Univerzális programozás

Programkód vadászok

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

KÖZREMÜKÖDTEK			
	CÍM : Univerzális programozás		
HOZZÁJÁRULÁS	*NÉV*	*DÁTUM*	*ALÁÍRÁS*
ÍRTA	Bátfai Norbert és Lovász Botond	2019. április 28.	

VERZIÓTÖRTÉNET			
VERZIÓ	DÁTUM	LEÍRÁS	NÉV
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!

```
#include <stdio.h>

int main()
{
for(;;)
{
}
return 0;
}
```

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

int main ()
{
for (;;) {
sleep (1);
printf("Vegtelen ciklus\n");
}
return 0;
}
```

```
#include <unistd.h>

int main()
{
int a1,a2,a3;
if(!(a1=fork()))
{
  for(;;);
}
if(!(a2=fork()))
{
  for(;;);
}
if(!(a3=fork()))
{
  for(;;);
}
for(;;);
}
```

Megoldás videó:

Megoldások forrása:

https://github.com/lovaszbotond/Turing/blob/master/Vegtelen%20ciklus

https://github.com/lovaszbotond/Turing/blob/master/Vegtelen%20ciklus2%20(0%25)

https://github.com/lovaszbotond/Turing/blob/master/Vegtelen%20ciklus%203%20(4%20100%25)

A feladatunk az volt , hogy írjunk három végtelen ciklust melyek 1 mag 0%-os,1 mag 100%-os illetve 4 mag 100%-os igénybevételét követelte. Az 1 mag 100%-os megoldásnál háromféleképpen is el lehetett volna készíteni a programunkat viszont mi a 'for' ciklust választottuk ami számomra a legszimpatikusabb volt, de kiválóan működött volna a (while(1){}/while(true){}) vagy a (do {} while(1) / do {} while(true)) programkód is.Jelen esetben nem adtunk meg tömböt, hogy honnan kezdjen számolni (minek a függvényében) meddig menjen és mekkorákat.Így a program megállás nélkül tud futni , és nem áll le míg mi nem adunk meg egy erre megfelelő parancsot.Ez esetben 1 szálat használ és az pörgeti 100%-on a processzort.

A következő esetben 0%on szeretnénk használni , amit úgy oldottunk meg, hogy a sleep parancsot vettük elő melynek a paraméterét másodpercben kell számolnunk. Mi az '1'-et adtuk meg neki .Ekkor a program alvó állapotba kerül és a magasabb prioritású programok előnyt élveznek vele szemben.Amint nem lesz olyan futó folyamat melyre érvényesülne a korábban leírt kijelentésem , a program feléled.

A harmadik verzióban mind a négy szálunkat 100%-on szeretnénk dolgoztatni.Létrehoztunk 3 változót.Feltételnek készítünk egy gyerek programot melyet igazzá téve egy végtelen ciklusba teszünk bele, 1 változónkat felhasználva.A másik kettővel is így teszünk , a 4. esetben már erre nincs szükségem.Nem adunk meg neki utasítást melyre ki léphetne vagy le állhatna a programunk. Miután le generáltuk , lehet látni , hogy mindegyik szál 100%-os terheltségen dolgozik . Remélem lehet érteni amit , írtam . Én örülök , hogy jobban elmélyedtem a ciklusok világában, és együtt tanulhattunk egy újabb érdekességet.

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.

Értelmezzük tehát mi is történik. A T100 as program kap egy másik programot bemenetként , hogy döntse el le fog e fagyni , vagy nem fog lefagyni a program. Megnézi észlel-e benne végtelen ciklust. Ha észlel akkor igaz ha nem akkor hamis értékkel tér vissza.A T1000-es program szintén reprezentálja a korábbiakat melyre ha igaz értéket ad megáll ha hamisat akkor végtelen ciklusba kerül.Az ellentmondása a programnak , ha saját magára kell tesztett futtatnia , azaz ha nincs végtelen ciklus a programban akkor végtelen ciklusba kerül , ha pedig van benne végtelen ciklus akkor megfog állni. Jól látható, hogy ellentmondásba ütköztünk aminek a következménye , hogy ezért nem sikerült még megvalósítanunk ilyen programot. Alan Turing nevéhez fűződik egyébként ez a probléma aki a XX. század az egyik legmeghatározóbb hanem a legmeghatározóbb angol matematikusa/modern számítógép-tudomány királya. Számomra legjelentősebb munkássága , az Enigma feltörése volt , mely majdhogynem 2 évvel rövidítette meg a második világháborút.

2.3. Változók értékének felcserélése

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

```
  #include <stdio.h>

  int main()
  {
```

```
    int x = 10, y = 5;

printf("x=%d, y=%d\n" , x, y);

    x = x + y;
    y = x - y;
    x = x - y;

    printf("x=%d, y=%d\n" , x, y);


    return 0;
}
```

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

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Turing/blob/master/Valtozocsere

A program esetében mivel , nem használhatunk logikai utasításokat , matematikai háttértudásunkat kell elő bányásznunk.A megoldáshoz szimpla matematikát használtam , azaz :

x=10,y=5

x = 10 + 5 = 15

y = 15 - 5 = 10

x = 15 - 10 = 5

Láthatjuk , hogy a megoldás során a két kezdeti értéket sikerült fel cserélnünk , logikai utasítás nélkül. Sokan a XOR műveletet szokták ilyenkor felhasználni , ami szintén helyes megoldása lehet a feladatnak . (XOR -> kizáró vagy , bitekkel valú művelet, egyforma terjedelmű bitek sorozatain végezi el a műveletet. Ha a bitek nem egyeznek meg az adott helyen akkor 1-et ha megegyeznek 0-át ad vissza.)

Példa:

```
    #include <stdio.h>

int main()
{
    int x = 10, y = 5;

printf("x=%d, y=%d\n" , x, y);

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

    printf("x=%d, y=%d\n" , x, y);


    return 0;
}
```

Ha a programot lefuttatjuk , észlelhetjük , hogy a két változó ismét felcserélődött.

Tehát :

x = 1100

y = 0111

Akkor y = 1100 ^ 0111 = 1011

x = 1100 ^ 1011 = 0111

y = 0111 ^ 1011 = 1100

Így kell valójában elképzelnünk ahogy a XOR művelet működik.

1 - 1 -> 0

0 - 0 -> 0

1 - 0 -> 1

0 - 1 -> 1

Ismét kiemelve , fontos , hogy a művelet , azonos terjedelmű bitsorozatokon működik helyesen !

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.)

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

int
main ( void )
{
    WINDOW *ablak;
  ablak = initscr ();

    int x = 0;
    int y = 0;

    int deltax = 1;
    int deltay = 1;

    int mx;
    int my;

    for ( ;; ) {

      getmaxyx ( ablak, my , mx );
```

```
        mvprintw ( y, x, "@" );

        refresh ();
        usleep ( 100000 );

        x = x + deltax;
        y = y + deltay;

        if ( x>=mx-1 ) {
            deltax = deltax * -1;
        }
        if ( x<=0 ) {
            deltax = deltax * -1;
        }
        if ( y<=0 ) {
            deltay = deltay * -1;
        }
        if ( y>=my-1 ) {
            deltay = deltay * -1;
        }

      }

      return 0;
  }
```

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

int
main (void)
{
    int xj = 0, xk = 0, yj = 0, yk = 0;
    int mx, my;

    WINDOW *ablak;
    ablak = initscr ();
    noecho ();
    cbreak ();
    nodelay (ablak, true);

    for (;;)
    {
  getmaxyx(ablak, my, mx);
        xj = (xj - 1) % mx;
        xk = (xk + 1) % mx;
```

```
        yj = (yj - 1) % my;
        yk = (yk + 1) % my;

        mvprintw (abs (yj + (my - yk)),
                  abs (xj + (mx - xk)), "@");

        refresh ();
        usleep (150000);

    }
    return 0;
}
```

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

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Turing/blob/master/Labdapattoga20if%20nelkul

A feladat megoldásánál két lehetséges opciót vizsgáltunk , oldottunk meg . Az első az if logikai utasítást felhasználva készült a második az if elhagyásával a for ciklusba belenyúlva valósult meg.

Include-olva a megfelelő csomagokat **curses.h , unistd.h** el is kezdhetünk dolgozni a feladat megoldásán. Az **ablak = initscr ();** megadja a futtatás környezetének megfelelően az adott ablakunknak az adatait , amelybe utána szépen sorban elkezdhetem be táplálni a rendelkezésre álló terünknek az információit melyek alapján tökéletesen fog tudni dolgozni a program és pattogni a labda.Az x->oszlop | y->sor | deltax->lépéstáv(oszlop) | deltay->lépéstáv(sor) | mx->oszlopok száma | my->sorok száma

Láthatjuk korábbról , hogy a for ciklusunk egy végtelen ciklus lesz melyben a printf"curses" által kiterjesztett parancsait használjuk . **void getmaxyx(WINDOW *win, int y, int x);** itt utalunk vissza a **WINDOW *ablak**-ra ahol átadjuk paraméterként az ablakban eltárolt értékeket és hogy hol tárolja el az ablakunk szélességét/hosszúságát.A **mvprintw(y,x,"@");** megadja az adott ablakban használt karakteremet , mit is szeretnék majd látni a monitoromon, illetve felhasználja a meglévő koordinátákat ahol fogja mozgatni a karaktert. A **refresh()** az aktuális kimenetunk a terminalban. A **usleep()** alapértelmezett értelemben mikrosecundumban számol ami a másodperc egy milliomod része , melyet egy tizedre állítunk a programunkban . Minél kisebbre állítjuk ezt az értéket annál gyorsabban fog haladni a kijelzőnkön az adott jelöléssel ellátott objektumunk.

Az if részlegben négy különböző feltételt szabunk meg . Elérte a jobb oldalt ? Elérte a bal oldalt? Elérte a tetejét ? Elérte az alját? - kérdéseket tehetnénk fel melyek rávezetnek a feladat megoldására. A jobb oldal esetében az oszlopokhoz felhasznált "mx" lesz a segítségünkre. Azaz a maximális oszlopszám -1-nél ha nagyobb vagy egyenlő az x, akkor megszorozva -1-el , elindítjuk a labdánkat visszafele. Míg a bal oldal esetében ha az x 0-nál kisebb vagy egyenlő , akkor ugye -1*-1 +1 lesz így elindítjuk ellentétes irányba.A tetejét tekintve az y érték fog segíteni. Ahogyan korábban is említettük , ha az y kisebb vagy egyenlő 0-nál akkor -1-el való szorzás után pozitívot varázsolva belőle elindíthatjuk vele ellentétes irányba. Alját tekintve pedig mint ahogy az oszlopok maximális számánál is csináltuk a sorok maximális értékénél szorzom be -1-el , így visszafordítva irányát újra a helyes irányt veszi fel kijelzőnkön.

A második felének a feladatban ahogy írtuk korábban is "if"-ek nélkül kell dolgoznom , melyhez a "for" ciklusba kell belenyúlnom.A "%" a maradékos osztásnak a jele , melyre szükségünk van ahoz hogy megoldjuk

a feladatot.Mindig egészen addig kell osztanunk a modulót , míg vissza nem adja annak a számnak az értékét melyet elosztunk egészen addig , míg egyenlő nem lesz az ablakunk hosszúságával/szélességével.Ekkor vissza áll 1/-1-re aminek a következtében elkezd visszafele pattogni a karakterünk.Mivel egy végtelen ciklusban vagyunk benne ezért egy véget nem érő pattogásról beszélünk , egészen addig míg manuálisan mi magunk le nem lőjük a programunkat.

Szemfüles olvasóink , kiszúrhatták , hogy a "for" cikluson kívül , még 3 függvényt is meghívunk , ahoz , hogy tökéletesen működjön a programunk.A **noecho();** segítségével , kikapcsoljuk a karakterünk visszhangját. A tty driver echo systemét inaktiváljuk. A tty driver folyton buffereli a karaktersorozatomat egészen addig amíg új sor nem lesz vagy a szállítási értéke 0 nem lesz. A **cbreak();** alap esetben törli,megszakítja a karakterfolyamatot. A **nodelay();** hívásra kerül , és nem állít be időzítőt. Az időtullépés célja , hogy hogy a funkcióbillentyűtől kapott és a felhasználó által beírt szekvenciák között kiszűrje a különbséget.

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!

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a=1,i=1;
      while(a>0)
      {
      a<<=1;
      i++;
      }
      printf("%d",i);
    return 0;
}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Turing/blob/master/Gepiszo

A gépi szó , int típusú változója 4 byte-on tárolódik , ezért 32-őt fog vissza adni,ha 8 byte-on tárolódna akkor 256 hosszúságú szót kapnánk vissza eredményül. A bitshift operátorral dolgozunk, azon belül is a left shift operátort alkalmazzuk. A while ciklusban haladunk balra shiftelunk 1 et. Addig növeljük , amíg végig nulla bitet nem fog tartalmazni az "a" változonk. Az "i" változónk tárolja a lépéseknek a darabszámát.(32)

2.6. Helló, Google!

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

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

void
kiir (double tomb[], int db)
{
  int i;

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

double
tavolsag (double PR[], double PRv[], int n)
{
  double osszeg = 0.0;
  int i;

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

  return sqrt(osszeg);
}

int
main (void)
{

  double L[4][4] = {
    {0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0},
    {1.0, 1.0 / 2.0, 1.0 / 3.0, 1.0},
    {0.0, 1.0 / 2.0, 0.0, 0.0},
    {0.0, 0.0, 1.0 / 3.0, 0.0}
  };

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

  int i, j;

  for (;;)
    {

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

```
      if (tavolsag (PR, PRv, 4) < 0.00000001)
  break;

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

    }

  kiir (PR, 4);

  return 0;
}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Turing/blob/master/Pagerank

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

2.7. 100 éves a Brun tétel

Írj R szimulációt a Brun tétel demonstrálására!

```
library(matlab)

stp <- function(x){

    primes = primes(x)
    diff = primes[2:length(primes)]-primes[1:length(primes)-1]
    idx = which(diff==2)
    t1primes = primes[idx]
    t2primes = primes[idx]+2
    rt1plust2 = 1/t1primes+1/t2primes
    return(sum(rt1plust2))
}

x=seq(13, 1000000, by=10000)
y=sapply(x, FUN = stp)
plot(x,y,type="b")
```

Megoldás videó: https://youtu.be/xbYhp9G6VqQ

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

A Brun tétel az ikerprímszámokkal foglalkozik . Ahoz hogy tudjunk az ikerprímszámokról beszélni , még előtte ismertetnünk kell pár alap definíciót.

A prímszám : Azok a természetes számok , melyeknek pontosan két osztójuk van a természetes számok között - > 1 és önmaga.

Ikerprím:Egymást követő prímszámok különbsége pontosan 2 lesz. Példa: (3-5) (5-7) (11-13) (101-103)

Az alapvető probléma amit pedzegetünk , illetve a Brun tétel is erre hajaz , hogy a prímszámok a végtelenbe tartanak , akkor talán az ikerprímeknek is a végtelenbe kellene hogy tartsanak . Viszont mikor elkezdjük számolni , azt vesszük észre , hogy az ikerprímek inkább konvergálnak egy szám felé . Az elején észleljük , hogy nagyok a különbségek , viszont ahogy haladunk előre és egyre több prímszámot vizsgálunk meg és adunk össze egyre kisebb eltérést tapasztalhatunk. Ha a koordináta rendszeren ezt ábrázolnom kellene, akkor egy észrevehető éles görbülés után , már szabad szemmel ki mernénk jelenteni , hogy konstans ,pedig nem az. Ez az eltérés irracionális értelemben a végtelenségig csökken és a feltételezésünktől nem lesz eltérő.

Nézzük is meg , hogyan működik a program.

A `primes(x)` vektor mögötti zárójelen belül megadom , hogy mekkora is legyen a vektorom , hány darab prímszámot tápláljak bele.

A `diff` egy új vektor lesz amely az ikerprímeket fogja nekem csak megjeleníteni. A**diff = primes[2:length(prim**
primes[1:length(primes)-1] sorban adom meg , hogyan is adom meg az ikerprímeket. Primes - > prímeken belül-> []-zárójelben adom meg az indexet, 2-es , hogy a másodiktól számolja, "length" pedig hogy végéig a prímeknek, tehát az egész hosszát vegye.Az `idx` megmondja hanyadik helyen lesz a a különbség 2.A t1primes illetve a t2primes egyértelmű. Csinálunk két azonos 1 tömbös vektort, ennek hála átláthatóbb lesz ha külön egymás alatt szeretném vizsgálni őket oszloposan. A t2 primes-hoz azért adunk hozzá 2-őt , mert úgy fogom megkapni a t1 primes közvetlen ikerpárját. A `rt1plust2` a t1primes illetve a t2primes reciprokait adja össze. A `return`-ben a "sum" segítségével összegezzük az rt1plust2-ben kapott összeget. A végén pedig kirajzoltatjuk a függvényünket.

A programot lefuttatva látjuk , hogy ha az "x" helyére minél nagyobb számot írunk be , akkor az ikerprímeink összege egyre kisebb lesz és konvergál egy szám felé . Ezen tapasztalataim következtében nem jelenteném ki , hogy ez a szám a végtelenbe tart, maximum hogy a végtelenségig csökken a rá következő számmal alkotott különbségük.

2.8. A Monty Hall probléma

Írj R szimulációt a Monty Hall problémára!

```
kiserletek_szama=10000000
kiserlet = sample(1:3, kiserletek_szama, replace=T)
jatekos = sample(1:3, kiserletek_szama, replace=T)
musorvezeto=vector(length = kiserletek_szama)

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

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

    }else{

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

    }

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

}

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

for (i in 1:kiserletek_szama) {

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

}

valtoztatesnyer = which(kiserlet==valtoztat)


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

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/paradoxon egy valószínűségi paradoxon , ami az Amerikai Egyesült Államokban futott "Let's Make Deal" című televíziós vetélkedő utolsó feladatán alapul, nevét a vetélkedő műsorvezető-jéről "Monty Hall"-ról kapta.

A műsor végén a játékosnak mutatnak három csukott ajtót, amelyek közül kettő mögött egy-egy kecske van, a harmadik mögött viszont egy vadonatúj autó. A játékos nyereménye az, ami az általa kiválasztott ajtó mögött van. Azonban a választás meg van egy kicsit bonyolítva. Először a játékos csak rámutat az egyik ajtóra, de mielőtt valóban kinyitná, a műsorvezető a másik két ajtó közül kinyit egyet, amelyik mögött nem az autó van (a játékvezető tudja, melyik ajtó mögött mi van), majd megkérdezi a játékost, hogy akar-e módosítani a választásán. A játékos ezután vagy változtat, vagy nem, végül kinyílik az így kiválasztott ajtó, mögötte a nyereménnyel. A paradoxon nagy kérdése az, hogy érdemes-e változtatni, illetve hogy számít-e ez egyáltalán.

A kérdésre a válasz: igen számít. Amikor elkezdődik a játék 1/3-ad esélyem van hogy a jó ajtót választottam és nyerek , 2/3-ad esélyem van a bukásra. Miután a műsorvezető kinyit egy ajtót 1/2 az esélye , hogy helyes amit választottam matematikailag.Viszont ha mögé nézünk egy kicsit jobban láthatjuk , hogy az eredetileg 0.33%al bíró önmagam miután kinyílt egy ajtó a műsorvezetőnek hála gyarapodott 0.33% ot , ami azt jelenti, hogy megéri változtatnom hisz arra , hogy a megfelelő ajtót választom már 0.66% az esélyem.Még így is elképzelhető , hogy bukok , viszont ha végijátszunk a gondolattal,hogy mindhárom esetet megvizsgálva , hogyan járok jobban , látszik , hogy 2/3 az esélye annak , hogy nyerek és 1/3 ad az esélye annak , hogy elbukok mindent és hazaviszem a kecskét legelni.Ha könnyűsúlyú vagyok még őt is meglovagolom .. De egy brand new 2007-es BMW E92 M3-asnak inkább hallgatom a búgását.

A programunk működése:

Alapvetően véletlen eshetőségeket szeretnénk generálni, majd eldönteni a program segítségével , valóban igaz-e amit írtunk korábban a matematikai háttérről. A kísérletek száma egyértelmű, a zárójelben bármi szerelephet, amit beírunk , annyiszor próbálkozunk. A kísérlet vektor 1-2-3 közül választ , a játékos vektor szintén , a műsorvezető vektornak a hossza pedig a kisérletek száma.A for ciklussal végighaladok minden egyes vektoron és megnézem , ha a kísérlet egyenlő a játékossal, akkor jók vagyunk és nyertünk. A "mibol" vektornál 1-2-3-ból kiveszem a kísérletet az if-en belül else ágon pedig kiveszi a kisérletet+játékost.A műsorvezető a "mibol" hossza lesz. Ha nem talalta el akkor a műsorvezető nyer. Van egy másik águnk is a "nemvaltoztatesnyer" ahol szintén ha a kisérlet==játékos akkor megvan a kincs és nyertünk.A "valtoztat" a kisérletek mennyiségével lesz egyenlő ami a hosszt illeti. A folytatásban ha valtoztat kivesz kettőt szintén mint korábban a program. Kiértékeljük , hogy hányszor nyertünk változtatással és nélküle majd a végén ki írtajuk a kapott eredményeket.

3. fejezet

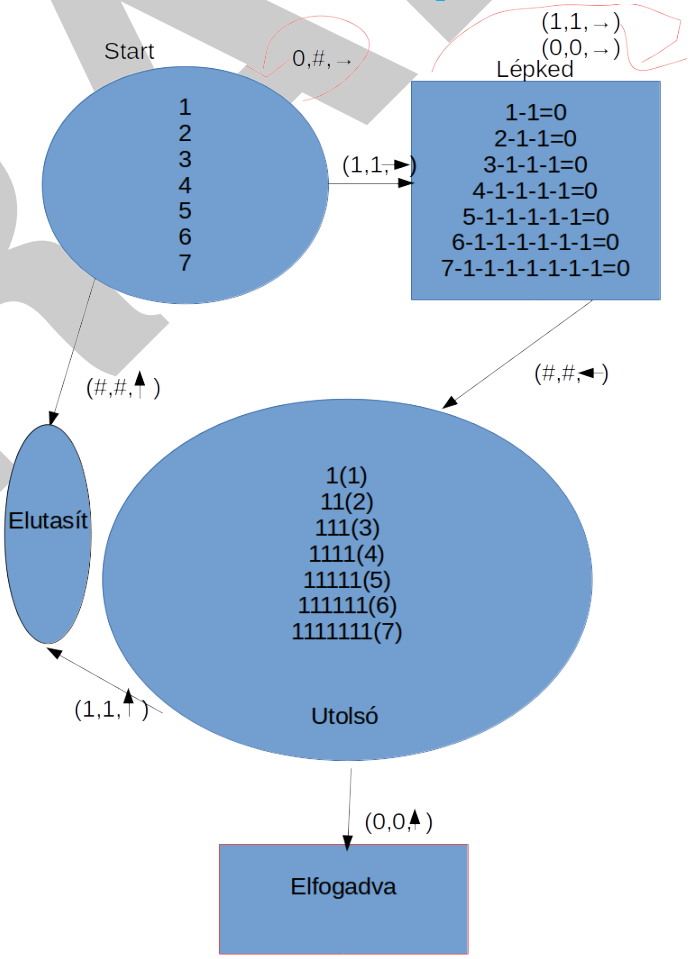
Helló, Chomsky!

3.1. Decimálisból unárisba átváltó Turing gép

Állapotátmenet gráfjával megadva írd meg ezt a gépet!

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Chomsky/blob/master/images/Turin1.png



A Turing gép három nagyobb fizikai részből áll:

Egy író-olvasó fejből- ez a szimbólumokkal foglalkozik.(írja vagy olvassa)

A végetelen szalag formályában létező részekre osztott memóriából.

Valamint a gép programját tartalmazó vezérlőegységből.

A Turing gép alapvető működési elve , mikor decimálisból váltunk unárisba , hogy a meglévő számomból folyamatosan egyeseket vonunk ki, és ezeket a levont egyeseket tároljuk.Maga az unáris rendszerben való ábrázolás x darab egyforma jel/karakter egymás utáni leírásával történik . Az "x" a decimális szám.

3.2. Az $a^nb^nc^n$ nyelv nem környezetfüggetlen

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

1. PÉLDA

Kezdő szimbólumok / változók : S, Z, X

szimbólumok / konstansok : a, b, c

Szabályok: S->abc , S->aZScc , Z->aXa , Xa->aZ , Za->aabb

```
S->aZScc->aZabccc->aaabbbccc
```

2. PÉLDA

Kezdő szimbólumok / változók : S, X, Y

szimbólumok / konstansok : a, b, c

Szabályok: S->abc, S->aXaYS, Yab->bcc , Xa->aabb

```
S->aXaYS->aXaYabc->aXabccc->aaabbbccc
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Chomsky/blob/master/Generat%C3%ADv

A formális nyelvek és formális nyelvtanok vizsgálatának egyik legjelentősebb úttörője Noam Chomsky, akinek a munkássága egyaránt hatott a formális nyelvek és a természetes nyelvek kutatására is.

A generatív nyelv az a legismertebb kategória, amely azoknak a szabályoknak a halmaza , amelyekkel a nyelben minden lehetséges jelsorozat előállítható, azaz hogy egy átírási eljárással ,hogyan is állíthatjuk elő a kitüntetett kezdő szombólumból a többi jelsorozatot , a szabályok egymás utáni alkalmazásával. Ezek variációja véges számű lehet , fent 2 példán át próbáljuk megmutatni , hogyan is kell érteni , alkalmazni ezt a nyelvtant.

3.3. Hivatkozási nyelv

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Chomsky/blob/master/C89-C99

Egy nyelv vezérlésátadó utasításai az egyes műveletek végrehajtási sorrendjét határozzák meg. Jelenleg a szerkezetekről fogunk tárgyalni .

Több utasítás fajtánk is van a C programnyelvünkben melyeknek típusai is vannak.

Ezek :

```
*kifejezés utasítás
*összetett utasítás
*iterációs utasítás
*vezérlésátadó utasítás
*kiválasztó utasítás
*cimkézett utasítás
```

Kifejezés :

```
x = 0, i++ vagy printf(...)
x=0;
i++;
printf(...)
```

Utasítássá válik ha egy pontosvesszőt írunk utána, ez az utasítás lezáró jel.A {} kapcsos zárójelekkel deklarációk és utasítások csoportját fogjuk össze egyetlen összetett utasításba vagy blokkba, ami szintaktikailag egyenértékű egyetlen utasítással.

If-Else utasítás: Döntés kifejezésére használjuk.

```
if \\(kifejezés)
\\1.utasítás
else
\\2.utasítás
```

Ahol az else rész az opcionális.Ha igaz a kiértékelés akkor az első utasítás, ha nem igaz akkor az else ág hajtódik végre.Az else mindig a hozzá legközelebb eső, else ág nélküli if utasításhoz tartozik.Ha nem így szeretnénk, akkor a kívánt összerendelés kapcsos zárójelekkel érhető el.

```
if (n > 0) {
   if (a > b)
      z = a;
}
else
   z = b;
```

Az Else-If utasítás:

```
if \\(kifejezés)
   \\utasítás
else if (kifejezés)
   \\utasítás
else if (kifejezés)
   \\utasítás
else if \\(kifejezés)
   \\utasítás
.
.
else
   \\utasítás
```

Ez a szerkezet adja a többszörös döntések általános szerkezetét. Agép sorra kiértékeli a kifejezéseket és ha bármelyik ezek közül igaz, akkor végrehajtja a megfelelő utasítást, majd befejezi az egész vizsgáló láncot.

A Switch utasítás:

A switch utasítás is a többirányú programelágaztatás egyik eszköze.Úgy működik, hogy összehasonlítja egy kifejezés értékét több egész értékű állandó kifejezés értékével, és az ennek megfelelő utasítást hajtja végre.

```
\\Általános felépítés
witch \\(kifejezés)
 {
   case \\állandó kifejezés: utasítások
   case \\állandó kifejezés: utasítások
   .
   .
   default: \\utasítások
}
```

Mindegyik case ágban egy egész állandó vagy állandó értékű kifejezés található, és ha ennek értéke megegyezik a switch utáni kifejezés értékével, akkor végrehajtódik a case ágban elhelyezett egy vagy több utasítás.Az utolsó, default ág akkor hajtódik végre, ha egyetlen case ághoz tartozó feltétel sem teljesült.A default és case ágak tetszőleges sorrendben követhetik egymást , viszont ha elhagyjuk a default ágat , azaz nincs, akkor nem hajtődik végre semmi sem.

```
#include <stdio.h>

main( ) /* számok, üres helyek és mások számolása */
{
   int c, i, nures, nmas, nszam[4];

   nures = nmas = 0;
   for (i = 0; i < 4; i++)
      nszam[i] = 0;
   while ((c = getchar( )) != EOF) {
      switch (c) {
         case '0': case '1': case '2':  case '3':
```

```
            nszam[c-'0']++;
            break;
         case ' ':
         case '\n':
         case '\t':
            nures++;
            break;
         default:
            nmas++;
            break;
      }
}
printf("számok =");
for (i = 0; i < 4; i++)
   printf(" %d", nszam[i]);
printf(", üres hely = %d, más = %d\n", nures, nmas);
return 0;
}
```

A break utasítás hatására a vezérlés azonnal abbahagyja a további vizsgálatokat és kilép a switch utasításból.Az egyes case esetek címkeként viselkednek, és miután valamelyik case ág utasításait a program végrehajtotta, a vezérlés azonnal a következő case ágra kerül, hacsak explicit módon nem gondoskodunk a kilépésről.

While - For utasítás:

```
while \\kifejezés
  \\utasítás
```

A program először kiértékeli a kifejezést.Ha annak értéke nem nulla (igaz), akkor az utasítást végrehajtja, majd a kifejezés újra kiértékelődik. Ez a ciklus mindaddig folytatódik, amíg a kifejezés nullává (hamissá) nem válik, és ilyen esetben a program végrehajtása az utasítás utáni helyen folytatódik.

```
for \\(1. kifejezés; 2. kifejezés; 3. kifejezés)
   \\utasítás
 \\ami teljesen egyenértékű a while utasítással megvalósított
\\1. kifejezés
while \\(2. kifejezés) {
   \\utasítás
   \\3. kifejezés
}
```

Ciklusszervezés do-while utasítással:

A do-while utasítás a ciklus leállításának feltételét a ciklusmag végrehajtása után ellenőrzi, így a ciklusmag egyszer garantáltan végrehajtódik.

```
do
   \\utasítás
while \\(kifejezés);
```

A gép először végrehajtja az utasítást és csak utána értékeli ki a kifejezést. Ez így megy mindaddig, amíg a kifejezés értéke hamis nem lesz, ekkor a ciklus lezárul és a végrehajtás az utána következő utasítással folytatódik.

A break és continue utasítások:

A break utasítás lehetővé teszi a for, while vagy do utasításokkal szervezett ciklusok idő előtti elhagyását, valamint a switch utasításból való kilépést.A break mindig a legbelső ciklusból lép ki.

A continue utasítás a break utasításhoz kapcsolódik, de annál ritkábban használjuk. A ciklusmagban található continue utasítás hatására azonnal (a ciklusmagból még hátralévő utasításokat figyelmen kívül hagyva) megkezdődik a következő iterációs lépés.

A goto utasítás és a címkék:

A C nyelvben a goto utasítás, amellyel megadott címkékre ugorhatunk.A goto használatának egyik legelterjedtebb esete, amikor több szinten egymásba ágyazott szerkezet belsejében kívánjuk abbahagyni a feldolgozást és egyszerre több, egymásba ágyazott ciklusból szeretnénk kilépni.

```
for(...)
   for(...) {

      if (zavar)
         goto hiba;
   }
hiba:
   \\a hiba kezelése
```

A szerkezetben előnyös a hibakezelő eljárást egyszer megírni és a különböző hibaeseteknél a vezérlést a közös hibakezelő eljárásnak átadni, bárhol is tartott a feldolgozás.A címke ugyanolyan szabályok szerint alakítható ki, mint a változók neve és mindig kettőspont zárja.

A feladatunk kérte, hogy mutassunk be olyan kódcsipeteket, melyek bizonyos esetekben lefordulhatnak, más esetekben viszont nem. C89/C99 -->

```
#include <stdio.h>

    int main ()
    {
      // Print string to screen.
      printf ("Hello World\n");
return 0;
    }
// C89-C99 es hiba / pipa
```

Az egészet egy egyszerű Hello World-ön is be lehet mutatni. A **"gcc -std=c89"** esetében nem fordul le a program mert a komment nem támogatott míg a**"gcc -std=c99"**esetében hibátlanul lefordul. Tökéletesen látszik ha lefuttatjuk, hogy valóban nem mindegy hogyan is fordítunk. A standard ANSI egyébként a C11 a C programnyelvben.

3.4. Saját lexikális elemző

Írj olyan programot, ami számolja a bemenetén megjelenő valós számokat! Nem elfogadható olyan megoldás, amely maga olvassa betűnként a bemenetet, a feladat lényege, hogy lexert használjunk, azaz óriások vállán álljunk és ne kispályázzunk!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Chomsky/blob/master/Elemzo

```
/*** definíciós rész ***/

%{
/* Ez a kód bemásolódik a generált C forrásba*/
#include <stdio.h>
int valos=0;
%}

/* Ez az opció azt mondja meg, hogy csak egy input file kerüljön ↩
   beolvasásra. */
%option noyywrap

%%
 /*** Szabályok ***/


[:digit:]+  { valos++; }
[A-Za-z][A-Za-z0-9]*       {   /* Minden más karaktert ignorálunk. */   }

%%
/*** C kód. Ez is bemásolódik a generált C forrásba. ***/

int main()
{
    /* Meghívjuk az elemzőt, majd kilépünk.*/
        yylex();
  printf("%d valós számot talált a lexer: \n",valos);
    return 0;
}
```

A kommentek alapján lehet olvasni mi is történik a programban.A lex sajátosságait látni, hogyan is épül fel a szerkezete.

Első körben a függvénykönyvtár behívása a fontos amit szeretnék használni a stdoutra való ki íratásra->"%{%}". Ezután jön a számláló amit a lexer észlel(számok). A második etapot a %%..%% jelöli.Itt adjuk meg a szabályokat.A `[[:digit:]]+`megad két vagy több számot egymás után és ha ez megtörtént akkor növelünk egyet. A `[A-Za-z][A-Za-z0-9]*` az összes alfanumerikus karakterláncot jelöli. Ez egy tipikus kifejezés a számítógép nyelvén található azonosítók felismerésére. A `main` függvényben a lexert hívjuk segítségül ami bájtonként haladva végigmegy a bemeneten.A lexer elő idézéséhez a `yylex` segít.Amint a lexer lefutott , ki írom az eredményt amit kaptunk a számláló által.A return 0 jelzi , a rendszer felé , hogy a program véget ért.

3.5. l33t.l

Lexelj össze egy l33t ciphert!

Megoldás videó: https://youtu.be/2E2tJf5yyTc

Megoldás forrása:

```
/*
  Ez egy lex kód. A fordításhoz először "lex leet.c" parancsot kell kiadni, ↩
      amely a gcc által fordítható forráskódot fog generálni.
*/
%{
  #include <stdio.h>
  #include <ctype.h>
  #include <string.h>
  #include <time.h>
  #include <stdlib.h>
  int x=0;
  typedef struct{
    char c;
    char *d[7];
  } cipher;
  cipher L337[] = {
    {'a',{"4","/-\\","a","/\\","a","a","a"}},
    {'b',{"!3","|3","8","ß","b","b","b"}},
    {'c',{"[","<","{","c","c","c","c"}},
    {'d',{"|}","d","|>","T)","d","d","d"}},
    {'e',{"3","&","e","€","e","e","e"}},
    {'f',{"|=","|#","/=","f","f","f","f"}},
    {'g',{"&","6","g","(_+","g","g","g"}},
    {'h',{"|-|",")-(","[-]","h","h","h","h"}},
    {'i',{"1","[]","!","|","i","i","i"}},
    {'j',{"_|",";","1","j","j","j","j"}},
    {'k',{">|","1<","|c","k","k","k","k"}},
    {'l',{"1","|_","l","|","l","l","l"}},
    {'m',{"/\\/\\","/V\\","[V]","m","m","m","m"}},
    {'n',{"</>","n","|\\|","^/","n","n","n"}},
    {'o',{"0","Q","o","<>","o","o","o"}},
    {'p',{"|*","|>","p","|7","p","p","p"}},
```

```
    {'q',{"(_,)","q","9","&","q","q","q"}},
    {'r',{"I2","|?","Iz","r","r","r","r"}},
    {'s',{"s","5","z","§","s","s","s"}},
    {'t',{"4","-|-","7","t","t","t","t"}},
    {'u',{"(_)","u","v","L|","u","u","u"}},
    {'v',{"v","\\/","|/","\\|","v","v","v"}},
    {'w',{"\\/\\/","w","\\x/","\\\\//\\\\//","w","w","w"}},
    {'x',{"4","}{","><","x","x","x","x"}},
    {'y',{"y","j","`/","\\|/","y","y","y"}},
    {'z',{"2","-/_","z",">_","z","z","z"}},

    {'1',{"I","1","L","I"}},
    {'2',{"R","2","2","Z"}},
    {'3',{"E","3","E","3"}},
    {'4',{"4","A","A","4"}},
    {'5',{"S","5","S","5"}},
    {'6',{"b","6","G","6"}},
    {'7',{"7","7","L","T"}},
    {'8',{"8","B","8","B"}},
    {'9',{"g","q","9","9"}},
    {'0',{"0","()","[]","0"}},
  };
%}
%option noyywrap
%%
\n  {
    printf("\n");
  }
.   {
    srand(time(0)+x++);
      char c = tolower(*yytext);

      int i=0;
      while(i<36 && L337[i++].c!=c);
      if(i<36)
      {
        char *s=L337[i-1].d[rand()%7];
        printf("%s",s);
      }
    else
    {
      printf("%c",c);
    }

  }
%%

int main()
{
  yylex();
```

```
  return 0;
}
```

A feladat megoldásánál mesterem és segítőm volt Petrus József Tamás! A lex első részében a program által látható függvénykönyvtárak include-jai láthatók. Ezután egy int tí- pusú változó létrehozása áll, amely a random számok generálásának beállításához szükséges. A program működésének alapja a cipher típusú tömb létrehozása, ami a különböző betűkhöz és számokhoz tartozó lehetséges leet kódokat tartalmazza, többnyire három kódolt betűt és 4 "eredeti" betűt, hogy kisebb eséllyel legyen minden betű átalakítva. A kód következő részében minden a lexer által beolvasott karakterre megnézi a program, hogy benne van-e a cipher típusú tömb kódolandó karakterei között. Ha megtalálja, akkor ahhoz a karakterhez tartozó egyik kódolást véletlenszerűen kiválasztja, majd a standard kimenetre kiírja. Ha nem találta meg, akkor az eredeti karaktert kiírja a standard kimenetre. A main függvényben a program meghívja a yylex függvényt, azaz magát a lexert. Ha a lexer futása véget ér, akkor a program 0-val tér vissza, amely azt jelzi az operációs rendszernek, hogy a program futása sikeresen véget ért.

3.6. A források olvasása

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

```
if(signal(SIGINT, 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?

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


void jelkezelo(int sig)
{
  printf("Off %d\n",sig);
}
int main () {
for(;;){
  if(signal(SIGINT, jelkezelo)==SIG_IGN)
     signal(SIGINT, SIG_IGN);
  }
return 0;
}
```

A **#include signal.h** csomagra szükségünk van , hogy meg tudjuk hívni a megfelelő parancsokat melyek kellenek a feladat megoldásához.

Létrehozzuk a "jelkezelő" függvényünket , melyet később fogunk majd érvényesíteni. A lényege , hogy amint befut a jel , megérkezik , ki írja a terminálunkra, vagy a környezetre amelyen lefuttatjuk , hogy "OFF" jelen esetben.

A `main` -en belül , van egy for ciklusunk mely egy végtelen ciklus. Az `if` -en belül , láthatjuk , hogy a `SIG_IGN` signal ignorance -t vizsgáljuk. Ha a SIGINT jelkezelése nincs elutasítva akkor innentől fogva `jelkezelo` végezze a kezelést. Egészen amíg a jelet mi nem közvetítjük neki egy " CATCH CTRL-C EFFECT"-en kersztül , addig a program csak egy végtelen ciklusban fut , viszont amint megérkezik , a jelkezelő függvényünknek hála , jelet elkapja , és ki is írja az előbb említett "OFF"-ot. Ez az alap programunk , most pedig vizsgáljuk meg a további kódcsipeteket , melyeket felírtunk. A csipetek alatt tovább elemezzük mivel egészül ki a program , vagy miben is változik meg, esetleg hibásak-e.

i.
```
if(signal(SIGINT, SIG_IGN)!=SIG_IGN)
    signal(SIGINT, jelkezelo);
```

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

A korábban leírt alap programunkat , elvégezzük ötször.Változás , hogy a for ciklusunk már nincs végtelenítve. A végeredményünk nem változik. Az "i" eredménye 5 az utolsó vizsgálatnál.A pre increment miatt (++i). A jelkezelő szempontjából ez nem számít.

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

Semmit nem változott az előző kódcsipethez képest , kivéve , hogy post increment (i++) azaz az "i" eredménye 4 az utolsó viszgálatnál.A jelkezelő szempontjából viszont ez nem számít.

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

A for cikluson belül a tömb első öt elemét mindenütt eggyel növeljük. Viszont a tomb[i] = i++ kifejezés hiba lehet mert a program végrehajtási sorrendje nem megfelelően definiált,más fordító programot vagy másik számítógépet használva hibát/más eredményt kaphatunk.

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

Ez a for ciklus 0-tól n-ig tart és amire az "s" pointer mutat annak az értékét hozzárendeli ahoz a memóriához ahova "d" pointer mutat, a pointereket egyel lépteti, és minden iteráció végén növeli "i" értékét egyel.

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

Ki íratunk két egészet amiknek meghatározója a `f(a, ++a), f(++a, a)` lesznek. Az argumentumok kiértékelés sorrendje nincs meghatározva, így hiba lehet.Olyan program kódot ne írjunk ami a kiértékelési sorrendet előre megszerenté határozni mert hibát visz a programba.

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

Semmi extra nem történik , csak ki íratunk két egészet. Az egyiket az "f" függvényünk fogja vissza adni, a másikat pedig az "a" változó értéke.

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

Ebben az esetben , mivel az f függvény közvetlenül tudja variálni az "a" változót , ezért a kiértékelődési sorrend megint felborulhat.

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Chomsky/blob/master/Jelkezelo

Megoldás videó:

3.7. Logikus

Hogyan olvasod természetes nyelven az alábbi Ar nyelvű formulákat?

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

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

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

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

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

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

A feladatunk az volt , hogy kiolvassuk helyesen a felírt kifejezéseinket.

1.- Minden x esetén létezik olyan y , ami nagyobb mint x és y prím. Ebből következik , hogy végtelen sok prímszámunk van.

2.- Minden x esetén létezik olyan y , ami nagyobb mint x és y prím valamint ikerprím (SS0->2("ssy -> 2 prím ikerprím) . Tehát végtelen sok ikerprím számunk van.

3.- Létezik olyan y , ami minden x esetén nagyobb ha x prímszám .A supset az az "implikáció" a nyelvünkben. Tehát véges sok prímszámunk van.

4.- Létezik olyan y , amely minden x esetén igaz , hogy ha y kisebb mint x akkor x nem prím. a \neg a ("negáció"-tagadás)-ahol tagadom , hogy x prím.Következmény: Véges sok prímszám van.

3.8. Deklaráció

Vezesd be egy programba (forduljon le) a következőket:

- egész
- egészre mutató mutató

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

Mit vezetnek be a programba a következő nevek?

- ```
  int a; // az "a" egy egész
  ```
- ```
  int *b = &a; // egészre mutató mutató
  ```
- ```
  int &r = a; // egész referenciája
  ```
- ```
  int c[5]; // 5 elemű tömb
  ```
- ```
  int (&tr)[5] = c; // rekurzivan hivatkozik a "c" 5 elemu tombre
  ```
- ```
  int *d[5]; // egészre mutató 5 elemű tömbre mutatók tömbje
  ```
- ```
  int *h (); // a függvény egészre mutató mutatót ad vissza
  ```
- ```
  int *(*l) (); //egészre mutató mutatót visszaadó                ↩
     függvényre mutató mutató
  ```
- ```
  int (*v (int c)) (int a, int b) // egészet visszaadó és két egészet kapó  ↩
     függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvény
  ```
- ```
  int (*(*z) (int)) (int, int); // függvénymutató egy egészet visszaadó és  ↩
     két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó  ↩
     függvényre
  ```

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Chomsky/tree/master/Deklar%C3%A1ci%C3%B3

A továbbiakban szépen végigmegyünk a kódcsipeteken.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
int a=4;
printf("%d az a szám \n",a);
return 0; // ez az első (int a;)
}
```

Létrehoztam az 'a' egész típusú változót , és ki írattam.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
int a=4;
int *b = &a;
*b=10;
printf("%d az 'a' szám \n",a);
return 0; // ez a második ( int *b = &a )
}
```

Az egészre mutató mutatóm létrejött . A "b" felülírja az "a" értékét.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
int a=4;
int *b = &a;
*b=10;
int &r=a;
r=15;
printf("%d az 'a' szám \n",a);
return 0; // ez a harmadik ( int &r = a)
}
```

A gcc fordító jelenleg nem segít mert a C nyelvben nincs referencia így csak a g++ tudja a programot helyesen lefordítani. Az

```
 &r
```

jelenleg egy hivatkozás lesz, az egész referenciája.

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

```
int main()
{
int a[5]={1,10,100,1000,10000};

printf("%d %d %d %d %d , az a tömb elemei \n",a[0],a[1],a[2],a[3],a[4]);;
return 0; // ez a negyedik ( int a[5])
}
```

Létrehoztam az 5 elemű tömbömet , majd ki írattam.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
int a[5]={1,10,100,1000,10000};
int (&tr)[5] = a;
  for (int i=0;i<5;i++)
    {
    printf("%d \n",tr[i]);
    }
return 0; // ez a az ötödik ( int (&tr)[5]=a)
}
```

Szintén a g++-t kell használnunk a korábban leírt problémák miatt.Ebben a részben az egészek tömbjének a referenciáját csináltuk meg.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
int a[5]={1,10,100,1000,10000};
int (&tr)[5] = a;
int *d[5];
  for (int i=0;i<5;i++)
    {
    printf("%d \n",tr[i]);
    }
  for (int i=0;i<5;i++)
    {
    printf("%p \n",d[i]);
    }
return 0; // ez a hatodik (int *d[5])
}
```

Elkészítettem az egészre mutató mutatók tömbjét.

```
#include <stdio.h>

int *h()
{ int a=8; int *b = &a;
return b; }
```

```
int main()

{printf("%p \n",h());
return 0;} // ez a hetedik (int *h())
```

Ha szépen sorban kiolvassuk mit is csinál a program láthatjuk , hogy a függvény egészre mutató mutatót ad vissza.

```
#include <stdio.h>

int *h()
{ int a=8; int *b = &a;
return b;

}
int main(){
int* (*c)() = h;

printf("%p \n",c());
return 0; // ez a nyolcadik ( int *(*l)())
}
```

Szintén csak sorban kell olvasni mit is csinálunk , kivéve ami újdonság lehet , hogy behoztunk egy `int*`-ot ami egy függvényre mutató pointer. Tehát egészre mutató mutatót visszaadó függvényre mutató mutató a programunk.

```
#include <stdio.h>

int
sum (int a, int b)
{
    return a+b;
}
int
mul (int a, int b)
{
    return a*b;
}
int (*sumul (int c))(int a , int b)
{
    if (c)
        return mul;
    else
        return sum;
}
int
main ()
{
printf("%d \n",sumul(12)(0,5));
```

```
    return 0; // ez a kilencedik (int (*v (int c)) (int a, int b))
}
```

Sum / Multiply --> összeadás,összegzés/szorzás. A feladatban létrehoztuk az egészet visszaadó és két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvényre programunkat. A `sumul(12)` ha `sumul(0)` akkor fog az else ágra lépni az "if"-en belül.

```
#include <stdio.h>

int
sum (int a, int b)
{
    return a+b;
}
int
mul (int a, int b)
{
    return a*b;
}
int (*sumul (int c))(int a , int b)
{
    if (c)
        return mul;
    else
        return sum;

}
int
main ()
{

int (*(*z) (int)) (int, int)=sumul;

printf("%d \n",z(0)(0,5));

    return 0; // ez a tizedik (int (*(*z) (int)) (int, int))
}
```

Sikerrel vettül az akadályokat és megoldottuk a függvénymutató egy egészet visszaadó és két egészet kapó függvényre mutató mutatót visszaadó, egészet kapó függvényre programunkat. Látható hogy a ki íratásnál írtuk át illetve behoztuk a feladatban adott sort és egyenlővé tettük a sumul függvényünkkel.Az előző feladatnak függvényére mutatót leprogramoztuk.

4. fejezet

Helló, Caesar!

4.1. int *** háromszögmátrix

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

int
main ()
{
    int rs = 5;
    double **tb;

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

    if ((tb = (double **) malloc (rs * sizeof (double *))) == NULL)
    {
        return -1;
    }

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

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

    }

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

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

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

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

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

    for (int i = 0; i < rs; ++i)
        free (tb[i]);

    free (tb);

    return 0;
}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Caesar/blob/master/int**

A dinamikus memóriakezeléssel fogunk foglalkozni a feladat megoldása során.A feladatot a szokásos módon, a headerben a megfelelő függvénykönyvtárak behívásával kezdtük el.Létrehoztuk a `rs = 5` -el a sorainknak a számát amire szükségünk van.A `double **tb` deklarálunk és lefoglalunk a memóriában 8 byte-ot jelen esetben.Majd szimplán egy kiíratást végzünk . A `%p` segítségével egy hexadecimális számot fogunk ki írni mely a pointer számát fogja adni. Az adott sorban a vessző után látjuk , hogy a cimkéző operátor segítségével 1 bájt címét fogjuk ki íratni.Konkrétan lekérdezzük a címét. A `malloc` vissza ad egy pointert a lefoglalt területre. Memóriát foglal a szabad tárban. Kap egy paramétert ami az rs függvényében zajlik.(5)Következőkben látjuk , hogy a `size of (double*)` megmondja hogy mennyi hely(byte) kell a double* típusnak, ami a feladatban 5*8 azaz 40 byte helyet fog lefoglalni.Egyébként ami vissza kapunk ponter bármire mutathat a malloc esetében.Típus kényszerítjük ami miatt a "size of" méretét fogja vissza adni. A `tb`egyenlő a malloc által vissza adott értékkel memória foglalás szempontjából.Ha bármilyen hiba merülne fel akkor pedig a program kilép. Ezt biztosítjuk a `==NULL` szekcióban.A `NULL` nem mutat sehova.A folytatásban megkreáljuk az 5 sorból álló háromszögünket.Nagyon jól lehet szemléltetni a hivatkozásainkat , hogyan és miként működnek. Lehet látni , hogy a `tb[3][0] = 42.0`a harmadik sor első elemét egyenlővé tesszük 42.00-val. Azért az első eleme, erről még nem beszáltünk, mert 0-tól kezdjük a számolást/indexelést.Az alatta lévő sorban a második elemre hivatkozunk, alatta a harmadik elemre, majd a negyedik elemre.A "*" al hivatkozok azon a címen tárolt pointerre.Tökéletesen reprezentálja a példa mily

módon és hányféleképpen tudunk hivatkozni.A `for`ciklusukhoz különösképpen nem tudunk kiegészítést írni . A Chomsky fejezetünkben a hivatkozásos példánál kiveséztük nagy részét és a lényeg megtalálható benne ami ezen feladat megértéséhez kell.Amit esetlek meglehet említeni a `tb[i][j]`ahol az "i" a sor a "j" pedig az oszlopot jelzik.Fontos hogy vizsgáljuk a kapcsos zárójelek elhelyezkedését,hisz úgy fogjuk meg érteni mikor mi hajtódik végbe.A `%f` egy float típusú változót fog vissza adni.A végén a `free`-ről kell pár sort írnunk.Lényegében felszabadítja a memóriában tárolt/lévő pointerek által lefoglalt címeket. Ez fontos, hogy ne maradjon meg az adat amit tárol , mert ha a program még dolgozna tovább és ezt nem tennénk meg akkor egy idő után betelne a ram.

4.2. C EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót C-ben!

```
#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);

    }
```

```
}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Caesar/blob/master/Exor%20titkos%C3%ADt%C3%B3%20e.c

Maga a program ahogy a feladat is kéri egy titkosító lesz melyhez egy x hosszu kulcsot megadba titkosíthatunk szövegeket.Megismerkedünk a headerben egy nem "#include"-al kezdődő pre-compiler által fordított függvénykönyvtárral,ami a nevéből adódóan is látjuk , hogy definíció.Nem is kell túlgondolnunk definiáljuk , hogy a `MAX_KULCS` = 100 és ezt nem fogjuk tudnu a mainen belül megváltoztatni.Szintúgy a `BUFFER_MERET`-et 256-al tesszük egyenlővé.Megadja mennyit tud egyszerre beolvasni(hány darab karaktert).Az `argc` megmondja hogy a programot hány szóval hívtam meg/fordítottam le. Tegyük fel |gcc e.c -o k.c| akkor a spacek száma plusz 1 lesz az argc, ami jelenleg a példánkban 4.Az `argv` tárolja az argumentumokat.Tehát a parancssori argumentumok kezeléséhez szükségesek.A `char` variable egy nagyon pici 1 byte-os történet.Karaktereket deklarálunk vele.A programban a "max_kulcs", illetve a buffer amit beállítottunk neki.A kulcs méret amivel folytathatjuk. A `strlen` a string.h-ban találjuk meg , és a megadott string, hogy hány karakter hosszú azt mondja meg. A `strncpy` "string copy" pedig hogy mibe, mit , milyen hosszút. A `while` ciklusban végigolvassa a szöveget a "read" segítségével ami egészen addig olvassa a fájlt, míg a fájl vége jellel nem találkozik.Majd ha megtalálta lelövi a programot. A "buffer" méretnyit olvassa be. A write pedig ki írja az olvasott byteokat.Tehát "titkosítunk".A `for` cikluson belül a ciklus 0-tól indul , az olvasott byte-ok számáig és mindig növeljük egyel.A cikluson belül a magban a buffer "i"-edik elemét exorozzuk az adott kulcsindexel.A kulcs indexhez hozzá adunk egyet majd maradékosz osztást végzunk rajta.Ez azért kell nekünk, mert ha eléri a kulcs adott méretét akkor ismét nulláról fog indulni.A "return 0;" nem kell a program végére, mert elvégzi a feladatot és off.

4.3. Java EXOR titkosító

Írj egy EXOR titkosítót Java-ban!

```
import java.io.*;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Scanner;
  class exor
    {
        public static void main(String[] args)
      {
        FileInputStream fin=null;
        FileOutputStream fout=null;
        try
      {
          fin=new FileInputStream("tiszta.txt");
          int c;
        ArrayList<Integer> in_v = new ArrayList<Integer>();
        ArrayList<Integer> out_v = new ArrayList<Integer>();
          Scanner in = new Scanner(System.in);
          System.out.println("Enter key:");
          String key = in.nextLine();
```

```
            if(key.length() !=9)
        {
            System.out.println("Bad key");
            return;
        }
            while((c=fin.read())!=-1)
        {
                in_v.add(c);
        }
            for(int i=0;i<in_v.size();i++)
        {
                 out_v.add(in_v.get(i)^key.charAt(i%9));
        }
            fout = new FileOutputStream("titkos.txt");
                for(int i=0;i<out_v.size();i++)
        {
          System.out.printf("%c",out_v.get(i));
        }

      }
      catch(Exception ex)
      {

      }
      finally
      {
        try
        {
          if(fin!=null) fin.close();
          if(fout!=null) fout.close();
        }catch(Exception ex)
        {

        }
      }
    }
}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Caesar/blob/master/java%20exor

A feladat megoldásánál Petrus József Tamás segített. A program az előző feladat megoldása Java környezetben. A különbség a két program között , hogy az alap szöveget tartalmazó fájl neve tiszta.txt, amely egy mappában kell , hogy legyen a programunkkal illetve a kulcsot a standard inputrol kéri be , nem pedig parancssori agumentumként mint ahogyan az korábban volt.

4.4. C EXOR törő

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

```
#define MAX_TITKOS 4096
#define OLVASAS_BUFFER 256
#define KULCS_MERET 5
#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)
{
  // a tiszta szoveg valszeg tartalmazza a gyakori magyar szavakat
  // illetve az átlagos szóhossz vizsgálatával csökkentjük a
  // potenciális töréseket

  double szohossz = atlagos_szohossz (titkos, titkos_meret);

  return szohossz > 5.0 && 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;

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

  // maradek hely nullazasa a titkos bufferben
  for (int i = 0; i < MAX_TITKOS - (p - titkos); ++i)
    titkos[p - titkos + i] = '\0';

  // osszes kulcs eloallitasa
  for (int ii = 'a'; ii <= 'z'; ++ii)
    for (int ji = 'a'; ji <= 'z'; ++ji)
      for (int ki = 'a'; ki <= 'z'; ++ki)
  for (int li = 'a'; li <= 'z'; ++li)
    for (int mi = 'a'; mi <= 'z'; ++mi)

      {
        kulcs[0] = ii;
        kulcs[1] = ji;
        kulcs[2] = ki;
        kulcs[3] = li;
        kulcs[4] = mi;
```

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

        // ujra EXOR-ozunk, igy nem kell egy masodik buffer
        exor (kulcs, KULCS_MERET, titkos, p - titkos);
      }

  return 0;
}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Caesar/blob/master/Exor%20titkosC3%ADt%C3%B3%20t.c

A korábban megírt 4.2-es feladatunkban látott program titkosított szövegét hivatott feltörni.Először megcsinálják a kötelező, feladat megoldásánál fő szempontot játszó függvényeket , melyek segítenek a feltörésben.Nézzük őket darabonként.

Az `atlagos_szohossz`-on belül láthatjuk a `const char *titkos`-t ami egy későbbiekben meg nem változtatható mutató.Beállítom hova mutasson a pointer és úgy is marad. A `for` cikluson belül az "i" 0-tól indul egészen míg a `titkos_meret`-et el nem éri.Az `if`-en belül megszamoljuk a karaktereket szavankent.Ha space jelenséget észlel tehát az "i"-edik eleme szóköz akkor növeljük az "sz"-t.Ami a "titkos" fakkba fog menni. A returnel pedig szimplan atlagot szamolunk.Elosztjuk a `titkos_meret`-et az `sz` szóközök számával.

A `tiszta_lehet` függvény ahogy a komment szekcióban is írjuk a programon belül , a potenciális töréseket csökkenthetjük.Jelen esetben be is állítjuk, hogy az átlagos szóhossz 5 és 9 közés esik , a leggyakoribb magyar szavaink pedig , hogy - az - nem - ha , melyeket az `strcasestr` a `strstr()`-el ellentétben megvizsgálja ezeknek az előfordulását és rögzítik is azt." Tű a szénakazalban " ahogyan a manuál is írja.A lényege pedig , hogy a `szohossz`-ban tároljuk az `atlagos_szohossz` által kapott értékeket.

A mainen belül , szintén olvashatjuk a kommenteket melyek segítenek a feladat megértésében. Megadjuk hogy jelen esetben a kulcsunk öt hosszú legyen , de lehetne harminc akár száz hosszú is.Egyébként a kulcs a-z-ig illetve 0-9-ig tartalmazhatja a karaktereket. Speciális karaktereket nem tartalmazhatna.A program sebességén tudunk növelni , viszont akkor át is kellene írnunk a forrásunkat. Egyenlőre ismerkedjünk ezzel a forrással, és a későbbiekben még találkozhatunk , ezen forrás továbbfejlesztett felgyorsított változatával.

4.5. Neurális OR, AND és EXOR kapu

R

```
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

A neuron egy olyan agysejt, amelynek alapfeladata az elektromos jelek összegyűjtése, feldolgozása és szétterjesztése.Azt gondoljuk, hogy az agy információfeldolgozó kapacitása elsősorban ilyen neuronok hálózatából alakul ki.A korai MI néhány kutatása mesterséges neurális hálók létrehozására irányult.Elnagyolva az mondható, hogy a neuron akkor "tüzel", amikor a bemeneti értékek súlyozott összege meghalad egy küszöböt.A neurális háló a tanuló rendszerek egyik leghatékonyabb és legnépszerűbb formája, ezért megéri külön tárgyalni.A neurális hálók irányított kapcsolatokkal összekötött csomópontokból vagy egységekből állnak. Az "i"-edik egységtől az "i"-edik felé vezető kapcsolat hivatott az aktivizációt terjeszteni. Minden egyes kapcsolat rendelkezik egy hozzá asszociált numerikus súllyal , ami meghatározza a kapcsolat egységét és előjelét.Minden egyes "i" egység először a bemeneteinek egy súlyozott összegét számítja ki. A neurális hálózat bemeneti kapcsolatokból , függvényekből , aktivációs függvényekből , egy kimenetből és kimeneti kapcsolatokból áll.A kimenetét úgy kapja, hogy egy g aktivációs függvényt alkalmaz a kapott összegre.Később le is írjuk , mi is ez a függvény.

A feladat a neurális OR , AND , EXOR kapukat kéri tőlönk.Megfelelő bemeneti és eltolássúlyokkal rendelkező, küszöbaktivációjú egységek képesek logikai kapuként működni.Ez azért fontos, mert azt jelenti, hogy ezen egységek felhasználásával tetszőleges logikai függvény kiszámítására tudunk hálózatot építeni.

A `library(neuralnet)`-es csomagot betöltjük a programunkba.Három részre bontva elmagyarazzuk/-megtanítjuk , hogyan is alkalmazza a különböző bementeimet és hogy dolgozzon vele. A logikai kapuk különböző logikai igaz/hamis kiemeneteket adnak mely az OR esetében :

```
0-0->0
0-1->1
1-0->1
1-1->1
```

Az AND :

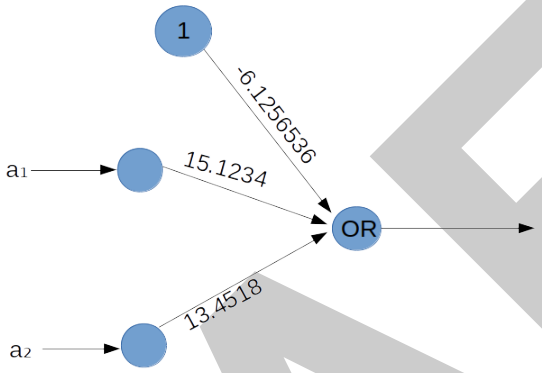
```
0-0->0
0-1->0
1-0->0
1-1->1
```

Az EXOR pedig :

```
0-0->0
0-1->1
1-0->1
1-1->0
```

Tehát ezt tanítjuk meg neki , hogy ezekkel a paraméterekkel dolgozzon.Az `or.data` sorunkban csinálunk belőle adatot.Átadjuk ezeket az adatokat a neurálnetnek.Szintén az `nn.orand` illetve az `nn.exor`sorokban is ezt tesszük meg. Az OR és az AND esetében kiválóan működik a programunk.Miután megattuk neki a

paramétereket a neurális háló elkezdi saját magát tanítani.Beállítja a megfelelő súlyokat amivel dolgozni fog és amikor azok kijönnek , akkor a tanítás befejeződik. A `compute` paranccsal beadjuk neki hogy ellenőrizze le magát és látjuk , hogy az eredményben a táblázatokhoz megfelelően egy nagyon közeli értéket kapunk, amiből már tudjuk , hogy helyes a megoldás és a művelet eredménye.Az EXOR esetében a súlyozás nem megfelelő nagyjából mindenött 0.5-ös eredményt kapunk pedig ahogy szemléltettük '0,1,1,0' a végkifejlett.Így hát megoldásnak azt választjuk , hogy a `hidden` azaz rejtett neuronokat nem 0-val hanem például 2-vel vagy programunk esetében egy kis sorozattal tesszül egyenlővé `hidden=c(6,4,6)`.Így azért is fog működni , mert rájöttünk , hogy a többrétegű hálózatokat lehet jól tanítani.A következő ábra amit szemléltetni fogok a program egy lehetséges megvalósulása lesz és remélem segít megérteni mégjobban , hogyan is működik a folyamat.A plot fügvénnyel a program végén egy hasonló ábrát rajzoltatunk ki, az adatok függvényében.



a1 – bemenet 0 1 0 1
a2 – bemenet 0 0 1 1
or – kimenet 0 1 1 1

A bemenetről láthatjuk a súlyozását a programunknak az éleken , illetve az 1-es bemeneten a negatív értékkel.

1- 0.001091766 – 0
2-0.999991787 – 1
3-0.999124123 – 1
4-0.999999999 – 1

4.6. Hiba-visszaterjesztéses perceptron

C++

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

```
using namespace std;

int main (int argc, char **argv)
{
  png::image <png::rgb_pixel> png_image ( argv[1] );

  int size = png_image.get_width() *png_image.get_height();

  Perceptron* p = new Perceptron ( 3, size, 256, 1 );

  double* image = new double[size];

  for (int i=0; i < png_image.get_width(); ++i)
    for (int j=0; j < png_image.get_height(); ++j)
      image [ i*png_image.get_width() +j ] = png_image[i][j].red;

  double value = (*p) ( image );

  cout << value << endl;

  delete p;
  delete [] image;

return 0;
}
```

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/KONYVALL/blob/master/perceptron
hpp(perceptron.hpp forrása)

Megoldás forrása 2:https://github.com/lovaszbotond/KONYVALL/blob/master/perceptro
cpp(perceptron.cpp forrása)

A neuron a mesterséges inteligenciában használt legelterjettebb változata,a perceptron, amit egy alakfelismerő fépnek tekinthetünk.A nullából és egyesekből álló bemeneti mintázatokat hivatott megtanulni számos kísérlet árán.Ezeknek a bemeneteknek a súlyozott összegzését végzi, amelyet egy nem lineáris leképezés követ.

A perceptron három fő elemből áll:

A retina: Bemeneti jeleket fogadó cellákat tartalmazza, melyek a legtöbb modellnél igen/nem válaszokat szolgáltattak, de lehetőség volt a stimulus intenzitásával arányos jelek generálására is.

Az asszociatív cella: Egyes cellái csatlakozhatnak a retinacellákhoz, más asszociatív cellákhoz, és az alábbiakban ismertetett harmadik réteg döntési celláihoz. Ezek a cellák összegzik a hozzájuk érkező jeleket, impulzusokat.

A döntés cella: Ez a réteg a perceptronnak a kimenete.Az asszociatív réteggel azonosan működnek, csak a bemenetek származhatnak akár egy, vagy több döntési cellától, akár az asszociatív celláktól.

A feladatunk megoldásánál a bull.png segített, hogy megkapjuk az eredmenyünket az stdoutra. Nézzük részenként hogyan is működik a perceptron.cpp

A headerben includeáljuk a "perceptron.hpp" csomagunkat melyben a perceptron osztályt megtalálhatjuk , lényegében a perceptronnak a definíciója. Írunk egy maint. A mainben az első soromban beállítom , hogy nem én szeretnék képet létrehozni , hanem fájlból szeretném importálni.Ugye paraméterenként fogom átadni a nevét ami jelen esetünkben az első argumentumunk lesz majd --> `png::image pngrgb_pixel png_image ( argv[1] );`.A kép méretét megadom az `int size`-al ahol a kép szélességét szorzom össze a kép magasságával. Majd foglalunk a szabad táron helyet a perceptronnak. Elnevezzük p-nek. A paraméterei : 3 layer, az első rétegnek size darab neuront akarok adni tehát azt állítom be, a másodiknak 256 , a harmadiknak pedig egy szám lesz az eredménye tehát azt állítom be.Ha már foglaltunk a perceptronnak helyet a memóriában akkor a végén töröljük is azt ki , nehogy elfollyon a végén. Ezt a `delete p`-vel tesszük meg. Egy olyan osztályunk van a továbbiakban ami tartalmazza a függvényhívás operátort.Ennek átadjuk az image-t `double* image = new double[size]`. Így helyet foglaltunk az imagenek is. A `for` ciklust egyértelműen lehet olvasni korábbi tanulmányainkból kifolyólag , ahogy haladtunk a könyvvel.Első for ciklus a szélesség , második magasság.Majd ugye az image hez a sor oszlopot hozzá társítjuk.Az "i" sor "j" oszlop ahogy a "height"-"width" is mutatja.Ez akkor egyenlő az RGB objektumnak a jelen esetben red komponensével. De ez lehetne green .. blue .. vagy színek szorzata... stb. Majd kiszámoljuk az értéket `double value` , amit stdoutra ki is íratunk `cout value`.Magát a programot az alábbi paranccsal tudjuk fordítani : `g++ perceptron.hpp perceptron.cpp -o perc(bármi) -lpng`

Futtatni pedig : `./perc kép_neve.png`

5. fejezet

Helló, Mandelbrot!

5.1. A Mandelbrot halmaz

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Mandelbrot/blob/master/Mandelsi

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

#define N 500
#define M 500
#define MAXX 0.7
#define MINX -2.0
#define MAXY 1.35
#define MINY -1.35

void GeneratePNG(int tomb[N][M]) {
  png::image<png::rgb_pixel> image(N, M);

  for (int x = 0; x < N; ++x) {
    for (int y = 0; y < M; ++y) {
      image[x][y] = png::rgb_pixel(tomb[x][y], tomb[x][y], tomb[x][y]);
    }
  }
  image.write("kimenet.png");
}

struct Komplex {
  double re, im;
};


int main() {

  int tomb[N][M];
```

```
  int i, j, k;
  double dx = (MAXX - MINX) / N;
  double dy = (MAXY - MINY) / M;

  struct Komplex C, Z, Zuj;

  int iteracio;

  for (i = 0; i < M; ++i) {
    for (j = 0; j < N; ++j) {
      C.re = MINX + j * dx;
      C.im = MAXY - i * dy;

      Z.re = 0;
      Z.im = 0;
      iteracio = 0;

      while (Z.re * Z.re + Z.im * Z.im < 4 && iteracio++ < 255) {
        Zuj.re = Z.re * Z.re - Z.im * Z.im + C.re;
        Zuj.im = 2 * Z.re * Z.im + C.im;
        Z.re = Zuj.re;
        Z.im = Zuj.im;

      }
      tomb[i][j] = 256 - iteracio;

    }
  }

  GeneratePNG(tomb);

  return 0;
}
```

A feladat megoldásához , köszönöm a sok segítséget az UDPROG-os kódoknak , melyeket sourceforge.net weboldalán meglehet találni és későbbi csokorbeli példák megoldásánál is lehet használni az általuk megszerzett tapasztalatot.

Ezen mandelbrot halmaz részletesebb leírását meg lehet találni a csokor második feladatánál ahol már be include-áljuk a complex függvénykönyvtárat.A feladatunk , majdnem ki lehet jelenteni , hogy teljes mértékben hasonlít a másodikhoz. A különbség kettejük , között , hogy ebben a szakaszban a nehézséget , az adja , hogy saját magunknak kell le implementálnunk a különböző funkciókat/függvényeket amiket , alapvetően megkapunk a complex csomagban. A `#define` stabil definiálással az exor töréseknél találkozhattunk először. Ezek lefixált elemek amelyek értékein később a programban nem tudunk változtatni.A `GeneratePNG` függvény mint ahogyan a nevéből is lehet következtetni , fogja nekünk elkészíteni a mandelbrot képet.A stílusosabb megoldást complex osztályos mandelbrot halmaz nyújtja , mert abban mi adhatjuk , meg mi legyen a képünk-nek a neve, míg itt a kimenet.png nevet fogja kapni. (`image.write("kimenet.png");`)

x->szélesség y->magasság

N->szélesség M->magasság

a MIN/MAX magától értetődően - minimum / maximum

re - valós rész , im - képzetes rész

for ciklus i - kisebb mint #define M , for ciklus j - kisebb mint #define N

A programban megtalálható számításokról részletesen a második példán keresztül fogunk megismerkedni.

A két programkódot összehasonlítva lehet látni , ,hogy a `while` ciklusuon belül a komplex résznél nem kell megírnunk a számításokat.

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Mandelbrot/blob/master/Mandelco

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

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

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

  if ( argc == 9 )
    {
      szelesseg = atoi ( argv[2] );
      magassag =  atoi ( argv[3] );
      iteraciosHatar =  atoi ( argv[4] );
      a = atof ( argv[5] );
      b = atof ( argv[6] );
      c = atof ( argv[7] );
      d = atof ( argv[8] );
    }
  else
    {
      std::cout << "Hasznalat: ./3.1.2 fajlnev szelesseg magassag n a b c d ↩
         " << std::endl;
      return -1;
    }
```

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

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

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

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

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

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

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

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

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

              ++iteracio;
            }

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

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

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

}
```

A Mandelbrot-halmazt Benoit Mandelbrot fedezte fel, és Adrien Douady és John Hamal Hubbard nevezte el róla 1982-ben.A matematikában a Mandelbrot-halmaz azon c komplex számokból áll , melyekre az alábbi

x'n rekurziv sorozat:

x1:=c , x'n+1 := (x'n)^2 + c

nem tart végtelenbe, azaz abszolút értékben (a hosszára nézve) korlátos. A Mandelbrot-halmazt a komplex számsíkon ábrázolva, egy nevezetes fraktálalakzat adódik.

Most , hogy megvolt a tiszteletkörünk nézzük meg , hogyan is működik a programunk amit fentebb láthatunk.

Az előző feladat nehézségeit kiküszöbölve ebben a megoldásban segítségül hívjuk a headerben az `#include complex`könyvtárat amelyben már megtalálhatóak a korábaan leírt függvények. Láthatjuk , hogy az elején deklaráljuk a megfeleleő egységeinket `int/double` típusú változóinkat felhasználva.Az előző csokrokban is találkoztunk már a main melletti argumentumokkal. Ugye az `argc` utal arra , hogy hány szóval hívom meg a programunkat , illetve az `argv` amely a parancssori argumentumok kezeléséhez szükséges.Az `if` utasításblokkon belül léthatjuk , hogy az argc amennyiben 9 szóval hívjuk meg a programot az esetben a szélesség lesz a harmadik a magasság(ez a kettő lesz a komplex sík vizsgált tartományára feszített háló) lesz a negyedik az iterációs határ(tehát hogy maximum hány lépésig tudom nagyítani(nagyítási pontosság)) lesz az ötödik.Az a,b,c,d maga a komplex síkunknak a vizsgált tartománya amiket megadhatunk.Az `atoi` egy string típusu változót átkonvertál int típusúvá. Az `atof` pedig hasonlóan csak double típusúvá konvertál.Az `else` ágon arról lenne szó , ha véletlen rosszul futtatnánk vagy rosszul írnánk be, rossz sorrendben a paramétereket , akkor segít nekünk és az stoutra ki írja a helyes használatnak a feltételét.Ez utobbi esetben a program jelzi is az operációs rendszer felé hogy véget értem. (`return -1`) A `png::image` a png könyvtár alapkészletében találjuk , mellyel az adott sorban megadjuk a képünknek a szélességét,magasságát. A `dx/dy` esetében megadjuk , hogy az [a,b]x[c,d] tartományon milyen sűrű a megadott szélesség/magasság háló.Alatta találjuk a valós komplex illetve imaginárius komplex részt, valós egészeket , imaginárius egészeket. Mint ahogy a komment is írja a j-vel végigmegyünk a sorokon a k-val pedig az oszlopokon egy `for` ciklus keretein belül.A `while`-on belül ha a z_n kisebb mint 4 akkor a feltétel nem teljesült.A program az iteráció kisebb iterációshatár sérülésével lépett ki.Tehát feltesszük, hogy a c-ről ,hogy itt a`z_{n+1} = z_n * z_n + c` sorozat konvergens , azaz iteráció= iterációshatár.Az `iteracio%255` tehát ez miatt egyenéő 255-el.Ekkor az iteráció az esetlges nagyítások során valahányszor *256 + 255.Ezt követően beállítjuk , hogy a felhasználó lássa a program , hogyan is halad az`int szazalek = ( double ) j / ( double ) magassag * 100.0; std::cout "\r" szazalek "%" std::flush;` csipetnél, így az stdouton , jelezve "1%""2%"stb.."98%""99%""100%".ha elértük a "100%"-ot akkor a program ki írja , hogy az `argv[2]`-es helyen megnevezett programom ," mentve ".

5.3. Biomorfok

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

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

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

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

```
    int szelesseg = 1920;
    int magassag = 1080;
    int iteraciosHatar = 255;
    double xmin = -1.9;
    double xmax = 0.7;
    double ymin = -1.3;
    double ymax = 1.3;
    double reC = .285, imC = 0;
    double R = 10.0;

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

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

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

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

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

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

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

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

            double reZ = xmin + x * dx;
            double imZ = ymax - y * dy;
```

```
            std::complex<double> z_n ( reZ, imZ );

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

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

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

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

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

Eredetileg 1986-ba kell visszautazzunk , Pickover-hez aki először foglalkozott ezzel bár ma már bebizonyítottuk hogy az akkori kijelentések ma már nem helytállóak.A biomorfológia a biológiai morfológiákat jelenti. A biomorf algoritmus a gerinctelen szervezetekre hasonlító változatos és bonyolult formák létrehozásában használható. Számos technikát és módosítást vezettünk be, hogy ezeket a fraktálokat kapjuk.Részletes leírásukat , és algoritmikus gondolkodásukat a hasonló feladat típusokhoz az alábbi weboldal nyújt kimerítő és hasznos információkkal- többek között a Biomorfok különböző típusú iterációival.

https://pdfs.semanticscholar.org/f54b/0b315d979142d7d33b8e69cc8942bad1f60d.pdf

A csokor második feladványához hasonlóan indul programunk.Deklaráljuk a megfelelő egységeinket , melyekkel felokosítjuk a programunkat , hogy tudjon mivel dolgozni. Kiegészülve három számmal: "reC" "imC" és "R". A "reC" a C komplex számunk valós része az "imC" pedig a C komplex számunknak az imaginárius része.Az R pedig a valós szám.Ha azt át lépjük akkor a végtelenbe fogunk elszállni.Ezekkel természetesen a parancssori argumentumunkat is ki kell egészítenünk.Ami még újdonság a kódunkban az az `std::pow` ami a complex könyvtárban található. Elvégez helyettünk műveleteket , jelen esetben z_n-t a 3.ra emeljük vele és nem kell leírnunk háromszor egymés után szorzás formájában.Az `std::real/std::imag` a valós illetve imaginárius rész. Feltételünkön belül találhatóak meg és rájuk érvényesek a korábban kitett végtelenbe kirepülős kijelentésem. A `break`-re azért van szükségünk , mert ha már minden rácspontot megvizsgáltunk , akkor ki kell léptetni az iterációból.A `kep.set_pixel ( x, y, png::rgb_pixel ( (iteracio*20)%255, (iteracio*40)%255, (iteracio*60)%255 ));` kódban színezhetjük illetve a formáján is mahinálhatjuk kedvünkre ,a lefutás után megkapott ábrát.

A misszión során a fentebb említett/linkelt cikk ami a fő vonulatát képezte programunk megvalósításában.

5.4. A Mandelbrot halmaz CUDA megvalósítása

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

Megoldás forrása:

```
#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;

}
```

A CUDA az Nvidia által létrehozott párhuzamos számítási platform és alkalmazás programozási felület(API). Lehetőséget ad általános célú feldolgozásra de a CUDA képes grafikus feldolgozó egységet igénybe venni. A CUDA platform egyúttal egy olyan szoftverréteg, amely közvetlen hozzáférést biztosít a GPU virtuális utasításkészletéhez és a párhuzamos számítási elemekhez a számítási magok végrehajtásához. A Cuda programoknak kiterjesztése .cu

Az első lépésben végigmegyünk a szélesség/magasság rácson , amelynek fel is vesszük a számítási adatait.Szokásos módon kiszámítjuk a dx,dy értékeket majd beállítjuk helyesen az iterációshatárt. A j-k koordinátákon ki tudjuk számolni a globális komplexet.Ezen belül is mind a valós mind az imaginárius részét.A kommentek alapján melyet Bátfai Tanár Úr beültetett a programba egyébként tökéletesen végiglehet követni a programunknak a működését.A while cikluson belül megkell adjuk ismét a matematikai hátteret mert nem kértük segítségül az std::complex csomagot.A mandelkernelben definiáljuk a kép adatokat.Mérjük egyúttaé az időt is , hogy ezt később tudjuk közölni a userrel hogy mennyi ideig tartott a számítás.Ismét segítségül , ott van , hogyan is kell a programot helyesen hasznalni , ha nem sikerülne a futtatási parancsot kiadni helyesen.Képet létrehozzuk ezt követően , melynek beállítjuk a színét és a méretét valamint tudtára adjuk a felhasználónak , hogy a kép elmentésre került tehát mentve. A programon közösen dolgoztunk Czinke Mártonnal, aki egyben el is magyarázta nekem mi is a CUDA.

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!

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Mandelbrot/blob/master/C%2B%2B%20nagy%C3%ADt%C3%B3

Megoldás videó:

```
#include "SFML/Graphics.hpp"


const int width = 1280;
const int height = 720;


struct complex_number
{
    long double real;
    long double imaginary;
};
```

```
void generate_mandelbrot_set(sf::VertexArray& vertexarray, int  ↩
   pixel_shift_x, int pixel_shift_y, int precision, float zoom)
{
    #pragma omp parallel for
    for(int i = 0; i < height; i++)
    {
        for (int j = 0; j < width; j++)
        {

            long double x = ((long double)j - pixel_shift_x) / zoom;
            long double y = ((long double)i - pixel_shift_y) / zoom;
            complex_number c;
            c.real = x;
            c.imaginary = y;
            complex_number z = c;
            int iterations = 0;
            for (int k = 0; k < precision; k++)
            {
                complex_number z2;
                z2.real = z.real * z.real - z.imaginary * z.imaginary;
                z2.imaginary = 2 * z.real * z.imaginary;
                z2.real += c.real;
                z2.imaginary += c.imaginary;
                z = z2;
                iterations++;
                if (z.real * z.real + z.imaginary * z.imaginary > 4)
                    break;
            }
            if (iterations < precision / 4.0f)
            {
                vertexarray[i*width + j].position = sf::Vector2f(j, i);
                sf::Color color(iterations * 255.0f / (precision / 4.0f),  ↩
                   0, 0);
                vertexarray[i*width + j].color = color;
            }
            else if (iterations < precision / 2.0f)
            {
                vertexarray[i*width + j].position = sf::Vector2f(j, i);
                sf::Color color(0, iterations * 255.0f / (precision / 2.0f) ↩
                   , 0);
                vertexarray[i*width + j].color = color;
            }
            else if (iterations < precision)
            {
                vertexarray[i*width + j].position = sf::Vector2f(j, i);
                sf::Color color(0, 0, iterations * 255.0f / precision);
                vertexarray[i*width + j].color = color;
            }
```

```
        }
    }
}

int main()
{
    sf::String title_string = "Mandelbrot Set Plotter";
    sf::RenderWindow window(sf::VideoMode(width, height), title_string);   ↩
       méretekkel és címmel)
    window.setFramerateLimit(30);
    sf::VertexArray pointmap(sf::Points, width * height);



    float zoom = 300.0f;
    int precision = 100;
    int x_shift = width / 2;
    int y_shift = height / 2;


    generate_mandelbrot_set(pointmap, x_shift, y_shift, precision, zoom);


    /**
     *
     *
     *
     *
     * */
    while (window.isOpen())
    {
        sf::Event event;
        while (window.pollEvent(event))
        {
            if (event.type == sf::Event::Closed)
                window.close();
        }

        if (sf::Mouse::isButtonPressed(sf::Mouse::Left))
        {
            sf::Vector2i position = sf::Mouse::getPosition(window);
            x_shift -= position.x - x_shift;
            y_shift -= position.y - y_shift;
            zoom *= 2;
            precision += 200;

            #pragma omp parallel for
            for (int i = 0; i < width*height; i++)
            {
                pointmap[i].color = sf::Color::Black;
```

```
            }
            generate_mandelbrot_set(pointmap, x_shift, y_shift, precision,  ↩
               zoom);
        }
        window.clear();
        window.draw(pointmap);
        window.display();
    }

    return 0;
}
```

A program fordításához szükségünk van arra, hogy telepítsünk gépünkre egy két alapvető csomagot. Köztük:

sudo apt-get install libsfml-dev

Build: g++ MandelbrotSetPlotter.cpp -lsfml-window -lsfml-system -lsfml-graphics -fopenmp -O2

Használat: g++ -o mbhzoom MandelbrotSetPlotter.cpp -lsfml-window -lsfml-system -lsfml-graphics -fopenmp -O2

Indítás: ./mbhzoom

```
const int width = 1280;
const int height = 720;
```

Első körben beállítjuk az ablak szélességét/magasságát.(resolution) Ezek konstansok.

```
struct complex_number
{
    long double real;
    long double imaginary;
};
```

Használjuk a komplex számokhoz.

A következőkben a void generate_mandelbrot_set után a egészen az "int main()-ig a mandelbrot komplex alapján legenerálunk egy mandelbrot halmazt mint ahogy azt eddigi megoldásaink során is csináltuk, annyi különbséggel , hogy most máshogy nevezzük el valós/képzetes/komplex/stb.. részt , hogy a szemünk , szokja a különböző forráskódok olvasását még ha az matematikailag ugyan az is.a feltételen belül az `int iterations = 0`-ban fogjuk tárolni az iterációk számát. A pixelek színe az iterációk számán fog alapulni.

Jöhet a main:

```
sf::String title_string = "Mandelbrot Set Plotter";
    sf::RenderWindow window(sf::VideoMode(width, height), title_string);
    window.setFramerateLimit(30);
sf::VertexArray pointmap(sf::Points, width * height);
```

Megadjuk az ablaknak a címét majd az ablak objektum(létrehozza az ablakot a megadott mértékkel és címmel).Alább pedig a frissített ablakot kapjuk.

```
float zoom = 300.0f;
    int precision = 100;
    int x_shift = width / 2;
int y_shift = height / 2;
```

Inicializáljuk az értékeket a matek szerint. Legeneráljuk a mbh-t.

```
while (window.isOpen())
    {
        sf::Event event;
        while (window.pollEvent(event))
        {
            if (event.type == sf::Event::Closed)
                window.close();
}
```

Ciklikusan figyeli az előforduló különböző event-eket ha egy olyan esemény következik be , hogy kattintunk az X gombra akkor bezárja az ablakot.

```
if (sf::Mouse::isButtonPressed(sf::Mouse::Left))
        {
            sf::Vector2i position = sf::Mouse::getPosition(window);
            x_shift -= position.x - x_shift;
            y_shift -= position.y - y_shift;
            zoom *= 2;
precision += 200;
```

Továbbá ha a bal egérgommbal kattintunk, akkor az egér helyére nagyít az alábbi algoritmus segítségével. Minden nagyítás után újra legenerálja a mbh-t. A programunk végén pedig szimplán ellenőrzünk és újra indítunk ami a folyamatot illeti.

5.6. Mandelbrot nagyító és utazó Java nyelven

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Mandelbrot/blob/master/Javanagy

```
import java.awt.*;
import java.awt.image.BufferedImage;
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;

public class Mandelbrot extends JFrame implements ActionListener {

  private JPanel ctrlPanel;
  private JPanel btnPanel;
    private int numIter = 50;
    private double zoom = 130;
    private double zoomIncrease = 100;
```

```
    private int colorIter = 20;
    private BufferedImage I;
    private double zx, zy, cx, cy, temp;
    private int xMove, yMove = 0;
    private JButton[] ctrlBtns = new JButton[9];
    private Color themeColor = new Color(150,180,200);

    public Mandelbrot() {
        super("Mandelbrot Set");
        setBounds(100, 100, 800, 600);
        setResizable(false);
        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        plotPoints();

        Container contentPane = getContentPane();

        contentPane.setLayout(null);




        ctrlPanel = new JPanel();
        ctrlPanel.setBounds(600,0,200,600);
        ctrlPanel.setBackground(themeColor);
        ctrlPanel.setLayout(null);

        btnPanel = new JPanel();
        btnPanel.setBounds(0,200,200,200);
        btnPanel.setLayout(new GridLayout(3,3));
        btnPanel.setBackground(themeColor);

        ctrlBtns[1] = new JButton("up");
        ctrlBtns[7] = new JButton("down");
        ctrlBtns[3] = new JButton ("left");
        ctrlBtns[5] = new JButton("right");
        ctrlBtns[2] = new JButton("+");
        ctrlBtns[0] = new JButton("-");
        ctrlBtns[8] = new JButton(">");
        ctrlBtns[6] = new JButton("<");
        ctrlBtns[4] = new JButton();

        contentPane.add(ctrlPanel);
        contentPane.add(new imgPanel());
        ctrlPanel.add(btnPanel);

        for (int x = 0; x<ctrlBtns.length;x++){
          btnPanel.add(ctrlBtns[x]);
          ctrlBtns[x].addActionListener(this);
        }
```

```
      validate();

  }

  public class imgPanel extends JPanel{
    public imgPanel(){
      setBounds(0,0,600,600);

    }

    @Override
    public void paint (Graphics g){
      super.paint(g);
      g.drawImage(I, 0, 0, this);
    }
  }

  public void plotPoints(){
    I = new BufferedImage(getWidth(), getHeight(), BufferedImage. ↩
       TYPE_INT_RGB);
      for (int y = 0; y < getHeight(); y++) {
          for (int x = 0; x < getWidth(); x++) {
              zx = zy = 0;
              cx = (x - 320+xMove) / zoom;
              cy = (y - 290+yMove) / zoom;
              int iter = numIter;
              while (zx * zx + zy * zy < 4 && iter > 0) {
                  temp = zx * zx - zy * zy + cx;
                  zy = 2 * zx * zy + cy;
                  zx = temp;
                  iter--;
              }
              I.setRGB(x, y, iter | (iter << colorIter));
          }
      }
  }

  public void actionPerformed(ActionEvent ae){
    String event = ae.getActionCommand();

    switch (event){
    case "up":
      yMove-=100;
      break;
    case "down":
      yMove+=100;
      break;
    case "left":
      xMove-=100;
      break;
```

```
      case "right":
        xMove+=100;
        break;
      case "+":
        zoom+=zoomIncrease;
        zoomIncrease+=100;
        break;
      case "-":
        zoom-=zoomIncrease;
        zoomIncrease-=100;
        break;
      case ">":
        colorIter++;
        break;
      case "<":
        colorIter--;
        break;
      }



      plotPoints();
      validate();
      repaint();
    }




    public static void main(String[] args) {
        new Mandelbrot().setVisible(true);
    }
}
```

A Java megoldásnál egy teljesen új verzíót próbálunk ki a mandelbrot nagyításra. Szokásos módon mint C++-ban itt is importáljuk a megfelelő software csomagokat. A public class Mandelbrot lesz a a programom neve is egyben , és ott lesz az osztályom is. A private szekcióban definiáljuk az objektumainkat majd a konstruktorokban inicializálunk.

```
  public Mandelbrot() {
        super("Mandelbrot Set");
        setBounds(100, 100, 800, 600);
        setResizable(false);
        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        plotPoints();

        Container contentPane = getContentPane();

contentPane.setLayout(null)
```

Alábbi csipetben létrehozzuk az alap ablakunkat amiben később dolgozni fogunk. A setBounds a keretet fogja beállítani. A setResizable(false) , hogy ne tudjuk állítani annak a méretét , hanem fix pozícióban legyen. A closeoperation egy szimpla exit event lesz , hogy ki tudjunk lépni belőle. A Container contentPane = getContentPane() pedig lesz ahova be fogjuk szépen pakolgatni a tulajdonságokat/kezelési felületemet.

```
ctrlPanel = new JPanel();
        ctrlPanel.setBounds(600,0,200,600);
        ctrlPanel.setBackground(themeColor);
        ctrlPanel.setLayout(null);

        btnPanel = new JPanel();
        btnPanel.setBounds(0,200,200,200);
        btnPanel.setLayout(new GridLayout(3,3));
        btnPanel.setBackground(themeColor);

        ctrlBtns[1] = new JButton("up");
        ctrlBtns[7] = new JButton("down");
        ctrlBtns[3] = new JButton ("left");
        ctrlBtns[5] = new JButton("right");
        ctrlBtns[2] = new JButton("+");
        ctrlBtns[0] = new JButton("-");
        ctrlBtns[8] = new JButton(">");
        ctrlBtns[6] = new JButton("")
ctrlBtns[4] = new JButton();
```

A "new" Jpanel-el lefoglalunk neki helyet a memóriában- azon belül is lesz ctrl(control)Panel illetve btn(button)Pa a ctrlBtns(buttons) pedig maguk a gombok belül, ezeket inicializáljuk, illetve aposztrófon belül a bennük lévő tartalom található.

```
    contentPane.add(ctrlPanel);
        contentPane.add(new imgPanel());
ctrlPanel.add(btnPanel);
```

Szintén hozzá adjuk a publicon belüli contentPane-hez a most megírt objekteket. Láthatjuk is melyek ezek - ctrlPanel - btnPanel - és létrehozunk majd egy imgPanelt is (image) aminek előre foglalunk helyet és egy teljesen különálló panel lesz 0,0 értékekkel.Szintén amiről még nem beszéltünk , setBounds a keret, setLayout , hogy rácsosan vagy összevissza szeretném látni - jelenleg (null) értéket kapott a ctrlPanelen belül de láthatjuk , hogy a btnPanelen belül már "new Gridlayout(3,3)" tehát egy 3x3-as mátrix lesz. A Background lesz a hátterem - egyszerű themeColor.

```
 for (int x = 0; x "ctrlBtns.length;x++){
          btnPanel.add(ctrlBtns[x]);
ctrlBtns[x].addActionListener(this);"
```

A for cikluson belül lényegében az összes gombra egy különálló eseményt kreálok.Megtörténik egy esemény mi arra fel vagyunk iratkozva és lépünk.Az ActionListener(akció figyelő) lesz az eventek visszatérése. A validate(); ellenőriz és újraindul.

```
    public class imgPanel extends JPanel{
      public imgPanel(){
setBounds(0,0,600,600);
```

```
public void paint (Graphics g){
        super.paint(g);
g.drawImage(I, 0, 0, this);
```

Az imgPanel lesz a Jpanel gyermeke. A "paint" egy lefoglalt metódus.A "super.paint" egy ősosztálybeli konstruktort hív meg amely öröklődött a szülőtől aki jelen esetben a JPanel.A "drawImage" pedig kirajzoltat.

```
public void plotPoints(){
      I = new BufferedImage(getWidth(), getHeight(), BufferedImage. ↩
         TYPE_INT_RGB);
        for (int y = 0; y  getHeight(); y++) {
            for (int x = 0; x  getWidth(); x++) {
                zx = zy = 0;
                cx = (x - 320+xMove) / zoom;
                cy = (y - 290+yMove) / zoom;
                int iter = numIter;
                while (zx * zx + zy * zy  4  iter > 0) {
                    temp = zx * zx - zy * zy + cx;
                    zy = 2 * zx * zy + cy;
                    zx = temp;
                    iter--;
                }
I.setRGB(x, y, iter | (iter  colorIter));
```

Elsőként van az "I" ami a BufferedImage amit még a privateban is megadtunk és itt adunk hozzá szélességet , magasságot , hosszt, majd megszínesszük. (TYPE_INT_RGB) Következő lépésben pedig megírjuk mint C++-ban magát a matekot ami a mandelbrot halmaz mögött áll.

```
    public void actionPerformed(ActionEvent ae){
      String event = ae.getActionCommand();

      switch (event){
      case "up":
        yMove-=100;
        break;
      case "down":
        yMove+=100;
        break;
      case "left":
        xMove-=100;
        break;
      case "right":
        xMove+=100;
        break;
      case "+":
        zoom+=zoomIncrease;
        zoomIncrease+=100;
        break;
      case "-":
```

```
        zoom-=zoomIncrease;
        zoomIncrease-=100;
        break;
      case ">":
        colorIter++;
        break;
      case ">":
        colorIter--;
        break;
      }



      plotPoints();
      validate();
      repaint();
}
```

Megadjuk ezen kódcsipeten , hogy a gombok nyomására mi történjen. UP->fel y mentén 100-at , és kidob(break), DOWN -> le y mentén 100 at és kidob .. és így tovább az utolsó breakig szépen hivatkozunk mindenre. A végén pedig a "plotPoints","validate","repaint" - elérjük , hogy minden egyes event után újraszámoljon.

```
 public static void main(String[] args) {
new Mandelbrot().setVisible(true);
```

Létrehozzuk/megadjuk az egész classt és láthatóvá tesszük. A megoldás során közösen dolgoztunk együtt Dékány Róbertel , aki egyben tutoriált is.

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:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Welch/blob/master/polargen.cpp

Megoldás forrása 2 : https://github.com/lovaszbotond/Welch/blob/master/polargen.java

```
import java.util.Random;

public class PolarGen
{
  private double tarolt;
  private boolean nincsTarolt;
  private Random r;
  private int RAND_MAX;

  public PolarGen()
  {
    nincsTarolt = true;
    r = new Random();
    r.setSeed(20);
    this.RAND_MAX=100;
  }
  public PolarGen(Integer RAND_MAX)
  {
    nincsTarolt = true;
    r = new Random();
    r.setSeed(20);
```

```
    this.RAND_MAX=RAND_MAX;
  }

  public double kovetkezo()
  {
    if (nincsTarolt)
      {

      double u1, u2, v1, v2, w;
      int i=0;
          do
        {
            u1 = r.nextInt() / (RAND_MAX + 1.0);
            u2 = r.nextInt() / (RAND_MAX + 1.0);
            v1 = 2 * u1 - 1;
            v2 = 2 * u2 - 1;
            w = v1 * v1 + v2 * v2;
        }
        while (w > 1 && i++ < 40000000);
          double r = Math.sqrt ((2 * Math.log10(w)) / w);
          tarolt = r * v2;
          nincsTarolt = !nincsTarolt;
          return r * v1;
      }
      else
      {
          nincsTarolt = !nincsTarolt;
          return tarolt;
      }
  }
}
```

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <cmath>
#include <ctime>

class PolarGen
{
public:
  PolarGen ()
  {
    nincsTarolt = true;
    std::srand (std::time (NULL));
  }
   ~PolarGen ()
  {
  }
  double kovetkezo ()
  {
```

```
    if (nincsTarolt)
      {
        double u1, u2, v1, v2, w;
        do
    {
      u1 = std::rand () / (RAND_MAX + 1.0);
      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;
      }
    else
      {
        nincsTarolt = !nincsTarolt;
        return tarolt;
      }
  }



private:
  bool nincsTarolt;
  double tarolt;

};


int
main (int argc, char **argv)
{
  PolarGen pg;

  for (int i = 0; i < 10; ++i)
    std::cout << pg.kovetkezo () << std::endl;

  return 0;
}
```

Felső kódom a java megoldás alábbi pedig a c++ kivitelezés amit a könyven láthatunk , de szebb formában a két githubos linken keresztül láthatjuk őket.A Polargen nevű osztály létrehozásával kezdtük a feladatot , a véletlenszám generátornak véletlenszerű random seedet adunk"(20)" maximum 100-ig megy, a konstruk-

torában pedig megadjuk , hogy még nincs eltárolt szám.A `kovetkezo` függvényünk érdeklődik az iránt , hogy van e tárolt számunk , és az esetben ha nincs akkor generál két számot , ebből az egyiket eltárolja -> logikai változót hamisra állítja , majd a másik számmal visszatér.Ez a számítási lépés két normális eloszlású számot állít elő,páratlanadik meghívásakor nem kell számolnunk, csak az előző lépés másik számát visszaadjuk.Az hogy páros vagy páratlan a nincsTarolt logikai függvénnyel jelöljük.Igaz esetén azt jelenti , hogy az eltárolt változóban eltároltuk a vissza adandó számot.A feladat az objektum orientált programozásról szól.A Java SDK-ban is hasonlóan megírt kódcsipeteket látunk.Minden egy objektum , ha kicsit más szemszögből közelítjük meg ezt az egészet , akkor úgy is kifejezhetnénk , hogy vannak dolgok amelyeknek funkcipnális beállítottságai vannak mint a függvények , vagy pedig fix adatokkal rendelkeznek , viszont nem tartozik hozzájuk használati vagy bármilyen lényegi adat.

6.2. LZW

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Welch/blob/master/LZWBinfa.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#include <string.h>
typedef struct node{
  char c;
  struct node* left;
  struct node* right;
} Node;

Node* fa;
Node gyoker;

#define null NULL

Node* create_empty()
{
  Node* tmp = &gyoker;
  tmp->c= '/';
  tmp->left = null;
  tmp->right = null;
  return tmp;
}

Node* create_node(char val)
{
  Node* tmp = (Node*)malloc(sizeof(Node));
  tmp->c=val;
  tmp->left = null;
```

```
  tmp->right = null;
  return tmp;
}

void insert_tree(char val)
{
  if(val=='0')
  {
    if(fa->left == null)
    {
      fa->left = create_node(val);
      fa = &gyoker;
      //printf("Inserted into left.");
    }
    else
    {
      fa = fa->left;
    }
  }
  else
  {
    if(fa->right == null)
    {
      fa->right = create_node(val);
      fa = &gyoker;
      //printf("Inserted into left.");
    }
    else
    {
      fa = fa->right;
    }
  }
}

void inorder(Node* elem,int depth)
{

  if(elem==null)
  {
    return;
  }
  inorder(elem->left,depth+1);
  if(depth)
  {
    char *spaces;
    spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
    for(int i=0;i<depth;i+=2)
    {
      spaces[i]='-';
      spaces[i+1]='-';
```

```
    }
    spaces[depth]='\0';

    printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
  }
  else
  {
    printf("%c\n",elem->c);
  }
  inorder(elem->right,depth+1);
}

void preorder(Node* elem,int depth)
{
  if(elem==null)
  {
    return;
  }
  if(depth)
  {
    char *spaces;
    spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
    for(int i=0;i<depth;i+=2)
    {
      spaces[i]='-';
      spaces[i+1]='-';
    }
    spaces[depth*2]='\0';

    printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
  }
  else
  {
    printf("%c\n",elem->c);
  }
  preorder(elem->left,depth+1);
  preorder(elem->right,depth+1);
}
void postorder(Node* elem,int depth)
{
  if(elem==null)
  {
    return;
  }
  postorder(elem->left,depth+1);
  postorder(elem->right,depth+1);
  if(depth)
  {
    char *spaces;
    spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
```

```
    for(int i=0;i<depth;i+=2)
    {
      spaces[i]='-';
      spaces[i+1]='-';
    }
    spaces[depth*2]='\0';

    printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
    free(spaces);
  }
  else
  {
    printf("%c\n",elem->c);
  }
}

void destroy_tree(Node* elem)
{
  if(elem==null)
  {
    return;
  }
  destroy_tree(elem->left);
  destroy_tree(elem->right);
  if(elem->c == gyoker.c)
  {

  }
  else
  {
    free(elem);
  }
}

void usage()
{
  printf("Használat: ./binfa KAPCSOLÓ\n");
  printf("Az KAPCSOLÓ lehet:\n");
  printf("--preorder\tA bináris fa preorder bejárása\n");
  printf("--inorder\tA bináris fa inorder bejárása\n");
  printf("--postorder\tA bináris fa postorder bejárása\n");
}

int main(int argc, char** argv)
{
  srand(time(null));
  fa = create_empty();
  //gyoker = *fa;
  for(int i=0;i<10000;i++)
  {
```

```
    int x=rand()%2;
    if(x)
    {
      insert_tree('1');
    }
    else
    {
      insert_tree('0');
    }
  }
  if(argc == 2)
  {
    if(strcmp(argv[1],"--preorder")==0)
    {
      preorder(&gyoker,0);
    }
    else if(strcmp(argv[1],"--inorder")==0)
    {
      inorder(&gyoker,0);
    }
    else if(strcmp(argv[1],"--postorder")==0)
    {
      postorder(&gyoker,0);
    }
    else
    {
      usage();
    }
  }
  else
  {
    usage();
  }
  destroy_tree(&gyoker);
  return 0;
}
```

Az Lempel-Ziv-Welch algoritmus egy veszteségmentes tömörítési eljárás, ilyen lehet a gif formátuma és ezeket tömörítők is használhatják.

A kódoló jelen esetben a szótárbeli paramétert küldi át , ez a kódolás során dinamikusan bővül.A kezdetleges helyzetétől addig kell a szimbólumokat olvasni , amíg az adott széria nem szerepel a szótárban.Ezután ennek a szériának elküldjük a sorozatunknak a paraméterét és felvesszük a következő szimbólummal kiegészítve, majd innentől folytatjuk az algoritmust.

Az LZW binfa is ezen az elven fogja a tördelést megvalósítani.

Az LZW bináris fában lévő csomópontjaink helyettesítésére a programunk első részében létrehozzuk a Node nevű struktúrát.Ennek a struktúrának van egy `char` típusú változója, illetve két Node-ra mutató mutató.

A `create_empty` függvény a program használata előtt a működéshez szükséges kezdőértékeket be állítja

a bináris fát illetően egy kitüntetett gyökérelemmel, ami a "/" karakterrel van megjelenítve a bejárások esetében

Következő a `create_node` amely függvényünk generál egy csomópontot az argumentumként kapott karakterrel (`malloc(sizeof(Node))`) , a gyermekekre mutató mutatókat NULL-ra állítja be.

Az `insert_tree` függvény valósítja meg az LZW bináris fa fel építését.A függvény először megnézi , hogy a kapott érték "0"-e és ha igaz , akkor megnézi , hogy a fa mutató által címzett csomópontnak van-e bal oldali gyermeke.Ez lenne a 0-ás gyermek.Ha van akkor a mutató a pillanatnyi csomópont baé gyermekére ugrik.Amennyiben nincs akkor létrehozza az aktuális csomópont bal oldali gyermekét, utána a fa a mutatót a gyökérre állítja.Ha a kapott értékünk nem "0" , az esetben a függvény végrahajtja a fent leírt utasításokat,annyi különbséggel , hogy a jobb mindazt a jobb oldali gyermekére teszi meg.

Az `inorder` eljárás inorder módon azaz önmagát ismételve/rekurzívan bejárja a bináris fát.Ennél a bejárásnál először a bináris részfa bal oldalát járjuk be , majd feldolgozzuk a részfának a gyökérelemét.Ha ez megvan akkor feldolgozzuk a részfa jobb oldalát is.

A `destroy_tree` az az eljárás ami rekurzívan postorder módon bejárja a fát és minden ismétlés/rekurzió végén felszabadítja a részfánknak a gyökérelemét. A felszabadítást megelőzően meg kell vizsgálni , hogy a részfa gyökere egyenlő-e a teljes fa gyökerével , mert ha igan akkor ebben a kivitelben a teljes fa gyökéreleme nem dinamikusan foglalt.

A `main` függvényben feltöltöm a fát 10000 elemmel, majd az inorder módon bejárom a bináris fánkat, majd felszabadítom a fa pointereit.

Az LZW binfa C-ben való megírásában és jobban való megértésében Petrus József Tamás segített és mentorált.

6.3. Fabejárás

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

Postorder bejárás:

```
            void kiir (Csomopont * elem, std::ostream & os)
    {

        if (elem != NULL)
        {

            ++melyseg;
            kiir (elem->egyesGyermek (), os);
            kiir (elem->nullasGyermek (), os);
            --melyseg;
      for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
              (os << "---");
            os << elem->getBetu () << "(" << melyseg - 0 << ")" << std:: ↩
               endl;
        }
    }
```

Pre order bejárás:

```
        void kiir (Csomopont * elem, std::ostream & os)
{

    if (elem != NULL)
    {
  for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
          os << "---";
        os << elem->getBetu () << "(" << melyseg - 2 << ")" << std:: ↩
           endl;
        ++melyseg;
  kiir (elem->egyesGyermek (), os);
        kiir (elem->nullasGyermek (), os);
        --melyseg;
    }
}
```

Inorder bejárás:

```
void kiir (Csomopont * elem, std::ostream & os)
{

    if (elem != NULL)
    {

        ++melyseg;
  kiir (elem->egyesGyermek (), os);
  for (int i = 0; i < melyseg; ++i)
          os << "---";
        os << elem->getBetu () << "(" << melyseg - 1 << ")" << std:: ↩
           endl;
        kiir (elem->nullasGyermek (), os);
        --melyseg;
    }
}
```

Megoldás videó:https://www.youtube.com/watch?v=Z32AiCcYpi8

Megoldás forrása:

Az eredetileg megírt binfa kódját használom jelen megoldásomban , viszont a c-megvalósításban is megteszem ezt, csak ott máshogy közelítem meg , amit le is írok a megoldás végén.

Az első kódcsipet a postorder bejárást mutatja be.

A második a pre order bejárást.

Az alap eset pedig az inorder , amely a 3. kódcsipet.

A feladat megoldásához segítséget nyújt még az olvasónapló 3. heti labortámogatása , amely megérteti , hogyan is működik a három eset.

Az Inorder alapesethez nem nyúltam hozzá , a for ciklussal feldolgozzuk az aktuális elemet , az egyesGyermek esetében a bal oldalt míg a nullasGyermek esetében a jobb oldalt vizsgáljuk. A Preorder adatszerkezetnél azért veszünk el a mélységből 2-t mert utána megnézzük a balt illetve a jobbat is.Ha nem tesszük

meg a mélység +2 lesz a várttól. A Postordernél pedig azért nem veszünk el a mélységből -2-t mert utána nem nézzük meg a gyermekeket. A programot ki írjuk három különböző txt kitejesztésű fájlba , melyekben le írva is láthatjuk majd a mélységek közötti különbségeket.

A második feladatban megírt inorder,preorder,postorder megoldásomat is leírom , hogyan történik:

A `preorder` eljárás annyiban más mint az `inorder`, hogy ebben először feldolgozzuk a részfa gyökerét , majd bejárjuk a részfa bal oldalát, ha ez megvan akkor a jobb oldalát is .

A `postorder` eljárás pedig annyiban különbözik mint az alap eset "inorder" , hogy ebben először a részfának a bal oldalát járjuk be, után a a jobb oldalát, majd feldolgozzuk a részfának a gyökerét.

A `usage` eljárás kiírja az stdoutra , hogyan kell vagy lehet futtatni a programot.Ez esetben a három kapcsoló küzül kell neki egyet megadni , és ezt annak megfelelően , hogy a preorder, inorder , vagy a postorder módon szeretnénk bejárni a bináris fát.

A programot az alábbi úton tudjuk fordítani illetve futtatni amit ábrázolok jelen feladatban kódcsipetenként.

`g++ teszt.cpp (maga a programunknak a neve) -o v(output file)` majd futtatjuk és ki íratjuk a txt-be.

`./v teszt.cpp -o 'inorder.txt' vagy 'postorder.txt' vagy 'preorder.txt'`

A `tail` parancsal a terminálban az stdouton meg is tudjuk jeleníteni a txt állományokban kapott eredményeinket. `tail preorder/postorder/inorder.txt`

6.4. Tag a gyökér

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Welch/blob/master/Gyoker.c

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <ctime>
#include <string.h>

#define null NULL

class Binfa
{
private:
  class Node
  {
  public:
    Node(char c='/')
    {
      this->c=c;
      this->left = null;
      this->right = null;
```

```
    }
    char c;
    Node* left;
    Node* right;
  };
  Node* fa;


public:
  Binfa(): fa(&gyoker)
  {

  }

  void operator<<(char c)
  {
    if(c=='0')
    {
      if(fa->left == null)
      {
        fa->left = new Node('0');
        fa = &gyoker;
      }
      else
      {
        fa = fa->left;
      }
    }
    else
    {
      if(fa->right == null)
      {
        fa->right = new Node('1');
        fa = &gyoker;
      }
      else
      {
        fa = fa->right;
      }
    }
  }

  void preorder(Node* elem,int depth=0)
  {
    if(elem==null)
    {
      return;
    }
    if(depth)
    {
```

```
    char *spaces;
    spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
    for(int i=0;i<depth;i+=2)
    {
      spaces[i]='-';
      spaces[i+1]='-';
    }
    spaces[depth*2]='\0';

    printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
  }
  else
  {
    printf("%c\n",elem->c);
  }
  preorder(elem->left,depth+1);
  preorder(elem->right,depth+1);
}

void inorder(Node* elem,int depth=0)
{
  if(elem==null)
  {
    return;
  }
  inorder(elem->left,depth+1);
  if(depth)
  {
    char *spaces;
    spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
    for(int i=0;i<depth;i+=2)
    {
      spaces[i]='-';
      spaces[i+1]='-';
    }
    spaces[depth*2]='\0';

    printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
  }
  else
  {
    printf("%c\n",elem->c);
  }
  inorder(elem->right,depth+1);
}

void postorder(Node* elem,int depth=0)
{
  if(elem==null)
  {
```

```
      return;
    }
    postorder(elem->left,depth+1);
    postorder(elem->right,depth+1);
    if(depth)
    {
      char *spaces;
      spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
      for(int i=0;i<depth;i+=2)
      {
        spaces[i]='-';
        spaces[i+1]='-';
      }
      spaces[depth*2]='\0';

      printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
    }
    else
    {
      printf("%c\n",elem->c);
    }
  }

  void destroy_tree(Node* elem)
  {
    if(elem==null)
    {
      return;
    }
    destroy_tree(elem->left);
    destroy_tree(elem->right);
    if(elem->c!='/') delete elem;
  }

  Node gyoker;

};

void usage()
{
  printf("Használat: ./binfa KAPCSOLÓ\n");
  printf("Az KAPCSOLÓ lehet:\n");
  printf("--preorder\tA bináris fa preorder bejárása\n");
  printf("--inorder\tA bináris fa inorder bejárása\n");
  printf("--postorder\tA bináris fa postorder bejárása\n");
}

int main(int argc, char** argv)
{
  srand(time(0));
```

```
  Binfa bfa;
  for(int i=0;i<100;i++)
  {
    int x=rand()%2;
    if(x)
    {
      bfa<<'1';
    }
    else
    {
      bfa<<'0';
    }
  }
  if(argc == 2)
  {
    if(strcmp(argv[1],"--preorder")==0)
    {
      bfa.preorder(&bfa.gyoker);
    }
    else if(strcmp(argv[1],"--inorder")==0)
    {
      bfa.inorder(&bfa.gyoker);
    }
    else if(strcmp(argv[1],"--postorder")==0)
    {
      bfa.postorder(&bfa.gyoker);
    }
    else
    {
      usage();
    }
  }
  else
  {
    usage();
  }
  bfa.destroy_tree(&bfa.gyoker);
  return 0;
}
```

Az előző feladatra épül jelen példa megoldása.C ből átkell írjuk C++-ra. A különbség most , hogy a bináris fát kezelő függvényeket és eljárásokat , a Binfa osztályon belülre kell rendeznünk , létrehozzuk a "public" és a "privát" szekciót illetve a privát részévé tettem a Node struktúrát.A binfa objektum létrehozása után amit a "main"-ben tettem meg , ezen keresztül lehet elérni a binfa adatait. A binfa osztályon belül túlterhelem a a "balra bitshift" operátort ami mostmár a bináris fa építését látja el.Ezt ugyanazon a munkameneten elven keresztül teszi meg mint az előző megoldásoknál tette az `insert_tree`eljárás. Ezen megoldás kivitelezésében , szintén Petrus József Tamás segített.

6.5. Mutató a gyökér

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/lovaszbotond/Welch/blob/master/MutatoGyoker.cpp

```
#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <ctime>
#include <string.h>

#define null NULL

class Binfa
{
private:
  class Node
  {
  public:
    Node(char c='/')
    {
      this->c=c;
      this->left = null;
      this->right = null;
    }
    char c;
    Node* left;
    Node* right;
  };
  Node* fa;


public:
  Binfa()
  {
    gyoker=fa=new Node();
  }


  void operator<<(char c)
  {
    if(c=='0')
    {
      if(fa->left == null)
      {
        fa->left = new Node('0');
        fa = gyoker;
      }
```

```
      else
      {
        fa = fa->left;
      }
    }
    else
    {
      if(fa->right == null)
      {
        fa->right = new Node('1');
        fa = gyoker;
      }
      else
      {
        fa = fa->right;
      }
    }
  }

  void preorder(Node* elem,int depth=0)
  {
    if(elem==null)
    {
      return;
    }
    if(depth)
    {
      char *spaces;
      spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
      for(int i=0;i<depth;i+=2)
      {
        spaces[i]='-';
        spaces[i+1]='-';
      }
      spaces[depth*2]='\0';

      printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
    }
    else
    {
      printf("%c\n",elem->c);
    }
    preorder(elem->left,depth+1);
    preorder(elem->right,depth+1);
  }

  void inorder(Node* elem,int depth=0)
  {
    if(elem==null)
    {
```

```
    return;
  }
  inorder(elem->left,depth+1);
  if(depth)
  {
    char *spaces;
    spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
    for(int i=0;i<depth;i+=2)
    {
      spaces[i]='-';
      spaces[i+1]='-';
    }
    spaces[depth*2]='\0';

    printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
  }
  else
  {
    printf("%c\n",elem->c);
  }
  inorder(elem->right,depth+1);
}

void postorder(Node* elem,int depth=0)
{
  if(elem==null)
  {
    return;
  }
  postorder(elem->left,depth+1);
  postorder(elem->right,depth+1);
  if(depth)
  {
    char *spaces;
    spaces =(char*) malloc(sizeof(char)*depth*2+1);
    for(int i=0;i<depth;i+=2)
    {
      spaces[i]='-';
      spaces[i+1]='-';
    }
    spaces[depth*2]='\0';

    printf("%s%c\n",spaces,elem->c);
  }
  else
  {
    printf("%c\n",elem->c);
  }
}
```

```
  void destroy_tree(Node* elem)
  {
    if(elem==null)
    {
      return;
    }
    destroy_tree(elem->left);
    destroy_tree(elem->right);
    if(elem->c!='/') delete elem;
  }

  Node* gyoker;

};

void usage()
{
  printf("Használat: ./binfa KAPCSOLÓ\n");
  printf("Az KAPCSOLÓ lehet:\n");
  printf("--preorder\tA bináris fa preorder bejárása\n");
  printf("--inorder\tA bináris fa inorder bejárása\n");
  printf("--postorder\tA bináris fa postorder bejárása\n");
}

int main(int argc, char** argv)
{
  srand(time(0));
  Binfa bfa;
  for(int i=0;i<100;i++)
  {
    int x=rand()%2;
    if(x)
    {
      bfa<<'1';
    }
    else
    {
      bfa<<'0';
    }
  }
  if(argc == 2)
  {
    if(strcmp(argv[1],"--preorder")==0)
    {
      bfa.preorder(bfa.gyoker);
    }
    else if(strcmp(argv[1],"--inorder")==0)
    {
      bfa.inorder(bfa.gyoker);
    }
```

```
    else if(strcmp(argv[1],"--postorder")==0)
    {
      bfa.postorder(bfa.gyoker);
    }
    else
    {
      usage();
    }
  }
  else
  {
    usage();
  }
  bfa.destroy_tree(bfa.gyoker);
  return 0;
}
```

Szintúgy mint korábban ennek a kódnak is az előző feladat az alapja.Annak a módosítása.A különbség , hogy a gyökérelemre is már egy mutató mutat , és ezért a Binfa konstruktorában létre kell hozni egy gyökérobjektumot.A gyökér is egy pointer mint maga a fa.Az eőzőben a gyökér egy objektum volt , aminek terület is volt foglalva.Ahol a program eddig a gyökér elem referenciáját adta át a függvénynek , vagy a fa építő eljárásában , ott mostmár a gyökérelemet kell átadnunk és nem a referenciáját.Ahol "and" jel volt kitéve ott most nem tesszök ki a "bfa" előtt.

6.6. Mozgató szemantika

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:https://github.com/lovaszbotond/Welch/blob/master/mozgato.cpp

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <fstream>
#include <vector>


class LZWBinFa {
public:


     LZWBinFa () :fa ( &gyoker ) {

     }
     ~LZWBinFa () {
          std::cout << "LZWBinFa dtor" << std::endl;
          szabadit ( gyoker.egyesGyermek () );
```

```
        szabadit ( gyoker.nullasGyermek () );
    }

    LZWBinFa ( const LZWBinFa & regi ) {
        std::cout << "LZWBinFa copy ctor" << std::endl;

        gyoker.ujEgyesGyermek ( masol ( regi.gyoker.egyesGyermek (), regi ↩
            .fa ) );
        gyoker.ujNullasGyermek ( masol ( regi.gyoker.nullasGyermek (),  ↩
            regi.fa ) );

        if ( regi.fa == & ( regi.gyoker ) )
            fa = &gyoker;

    }

    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<< ( char b ) {

        if ( b == '0' ) {

            if ( !fa->nullasGyermek () ) {
                Csomopont *uj = new Csomopont ( '0' );

                fa->ujNullasGyermek ( uj );

                fa = &gyoker;
            } else {

                fa = fa->nullasGyermek ();
            }
        }

        else {
            if ( !fa->egyesGyermek () ) {
                Csomopont *uj = new Csomopont ( '1' );
                fa->ujEgyesGyermek ( uj );
                fa = &gyoker;
            } else {
```

```
                    fa = fa->egyesGyermek ();
                }
            }

            return *this;
        }

        void kiir ( void ) {
            /
            melyseg = 0;

            kiir ( &gyoker, std::cout );
        }

        {
          szabadit (gyoker.egyesGyermek ());
          szabadit (gyoker.nullasGyermek ());

        }

        int getMelyseg ( void );
        double getAtlag ( void );
        double getSzoras ( void );


        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:

            Csomopont ( char b = '/' ) :betu ( b ), balNulla ( 0 ), jobbEgy ( ↩
                0 ) {
            };
            ~Csomopont () {
            };

            Csomopont *nullasGyermek () const {
                return balNulla;
            }

            Csomopont *egyesGyermek () const {
```

```
            return jobbEgy;
        }

        void ujNullasGyermek ( Csomopont * gy ) {
            balNulla = gy;
        }

        void ujEgyesGyermek ( Csomopont * gy ) {
            jobbEgy = gy;
        }

        char getBetu () const {
            return betu;
        }

    private:


        char betu;

        Csomopont *balNulla;
        Csomopont *jobbEgy;

        Csomopont ( const Csomopont & );
        Csomopont & operator= ( const Csomopont & );

    };


    Csomopont *fa;

    int melyseg, atlagosszeg, atlagdb;
    double szorasosszeg;


    void kiir ( Csomopont * elem, std::ostream & os ) {

        if ( elem != NULL ) {
            ++melyseg;
            kiir ( elem->egyesGyermek (), os );

            for ( int i = 0; i < melyseg; ++i )
                os << "---";
            os << elem->getBetu () << "(" << melyseg - 1 << ")" << std:: ↩
               endl;
            kiir ( elem->nullasGyermek (), os );
            --melyseg;
        }
    }
```

```
     void szabadit ( Csomopont * elem ) {

          if ( elem != NULL ) {
               szabadit ( elem->egyesGyermek () );
               szabadit ( elem->nullasGyermek () );

               delete elem;
          }
     }


     Csomopont *  masol ( Csomopont * elem, Csomopont * regifa ) {

          Csomopont * ujelem = NULL;

          if ( elem != NULL ) {
               ujelem = new Csomopont ( elem->getBetu() );

               ujelem->ujEgyesGyermek ( masol ( elem->egyesGyermek (),  ↩
                  regifa ) );
               ujelem->ujNullasGyermek ( masol ( elem->nullasGyermek (),  ↩
                  regifa ) );

               if ( regifa == elem )
                    fa = ujelem;

          }

          return ujelem;
     }

protected:      /
     Csomopont gyoker;
     int maxMelyseg;
     double atlag, szoras;

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

};


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 () );

          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 )  ↩
                  );
          }
     }
}



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


void
fgv ( LZWBinFa binFa )
{
     binFa << '1';

     std::cout << binFa;

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

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

```
    if ( argc != 4 ) {

         usage ();

         return -1;
    }


    char *inFile = *++argv;


    if ( * ( ( *++argv ) + 1 ) != 'o' ) {
         usage ();
         return -2;
    }


    std::fstream beFile ( inFile, std::ios_base::in );


    if ( !beFile ) {
         std::cout << inFile << " nem letezik..." << std::endl;
         usage ();
         return -3;
    }

    std::fstream kiFile ( *++argv, std::ios_base::out );

    unsigned char b;
    LZWBinFa binFa;


    binFa << '0' << '1' << '0' << '1' << '1' << '1' << '1' << '1' << '1'  ↩
       << '1';

    fgv ( binFa );

    binFa << '0';

    kiFile << binFa;

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

    LZWBinFa binFa3 = std::move ( binFa );

    kiFile << "depth = " << binFa3.getMelyseg () << std::endl;
    kiFile << "mean = " << binFa3.getAtlag () << std::endl;
```

```
     kiFile << "var = " << binFa3.getSzoras () << std::endl;

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


     return 0;
}
```

Tehát a feladatom , hogy az LZW Binfa Z3A7.cpp eredeti kódunkhoz írjunk egy mozgató konstruktort és értékadást.A feladat megoldása során az alábbi ponton tettük meg a változtatásokat :

```
class LZWBinFa {
public:


     LZWBinFa () :fa ( &gyoker ) {

     }
     ~LZWBinFa () {
          std::cout << "LZWBinFa dtor" << std::endl;
          szabadit ( gyoker.egyesGyermek () );
          szabadit ( gyoker.nullasGyermek () );
     }

     LZWBinFa ( const LZWBinFa & regi ) {
          std::cout << "LZWBinFa copy ctor" << std::endl;

          gyoker.ujEgyesGyermek ( masol ( regi.gyoker.egyesGyermek (), regi ↩
             .fa ) );
          gyoker.ujNullasGyermek ( masol ( regi.gyoker.nullasGyermek (),  ↩
             regi.fa ) );

          if ( regi.fa == & ( regi.gyoker ) )
               fa = &gyoker;

     }

     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 );

     }
```

A mozgató szemantika a konstruktort , a másolót és a destruktort használja , azaz így kell értelmeznünk a feladatot.A bináris fák mozgatásához másolásához , ismétlődő lépésekből álló műveletsorozaton alapuló tehát rekurzív függvényekre lesz szükségünk.

A destruktor alapvetően üres, azt ki kell fejteni,különben a program nem fog lefordulni, azonban a másoló konstruktor, és az "=" operátor nincs értelmezve/kifejtve, mert általában csak az objektumokra mutató referenciát dobaáljuk ide-oda.

Destruktor: az objektum törlődése előtti teendőket hajtja végre mint például-> erőforrások felszabadítása.

Másoló konstruktor: lefoglaljuk az objektum üzemeltetéséhez szükséges erőforrásokat, majd az objektumunkat egy másik példány másolataként hozzuk létre.

= operátor: megsemmisítjük az objektumot, majd létrehozzuk az újat, egy létező példány alapján.

A fontos módosításokat a fenti kódcsipeten láthatjuk . Megértéséhez tudjuk , hogy maga a binfa szerkezetét nézve , az "lzwbinfa" osztályon belül beépített a csomópont osztályú objektumok alkotják a fánkat.

A mozgató konstruktor esetében túlterheljük az operátort.

A másolókonstruktor esetében érték szerint adjuk át a fát nem pedig referencia szerint.

A feladat megvalósításához nagy segítségemre volt az alábbi weboldal: https://calmarius.blog.hu/2010/11/18/c_dolgok_amelyekkel_sokat_lehet_szivni

7. fejezet

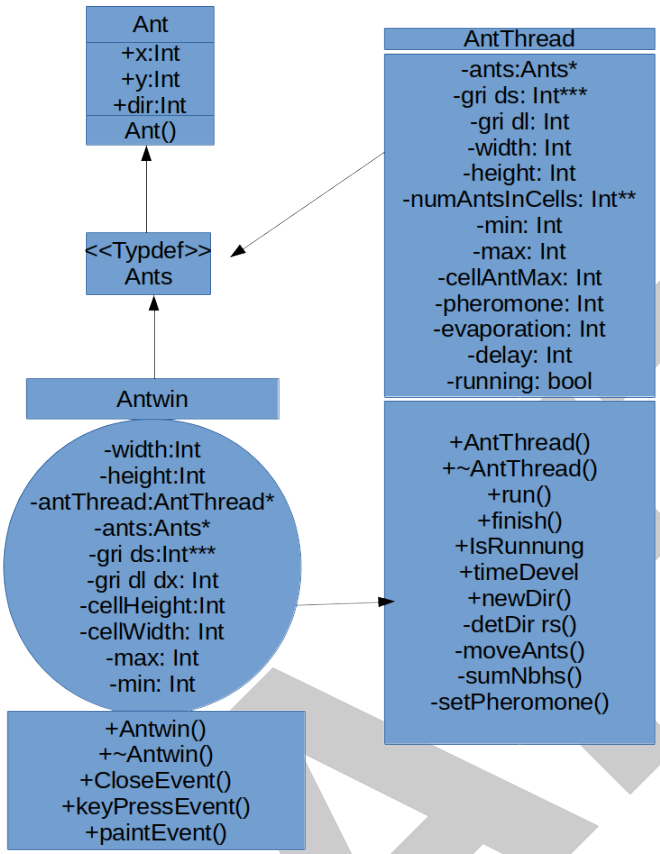
Helló, Conway!

7.1. Hangyaszimulációk

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

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

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



A Diagram leírása:

Alapvetően négy osztályból áll a kódunk:

Typdef

Ant

AntWin

AntThread

Az "Ant" osztályban vannak a hangya tulajdonságai.Az "x,y" szokásos első jelölés a sor második pedig az oszlop rendet követik.Ebből a két számból meg lehet határozni a hangyának a pontos helyét, illetve megtudjuk adni a hanygának az irányát is.

Az "AntWin" osztályban a a magasság és a szélesség található meg ami maga a felugró ablak.Az "AntThread" osztályt meghívjuk és a más pointerek által jelölt kódcsipeteket.Alapvetően itt adjuk meg neki a celláknak a méretét.Ezekután pedig a billentyűzetünk eseményeit adjuk meg neki amit itt is dolgozunk fel. Az ablak bezárását is itt tesszük meg a programban itt írjuk bele és a rajzolást is.A "+AntWin()" függvényünk egy konstruktor és maga ez a konstruktor építi fel az objektumot , a "+~AntWin()" függvény pedig a destruktor.

A "Typedef" definiálja az "Ants" típust.

Az "AntThread" osztály megvan hívva az "AntWin"-osztályban. A követési útvonalát a hangyáknak itt

adjuk meg.A maximális hangyaszámot is megtudjuk egy cellára és megadjuk a feromont amit követnek a hangyák.Itt is mozgatjuk a hangyákat a feromon után.

Ha a diagrammon "+" jel van akkor publikus, másik osztályból is láthatjuk, ha pedig "-" jel van akkor nem látható privát.

Amiket leírtam fentebb azok tökéletesen lesznek olvashatóak a diában szépen egymás után/alatt.

7.2. Java életjáték

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

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
import javax.swing.JFrame;
import javax.swing.JPanel;

import java.awt.Color;
import java.awt.Font;
import java.awt.FontMetrics;
import java.awt.Graphics;
import java.awt.Image;
import java.awt.Rectangle;
import java.awt.Shape;
import java.awt.event.KeyEvent;
import java.awt.event.KeyListener;
import java.awt.event.MouseEvent;
import java.awt.event.MouseListener;
import java.awt.image.ImageObserver;
import java.text.AttributedCharacterIterator;
import java.util.ArrayList;
import java.awt.Event;

public class game_of_life extends JFrame {
    RenderArea ra;
    private int i;

    public game_of_life() {
        super("Game of Life");
        this.setSize(1005, 1030);
        this.setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        this.setVisible(true);
        this.setResizable(false);
        ra = new RenderArea();
        ra.setFocusable(true);
        ra.grabFocus();
        add(ra);

        ra.edit_mode = true;
```

```
        ra.running = true;
    }

    public void update() {
        ArrayList<ArrayList<Boolean>> entities = new ArrayList<ArrayList< ↩
           Boolean>>();// = ra.entities;
        int size1 = ra.entities.size();
        int size2 = ra.entities.get(0).size();
        for(int i=0;i<size1;i++)
        {
            entities.add( new ArrayList<Boolean>());
            for(int j=0;j<size2;j++)
            {
                int alive = 0;

                if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j-1)%size2 ↩
                   )) alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j)%size2)) ↩
                    alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j+1)%size2 ↩
                   )) alive++;

                if(ra.entities.get((size1+i)%size1).get((size2+j-1)%size2)) ↩
                    alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i)%size1).get((size2+j+1)%size2)) ↩
                    alive++;

                if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j-1)%size2 ↩
                   )) alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j)%size2)) ↩
                    alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j+1)%size2 ↩
                   )) alive++;



                /*for(int k=-1;i<2;k++)
                {
                    for(int l = -1; l < 2 ;l++)
                    {
                        if(!(k==0 && l == 0))
                        {
                            if(ra.entities.get((size1+i+k)%size1).get(( ↩
                               size2+j+l)%size2)) alive++;
                        }
                    }
                }*/

                if(ra.entities.get(i).get(j))
                {
```

```
                    if(alive < 2 || alive > 3)
                    {
                        //ra.entities.get(i).set(j,false);
                        entities.get(i).add(false);
                    }
                    else
                    {
                        entities.get(i).add(true);
                    }
                }
                else
                {
                    if(alive == 3)
                    {
                        //ra.entities.get(i).set(j,true);
                        entities.get(i).add(true);
                    }
                    else
                    {
                        entities.get(i).add(false);
                    }
                }

            }
        }
        ra.entities = entities;

    }

    class RenderArea extends JPanel implements KeyListener {
        public ArrayList<ArrayList<Boolean>> entities;

        public int diff;
        public boolean edit_mode;
        public boolean running;
        public RenderArea() {
            super();
            setSize(1000, 1000);
            setVisible(true);
            setBackground(Color.WHITE);
            setForeground(Color.BLACK);
            setLocation(0, 0);

            diff = 20;


            this.addMouseListener((MouseListener) new MouseListener(){

                @Override
                public void mouseReleased(MouseEvent arg0) {
```

```
            }

            @Override
            public void mousePressed(MouseEvent arg0) {
                clicked(arg0);
            }

            @Override
            public void mouseExited(MouseEvent arg0) {

            }

            @Override
            public void mouseEntered(MouseEvent arg0) {

            }

            @Override
            public void mouseClicked(MouseEvent arg0) {

            }
        });
        this.addKeyListener(this);
        entities = new ArrayList<ArrayList<Boolean>>();
        for(int i=0;i<1000/diff;i++)
        {
            entities.add(new ArrayList<Boolean>());
            for(int j=0;j<1000/diff;j++)
            {
                entities.get(i).add(false);
            }
        }

    }

    void clicked(MouseEvent arg0)
    {
        System.out.println("Button "+(arg0.getButton()== 1 ? "Left" : " ↩
            Right"));
        System.out.println("X:"+arg0.getX()/diff);
        System.out.println("Y:"+arg0.getY()/diff);
        if(edit_mode)
        {
            entities.get(arg0.getX()/diff).set(arg0.getY()/diff,! ↩
                entities.get(arg0.getX()/diff).get((arg0.getY()/diff)));
            this.update(this.getGraphics());
        }

    }
```

```
@Override
public void keyTyped(KeyEvent e) {
    //System.out.println(e.getKeyChar());
}

@Override
public void keyReleased(KeyEvent e) {
    System.out.println("Key pressed:"+e.getKeyChar());
    if(e.getKeyChar()=='e')
    {
        edit_mode = !edit_mode;
    }
    else if(e.getKeyChar()=='q')
    {
        this.running = false;
    }
    else if(e.getKeyChar()=='c')
    {
        if(edit_mode)
        {
            for(int i=0;i<this.entities.size();i++)
            {
                for(int j=0;j<this.entities.get(1).size();j++)
                {
                    this.entities.get(i).set(j,false);
                }
            }
            this.update(this.getGraphics());
        }

    }

}

@Override
public void keyPressed(KeyEvent e) {
    //System.out.println(e.getKeyChar());
}

@Override
protected void paintComponent(Graphics g) {
    super.paintComponent(g);
    g.clearRect(0, 0, 1000, 1000);
    for(int i=0;i<1000;i+=diff)
    {
        g.drawLine(i, 0, i, 1000);
    }
    for(int j=0;j<1000;j+=diff)
```

```
            {
                g.drawLine(0, j, 1000, j);
            }
            for(int i=0;i<1000;i+=diff)
            {
                for(int j=0;j<1000;j+=diff)
                {
                    if(entities.get(i/diff).get(j/diff))
                    {
                        g.setColor(Color.BLACK);

                    }
                    else
                    {
                        g.setColor(Color.WHITE);
                    }

                    g.fillRect(i+2, j+2, diff-3, diff-3);
                }
            }
        }



        private static final long serialVersionUID = 1L;

    }

    private static final long serialVersionUID = 1L;
    public static void main(String args[])
    {
        game_of_life gol = new game_of_life();
        while(gol.ra.running)
        {
            if(!gol.ra.edit_mode)gol.update();
            try{Thread.sleep(200);}
            catch(Exception ex)
            {

            }
            gol.ra.update(gol.ra.getGraphics());
        }
        gol.dispose();
    }
}
```

A feladat megoldása során, mivel a 7.3 -as példával kezdtem teljes mértékben annak az alapjait felhasználva írtam át java programnyelv környezetére. Amit tapasztaltam hogy a Java-s verzióban a siklóágyú sokkal szebben megvalósítható mint c++-ban. Ennek az okára sajnos nem sikerült rájönnöm. A program átírása során hasonló módon dolgoztam mint a mandelbrot c++ nagyítóról java nagyítóra való átírásnál.Az fontos

, hogy ha futtatni szeretnénk a programból adódóan ha el szeretnénk menteni , akkor "game_of_life.java" legyen a fájlunknak a neve. Innen tudjuk majd szépen utána elindítani a játékot. Beállítjuk az ablakunkat. Szintúgy frissítjuk a sejteket a szabályok szerint amiket lehet látni hol iktatunk be a programunkba, viszont egy kicsit kéynelmesebb talán a java esetében . Ezt azt alábbi kódcsipeten láthatjuk.

```
ArrayList<ArrayList<Boolean>> entities = new ArrayList<ArrayList<Boolean ↩
   >>();// = ra.entities;
        int size1 = ra.entities.size();
        int size2 = ra.entities.get(0).size();
        for(int i=0;i<size1;i++)
        {
            entities.add( new ArrayList<Boolean>());
            for(int j=0;j<size2;j++)
            {
                int alive = 0;

                if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j-1)%size2 ↩
                   )) alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j)%size2)) ↩
                    alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i-1)%size1).get((size2+j+1)%size2 ↩
                   )) alive++;

                if(ra.entities.get((size1+i)%size1).get((size2+j-1)%size2)) ↩
                    alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i)%size1).get((size2+j+1)%size2)) ↩
                    alive++;

                if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j-1)%size2 ↩
                   )) alive++;
                if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j)%size2)) ↩
                    alive++;
    if(ra.entities.get((size1+i+1)%size1).get((size2+j+1)%size2)) alive++;
```

Az `addMouseListener` és az `addKeyListener` amelyek lekövetik szépen a tevékenységeket , ahogyan azt később is írom a 7.3-as feladatban.Tehát tényleg megkell szokni a sok C illetve C++ után a javának a környezetét. De ha három napon át csak javás kódokat nézel és tanulmányozol a google-ön keresztül ami a feladattal kapcsolatos akkor van esélyünk megírni. Sajnos ez idő alatt mással nem nagyon tudunk foglalkozni.Főleg, hogy sosem írtam még Java programot a könyv előtt.Remélem tudok segíteni valamennyire , hogy a Java nyelvet is megkóstoljuk.

7.3. Qt C++ életjáték

Most Qt C++-ban!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

```
#include <SFML/System.hpp>
```

```
#include <SFML/Graphics.hpp>

#include <vector>
#include <iostream>
using namespace sf;
using std::vector;
using std::cout;
using std::endl;


class Grid
{
public:
    Grid(unsigned int x = 1000, unsigned int y = 1000, unsigned int diffs = ↩
        50) : w(x),h(y),diff(diffs)
    {

    }

    void draw(RenderWindow & window)
    {
        for(int i=0;i<w;i+=diff)
        {
            Vertex line[] =
            {
                sf::Vertex(sf::Vector2f(i,0)),
                sf::Vertex(sf::Vector2f(i, h))
            };
            line[0].color = Color(0,0,0);
            line[1].color = Color(0,0,0);
            window.draw(line, 2, sf::Lines);
        }
        for(int i=0;i<h;i+=diff)
        {
            Vertex line[] =
            {
                sf::Vertex(sf::Vector2f(0,i)),
                sf::Vertex(sf::Vector2f(w,i))
            };
            line[0].color = Color(0,0,0);
            line[1].color = Color(0,0,0);

            window.draw(line, 2, sf::Lines);
        }
    }

    unsigned int w;
    unsigned int h;
    unsigned int diff;
};
```

```
class Square
{
public:
    Square()
    {

    }
    Square(int x_pos, int y_pos, float w, bool alive = false)
    {
        square = new RectangleShape(Vector2f(w,w));
        square->setPosition(Vector2f(x_pos,y_pos));
        aliveState = alive;
    }
    /*Square (const Square& other )
    {
        if(this != &other)
        {
            delete this->square;
            this->square = other.square;
        }
    }
    Square& operator=(const Square& other)
    {
        if(this != &other)
        {
            delete this->square;
            this->square = other.square;
        }
        return *this;
    }*/
    ~Square()
    {
        delete square;
    }

    void update()
    {
        if(aliveState)
        {
            square->setFillColor(Color::Black);
        }
        else
        {
            square->setFillColor(Color::White);
        }

    }

    void setFill(Color c = Color::White)
```

```
    {
        square->setFillColor(c);
    }

    void draw(RenderWindow &window)
    {
        window.draw(*square);
    }
    RectangleShape* square;

    bool aliveState;
private:

};

vector<vector<Square*>> update(vector<vector<Square*>> v)
{
    vector<vector<Square*>> tmp ;//= v;

    for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
        tmp.push_back(vector<Square*>());
        for(int j=0;j<v[0].size();j++)
        {
            tmp[i].push_back(new Square(v[i][j]->square->getPosition().x,v[ ↩
               i][j]->square->getPosition().y,v[i][j]->square->getSize().x, ↩
               v[i][j]->aliveState));
        }
    }

    for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
        for(int j=0;j<v[0].size();j++)
        {
            int live_neighbours = 0;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;

            live_neighbours +=  v[(i)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;

            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j)%v[0].size()]-> ↩
```

```
                aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
                aliveState;
            //cout <<" X:"<<i << " y:"<< j << " Live neighbours:"<<  ↩
                live_neighbours<<endl;
            if(v[i][j]->aliveState)
            {
                if(live_neighbours < 2)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = false;
                }
                else if(live_neighbours > 3)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = false;
                }
            }
            else
            {
                if(live_neighbours == 3)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = true;
                }
            }
        }
    }

    return tmp;
}


void killall(vector<vector<Square*>> &v)
{
    for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
        for(int j=0;j<v[0].size();j++)
        {
            v[i][j]->aliveState=false;
        }
    }
}

int main()
{
    RenderWindow window(VideoMode(1000,1000),"Game of Life");
    window.setFramerateLimit(10);
    window.setActive();

    Vector2u size = window.getSize();

    Grid g(size.x,size.y,1000/40);
```

```
int h = g.h/g.diff+1;
int w = g.w/g.diff+1;
//Square squares[h][w];

std::vector<std::vector<Square*>> squares;

bool edit_mode = true;


for(int i=0;i<h;i++)
{
    squares.push_back(vector<Square*>());
    for(int j=0;j<w;j++)
    {
        squares[i].push_back(new Square(i*g.diff+1,j*g.diff+2,g.diff-3) ↩
           );
    }
}
//squares[4][5]->aliveState=true;


while (window.isOpen())
{
    window.clear(sf::Color::White);
    // check all the window's events that were triggered since the last ↩
        iteration of the loop
    sf::Event event;
    while (window.pollEvent(event))
    {
        // "close requested" event: we close the window
        if (event.type == sf::Event::Closed)
        {
            window.close();
        }
        else if(event.type == Event::MouseButtonPressed)
        {
            if(edit_mode && event.mouseButton.button == Mouse::Button:: ↩
               Left)
            {
                /*cout<<event.mouseButton.x<<" "<<event.mouseButton.y<< ↩
                   endl;
                cout<<event.mouseButton.x/g.diff<< " "<< event. ↩
                   mouseButton.y/g.diff<<endl;*/
                squares[event.mouseButton.x/g.diff][event.mouseButton.y ↩
                   /g.diff]->aliveState= !squares[event.mouseButton.x/g ↩
                   .diff][event.mouseButton.y/g.diff]->aliveState;
                cout<< "Changed state on entity at X:"<< event. ↩
                   mouseButton.x/g.diff << " Y:"<<event.mouseButton.y/g ↩
```

```
                    .diff << " to "<< (squares[event.mouseButton.x/g. ↩
                    diff][event.mouseButton.y/g.diff]->aliveState? " ↩
                    Alive" : "Dead")<<endl;
            }
        }
        else if(event.type == Event::KeyPressed)
        {
            if(event.key.code == Keyboard::Q)
            {
                cout<<"Close request recieved. Application will exit." ↩
                    <<endl;
                window.close();
            }
            if(edit_mode && event.key.code == Keyboard::C)
            {
                cout<< "Killed all entities." <<endl;
                killall(squares);
            }
            if(event.key.code == Keyboard::E)
            {
                edit_mode = !edit_mode;
                if(edit_mode)
                {
                    cout<< "Changed to edit mode."<<endl;
                }
                else
                {
                    cout<< "Changed to simulation mode."<<endl;
                }

            }
        }


    }

    /*s.draw(window);
    s.square->setPosition(Vector2f(s.square->getPosition().x+1,s.square ↩
       ->getPosition().y));*/
    g.draw(window);

    for(int i=0;i<h;i++)
    {
        for( int j=0; j<w;j++)
        {
            squares[i][j]->draw(window);
        }
    }

    window.display();
```

```
        if(!edit_mode) squares = update(squares);
        for(int i=0;i<h;i++)
        {
            for( int j=0; j<w;j++)
            {
                squares[i][j]->update();
            }
        }
    }

    return EXIT_SUCCESS;
}
```

Az életjátékot John Conway matematikus találta ki. Ez egy "nullszemélyes" játék és a játékos szerepe mindössze annyi , hogy megad egy kezdőalakzatot ,és azután csak figyeli a ez eredményt.Matematikailag ez az úgynevezett sejtatomaták közé tartozik. Bővebb információt a matematikai hátteret illetőn és a szabályokat illetően az alábbi linken lehet találni: https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%89letj%C3%A1t%C3%A9k

Mint ahogyan a cikkben is olvashatjuk vannak alapvető szabályok amik a program alapját fogják képezni :

Első : A sejt túléli a kört, ha két vagy három szomszédja van.

Második : A sejt elpusztul , ha kettőnél kevesebb , vagy háromnál több szomszédja van.

Harmadik : Az új sejt megszületik minden olyan cellűban , melynek környezetében pontosan három sejt található.

Ezek tehát az alappilléreink amikkel dolgoznunk kell, és akkor nézzük is meg , hogyan épül fel a programunk.

A programunk lefordítása a következőképp történik: "g++ *.cpp -o sfml-app -lsfml-graphics lsfml-window -lsfml.system". Amikor már a programunk fut , az esetben kézzel kell rajzolnunk egy alakzatot , majd nyomni egy "e" betűt , aminek következtében a program elkezdi az "életjátékot".

A feladat megoldásához a programban kettő osztályt és három függvényt használunk.

Az első osztályunk a "Grid" elnevezést kapta , mely angolul a háló, és ebből következtethetjük is , hogy ezen osztály public részében találjuk meg , hogyan is állítjuk be a program kezdetekor az ablakunknak a lefixált méretét.Amint ez az ablak elkészül, a `void draw` függvényünk segítségével jelenítjük meg az ablakot.Maga a megjelenített ablakunk négyzetrácsos lesz.

A második osztályunk a "Square" ami azért van , hogy ha rákattintunk a négyzetre magán a rácshálón belül, akkor azt a rácsot kitöltse fekete színnel.Lényegében itt őrizzük meg a sejtek adott állapotainak(élő vagy halott)státuszait illetve pozíciójukról kapink még információt.

Ezeket a négyzeteket a későbbiekben nekünk folyton frissítenünk kell melyhez a "Squar"-en belül a `update`fog segíteni.Jelen "update" amely szabályokat leírtunk korábban felhasználva megvizsgálja a négyzeteket/sejteket.(Első , Második , Harmadik)

A harmadik nagyobb részünk a "vector" amely vektorral mozgatjuk a kijelölt négyzeteket a megfelelő játékszabályokat alkalmazva.

```
for(int i=0;i<v.size();i++)
    {
```

```
        for(int j=0;j<v[0].size();j++)
        {
            int live_neighbours = 0;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i-1)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;

            live_neighbours +=  v[(i)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;

            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j-1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            live_neighbours +=  v[(i+1)%v.size()][(j+1)%v[0].size()]-> ↩
               aliveState;
            //cout <<" X:"<<i << " y:"<< j << " Live neighbours:"<<  ↩
               live_neighbours<<endl;
            if(v[i][j]->aliveState)
            {
                if(live_neighbours < 2)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = false;
                }
                else if(live_neighbours > 3)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = false;
                }
            }
            else
            {
                if(live_neighbours == 3)
                {
                    tmp[i][j]->aliveState = true;
                }
            }
        }
    }

    return tmp;
}
```

A negyedik része a programunknak a `void killall` egyfajta kényelmi funkció a "játékos" számára ha nem szeretne mindig kilépni az új szimuláció érdekében.Kivégezzük az összes sejtet.

Az ötödik és utolsó részünk a `main` ahol az ablakunk paramétereit megadjuk.Jelenleg 1000x1000 és a "Game of Life" feliratot kapja. A framrate(fps)10 , azaz a megjelenítésnek a sebessége.

A `push back` segítségével hozzáadunk egy elemet a vektorhoz.A `for`

A `while` cikluson belül első lépésként letöröljük a képernyőt, így egy teljesen tiszta ablakot kapva.Ez azért fontos , hogy az újraindult játékunk ne firkálja össze az előzőeket.a belső `while` cikluson belül pedig vizsgáluk a rendszert történik e valamilyen esemény , tehát lenyomnak e valamit vagy nem . Tehát "Q" esetében bezáródik a program. "C" esetében killeli a sejteket , tehát az összes négyzetet.Az "E" segítségével a szerkesztő módban találjuk magunkat.Ha bal egérgombbal kattintunk , akkor kiszínezi a négyzetet.(feketére) Ezen tevékenységekhez a szerkesztő módon belül kell hogy legyünk.

A programunk végén meghívjuk a "draw" illetve "update" függvényünket , amivel kirajzoljuk a szerkesztő módban beállított új játékunkat (élő/halott sejteket) és frissítjük a programot.

A feladat megoldásához sokat segített és mentorált Petrus József Tamás.

7.4. BrainB Benchmark

Megoldás videó:

Megoldás forrása: https://github.com/nbatfai/esport-talent-search?fbclid=IwAR0n58

Miután rákerestem a feladat címére , már láthattam hogy a készségfejlesztés lesz a fő szempontja a feladatnak , amely segítheti agyi tevékenységeink fejlesztését, vagy fizikai reflexiós képességek fejlesztésére lesz alkalmas az alábbi program amit láthatunk.Többen is foglalkoznak hasonló tehetségkutatók fejlesztésével , remélem , hogy ez is hasonló akadályok elé fog minket állítani mint az alábbi linken található teszt:https://www.humanbenchmark.com/tests/reactiontime?fbclid=IwAR0preUgZP8EL_beoY79H8iqCUYHkjXeHNzYrx1aB5DIR3v4NdZE

A "README" szöveges dokumentum a program futtatásához nyújt segítséget melyet a linken keresztül el tudunk érni.Ahogy elindul a programunk négy darab négyzetet fogunk látni, amelyek közepén található egy kék kis karika.Ezen a körön kell tartanunk az egeret lenyomva.A programunknak az alapvető célja , hogy fejlessze erősítse a koncentrációs illetve reakció idős , követési képességeinket.Ezen a kék karikán nekünk nyomva kell tartanunk az egerünknek a bal egérgombját. Ha ez sikerül akkor ráadásképpen bent is kell tartanunk a körben. Ha sokáig sikerül kontrollálni megfelelően a kék körben az egeret az esetben kapunk új ablakokat. Ez a metódus addig tart míg nem esek ki a lendületből és a kék körből . Ugyanis ebben a pillanatban elveszítek egy négyzetet. Ezek a négyzetek ahogy sürűsödnek és mozognak , nem csak eltüönnek vagy megjelennek , hanem képesek elfedni a másikat.Így még nehezebbé téve a felhasználónak a feladatát.

8. fejezet

Helló, Schwarzenegger!

8.1. Szoftmax Py MNIST

aa Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.2. Szoftmax R MNIST

R

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.3. Mély MNIST

Python

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.4. Deep dream

Keras

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

8.5. Robotpszichológia

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

9. fejezet

Helló, Chaitin!

9.1. Iteratív és rekurzív faktoriális Lisp-ben

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

9.2. Weizenbaum Eliza programja

Éleszd fel Weizenbaum Eliza programját!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

9.3. Gimp Scheme Script-fu: króm effekt

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

9.4. Gimp Scheme Script-fu: név mandala

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

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

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

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

9.5. Lambda

Hasonlítsd össze a következő programokat!

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

Tanulságok, tapasztalatok, magyarázat...

9.6. Omega

Megoldás videó:

Megoldás forrása:

10. fejezet

Helló, Gutenberg!

10.1. Olvasónapló

Második Heti Előadás / Első dokumentáció :

Átfogó leírást kapunk magáról a programkód fogalmáról, felépítéséről.Mi is a forrás,a szintaktikai szabály és a szemantikai szabály.

Fordítóprogram/Interpreter bevezetése a gépi nyelv kapcsán.

Tárgyprogram előállításának lépései: 1. lexikális elemzés 2. szintaktikai elemzés 3. szemantikai elemzés 4. kódgenerálás .

Minden programnyelvnek megtaláljuk az egyedi sajátosságait egyfajta saját szabványt.(hivatkozási nyelv)

Implementáció "problémája".Nincs olyan program amely a hordozhatóságot is magával vonzza , tehát egy implementáció egy másikba való átvitele esetében akkor ott fut ugyanazzal az eredménnyel visszatérve.

Mi is az IDE ? - integrált fejlesztői felület/környezet (Integrated Development Enviroment) - belövő / kapcsolatszerkesztő / szövegszerkesztő / futtató rendszer

Osztályozzuk a programnyevleket: 1. Imperatív(Algoritmikus - működteti a processzort.) 2. Deklaratív(Nem algoritmukus) 3.Máselvű(egyéb)

Az imperatív: -- program utasítás sorozat -- legfőbb eszkösz : változó(tár közvetlen elérése/értékek manipulálása) -- Neumann-architektúra -- Alcsoportok: 1. Eljárásorienttál nyelv 2. Objektumorientált nyelv

Dekleratív: -- Nem Neumann-architektúra -- nincs lehetőség memóriamáveletekre(korlátozott) -- Alcsoportok: 1. Funkcionális nyelvek 2. Logikai nyelvek

Máselvű: -- általában tagadják valamelyik imperatív jellemzőt.

Szintaktiaki szabályok formalizálása különböző elemekkel: -- Terminális(íráskép/jelek estén nagybetűk) -- Nem terminális(kisbetűk/több szó esetén alahúzás az elválasztás) -- Alternatíva(jele: |) -- Opció([]) -- Iteráció(előtte álló elem tetszőleges ismétlődése)

Szintaktikai szabályok bal/jobb oldala megkülönböztethető: bal - nem terminális | jobb - tetszőleges elemsorozat Nézzünk meg ezek után kettő egyszerűbb kódot , amit már korábban a fejezetek során használtunk , kezdetnek mindenki így kezdi , szóval vessük bele magunkat. Egy szimpla "Hello , World !" lesz.

```c
#include <stdio.h>

int main ()
{
  printf ("Hello, World!");
return 0;
}
```

```c
#include <unistd.h>

int main ()
{
write (1, "Hello, Vilag!", 14);
return 0;
}
```

Könnyen lehet értelmezni mind a két programot , a write esetében rendszerhívással íratjuk ki , míg a printf a függvénykönyvtárból.A printf() hívja a write()-ot.

Úgy érzem , mivel úgy érkeztem ide DE polgárai közé, hogy nem tudtam programozni , a kiadott feladatokat/könyveket olvasva autodidakta módon egész erős kezdő pillérekre lehet állítani a programozás későbbiekben feltárandó forrásainak megértéséhez szükséges tudást.

Olvashattunk továbbiakban Turing gépről melyet az első, illetve a generatív nyelvekről , melyekkel már a második Chomskys feladatsorban találkozhatunk.

Örülök , hogy a legnépszerűbb programokról tanulok.(38.dia aradi)

Kapunk egy kis háttértörténetet ami a C nyelv történelmét illeti. Különböző gcc - GNU projectes C illetve C++ fordítók. Azonos kaszton belül.

Szabványok / Parancssori használat / Program előállítás / ElF / Program a memóriában

Nagyjából , ahogy haladtunk a csokrokkal , ugyanúgy szépen végigoperáljuk a könyvet is és a különböző kódcsipetek egy-egy részletre jobban rávilágíthatnak amelyeket a kijelölt diákon találhatunk meg.

Informatika analízis : a változó -- típusokkal találkozunk , ezek lehetnek: char, short, int, long, unsigned, float, double. Jó volt látni hány bitet is foglalnak le a különböző típusok . Szépen sorban haladva ahogy írtam , 8-16-32-64-32-32-64-64-bitet foglalnak le a memóriában. Ezeket ki is íratjuk melyhez a 'sizeof' lesz a segítségünkre az adott dián. Visszatér a típus értékével.

Deklarálások részletesebb leírása.

Az első dokumentáció végére labortámogatást kaphattunk szintén a pagerankhez is . Az ötlet alapja , megvalósulása kidolgozása világosabbá válhat számunkra , ha nem csak a csokor leírására hagyatkozunk. Linkmátrix megismerése mely a menőbb oldal kire mutat hogyant akarja egyszerűen ábrázolni , különböző értékekkel.

Ezzel az első dokumentációt le is zárhatjuk.

Harmadik Heti Előadás / Második dokumentáció :

Visszatértünk a turing géphez.(szorgos hódok)

Nevesített konstans -> egész számok ::= előjel,szám -- előjel::=[-|+] -- szam::=szamjegy{szamjegy} -- szamjegy::= 0|1|2|3|4... (egy kis szintaktikai elemzés)

Corba világa

Ismételjük a korábbi anyagot, főleg a deklarációra fekszünk rá.Tömbök inicializálása.

```
#include <stdio.h>

int main (void)
{
  int i , j , tomb2d[3][3] = {{1 , 2 , 3},{4 , 5 , 6},{7 , 8 , 9}};
    for (i=0; i < 3; ++i)
    { for (j=0;j<3;++j)
      printf ("[%d][%d]=%d \n",i,j,tomb2d[i][j]); }
return 0; }
```

A mutatók esetében , ha kipróbáltuk a programokat , tökéletesen lehetett látni , hogyan is működnek és kiváló útmutatást adtak a Chomsky feladatsor végén található hasonló feladat típusokhoz , hanem megoldást is szolgáltattak némelyikhez.

Typdeffel való ismerkedés.

A második dokumentáció végére , a C hatásköre és élettartama maradt.(érvényességi tartomány) - 1. Belső(lokális, automatikus)változók 2. Külső(globális)nevek

Lokális vagy globális a környezet dönti el, -- a diasorunk 31. látszik a kettő közötti különség . Szerencsére a példák szemléletesek kellően.

Statikus változók / mutatók ismétlése / tömbök ismétlése / címaritmetika

Ezeket ahogyan leírtuk ha sorrendben vegighaladunk a dian akkor , mefelelő alapot ad a dinamikus memóriakezelés teljes mértékű megértéséhez.

Negyedik Heti Előadás / Harmadik dokumentáció :

Kifejezések -> 2 komponens -> értékek/típus

Kifejezés összetevői: 1. Operandusok(érték) -- 2. Operátorok(érték) -- 3. Kerek zárójelek.

Operandus : literál , nevesített konstans , változó , függvényhívás.

Operátor : műveleti jelek, az értékkel végrehajtandó műveletet határozzák meg.

Kerek zárójelek: műveletek végrehajtási sorrendje , redundáns zárójelek.

Egyoperandus(unáris)/Kétoperandus(bináris)/Háromoperandusú(ternáris)- operátorok

Három alakja a kifejezésnek : prefix -- infix -- postfix (operátor sorrendje milyen)

Érték és típus meghatározásának leírása : kifejezés kiértékelése->sorrendben elvégezzük a műveleteket - előáll az érték és a típus hozzárendelődik.

Sorrend : bal-jobb , jobb-bal , bal-jobb precedencia táblázat figyelembevételével.

Ahol nem egyértelmű , az erőssége az operátoroknak , az esetben a precedencia táblázat fogja megmondani az erő sorrendet. Ahogy haladunk előre a sorokban felvfele úgy egyre erpsebbek.

Van kötési irányuk is. bal-jobb vagy jobb-bal

Zárójelekkel lehet a legnagyobb prioritást elérni a precedencia táblázatban . Az infix alak átírására lehet igazából ezt a módszert használni.

Speciálisak a logikai operátorok.Speciális fordítások.(Fortran / PL/I / Turbo Pascal)

Két programozási nyelv eszköztípusa azonos ha : deklaráció egyenértékűség/név egyenértékűség/struktúra egyenértékűség.

Típusérzékenység tárgyalása. Labortámogatásnak érzem a Helló, Welch ! csokorhoz , hogy jobban megértsük az operandusokat. A bináris fa működését.

Konstans kifejezés, fordítás időben eldől az értéke - operandusai : literálok / nevesített konstansok

C - kifejezésorientált nyelv - ennek példái PRECEDENCIA TÁBLÁZAT és az operátorok/hivatkozások.Operátoro
jelentésének leírása.

Kifejezések mik is lehetnek ? --> azonosító, karakterlánc, állandó, kulcsszó, elsődleges_kifejezés([kif_lista])],
kif_lista::= kifejezés,kif_lista

```
#include <stdio.h>

int main () {
printf("%d\n",printf("%d\n", printf("%d\n", sizeof (char) *8)));
return 0;
}
```

A könyv sikeresen visszakéri az eddig megszerzett tudást időközönként , ami hasznos lehet egy kezdő programozónak , mint amilyen én is vagyok . Ezt a laborkártyák juttatták eszembe melyeket ezen az oldalon találtam meg: https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog1_2.pdf?fbclid=IwAR15WDanir

A szörnyűségek esetében , nem éri meg nagyon kalandozni , hisz alapvetőnek tűnő hibákkal találkozhatunk , viszont nagyon jó arra , hogy felnyissa a szemünket , mi az amit érdemes azonnal kiszűrni , és ezek elkerülése végett egyfajta metódust betartani , miközben építjük fel programunkat.Némelyik esetben nem feltétlen hibát látunk , csak tanácsot , miért ne úgy csináljuk ahogy az adott kártyán van.Ahol ezekkel találkozhatunk : https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog1_1.pdf?fbclid=IwAR1UO7JCSZCMW1unP

Dinamikus tárkezelés esetén kis labortáémogatást nyerünk , hogy jobban megértsük talán , hogyan is fog működni a későbbi csokorban található binfa(z3a7.cpp). A tördelés egy bináris fával könnyen meg lehet valósítani.

Ághosszak szórásának kiszámítása papíron sokat segít , hogy mégjobban elmélyüljünk az algoritmus megértésében, és ebben is kiváló anyagot kaphatunk kidolgozva papíron a "Labormérés otthon avagy hogyan dolgozok fel egy példát" cikkben.

Ötödik Heti Előadás / Negyedik dokumentáció :

Egy nyelv vezérlésátadó utasításai az egyes műveletek végrehajtási sorrendjét határozzák meg. Jelenleg a szerkezetekről fogunk tárgyalni .

Több utasítás fajtánk is van a C programnyelvünkben melyeknek típusai is vannak.

Ezek :

```
*kifejezés utasítás
*összetett utasítás
*iterációs utasítás
*vezérlésátadó utasítás
```

```
*kiválasztó utasítás
*cimkézett utasítás
```

Kifejezés :

```
x = 0, i++ vagy printf(...)
x=0;
i++;
printf(...)
```

Utasítássá válik ha egy pontosvesszőt írunk utána, ez az utasítás lezáró jel.A {} kapcsos zárójelekkel deklarációk és utasítások csoportját fogjuk össze egyetlen összetett utasításba vagy blokkba, ami szintaktikailag egyenértékű egyetlen utasítással.

If-Else utasítás: Döntés kifejezésére használjuk.

```
if \\(kifejezés)
\\1.utasítás
else
\\2.utasítás
```

Ahol az else rész az opcionális.Ha igaz a kiértékelés akkor az első utasítás, ha nem igaz akkor az else ág hajtódik végre.Az else mindig a hozzá legközelebb eső, else ág nélküli if utasításhoz tartozik.Ha nem így szeretnénk, akkor a kívánt összerendelés kapcsos zárójelekkel érhető el.

```
if (n > 0) {
   if (a > b)
      z = a;
}
else
   z = b;
```

Az Else-If utasítás:

```
if \\(kifejezés)
   \\utasítás
else if (kifejezés)
   \\utasítás
else if (kifejezés)
   \\utasítás
else if \\(kifejezés)
   \\utasítás
.
.
else
   \\utasítás
```

Ez a szerkezet adja a többszörös döntések általános szerkezetét. Agép sorra kiértékeli a kifejezéseket és ha bármelyik ezek közül igaz, akkor végrehajtja a megfelelő utasítást, majd befejezi az egész vizsgáló láncot.

A Switch utasítás:

A switch utasítás is a többirányú programelágaztatás egyik eszköze.Úgy működik, hogy összehasonlítja egy kifejezés értékét több egész értékű állandó kifejezés értékével, és az ennek megfelelő utasítást hajtja végre.

```
\\Általános felépítés
witch \\(kifejezés)
 {
   case \\állandó kifejezés: utasítások
   case \\állandó kifejezés: utasítások
   .
   .
   default: \\utasítások
}
```

Mindegyik case ágban egy egész állandó vagy állandó értékű kifejezés található, és ha ennek értéke megegyezik a switch utáni kifejezés értékével, akkor végrehajtódik a case ágban elhelyezett egy vagy több utasítás.Az utolsó, default ág akkor hajtódik végre, ha egyetlen case ághoz tartozó feltétel sem teljesült.A default és case ágak tetszőleges sorrendben követhetik egymást , viszont ha elhagyjuk a default ágat , azaz nincs, akkor nem hajtődik végre semmi sem.

```
#include <stdio.h>

main( ) /* számok, üres helyek és mások számolása */
{
   int c, i, nures, nmas, nszam[4];

   nures = nmas = 0;
   for (i = 0; i < 4; i++)
      nszam[i] = 0;
   while ((c = getchar( )) != EOF) {
      switch (c) {
         case '0': case '1': case '2':  case '3':
            nszam[c-'0']++;
            break;
         case ' ':
         case '\n':
         case '\t':
            nures++;
            break;
         default:
            nmas++;
            break;
      }
}
printf("számok =");
for (i = 0; i < 4; i++)
   printf(" %d", nszam[i]);
printf(", üres hely = %d, más = %d\n", nures, nmas);
return 0;
}
```

A break utasítás hatására a vezérlés azonnal abbahagyja a további vizsgálatokat és kilép a switch utasításból.Az egyes case esetek címkeként viselkednek, és miután valamelyik case ág utasításait a program végrehajtotta, a vezérlés azonnal a következő case ágra kerül, hacsak explicit módon nem gondoskodunk a kilépésről.

While - For utasítás:

```
while \\kifejezés
  \\utasítás
```

A program először kiértékeli a kifejezést.Ha annak értéke nem nulla (igaz), akkor az utasítást végrehajtja, majd a kifejezés újra kiértékelődik. Ez a ciklus mindaddig folytatódik, amíg a kifejezés nullává (hamissá) nem válik, és ilyen esetben a program végrehajtása az utasítás utáni helyen folytatódik.

```
for \\(1. kifejezés; 2. kifejezés; 3. kifejezés)
   \\utasítás
 \\ami teljesen egyenértékű a while utasítással megvalósított
\\1. kifejezés
while \\(2. kifejezés) {
   \\utasítás
   \\3. kifejezés
}
```

Ciklusszervezés do-while utasítással:

A do-while utasítás a ciklus leállításának feltételét a ciklusmag végrehajtása után ellenőrzi, így a ciklusmag egyszer garantáltan végrehajtódik.

```
do
   \\utasítás
while \\(kifejezés);
```

A gép először végrehajtja az utasítást és csak utána értékeli ki a kifejezést. Ez így megy mindaddig, amíg a kifejezés értéke hamis nem lesz, ekkor a ciklus lezárul és a végrehajtás az utána következő utasítással folytatódik.

A break és continue utasítások:

A break utasítás lehetővé teszi a for, while vagy do utasításokkal szervezett ciklusok idő előtti elhagyását, valamint a switch utasításból való kilépést.A break mindig a legbelső ciklusból lép ki.

A continue utasítás a break utasításhoz kapcsolódik, de annál ritkábban használjuk. A ciklusmagban található continue utasítás hatására azonnal (a ciklusmagból még hátralévő utasításokat figyelmen kívül hagyva) megkezdődik a következő iterációs lépés.

A goto utasítás és a címkék:

A C nyelvben a goto utasítás, amellyel megadott címkékre ugorhatunk.A goto használatának egyik legelterjedtebb esete, amikor több szinten egymásba ágyazott szerkezet belsejében kívánjuk abbahagyni a feldolgozást és egyszerre több, egymásba ágyazott ciklusból szeretnénk kilépni.

```
for(...)
   for(...) {

      if (zavar)
         goto hiba;
   }
hiba:
   \\a hiba kezelése
```

A szerkezetben előnyös a hibakezelő eljárást egyszer megírni és a különböző hibaeseteknél a vezérlést a közös hibakezelő eljárásnak átadni, bárhol is tartott a feldolgozás.A címke ugyanolyan szabályok szerint alakítható ki, mint a változók neve és mindig kettőspont zárja.

A vezérlési utasítások blokkok leírását követően , a függelékre ugorhattunk , ahol még pontosabb rálátást biztosítottak nekünk ezek megértésére.

Kifejezés utasítások kieg:

Ebben a blokkban zajlik a legtöbb értékadás vagy függvényhívás. Ha a kifejezés hiánya fenn áll akkor azt null-utasításnak nevezzük.Iterációs utasítások üres ciklusmagjának helyettesítésére vagy cimke helyének kijelölésére is szoktuk használni a kifejezéseket.

Cimkézett utasítások kieg:

Alapvetően utasításokhoz előtagként megadott :

Azonosítóként deklarált azonosítóból áll / goto utasítás alpontjaként használhatjuk csak / érvényességi tartománya az éppen aktuális függvény / nincs tárterülete így nem kerül kapcsolatba más azonosítókkal valamint nem deklarálhatóak újra / nem módosítják önmagukban a végrehajtás sorrendjét.

Összetett utasítás kieg:

Az automatikus tárolási osztályú objektumok inicializálására a blokkba való minden egyes belépéskor a blokk tetején megtörténik és ugyanakkor sorra feldolgozz a aprogram a deklarációkat is. Ha kívülről egy vezérlés átadó utasítással a blokk belsejébe ugrunk akkor ezek az inicializálások elmaradnak. A static tárolási osztályú objektumok csak egyszer a program végrehajtásának kezdetén inicializálódnak.

Kiválasztó utasítások kieg:

A végrehajtási sorrendek egyikéát választják ki.A C nyelv a kétértékűséget azzal oldja fel , hogy az else mindig az azonos blokkon belüli utolsó else nélküli if utasításhoz kötődik.A switch által vezérelt alutasítások tipikusan összetett utasítások.A switch utasítás végrehajtásakor a kifejezés az összes mellékhatást beleértve kiértékelődik és összehasonlításra kerül az egyes else case részek állandóival.Ha a switch utasítás tartalmaz default cimkét akkor a vezérlés is default cimke utasítás utáni címre adódik át.

Iterációs utasítások kieg:

Egy ciklust határoznak meg.A három kifejezés bármelyike elhagyható. A második kifejezés hiánya esetén a for ellenőrző része úgy működik mintha az ellenőrzés egy nem nulla értékű állandóvaé történne.

Vezérlési utasítások kieg:

A vezérlésátadó utasítások a vezérlés feltétel nélküli átadására alkalmasak.A goto utasítást manapság már nem használjuk , ezt az előadásból is megtudhatjuk.A break utasítás csak ciklusszervező vagy switch utasításban jelenhet meg. A ciklusmagot alkotó utasítás a break hatására befejeződik, így a vezérlés a vezérlést

lezáró utasítást követő utasításra adódik.A return utasítás hatására tér vissza a függvény a hívó eljárásba.Ha nincs return akkor nincs visszatérési érték definiálva.

A "KERNIGHAN-RITCHIE" féle könyvől ezzel le is zártuk a vezérlésátadó utasításokat tartalmazó beszámolónkat és ugorhatunk tovább a "Levendovszky - Szoftverfejlesztés C++" nyelven című könyvünk 5. heti előadásához tartozó anyagához.

A bevezetésben egy általános tájékoztatást kaptunk arról , mikor , hogyan , és kik fejlesztették a C nyelvet tovább hogy C++ legyen.A C részhalmaza a C++-nak viszont a C++ már többmindent támogat , mint például - memóriakezelés/párhuzamos programozás.

Az C++ nem objektumorientált újdonságai : C / C++ nyelv

Függvényparaméterek/Visszatérítési érték :

A paraméterek definiálása a két nyelven eltérő - C++ -ban tetszőleges számú is lehet a paraméter ellenben nem támogat alapértelmezett visszatérítési típust.A main függvény szintén két típusú lehet. Egyik a standard :

```
int main()
{......}
```

Másik pedig:

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

Korábbi feladataink során is találkozhattunk minkét típussal. Ugye az argc a parancssori argumentumoknak a száma az argv pedig maguk a parancssori argumentumok. A return 0; a sikeres lefutást szimbolizálja.

Ahogy haladunk tovább eljutunk a könyben a Bool típushoz , mely a logikai igaz/hamis (true/false)

```
 bool success = false;
```

A logikai értéknek a típusa int vagy enum . A boolnak hála a kód olvashatóbb lesz valamint a túlterhelésre is alkalmas lehet.Automatizált numerikus formában a 0 - hamis / 1 - igaz értéket adja.A bool,false,true a C++-ban kulcsszavak.

A C-stílusú több bájtos stringek enyhe bemutatásáról olvashatunk amit a könyvben a későbbiekben fogunk részletesen kitárgyalni, így arról jelen résznél az olvasónaplónkat sem tudjuk bővíteni.

A Változódeklaráció mint utasítás a következő

A változót közvetlenül az előtt deklaráljuk ahol fel szeretnénk használni.Így jobban átláthatjuk a kódunkat majd foglalkozhatunk annak hatókörével.Ahol használjuk őket az adott blokkban , ott érvényesek.

Függvénynevek túlterhelése

A függvény a C++ nyelvben a nevük és az argumentumlistájuk együttesen azonosítja.Ennek köszönhetően azonos nevű függvényeink is lehetnek, ha az argumentumlistájuk alapján megkülönböztethetőek egyértelműen.

Megismerkedhetünk a névelferdítéssel ami a függvényeket kiegészítik elő vagy utó taggal, amely tagok az argumentum típusaiból keletkeztek.Ezek linker szinten különböző névvel jelennek meg.

Alapértelmezett függvényargumentumok

A függvények argumentumainak alapértelmezett értéket adhatunk C++-ban így azzal együtt is kerül meghívásra.

```
void CreateWindow(char* caption, int x = 100 , int y = 100){....}
int main()
{
CreateWindow("Hello World!", 200 , 200);
CreateWindow("Hello World!");
CreateWindow("Hello World!", 200);
}
```

Tételezzük fel , hogy ez egy ablakot hozna létre. 3 paramétere van a fejléc , az x és y - amelyekben az ablakunk képernyő koordinátáit lehet megadni.Az alapértelmezett a 100 , míg ugye a caption paraméternek nem adtunk értéket.A mainben vannak különböző módok ahogy a függvényt meghívhatjuk. Az első esetben minden argumentumnak adunk értéket amelyek a függvény paraméterei is lesznek egyúttal.A második sor az alapértelmezett értékeket cipeli, a harmadik pedig az x értéket a mi általunk megadott értékre van beállítva az y pedig cipelve van.

Ezen argumentumok felhasználására szabályok is vannak:

1 - Hátulról előre folytatólagosan van csak lehetőség alapártelmezett értékek megadására az argumentumlistában. 2 - hátulról előre hagyhatóak el az argumentumok az argumentumlistában. 3 - Az alapértelmezett argumentumok , nem adhatóak meg a függvénydeklaráció és a függvényhívás helyén egyidejűleg.Csak az egyiknél lehet.

Paraméterátadás referenciatípussal

Ha szeretnénk , hogy a függvény megváltoztassa a paraméter értékét, akkor mechanikus átalakítást kell végeznünk.Sokféleképpen tudjuk megoldani hogy változó címet adjunk át. Erre a Chomsky csokor , utolsó feladata a legjobb példa, ahol rengeteg ehez hasonló máveletet végzünk , és játszunk a pointerekkel/referenciákkal és különféle mutatókkal.

A C++ program tulajdonképpen ugyanazt eredményezi , mint a C program amely pointereket használ viszont nem kell változó címeket képeznünk ami nagy segítség , hisz a szintaxisunk azonos lehet egy int típusú változóval is akár. Nagyon fontos , hogy a referenciát inicializáljuk a referencia típusának megfelelő változóval, másképp hibaüzenetet kapunk.

```
int x;
int& r = x;
int* p1 = &x;
int* p2 = &r;
```

A p1 és p2 megegyezik , hisz mindkettő az x változó címét tartalmazza. A referencia címe a hivatkozott változó címe.

Ritkán szoktunk hivatkozni egy változóra referenciával , mert átláthatatlanná teszi a kódunkat.Hisz az esetben egy változóra több szimbólummal is hivatkozunk.

A C++-ban a cím szerinti paraméterátadást referenciákkal valósítjuk meg , így gyakran nevezzük ezt referencia szerinti paraméterátadásnak.A kötelező értékadás a függvényparamétereknél automatikusan teljesül

a kezdeti értékeknél és a referencia megváltoztatása a változó megváltoztatását eredményezi.Probléma lehet ha a programbana függvény referenciával tér vissza.

Ha a veremből kiveszünk egy elemet az esetben csak a verem tetejét módosítjuk és a felszabadult területet nem. Megjegyezhetjük , hogy csak a függvénynek átadott argumentum könnyű megváltoiztathatósága a referenciénak csak az egyik almalmazási területe mert ha élünk a lehetőséggel akkor a referencia szerinti paraméterátadás esetén cím szerint adjuk át az argumentumot , nagyméretű argumentumok esetén teljesítménynövekedést érhetünk el, ha csak az argumentumok címét adjuk át és nem copyzzuk le őket.

Ezzel le is zártuk az 5. heti előadás tananyagát és ugorhatunk a következő fejezetekhez.

Hatodik Heti Előadás / Ötödik dokumentáció:

A következőben megismerkedhetünk az objektumorientált programozással - objektumokkal és osztályok C++ implementációjával.

Az osztályok megkönnyítik az átláthatóságát egy programnak és kevésbé lesz az adott programunk bonyolult. Ekkor be is vezetik és elnevezik egységbezárásnak ezt az alapelvet , ahol a záró adatstruktúra neve osztály lesz.Egy kategóriát/csoportot fog ezáltal definiálni.

Az objektumok lesznek az úgymond felhasznált elemek/példányok.Mivel az adott objektumokra vigyáznunk kell, annak belsejéhez nem engedjük , hogy a programunk külső egységei/részei hozzáférhessenek.Ezt a műveletet adatrejtésnek hívjuk.Ennek a komplexitás kezelésében van nagyon fontos szerepe.

Általánosításnak illetve specializációnak is kritikus szerepe lehet.A speciális osztályról elmondható , hogy birtokolja az általános osztály tulajdonságait és annak műveleteit, így kijelenthetjük , hogy úgymond örökli azokat.

A másik tulajdonságot behelyettesíthetőségnek nevezzük - tehát a speciális osztály bármely objektuma bárhol felhasználható ahol az általános osztály objektuma - speciálisok helyettesíthetik az általánosabbikat.

Megismerkedünk a típustámogatás fogalmával ami lényegében , hogy a felhasználó által definiált típusok supportolhatnak operátorokat és típuskonverziót.Ezzel a gondolkodásmóddal lényeges teljesítmény csökkenést érhetünk el.

Egységbe zárás C++-ban

A BME-s könyvünk 20. oldalán találunk egy példaprogramot amelyen szemléltetjük, hogyan is működik.A program a koordinátarendszerben dolgizik , különféle műveleteket végez.Látjuk , hogy a két függvény kapcsolódik a két koordinátához mint ahogy amguk a koordináták is.Ezért a struktúra egységévé tesszük őket. A 21. oldalon láthatjuk a megfelelő programot ami szemléleteti az egységbezárást.Így tagfüggvényeink lesznek.A tagváltozót attributumnak a tagfüggvényt metódusnak/műveletnek nevezzük.

Tagváltozók

A C és a C++ közötti különbség , hogy a C-ben a struktúra memóriaképét az egyes adattagok egymás után helyezve alkotják míg a C++-ban ez nem megy végbe mindig.Lehet , hogy el kell tárolnunk nagy mennyiségű adatot a tagváltozók után, így a memóriakép fizikai felépítését nem használhatjuk ki.

Tagvüggvények

Kétféle módon adhatjuk meg. Osztálydefinícióban vagy pedig struktúra definíción kívül. A prototípust és a függvény deklarációját a struktórafdefiníción belül míg a függvénytörzset az osztálydeklaráción kívül adjuk meg.A névütközést elkerülve a hatókör operátort fogjuk felhasználni , amit általánosan dupla kettőspont jelöl.Ezt a függvény neve elé szoktuk felírni.A tagfüggvények egy példányban jönnek létre a memóriában.A függvény onnan tudja melyik adattag változóját kell módosítani , hogy van egy láthatatlan első paraméterünk, ami megkapja a módosítandó struktúrát.Ezt a láthatatlan paramétert úgy érjük el , hogy van egy

bizonyos kulcsunk rá (a neve az bármi lehet , mi adjuk meg) és ezt egy ..* típusú mutatóként kezelhetünk.Mivel az argumentumok és a lokális változó nevei nagyobb prioritással bírnak mint a tagváltozó nevei elrejtik az azonos nevű tagfügvények és argumentumok elől.

Adatrejtés

A változó adattagjait csak a tagfüggvényből szeretnénk , hogy el lehessen érni és kívülrő nem , akkor ennek megoldására van egy "private" kulcs szavunk amelyet a struktóra definíciójában helyezünk el.Ezek csak az osztályon belül lesznek láthatóak.A private ellentéte a public azaz nyilvános.Azaz bárhonnan elérhető , más struktúrákból vagy globális függvényekből is.Gyakorlati szituációkban a tagváltozók általában privátak amelyeket kívülről függvényekkel változtathatunk.Ez azzal jár , hogy kényszerfeltételek szerepelnek benne , amiket tagváltozók módosításakor csak függvényekkel tudunk ellenőrizni.Az osztály és a struktóra közti különbség csupán az alapértelmezett láthatóságban rejlik.Az osztály egy típus amit ha fel szeretnénk használni , akkor abból változót kell deklarálnunk.Ezt az adott osztály példányosításának nevezzük.Ennek eredménye az osztály egy példánya amit objektumnak nevezünk.Fontos , hogy egy osztályt más osztály is fel tudjon használni , így előzzük meg , hogy a .h állományunk által tartalmazott osztálydefiníció többször is be legyen építve a forrásállományunkba.Ezt a #ifndef -el érjük el.

```
// Point.h

#ifndef POINT_H
#define POINT_H

class point
{
unsigned int x;
unsigned int y;

public:
  int setX(unsigned int value);
  int setY(unsigned int value);
  unsigned int getX{return x;}
  unsigned int getY{return y;}
};
#endif /* POINT_H */
```

Azaz ha még nem definiáltuk a POINT_H makrót akkor ezt tegyük meg , és beépítjük az osztálydefiníciót.Amikor már másodjára építjük be a Point.h állományt akkor már definiálva lesz a POINT_H makró és a feltétel kiszűri az osztálydefiníciót.Ez azért is kell mert így már nem ad hibaüzenetet a fordító a sokszor felhasznált definíció miatt.

Konstruktorok / Destruktorok

Korábbi fejezeteinkből szerzett tapasztalataink alapján megállapíthatjuk , hogy objektumaink mostmár csak egy helyen sérülhetnek és az a létrehozásuknál jelentkezhet.

```
int main ( int argc, char* argv[])
{
// létrehozzuk az objektumot
Point p1; // példányosítjuk a point osztályt
```

```
draw(p1.getX(),p1.getY());
...
}
```

Az objektumunk létezésétől kezdve nem adtunk értéket a tagváltozónak, ezért azok véletlenszerű értéket tartalmaznak.Ahoz hogy inicializálni tudják magukat , anélkül , hogy mi megadnánk neki bármilyen értéket , a konstruktor fog nekunk segíteni.

A konstruktor olyan speciális tagfüggvény amelynek a neve azonos az osztálynak a nevével valamint a példányosításkor automatikusan meghívódnak.A konstruktort futtatnunk kell,amivel meg is hívodik.Nem úgy mint egy függvényt , hanem csak az automatikus meghívódását "erőltetjük".(Konstruktor Tagfüggvényhez hasonlóan ne hívjunk meg , mert a működése teljesen más lesz , mint amit alapvetően a tagfüggvénytől várunk az adott programunkban.) A konstruktor kinullázása egyszerűen megy , amennyiben adott értékeket szeretnénk , hogy képviseljen akkor adott helyzetben akár plusz függvények hívásába is kerülhet. Mint például:

```
Point p; // meghívjuk a konstruktort
p.setX(3); // értéket állítunk
p.setY(4); // értéket állítunk
```

Ez negatív értelemben befolyásolja a hatékonyságot.A konstruktort is túl tudjuk terhelni.Tehát ha először lenullázzuk majd értéket adunk neki , az nem feltétlen jó.Ezáltal több eltérő paraméterlistájú konstruktort is megadhatunk.A konstruktor paramétereit a létrehozáskor azonnal megadhatjuk , lásd:

```
Point p(3,4);
```

Amennyiben argumentum nélküli konstruktort szeretnénk hívni akkor el kell hagynunk a zárójeleket , ez fontos lépés.(az üres zárojelek nem megengedettek).Az argumentum nélküli konstruktor az alapértelmezett konstruktor,azaz az egyargumentumú konstruktoré - konverziós konstruktor.Ha mi nem is írunk konstruktort , maga az osztály tartalmaz egy alapértelmezett konstruktort, viszont ez nem csinál semmit.A beépített típusoknak is van konstruktoruk, ezt használjuk az inicializáláshoz.Amíg az inicializálást a konstruktor végzi el, addig az objektumok által birtokolt erőforrások felszabadítását a DESTRUKTOR.A Destruktor egy ~ jellel kezdődik ami után közvetlen az osztály neve jön.Nincs paramétere és nem kötelező.Ha az objektum megszűnik akkor érkezik a destruktor.

Dinamikus adattagot tartalmazó osztályok

Dinamikus memóriakezelés

A C-ben a malloc/free valamint ezek különböző fajtaikkal tehetjuk meg.C++-ban a malloc csak a lefoglalandó terület bájtokban megadott méretét tudja megmondani.Az operátor felelős a dinamikus memóriakezelésért, ennek a neve new.Osztályokat is példányosíthatunk vele.A delete operátor meghívja a felszabadítandó operátor destruktorát.Tömbök lefoglalása: new[] , a delete[] pedig felszabadít. Ha nem használjuk az fentebb ezen részhez tartozó operátorokat , akkor memóriaszivárgás lehet az eredménye.Amennyiben nem dinamikus tömb esetében használjuk , akkor nem lesz definiált.Kivétel ha a pointer 0 értékű.

Dinamikus adattagok támogatása

BME-s könyvünkben megismerkedünk a FIFO feladattal/osztállyal. Ez az eddig tanult elemeket felhasználva , magyarázza el nekünk mi is történik . Ezt megtaláljuk a 35-36-37. oldalon. Hogyan is növeljük-csükkentsük a méretet , ideiglenes pointerek felhasználása, új elemek hozzáfűzése. Van egy eset ahol elképzelhető , hogy a tároló üres, ez esetben a data értékét NULL-ra kell - a count értékét pedig nullára kell állítanunk.

Másoló konstruktor

A FIFO-s feladatnál a tagfüggvényt másoló konstruktornak hívjuk. Ez rendelkezik általánosan az összes olyan lehetőséggel mint a konstruktor.Amikor megkreáljuk akkor inicializáljuk vele az objektumainkat.Az újonnan létrehozott objektumot méár korábbról egy meglévő objektum alapján inicializáljuk ,hisz másolatot szeretnénk létrehozni.Másik funkciója a másoló konstruktornak , amikor érték szerint adunk át függvény-paramétert.A másolás beépített típusok esetén szerencsére egyszerű. Például , amikor a pointerhez érkezik , akkor mindent lát , tehát tudja hogy mondjuk 32 bites az érték, annak címét, és cakkompakk mindennel együtt átmásolja tartalmát

Bitenkénti másolás neve - sekély másolás

Dinamikus adattagok másolásának neve - mély másolás

BME könyv 41-42. oldala mutatja meg , hogyan is működnek a legutóbb említett másolások.

Friend függvények / osztályok

Itt ismerjük meg hogy lehetőségünk van rá , hogy a globális függvényeket illetve a más osztályok tagfüggvényeit autorizálja arra , hogy saját protected tagváltozóihoz és tagfüggvényeihez hozzáférjenek.Ennek lehetőségeivel ismerkedünk meg.

A friend (mint barát) függvényeknek nevezzük azokat amelyek a védett tagokhoz hozzáférnek.Bármilyen hozzáférést megkap.BME 44-45. oldal egy kiváló példa erre . Hozzáférünk a privát taghoz, deklaráljuk a point osztályt , mert a Specpoint konstruktorában hivatkozunk rá.

A friend osztályok hasonlóak mint a friend függvények , ellenben ez egy másik osztályt és nem függvényt hatalmaz fel arra , hogy hozzáférhessen védett tagjaihoz.Ez lesz a friend osztály. 46.-oldalon kapunk rá egy szemléletes kódcsipetet. " friend class FriendClass;" a class point-on belül.A friend tulajdonás nem öröklődik, illetve nem tranzitív.

Friend viszony tulajdonságai - gyakorlatban ritkan indokolt ezek felhasználása.

Tagváltozók inicializálása

Míg az inicializálás a változók és objektumok létrehoizásához fűződik.Ez = értékadást jelent, azaz egy már létező változónak / objektumnak adunk új értéket.

inicializálási lista - a tagváltozókat iniciálizáljuk ebben (zárójel után ":")

Statikus tagok - Statikus tag-változók -- az adott osztályhoz nem pedig az osztály objektumaihoz tartoznak -- minden objektuméra közös értéket vesznek fel -- ezek definiálására a static-ot használjuk --

```
(1) static int sx;
(2) int A::sx = 1
(3) printf("%d\n", A::sx);
```

1: önmagában nem jelent helyfoglalást -- 2: definiáljuk a változót osztályon kívül, a hatókör operátorral jelezzük , melyik osztályhoz tartozik az adott statikus változó. -- 3:ki íratjuk (az sx minden objektumra közös)

Satikus tagfüggvény -- osztály nevén keresztül is használható -- statikus tagváltozókon dolgoznak. Erről nem érhető el ami nem statikus !! BME - 52-53. oldal példa !

Beágyazott definíciók

Enumeráció - osztály - struktúra - Típusdefiníciók -- osztályondefiníción belüli megadása.--> ezek a beágyazott definíciók. BME - 55-56. oldal példa !! kiválóan foglalják össze a feladatok szintúgy mint korábban az eddig tanultak alapait.

Hetedik Előadás / Hatodik dokumentáció

Haladunk és tanulunk tovább , jelent leírásban - 1 a másodlagos belépési pontok - 2 paraméterkiértékelés - 3 paraméterátadás - 4 blokk

1: Ne csak a fejben , hanem esetlegesen a törzsben legyen a belépési pontunk , ez lenne a másodlagos belépési pont.A törzsnek csak egy része hajtódik végre. Ha függvény esetéről van szó akkor a típusnak meg kell egyeznie másképp nem megy.

2: Alprogramaink egymáshoz rendelődnek , mindig az aktuális paramétert rendeljük a formálisakhoz.Ezeknek vannak főbb lépései , számszerint három. 1- melyik formális paraméterhez melyik tartozik/ fog hozzárendelődni? - sorrendi=név szerinti kötés --: sorrendi kötést illetően a formális paraméterekhez a felsorolás listájának megfelelően rendelődnek hozzá az éppen aktuális paraméterek. Tehát első - első második - második harmadik - harmadik .. és így tovább haladhatunk. 2-Mennyi aktuális paramétert adjak meg? - ha a formális paramétereinknek a száma fix akkor a listánk adott számú paraméter mennyiséget foglal magába/tartalmaz.Ilyenkor kétféleképpen értékelődnek ki. első : aktuális = formális paraméterek / második : aktuális paraméterek széma kisebb mint formális paraméterek.Elképzelhető olyan eset is amelyben a formális paraméterek száma nem fixált hanem szabadon választott.Lehet alsó korlát is.

3- Mi a viszony a formális-aktuális paraméterek típusai között? Az aktuális paraméter típusa egyezzen meg a formáliséval.Ellenben egyes esetekben az aktuálisnak kellene konvertálhatónak lennie , hogy abból formális lehessen.

3:érték szerint - cím szerint - eredmény szerint - érték/eredmény szerint - név szerint - szöveg szerint : ezekről részletesen téargyaltunk már chomsky esetében és a hivatkozási nyelvek esetében is.

4: Ez egy olyan programegység amely csak más egységen belül helyezkedhet el.Külső szinten nem lehet.Van kezdete-törzse-vége.

Operátorok és túlterhelésük

Korábban már beszéltünk az operátorokról most ismét visszatértünk hozzájuk általánosságban. (összeadás mind egész mind lebegőpontosra akár..) (komplex , akár mátrixok , szorzás) C++ nyelven ezeket tulterheléssel meg tudjuk oldani.

Műveleti sorrend leírását a precedenciatáblázatban találjuk.Ezek speciális szabályrendszerek.Zárójelek nélkül nem folgozunk velük.

Függvényszintaxis túlterhelés

Hasonló operátorokkal találkozhatunk a mandelbrotnál , vagy a welch csokrunkban , ahol mind komplex mind egyszerűbb számokkal kellett dolgoznunk . Humán genom szempontjából pre-in-postorderes megoldást igénybevéve.

Csak hogy egy komplexebb példánk is legyen:

```
c = a + b // hagyományos, operátor írásmód
```

```
c = operator+(a , b) // az = operátor-, a + függványszintaxissal
operator=(c, operator+(a , b)); // függvényszintaxis
```

Int esetén ezek nem fordulnak le.Beépített típusokra nem is hasznalhatjuk ezt a fuggvenyszintaxist.Az operátorok speciális függvények és a függvénynevek túlterhelhetőek , a függvényekhez hasonlóan az operátorok neveit is túlterhelhetjük ezáltal.Nem szabad elfelejtenünk mit is tanultunk a globális/tagfüggvényekről.

Nyolcadik Heti Előadás / Hetedik dokumentáció

Vermek (verem) / Dupla lebegőpontosok verme (double) / Logikaiak verme (bool) / Stringek verme (std::string) / osztálysablon definíció-logikai (típus) / Osztálysablon definíció-egész(típus) / Vermek verme (típus)

Belső(lokális, automatikus) változók

Külső(globális) nevek -- (laborkártyák)

Ismátlünk ismét az anyagban, illetve szót ejtünk a hatáskörről. Ez a nevekhez tartozó fogalom. A program szövegünknek azon része ahol az adott név ugyanazt a megegyező programozási eszközt hivatkozza.Mindene azonos.

Ezen a héten igazából a hatodik heti előadáshoz kapunk egy kis kiegészítést , amelyről részletesen a hatodik heti előadás ötödik dokumentációjában tárgyaltunk. Kiegészítve mindegyik hatáskörének a tisztázásával.

Kilencedik Heti Előadás / Nyolcadik dokumentáció

INPUT/OUTPUT - I/O - a nyelvek között ezek azok amik a leginkább eltérnek egymástól. Platform , operációs rendszer- , implementációfüggő.Ez az az eszköszrendszer amely a perifériákkal való kommunikációt teszik lehetővé. Ez az adatfolyam az operatív tárból érkezik vagy épp oda vár adatokat.Az I/O középpontjában az állomány áll.

Az állomány funkció szerint lehet - input - output - input-output. Adatok mozognak a tár és a periféria között.Ezekben van egyfajta ábrázolási mód melyhez hozzá tartozik a kérdés , hogy az adatmozgatási közben történik-e a konverzió.?

Ahoz hogy a nyelvekben tudjuk , hogy a reprezentáló bitsorozatból a folytonos karaktersorozatban melyik helyen és hány karaktert alkotva jelenjen meg az egyedi adat három alapvető eszközrendszer alakult ki.

formátumos módú adatátvitel / szerkesztett módú adatátvitel / listázott módú adatátvitel

Ha egy programban állományokkal akarunk dolgozni akkor ezeket kell végrehajtanunk: - Deklaráció - Összerendelés - Állomány megnyitása - Feldolgozás - Lezárás

Implicit állományok is vannak (írás-olvasás)

Különféle nyelveknek vannak I/O eszközei - FORTRAN/COBOL/PL,I/PASCAL/C/ADA nyelveknek.

BME C++ könyvől is kapunk megfelelő tájékoztatást ezen rész tanulmányozásához: C++ I/O alapjai

Szabványos Adatfolyamok

stdin / stdout / stderr || - bemenet - kimenet - hibakimenet

stdin csak olvasható a másik kettő csak írható.A C++ adatfolyamokban a stream agyal.Ezek bájtok sorozata.Istream - input stream - ezek az objektumok csak olvashatóak. Azután van az ostream amely osztályainak példányai csak írhatóak. A következőkben rengeteg jó példát olvashatunk ezekkel kapcsolatban.

Hibakezelést illetően : -eofbit | -failbit | -badbit | -goodbit --> failbit - hiba , badbit --> komoly/fatális hiba , eofbit --> adatfolyam eléri az állomány végét , goodbit --> konstans azt jelzi , hogy a fenti hibák közül szerencsére egyik sem lépett fel.

Manipulátorok / formázás

Formázás szempontjából az alábbiakat formázhatjuk : -mezőszélesség , -a kitöltő karakter , -igazítás , -az egész számok számrendszerek , -a lebegőpontos számok formátuma , -mutassa e a + jelet , a helykitöltő nullákat , ileltve az egész számok számrendszerének alapját , -kis vagy nagybetűk legyenek-e a normál alak E-je és a hexadecimális számjegyek.

Manipulator- hex,oct,dec,showbase,noshowbase,showpos,noshowpos,uppercase,nouppercase, boolalpha,noboola

Állománykezelés

istream,ostream,ifstream - bemeneti állomány-adatfolyam,ofstream - kimeneti állomány adatfolyam,fstream - A kétirányú adatfolyamot az fstream osztály valósítja meg.

Jelzőbitek: in,out,app,ate,trunc,binary

Ezeknek lehetnek kombinációik is: in,out,out|app,out|trunc,in|out,in|out|trunc,binary,ate - ezek c megfelelői szintén azonos sorrendben, mint ahogyan írtuk a kombinációkat. - r,w,a,w,r+,w+,...b,nincs megfelelő.

Egyes esetekben van lehetőségünk pozícionálásra és ezt ezekkel a tagfüggvényekkel tesszük meg: - Bemeneti adatfolyam: tellg(),seekg(pozíció),seekg(eltolás,pozíció) Kimeneti adatfolyam: tellp(),seekp(pozíció),seekp(e >pozíció:ios::beg(eleje),ios::end(vége),ios::cur(aktuális pozíció)

Tizenegyedik Heti Előadás / Kilencedik dokumentáció

Kivételkezelés - a megszakítások kezelését tudjuk elvenni az operációs rendszertől és felhozzuk azt a programunk szintjére.A kivételek megszakítást okozhatnak sőt okoznak.A kivételkezelést a program végzi el.Megszakításokat tudjuk maszkolni, ez persze nem csak az operációs rendszer szintjén , hanem nyelvi szinten is.A figyelések letilthatóak , vagy engedélyezhetőek. A legegyszerűbb kivételkezelés ha letiltjuk a megfigyelést .. ennek következtében a megszakítás bekövetkezik és feljön programszintre, a kivétel kiváltódik, viszont a programunk nem vesz róla tudomást, hanem szimplán tovább fog pörögni.Ez rossz hatással is lehet akár.

A kivételekről elmondható , hogy általában van nevük illetve kódjuk. A PL/I , illetve ADA programnyelvet megbeszéltük előadáson , hogy átugorhatjuk , mert nem fogunk velük dolgozni.

Javaban is megneztuk a könyben , hogyan zajlik a kivételkezelés.Leginkébb oda kell figyelnünk , hogy mindenki megfelelően tudja örökölni a typusokat ,tehát , hogy az őse jó legyen.A kivételeknek két nagyobb csoportja van az ellenőrzött ls a nem ellenőrzött kivételek.Utasításkészlet segítségével történik az ellenőrző kezelése.Csak a throwable objektumok dobhatóak el, amelyek a java.lang-on belül találhatóak.Két alapvető osztálya van - ERROR - EXCEPTION . A throw lényegében a kivétel-osztály példányosítása.A pici könyvben erre láthatunk is egy kiváló pldét a 40-41. oldalon.

A BME-s könyvünk tizedik fejezetében is olvashatunk részletesen a kivételkezelésről. Alapokról , hagyományos hibakezelési eljárásokról. A hibakódok használatára épülő megoldás számos hátránnyal is járhat melyek közül 3-at fel is sorolunk : a körülményes a hívási lánc mindegyik levelén ellenőrizni a visszaadott hibakódot. A funkcionalitás és a hibás szituációkat irányító kód keveredik. Nem vagyunk kötelesek ellenőrizni a hibás eseteket.

A kivételkezelés alapjai

Megoldja , hogy ha hiba keletkezik , vagyis hibát talál akkor azonnal áttérjen a hibakezelő ágra és ott folytatódjon.Kivétel esetén a futás azonnal a kivételkezelőre hoppanjon.A 190. oldalon található példában láthatjuk , hogy mi történik ha két különböző ágon végigmegyünk. Az egyik esetben nullát kapunk míg ugye hiba esetén érdekes a történet , akkor - >

```
Enter a nonzero number : 0
Error! The error text is: The number can not be zero.
Done. // ez a 190. oldal programjában az alábbi helyen található
if (d == 0)
  throw " The number can not be zero.";
  ------------------------------------// persze itt nem kötőjelek vannak a ↩
      programban
  catch (const char* exc)
  {
    cout<< "Error! The error text is: " <<exc<<endl;
  }
  cout<<"DONE."<<endl;
```

A kimenet ha a felhasználó rossz , bemenetet ad és nem amit a feladat kér , akkor a try-catct blokkot láthatjuk , catch ággal , ahogyan az működik.A try protected blokkba {} közé írjuk, a normál működés kódját , a catch ágban a {} közé a hibakezelőt magát.

A kivételkezelés mechanizmusának alapjait olvashatjuk továbbá , hogy kicsit átismételjük , mi is volt található a bevezetőben , ami ezen részt illette.Ezeket a BME könyvünk 193. oldalán olvashatjuk. Különféle példákon át olvashatjuk és tanulmányozhatjuk a kivételkezelést , mint például ha a ValidateAndPrepare függvény pData paramétere NULL vagy ha a ValidateAndPrepare függvény count paramétere kisebb 0-nál , Save függvényben a fájl megnyitása nem sikerül akkor mi történik.

Vannak egymásba ágyazott try-catch blokkok is.Ezáltal lehetőségük van arra , hogy egyes kivételeket a kidobott kivételhez közel , kisebb szinten kezeljünk.

Az elkapott kivétel újradobása - a catchelt kivétel a throw kulcszó paraméter nélküli alkalmazásával újra is dobható.Erre kiváló példa a 196. oldalon található kódcsipet.Hála annak , hogy a könyv ennyire szemléletes nem jelenteném ki , hogy könnyen , de azt kijelentem , hogy átláthatóbban , rávezetőbben lehet megtanulni a programozási alapokat.Ezt mutatja meg a dokumentációnk végezetén a Verem Visszacsévélése. Egy kivétel dobásakor a lokális változóink felszabadulhatnak egyes függvényeinkben a láncában felfelé haladva. Magát ezt a folyamatot nevezzük verem visszacsévélésnek.Láthatunk ismét egy példát.A lépéseket is megleshetjük értelmezhetjük.

A laborkártyáinkra hajazva amit az előadásokon is használunk , találunk egy példát a BME-s könyben is a 211. oldalon.Jelenleg az erőforrásokat kezeljük.A problémánk , hogy utólag nem tudunk semmit sem pótolni és előfordulhat , hogy felszabadul a Message objektum melyet a kódban megtalálunk.Kivételek esetén is foglalkoznunk kell a helyileg elfoglalt erőforrások, mint a dinamikus memóra, fájl, hálózati és adatbázis kapcsolat stb.felszabadításáról.

10.2. Tutoriál

A Tutoriáltjaim : Czinke Márton 3 feladat, Garbóczy Vajk 1 feladat , Petrus József Tamás 2 feladat , Őz Ágoston 3 feladat

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

11.5. C++

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

11.6. Lisp

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