

Univerzális programozás

Írd meg a saját programozás tankönyvedet!

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

Copyright © 2019 Bakos Bálint

Copyright (C) 2019, Norbert Bátfai Ph.D., batfai.norbert@inf.unideb.hu, nbatfai@gmail.com,

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

<https://www.gnu.org/licenses/fdl.html>

Engedélyt adunk Önnek a jelen dokumentum sokszorosítására, terjesztésére és/vagy módosítására a Free Software Foundation által kiadott GNU FDL 1.3-as, vagy bármely azt követő verziójának feltételei alapján. Nincs Nem Változtatható szakasz, nincs Címlapszöveg, nincs Hátlapszöveg.

<http://gnu.hu/fdl.html>

COLLABORATORS

	<i>TITLE :</i> Univerzális programozás		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Bakos, Bálint	2019. szeptember 20.	

REVISION HISTORY

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

Tartalomjegyzék

I. Bevezetés	1
1. Vízió	2
1.1. Mi a programozás?	2
1.2. Milyen doksikat olvassak el?	2
1.3. Milyen filmeket nézzek meg?	2
II. Második felvonás	3
2. Helló, Berners-Lee!	5
2.1. Olvasónapló: C++: Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér Szoftverfejlesztés C++ nyel- ven és Java: Nyékyné Dr. Gaizler Judit et al. Java 2 útikalauz programozóknak 5.0 I--II.II.	5
2.2. Olvasónapló: Python: Forstner Bertalan, Ekler Péter, Kelényi Imre: Bevezetés a mobil- programozásba. Gyors protot ípus fejlesztés Python és Java nyelven	6
3. Helló, Arroway!	7
3.1. OO szemlélet	7
3.2. Homokozó	14
3.3. "Gagy"	14
3.4. Yoda	15
3.5. Kódolás from scratch	16
III. Irodalomjegyzék	17
3.6. Általános	18
3.7. C	18
3.8. C++	18
3.9. Lisp	18

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]

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 találsz az informatikai szövegek jelölésére használható gazdag „API” elemenkénti bemutatását.

I. rész

Bevezetés

1. fejezet

Vízió

Mi a programozás?

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.

Milyen filmeket nézzek meg?

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

II. rész

Második felvonás

**Bátf41 Haxor Stream**

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

DRAFT

2. fejezet

Helló, Berners-Lee!

Olvasónapló: C++: Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér Szoftverfejlesztés C++ nyelven és Java: Nyékyné Dr. Gaizler Judit et al. Java 2 útikalauz programozóknak 5.0 I--II.II.

A C++ valamint a Java nyelv is magasszintű programozási nyelvnek számít. Mindkettő objektumorientált, azonban mivel a C++ nyelv hamarabb alakult ki így kisebb-nagyobb eltérések találhatók a két nyelv között.

A C++ a C nyelvtől örökölt gépközeli konstrukciókat, ebből adódik sebessége. A Java nyelv pedig a C++-ból vett át sok mindent. Azonban van egy lényeges eltérés, hogy az Java nyelv a mutatók helyett referenciákat használ, így biztonságosabb, megbízhatóbb programokat lehet írni. Valamint a programok hordozhatósága is eltér. Például ha egy Linuxon írt C++ kódot akarunk átvinni Windowsra az nem biztos, hogy működni fog, de ha egy Java kódot akarunk futtani máshol az jól fog szuperálni feltéve, hogy van JVM(Java Virtual Machine) a gépen. Mivel ez a Java bájt-kódot fogja futtani, így ez platformfüggetlen lesz.

Szintaktikában is találunk eltéréseket a két nyelv között.

Hasonlítsuk össze mondjuk ezt a két Hello world! programot.

C++-ban:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "Hello World!" << endl;
    return 0;
}
```

Java-ban:

```
public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
```

```
        System.out.println("Hello World!");  
    }  
}
```

Amint látható a Java nagyrészen osztályalapú. Az osztályoknak különböző elérése lehet: public, protected, private. Az osztályokon belül létrehozhatunk változókat, függvényeket.

Olvasónapló: Python: Forstner Bertalan, Ekler Péter, Kelényi Imre: Bevezetés a mobilprogramozásba. Gyors prototípus fejlesztés Python és Java nyelven

A Python támogatja a funkcionális valamint az imperatív nyelveket is. Legfőbb jellemzője, ami teljesen eltér a többi magasszintű programozási nyelvtől, hogy behúzásalapú a szintaxisa, tehát semmilyen kapcsos zárójelre vagy explicit kulcsszóra nincs szükség. Valamint a sorok végén már megszokott pontosvessző sem kell.

```
if 1 < 2  
    print("Nagyobb!")  
else:  
    print("Kissebb!")
```

A Python egy objektumorientált nyelv, tehát minden adatot objektumok reprezentálnak. A változók típusának explicit megadására sincs szükség, a rendszer futási időben dönti el a változók típusát.

Ilyen egyszerűen néz ki Pythonban egy deklaráció:

```
name = "Ádám"
```

A nyelvben definiálhatunk osztályokat is és ezeknek példányai az objektumok. Az osztályok attribútumai lehetnek objektumok vagy függvények is.

3. fejezet

Helló, Arroway!

OO szemlélet

A polártranszformációs generátor egy széles körben elterjedt random generátor. Olyannyira elterjedt formája ez a random szám generálásnak, hogy a `Java.util.Random` osztály is ezt a módszert alkalmazza.

Íme a Java kód teljes egészében:

```
public class PolarGenerator {

    boolean nincsTarolt = true;
    double tarolt;

    public PolarGenerator() {
        nincsTarolt = true;
    }

    public double kovetkezo() {
        if(nincsTarolt) {
            double u1, u2, v1, v2, w;
            do {
                u1 = Math.random();
                u2 = Math.random();

                v1 = 2*u1 - 1;
                v2 = 2*u2 - 1;

                w = v1*v1 + v2*v2;
            } while(w > 1);

            double r = Math.sqrt((-2*Math.log(w))/w);

            tarolt = r*v2;
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
        }
    }
}
```

```
        return r*v1;
    } else {
        nincsTarolt = !nincsTarolt;
        return tarolt;
    }
}

public static void main(String[] args) {

    PolarGenerator g = new PolarGenerator();

    for(int i=0; i<10; ++i)
        System.out.println(g.kovetkezo());
}
```

A következő sorokban részenként magyarázom el mi történik a kódban.

```
boolean nincsTarolt = true;
double tarolt;
```

A PolárGenerátor classban létrehozunk két változót. Az egyik boolean típusú, amely azt fogja megmondani, hogy éppen van-e tárolt értékünk. A másik maga a tárolt értéket tartalmazza, amit korábban kiszámítottunk.

```
public PolarGenerator() {
    nincsTarolt = true;
}
```

Ez a class publikus konstruktora, amely a nincsTarolt-at igazra állítja. Erre azért van szükség, hogy tudjuk éppen van-e tárolt érték vagy nincs.

```
public double kovetkezo() {
    if(nincsTarolt) {
        double u1, u2, v1, v2, w;
        do {
            u1 = Math.random();
            u2 = Math.random();

            v1 = 2*u1 - 1;
            v2 = 2*u2 - 1;

            w = v1*v1 + v2*v2;
```

```
    } while(w > 1);

    double r = Math.sqrt((-2*Math.log(w))/w);

    tarolt = r*v2;
    nincsTarolt = !nincsTarolt;

    return r*v1;
} else {
    nincsTarolt = !nincsTarolt;
    return tarolt;
}
}
```

Ez a program lelke ahol a `kovetkezo()` metódus végzi a meghatározó számítást. Ha a `nincsTarolt` értéke igaz, akkor számol két random értéket. Az egyiket elmenti a `tarolt` változóba, a másikat pedig visszaadja. Amennyiben a `nincsTarolt` értéke hamis, akkor pedig a tárolt értéket fogja visszaadni.

```
public static void main(String[] args) {

    PolarGenerator g = new PolarGenerator();

    for(int i=0; i<10; ++i)
        System.out.println(g.kovetkezo());
}
```

A `main` metódusul indul el a program. Itt példányosítjuk a `PolárGenerátor` classot. Ezután egy `for` ciklussal 10-szer kiíratjuk a meghívott `kovetkezo()` metódus értékét. Minden második érték a `tarolt` változóból visszatért érték lesz. Ezeket az értékeket generálta nekem:


```
bunyi@bunyi: ~/Documents
bunyi@bunyi:~/Documents$ javac PolarGenerator.java
bunyi@bunyi:~/Documents$ java PolarGenerator
-0.5518103598184344
-0.9108738027998466
-1.9560282490949241
0.5048225085719978
1.9118928849455419
-0.48283343220250585
1.7238209676208334
0.8937594137943287
-1.3956361879015262
0.8904870819477649
bunyi@bunyi:~/Documents$
```

Az érdekesség az még itt, hogy a Java fejlesztők egy nagyon hasonló módon oldották meg a `java.util.Random` osztályban a `Random` szám generálást. Íme:

```
public double nextDouble() {
    return (((long) (next(26)) << 27) + next(27)) * DOUBLE_UNIT;
}

private double nextNextGaussian;
private boolean haveNextNextGaussian = false;

synchronized public double nextGaussian() {
    // See Knuth, ACP, Section 3.4.1 Algorithm C.
    if (haveNextNextGaussian) {
        haveNextNextGaussian = false;
        return nextNextGaussian;
    } else {
        double v1, v2, s;
        do {
            v1 = 2 * nextDouble() - 1; // between -1 and 1
            v2 = 2 * nextDouble() - 1; // between -1 and 1
            s = v1 * v1 + v2 * v2;
        } while (s >= 1 || s == 0);
        double multiplier = StrictMath.sqrt(-2 * StrictMath.log(s)/s);
        nextNextGaussian = v2 * multiplier;
        haveNextNextGaussian = true;
        return v1 * multiplier;
    }
}
```

C++-ban így néz ki a teljes kód:

```
#include <iostream>
#include <tgmath.h>
#include <cstdlib>
```

```
#include <time.h>

using namespace std;

class PolarGenerator {
private:
    bool nincsTarolt;
    double tarolt;

public:
    PolarGenerator() {
        nincsTarolt = true;
        srand (time(NULL));
    }

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

            do {
                u1 = rand() / (RAND_MAX + 1.0);
                u2 = rand() / (RAND_MAX + 1.0);

                v1 = 2 * u1 - 1;
                v2 = 2 * u2 - 1;

                w = v1 * v1 + v2 * v2;
            } while (w > 1);

            double r = sqrt((-2 * log(w)) / w);
            tarolt = r * v2;
            nincsTarolt = !nincsTarolt;

            return r * v1;
        }
        else {
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
            return tarolt;
        }
    }
};

int main(int argc, char** argv) {
    PolarGenerator g;

    for (int i = 0; i < 10; ++i)
        cout << g.kovetkezo() << endl;
```

```
    return 0;
}
```

A következő sorokban részenként magyarázom el mi történik a kódban.

```
private:
    bool nincsTarolt;
    double tarolt;
```

Ez a Polárgenerátor class private része. Ez tartalmaz egy bool és egy double típusú változót. Ezek a változók csak az osztályon belül lesznek elérhetőek.

```
public:
    PolarGenerator() {
        nincsTarolt = true;
        srand (time(NULL));
    }

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

            do {
                u1 = rand() / (RAND_MAX + 1.0);
                u2 = rand() / (RAND_MAX + 1.0);

                v1 = 2 * u1 - 1;
                v2 = 2 * u2 - 1;

                w = v1 * v1 + v2 * v2;
            } while (w > 1);

            double r = sqrt((-2 * log(w)) / w);
            tarolt = r * v2;
            nincsTarolt = !nincsTarolt;

            return r * v1;
        }
        else {
            nincsTarolt = !nincsTarolt;
            return tarolt;
        }
    }
};
```

Ez pedig a class public része, amelyben a változók és metódusok példányosítás után elérhetőek az osztályon kívül is.

```
PolarGenerator() {  
    nincsTarolt = true;  
    srand (time(NULL));  
}
```

Az osztály nevével megegyező metódust konstruktornak nevezzük. Az ebben lévő kódok példányosításkor hajtódnak végre.

```
double kovetkezo() {  
    if (nincsTarolt) {  
        double u1, u2, v1, v2, w;  
  
        do {  
            u1 = rand() / (RAND_MAX + 1.0);  
            u2 = rand() / (RAND_MAX + 1.0);  
  
            v1 = 2 * u1 - 1;  
            v2 = 2 * u2 - 1;  
  
            w = v1 * v1 + v2 * v2;  
        } while (w > 1);  
  
        double r = sqrt((-2 * log(w)) / w);  
        tarolt = r * v2;  
        nincsTarolt = !nincsTarolt;  
  
        return r * v1;  
    }  
    else {  
        nincsTarolt = !nincsTarolt;  
        return tarolt;  
    }  
}
```

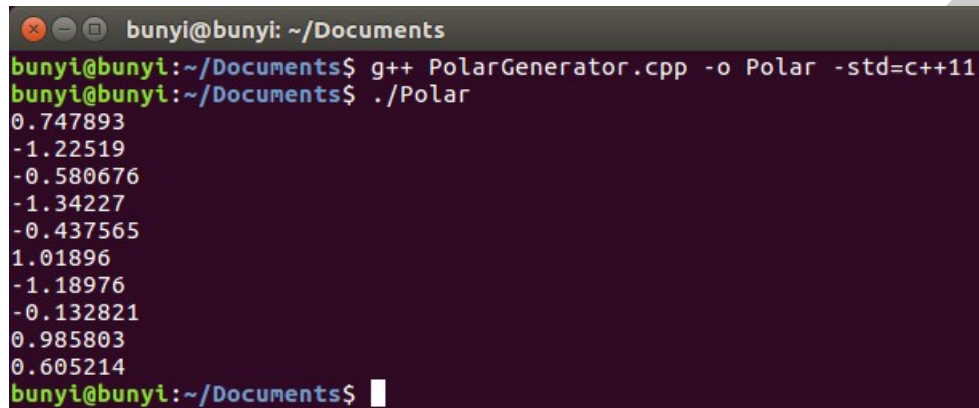
A kovetkezo metódusban szinte semmilyen lényegi eltérés nincs a Java kódhoz képest. Ugyanaz történik ha nincsTarolt igaz akkor generál randomot, ha pedig hamis, akkor visszaadja az eltárolt értéket.

```
int main(int argc, char** argv) {  
    PolarGenerator g;  
  
    for (int i = 0; i < 10; ++i)  
        cout << g.kovetkezo() << endl;
```

```
    return 0;  
}
```

A main metódusban szintén, mint a Javanál példányosítunk és egy for ciklussal 10-szer visszadjuk a következő() metódus értékét.

C++-ban generált értékek:



```
bunyi@bunyi: ~/Documents  
bunyi@bunyi:~/Documents$ g++ PolarGenerator.cpp -o Polar -std=c++11  
bunyi@bunyi:~/Documents$ ./Polar  
0.747893  
-1.22519  
-0.580676  
-1.34227  
-0.437565  
1.01896  
-1.18976  
-0.132821  
0.985803  
0.605214  
bunyi@bunyi:~/Documents$
```

Homokozó

valami

"Gagyí"

```
while (x <=t && x>=t && t !=x);
```

Erre a tesztkérdésre kellett választ adnunk, hogy bizonyos számoknál miért jön létre végtelen ciklus és bizonyosnál miért nem.

```
public class Gagyí {  
  
    public static void main (String[] args) {  
  
        Integer x = -128;  
        Integer t = -128;
```

```
while (x <= t && x >= t && t != x);  
}  
}
```

Például itt -128-nál nem jön létre végtelen ciklus.

```
public class GagyInfinity {  
  
    public static void main (String[] args) {  
  
        Integer x = -129;  
        Integer t = -129;  
  
        while (x <= t && x >= t && t != x);  
    }  
}
```

Azonban -129-el már végtelen ciklus jön létre.

```
public static Integer valueOf(int i) {  
    if (i >= IntegerCache.low && i <= IntegerCache.high)  
        return IntegerCache.cache[i + (-IntegerCache.low)];  
    return new Integer(i);  
}
```

A válasz, hogy miért jön létre -129-el végtelen ciklus, míg -128-al semmi sem történik ebben a kódcsipetben rejlik, ami a `java.lang.Integer` osztályban található.

Elsősorban mindenképpen tudni kell, hogy a `!=`, `==` operátorok az objektumok címét hasonlítják össze, valamint a Java feltételezi, hogy a programok sokat dolgoznak, majd kis számokkal, így a poolban már előre elkészített számok vannak 127-től -128-ig. Tehát amikor létrehozunk két `Integer` objektumot és az a poolon belül van, akkor a két objektum címe meg fog egyezni. Pontosan ez történik a -128-nál, létrehozuk a két objektumot `x`-et és `y`-ot, azonban a poolból kapjuk meg mindkettőt egy már előre elkészített objektumot így a cím megegyezik. Ezért a `x != y` hamis értéket fog adni, így a `while` ciklus feltétele nem teljesül és nem jön létre végtelen ciklus.

```
return new Integer(i);
```

Ha nem esik bele viszont a poolba a szám akkor, itt látszik, hogy létrehoz egy új `Integer`-t. Mivel a -129 nem esik bele így két különböző című objektumot fog létrehozni és így a `while` ciklus feltétele igaz lesz és végtelen ciklust kapunk.

Yoda

valami

Kódolás from scratch

valami

DRAFT

III. rész

Irodalomjegyzék

DRAFT

Általános

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

C

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

C++

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

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.