Univerzális programozás

Írd meg a saját programozás tankönyvedet!

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

COLLABORATORS			
	TITLE : Univerzális programozás		
ACTION	*NAME*	*DATE*	*SIGNATURE*
WRITTEN BY	Bátfai, Norbert Ã©s István, Dávid	2019. május 9.	

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]

Tartalomjegyzék

Előszó

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

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

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

Hogyan forgasd

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

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

Milyen nyelven nyomjuk?

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

Hogyan nyomjuk?

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

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

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

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

A DocBook XML 5.1 új neked?
Ez esetben forgasd a https://tdg.docbook.org/tdg/5.1/ könyvet, a végén találod az informatikai szövegek jelölésére használható gazdag „API” elemenkénti bemutatását.

I. rész

Bevezetés

1. fejezet

Vízió

1.1. Mi a programozás?

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.

II. rész

Tematikus feladatok

Bátf41 Haxor Stream
A feladatokkal kapcsolatos élő adásokat sugároz a https://www.twitch.tv/nbatfai csatorna, melynek permanens archívuma a https://www.youtube.com/c/nbatfai csatornán található.

2. fejezet

Helló, Turing!

2.1. Végtelen ciklus

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

Megoldás videó:

```
Vegtelen ciklus 1 mag 100%


#include <unistd.h>

int main ()
{
  for (;;){}  //for ciklus kilépési feltétel nélkül

  return 0;
}


        }
```

```
Vegtelen ciklus minden mag 100%

#include <stdbool.h>  //while ciklusban található true miatt kell

//gcc vegtelenossz.c -fopenmp -o vegossz

int main()
{
  #pragma omp parallel  //Kiosszuk a feladatot a magok között
  while (true)  //while ciklus kilépési feltétel nélkül
  {
    ;
  }
```

```
  return 0;
}
```

```
        }
```

```
Vegtelen ciklus proci 0%

#include <unistd.h>

int main ()
{
  for (;;)  //for ciklus kilépési feltétel nélkül
    usleep (1);  //az unistd.h -ban található usleep parancs "alvóba" teszi ↩
        a processzort
  return 0;
}
```

```
        }
```

Megoldás forrása:

Mindhárom estben végtelen ciklusokat alkalmaztunk, mely lehet for vagy while is. Az érdekesebb része a több magra való feladatkiosztás jelentette "#pragma omp paralell", ezentúl ezen parancs segítségével megyorsíthatjuk a programok futási idejét.

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

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

Megoldás videó:

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

```
Program T100
{

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

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

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

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

akár önmagára

```
T100(T100)
false
```

ezt a kimenetet adja.

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

```
Program T1000
{

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

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

  main(Input Q)
  {
    Lefagy2(Q)
  }

}
```

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

- Ha T1000 lefagyó, akkor nem fog lefagyni, kiírja, hogy true

- Ha T1000 nem fagyó, akkor pedig le fog fagyni...

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

A program ha olyan programot kap a bementként amiben található végtelen ciklus akkor igaz értéket ad vissza, amitől a program leáll és jelzi hogy végtelen ciklust talált. Ellenben ha nincs benne végtelen ciklus akkor maga a t100 program fog végtelen ciklusba kerülni. Saját magát megadva bemenetként nem úgy működik ahogy szeretnénk, ugyanis megáll mert végtelen ciklust talál, de ha végtelen ciklust talál akkor nem áll meg, ekkor pedig ujabb végtelen ciklust talált .... Láthatjuk hogy ez egy ismétlődő folyamat, ahogy fentebb van írva nem létezik ilyen függvény.

2.3. Változók értékének felcserélése

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

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

Csere

```
 #include <stdio.h>

int main()
{
  int a = 0;  /a inicializáció
  int b = 0;  /b inicializáció
  printf("Adja meg az a szamot: ");   //kiaratás consolera printf függvény ↩
     segitségével
  scanf("%d" , &a );                  //olvasás a consolebol a scanf ↩
     fuggveny segitsegevel, "%d" = kapott ertek integer legyen,
  printf("Adja meg a b szamot: ");
  scanf("%d" , &b);
  b = b-a;
  a = a+b;
  b = a-b;
  printf("a=%d%s",a,"\n");  // "\n" = sortörés
  printf("b=%d%s",b,"\n");

}
```

Megcseréltünk két változó értékét bármiféle logikai utasitás vagy kifejezés nélkül, kipróbálhattuk a "printf" "scanf" függvényeket. Összeadva a két változó értékét majd abból kivonva a régi értéket megkapjuk az eredeti összeget

2.4. Labdapattogás

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

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

Megoldás forrása:

Labdaif

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

//gcc labdaif.c -o labda -lncurses     -igy kell futtatni kozolban

int
main ( void )  //void = nem ad vissza értéket
{
    WINDOW *ablak;       //ablak -ra mutató pointer
    ablak = initscr ();  // inicializáljuk a curses ablakot

    int x = 0;
    int y = 0;

    int xnov = 1;
    int ynov = 1;

    int mx;
    int my;

    for ( ;; ) {

        getmaxyx ( ablak, my , mx );   //jelenlegi kurzor koordinátákat ↩
           beleteszi az my, mx változókba

        mvprintw ( y, x, "O" );        // kiirja a formáott outputot a ↩
           curses ablakba

        refresh ();
        usleep ( 100000 );    // ennyi mikrosecig alszik a programunk
    clear();        //letakaritja az ablakot

        x = x + xnov;         //minden ciklusban hozzáad 1-et "xnov, ynov" ↩
           hozzáad a kurzor koordinátáihoz
        y = y + ynov;

        if ( x>=mx-1 ) { // elerte-e a jobb oldalt?
            xnov = xnov * -1;
```

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

    }

    return 0;


}
```

Labdanoif

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

#define SZEL 78       //definialjuk SZEL, MAG konstansokat
#define MAG 22

int putX(int x,int y)       //putX függvény
{
int i;

for(i=0;i<x;i++)
printf("\n");       //sortörés

for(i=0;i<y;i++)
printf(" ");        //üres karakter

printf("X\n");         //X majd sortörés

return 0;
}

int main()
{
int x=0,y=0;

while(1)      //végtelen ciklus
{
system("clear");
```

```
putX(abs(MAG-(x++%(MAG*2))),abs(SZEL-(y++%(SZEL*2))));     //abs =  ↩
   abszolutérték  Meghívjuk a putX függvényt
usleep(50000);  //várakozás
}

return 0;
}
```

Mindkét esetben a kurzort pattogtattunk. Az első esetben egyszerű if-es feltétellel amely azt nézte elérte-e a határokat a kurzorunk. Második esetben már if-es feltétel nékül pattogtattuk a kurzort függvényt használva.

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:

```
Szohossz

#include <time.h>
#include <stdio.h>

void
delay (unsigned long long int loops)      //delay függvényünk
{
unsigned long long int i;
for (i = 0; i < loops; i++);
}

int
main (void)
{
unsigned long long int loops_per_sec = 1;    //inicializáljuk
unsigned long long int ticks;        //definiáljuk

printf ("Calibrating delay loop..");         //printf függvény kiiratás
fflush (stdout);               //az OS bufferelése miatt kell, így fixen  ↩
   megjelenik a konzolon a printfünk

while ((loops_per_sec <<= 1))
{
ticks = clock ();                  //visszadja a program kezdete óta eltelt ↩
    tick -ek számát
delay (loops_per_sec);            //delay ffüggvény meghivása
ticks = clock () - ticks;

printf ("%llu %llu\n", ticks, loops_per_sec);
```

```
if (ticks >= CLOCKS_PER_SEC)
{
loops_per_sec = (loops_per_sec / ticks) * CLOCKS_PER_SEC;

printf ("ok - %llu.%02llu BogoMIPS\n", loops_per_sec / 500000,
(loops_per_sec / 5000) % 100);

return 0;
}
}

printf ("failed\n");
return -1;
}
```

```
#include <iostream>
int main()
{
int i;
i = 1;
int count;
count = 0;
while (i != 0) {
    i = i << 1;
    count = count+1;
    }
std::cout<<count<<"\n";
return 0;
}
```

Megoldás forrása:

A BogoMips -et Linus Torvalds készítette melynek feladata a Processzor gyorsaságát lemérni. A szóhosszt egy egyszerű programmal le lehet mérni, ez a programnak az alapja bitshiftelés. Egy "szó" a gépen nullákból és egyesekből áll ezeket shifteljük balra amig csupa nullát nem kapunk, ekkor kiiratjuk a végeredményt ami a szó hossza lesz a gépünkön.

2.6. Helló, Google!

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

```
Pagerank
```

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

void
kiir (double tomb[], int db)   //kiir függvényünk
{
int i;
for (i=0; i<db; i++)
printf("PageRank [%d]: %lf\n", i, tomb[i]);
}

double tavolsag(double pagerank[],double pagerank_temp[],int db)  // ↩
   tavolsag függvényünk
{
double tav = 0.0;
int i;
for(i=0;i<db;i++)
{
if ((pagerank[i] - pagerank_temp[i])<0)
{
tav +=(-1*(pagerank[i] - pagerank_temp[i]));
}
else
{
tav +=(pagerank[i] - pagerank_temp[i]);
}
}
return tav;         //visszaadja a távolságot
}

int main(void)
{
double L[4][4] = {         //4x4 -es mátrix feltöltése
{0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0},
{1.0, 1.0 / 2.0, 1.0 / 3.0, 1.0},
{0.0, 1.0 / 2.0, 0.0, 0.0},
{0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0}
};

double PR[4] = {0.0, 0.0, 0.0, 0.0};          /x4 -es tömb feltöltése, ez  ↩
   fogja a végeredményt tárolni
double PRv[4] = {1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0, 1.0 / 4.0};    //Az  ↩
   oldalak jósága számositva

long int i,j,h;   //definiálunk
i=0; j=0; h=5;    //értéket adunk

for (;;)            //végtelen for ciklus
{
for(i=0;i<4;i++)
```

```
PR[i] = PRv[i];      //PR[i] feltöltése PRv[i] értékeivel
for (i=0;i<4;i++)
{
double temp=0;
for (j=0;j<4;j++)
temp+=L[i][j]*PR[j];    //temp+L[i][j]*PR[j]
PRv[i]=temp;
}

if ( tavolsag(PR,PRv, 4) < 0.00001)     //if feltétele tavolsag függvény
break;                  //ha feltétel teljesül kilé a ciklusból
}
kiir (PR,4);              //meghivjuk a kiir függvényt
return 0;

}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A Google ezzel az algoritmussal futott be a piacra. Ez az algoritmus kiszámolja az oldalak jóságát, ez alapján helyezi sorrendbe őket. Olyan algoritmus mely a hiperlinkekkel összekötött oldalakhoz hozzárendel egy számot, ezt a számot befolyásolja, hogy hány db oldal mutat az adott oldalra és figyelembe veszi az adott oldalra mutató oldalak joságát is.

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 kimondja hogy az egymást hogy az ikerprímszámok reciprokaiból képzett sor összege véges vagy végtelen sor konvergens ami azt jelenti hogy ezek a törtek összeadva egy határt adnak amivel pontosan vagy azt át nem lépve növekednek Ez a szám a Brun-konstans.

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 lényege az hogy van 3 ajtónk. Ezek közül csak egy mögött van nyeremény a többi kettő mögött pedig semmi sincs. Ha választottunk egy ajtót a maradék két ajtó közül azt nyitják

ki ami mögött nincs nyeremény. Ekkor jön a döntés meg éri e másik ajtót választani ? A számítógépes szimulációk alapján igenis megéri változtatnunk a döntésünkön.

3. fejezet

Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Unáris azaz egyes számrendszer minden számot megfelelő db szimbólummal ábrázol. Ilyen például amikol vonalakkal irjuk fel a számokat egy vonal eggyet ér. Az alább látható programon látható, hogy is működik ez a gyakorlatban. A Turing gép addig vonja ki az eegyeseket a számból amíg 0-át nem kap majd kiirja hányszor végezte el a kivonás műveletet.

```
include <iostream>
using namespace std;

int main ()
{
  int z;
  cout << "Adj meg egy számot\n";
  cin >> z;
  cout << Unárisban: ";
  for (int i = 0; i < z; i++)
    {
      cout << "|";
    }

}
```

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

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

Változók(N): A, B, C Konstansok(T): a, b, c Kezdő elem(S): S Szabályok(H): S-->AaBcC; AaB-->aa; cC-->bbC; C-->cc; Aa-->aaB; Ac-->bc; BB-->abbA S (S-->AaBcC) S (S-->AaBcC) AaBcC (AaB-->aa) AaBcC (Aa-->aaB) aacC (cC-->bbC) aaBBcC (BB-->abbA) aabbC (C-->cc) aaabbAcC(Ac-->bc) aabbcc aaabbbcC(C-->cc) aaabbbccc

Változók(N): X, Y, Z Konstansok(T): a, b, c Kezdő elem(S): S Szabályok(H): S-->XabYcZ; Xab-->aaX; XY-->bbY; YcZ-->cc; Yc-->bX; XZ-->bYcZc; Xa-->aaa S (S-->XabYcZ) S (S-->XabYcZ) XabYcZ (Xab-->aaX) XabYcZ (Yc-->bX) aaXYcZ (XY-->bbY) XabbXZ (XZ-->bYcZc) aabbYcZ (YcZ-->cc) XabbbYcZc (YcZ-->cc) aabbcc Xabbbccc (Xa-->aaa) 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.

A BNF(Backus-Naur-forma) formális nyelvek leírására használatos eszköz. Természezes nyelvek és programozási nyelvek nyelvtanát adják meg például a segítségével.

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

Ez a programrészlet c89-al hibát ír ki a ciklusfejben deklarált változó miatt, míg c99-et alkalmazva probléma nélkül lefordul. //gcc hiba.c -o hiba -std=c89 -Ezzel nem fog lefordulni mivel a for cikluson belül deklaráltuk az i változót.

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!

Itt a lexer programot használjuk, ugyanis nekünk csak egy .l kiterjesztésű fájlt kell írni ami segítségével a lexer program készíti a c kódunkat. % jelek közzé tesszük azokat a programrészeket amelyeket ténylegesen látni szeretnénk a generált programban. A lexer progi használatával egyszerűen tudunk input elemző programokat írni. A lexer maga egy szövegfájlból olvassa a megadott szabályokat és ebből állitja elő a c nyelvű kódot.

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

```
 printf("Valós számok %d\n", valos);
 return 0;
}
```

3.5. l33t.l

Lexelj össze egy l33t ciphert!

```
        /*
Forditas:
$ lex -o l337d1c7.c l337d1c7.l

Futtatas:
$ gcc l337d1c7.c -o l337d1c7 -lfl
(kilépés az input vége, azaz Ctrl+D)

Copyright (C) 2019
Norbert Bátfai, batfai.norbert@inf.unideb.hu

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

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

  You should have received a copy of the GNU General Public License
  along with this program.  If not, see <https://www.gnu.org/licenses/>.
*/
%{
  #include <stdio.h>
  #include <stdlib.h>
  #include <time.h>
  #include <ctype.h>

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

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

  {'a', {"4", "4", "@", "/-\\"}},
```

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

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

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

%}
%%
.   {

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

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

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

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

          found = 1;
          break;
        }

      }

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

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

A program lényege az, hogy a bemenetre kapott szöveg karaktereit egy ahoz hasonló karakterre, jelölésre cserélje az előre megadott tömb alapján.

3.6. A források olvasása

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

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

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

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

i.
```
if(signal(SIGINT, SIG_IGN)!=SIG_IGN)
    signal(SIGINT, jelkezelo);
//Ha a SIGINT jel kezelését nem lehetett figyelmen kívül hagyni, akkor ↩
    a jel kezelését a jelkezelo végezze.
```

ii.
```
for(i=0; i<5; ++i)
//For ciklus 5 alkalommal fut le
```

iii.
```
for(i=0; i<5; i++)
//Ugyanaz mint előbb nem lényeg hogy növeljük az i-t
```

iv.
```
for(i=0; i<5; tomb[i] = i++)
//A tomb elemeinek az i index értékét adja meg a második elemtől  ↩
   kezdve az 5.-ig.
```

v.
```
for(i=0; i<n && (*d++ = *s++); ++i)
//Ez azért lesz bugos mivel az operandus jobb oldalán értékadás áll.
```

vi.
```
printf("%d %d", f(a, ++a), f(++a, a));
//Kiírja a két függvény által kapott számot.
```

vii.
```
printf("%d %d", f(a), a);
//Előzőhöz hasonóan kiírja az a-t és az f által kapott értéket  ↩
   amennyiben az szám.
```

viii.
```
printf("%d %d", f(&a), a);
//Az mint az előbb csupán a fuggvénynek az a címét adjuk át
```

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

```
$(\forall x \exists y ((x<y)\wedge(y \text{ prím})))$   //Végtelensok  ↩
   prímszám van.

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

```
$(\exists y \forall x (x \text{ prím}) \supset (x<y)) $  //Végtelensok ↩
   természetes illetve prímszám van.

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

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

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

3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

- egész

```
int a;
```

- egészre mutató mutató

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

- egész referenciája

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

- egészek tömbje

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

- egészek tömbjének referenciája (nem az első elemé)

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

- egészre mutató mutatók tömbje

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

- egészre mutató mutatót visszaadó függvény

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

- egészre mutató mutatót visszaadó függvényre mutató mutató

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

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

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

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

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

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

-
```
int a;
//int tipusú változó
```
-
```
int *b = &a;
//int a-ra mutato pointer b
```
-
```
int &r = a;
//int a referenciája
```
-
```
int c[5];
//5 elemű int tömb
```
-
```
int (&tr)[5] = c;
//előbb deklarált tömb referenciája (nem az első elemé)
```
-
```
int *d[5];
//mutató tömb, ami 5 db egészre mutató pointert tartalmaz
```
-
```
int *h ();
//függvény ami egészre mutató pointert ad vissza
```
-
```
int *(*l) ();
//egészre mutató mutatót (*l) visszaadó függvényre mutató mutató (*(*l))
```
-
```
int (*v (int c)) (int a, int b)
//egészet visszaadó  és két egészet kapó (a és b) függvényre mutató  ↩
   mutatót (*v) visszaadó, egészet kapó függvény
```
-
```
int (*(*z) (int)) (int, int);
//függvénymutató (*(*z) egy egészet visszaadó (int) és két egészet kapó  ↩
   függvényre mutató mutatót (*z) visszaadó, egészet kapó függvényre
```

4. fejezet

Helló, Caesar!

4.1. double *** háromszögmátrix

Haromszog

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

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

    printf("%p\n", &tm);

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

    printf("%p\n", tm);

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

    }

    printf("%p\n", tm[0]);

    for (int i = 0; i < nr; ++i)
```

```
        for (int j = 0; j < i + 1; ++j)
            tm[i][j] = i * (i + 1) / 2 + j;

    for (int i = 0; i < nr; ++i)
    {
        for (int j = 0; j < i + 1; ++j)
            printf ("%f, ", tm[i][j]);
        printf ("\n");
    }

    tm[3][0] = 42.0;
    (*(tm + 3))[1] = 43.0;
    *(tm[3] + 2) = 44.0;
    *(*(tm + 3) + 3) = 45.0;

    for (int i = 0; i < nr; ++i)
    {
        for (int j = 0; j < i + 1; ++j)
            printf ("%f, ", tm[i][j]);
        printf ("\n");
    }

    for (int i = 0; i < nr; ++i)
        free (tm[i]);

    free (tm);

    return 0;
}
```

A fenti kód háromszög mátrixot hoz létre. 2 tulajdonsága van főátlója felett csak nullák szerepelnek és négyzetes. Ezt a mátixot egy egy egészre mutató mutató mutatójával fogjuk létrehozni. A malloc függvény legoglalja a dinamikus memóriában a paraméterként kapott értéket, majd a free függvénnyel fel is tudjuk szabaditani azt. Az nr tartalmazza, hogy mekkora mátrixot szeretnénk létrehozni. Ha a malloc által lefoglalt helly nullpointert ad vissza akkor a program kilép.

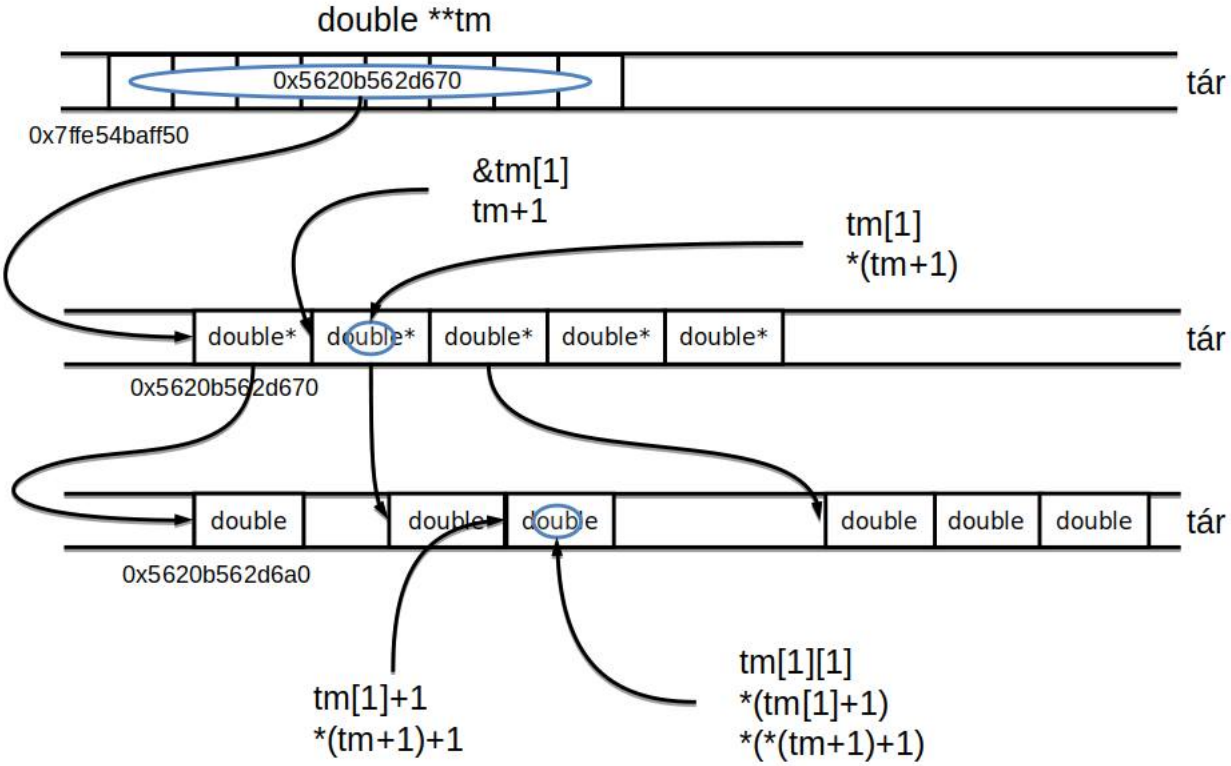
```
Haromszog

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

    for (int i = 0; i < nr; ++i)
    {
```

```
        for (int j = 0; j < i + 1; ++j)
            printf ("%f, ", tm[i][j]);
        printf ("\n");
    }
```

Itt megváltoztatunk néhány értéket a mátrixban, majd kiiratjuk a mátrixot. A mátrixnak lefoglalt memória statikus, ami azt jelenti, hogy újabb értéket beszúrni nem tudunk.



4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

```
EXOR titkosító
$ more e.c
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <string.h>

#define MAX_KULCS 100
#define BUFFER_MERET 256

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

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

  int kulcs_index = 0;
  int olvasott_bajtok = 0;

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

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

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

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

  }

      write (1, buffer, olvasott_bajtok);

    }
}
$ gcc e.c -o e -std=c99
$ ./e 56789012 <tiszta.txt >titkos.szoveg
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Az EXOR titkosító lényegében a logikai vagyra, azaz a XOR műveletre utal, mely bitenként összeshasonlítja mindkét operandust, és mindig 1-et ad vissza, kivéve, amikor az összehasonlított 2 Bit megegyezik, mert akkor nullát. Tehát két operandusra van szükségünk, ez jelen esetben a titkosítandó bemenet, és a titkosításhoz használt kulcs. KULCS,BUFFER méretének maximumát konstansban tároljuk. A mainnek argumentumként adjuk át a kulcsot. "strlen" segitsegevel megkapjuk a konzolon beadott kulcsunk hosszát, majd a "strncopy" -val átmásoljuk az argv[1] -ben tárolt kulcsot karakterenként átmásoljuk a kulcs tömbbe. A while ciklusban a standard inputról a bufferba olvassuk a biteket amíg el nem érjük a buffer maximumát majd a kulcsal exorozunk. A kapott titkositott szöveget standard outputra írja.

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

```
$ more Titkosito.java
public class Titkosito {
```

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

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

        while((olvasottBájtok =
                bejövőCsatorna.read(buffer)) != -1) {

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

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

            }

            kimenőCsatorna.write(buffer, 0, olvasottBájtok);

        }

    }

    public static void main(String[] args) {

        try {

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

        } catch(java.io.IOException e) {

            e.printStackTrace();

        }

    }

}
public class Titkosito {

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

        byte [] kulcs = kulcsSzöveg.getBytes();
        byte [] buffer = new byte[256];
```

```
        int kulcsIndex = 0;
        int olvasottBájtok = 0;

        while((olvasottBájtok =
                bejövőCsatorna.read(buffer)) != -1) {

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

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

            }

            kimenőCsatorna.write(buffer, 0, olvasottBájtok);

        }

    }

    public static void main(String[] args) {

        try {

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

        } catch(java.io.IOException e) {

            e.printStackTrace();

        }

    }

}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Az előbb leirt c programmal megyeggyező a funkciója a különbség a nyelvben rejlik. A JAVA objektum orientált programozási nyelv. A szöveget amit titkosít a konzolról kapja. Az inputról olvasott bytokat a bufferban tárolja exorral titkositja majd a bufferből fájlba irja.

4.4. C EXOR törő

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

```
$ more t.c
#define MAX_TITKOS 4096
```

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

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

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

  return (double) titkos_meret / sz;
}

int
tiszta_lehet (const char *titkos, int titkos_meret)
{

  double szohossz = atlagos_szohossz (titkos, titkos_meret);

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

}

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

  int kulcs_index = 0;

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

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

    }

}

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

```
{

  exor (kulcs, kulcs_meret, titkos, titkos_meret);

  return tiszta_lehet (titkos, titkos_meret);

}

int
main (void)
{

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

  while ((olvasott_bajtok =
    read (0, (void *) p,
    (p - titkos + OLVASAS_BUFFER <
     MAX_TITKOS) ? OLVASAS_BUFFER : titkos + MAX_TITKOS - p)))
    p += olvasott_bajtok;

  for (int i = 0; i < MAX_TITKOS - (p - titkos); ++i)
    titkos[p - titkos + i] = '\0';

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

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

        exor (kulcs, KULCS_MERET, titkos, p - titkos);
```

```
      }

  return 0;
}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Ebben a feladatban az előző feladatokban látott titkosított szövegek feltörésére irunk programot. Konstansként meghatározzuk a kulcs méretét igy ennél nagyobb kulcsal titkositott fájlokat nem tudunk feltörni vele. A program vizsgálja hogy az átlagos szóhossz meg van e, illetve megbézi hogy tartalmazza e a gyakori magyar szavakat. Az exor függvény ugyanazt csinálja mint titkosításnál, mivel ha valamit kétszer EXOR-ozunk, akkor visszakapjuk az eredeti szöveget. A kulcs keresése közben az összes lehetőséget átnézi amíg meg nem találja a megfelelő kulcsot.

4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

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

library(neuralnet)

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

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

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

plot(nn.or)
```

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


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

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

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

plot(nn.orand)

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



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

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

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

plot(nn.exor)

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



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])
```

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

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

Ebben a feladatban neuronokat használtunk. A neuronokat felhaszbálva neurális hálót hozunk létre ami képes tanulni.A lényeg, hogy a neuron akkor fog tüzelni, ha a bemenetek súlyozott összege meghaladnak egy küszöböt. Az aktivációs függvény adja meg a kimenet értékét.Az exor-nál kissé bonyolultabb a dolog. Létre kell hozni rejtett neuronokat, melyek segitenek a tanulásban. A perceptront annak érdekében, hogy működjön be kell tanítanunk, azaz példákkal kell megtanítani mikor mit kell tennie.

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

Megoldás videó:

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

Ez az algoritmus megtanitja a számítógépnek a bináris osztályozást. Itt is neuronokat használunk ,ami egy bemenetet kap majd egy adott értéket elérve jelez. A perceptronra tekinthetünk úgy mint egy adatfelismerő "gépre". Ennek a "gépnek" a feladata, hogy véges számú kisérletből megtanulja osztályozni az egyesekből és nullákból álló bemeneti mintázatokat. Ezek után a bemenetek sulyozott összegzését elvégzi, amelyet nem lineáris leképezés követ.

5. fejezet

Helló, Mandelbrot!

5.1. A Mandelbrot halmaz

A Mandelbrot halmaz a komplex számomkat tartalmazó halmaz.A Mandelbrot halmaz a fraktálok közé tartozik. A fraktálok végtelenül komplex alakzatok . Két fő tulajdonságuk hogy a szélei szakadozottak, nem egyenletesek, a mások pedig az , hogy nagyon hasonlitanak eggymásra. A programmal ezt az ábrát fogjuk elkészíteni, png++ headerre szükségünk lesz //sudo apt-get install libpng++ -dev // . A program létrehoz egy üres png-t melybe elkészítjük a Mandelbrot halmazt. A kép pontjain végigmenve ha elemei a halmaznak akkor az adott pixelt megszinezzük.

```
#include <iostream>
#include <png++/png.hpp>

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



    if (argc != 2) {
        std::cout << "Hasznalat: ./mandelpng fajlnev";
        return -1;


    double a = -2.0, b = .7,  c = -1.35, d = 1.35;
    int szelesseg = 600, magassag = 600, iteraciosHatar = 1000;
            }
```

Megadjuk a függvény értékkészletét, értelmezési tartományát, majd meghatározzuk a létrehozandó kép méretét, és az iterációs határt. Elkészítjük a képet png kiterjesztéssel amibe majd a pixeleket fogjuk rajzolni.

```
                png::image <png::rgb_pixel> kep (szelesseg, magassag);
    double dx = (b-a)/szelesseg;
    double dy = (d-c)/magassag;
    double reC, imC, reZ, imZ, ujreZ, ujimZ;

    for (int j=0; j<magassag; ++j) {
```

```
        for (int k=0; k<szelesseg; ++k) {
            reC = a+k*dx;
            imC = d-j*dy;
            reZ = 0;
            imZ = 0;
            iteracio = 0;
            while (reZ*reZ + imZ*imZ < 4 && iteracio < iteraciosHatar) {
                // z_{n+1} = z_n * z_n + c
                ujreZ = reZ*reZ - imZ*imZ + reC;
                ujimZ = 2*reZ*imZ + imC;
                reZ = ujreZ;
                imZ = ujimZ;

                ++iteracio;

            }
            }
```

A létrehozott png.-be a mandelbrot halmazt belerajzoljuk.

```
            kep.set_pixel(k, j, png::rgb_pixel(255-iteracio%256,
                                               255-iteracio%256, 255- ↩
                                                  iteracio%256));
        }
        std::cout << "." << std::flush;

                kep.set_pixel(k, j, png::rgb_pixel(255-iteracio%256,
                                               255-iteracio%256, 255- ↩
                                                  iteracio%256));

                kep.write (argv[1])
              }
```

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

Az előző feladathoz képest annyi a különbség, hogy míg az előző feladatban a külön vátozó volt a komplex szám kezelésére valós és képzetes rész, itt a c++ beépített komplex osztály segítségével valósitjuk meg ezt.

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

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

    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
```

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

    if ( argc == 12 )
    {
        szelesseg = atoi ( argv[2] );
        magassag =  atoi ( argv[3] );
        iteraciosHatar =  atoi ( argv[4] );
        xmin = atof ( argv[5] );
        xmax = atof ( argv[6] );
        ymin = atof ( argv[7] );
        ymax = atof ( argv[8] );
        reC = atof ( argv[9] );
        imC = atof ( argv[10] );
        R = atof ( argv[11] );

    }
```

5.3. Biomorfok

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

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

Ebben a feladaatban a Julia halmazokkal fogunk foglalkozni. Minden Julia halmaz eleme a Mandelbrot halmaznak. A Julia halmaz egyik változója konstans.A program egyezik a Mandelbrot programmal csupán itt a cc konstans értékét és a küszöbszámot a usertők kérjük be.

A program eleje teljesen megegyezik a Mandelbrot halmazos programunkkal, azzal a kivétellel, hogy most a felhasználótól kérjük be a cc konstans érékét, és a küszöbszámot. Ezek az adatok megtalálhatóak a cikkben, minden biomorfhoz külön-külön.

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

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

    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
    int iteraciosHatar = 255;
    double xmin = -1.9;
```

```
    double xmax = 0.7;
    double ymin = -1.3;
    double ymax = 1.3;
    double reC = .285, imC = 0;
    double R = 10.0;

    if ( argc == 12 )
    {
        szelesseg = atoi ( argv[2] );
        magassag =  atoi ( argv[3] );
        iteraciosHatar =  atoi ( argv[4] );
        xmin = atof ( argv[5] );
        xmax = atof ( argv[6] );
        ymin = atof ( argv[7] );
        ymax = atof ( argv[8] );
        reC = atof ( argv[9] );
        imC = atof ( argv[10] );
        R = atof ( argv[11] );


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

    double dx = ( xmax - xmin ) / szelesseg;
    double dy = ( ymax - ymin ) / magassag;

    std::complex<double> cc ( reC, imC );
1 for x = xmin to xmax by s do
2   for y = ymin to ymax by s do
3       z = x + yi
4       ic = 0
5       for i = 1 to K do
6           z = f(z) + c
7           if |z| > R then
8               ic = i
9               break
10      PrintDotAt(x, y) with color ic

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

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

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

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

```
            {

                z_n = std::pow(z_n, z_n) + std::pow(z_n,6) + cc;
                //z_n = std::pow(z_n, 2) + std::sin(z_n) + cc;
                if(std::real ( z_n ) > R || std::imag ( z_n ) > R)
                {
                    iteracio = i;
                    break;
                }
            }

            kep.set_pixel ( x, y,
                            png::rgb_pixel ( (iteracio*60)%255, (iteracio ↩
                               *100)%255, (iteracio*40)%255 ));
        }

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

5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

A Mandelbrot halmaz tovább tuningolása, immár NVIDIA CUDA technologiát felhasználva többszörösre tudjuk növelni a program sebességét, azaz a kép generálását. 600x600-as gridet hozunk létre melyekhez egyenként tartozik egy szál, azaz párhuzamositjuk a programunkat. A CUDA használatához nvidia GPU-ra van szükség, és telepíteni kell a nvidia-cuda-toolkit-et.

```
            #include <png++/image.hpp>
#include <png++/rgb_pixel.hpp>

#include <sys/times.h>
#include <iostream>


#define MERET 600
#define ITER_HAT 32000

__device__ int
mandel (int k, int j)
{
// Végigzongorázza a CUDA a szélesség x magasság rácsot:
// most eppen a j. sor k. oszlopaban vagyunk

// számítás adatai
float a = -2.0, b = .7, c = -1.35, d = 1.35;
int szelesseg = MERET, magassag = MERET, iteraciosHatar = ITER_HAT;
```

```
// a számítás
float dx = (b - a) / szelesseg;
float dy = (d - c) / magassag;
float reC, imC, reZ, imZ, ujreZ, ujimZ;
// Hány iterációt csináltunk?
int iteracio = 0;

// c = (reC, imC) a rács csomópontjainak
// megfelelő komplex szám
reC = a + k * dx;
imC = d - j * dy;
// z_0 = 0 = (reZ, imZ)
reZ = 0.0;
imZ = 0.0;
iteracio = 0;
// z_{n+1} = z_n * z_n + c iterációk
// számítása, amíg |z_n| < 2 vagy még
// nem értük el a 255 iterációt, ha
// viszont elértük, akkor úgy vesszük,
// hogy a kiinduláci c komplex számra
// az iteráció konvergens, azaz a c a
// Mandelbrot halmaz eleme
while (reZ * reZ + imZ * imZ < 4 && iteracio < iteraciosHatar)
    {
    // z_{n+1} = z_n * z_n + c
    ujreZ = reZ * reZ - imZ * imZ + reC;
    ujimZ = 2 * reZ * imZ + imC;
    reZ = ujreZ;
    imZ = ujimZ;

    ++iteracio;

    }
return iteracio;
}


/*
__global__ void
mandelkernel (int *kepadat)
{

int j = blockIdx.x;
int k = blockIdx.y;

kepadat[j + k * MERET] = mandel (j, k);

}
*/
```

```
__global__ void
mandelkernel (int *kepadat)
{

int tj = threadIdx.x;
int tk = threadIdx.y;

int j = blockIdx.x * 10 + tj;
int k = blockIdx.y * 10 + tk;

kepadat[j + k * MERET] = mandel (j, k);

}

void
cudamandel (int kepadat[MERET][MERET])
{

int *device_kepadat;
cudaMalloc ((void **) &device_kepadat, MERET * MERET * sizeof (int));

// dim3 grid (MERET, MERET);
// mandelkernel <<< grid, 1 >>> (device_kepadat);

dim3 grid (MERET / 10, MERET / 10);
dim3 tgrid (10, 10);
mandelkernel <<< grid, tgrid >>> (device_kepadat);

cudaMemcpy (kepadat, device_kepadat,
        MERET * MERET * sizeof (int), cudaMemcpyDeviceToHost);
cudaFree (device_kepadat);

}

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

// Mérünk időt (PP 64)
clock_t delta = clock ();
// Mérünk időt (PP 66)
struct tms tmsbuf1, tmsbuf2;
times (&tmsbuf1);

if (argc != 2)
    {
    std::cout << "Hasznalat: ./mandelpngc fajlnev";
    return -1;
    }
```

```
int kepadat[MERET][MERET];

cudamandel (kepadat);

png::image < png::rgb_pixel > kep (MERET, MERET);

for (int j = 0; j < MERET; ++j)
    {
    //sor = j;
    for (int k = 0; k < MERET; ++k)
    {
    kep.set_pixel (k, j,
            png::rgb_pixel (255 -
                    (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT,
                    255 -
                    (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT,
                    255 -
                    (255 * kepadat[j][k]) / ITER_HAT));
    }
    }
kep.write (argv[1]);

std::cout << argv[1] << " mentve" << std::endl;

times (&tmsbuf2);
std::cout << tmsbuf2.tms_utime - tmsbuf1.tms_utime
    + tmsbuf2.tms_stime - tmsbuf1.tms_stime << std::endl;

delta = clock () - delta;
std::cout << (float) delta / CLOCKS_PER_SEC << " sec" << std::endl;

}

          }
```

5.5. Mandelbrot nagyító és utazó C++ nyelven

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

Itt is Mandelbrot-halmazt kell készíteni, most viszont képesnek kell lennünk belenagyítani, és azokat külön ábrán részletesen meg lehessen vizsgálni. Szükségünk lesz a libqt könyvtárra melyet a sudo apt-get install libqt4-dev parancsal telepithetünk. A 4 szükséges fájlnak egy mappában kell lennie, ezután futtatjuk a qmake -project parancsot. Ez létre hoz egy .pro kiterjesztésű fájlt ahova be kell irni a QT += widgets sort Ezután futtatni kell a qmake *.pro parancsalEzután lesz a mappábanegy Makefile, ezt kell majd használni. Ki adjuk a make parancsot, mely létrehoz egy bináris fájlt. Ezt pedig a szokásos módon futtatjuk. Ahhoz, hogy részletesebb képet kapj a ránagyított területről, az "n" billentyűt kell lenyomnod, mely kiszámolja a z-ket a megadott területen.

```
// frakablak.cpp
//
// Mandelbrot halmaz nagyító
#include "frakablak.h"
FrakAblak::FrakAblak(double a, double b, double c, double d,
                     int szelesseg, int iteraciosHatar, QWidget *parent)
                         : QMainWindow(parent)
{
    setWindowTitle("Mandelbrot halmaz");
    szamitasFut = true;
    x = y = mx = my = 0;
    this->a = a;
    this->b = b;
    this->c = c;
    this->d = d;
    this->szelesseg = szelesseg;
    this->iteraciosHatar = iteraciosHatar;
    magassag = (int)(szelesseg * ((d-c)/(b-a)));
    setFixedSize(QSize(szelesseg, magassag));
    fraktal= new QImage(szelesseg, magassag, QImage::Format_RGB32);
    mandelbrot = new FrakSzal(a, b, c, d, szelesseg, magassag,  ↩
       iteraciosHatar, this);
    mandelbrot->start();
}
FrakAblak::~FrakAblak()
{
    delete fraktal;
    delete mandelbrot;
}
void FrakAblak::paintEvent(QPaintEvent*) {
    QPainter qpainter(this);
    qpainter.drawImage(0, 0, *fraktal);
    if(!szamitasFut) {
        qpainter.setPen(QPen(Qt::white, 1));
        qpainter.drawRect(x, y, mx, my);
    }
    qpainter.end();
}
void FrakAblak::mousePressEvent(QMouseEvent* event) {
    // A nagyítandó kijelölt területet bal felsõ sarka:
    x = event->x();
    y = event->y();
    mx = 0;
    my = 0;
    update();
}
void FrakAblak::mouseMoveEvent(QMouseEvent* event) {
    // A nagyítandó kijelölt terület szélessége és magassága:
    mx = event->x() - x;
```

```
    my = mx; // négyzet alakú
    update();
}
void FrakAblak::mouseReleaseEvent(QMouseEvent* event) {
    if(szamitasFut)
        return;
    szamitasFut = true;
    double dx = (b-a)/szelesseg;
    double dy = (d-c)/magassag;
    double a = this->a+x*dx;
    double b = this->a+x*dx+mx*dx;
    double c = this->d-y*dy-my*dy;
    double d = this->d-y*dy;
    this->a = a;
    this->b = b;
    this->c = c;
    this->d = d;
    delete mandelbrot;
    mandelbrot = new FrakSzal(a, b, c, d, szelesseg, magassag,  ↩
       iteraciosHatar, this);
    mandelbrot->start();
    update();
}
void FrakAblak::keyPressEvent(QKeyEvent *event)
{
    if(szamitasFut)
        return;
    if (event->key() == Qt::Key_N)
        iteraciosHatar *= 2;
    szamitasFut = true;
    delete mandelbrot;
    mandelbrot = new FrakSzal(a, b, c, d, szelesseg, magassag,  ↩
       iteraciosHatar, this);
    mandelbrot->start();
}
void FrakAblak::vissza(int magassag, int *sor, int meret)
{
    for(int i=0; i<meret; ++i) {
        QRgb szin = qRgb(0, 255-sor[i], 0);
        fraktal->setPixel(i, magassag, szin);
    }
    update();
}
void FrakAblak::vissza(void)
{
    szamitasFut = false;
    x = y = mx = my = 0;
}
```

5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

```
[
            /*
 * MandelbrotHalmazNagyító.java
 *
 * DIGIT 2005, Javat tanítok
 * Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 *
 */
/**
 * A Mandelbrot halmazt nagyító és kirajzoló osztály.
 *
 * @author Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 * @version 0.0.1
 */
public class MandelbrotHalmazNagyító extends MandelbrotHalmaz {
    /** A nagyítandó kijelölt területet bal felső sarka. */
    private int x, y;
    /** A nagyítandó kijelölt terület szélessége és magassága. */
    private int mx, my;
    /**
     * Létrehoz egy a Mandelbrot halmazt a komplex sík
     * [a,b]x[c,d] tartománya felett kiszámoló és nygítani tudó
     * <code>MandelbrotHalmazNagyító</code> objektumot.
     *
     * @param      a              a [a,b]x[c,d] tartomány a koordinátája.
     * @param      b              a [a,b]x[c,d] tartomány b koordinátája.
     * @param      c              a [a,b]x[c,d] tartomány c koordinátája.
     * @param      d              a [a,b]x[c,d] tartomány d koordinátája.
     * @param      szélesség      a halmazt tartalmazó tömb szélessége.
     * @param      iterációsHatár a számítás pontossága.
     */
    public MandelbrotHalmazNagyító(double a, double b, double c, double d,
            int szélesség, int iterációsHatár) {
        // Az ős osztály konstruktorának hívása
        super(a, b, c, d, szélesség, iterációsHatár);
        setTitle("A Mandelbrot halmaz nagyításai");
        // Egér kattintó események feldolgozása:
        addMouseListener(new java.awt.event.MouseAdapter() {
            // Egér kattintással jelöljük ki a nagyítandó területet
            // bal felső sarkát:
            public void mousePressed(java.awt.event.MouseEvent m) {
                // A nagyítandó kijelölt területet bal felső sarka:
                x = m.getX();
                y = m.getY();
                mx = 0;
                my = 0;
                repaint();
```

```
            }
            // Vonszolva kijelölünk egy területet...
            // Ha felengedjük, akkor a kijelölt terület
            // újraszámítása indul:
            public void mouseReleased(java.awt.event.MouseEvent m) {
                double dx = (MandelbrotHalmazNagyító.this.b
                        - MandelbrotHalmazNagyító.this.a)
                        /MandelbrotHalmazNagyító.this.szélesség;
                double dy = (MandelbrotHalmazNagyító.this.d
                        - MandelbrotHalmazNagyító.this.c)
                        /MandelbrotHalmazNagyító.this.magasság;
                // Az új Mandelbrot nagyító objektum elkészítése:
                new MandelbrotHalmazNagyító(MandelbrotHalmazNagyító.this.a+ ↩
                   x*dx,
                        MandelbrotHalmazNagyító.this.a+x*dx+mx*dx,
                        MandelbrotHalmazNagyító.this.d-y*dy-my*dy,
                        MandelbrotHalmazNagyító.this.d-y*dy,
                        600,
                        MandelbrotHalmazNagyító.this.iterációsHatár);
            }
        });
        // Egér mozgás események feldolgozása:
        addMouseMotionListener(new java.awt.event.MouseMotionAdapter() {
            // Vonszolással jelöljük ki a négyzetet:
            public void mouseDragged(java.awt.event.MouseEvent m) {
                // A nagyítandó kijelölt terület szélessége és magassága:
                mx = m.getX() - x;
                my = m.getY() - y;
                repaint();
            }
        });
    }
    /**
     * Pillanatfelvételek készítése.
     */
    public void pillanatfelvétel() {
        // Az elmentendő kép elkészítése:
        java.awt.image.BufferedImage mentKép =
                new java.awt.image.BufferedImage(szélesség, magasság,
                java.awt.image.BufferedImage.TYPE_INT_RGB);
        java.awt.Graphics g = mentKép.getGraphics();
        g.drawImage(kép, 0, 0, this);
        g.setColor(java.awt.Color.BLUE);
        g.drawString("a=" + a, 10, 15);
        g.drawString("b=" + b, 10, 30);
        g.drawString("c=" + c, 10, 45);
        g.drawString("d=" + d, 10, 60);
        g.drawString("n=" + iterációsHatár, 10, 75);
        if(számításFut) {
            g.setColor(java.awt.Color.RED);
```

```
            g.drawLine(0, sor, getWidth(), sor);
        }
        g.setColor(java.awt.Color.GREEN);
        g.drawRect(x, y, mx, my);
        g.dispose();
        // A pillanatfelvétel képfájl nevének képzése:
        StringBuffer sb = new StringBuffer();
        sb = sb.delete(0, sb.length());
        sb.append("MandelbrotHalmazNagyitas_");
        sb.append(++pillanatfelvételSzámláló);
        sb.append("_");
        // A fájl nevébe belevesszük, hogy melyik tartományban
        // találtuk a halmazt:
        sb.append(a);
        sb.append("_");
        sb.append(b);
        sb.append("_");
        sb.append(c);
        sb.append("_");
        sb.append(d);
        sb.append(".png");
        // png formátumú képet mentünk
        try {
            javax.imageio.ImageIO.write(mentKép, "png",
                    new java.io.File(sb.toString()));
        } catch(java.io.IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
    /**
     * A nagyítandó kijelölt területet jelző négyzet kirajzolása.
     */
    public void paint(java.awt.Graphics g) {
        // A Mandelbrot halmaz kirajzolása
         g.drawImage(kép, 0, 0, this);
        // Ha éppen fut a számítás, akkor egy vörös
        // vonallal jelöljük, hogy melyik sorban tart:
        if(számításFut) {
            g.setColor(java.awt.Color.RED);
            g.drawLine(0, sor, getWidth(), sor);
        }
        // A jelző négyzet kirajzolása:
        g.setColor(java.awt.Color.GREEN);
        g.drawRect(x, y, mx, my);
    }
    /**
     * Példányosít egy Mandelbrot halmazt nagyító obektumot.
     */
    public static void main(String[] args) {
        // A kiinduló halmazt a komplex sík [-2.0, .7]x[-1.35, 1.35]
```

```
        // tartományában keressük egy 600x600-as hálóval és az
        // aktuális nagyítási pontossággal:
        new MandelbrotHalmazNagyító(-2.0, .7, -1.35, 1.35, 600, 255);
    }
}
```

Az előbbiekben látott feladat JAVA implementációja. A forrásban található egy kis bug mivel ha nagyítunk azt egy új ablakban nyílik meg, ami attól függ mekkora területet jelöltünk ki nagyításra.

6. fejezet

Helló, Welch!

6.1. Első osztályom

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

Megoldás videó:

```
class PolarGen {

    public:

        PolarGen(); //konstruktor

        ~PolarGen(){} //destruktor

        double kovetkezo(); //random lekérés

    private:

        bool nincsTarolt;
        double tarolt; //random értéke

};
PolarGen::PolarGen() { //a konstruktor kifejtése
    nincsTarolt = false;
    std::srand (std::time(NULL)); //random inicializálás
};

double PolarGen::kovetkezo() { //random lekérő függvény kifejtése
    if (nincsTarolt)
{
        double u1, u2, v1, v2, w;
```

```
        do{
            u1 = std::rand () / (RAND_MAX + 1.0); //innentől jön az algoritmus
            u2 = std::rand () / (RAND_MAX + 1.0);
            v1 = 2 * u1 - 1;
            v2 = 2 * u2 - 1;
            w = v1 * v1 + v2 * v2;
            }
        while (w > 1);

        double r = std::sqrt ((-2 * std::log (w)) / w);

        tarolt = r * v2;
        nincsTarolt = !nincsTarolt;

        return r * v1; //idáig tart az algoritmus
    }

    else
    {
        nincsTarolt = !nincsTarolt; //ha van korábbi random érték, akkor azt adja vissza
        return tarolt;
    }

int main()
{

    PolarGen rnd;

    for (int i = 0; i < 10; ++i) std::cout << rnd.kovetkezo() << std::endl; //10 random szám generálása

}
```

```
public class PolarGenerator
{
    boolean nincsTarolt = true;
    double tarolt;

    public PolarGenerator()
    {
        nincsTarolt = true;
    }

    public double kovetkezo()
    {
        if(nincsTarolt)
        {
            double u1, u2, v1, v2, w;
```

```
            do{
                u1 = Math.random();
                u2 = Math.random();
                v1 = 2* u1 -1;
                v2 = 2* u2 -1;
                w = v1*v1 + v2*v2;
            } while (w>1);

            double r = Math.sqrt((-2 * Math.log(w) / w));
            tarolt = r * v2;
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
            return r * v1;
        }
        else
        {
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
            return tarolt;
        }
    }

    public static void main(String[] args)
    {
        PolarGenerator g = new PolarGenerator();
        for (int i = 0; i < 10; ++i)
        {
            System.out.println(g.kovetkezo());
        }
    }
}
```

Láthatóan a java forrás sokkal letisztultabb könnyebben értelmezhető és jóval rövidebb.A javaban az egész forrás a class része ,ebben van a main is, de azt nem tekintjük a class részének.

6.2. LZW

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

Egy olyan algoritmus melynek az a lényege, hogy a bemeneten olvasott 1 és 0 -ákból egy bináris fát épít. A fát úgy építi fel hogy mindig megnézi van e egyes vagy nullás gyermeke az adott csomopontnak. Ha nincs létrehoz egyet és visszaugrik a gyökérre, ha van akkor a 0-ás vagy 1-es gyerekre lép, addig halad lefele a fában amíg nem talál olyan csomópontot melynek nincs a keresett gyermeke majd létrehozza azt.

```
[

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

```
typedef struct binfa
{
  int ertek;
  struct binfa *bal_nulla;
  struct binfa *jobb_egy;

} BINFA, *BINFA_PTR;

BINFA_PTR
uj_elem ()
{
  BINFA_PTR p;

  if ((p = (BINFA_PTR) malloc (sizeof (BINFA))) == NULL)
    {
      perror ("memoria");
      exit (EXIT_FAILURE);
    }
  return p;
}

extern void kiir (BINFA_PTR elem);
extern void ratlag (BINFA_PTR elem);
extern void rszoras (BINFA_PTR elem);
extern void szabadit (BINFA_PTR elem);

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

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

  while (read (0, (void *) &b, 1))
    {
//      write (1, &b, 1);
      if (b == '0')
    {
      if (fa->bal_nulla == NULL)
        {
          fa->bal_nulla = uj_elem ();
          fa->bal_nulla->ertek = 0;
          fa->bal_nulla->bal_nulla = fa->bal_nulla->jobb_egy = NULL;
          fa = gyoker;
        }
      else
        {
```

```
          fa = fa->bal_nulla;
        }
    }
      else
    {
      if (fa->jobb_egy == NULL)
        {
          fa->jobb_egy = uj_elem ();
          fa->jobb_egy->ertek = 1;
          fa->jobb_egy->bal_nulla = fa->jobb_egy->jobb_egy = NULL;
          fa = gyoker;
        }
      else
        {
          fa = fa->jobb_egy;
        }
    }
    }

  printf ("\n");
  kiir (gyoker);

  extern int max_melyseg, atlagosszeg, melyseg, atlagdb;
  extern double szorasosszeg, atlag;
```

Katt a továbbra a teljes forrásért:

```
  printf ("melyseg=%d\n", max_melyseg-1);

  /* Átlagos ághossz kiszámítása */
  atlagosszeg = 0;
  melyseg = 0;
  atlagdb = 0;
  ratlag (gyoker);
  // atlag = atlagosszeg / atlagdb;
  // (int) / (int) "elromlik", ezért casoljuk
  // K&R tudatlansági védelem miatt a sok () :)
  atlag = ((double)atlagosszeg) / atlagdb;

  /* Ághosszak szórásának kiszámítása */
  atlagosszeg = 0;
  melyseg = 0;
  atlagdb = 0;
  szorasosszeg = 0.0;

  rszoras (gyoker);

  double szoras = 0.0;
```

```
  if (atlagdb - 1 > 0)
    szoras = sqrt( szorasosszeg / (atlagdb - 1));
  else
    szoras = sqrt (szorasosszeg);

  printf ("altag=%f\nszoras=%f\n", atlag, szoras);

  szabadit (gyoker);
}


 // a Javacska ONE projekt Hetedik Szem/TudatSzamitas.java mintajara
 // http://sourceforge.net/projects/javacska/
 // az atlag() hivasakor is inicializalni kell oket, a
 // a rekurziv bejaras hasznalja
int atlagosszeg = 0, melyseg = 0, atlagdb = 0;

void
ratlag (BINFA_PTR fa)
{

  if (fa != NULL)
    {
      ++melyseg;
      ratlag (fa->jobb_egy);
      ratlag (fa->bal_nulla);
      --melyseg;

      if (fa->jobb_egy == NULL && fa->bal_nulla == NULL)
    {

      ++atlagdb;
      atlagosszeg += melyseg;

    }

    }

}

 // a Javacska ONE projekt Hetedik Szem/TudatSzamitas.java mintajara
 // http://sourceforge.net/projects/javacska/
 // az atlag() hivasakor is inicializalni kell oket, a
 // a rekurziv bejaras hasznalja
double szorasosszeg = 0.0, atlag = 0.0;

void
rszoras (BINFA_PTR fa)
{
```

```
  if (fa != NULL)
    {
      ++melyseg;
      rszoras (fa->jobb_egy);
      rszoras (fa->bal_nulla);
      --melyseg;

      if (fa->jobb_egy == NULL && fa->bal_nulla == NULL)
    {

      ++atlagdb;
      szorasosszeg += ((melyseg - atlag) * (melyseg - atlag));

    }

    }

}

//static int melyseg = 0;
int max_melyseg = 0;

void
kiir (BINFA_PTR elem)
{
  if (elem != NULL)
    {
      ++melyseg;
      if (melyseg > max_melyseg)
    max_melyseg = melyseg;
      kiir (elem->jobb_egy);
      // ez a postorder bejáráshoz képest
      // 1-el nagyobb mélység, ezért -1
      for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
    printf ("---");
      printf ("%c(%d)\n", elem->ertek < 2 ? '0' + elem->ertek : elem->ertek ↩
          ,
           melyseg-1);
      kiir (elem->bal_nulla);
      --melyseg;
    }
}

void
szabadit (BINFA_PTR elem)
{
  if (elem != NULL)
    {
      szabadit (elem->jobb_egy);
```

```
      szabadit (elem->bal_nulla);
      free (elem);
      }
      }
                }
```

6.3. Fabejárás

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

Előző feladatban látott programot módositjuk a bejárás sorrendjével. Posztorder bejárásnál elsőnek a baloldali gyereket majd a jobb oldali gyereket azután a gyökéren keresztül kerül feldolgozásra- Inorder bejárásnál amit a programunk alapból használ elsőnek feldolgozzuk a baloldali gyermeket majd a gyökérelemet majd a jobb oldali gyereket. A preorder bejárás során a gyökérelemet dolgozza fel elsőnek, majd a bal azután pedig a jobb oldali gyereket. A program lényegében ugyanaz csak a kiir függvényt kell átirni. Kezdjük a postorder bejárással.

```
void
kiir (BINFA_PTR elem)
{
  if (elem != NULL)
    {
      ++melyseg;
      if (melyseg > max_melyseg)
    max_melyseg = melyseg;
      kiir (elem->jobb_egy);
      // ez a postorder bejáráshoz képest
      // 1-el nagyobb mélység, ezért -1
      kiir (elem->bal_nulla);
      for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
    printf ("---");
      printf ("%c(%d)\n", elem->ertek < 2 ? '0' + elem->ertek : elem->ertek ↩
          ,
           melyseg-1);
      --melyseg;
    }
}
```

preorder bejárás

```
void
kiir (BINFA_PTR elem)
{
  if (elem != NULL)
    {
      ++melyseg;
      if (melyseg > max_melyseg)
    max_melyseg = melyseg;
      for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
```

```
    printf ("---");
      printf ("%c(%d)\n", elem->ertek < 2 ? '0' + elem->ertek : elem->ertek ↩
          ,
           melyseg-1);
      kiir (elem->jobb_egy);
      // ez a postorder bejáráshoz képest
      // 1-el nagyobb mélység, ezért -1
      kiir (elem->bal_nulla);
      --melyseg;
    }
}
```

Itt a for ciklus került legelőre, tehát a paraméterként átadott elemet dolgozzuk fel, és csak ezután a bal, majd a jobb oldali gyermeket.

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!

Az LZW algoritmus átirása c++-ba. Bejönnek az osztályok melyek a c forrásban látott struktúráknak fejlettebb verziója. C++ ban már képes az osztály függvényeket is kezelni.

```
                // z3a2.cpp
//
// Együtt támadjuk meg: http://progpater.blog.hu/2011/04/14/ ↩
   egyutt_tamadjuk_meg
// LZW fa építő 3. C++ átirata a C valtozatbol (+mélység, atlag és szórás)
// Programozó Páternoszter
//
// Copyright (C) 2011, Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu, nbatfai@gmail ↩
   .com
//
// This program is free software: you can redistribute it and/or modify
// it under the terms of the GNU General Public License as published by
// the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
// (at your option) any later version.
//
// This program is distributed in the hope that it will be useful,
// but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
// MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.  See the
// GNU General Public License for more details.
//
// You should have received a copy of the GNU General Public License
// along with this program.  If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.
//
// Ez a program szabad szoftver; terjeszthetõ illetve módosítható a
// Free Software Foundation által kiadott GNU General Public License
// dokumentumában leírtak; akár a licenc 3-as, akár (tetszõleges) késõbbi
```

```
// változata szerint.
//
// Ez a program abban a reményben kerül közreadásra, hogy hasznos lesz,
// de minden egyéb GARANCIA NÉLKÜL, az ELADHATÓSÁGRA vagy VALAMELY CÉLRA
// VALÓ ALKALMAZHATÓSÁGRA való származtatott garanciát is beleértve.
// További részleteket a GNU General Public License tartalmaz.
//
// A felhasználónak a programmal együtt meg kell kapnia a GNU General
// Public License egy példányát; ha mégsem kapta meg, akkor
// tekintse meg a <http://www.gnu.org/licenses/> oldalon.
//
//
// Version history:
//
// 0.0.1,   http://progpater.blog.hu/2011/02/19/gyonyor_a_tomor
// 0.0.2,   csomópontok mutatóinak NULLázása (nem fejtette meg senki :)
// 0.0.3,   http://progpater.blog.hu/2011/03/05/ ↩
   labormeres_otthon_avagy_hogyan_dolgozok_fel_egy_pedat
// 0.0.4,   z.cpp: a C verzióból svn: bevezetes/C/ziv/z.c átírjuk C++-ra
//          http://progpater.blog.hu/2011/03/31/ ↩
   imadni_fogjatok_a_c_t_egy_emberkent_tiszta_szivbol
// 0.0.5,   z2.cpp: az fgv(*mut)-ok helyett fgv(&ref)
// 0.0.6,   z3.cpp: Csomopont beágyazva
//          http://progpater.blog.hu/2011/04/01/ ↩
   imadni_fogjak_a_c_t_egy_emberkent_tiszta_szivbol_2
// 0.0.6.1  z3a2.c: LZWBinFa már nem barátja a Csomopont-nak, mert annak  ↩
   tagjait nem használja direktben
// 0.0.6.2  Kis kommentezést teszünk bele 1. lépésként (hogy a kicsit  ↩
   lemaradt hallgatóknak is
//      könnyebb legyen, jól megtűzdeljük további olvasmányokkal)
//      http://progpater.blog.hu/2011/04/14/egyutt_tamadjuk_meg
//      (majd a 2. lépésben "beletesszük a d.c-t", majd s 3. lépésben a  ↩
   parancssorsor argok feldolgozását)

#include <iostream> // mert olvassuk a std::cin, írjuk a std::cout  ↩
   csatornákat
#include <cmath> // mert vonunk gyököt a szóráshoz: std::sqrt
#include <fstream> // fájlból olvasunk, írunk majd

/* Az LZWBinFa osztályban absztraháljuk az LZW algoritmus bináris fa  ↩
   építését. Az osztály
 definíciójába beágyazzuk a fa egy csomópontjának az absztrakt jellemzését, ↩
     ez lesz a
 beágyazott Csomopont osztály. Miért ágyazzuk be? Mert külön nem szánunk  ↩
    neki szerepet, ezzel
 is jelezzük, hogy csak a fa részeként számiolunk vele.*/

class LZWBinFa
{
public:
```

```
    /* Szemben a bináris keresőfánkkal (BinFa osztály)
     http://progpater.blog.hu/2011/04/12/ ↩
        imadni_fogjak_a_c_t_egy_emberkent_tiszta_szivbol_3
     itt (LZWBinFa osztály) a fa gyökere nem pointer, hanem a '/' betüt  ↩
        tartalmazó objektum,
     lásd majd a védett tagok között lent: Csomopont gyoker;
     A fa viszont már pointer, mindig az épülő LZW-fánk azon csomópontjára  ↩
        mutat, amit az
     input feldolgozása során az LZW algoritmus logikája diktál:
     http://progpater.blog.hu/2011/02/19/gyonyor_a_tomor
     Ez a konstruktor annyit csinál, hogy a fa mutatót ráállítja a gyökérre ↩
        . (Mert ugye
     labopon, blogon, előadásban tisztáztuk, hogy a tartalmazott tagok,  ↩
        most "Csomopont gyoker"
     konstruktora előbb lefut, mint a tagot tartalmazó LZWBinFa osztály  ↩
        konstruktora, éppen a
     következő, azaz a fa=&gyoker OK.)
     */
    LZWBinFa (): fa(&gyoker) {}

    /* Tagfüggvényként túlterheljük a << operátort, ezzel a célunk, hogy  ↩
       felkeltsük a
     hallgató érdeklődését, mert ekkor így nyomhatjuk a fába az inputot:  ↩
        binFa << b; ahol a b
     egy '0' vagy '1'-es betű.
     Mivel tagfüggvény, így van rá "értelmezve" az aktuális (this "rejtett  ↩
        paraméterként"
     kapott ) példány, azaz annak a fának amibe éppen be akarjuk nyomni a b ↩
         betűt a tagjai
     (pl.: "fa", "gyoker") használhatóak a függvényben.

     A függvénybe programoztuk az LZW fa építésének algoritmusát tk.:
     http://progpater.blog.hu/2011/02/19/gyonyor_a_tomor

     a b formális param az a betű, amit éppen be kell nyomni a fába: */
    void operator<<(char b)
    {
        // Mit kell betenni éppen, '0'-t?
        if (b == '0')
        {
            /* Van '0'-s gyermeke az aktuális csomópontnak?
             megkérdezzük Tőle, a "fa" mutató éppen reá mutat */
            if (!fa->nullasGyermek ()) // ha nincs, hát akkor csinálunk
            {
                // elkészítjük, azaz példányosítunk a '0' betű akt.  ↩
                   parammal
                Csomopont *uj = new Csomopont ('0');
                // az aktuális csomópontnak, ahol állunk azt üzenjük, hogy
                // jegyezze már be magának, hogy nullás gyereke mostantól  ↩
                   van
```

```
                // küldjük is Neki a gyerek címét:
                fa->ujNullasGyermek (uj);
                // és visszaállunk a gyökérre (mert ezt diktálja az alg.)
                fa = &gyoker;
            }
            else // ha van, arra rálépünk
            {
                // azaz a "fa" pointer már majd a szóban forgó gyermekre mutat:
                fa = fa->nullasGyermek ();
            }
        }
        // Mit kell betenni éppen, vagy '1'-et?
        else
        {
            if (!fa->egyesGyermek ())
            {
                Csomopont *uj = new Csomopont ('1');
                fa->ujEgyesGyermek (uj);
                fa = &gyoker;
            }
            else
            {
                fa = fa->egyesGyermek ();
            }
        }
    }
    /* A bejárással kapcsolatos függvényeink (túlterhelt kiir-ók, atlag, ratlag stb.) rekurzívak,
     tk. a rekurzív fabejárást valósítják meg (lásd a 3. előadás "Fabejárás " c. fóliáját és társait)

     (Ha a rekurzív függvénnyel általában gondod van => K&R könyv megfelel ő része: a 3. ea. izometrikus
     részében ezt "letáncoltuk" :) és külön idéztük a K&R álláspontját :)
     */
    void kiir (void)
    {
        // Sokkal elegánsabb lenne (és más, a bevezetésben nem kibontandó reentráns kérdések miatt is, mert
        // ugye ha most két helyről hívják meg az objektum ilyen függvényeit, tahát ha kétszer kezd futni az
        // objektum kiir() fgv.-e pl., az komoly hiba, mert elromlana a mélység... tehát a mostani megoldásunk
        // nem reentráns) ha nem használnánk a C verzióban globális változókat, a C++ változatban példánytagot a
        // mélység kezelésére: http://progpater.blog.hu/2011/03/05/there_is_no_spoon
        melyseg = 0;
        // ha nem mondta meg a hívó az üzenetben, hogy hova írjuk ki a fát,
```

```
            akkor a
        // sztenderd out-ra nyomjuk
        kiir (&gyoker, std::cout);
    }
    void szabadit (void)
    {
        szabadit (gyoker.egyesGyermek());
        szabadit (gyoker.nullasGyermek());
        // magát a gyökeret nem szabadítjuk, hiszen azt nem mi foglaltuk a ↩
           szabad tárban (halmon).
    }

    /* A változatosság kedvéért ezeket az osztálydefiníció (class LZWBinFa ↩
       {...};) után definiáljuk,
     hogy kénytelen légy az LZWBinFa és a :: hatókör operátorral minősítve ↩
        definiálni :) l. lentebb */
    int getMelyseg (void);
    double getAtlag (void);
    double getSzoras (void);

    /* Vágyunk, hogy a felépített LZW fát ki tudjuk nyomni ilyenformán: std ↩
       ::cout << binFa;
     de mivel a << operátor is a sztenderd névtérben van, de a using ↩
        namespace std-t elvből
     nem használjuk bevezető kurzusban, így ez a konstrukció csak az ↩
        argfüggő névfeloldás miatt
     fordul le (B&L könyv 185. o. teteje) ám itt nem az a lényeg, hanem, ↩
        hogy a cout ostream
     osztálybeli, így abban az osztályban kéne módosítani, hogy tudjon ↩
        kiírni LZWBinFa osztálybelieket...
     e helyett a globális << operátort terheljük túl, */
    friend std::ostream& operator<< (std::ostream& os, LZWBinFa& bf)
    {
        bf.kiir(os);
        return os;
    }
    void kiir (std::ostream& os)
    {
        melyseg = 0;
        kiir (&gyoker, os);
    }

private:
    class Csomopont
    {
    public:
        /* A paraméter nélküli konstruktor az elepértelmezett '/' "gyökér- ↩
           betűvel" hozza
         létre a csomópontot, ilyet hívunk a fából, aki tagként tartalmazza ↩
            a gyökeret.
```

```
        Máskülönben, ha valami betűvel hívjuk, akkor azt teszi a "betu" tagba, a két
        gyermekre mutató mutatót pedig nullra állítjuk, C++-ban a 0 is megteszi. */
    Csomopont (char b = '/'):betu (b), balNulla (0), jobbEgy (0) {};
    ~Csomopont () {};
    // Aktuális csomópont, mondd meg nékem, ki a bal oldali gyermeked
    // (a C verzió logikájával műxik ez is: ha nincs, akkor a null megy vissza)
    Csomopont *nullasGyermek () const {
        return balNulla;
    }
    // Aktuális csomópon,t mondd meg nékem, ki a jobb oldali gyermeked?
    Csomopont *egyesGyermek () const {
        return jobbEgy;
    }
    // Aktuális csomópont, ímhol legyen a "gy" mutatta csomópont a bal oldali gyereked!
    void ujNullasGyermek (Csomopont * gy) {
        balNulla = gy;
    }
    // Aktuális csomópont, ímhol legyen a "gy" mutatta csomópont a jobb oldali gyereked!
    void ujEgyesGyermek (Csomopont * gy) {
        jobbEgy = gy;
    }
    // Aktuális csomópont: Te milyen betűt hordozol?
    // (a const kulcsszóval jelezzük, hogy nem bántjuk a példányt)
    char getBetu() const {
        return betu;
    }

private:
    // friend class LZWBinFa; /* mert ebben a valtozatban az LZWBinFa metódusai nem közvetlenül
    // a Csomopont tagjaival dolgoznak, hanem beállító/lekérdező üzenetekkel érik el azokat */

    // Milyen betűt hordoz a csomópont
    char betu;
    // Melyik másik csomópont a bal oldali gyermeke? (a C változatból " öröklt" logika:
    // ha hincs ilyen csermek, akkor balNulla == null) igaz
    Csomopont *balNulla;
    Csomopont *jobbEgy;
    // nem másolható a csomópont (ökörszabály: ha van valamilye a szabad tárban,
    // letiltjuk a másoló konstruktort, meg a másoló értékadást)
    Csomopont (const Csomopont &);
    Csomopont & operator=(const Csomopont &);
```

```
    };

    /* Mindig a fa "LZW algoritmus logikája szerinti aktuális"  ↩
       csomópontjára mutat */
    Csomopont *fa;
    // technikai
    int melyseg, atlagosszeg, atlagdb;
    double szorasosszeg;
    // szokásosan: nocopyable
    LZWBinFa (const LZWBinFa &);
    LZWBinFa & operator=(const LZWBinFa &);

    /* Kiírja a csomópontot az os csatornára. A rekurzió kapcsán lásd a  ↩
       korábbi K&R-es utalást...*/
    void kiir (Csomopont* elem, std::ostream& os)
    {
        // Nem létező csomóponttal nem foglalkozunk... azaz ez a rekurzió  ↩
           leállítása
        if (elem != NULL)
        {
            ++melyseg;
            kiir (elem->egyesGyermek(), os);
            // ez a postorder bejáráshoz képest
            // 1-el nagyobb mélység, ezért -1
            for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
                os << "---";
            os << elem->getBetu() << "(" << melyseg - 1 << ")" << std::endl ↩
               ;
            kiir (elem->nullasGyermek(), os);
            --melyseg;
        }
    }
    void szabadit (Csomopont * elem)
    {
        // Nem létező csomóponttal nem foglalkozunk... azaz ez a rekurzió  ↩
           leállítása
        if (elem != NULL)
        {
            szabadit (elem->egyesGyermek());
            szabadit (elem->nullasGyermek());
            // ha a csomópont mindkét gyermekét felszabadítottuk
            // azután szabadítjuk magát a csomópontot:
            delete elem;
        }
    }

protected: // ha esetleg egyszer majd kiterjesztjük az osztályt, mert
// akarunk benne valami újdonságot csinálni, vagy meglévő tevékenységet  ↩
   máshogy... stb.
// akkor ezek látszanak majd a gyerek osztályban is
```

```
    /* A fában tagként benne van egy csomópont, ez erősen ki van tüntetve, ↩
       Ő a gyökér: */
    Csomopont gyoker;
    int maxMelyseg;
    double atlag, szoras;

    void rmelyseg (Csomopont* elem);
    void ratlag (Csomopont* elem);
    void rszoras  (Csomopont* elem);

};

// Néhány függvényt az osztálydefiníció után definiálunk, hogy lássunk ↩
   ilyet is ... :)
// Nem erőltetjük viszont a külön fájlba szedést, mert a ↩
   sablonosztályosított tovább
// fejlesztésben az linkelési gondot okozna, de ez a téma már kivezet a ↩
   laborteljesítés
// szükséges feladatából: http://progpater.blog.hu/2011/04/12/ ↩
   imadni_fogjak_a_c_t_egy_emberkent_tiszta_szivbol_3

// Egyébként a melyseg, atlag és szoras fgv.-ek a kiir fgv.-el teljesen egy ↩
    kaptafa.

int LZWBinFa::getMelyseg (void)
{
    melyseg = maxMelyseg = 0;
    rmelyseg (&gyoker);
    return maxMelyseg-1;
}
double LZWBinFa::getAtlag (void)
{
    melyseg = atlagosszeg = atlagdb = 0;
    ratlag (&gyoker);
    atlag = ((double)atlagosszeg) / atlagdb;
    return atlag;
}
double LZWBinFa::getSzoras (void)
{
    atlag = getAtlag ();
    szorasosszeg = 0.0;
    melyseg = atlagdb = 0;

    rszoras (&gyoker);

    if (atlagdb - 1 > 0)
        szoras = std::sqrt( szorasosszeg / (atlagdb - 1));
    else
        szoras = std::sqrt (szorasosszeg);
```

```
    return szoras;
}
void LZWBinFa::rmelyseg (Csomopont* elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        if (melyseg > maxMelyseg)
            maxMelyseg = melyseg;
        rmelyseg (elem->egyesGyermek());
        // ez a postorder bejáráshoz képest
        // 1-el nagyobb mélység, ezért -1
        rmelyseg (elem->nullasGyermek());
        --melyseg;
    }
}
void
LZWBinFa::ratlag (Csomopont* elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        ratlag (elem->egyesGyermek());
        ratlag (elem->nullasGyermek());
        --melyseg;
        if (elem->egyesGyermek() == NULL && elem->nullasGyermek() == NULL)
        {
            ++atlagdb;
            atlagosszeg += melyseg;
        }
    }
}
void
LZWBinFa::rszoras  (Csomopont* elem)
{
    if (elem != NULL)
    {
        ++melyseg;
        rszoras (elem->egyesGyermek());
        rszoras (elem->nullasGyermek());
        --melyseg;
        if (elem->egyesGyermek() == NULL && elem->nullasGyermek() == NULL)
        {
            ++atlagdb;
            szorasosszeg += ((melyseg - atlag) * (melyseg - atlag));
        }
    }
}
```

```
// teszt pl.: http://progpater.blog.hu/2011/03/05/labormeres_otthon_avagy_hogyan_dolgozok_fel_egy_pedat
// [norbi@sgu ~]$ echo "01111001001001000111"|./z3a2
// ----------1(3)
// ---------1(2)
// ------1(1)
// ---------0(2)
// ----------0(3)
// ---------------0(4)
// ---/(0)
// ---------1(2)
// ------0(1)
// ---------0(2)
// depth = 4
// mean = 2.75
// var = 0.957427
// a laborvédéshez majd ezt a tesztelést használjuk:
// http://

/* Ez volt eddig a main, de most komplexebb kell, mert explicite bejövő, kimenő fájlokkal kell dolgozni
int
main ()
{
    char b;
    LZWBinFa binFa;

    while (std::cin >> b)
    {
        binFa << b;
    }

    //std::cout << binFa.kiir (); // így rajzolt ki a fát a korábbi verziókban de, hogy izgalmasabb legyen
    // a példa, azaz ki lehessen tolni az LZWBinFa-t kimeneti csatornára:

    std::cout << binFa; // ehhez kell a globális operator<< túlterhelése, lásd fentebb

    std::cout << "depth = " << binFa.getMelyseg () << std::endl;
    std::cout << "mean = " << binFa.getAtlag () << std::endl;
    std::cout << "var = " << binFa.getSzoras () << std::endl;

    binFa.szabadit ();

    return 0;
}
*/

/* A parancssor arg. kezelést egyszerűen bedolgozzuk a 2. hullám kapcsolódó
```

```
    feladatából:
 http://progpater.blog.hu/2011/03/12/hey_mikey_he_likes_it_ready_for_more_3
 de mivel nekünk sokkal egyszerűbb is elég, alig hagyunk meg belőle valamit ↩
    ...
 */

void usage(void)
{
    std::cout << "Usage: lzwtree in_file -o out_file" << std::endl;
}

int
main (int argc, char *argv[])
{
    // http://progpater.blog.hu/2011/03/12/ ↩
       hey_mikey_he_likes_it_ready_for_more_3
    // alapján a parancssor argok ottani elegáns feldolgozásából kb. ennyi  ↩
       marad:
    // "*((*++argv)+1)"...

    // a kiírás szerint ./lzwtree in_file -o out_file alakra kell mennie,  ↩
       ez 4 db arg:
    if (argc != 4) {
        // ha nem annyit kapott a program, akkor felhomályosítjuk erről a  ↩
           júzetr:
        usage();
        // és jelezzük az operációs rendszer felé, hogy valami gáz volt...
        return -1;
    }

    // "Megjegyezzük" a bemenő fájl nevét
    char *inFile = *++argv;

    // a -o kapcsoló jön?
    if (*((*++argv)+1) != 'o')  {
        usage();
        return -2;
    }

    // ha igen, akkor az 5. előadásból kimásoljuk a fájlkezelés C++  ↩
       változatát:
    std::fstream beFile (inFile, std::ios_base::in);
    std::fstream kiFile (*++argv, std::ios_base::out);

    unsigned char b; // ide olvassik majd a bejövő fájl bájtjait
    LZWBinFa binFa; // s nyomjuk majd be az LZW fa objektumunkba

    // a bemenetet binárisan olvassuk, de a kimenő fájlt már karakteresen  ↩
       írjuk, hogy meg tudjuk
    // majd nézni... :) l. az említett 5. ea. C -> C++ gyökkettes átírási  ↩
```

```
       példáit

    while (beFile.read ((char *) &b, sizeof (unsigned char))) {
    // egyszerűen a korábbi d.c kódját bemásoljuk
    // laboron többször lerajzoltuk ezt a bit-tologatást:
    // a b-ben lévő bájt bitjeit egyenként megnézzük
        for (int i = 0; i < 8; ++i)
        {
        // maszkolunk
            int egy_e = b & 0x80;
        // csupa 0 lesz benne a végén pedig a vizsgált 0 vagy 1, az if  ↩
           megmondja melyik:
            if ((egy_e >> 7) == 1)
        // ha a vizsgált bit 1, akkor az '1' betűt nyomjuk az LZW fa  ↩
           objektumunkba
                binFa << '1';
            else
        // különben meg a '0' betűt:
                binFa << '0';
            b <<= 1;
        }

    }

    //std::cout << binFa.kiir (); // így rajzolt ki a fát a korábbi  ↩
       verziókban de, hogy izgalmasabb legyen
    // a példa, azaz ki lehessen tolni az LZWBinFa-t kimeneti csatornára:

    kiFile << binFa; // ehhez kell a globális operator<< túlterhelése, lásd ↩
        fentebb
    // (jó ez az OO, mert mi ugye nem igazán erre gondoltunk, amikor írtuk, ↩
        mégis megy, hurrá)

    kiFile  << "depth = " << binFa.getMelyseg () << std::endl;
    kiFile  << "mean = " << binFa.getAtlag () << std::endl;
    kiFile  << "var = " << binFa.getSzoras () << std::endl;

    binFa.szabadit ();

    kiFile.close();
    beFile.close();

    return 0;
}
            }
```

A fentebbi programrészletben részleteiben el van magyarázva a program funkciója. Röviden a kapott inputon maskolással megkapjuk a nullákat vagy egyeseket melyekből felépítjük a binfánkat.

6.5. Mutató a gyökér

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

Az előző feladatban a gyökér tagja volt az osztálynak . Most át kell írni pointerre. Elsőnek át kell irni a gyokert mutatóra // Csomopont *gyoker //. Így lefuttatva rengeteg hibát fog kidobni, most ezeket kell kijavitanunk.Elsőnek a konstruktorokban kell módositani.Ezután már csak mindenhol törölni kell a memóriacímre való utalást a gyökér elől.

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

6.6. Mozgató szemantika

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

A feladathoz ahhoz a programhoz nyúlunk vissza, amely esetén a gyökét tag volt. Ezen elvégezve az apróbb módosításokat, már készen is van a mozgatókonstruktor.

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

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

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

     }
     LZWBinFa& operator = (LZWBinFa && regi)
     {
         if (this == &regi)
             return *this;

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

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

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

        return *this;
    }
```

Ehhez meg kell csinálnunk a mozgató konstruktort és a mozgató értékadást. Mind a kettőnek hasonló a szintaktikája, ami annyit tesz, hogy a paraméterként átadott fa gyökerének az elemeit átadjuk az üres fának, majd a mozgatott fa elemeit kinullázuk.

```
    LZWBinFa binFa2 = std::move(binFa);

    kiFile << binFa2;
    kiFile << "depth = " << binFa2.getMelyseg () << std::endl;
    kiFile << "mean = " << binFa2.getAtlag () << std::endl;
    kiFile << "var = " << binFa2.getSzoras () << std::endl;
```

Végezetül a move függvénnyel átmozgatjuk az egyes elemeket, és végül kiírjuk az új fát. Láthatjuk ha ezután az eredeti binFa-t is ki akarnánk iratni, akkor nem tudnánk, mert azt kinulláztuk.

7. fejezet

Helló, Conway!

7.1. Hangyaszimulációk

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

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

Megoldás forrása: https://github.com/davik0000/kod/tree/master/Hangya

A program több fáljból tevődik össze, fontos , hogy ezek egy helyen legyenek. Ez a feladat a hangyák viselkedésének lemodellezéséről szólt. A természetben jól látható, hogfy a hangyák egy egyenest követve mozognak. Az osztályok objektumok tagváltozóit és metódusait tartalmazza pl a hangyának van sikbeli poziciója, haladási iránya. Az ants vektor fogja a hangyákat tárolni.Az antthread.h header file AntThread osztályában talákható a párolgás mértéke (evaporation) és a feromonok számát (nbrPheromone) tároló változókat. Láthatjuk a hangyák cellán belüli maximális előfordulásának számát tároló változót is (cellAntMax). Private az uj irányt meghatározó függvényünk, illetve a moveAnts függvényünk ami a hangyák mozgatásáért felelős. A Qt keretrendszer feltelepítése, illetve a program fordítása után futtatható is.

7.2. Java életjáték

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

A játék John Horton Conway Angol matematikus nevéhez fűződik az életjáték nevű program. A felhasználónak csak annyi beleszólása van hogy meghatározza a kezdő poziciót illetve alakzatot. A játéktér négyzetrácsos felület minden négyzetet 8 másik négyzet vesz körül.Ha egy generációban egy sejtnek kettő vagy három élő szomszédja van, akkor a sejt élni fog a következő generációban is, minden más esetben a sejt kihal.Ha egy üres cellának pontosan három élő sejt van a szomszédjában, akkor ott új sejt születik.

```
          /*
 * Sejtautomata.java
 *
```

```
 * DIGIT 2005, Javat tanítok
 * Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 *
 */
/**
 * Sejtautomata osztály.
 *
 * @author Bátfai Norbert, nbatfai@inf.unideb.hu
 * @version 0.0.1
 */
public class Sejtautomata extends java.awt.Frame implements Runnable {
    /** Egy sejt lehet élő */
    public static final boolean ÉLŐ = true;
    /** vagy halott */
    public static final boolean HALOTT = false;
    /** Két rácsot használunk majd, az egyik a sejttér állapotát
     * a t_n, a másik a t_n+1 időpillanatban jellemzi. */
    protected boolean [][][] rácsok = new boolean [2][][];
    /** Valamelyik rácsra mutat, technikai jellegű, hogy ne kelljen a
     * [2][][]-ból az első dimenziót használni, mert vagy az egyikre
     * állítjuk, vagy a másikra. */
    protected boolean [][] rács;
    /** Megmutatja melyik rács az aktuális: [rácsIndex][][] */
    protected int rácsIndex = 0;
    /** Pixelben egy cella adatai. */
    protected int cellaSzélesség = 20;
    protected int cellaMagasság = 20;
    /** A sejttér nagysága, azaz hányszor hány cella van? */
    protected int szélesség = 20;
    protected int magasság = 10;
    /** A sejttér két egymást követő t_n és t_n+1 diszkrét időpillanata
     közötti valós idő. */
    protected int várakozás = 1000;
    // Pillanatfelvétel készítéséhez
    private java.awt.Robot robot;
    /** Készítsünk pillanatfelvételt? */
    private boolean pillanatfelvétel = false;
    /** A pillanatfelvételek számozásához. */
    private static int pillanatfelvételSzámláló = 0;
    /**
     * Létrehoz egy <code>Sejtautomata</code> objektumot.
     *
     * @param      szélesség    a sejttér szélessége.
     * @param      magasság     a sejttér szélessége.
     */
    public Sejtautomata(int szélesség, int magasság) {
        this.szélesség = szélesség;
        this.magasság = magasság;
        // A két rács elkészítése
        rácsok[0] = new boolean[magasság][szélesség];
```

```
        rácsok[1] = new boolean[magasság][szélesség];
        rácsIndex = 0;
        rács = rácsok[rácsIndex];
        // A kiinduló rács minden cellája HALOTT
        for(int i=0; i<rács.length; ++i)
            for(int j=0; j<rács[0].length; ++j)
                rács[i][j] = HALOTT;
        // A kiinduló rácsra "élőlényeket" helyezünk
        //sikló(rács, 2, 2);
        siklóKilövő(rács, 5, 60);
        // Az ablak bezárásakor kilépünk a programból.
        addWindowListener(new java.awt.event.WindowAdapter() {
            public void windowClosing(java.awt.event.WindowEvent e) {
                setVisible(false);
                System.exit(0);
            }
        });
        // A billentyűzetről érkező események feldolgozása
        addKeyListener(new java.awt.event.KeyAdapter() {
            // Az 'k', 'n', 'l', 'g' és 's' gombok lenyomását figyeljük
            public void keyPressed(java.awt.event.KeyEvent e) {
                if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_K) {
                    // Felezük a cella méreteit:
                    cellaSzélesség /= 2;
                    cellaMagasság /= 2;
                    setSize(Sejtautomata.this.szélesség*cellaSzélesség,
                            Sejtautomata.this.magasság*cellaMagasság);
                    validate();
                } else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_N) {
                    // Duplázzuk a cella méreteit:
                    cellaSzélesség *= 2;
                    cellaMagasság *= 2;
                    setSize(Sejtautomata.this.szélesség*cellaSzélesség,
                            Sejtautomata.this.magasság*cellaMagasság);
                    validate();
                } else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_S)
                    pillanatfelvétel = !pillanatfelvétel;
                else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_G)
                    várakozás /= 2;
                else if(e.getKeyCode() == java.awt.event.KeyEvent.VK_L)
                    várakozás *= 2;
                repaint();
            }
        });
        // Egér kattintó események feldolgozása:
        addMouseListener(new java.awt.event.MouseAdapter() {
            // Egér kattintással jelöljük ki a nagyítandó területet
            // bal felső sarkát vagy ugyancsak egér kattintással
            // vizsgáljuk egy adott pont iterációit:
            public void mousePressed(java.awt.event.MouseEvent m) {
```

```
                // Az egérmutató pozíciója
                int x = m.getX()/cellaSzélesség;
                int y = m.getY()/cellaMagasság;
                rácsok[rácsIndex][y][x] = !rácsok[rácsIndex][y][x];
                repaint();
            }
        });
        // Egér mozgás események feldolgozása:
        addMouseMotionListener(new java.awt.event.MouseMotionAdapter() {
            // Vonszolással jelöljük ki a négyzetet:
            public void mouseDragged(java.awt.event.MouseEvent m) {
                int x = m.getX()/cellaSzélesség;
                int y = m.getY()/cellaMagasság;
                rácsok[rácsIndex][y][x] = ÉLŐ;
                repaint();
            }
        });
        // Cellaméretek kezdetben
        cellaSzélesség = 10;
        cellaMagasság = 10;
        // Pillanatfelvétel készítéséhez:
        try {
            robot = new java.awt.Robot(
                    java.awt.GraphicsEnvironment.
                    getLocalGraphicsEnvironment().
                    getDefaultScreenDevice());
        } catch(java.awt.AWTException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        // A program ablakának adatai:
        setTitle("Sejtautomata");
        setResizable(false);
        setSize(szélesség*cellaSzélesség,
                magasság*cellaMagasság);
        setVisible(true);
        // A sejttér életrekeltése:
        new Thread(this).start();
    }
    /** A sejttér kirajzolása. */
    public void paint(java.awt.Graphics g) {
        // Az aktuális
        boolean [][] rács = rácsok[rácsIndex];
        // rácsot rajzoljuk ki:
        for(int i=0; i<rács.length; ++i) { // végig lépked a sorokon
            for(int j=0; j<rács[0].length; ++j) { // s az oszlopok
                // Sejt cella kirajzolása
                if(rács[i][j] == ÉLŐ)
                    g.setColor(java.awt.Color.BLACK);
                else
                    g.setColor(java.awt.Color.WHITE);
```

```
                g.fillRect(j*cellaSzélesség, i*cellaMagasság,
                        cellaSzélesség, cellaMagasság);
                // Rács kirajzolása
                g.setColor(java.awt.Color.LIGHT_GRAY);
                g.drawRect(j*cellaSzélesség, i*cellaMagasság,
                        cellaSzélesség, cellaMagasság);
            }
        }
        // Készítünk pillanatfelvételt?
        if(pillanatfelvétel) {
            // a biztonság kedvéért egy kép készítése után
            // kikapcsoljuk a pillanatfelvételt, hogy a
            // programmal ismerkedő Olvasó ne írja tele a
            // fájlrendszerét a pillanatfelvételekkel
            pillanatfelvétel = false;
            pillanatfelvétel(robot.createScreenCapture
                    (new java.awt.Rectangle
                    (getLocation().x, getLocation().y,
                    szélesség*cellaSzélesség,
                    magasság*cellaMagasság)));
        }
    }
    /**
     * Az kérdezett állapotban lévő nyolcszomszédok száma.
     *
     * @param   rács    a sejttér rács
     * @param   sor     a rács vizsgált sora
     * @param   oszlop  a rács vizsgált oszlopa
     * @param   állapor a nyolcszomszédok vizsgált állapota
     * @return int a kérdezett állapotbeli nyolcszomszédok száma.
     */
    public int szomszédokSzáma(boolean [][] rács,
            int sor, int oszlop, boolean állapot) {
        int állapotúSzomszéd = 0;
        // A nyolcszomszédok végigzongorázása:
        for(int i=-1; i<2; ++i)
            for(int j=-1; j<2; ++j)
                // A vizsgált sejtet magát kihagyva:
                if(!((i==0) && (j==0))) {
            // A sejttérből szélének szomszédai
            // a szembe oldalakon ("periódikus határfeltétel")
            int o = oszlop + j;
            if(o < 0)
                o = szélesség-1;
            else if(o >= szélesség)
                o = 0;

            int s = sor + i;
            if(s < 0)
                s = magasság-1;
```

```
            else if(s >= magasság)
                s = 0;

            if(rács[s][o] == állapot)
                ++állapotúSzomszéd;
                }

        return állapotúSzomszéd;
    }
    /**
     * A sejttér időbeli fejlődése a John H. Conway féle
     * életjáték sejtautomata szabályai alapján történik.
     * A szabályok részletes ismertetését lásd például a
     * [MATEK JÁTÉK] hivatkozásban (Csákány Béla: Diszkrét
     * matematikai játékok. Polygon, Szeged 1998. 171. oldal.)
     */
    public void időFejlődés() {

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

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

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

                if(rácsElőtte[i][j] == ÉLŐ) {
                /* Élő élő marad, ha kettő vagy három élő
                 szomszedja van, különben halott lesz. */
                    if(élők==2 || élők==3)
                        rácsUtána[i][j] = ÉLŐ;
                    else
                        rácsUtána[i][j] = HALOTT;
                }  else {
                /* Halott halott marad, ha három élő
                 szomszedja van, különben élő lesz. */
                    if(élők==3)
                        rácsUtána[i][j] = ÉLŐ;
                    else
                        rácsUtána[i][j] = HALOTT;
                }
            }
        }
        rácsIndex = (rácsIndex+1)%2;
    }
    /** A sejttér időbeli fejlődése. */
    public void run() {

        while(true) {
            try {
```

```
                Thread.sleep(várakozás);
            } catch (InterruptedException e) {}

            időFejlődés();
            repaint();
        }
    }
    /**
     * A sejttérbe "élőlényeket" helyezünk, ez a "sikló".
     * Adott irányban halad, másolja magát a sejttérben.
     * Az élőlény ismertetését lásd például a
     * [MATEK JÁTÉK] hivatkozásban (Csákány Béla: Diszkrét
     * matematikai játékok. Polygon, Szeged 1998. 172. oldal.)
     *
     * @param   rács    a sejttér ahová ezt az állatkát helyezzük
     * @param   x       a befoglaló tégla bal felső sarkának oszlopa
     * @param   y       a befoglaló tégla bal felső sarkának sora
     */
    public void sikló(boolean [][] rács, int x, int y) {

        rács[y+ 0][x+ 2] = ÉLŐ;
        rács[y+ 1][x+ 1] = ÉLŐ;
        rács[y+ 2][x+ 1] = ÉLŐ;
        rács[y+ 2][x+ 2] = ÉLŐ;
        rács[y+ 2][x+ 3] = ÉLŐ;

    }
    /**
     * A sejttérbe "élőlényeket" helyezünk, ez a "sikló ágyú".
     * Adott irányban siklókat lő ki.
     * Az élőlény ismertetését lásd például a
     * [MATEK JÁTÉK] hivatkozásban /Csákány Béla: Diszkrét
     * matematikai játékok. Polygon, Szeged 1998. 173. oldal./,
     * de itt az ábra hibás, egy oszloppal told még balra a
     * bal oldali 4 sejtes négyzetet. A helyes ágyú rajzát
     * lásd pl. az [ÉLET CIKK] hivatkozásban /Robert T.
     * Wainwright: Life is Universal./ (Megemlíthetjük, hogy
     * mindkettő tartalmaz két felesleges sejtet is.)
     *
     * @param   rács    a sejttér ahová ezt az állatkát helyezzük
     * @param   x       a befoglaló tégla bal felső sarkának oszlopa
     * @param   y       a befoglaló tégla bal felső sarkának sora
     */
    public void siklóKilövő(boolean [][] rács, int x, int y) {

        rács[y+ 6][x+ 0] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 1] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 0] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 1] = ÉLŐ;
```

```
        rács[y+ 3][x+ 13] = ÉLŐ;

        rács[y+ 4][x+ 12] = ÉLŐ;
        rács[y+ 4][x+ 14] = ÉLŐ;

        rács[y+ 5][x+ 11] = ÉLŐ;
        rács[y+ 5][x+ 15] = ÉLŐ;
        rács[y+ 5][x+ 16] = ÉLŐ;
        rács[y+ 5][x+ 25] = ÉLŐ;

        rács[y+ 6][x+ 11] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 15] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 16] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 22] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 23] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 24] = ÉLŐ;
        rács[y+ 6][x+ 25] = ÉLŐ;

        rács[y+ 7][x+ 11] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 15] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 16] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 21] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 22] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 23] = ÉLŐ;
        rács[y+ 7][x+ 24] = ÉLŐ;

        rács[y+ 8][x+ 12] = ÉLŐ;
        rács[y+ 8][x+ 14] = ÉLŐ;
        rács[y+ 8][x+ 21] = ÉLŐ;
        rács[y+ 8][x+ 24] = ÉLŐ;
        rács[y+ 8][x+ 34] = ÉLŐ;
        rács[y+ 8][x+ 35] = ÉLŐ;

        rács[y+ 9][x+ 13] = ÉLŐ;
        rács[y+ 9][x+ 21] = ÉLŐ;
        rács[y+ 9][x+ 22] = ÉLŐ;
        rács[y+ 9][x+ 23] = ÉLŐ;
        rács[y+ 9][x+ 24] = ÉLŐ;
        rács[y+ 9][x+ 34] = ÉLŐ;
        rács[y+ 9][x+ 35] = ÉLŐ;

        rács[y+ 10][x+ 22] = ÉLŐ;
        rács[y+ 10][x+ 23] = ÉLŐ;
        rács[y+ 10][x+ 24] = ÉLŐ;
        rács[y+ 10][x+ 25] = ÉLŐ;

        rács[y+ 11][x+ 25] = ÉLŐ;

    }
    /** Pillanatfelvételek készítése. */
```

```
    public void pillanatfelvétel(java.awt.image.BufferedImage felvetel) {
        // A pillanatfelvétel kép fájlneve
        StringBuffer sb = new StringBuffer();
        sb = sb.delete(0, sb.length());
        sb.append("sejtautomata");
        sb.append(++pillanatfelvételSzámláló);
        sb.append(".png");
        // png formátumú képet mentünk
        try {
            javax.imageio.ImageIO.write(felvetel, "png",
                    new java.io.File(sb.toString()));
        } catch(java.io.IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
    // Ne villogjon a felület (mert a "gyári" update()
    // lemeszelné a vászon felületét).
    public void update(java.awt.Graphics g) {
        paint(g);
    }
    /**
     * Példányosít egy Conway-féle életjáték szabályos
     * sejttér obektumot.
     */
    public static void main(String[] args) {
        // 100 oszlop, 75 sor mérettel:
        new Sejtautomata(100, 75);
    }
}
```

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/davik0000/prog1/blob/master/eletjatek

Ugyanaz az életjáték amit fentebb is láthatunk csupán a c++ implementációja. Itt is ugyanazok a szabályok élnek mint a fentebb látható példában. Itt több header fájlunk van, fontos hogy minden egy helyen legyen.

7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó:

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

A BraiB Benchmark szoftver célja a játékos képességeinek felmérése olyan pillanatokban amikor a képernyők effektek sokassága egyszerre is megjelenhet. A programban egy karaktert kell figyelnünk akkor jó a

mérés ha sikerül a doboz közepén lévő kék ponton tartani a kurzort. Egyre több doboz kezd el mozogni a képernyőn és ha a játékos 1200ms -en túl tovább elveszti a dobozt ,azaz nincs rajta a kurzora akkor vége a játéknak.Ha a játékos eéveszti a négyzetet a négyzetek lelassulnak. Ezzel a programmal kilehet szűrni a potenciális e-sportolókat.

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

aa Python

A TensoFlow egy nyílt forráskódú könyvtár a gépi tanuláshoz illetve a mély neurális hálózatok ktatásához. A tensor flow széles körben használt. Agykutatásokhoz, robotikában, beszédfelismerésben, kézirásfelismerésben, stb. A TensoFlowos számítását egy irányított gráf írja le ahol az adatáramlás a grág élei mentén történik és a gráfban található minden csúcs egy-egy műveletet reprezentálhat mindeggyik csucs rendelkezhet nulla vagy több input-outputtal. A grának élein mentén áramlo értékek a tensorok, amik tetszöleges dimenzioju vektorok. A feladatban a TensorFlow segítségével ismerjük fel a kézzel írt számokat. Ehez kell a MNIST adatállomny ahol kézzel írt számjegyek vannak. Az import data rész alatt az input adatokat amellye majd tesztelni illetve tanytani akarjuk.

```
          # Copyright 2015 The TensorFlow Authors. All Rights Reserved.
#
# Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License");
# you may not use this file except in compliance with the License.
# You may obtain a copy of the License at
#
#     http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0
#
# Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
# distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS,
# WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.
# See the License for the specific language governing permissions and
# limitations under the License.
#  ↩
   ==============================================================================


# Norbert Batfai, 27 Nov 2016
# Some modifications and additions to the original code:
# https://github.com/tensorflow/tensorflow/blob/r0.11/tensorflow/examples/ ↩
   tutorials/mnist/mnist_softmax.py
```

```
# See also http://progpater.blog.hu/2016/11/13/hello_samu_a_tensorflow-bol
#  ↩
   ================================================================================ ↩


"""A very simple MNIST classifier.

See extensive documentation at
http://tensorflow.org/tutorials/mnist/beginners/index.md
"""
from __future__ import absolute_import
from __future__ import division
from __future__ import print_function

import argparse

# Import data
from tensorflow.examples.tutorials.mnist import input_data

import tensorflow as tf

import matplotlib.pyplot


FLAGS = None


def readimg():
    file = tf.read_file("sajat8a.png")
    img = tf.image.decode_png(file)
    return img

def main(_):
  mnist = input_data.read_data_sets(FLAGS.data_dir, one_hot=True)

  # Create the model
  x = tf.placeholder(tf.float32, [None, 784])
  W = tf.Variable(tf.zeros([784, 10]))
  b = tf.Variable(tf.zeros([10]))
  y = tf.matmul(x, W) + b

  # Define loss and optimizer
  y_ = tf.placeholder(tf.float32, [None, 10])

  # The raw formulation of cross-entropy,
  #
  #   tf.reduce_mean(-tf.reduce_sum(y_ * tf.log(tf.nn.softmax(y)),
  #                                 reduction_indices=[1]))
  #
  # can be numerically unstable.
```

```
#
# So here we use tf.nn.softmax_cross_entropy_with_logits on the raw
# outputs of 'y', and then average across the batch.
cross_entropy = tf.reduce_mean(tf.nn.softmax_cross_entropy_with_logits(y, ↩
    y_))
train_step = tf.train.GradientDescentOptimizer(0.5).minimize( ↩
   cross_entropy)

sess = tf.InteractiveSession()
# Train
tf.initialize_all_variables().run()
print("-- A halozat tanitasa")
for i in range(1000):
  batch_xs, batch_ys = mnist.train.next_batch(100)
  sess.run(train_step, feed_dict={x: batch_xs, y_: batch_ys})
  if i % 100 == 0:
    print(i/10, "%")
print("------------------------------------------------------------")

# Test trained model
print("-- A halozat tesztelese")
correct_prediction = tf.equal(tf.argmax(y, 1), tf.argmax(y_, 1))
accuracy = tf.reduce_mean(tf.cast(correct_prediction, tf.float32))
print("-- Pontossag: ", sess.run(accuracy, feed_dict={x: mnist.test. ↩
   images,
                                  y_: mnist.test.labels}))
print("------------------------------------------------------------")

print("-- A MNIST 42. tesztkepenek felismerese, mutatom a szamot, a  ↩
   tovabblepeshez csukd be az ablakat")

img = mnist.test.images[42]
image = img

matplotlib.pyplot.imshow(image.reshape(28, 28), cmap=matplotlib.pyplot.cm ↩
   .binary)
matplotlib.pyplot.savefig("4.png")
matplotlib.pyplot.show()

classification = sess.run(tf.argmax(y, 1), feed_dict={x: [image]})

print("-- Ezt a halozat ennek ismeri fel: ", classification[0])
print("------------------------------------------------------------")

print("-- A sajat kezi 8-asom felismerese, mutatom a szamot, a  ↩
   tovabblepeshez csukd be az ablakat")

img = readimg()
image = img.eval()
image = image.reshape(28*28)
```

```
  matplotlib.pyplot.imshow(image.reshape(28, 28), cmap=matplotlib.pyplot.cm ↩
     .binary)
  matplotlib.pyplot.savefig("8.png")
  matplotlib.pyplot.show()

  classification = sess.run(tf.argmax(y, 1), feed_dict={x: [image]})

  print("-- Ezt a halozat ennek ismeri fel: ", classification[0])
  print("----------------------------------------------------------")

if __name__ == '__main__':
  parser = argparse.ArgumentParser()
  parser.add_argument('--data_dir', type=str, default='/tmp/tensorflow/ ↩
     mnist/input_data',
                      help='Directory for storing input data')
  FLAGS = parser.parse_args()
  tf.app.run()
```

8.2. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Passz SMNISTforHUMANS által

8.3. Minecraft Malmö

A Malmö forrása:https://github.com/Microsoft/malmo

A Minecraft Malmö nevezetű projekt egy opensource nagyközönséget megcélzó program mely a mesterséges inteligenciával foglalkozik, méghozzá a Minecrafto belül. A cél az hogy egy saját magát tanító mesterséges intelligenciát hozzanak létre mely képes tanulni egy öszetett környezetben. Azért választották a Minecraftot alapul mivel ebben a játékban végtelen lehetőség van, akár alapszintű járkálástól az összetett szerkezetek építéséig minden megvalósítható benne ezzel rengeteg lehetőséget adva a fejlesztőknek.

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

Ebben a fejezetben megismerkedhetünk egy új programozási nyelvel ami nem más mint a lisp. Ez kissé el fog térni az eddig meismertektől. Lentebb láthatjátok a faktoriális nevű programot kétféle megvalósításban. Első részben rekurzív módon majd másodjára iterativ módon. A rekurzió azt takarja, hogy a függvény futása során, általában végén meghívja saját magát addig amíg el nem éri a kilépési állapotot. iteratív az az algoritmus, amely az eredményt önmaga újboli és újboli végrehajtásával kapunk meg.

```
            (defun factorial (n)
       (if (= n 1)
           1
           (* n (factorial (- n 1)))
       )
)
```

```
            (defun factorial2 (n)
       (prog ((p 1)(i 1))
             again
             (setf p (* p i))
             (setf i (+ i 1))
             (if (> i n) (return p))
```

```
                (go again)
        )
)
```

9.2. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt

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

Megoldás videó: https://youtu.be/OKdAkI_c7Sc

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

Most egy script-fu szkriptet írunk a GIMP-hez. A script-fu egy nyelve a GNU Image Manipulation programnak. Ebben a programban az inputnak krómszerű hatást adunk. A GIMP funkcióit egy adatbázis tartalmazza így elég csupán onnan kikeresni. A GIMP-et a sudo apt-get install snapd-xdg-open sudo snap install gimp parancsal letöltjük majd a terminálban a snap run gimp parancsal tudjuk futtatni. A scriptet a script nevű mappába belemásolva lehet futtatni. Ezután elindirjuk a gimpet majd futtathatjuk rajta a feltett scripteket.

9.3. Gimp Scheme Script-fu: név mandala

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

Megoldás videó: https://bhaxor.blog.hu/2019/01/10/a_gimp_lisp_hackelese_a_scheme_programozasi_nyelv

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

A mandala egy olyan alakzat amelyet úgy tudunk előállitani hogy a szöveget forgatjuk, tükrözzük majd az így kapott rétegeket egymásra helyezzük. Itt is ezt valósítjuk meg. Itt is ugyanúgy bele kell másolni a scriptet a script mappába. Ezek után itt is futtathajuk.

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. Juhász István: Magas szintű programozási nyelvek 1

A számítógépek programozására kialakult nyelvnek 3 fajtáját külöböztetjük meg: gépi nyelv, assembly szintű nyelv, magas szintű nyelv. Jelenleg magas szintű nyelvel foglalkozunk mint amilyen a c is.Minden nyelvnek megvan a saját nyelvi szabályrendszere. Ezek folyamatosan fejlődnek az igényeknek megfelelően. A programban található nyelvi elemek az alábbi részekből állnak össze: -lexikális egységek, -szintaktikai egységek, -utasitások, -programegységek, -forditási egységek, -program. A kifejezések szintaktikai eszközök . Feladatuk hogy a program egy adott pontján már ismert értékekből új értékeket kapjunk meg. Két összetevője van : -érték, -típus. Egy kifejezés formálisan 3 összetevőből áll: -operandus, -operátor, -kerek zárójelek. Van egyoperandusú művelet illetve kétoperandusú vagy háromoperandusú művelet attól függően hogy hány db operandussal végezzük a műveletet. A kifejezéseknek három alakja lehet : -prefix, -infix, -postfix. Az utasitások segitségével adjuk meg az algoritmusok egyes lépéseit, illetve a forditoprogramunk ezzel generálja a tárgyprogramot. Két csoport létezik : -deklarációs, -végrehajtható. Értékadó utasítás : Segítségével beállíthatjuk vagy módosíthatjuk egy változónak értékét a program futásának bármelyik pillanatában. Ugró utasítás : GOTO címke. Elágaztató utasítások : if else. Többirányú elágaztató utasítások : case. Ciklusszervező utasítások : for, while ciklus általános felépítése : fej, mag, vég . Az ismétlésre vonatkozó információk a fejben vagy a végben szerepelnek. A mag tartalmazza a végrehajtandó parancsokat.

10.2. Kernigan-Ritchie: A C programozási nyelv

Az itt található programrészletek a Kernigan-Ritchie: A C programozási nyelv című könyvből vannak kiemelve. A szabványps könyvtárban találhatunk olyan függvényeket amellyel képesek vagyunk egyszerre egy karaktert irni vagy olvasni. getchar() minden hivásakor beolvas egy karaktert és a karakter lesz a visszatérési értéke. A putchar() fg. valamilyen kimenetre kiir egy karaktert.

```
/* A bemenet átmásolása a kimenetre. 1. változat*/
main()
{
int c ;
c = getchar();
while (c != EOF)
```

```
            {putchar(c);
            c = getchar();
            }
             }
```

Használat előtt a változóinkat deklarálnunk kell, enélkül hibát fogunk kapni. A deklaráció meghatároz egy típust, amit a változó neve követ. Ha a deklarációnál értéket is adunk meg akkor onnastól kezdve inicializálásról beszélünk. A kifejezések utasítássá válnak abban az esetben ha pontosvessző követi őket. A c nyelvben a pontosvessző utasitáslezáró jel azaz terminátor

10.3. Benedek-Levendovszky: Szoftverfejlesztés C++ nyelven

A c++ objektumorientált nyelv. Jelenleg is a legmodernebb nyelvek közé tartozik, széles körben elterjedt. Találkozhatun egy új tipussal a bool -al, mely felveheti a true illetve a flase értékeket. A c++ nyelvben akkor a legjobb változót deklarálni amikor egyből fel is használjuk. C++ -ban lehetőség nyílik a függvények túltelhelésére. Azonos nevű de különböző argumentumlistájú függvényeket is létretudunk hozni. A visszatérési értékük nem térhetnek el. Az argumentumlistához alapértelmezett értékrkrt is rendelhetünk. Megjelenik a referencia, dereferencia . Kialakult az Objektumorientáltság ami ahatalmas szabadságot és átláthatóságot ad a programozók kezébe. A valós világ dolgainak tulajdonságai alapján a dolgokat osztályokba tudják zárni. Ezeknek a dolgoknak osztályon belül meg lehet adni a tulajdonságaikat illetve a funkcióikat. Ezzel megvalósitható az effektiv adatrejtés is : private, public, protected.Ahányszor példányosítunk osztályt annyiszor foglalunk helyet a tagjainak. Adatrejtésre azért van szükségünk, hogy ne érjék el közvetlenül a tagváltozóinkat az osztályban és azzal illegális értékeket állítsanak be neki. Ahoz hogy elrejtsünk valamit elég csupán a private kulcsszót elé tennünk.A classok tagjai alapértelmezetten privátok míg a structoknak publikusakalapértelmezetten a tagjaik. A konstruktorok lehetőség adnak arra, hogy az osztályok inicializálódni tudjanak létrejöttükkor. Ezeknek azonosítója megegyezik az osztály nevével.C++ sablonok arra használatosak, hogy osztályok és függvények deklarációjakor néhány adatelemnek felparaméterezzük a típusát ezáltal létrehozva egy dinamikus dolgot.

III. rész

Második felvonás

Bátf41 Haxor Stream
A feladatokkal kapcsolatos élő adásokat sugároz a https://www.twitch.tv/nbatfai csatorna, melynek permanens archívuma a https://www.youtube.com/c/nbatfai csatornán található.

11. fejezet

Helló, Arroway!

11.1. A BPP algoritmus Java megvalósítása

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

11.2. Java osztályok a Pi-ben

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

IV. rész

Irodalomjegyzék

11.3. Általános

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

11.4. C

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

11.5. C++

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

11.6. Lisp

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

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

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