzenegger csokor elkészítése.	pkristof1999
0.8.0	2019-04-21	Chaitin csokor tanulmányozása, előző csokrok apróbb javítása, helyesírás ellenőrzés dokumentum szinten.	pkristof1999

## REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME
0.9.0	2019-04-27	Chaitin csokor kidolgozása, Gutenberg finomítása, kiegészítése, átalakítása.	pkristof1999
1.0.0	2019-05-05	Újabb dokumentumszintű ellenőrzés, Gutenberg csokor véglegesítése párhuzamosan a könyv befejezésével.	pkristof1999

## 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

<b>I. Bevezetés</b>	<b>1</b>
<b>1. Vízió</b>	<b>2</b>
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket nézzek meg?	2
<b>II. Tematikus feladatok</b>	<b>4</b>
<b>2. Helló, Turing!</b>	<b>6</b>
2.1. Végtelen ciklus	6
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	9
2.8. A Monty Hall probléma	9
<b>3. Helló, Chomsky!</b>	<b>11</b>
3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép	11
3.2. Az $a^n b^n c^n$ nyelv nem környezetfüggetlen	11
3.3. Hivatkozási nyelv	12
3.4. Saját lexikális elemző	12
3.5. Leetspeak	12
3.6. A források olvasása	12
3.7. Logikus	14
3.8. Deklaráció	14

<b>4. Helló, Caesar!</b>	<b>17</b>
4.1. double ** háromszögmátrix	17
4.2. C EXOR titkosító	17
4.3. Java EXOR titkosító	18
4.4. C EXOR törő	18
4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu	18
4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron	19
<b>5. Helló, Mandelbrot!</b>	<b>20</b>
5.1. A Mandelbrot halmaz	20
5.2. A Mandelbrot halmaz a <code>std::complex</code> osztállyal	20
5.3. Biomorfok	21
5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása	21
5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven	21
5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven	22
<b>6. Helló, Welch!</b>	<b>23</b>
6.1. Első osztályom	23
6.2. LZW	23
6.3. Fabejárás	24
6.4. Tag a gyökér	24
6.5. Mutató a gyökér	24
6.6. Mozgató szemantika	25
<b>7. Helló, Conway!</b>	<b>26</b>
7.1. Hangyaszimulációk	26
7.2. Java életjáték	26
7.3. Qt C++ életjáték	27
7.4. BrainB Benchmark	27
<b>8. Helló, Schwarzenegger!</b>	<b>28</b>
8.1. Szoftmax Py MNIST	28
8.2. Mély MNIST	28
8.3. Minecraft-MALMÖ	29



<b>9. Helló, Chaitin!</b>	<b>30</b>
9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben . . . . .	30
9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt . . . . .	30
9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala . . . . .	31
<b>10. Helló, Gutenberg!</b>	<b>32</b>
10.1. Programozási alapfogalmak (Juhász István - Magas szintű programozási nyelvek 1) . . . .	32
10.2. Programozás bevezetés (Kernighan Ritchie - A C programozási nyelv) . . . . .	33
10.3. Programozás (Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér: Szoftverfejlesztés C++ nyelven) .	33
<b>III. Második felvonás</b>	<b>36</b>
<b>11. Helló, Arroway!</b>	<b>38</b>
11.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása . . . . .	38
11.2. Java osztályok a Pi-ben . . . . .	38
<b>IV. Irodalomjegyzék</b>	<b>39</b>
11.3. Általános . . . . .	40
11.4. C . . . . .	40
11.5. C++ . . . . .	40
11.6. Lisp . . . . .	40

# Előszó

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

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

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

## Hogyan forgasd

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

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

## Milyen nyelven nyomjuk?

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

## Hogyan nyomjuk?

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 dlatex 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
dlatex 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 'dlatex' 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 bemutatása.
- , , benne a bemutatása.
- , , benne a bemutatása.
- , , benne a bemutatása.
- , , benne a bemutatása.
- , , benne a bemutatása.

DRAFT

## **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.

---

DRAFT

---



## 2. fejezet

# Helló, Turing!

### 2.1. Végtelen ciklus

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

Megoldás forrása:

[Minden szál 100%-on](#)

[Egy szál 100%-on](#)

[Egy szál altatása](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) Egy mag futtatása 100%-on egy egyszerű üres ciklussal megtehető. Több magnál a végtelen cikluson felül szükség van az OpenMP meghívására és fordításnál pedig az "-fopenmp" parancsra. Altatásnál ciklusban a Sleep() függvényre van szükség, amihez meg kell hívni az unistd.h könyvtárat.

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

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

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

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

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

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

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

akár önmagára

```
T100(T100)  
false
```

ezt a kimenetet adja.

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

```
Program T1000  
{  
  
    boolean Lefagy(Program P)  
    {  
        if(P-ben van végtelen ciklus)  
            return true;  
        else  
            return false;  
    }  
  
    boolean Lefagy2(Program P)  
    {  
        if(Lefagy(P))  
            return true;  
        else  
            for(;;)  
    }  
  
    main(Input Q)  
    {  
        Lefagy2(Q)  
    }  
}
```

Mit for kiírni erre a T1000 (T1000) futtatásra?

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Elkészíteni egy olyan programot, amely meg tudja nézni, hogy egy másik program lefagy-e (végtelen-e) nem lehetséges, mivel olyan kód nem létezik, amely egy másik program végtelen ciklusát "megelőzve" annak a végére érhetne, és valóban kimondhatná, hogy igen, ez egy olyan program, ami lefagyott (végtelen ciklus).

## 2.3. Változók értékének felcserélése

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

Megoldás forrása:

[Változók felcserélése](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Változók cseréjénél a felhasználótól 2 darab egész számot bekérünk, majd egy egyszerű összeadás/kivonás sorozattal ezeket megcseréljük, majd kiírjuk.

## 2.4. Labdapattogás

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

Megoldás forrása:

[Labdapattogatás if-fel](#)

[Labdapattogatás if nélkül](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Az if-es labdapattogatásnál szükségünk van egy új ablak megnyitásához, az ablak méretének lekérdezéséhez, ahhoz hogy hol jár épp a labda és egy kezdőértékhez. A For cikluson belül valósul meg, hogy a program a "getmaxyx" segítségével lekérdezi az ablak méretét, az "mvprintw" függvény kirajzolja a labdát, majd az if elágazásoknál nézi a program, hogy mennyit kell adni a változókhoz. Az if nélküli labdapattogatásnál előre megadott pályamérettel dolgozunk, tömbök és for ciklusok segítségével nézzük, hogy mikor éri el a labda a pálya szélét, és függően attól, hogy melyik oldalt éri el, úgy vált x vagy y plusz előjeltől negatívra, amellyel az irányváltoztatás létrejön.

## 2.5. Szóhossz és a Linus Torvalds féle BogoMIPS

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

Megoldás forrása:

[Szóhossz](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) Ebben a feladatban az int típusnak a Bitwise operátorral megkapott értékét kell kiszámolnunk. Itt két különböző int-tel dolgozunk, az egyik értéke 0, a másik pedig 0x01, egy do-while ciklus segítségével a 0 értékű változót folyamatosan növeljük eggyel, egészen addig, amíg el nem érjük a 0x01 változót left shifteléssel.

## 2.6. Helló, Google!

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

Megoldás forrása: [PageRank](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A PageRank nevezetű algoritmus a Google-höz kapcsolódik. Célja az, hogy azok a weboldalak, amelyekre több kattintás gyűlik össze, előrébb kerüljenek a ranglistán arra alapozva, hogy valószínűleg érdekesebb és relevánsabb tartalom van bennük, tehát a weboldalak "jóságát" veszi figyelembe. A program egy egyszerű 4 weboldalas esetet mutat be mátrixokkal és vektorokkal, habár még teljes mértékben nem látom át, ezért még nem tudom részletezni a kód jelentését.

## 2.7. 100 éves a Brun tétel

Írj R szimulációt a Brun tétel demonstrálására!

Megoldás forrása: [Brun Tétel](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) A Brun tétel azt mondja ki, hogy az olyan egymást követő prímek, amelyek különbsége kettő, azoknak a reciprokösszege nem a végtelenbe, hanem egy ún. Brun konstanshoz tart. A programon belül deklaráljuk x-ig a prímszámokat 1-től, illetve 2-től is. Külön felvesszük azt a változót, amely azokat a prímekeket gyűjti ki, amelyeknek a különbsége kettő, majd ezeket eltároljuk. Az eltárolt prímeknek vesszük a reciprokösszegét, majd az összeset összeadjuk egy változóba. Majd a matlab könyvtár segítségével ezt meg is jeleníthetjük.

## 2.8. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

Megoldás forrása: [Monty Hall probléma](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) A feladat szituációja a következő, adott egy játékos és egy műsorvezető, plusz 3 ajtó, amelyből 2 vereséget és 1 nyereséget rejt. Ezek a "jutalmak" ajtók mögé vannak rejtve és a felhasználónak kell egyet kiválasztania a lehetőségek közül. A feladat során feltételezzük, hogy a műsorvezető pontosan tudja a győztes ajtó számát. A műsornak a felépítése olyan, hogy a játékosnak választania kell egy ajtót, majd a műsort levezető személynek választania kell a választott ajtótól egy különbözőt, amely nem tartalmazza a jutalmat. A probléma abban rejlik, hogy eredetileg  $1/3$ -ad az esély a győzelemre, viszont miután a műsorvezető kinyitja az általunk választottól különböző ajtót, azt feltételezzük, hogy azért azt választotta, mert nem abban van a nyeremény, ezáltal pedig a győzelmi esélyünk már  $2/3$ -ra nőtt. A kódunkban bármekkora számmal hozhatjuk létre a kísérletek számát, majd ezután deklaráljuk a kísérletek és játékosok nevezetű változót, amelyben ott van a lehetőségek száma és mellékeljük a `replace=T`-t, ami engedélyezi ezeknek az ismétlődését. A műsorvezető egy vektor lesz, aminek a hossza megegyezik a kísérletek számával, a műsor folyását egy for ciklussal kezdjük, ami átmegy az összes kísérleten, majd a beleépített if elágazásokkal megvizsgáljuk, hogy mit választott a játékos. Az eredeti ágnál megegyezik a játékos tippje a helyes ajtóval, ekkor a műsorvezető kivonja a 3 lehetőség közül azt amelyiket választott a játékos, egyéb esetben a házigazda már csak azt az ajtót tudja kiválasztani, ami mögött nem a jutalom van. Következő lépésben meghatározunk 2 esetet, az egyik amikor a játékos változtat, a másik amikor nem. Az utóbbi esetén a tipp megegyezik a győzelemmel. A következő for ciklus a változtatás esetén zajlik, amikor már arra az ajtóra váltunk, ami mögött a problémából adódóan feltételezzük a jutalom hollétét. Legvégül pedig kiíratjuk a kísérletek számát.

## 3. fejezet

# Helló, Chomsky!

### 3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet grájával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás forrása:

[Unárisba váltó](#)

[Ábra](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A program lényege, hogy decimálisból unárisba, azaz egyes számrendszerbe váltson át pozitív egész számokat. A program egy egyszerű for ciklus, amely a megadott számig vonásokat húz, amelyet minden 5. vonás után szóközzel választ el.

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

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

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Pataki Donát](#)) A feladat megoldásának az alapját a matematikai logikából merítjük, mely segítségével tudjuk megadni a feladatban kért következő két környezetfüggő grammatikákat:

Első ilyen grammatika:  $\tilde{S} (S \rightarrow aXbc) aXbc (Xb \rightarrow bX) abXc (Xc \rightarrow Ybcc) abYbcc (bY \rightarrow Yb) aYbbcc (aY \rightarrow aa) aabbcc$

Második ilyen grammatika:  $S (S \rightarrow aXbc) aXbc (Xb \rightarrow bX) abXc (Xc \rightarrow Ybcc) abYbcc (bY \rightarrow Yb) aYbbcc (aY \rightarrow aaX) aaXbbcc (Xb \rightarrow bX) aabXbcc (Xb \rightarrow bX) aabbXcc (Xc \rightarrow Ybcc) aabbYbcc (bY \rightarrow Yb) aabYbbccc (bY \rightarrow Yb) aaYbbccc (aY \rightarrow aa) aaabbbccc$

### 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.

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A BNF (Backus-Naur-forma) segítségével környezetfüggetlen grammatikákat tudunk leírni. Széleskörben alkalmazzák a programozási nyelvek szintaxisának leírására. A C nyelv C99-es kiadása a C89-hez képest sok újítást hozott, viszont az egyik legfontosabb, illetve legegyszerűbb újítás az, hogy C89-hez képest a C99-es nyelvben lehet C++ típusú kommentelést használni.

### 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 forrása:

[Lexikális elemző](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) Ez a program a lefuttatása során egy másik programot állít elő. A lefuttatás menete: `lex -o program.c program.l`. A C-s programuk fordításánál pedig szükség van a végére illeszteni egy `-lfl` tag-et. A működési elve az, hogy az L nyelv lexelve létrehozza azt a C programot, amely egy komplex karaktersorból kitudja szűrni a valós számokat. A programot a két dupla `%` (százalékjel) szedi három részre. Az első harmada tartalmazza a C programba kerülő részt. A középső része tartalmazza a szabályrendszert, és a C-s ciklust. A végső harmadban pedig a komplett main rész van implementálva.

### 3.5. Leetspeak

Lexelj össze egy l33t ciphert!

Megoldás forrása:

[Leetspeak](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a program l nyelvből készít egy c forrást, amely felismeri a karaktereket és kódolja őket más hasonlóakkal. Az l kód lényegében annyit csinál, hogy minden betűhöz és számhoz hozzárendel egy 4 karaktert tartalmazó tömböt, amelyekből betűnként véletlenszerűen választ majd cseréli ki.

### 3.6. A források olvasása

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

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

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



### Bugok

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

i. 

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

ii. 

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

iii. 

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

iv. 

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

v. 

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

vi. 

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

vii. 

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

viii. 

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Első: Ha eddig nem volt figyelmen kívül hagyva a SIGINT, akkor a jelkezelő függvény kezelje, ha figyelmen kívül hagyva, akkor maradjon is így.

Második: Egyszerű for ciklus, az i-t 0-tól kezdve addig növelje 1-el amíg el nem éri a 4-et.

Harmadik: Mivel for ciklusban nem számít, hogy i++ vagy ++i, így ez megegyezik az előzővel.

Negyedik: Egy előre deklarált 5 elemű tömbbel dolgozunk. A tömb eleme i + 1, ami ellentmond a for ciklus általános formájának, ezért bár a kód lefut, de bugos.

Ötödik: For ciklus, melyben 2 feltétel is van, melyeknek "és" az operátoruk. A két feltétel ellenére működni fog.



Hatodik: Ez egy printf függvény, melyben egy f függvény által meghatározott, két integer típusú értéket kell kiírni. Mivel a kiértékelési sorrend meg van határozva -ami nem jellemző a C nyelvre-, ezért bugos lehet.

Hetedik: Ez nagyon hasonló az előzőhöz: szintén egy printf függvényt használunk, és int típust íratunk ki, viszont itt az f függvény csak az első változót határozza meg.

Nyolcadik: Printf függvény, ahol int típusú a kiértékelés és az f függvény itt a változó címével működik. A kódcipet gond nélkül futtatható.

### 3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

Megoldás forrása:

[Logikus](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a feladat több elsőrendű logikai állítást fogalmaz meg ar nyelven, melyekből először vázoljuk, hogy melyik kifejezés mit jelent. Két univerzális kvantor van: az "exist" az azt jelenti, hogy létezik olyan..., a "forall" pedig, hogy bármely...; Továbbá a "neg" a negációt, a "supset" a konjunkciót és a "wedge" pedig az implikációt jelöli.

Az első kifejezés: Bármely x esetén létezik olyan y, ahol ha x kisebb, akkor y prímszám.

Második kifejezés: Bármely x esetén létezik olyan y, ahol ha x kisebb, akkor y prímszám és ha y prímszám, akkor az azt követő utáni szám is prím.

Harmadik kifejezés: Van olyan y, ahol bármely x esetén az x prím és kisebb, mint y.

Negyedik kifejezés: Van olyan y, ahol bármely x-nél az x nagyobb, mint y és x nem prím.

### 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);`

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Első: Int típusú egész, ahol a változó: a.

Második: Int típusú egész változóra mutató b.

Harmadik: Int típusú egész változónak az r referenciája.

Negyedik: Int típusú egész változókat tartalmazó 5 elemű c tömb.

Ötödik: A fentebb deklarált c tömb egészének a tr referenciája.

Hatodik: Int típusú, 5 egészre mutató mutatót tartalmazó d tömb.

Hetedik: Egészre mutató mutatót visszaadó h függvény.

Nyolcadik: Függvényre mutató mutató, mely egészre mutatót ad vissza.

Kilencedik: Int típust visszaadó kódcsipet, mely tartalmaz egy c egészet adó és a, b egészet kapó függvényre v mutató mutatót.

Tizedik: Z függvénymutató, mely egy int egészet ad vissza és két int egészet kapó függvényre mutató mutatót ad vissza és az egész kódcsipet egészet kap.

DRAFT

## 4. fejezet

# Helló, Caesar!

### 4.1. double \*\* háromszögmátrix

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

Megoldás forrása:

[Háromszögmátrix](#)

Kép (Forrás: <https://gitlab.com/nbatfai>)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A program egy olyan négyzetes mátrix (négyzetes mátrix: sorainak és oszlopainak a száma megegyezik) alsó háromszögét számítja ki, melynek a főátló felett kizárólag nulla áll. Maga a forrás lényegében a következő: A program a memóriában 40 bájtot foglal le a malloc függvény segítségével, melyet a végén a free függvénnyel fel is fogunk szabadítani, ami azért fontos, mert ha nem állna meg a program, akkor egy idő után betelne a számítógép memóriája. Majd megadjuk az 5 sorból álló alsóháromszögünket és printf segítségével kiíratjuk a számokat.

### 4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

Megoldás forrása:

[C EXOR titkosító](#)

Forrás (SourceForge, UDPROG)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a titkosító program az EXOR-ra, azaz a kizáró vagyra épít. A program lényege, hogy egy felhasználó által megadott 8 karakteres int kulcs segítségével (azért 8, mert a későbbiekben a visszafordító program 8 karakteres kulccsal dolgozik) egy szöveget lekódoljunk, amit majd a későbbiekben ugyanazzal a kóddal dekódolni is tudunk. A program két konstans értékkel dolgozik: a kulcs és a buffer maximális méretével, amit a program elején kell definiálni. A program fő ágában deklaráljuk magát a kulcsot és a buffert, és azokat a

változókat, amelyek tárolják a kulcs hosszúságát és a beolvasott bájtok mennyiségét. A továbbiakban pedig rögzítjük a felhasználó által megadott kulcsnak a méretét, ez lesz az első parancssori argumentum is. Majd egy while ciklus segítségével megyünk végig a beolvasott bájtokon és EXOR séma segítségével titkosítjuk őket. Lefuttatni pedig a következővel tudjuk: először is a forrást "gcc eClean.c -o ec"-vel fordítjuk majd a következőkben "./ec "kulcs" <tisztaszöveg.txt >titkosszöveg.txt".

### 4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

Megoldás forrása:

[Java EXOR titkosító](#)

Forrás: [www.tankonyvtar.hu](http://www.tankonyvtar.hu)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez az EXOR törő a fentebb megoldot feladat java-ban megírt megfelelője. Működése elvben és gyakorlatban is megegyezik. Lefordítása pedig a következő: "javac -encoding UTF-8 ExorTitkosító.java" majd futtatása pedig: "java ExorTitkosító "kulcs" < titkosított.txt".

### 4.4. C EXOR törő

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

Megoldás forrása:

[C EXOR törő](#)

Forrás (SourceForge, UDPROG)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a program a fent EXOR-ral lekódolt szöveget kódolja vissza a megfelelő 8 int hosszúságú kulcs segítségével. Ebben a programban is definiáljuk, hogy mennyi konstansokkal dolgozzon. Kezdetnek az első for ciklusnál kiszámoljuk, hogy mennyi az átlagos szóhossz szóközök segítségével, ami azért fontos, hogy könnyebben válassza el a szavakat. Ezután jöhet az EXOR végrehajtása bájtanként. Amíg van karakter a szöveges fájlban, addig fut a program, majd amint elfogynak kiürítjük a buffert is. Majd a for ciklusokkal minden lehetséges kulcsot előállítunk. Lefuttatni pedig a következővel tudjuk: először is a forrást "gcc tClean.c -o tc"-vel fordítjuk majd a következőkben "./tc "kulcs" <titkosszöveg.txt >tisztaszöveg.txt".

### 4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

Megoldás forrása:

[Neurális OR, AND és EXOR kapu](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Pataki Donát](#)) A következő programot R nyelven írjuk. A program megnevezése utal az agyunk alkotóelemére, a neuronokra. A neurális hálónál "and", "or" és "exor" kapuk vannak beágyazva. Az "and" és az "or" működése a következőképp zajlik, egyébként ezek igen egyszerű elven alapszanak: az "and" kapunál ha mindkettő 1 akkor lesz az 1 a végeredmény, "or" kapunál az 1 eredményhez elégséges feltétel, ha csak az egyik 1. "Exor"-nál a végeredmény akkor lesz 1, amikor a két változó nem egyezik meg, például 1 és 0. Három részre lehet a neurális hálót osztani osztani, mégpedig: az "input layer", ahol adatokat kapja, a "hidden layer", melyben fut a program magja és a "varázslat" történik, valamint az "output layer", ahol ha a program nem ütközik hibába, akkor az eredményt kapjuk.

## 4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

Megoldás forrása:

[Hiba-visszaterjesztéses perceptron](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Pataki Donát](#)) A perceptron egyfajta algoritmus, amely az emberi agy működésének a modeljét akarja utánózni. A neurális hálózathoz hasonlítható, viszont van pár eltérés. Itt is legelőször az "input" van, ahol az adatokat kapja, majd a maga a kód a második szint, melyet ha megfelelő a mintavétel, akkor helyes eredményt ad vissza. Azonban a középső értékeknek van súlya, amit akár konstansokkal is kiegészíthetünk. A megkapott súlyokat összeadja, majd amikor ez az összeg megüt egy bizonyos értéket, akkor a kód egy másik része aktiválódik, ezután pedig elindul egy lineáris folyamat amely ismétli önmagát egészen addig, amíg meg nem kapja a kívánt választ.

## 5. fejezet

# Helló, Mandelbrot!

### 5.1. A Mandelbrot halmaz

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

Megoldás forrása:

[Mandelbrot halmaz](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A feladat megkezdése előtt fontos tudni, hogy mik is a fraktálok, és hogyan kapcsolódnak a Mandelbrot halmazhoz. A fraktálok olyan alakzatok, amik végtelenül komplexek, két fő tulajdonságuk, hogy a legtöbb geometria alakzattal ellentétben a fraktálok szélei nem egyenletesek, és, hogy nagyon hasonlítanak egymásra. Ha egy kör szélét folyamatosan nagyítjuk, egy idő után egyenesnek látjuk. Ezzel szemben a fraktálok szakadozottak maradnak függetlenül a nagyítás mértékétől. A program futtatásához először is szükségünk lesz a libpng++ könyvtárra, amelyet a következő paranccsal szerezhetünk be: "sudo apt-get install libpng++-dev". Majd a fordítás a következőképp zajlik: "g++ mandelpngt.c++ -lpng16 -O3 -o mandelpngt". A program célja egy png kép létrehozása a Mandelbrot halmazról. Futtatásához a terminálba a következőt két argumentumot kell megadni: "./mandelpngt t.png".

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

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

Megoldás forrása:

[Mandelbrot halmaz std::complex osztállyal](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a feladat az előzőt veszi alapul, kiegészítve. Egyik legfontosabb különbség, hogy itt a valós és a képzetes változókat mostmár együtt kezeljük, melyet számunkra lehetővé teszi a library, melynek segítségével a gép képes kezelni ezeket a számokat. Következő pedig, hogy a felhasználó adhatja meg a létrehozandó kép paramétereit, viszont nem okoz hibát az sem, ha nincs megadva érték, ilyenkor az alapértelmezett értékeket használja a program. Fordításhoz a következőre lesz szükségünk: "g++ 3.1.2.cpp -lpng -O3 -o 3.1.2", majd futtatáshoz pedig ". /3.1.2 mandel.png (és a programban is megtalálható értékek)". A libpng++ könyvtárra itt is szintén szükségünk lesz, ahogyan az első feladatban is.

## 5.3. Biomorfok

Megoldás forrása:

[Biomorfok](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a feladat nagyon hasonlít a Mandelbrot halmaznál megírt programra, viszont itt nem kimondottan a Mandelbrot halmazzal foglalkozunk, hanem egy olyan halmazzal ami nagyon szoros kapcsolatban áll a Julia halmazzal. Fontos tudni hogy a Mandelbrot halmaz tartalmazza az összes lehetséges Julia halmazt és értelemszerűen ez fordítva nem igaz. A Biomorfokat Clifford Pickover fedezte fel miközben egy Julia halmazt rajzoló prgramon dolgozott. A programot a következőképp fordítjuk: "g++ 3.1.3.cpp -lpng -O3 -o 3.1.3", majd futtatjuk: "./3.1.3 bmorf.png 800 800 10 -2 2 -2 2 .285 0 10". Ennél is fontos a libpng++ könyvtár megléte, úgyhogy ha eddig az nincs meg akkor nézzünk vissza az első feladatra.

## 5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

Megoldás forrása:

[A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a feladat teljesen megegyezik az első feladatban látottakkal, annyi kis különbséggel, hogy a megoldáshoz szükségünk van egy nVidia videokártyához, hogy az nVidia által kifejlesztett nyelven, illetve fordítóval tudjuk használni. A fordító program letöltéséhez szükségünk lesz a következő parancssorra: "sudo apt install nvidia-cuda-toolkit". Ezzel letöltődik a fordításhoz szükséges környezet, nagyon fontos tudni, hogy habár települhet, illetve jónak tűnhet AMD típusú hardveren, ne is fáradjunk a kipróbálásával mert nem fog működni (személyes tapasztalat). Majd miután települt a következőképp fordíthatjuk: "nvcc mandelpngc\_60x60\_100.cu -lpng16 -O3 -o mandelpngc", ezt követően pedig: "./mandelpngc c.png".

## 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:

[Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven](#)

[Forrás \(SourceForge, UDPROG\)](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A forráskód a QT GUI-t használja, ennek segítségével tudjuk elkészíteni programunkat. Ez az egyik legertejedtebb grafikus felülete a C++-nak. Fordítás a következőképp megy végbe: a futtatáshoz szükséges 4 fájlnak egy hely kell lenniük. A mappán belül megnyitjuk a terminált, majd beírjuk a "qmake -project" parancsot. Ez létre fog hozni egy "\*.pro" fájlt, minekután a fájlba be kell írni a következőt: "QT += widgets sort". Majd futtatni kell a "qmake \*.pro" parancsot, azután létrejön a mappában egy ún. "Makefile" (ezt kell majd használni). Terminálba beírjuk a következőt: "make", ami létrehoz egy fájlt, amit a szokásos módon futtatunk. Futás közben az "n" betűt lenyomva nagyíthatjuk ki a szóban forgó képet.



## 5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

Megoldás forrása:

[Mandekbrot nagyító és utazó \(java\)](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a feladat pontosan az előző feladatnak a java nyelven történő megvalósítása. (Erre a feladatra járt egy behúzás.)

DRAFT

## 6. fejezet

# Helló, Welch!

### 6.1. Első osztályom

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

Megoldás forrása:

[Első osztályom \(a mappa tartalmazza a java és a c++ forrásokat is\)](#)(Forrás: UDPROG)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) Ebben a programban polártranszformáció segítségével véletlenszerű számokat tudunk kiszámolni. A Java véletlenszerű-szám generátora is ezt használja. A polártranszformációs algoritmus két "véletlen" értéket generál. A megadott forrásokat összehasonlítva rájöhethetünk, hogy a java kódja egyszerűbb és átláthatóbb.

### 6.2. LZW

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

Megoldás forrása:

[LZW \(Forrás: UDPROG\)](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Maga az LZW fa lényege, hogy futás közben egy általunk megadott szöveges dokumentum sorait fogjuk beolvasni, és ezeket az értékeket bináris kóddá alakítjuk, amelyeket egymásba ágyazott for ciklusokkal rendezünk. A program természetesen addig olvas, amíg van nem üres sor és úgy építi fel a fát, hogy mindig leellenőrzi azt, hogy van-e 1-es vagy 0-ás gyermek, ha nincs akkor létrehozza azt, majd visszaugrik a gyökérre. Ellenkező esetben az 1-es és a 0-ás gyermekre lép, és mindaddig lépked a fában, ameddig nem talál egy olyan részfát, ahol létre kellene hozni egy új gyermeket. Ezekután visszaugrik a gyökérre.

### 6.3. Fabejárás

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

Megoldás forrása:

[LZW \(preorder/posztorder\)\(Forrás: UDPROG\)](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) Ez a feladat megegyezik az előző feladattal, különbség a bejárési mintában keresendő. Míg az alapnak tekinthető Inorder (amely az előző feladatban is megoldásul szolgált) bejárési formája a következő: Inorder (Left, Root, Right), addig a Posztorderé: Postorder (Left, Right, Root), valamint a Preorderé pedig: Preorder (Root, Left, Right). Forrás: <https://www.geeksforgeeks.org/tree-traversals-inorder-preorder-and-postorder/>

### 6.4. Tag a gyökér

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

Megoldás forrása:

[Tag a gyökér](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ezzel a megoldással is egy szokványos binfát építünk, viszont itt van egy fontos eltérés az előzőekhez képest, mégpedig itt a csomópont a gyökérbe van ágyazva, ennek köszönhetően azt közvetlenül el tudjuk érni, mivel ezzel a csomópont részévé vált a gyökérnek, viszont ez elvből különbséget nem von maga után. Mivel a fának az elve megegyezik az előző feladatokkal, így ennek kifejtése megtalálható az előző feladatokban.

### 6.5. Mutató a gyökér

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

Megoldás forrása:

[Mutató a gyökér](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Itt a Tree és a Node osztályok el vannak egymástól különítve, ennek köszönhetően a binfa működését úgy tudjuk megoldani, hogy a gyökér tagból mutatót készítünk, majd ezt adjuk tovább a csomópontnak, majd így felépítjük a fát az összes új csomóponttal együtt. Különbségnek róható fel az eredeti binfához képest az, hogy itt a gyökeret csak mutató segítségével tudjuk elérni.

## 6.6. Mozgató szemantika

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

Megoldás forrása:

[Mozgató szemantika](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Pataki Donát](#)) A mozgató szemantika/konstruktor azt teszi lehetővé, hogy egy tárgy értékeit áthelyezzük egy másikba. Binfánál lehetséges az, hogy egy kész binfát áthelyezzünk egy másikba, viszont az eredeti fájl -amelyből ezt átraktuk- az üresen marad, mivel itt nem másolás, hanem áthelyezés történik. Viszont a másolással szemben itt pozitívumnak róható fel az, hogy ez kevesebb erőforrást igényel, mintha készítenénk egy teljes másolatot az egészből. Bár a 2011-es kiadású C++ verzió óta van beépített mozgató konstruktor is, annak a működése kifogásolható, ezért működését tudjuk deklarálni is. A mozgató konstruktorhoz nagyon hasonlít a mozgató értékadás, ami akkor kerül meghívásra, ha egy tárgy már deklarálva lett, amelynek a későbbiekben szeretnénk értékét egy másikból áthelyezni, konstruktornál pedig pedig meghívásra akkor kerül, amikor deklarációnál megadjuk az értékét.

## 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 forrása:

[Hangyaszimulációk \(Forrás: \[Gitlab.com/nbatfai\]\(https://gitlab.com/nbatfai\)\)](#)

[SMNISTforHumans lvl. 6](#)

[SMNISTforHumans lvl. 10 \(update\)](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ezt a feladatot szeretném passzolni azzal a passzolási lehetőséggel, amelyet az SMNISTforHumans nevezetű alkalmazásban, a 6-os szint elérésével szereztem.

### 7.2. Java életjáték

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

Megoldás forrása:

[Java életjáték](#)

[Forrás: \[www.algosome.com\]\(http://www.algosome.com\)](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) A Conway-féle sejtautomatát kellett a feladatban elkészíteni. A program egy 2 dimenziós koordináta-rendszerben dolgozik, amelyben találhatók az ún. sejtek, amelyek vagy "élő" vagy "halott" (0 v. 1) sejtek. Egy véletlenszerű vagy előre meghatározott állapot indítja el az életjátékot, majd több iteráció fut le (ahol minden iteráció meghatároz egy sejtet). Habár egyszerű szabályokkal és akár véletlenszerűekkel is le lehet futtatni, mindig egyedi formák és viselkedéstípusok emelkednek ki a rácsból.

## 7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás forrása:

[Qt életjáték \(Forrás: UDPROG\)](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ebben a feladatban az előző feladat megvalósítása volt a dolgunk C++-ban a Qt környezet segítségével. Ez komplexebb megvalósítás, mint a java-s megoldás, viszont a működési elve ugyanaz.

A játék alapja a cellák és a sejtek, és a sejtautómata csipán pár egyszerű szabály alapján működik: a sejt akkor éli túl a kört, ha legalább 2 szomszédja van; ha nincs meg az előző feltétel akkor a sejt elpusztul, de akkor is, ha 3-nál több szomszédja van; új sejt jön létre abban a cellában, akkor, ha 3 sejt van ott jelen.

## 7.4. BrainB Benchmark

Megoldás forrása:

[BrainB Benchmark](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A BrainB Benchmark létrejöttének a célja az, hogy felkutassa az e-sport tehetségeket, úgy, hogy az agy kognitív képességeit feltérképezi, majd ennek segítségével az egyénenként elért pontszámokkal összehasonlítás végezhető. Maga a program a karakter elvesztést figyeli, vagyis ha a játékban elveszítjük a saját karakterünket, akkor mennyi ideig tart, amíg megtaláljuk azt, és ha megtaláltuk, akkor mennyi ideig tart az, hogy ismét elveszítsük. Jobb esetben rövidebb ideig tart az, hogy megtaláljuk, minthogy elveszítsük a karakterünket. A program továbbá azt is nézi, hogy a karakter elvesztésekhez mekkora b/s képernyőváltások társulnak.

## 8. fejezet

# Helló, Schwarzenegger!

### 8.1. Szoftmax Py MNIST

Megoldás forrása:

[Tensorflow](#)

[Porgpáter](#)

[Szoftmax Py MNIST](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Az MNIST egy adatbázis, mely kézzel írott számjegyeket tartalmaz. Ezt általában képfelisemrő programokhoz szokták felhasználni. A programot Python nyelven fordítjuk, viszont kell hozzá még a TensorFlow is, melyeket a következő sorokkal telepíthetünk:

```
sudo apt install python3-dev python3-pip
sudo pip3 install -U virtualenv # system-wide install
virtualenv --system-site-packages -p python3 ./venv
source ./venv/bin/activate # sh, bash, ksh, or zsh
pip install --upgrade pip
pip install --upgrade tensorflow
```

A TensorFlow-ot a Google fejlesztette ki, ez egy nagyon flexibilis kód, jól használható, leginkább a gépi tanulásban és neurális hálónál van alkalmazva. Maga a feladat neurális háló rétegeiből épül fel, mely a bemeneti adatokból információkat olvas ki és tárol. A program "tanítása" lépésekben történik, majd ha elkészült a program, akkor tesztelhetjük néhány képpel az MNIST adatbázisból, hogy sikeres lett-e a TensorFlow-os tanításunk.

### 8.2. Mély MNIST

Megoldás forrása:

[TensorFlow weboldal a feladathoz, mint forrás](#)

## Mély MNIST

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

(Tutorom [Ratku Dániel](#)) Az előző feladat segítségével fogom kifejtetni ennek a megoldásnak a lényegét röviden. Összehasonlítva az első feladattal, itt a bevitt adatokat sokkal nagyobb hatásokkal ellenőrzi a feladat egy több rétegű soft MNIST során, bár ez lassabb lehet mint a sima MNIST, mivel pontosság révén ez több erőforrást is igényel. A TensorFlow széles skálában dolgozik a számokkal, amely elősegíti a "tanítás" mély neurális működését.

Az első két sor adja a program alapját, ezt boilerplate-nek nevezzük, mivel ennek segítségével olvashatjuk az adatokat, majd az ezt követő néhány sor tartalmazza a program magját, azaz lekreálja a kiszámítási gráfot és a futtató gráfot is. Majd ezeket tovább építve kapjuk meg a Regressziós Modelt, mely segítségével gyökérpontokat adunk meg a bemeneti ábrához és a kimeneti osztályokhoz, ezeket  $x$  és  $y$  változóknak kereszteljük, melyek közül az első a  $28 \times 28$ -as méretű MNIST-es ábrát jelöli. A tanulás lezajlása a modellen belül történik.

## 8.3. Minecraft-MALMÖ

Megoldás forrása:

### [Minecraft-MALMÖ](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez egy Python nyelven megírt program a Minecraft nevű játékszoftverhez, melynek a lényege röviden az, hogy a programnak a játékon belül meg kell tennie  $x$  lépést úgy, hogy a játékosnak nem szabad elakadnia. A program úgy működik, hogy a körülöttünk lévő blokkokat beolvassa, és amikor elakad, megnézi, hogy hol van a legközelebbi olyan blokk körülötte, amely irányában tovább tud akadálymentesen haladni, ha nincs ilyen akkor pedig olyan blokkot keres amelyre fel tud ugrani (egy szintel fentebb lévő). A keresés úgy megy végbe, hogy a karakter elkezd jobb irányba fordulni, és az első olyan utat választja, amely megfelel a kritériumoknak.



## 9. fejezet

# Helló, Chaitin!

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

Megoldás forrása:

[Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben](#)

[Kép az iterációval megírt szkriptről](#)

[Kép a rekurzióval megírt szkriptről](#)

[Megoldáshoz vett minta \(Stackoverflow\)](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

A következő kódcsipeteket Lisp-ben fogjuk megírni, amely egy igen elterjedt nyelv. Magát a programot egy Gimp nevezetű képszerkesztő programban készítjük el a Szűrőknél található Script-fu-val. Először a rekurzív faktoriálissal kezdem -mivel ez egyszerűbb-, amely a következő képp épül fel:

Definiálunk egy  $n$  számot, amelyet elnevezünk (célszerű fakt-nak vagy faktoriálisnak), majd megvizsgáljuk, hogy nagyobb-e mint 1, ha nem akkor 1-et ad válasznak hívásnál, egyébként pedig folytatjuk a faktoriális képletével, amely majd kiszámolja a megadott érték faktoriálisát.

Következőnek megvizsgáljuk ugyanezt a programot, csak ezúttal az iterációval megírt változatát (ez jóval hosszabb és bonyolultabb is szerintem). Itt a korábbihoz hasonlóan definiált faktoriális mellé még egy product változót is megadunk, majd ugyanúgy mint fentebb, megvizsgáljuk, hogy 1-e a megadott szám, és ha igen akkor a megadott számot írja ki, jelen esetben az 1-et. Egyébként pedig a program az előzőhöz hasonló szabályt megadva kiszámolja nekünk a bevitt érték faktoriálisát.

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

Írj olyan script-fu kiterjesztést a GIMP programhoz, amely megvalósítja a króm effektet egy bemenő szövegre!

Megoldás forrása:

[Gimp Scheme Script-fu:króm effekt](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Folytatjuk a Gimpel történő dolgozást ebben a feladatban is az előzőhöz hasonlóan. Ezúttal egy szkriptet fogunk írni, amely króm effektet valósít majd meg a képszerkesztőn belül. Fontos az elején leszögezni, hogy a megírt forrást be kell hogy másoljuk a GIMP azon mappájába, melyekben a szkriptek vannak tárolva. Maga a kód lényegében olyan beállításokat tartalmaz, amelyek összesített hatásával érhetjük el a kívánt króm effektet. Kezdve a króm hatáshoz szükséges színeket tartalmazó tömbök létrehozásával, majd egy az előző feladatban alkalmazott rekurziós függvény mintájára megadott kódcsipetet, melynek lényege itt az, hogy egy definiált listából kivesz egy megadott számú elemet. Folytatva a forrás olvasását ismét egy hasonló függvényt találunk, mely az effekt elkészítéséhez szükséges szöveg szélességét adja meg. Ezután rend szerűen következik a magasság megadása is, amely hasonló alapokon nyugszik mint a szélesség. Majd miután ezek megvannak, a kód végig megy a módosítások megadásán, amellyel elérhetjük a kívánt króm effektet. Legvégül a program vége arra szolgál, hogy a megírt szkriptünket a Gimp is kilistázza a már meglévő szkriptek mellé.

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

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

Megoldás forrása:

[Gimp Scheme Script-fu: név mandala](#)

[Első lépés](#)

[Második lépés](#)

[Eredmény](#)

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

Ez a feladat sem másképp kerül megírásra, mint az előző. Ez is egy szkript, mely segítségével ún. Mandalát készíthetünk, mely egy indiai, tibeti és buddhista gyökerekkel rendelkező képalkotási módszer, jelentése: kör, korong, ív.

Itt is hasonlóan definiáljuk a változókat, mint az előző feladatban, majd a program végigfut egy metódus sorozaton, mely megadja az elérni kívánt hatást.

Használatához első dolgunk egy általunk szimpatikusnak vélt betűtípus és szó kiválasztása, majd alkalmazzuk rá a szkriptünket és voilà, kész is.

Eközben a program persze dolgozik, futás közben alkalmazza azokat a módszereket, melyek szükségesek a kívánt végeredmény eléréséhez.

A megadott forrásban lépésről lépésre készítettem képernyőképeket, amelyeket követve tudjuk elkészíteni saját ilyen Mandala-nkat.

## 10. fejezet

# Helló, Gutenberg!

### 10.1. Programozási alapfogalmak (Juhász István - Magas szintű programozási nyelvek 1)

Alapvetően három szintet különböztetünk meg amikor programozási nyelvekről beszélünk: a gépi szintű, az assembly szintű és a magas szintű. A magas szintű programokat "source code"-nak (forráskódnak) nevezzük, továbbá ezek nyelvtani szabályait szintaktikai, míg értelmezési szabályait szemantikai szabályoknak nevezzük. Ezeket a forrásokat ún. fordítóprogramokkal tudjuk fordítani, mely lexikális elemzés folyamán gépi nyelvet állít elő, amelyet a futtató szoftver működtet a későbbiekben. Létezik egy Interpreteres megoldás is, mely nem gépi nyelvre fordít, hanem utasításonként elemzi a és hajtja végre a megadott forrást. Az összes nyelvnek létezik saját hivatkozási nyelve.

Imperatív nyelvnek nevezzük azt, ha egy olyan algoritmusról van szó, amely működteti a processzort, utasításokat hajt végre. A fő cél az eljárás vagy az objektum végrehajtása. Emellett beszélhetünk még deklaratív nyelvekről is, melyek lényegében logikai, funkcionális nyelvek: szemantikai szabályok megírására szolgálnak. Fontos, hogy itt a programozó nem tud közvetlen hozzáférni a memóriához, vagy azzal műveleteket végezni.

Az adattípus olyan programozási összetevő, mely lehet érték, vagy akár literál is. Absztrakt adattípusról beszélünk, ha a reprezentáció és a műveletek implementációja számunkra ismeretlen. Jellemzően három összetevő alkotja: a tartomány (típus, amit felvesz (akár maga a programozó személy is adhat meg típust)), az ehhez tartozó műveletek (amit azon elemeken tud végrehajtani, melyek részét képezik a megadott tartománynak) és a reprezentáció (az értékek megjelenítése). Az alaptípussal tudunk -habár nem akkora tartománnyal, de megegyező műveletekkel- más típust is leképezni.

Az I/O függ az operációs rendszertől és az implementációtól. Ennek a feladata a memóriába küldeni, vagy onnan fogadni az adatokat. A karakter típus részei a karakterek, melyeknek láncait pedig "string"-nek nevezzük. Az egész típus fixpontos ábrázolású, még a valós típusé lebegő pontos (float point). Ezek a numerikus típusok abból eredően, amilyen műveleteket tudunk velük végrehajtani. Harmadik ilyen típus a logikai, amelynek elemei a 0 vagy 1 (hamis vagy igaz). A mutató típus segítségével egy megcímzett terület értékét érhetjük el. A nevesített konstans három összetevője a név, az érték és a típus.

A változó a fentebb említett imperatív nyelvek egyik fő eszköze, melynek négy komponense van: a cím, érték, az attribútumok és maga a változó neve. Többszörös tárhivatkozásról beszélhetünk akkor, ha egy időben két nem megegyező nevű változó azonos cím és értékkomponenssel rendelkezik.

Az ún. kifejezések szintaktikai metódusok, ezek egészét a típus és az érték adja, komponensei a hagyományos zárójelek "()", az operátor és az operandus. A logikai operátorral bíró kifejezéseknél nem hajtjuk végre az összes műveletet, akkor, ha a művelet elején el lehet dönteni, hogy mi lesz a végeredmény, például ha a művelet első és második része "vagy"-gyal van összekötve, és tudjuk, hogy az első fele igaz, akkor már nem vizsgáljuk a másik felét, mert a végeredmény biztosan igaz.

A forrás lépéseit utasításokkal adhatjuk meg, melyek lehetnek deklarációs vagy végrehajtható típusúak is. Deklarációsánál -a fordító program segítségével- a gépi kód végrehajtható utasításokból jön létre. Utasításra példának a "Ha-különben (if-else)" elágazást tudom felhozni, mely megvizsgál egy feltételt, és ha hamisnak bizonyul, akkor az else ágon halad tovább.

Blokk az a programrész, mely egy másik programrész belsejében helyezkedik el, ugyanis ez nem lehet független/különálló. A blokk nem rendelkezhet paraméterrel, de használható ott, ahol végrehajtható utasítás is jelen van.

## 10.2. Programozás bevezetés (Kernighan Ritchie - A C programozási nyelv)

Bevezetesként leszögezhetjük a következő nagy igazságot: a C nyelv elsajátításának a legjobb módja, ha abban minél több programot írunk meg. A C nyelv alapjait adják annak vezérlési elvei: a kapcsos zárójel tartalmazza az utasítás blokkokat, egy sor akkor lesz utasítás, amikor pontosvesszőt teszünk a végére. Minden ilyen változónak betűvel kell kezdődnie.

If-else elágazásnál először a nyelv kiértékelést végez, amely igaz esetén az első blokkot, hamis esetén az else ágon lévő utasításokat hajtja végre. Ha az else-t megtoldjuk még egy if-fel (else if), akkor az else ágon is kiértékelést fog végezni a program. A switch ehhez hasonló, többirányú elágazásoknál használjuk, amelynél valamilyen állandó értéket használva rendeljük hozzá az utasítást. While ciklusnál a ciklusmag addig ismétlődik, amíg el nem éri a megadott paramétert a kód, egyszóval hamis lesz, a do-while ettől annyiban különbözik, hogy ott egyszer mindenképp lefut a ciklus. Ehhez nagyon hasonlít a for ciklus is, amely hasonló módon addig fut, amíg egy megadott kritériumot el nem ér.

A break utasítással kiléphetünk a while, a for vagy a do-while ciklusmagjából is, melyeket az ebben lévő continue paranccsal akár folytathatunk is. Az utolsó ilyen utasítás a goto, amellyel megadott pontra ugordhatunk, ami akkor előnyös, ha egymásba ágyazott ciklusokból szeretnénk kilépni.

A C nyelvben tudunk összetett utasításokat is írni, melynek lényege, hogy több különböző utasítást egyetlen utasításként tud kezelni.

## 10.3. Programozás (Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér: Szoftverfejlesztés C++ nyelven)

Napjainkban is a C++ egy elég népszerű programozási nyelv, sok területen használják. Alapjait a C nyelvből meríti. C++ nyelvénél a void paraméter megadásával érhetünk el üres paraméterlistát, mely törzsében írhatjuk meg a kívánt függvényeket.

Szabványosan egy program formája a következő: "int main(){...}", de ha argumentumokkal is akarunk dolgozni, akkor a következőképp is megoldható: "int main(int argc, char\* argv[])".

Új típussal is találkozhatunk a C-hez képest, mégpedig a bool típussal, mely logikai változó, igaz vagy hamis értékeket vehet fel. Ez átláthatóbb kódot eredményezhet megfelelő használat mellett, mivel lehetőség van az operátorok és függvénynevek logikai és egész típusokra való túlterhelésére. Van automatikus konverzió is, ahol a 0 a hamisat jelöli, nem 0 pedig az igazat.

Másik új típus az ún. `wchar_t` is, mely beépített típus és több sok bájtos karakterek tárolására alkalmas. Beépítettség révén típusmegadásra nincs szükség.

Míg C nyelvben nem tudtuk a függvényeket túlterhelni, C++ használatánál ez már lehetőségessé vált. Van rá lehetőség, hogy azonos elnevezésű, de eltérő argumentum listájú függvényeket vezessünk be. Továbbá az argumentumok listájában szereplő argumentumoknak adhatunk alapértelmezett értéket is, ha hívásnál nem adunk meg ettől eltérő argumentumot.

Az új referenciatípusnak köszönhetően a C-hez képest -ahol érték által meghatározott paraméterátadás zajlik- itt referencia általi paraméterátadás is lehetséges. Ez egyébként nagyon hasonlít arra az esetre, mint ha mutatót használnánk, viszont referenciánál nincs szükség arra, hogy képezzük a változó címét, valamint ugyanúgy használhatjuk azt a szintaktikát, amely nem mutatóhoz van felépítve.

C++ nyelvben tudunk használni előre megadott sablonokat is, melyek a megszokott C++ típusok nyelvi megfelelői. Legjellemzőbben ezeket olyan területeken használjuk, amelyek tárolóosztályok és bármilyen fajtájú elem eltárolására hívatottak. Fontos tudni, hogy egy sablonparaméter mindössze egy típust jelölhet, ha implicit a megnyílvánulási típus.

A C++ streamekkel, bájtok sorozatával dolgozik (adatifolyamok). Az input (istream) kizárólag olvasható, míg az output (ostream) csak írható streamek. Az adatfolyamok használatához elengedhetetlen az "iostream" meghívása a program elején. Mivel a rendszerhívások igen erőforrásigényesek, így bevezették a buffereket, melyek lényege, hogy több kiíratást egyszerre végez el. Ürítése lehetséges, melyet megvalósíthatunk a "flush" paranccsal.

C++ nyelvben találkozhatunk ún. manipulátorokkal is, melyek nevükhöz híven képesek manipulálni az I/O folyamatokat. Használatukhoz ne felejtjük el az "iomanip"-ot meghívni. Ilyen manipulátor még a `cout` sorok végén szokásosan használt `endl` is, mely amellett hogy sorvégi karakterrel zár, még a buffert is kiüriti. Másik elterjedt manipulátor még a `setprecision` is, mely segít a lebegőpontos számok pontosságának belövéséhez, valamint ez az `endl`-al szemben rendelkezik még paraméterrel is.

Fentebb említve volt, hogy az I/O-hoz adatfolyamokat használ a C++, ugyanígy az állománykezeléshez is. Ez többnyire különálló fájlok írását és olvasását jelenti. Az ilyen fájlok megnyitását a konstruktorok végzik, bezárásukat pedig a destruktorkok. Használatához meg kell hívni az `fstream` fejléct, majd értelemszerűen használni az `ofstream` és az `ifstream` osztályokat. Kiegészítésül hozzáteszem, hogy úgy is megnyithatunk és bezárhatunk állományokat, hogy az `open/close` párost használjuk.

C-hez képest kibővült a típuskonverzió is: 1-ről 4-re. Egyik ilyen az enumra való konvertálás intről, ahol viszont szükség van a konverzió kiírására is. Másik ilyen a `double` és az `int` közötti lezajló átalakítás, amely ha nem referencia vagy memóriacím, akkor automatikus. Ha konvertálni szeretnénk az osztályunkra egy másik típusról, akkor szükségünk lesz egy konverziós konstruktorra is. Fordított esetben pedig nem a konstruktor, hanem a konverziós operátor fog megoldásul szolgálni. A dinamikus konverzió egy örökletesen hierarchikus lefelé tartó konverzió, mely minimum egy virtuális függvényt kell hogy tartalmazzon, osztályainak pedig polimorfoknak kell lenniük. A konstans konverzió képes konstansból nem konstant és volatile-ból ellenkezőjét konvertálni, legvégül pedig az újraértelmező konverziót nézzük: ezt szükségeltetik használni, ha implementációfüggő konverzió esetéről beszélünk.

Amikor programozunk fontos, hogy figyelembe vegyük azt, hogy hibázni fogunk, mellyel ha nem foglalkozunk kellőképp, akkor saját magunknak okozunk bosszúságot a későbbiekben. C++ nyelvben a hibák

kiíratására létezik egy try-catch nevezetű kivételkezelési blokk, mely hibáink kiíratását hivatott könnyebbé tenni. Azt persze nekünk kell kitölteni, hogy ez mégis milyen hibákat legyen képes "elkapni", viszont még így is nagyban hozzájárul a hibakeresés egyszerűsítéséhez. Mivel egy programban több hibajelenség is lehet egyszerre, így egy try-hoz több catch ágot is megadhatunk, és amint valamilyen hibát észlel a fordító program, ezen ágak segítségével hamar meg is tudhatjuk, hogy mire figyeljünk oda javításnál.

DRAFT

## **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.

---

DRAFT



## 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. És Ritchie, Dennis M., *A C programozási nyelv*, Bp., Műszaki, 1993.

### 11.5. C++

[BMECPP] Benedek, Zoltán És 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.