

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Magasszintű programozási nyelvek 2 DEIK PTI BSc 4 órás laborok

Feladatgyűjtemény a mérési jegyzőkönyv kidolgozásához

A Prog2 tematika tartalmi megtöltése

A jelen dokumentumban konkrét labor és otthoni feladatokat rendelünk a (számunkra hivatalból előírt, betartandó) heti bontású tematika tételeihez. A heti labormunka az adott héthez rendelt feladatok teljesítésén alapszik. A hallgatók a laboron önállóan dolgoznak, az oktató rövid indító iránymutatása (például a feladatok pontosítása) után, ám a feladatokon otthon is dolgozni kell.

Egy „feladatsor” (egy csokorból 5 feladatot kell választani, lásd például később a „Helló, Arroway!” egy csokor) feladatok teljesítésére időben az adott hét áll rendelkezésre.

- Az induláskor alkalmazunk egy 2 hetes időbeli puffert, a szeptember 21-i heti laborodon a „Helló, Berners-Lee!” csokor megkezdését kell bemutatnod, a következő héttől pedig folytatólagosan a „Helló, Arroway!”-től kezdve. Ha adott laborközösségnek laborja elmarad, akkor ez a „hol tartunk számlálót” sem léptetjük.
- Az a feladat fogadható el megkezdettnek, amelyről részletesen tudósít a hallgató a jegyzőkönyv pdf-jében (vagy magáról a feladatról, ha kész, vagy a nehézségről, amibe beleütközött és gátolja a megoldásban).
- A jegyzőkönyvet DocBook-ben kell megvalósítani.

Közös munka

Minden labormérést lehet egy a félév során fix, két fős csoportban is végezni. Ennek előkészülete, hogy a két hallgató a prog1-es jegyzőkönyvből minden prog1-es feladtból kiválasztja a jobb megoldást, ezt teszi be az új mérési jegyzőkönyvbe és a jelen prog2 részt ebben az anyagban valósítja meg. Az új feladatoknál szerepeltetni kell egy bekezdést, ami rögzíti, ki mit csinált a feladatban. Védeni egyénileg kell.

Értékelési szempontok

A jegyzőkönyvnek nyilvános repóban (és DocBook XML 5 forrásokban is) elérhetőnek kell lennie. Ha a DocBook források nem validak, vagy plágium van bennük, akkor az értékelés automatikusan elégtelen.

A gyakorlati jegyet az utolsó laborokon a laborjegyzőkönyvre és a védésre adjuk.

A jeles szükséges (de nem elégséges) feltétele, hogy

- minden héten mind az 5 feladatra legyen megoldásunk bemutatva a jegyzőkönyvben. Legalább egy feladat megoldása, annak elmagyarázása, bemutatása legyen kistreamve vagy legalább YB videóban kitéve.
- Legalább 5 hallgatótárs feltünteti a jegyzőkönyvében, hogy a szóban forgó hallgató tutorja volt vagy volt legalább 50 megnézés videón.

A jó szükséges (de nem elégséges) feltétele, hogy minden héten az 5 feladtból legyen 4 feladatra megoldásunk bemutatva a jegyzőkönyvben.

A közepes szükséges (de nem elégséges) feltétele, hogy minden héten az 5 feladtból legyen 3 feladatra megoldásunk bemutatva a jegyzőkönyvben.

A 9 heti bontásból 1-nél lehet három feladtnál kevesebb megoldás, ha 2 vagy több olyan hét van, ahol három feladtnál kevesebb megoldás van, az automatikusan elégtelen gyakorlati jegyet eredményez.

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Ha bármely hétnél 1 megoldás van vagy egyetlen megoldás sincs, az elégtelen gyakorlati jegyet eredményez.

A félév utolsó laborjait a védésnek szenteljük, amely a jegyzőkönyvből az oktató által kiválasztott feladat gép melletti bemutatásából áll. A jegyzőkönyv és a védés alapján adja a laborvezető a gyakorlati jegyet. Ezt időben támogatandó a tematika néhány párját összevontuk az alábbiak szerint.

Háttér

Minden feladatot megcsináltam már, ezeket eléred az UDPROG közösségben (vagy a repóban, vagy az évkönyvben vagy a fészes csoportban) vagy egyéb célrepókban.

A zöld, piros és kék (lásd később) feladatok nem kötelezőek.

- A „deprecated” (zöld) feladatokat is lehet választani, de azok mivel régiek, kevés a támogatottság, tipikusan nehézséget okozhat a megoldásuk... (mert például a felhasznált API-k sokat változtak és már nem gondoztam a kódokat...). De olyan is van, melyet már meghaladtál, például az első részben is feldolgozhattál...
- A piros feladat kidolgozásával az egész csokor kiváltható, ezek tipikusan kutatási feladatok, beszálhatsz velük akár kutatási kéziratokba társszerzőként, akár TDK-zhatsz, szakdolgozhatsz belőlük.
- A kék olyan mint a piros, de a tartalmazó és egy másik csokor is kiváltható vele.

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

A feladatcsokrok

Minden csokor alapértelmezésben kiegészül egy opcionálisan választható előre egyeztetett Red Flower Hell¹ (Python vagy C++ megvalósítású Minecraft MALMÖ MI ágens) fejlesztéssel és egy nyelvi csokorral, ahol a tematika egyszerű elemeinek (pl. az első héten: Osztály, objektum, példányosítás) megfelelő rövid kis kódcsipeteket mutatunk be.

EPAM

Az idei kurzus kvintesszenciája, hogy a Java platformra koncentrálva maga az EPAM is visz egy labort. Minden csokorban az **"EPAM: "** prefix után találjátok az "EPAM-os" feladatokat. Ezek ugyanúgy választhatók feladatok bármely más kurzusbeli laborcsoportnak. (Ezeknek a feladatoknak a listája és a referencia megoldásukra adott tippek, segítség, megoldás-forrás linkek az első pár hétben még bővülni, frissülni fognak.)

A referencia megoldások: <https://github.com/epam-deik-cooperation/epam-deik-prog2>

0. hét - „Helló, Berners-Lee!”

A szokásos olvasónapló feladat:

C++: Benedek Zoltán, Levendovszky Tihamér Szoftverfejlesztés C++ nyelven

Java: Nyékyné Dr. Gaizler Judit et al. Java 2 útikalauz programozóknak 5.0 I-II.

- Ebből a két könyvből pár oldalas esszé jellegű kidolgozást kérek, Java és C++ összehasonlítás mentén, pl. kb.: kifejezés fogalom ua., Javában minden objektum referencia, mindig dinamikus a kötés, minden függvény virtuális, klónozás stb.

Python: Forstner Bertalan, Ekler Péter, Kelényi Imre: Bevezetés a mobilprogramozásba.

Gyors prototípus-fejlesztés Python és Java nyelven (35-51 oldal)

- Itt a kijelölt oldalakból egy 1 oldalas élmény-olvasónaplóra gondoltam.

Java és C++ Összehasonlítása:

A Java nyelv és környezet tervezői a szintaxis számára a C és a C++ nyelvek szintaxisát vették alapul. Számos C++ kifejezés, utasítás szintaktikailag helyes Java-ban is, és sokszor ma jelentésük is hasonló. Azonban természetesen a hasonlóság nem azonosság.

A Java mint nyelv szűkebb a C++-nál, ugyanakkor szabványos osztálykönyvtárai szélesebb területet fednek le. Nyelvi szinten támogatja a thread-eket, a grafikus felhasználói felület programozását, a hálózati programozást, a perzisztenciát, különböző processzek közötti osztott objektumelérést, adatbázisok tartalmának elérését stb. A szabványos kiegészítő csomagokkal ez a terület még tovább bővül a kriptográfiával, elektronikus levelezéssel stb. Ezeket a fogalmakat persze C++-ban is lehet kezelni, de a C++ nyelv, illetve a szabványos könyvtár közvetlenül nem terjed ki ezekre a részekre. Valamely külső könyvtár segítségét kell igénybe vennünk.

A C++-al írhatunk forrásszinten hordozható programokat, amelyet a célgépen újrafordítva és szerkesztve helyes, futó programot kapunk. Az összeszerkesztett bináris kód azonban nem hordozható. Ezzel szemben a Java célkitűzései között szerepel a platformok közötti bináris hordozhatóság. A bájtkóddá lefordított programot átvihetjük más gépekre ahol szabványos Java virtuális gép környezetet használunk.

Az objektummodellek különbözőségéből, alapvető különbségek adódnak a C++ és a Java között. A C++ nyelv az objektumokat, mint a memória egy összefüggő területén elhelyezkedő bájtsorozatot fogja fel. Ennek a memóriakiosztása ismert, ennek megfelelően manipulálja a lefordított program az objektumot. A C++ nyelvben a mutatók révén közvetlenül manipulálhatjuk a memóriát.

Ezzel szemben a Java programok virtuális gépen futnak: a memóriát közvetlenül nem tudjuk elérni, hanem csak szimbolikusan, hivatkozásokon keresztül. A Java esetén nincs linker, ami címezzé oldaná fel a hivatkozásokat. Egy osztály egy önálló class fájl fordul le. A class fájl formátuma szabványos és platform független.

A Java virtuális gép az objektumokat egy automatikus személgyűjtő mechanizmus által felügyelt véletlen elérésű tárterületen tárolja. A dinamikus tárban lefoglalt memória programozói felszabadítása közvetlenül nem lehetséges. A Java nyelvből hiányzik a destruktork mechanizmus.

A C++ nyelv többparadigmás. Írhatunk procedurális programokat, egymást hívó függvényekkel, változókkal. Alkalmazhatjuk az objektumorientált elveket; akár objektumokat létrehozva, akár bonyolult osztály-hierarchiák, öröklődés, virtuális függvények és egyéb technikák használatával. Végül írhatunk generikus elvű programokat is, könyvtárak, intenzív template-használattal. Ezeket az eszközöket vegyíthetjük is.

Ezzel szemben a Java csak az objektumorientált programozást támogatja. Nincsenek globális változók és függvények, csak osztályokhoz tartozó attribútumok, változók, konstansok és metódusok.

A Java tömbjei tudják méretüket, ezért a main metódus megadásánál szükségtelen a C++-nál megszokott argc megadása. Elég csak egy String tömb értékű argumentum. C és C++-al ellentétben a Java-ban a main első argumentuma nem tartalmazza a program nevét. Ha létezik 0 indexű paraméter, akkor az az első parancssori argumentumot tartalmazza. C++-ban gyakran nem deklaráljuk a main argumentumait, ha azokat nem használjuk a programból. Az üres argumentumú main a Java-ban is lefordul, egyéb célokra használhatjuk is, de futási idejű hibát okoz, ha az osztály belépési pontjául szánjuk.

A Java-ban a C++-ban megszokott `/* blokk kommenten */` és a `// sorkommenten kívül` a blokk-komment speciális eseteként létezik a `/**` jelekkel elindított úgynevezett dokumentációs komment. Ezekből a javadoc segítségével HTML-formátumú dokumentáció generálhatunk.

A C és C++ forrást fordításkor először az előfordító dolgozza fel. Ilyen előfordító a Java környezetben nincsen.

A java fordítás fájlállományok beemelését nem támogatja, a makrókat sem, de a szimbólumhelyettesítést olyan értelemben igen, hogy a szimbólumként való használatra szánt azonosítókat valamilyen osztályban vagy interfészben final static adattagokként definiálhatjuk. Ezen adattagok értékét a fordító figyelembe veszi fordításkor.

A C és C++ nyelvekben a fordító az egyes forrásállományokat egymástól függetlenül fordítja le. Ahhoz, hogy a több forrásból is hivatkozott objektumokat konzisztensen használjuk, az állományokban azonosan kell deklarálnunk őket. Az ilyen közös deklarációkat általában egy angolul header-nek nevezett fejlécsállományban helyezük el.

Ilyen mechanizmusra Java-ban nincs szükségünk. Java-ban az osztály interfészre és implementációs részre való szétválasztását nem kell azzal kihangsúlyoznunk, hogy a deklarációkat külön állományba helyezzük.

C++-ban egy osztály deklarációja és definíciója elkülönül, és a deklaráció végső zárójele után pontosvessző van. Java-ban erre nincs szükség, de nem is hiba.

Ha egy osztály definícióit egy másik osztályból fel szeretnénk használni, az import paranccsal tehetjük láthatóvá a szükséges neveket.

A C és C++ nyelvben a beépített típusok pontos mérete és értéktartománya nincs definiálva, így az egyes implementációk saját igényeik szerint járhatnak el. A program más platformokon újrafordítva használja ki az adott platform minden előnyét.

Ezzel szemben a Java, amely egy bináris kompatibilitást ígérő nyelv, szigorúbb definíciókkal él. Az egyes típusok mérete és értéktartománya platform függetlenül definiált. A Java erős korlátozásokkal él a primitív típusokkal szemben. Ilyen típusokhoz tartozó változókat nem hozhatunk létre futási idő alatt.

A java nyelvben nincsenek külön objektumok és mutatók. Az objektumok a dinamikus tárterületen jönnek létre, és csakis hivatkozásokon keresztül érjük el őket, külön mutató vagy referencia szintaxis alkalmazása nélkül. Ugyanígy nincsenek sem függvénymutatók, sem tagfüggvényre, vagy osztály adattagjára mutató pointerek. Ezek helyett a Java-ban objektum-referenciákat, visszatérési értékeket, tömböket, interfészeket használhatunk, vagy ha minden kötél szakad az önelemzőp `java.lang.reflect` csomagot.

A Java-ban nincs lehetőség felhasználói operátorok definiálására. Ami a primitív típusokra vonatkozik, a C++-ból jól ismert és a megfelelő primitív típusokkal manipuláló aritmetikai, logikai, bitmanipuláló, összehasonlító, kiválasztó operátorok mellett a Java az előjel-kiterjesztéses >> mellett ismeri a >>> zéró-kiterjesztéses jobbra léptetést, azaz a balról belépő bit mindig 0. Ellentétes <<< operátor nem létezik.

A const kulcsszó Java-ban ismert, de jelentése nincs, használata hibás. A C++-ban lehetőségünk van egy osztály tagfüggvényét konstansnak deklarálni, kifejezve, hogy az adott függvény konstans objektumra is alkalmazható. Egy adattagot mutable-nek deklarálva jelezhetjük, hogy ő konstans függvényben is módosítható.

A Java-ban ezek a lehetőségek nincsenek. Létezik a final kulcsszó, amely adattagra vonatkozva az adott változó értékének a változatlanóságát, módszerre vonatkozva a módszer felülbírálhatatlanságát, osztályra vonatkozva azt jelenti, hogy nem lehet belőle származtatni

A C++-ban egy függvény argumentumának adhatunk alapértelmezett értéket. Ilyen lehetőség a Java-ban nincs.

A Java és a C++ utasításkészlete hasonlít. A deklarációk egy blokkon belül követhetnek nem deklarációs utasítást. Akárcsak C++-ban ezt a lehetőséget Java-ban is kihasználva a lehető legkisebbre szabhatjuk változóink hatókörét

A goto kulcsszó ismert a Java-ban, de nincs jelentése és használata hibás lesz. Azonban goto-t nem sokszor használunk C és C++-ban sem. Cymkéek vannak, a Java-ban, de nem a goto utasítás, hanem a continue és break utasítások tárgyát adják meg.

A Java nyelvi szinten megkülönbözteti az osztályokat valamint az interfészeket. Az osztályok körében a Java egyszeres öröklődést támogat. és ha egy osztálynak nincsen a forráskódban megadott szülőosztálya, akkor implicit módon az Object osztály lesz az. Az öröklődést az extends kulcsszó jelzi. A C++-tól eltérően nincs különbség a protected, private és public öröklődés között.

Ezen kívül létezik az abstract kulcsszó is. ha egy osztályt abstract-nak deklarálunk, akkor egyrészt nem példányosítható, másrészt lehetnek benne tisztán virtuális, azaz csak deklarált, de nem implementált metódusok.

A Java a C++-ból ismert háromféle hozzáférési kategória mellett támogatja a külön kulcsszóval nem jelölt félnyilvános hozzáférési kategóriát, amelyik az illető osztályt tartalmazó csomag osztályai számára teszi lehetővé az elérést. A hozzáférési kategóriát a C++-tól eltérően nem címkéhez hasonló módon, hanem az egyes adattagok vagy metódusok minősítéseként adjuk meg.

Az egyes hozzáférési kategóriák az általuk engedett hozzáférés körének szűkülő sorrendjében: public, protected, félnyilvános, private.

A Java-ban nincs barátság, nincs friend deklaráció. Ha mégis szükségünk lenne hasonló funkcióra, azt a Java-ban beágyazott osztályok alkalmazásával érhetjük el. Ez formailag hasonlít a C++-ére, mégis lényegi különbség van a kettő között. A beágyazott Java osztály metódusai ugyanis elérik a beágyazás helyén látható változókat. A C++ beágyazott osztályának nincsen különleges hozzáférési joga a bennfoglaló osztály tagjaihoz, pusztán a névterek kerülnek beágyazásra.

A C nyelvben a struktúra tagjainak összegyűjtését, egy objektumba kapcsolását jelenti. A C++ nyelvben szigorúan véve a struktúra olyan osztályt jelent, amelyben az alapértelmezett elérési kategória publikus mind az attribútumokra, a metódusokra és az öröklődésre. A Java-ban nincsen külön struktúra, helyette osztályt kell alkalmaznunk.

Az 5-ös verziótól kezdve a Java is használhatja a C++ egyik népszerű típuskonstrukcióját, a felsorolást. Első ránézésre a Java nyelvbe épített felsorolás típus hasonlít a C++ megfelelőjére, azonban a Java felsorolástípusa egy teljes osztályt definiál. Tetszőleges új mezőket és metódusokat adhatunk ehhez az osztályhoz.

Bitmezők, uniók megfelelői Java-ban nem léteznek. Unió használata C++-ban két esetben indokolt: amikor helyet szeretnénk megtakarítani, és amikor konverziót szeretnénk elkerülni. Az első esethez kihasználhatjuk, hogy Java-ban minden osztálynak őse az Object osztály.

Java-ban az alapvető objektumokat tartalmazó java.lang csomagban található a beépített String osztály. A String osztály final, azaz nem származtathatunk belőle másik osztályt. Így a metódusok felülbíráltatása révén sem változtathatjuk meg a viselkedését.

Hatókör operátor Java-ban nincs. Az osztály és az interfésznevek minősítőként alkalmazhatóak statikus tagok elérésére, ennek szintaxisa a tagkiválasztó ponton alapul.

Névtérnek nagyjából a Java csomagjai felelnek meg, habár a Java-ban nincsenek globális változók, konstansok vagy függvények, csak osztályokhoz és interfészekhez tartozók. A Java osztályok és interfészek csomagokba vannak rendezve. Egy csomagban további részcsoomagok és/vagy osztályok, interfészek lehetnek.

A C++ nyelvhez hasonlóan a Java-ban is van kivételkezelés. A fő elemek Java-ban is a try blokk, ahol a kivétel kiváltását figyeljük, az ezt követő catch blokk(ok), ahol lekezeljük az eldobott kivételeket és a throw kifejezés, ahol a kivételt kiváltjuk. Ezen kívül a Java-ban létezik a finally kifejezés is.

A C++ kivételek tetszőleges típusúak lehetnek, azonban Java-ban az objektum-központú szemlélete miatt nem lehet akármilyen objektumot, mint kivételt dobni, csak Throwable (vagy ettől öröklő) osztályút. Ilyenek például az Error és az Exception osztályok leszármazottjai.

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

A Python egy általános célú programozási nyelv, amit Guido van Rossum alkotott meg 1990-ben. Tulajdonképpen egy szkriptnyelv, viszont rendkívül sok csomagot és beépített eljárást alkalmaz. A sok csomag meglete jó hír, hiszen így nem kell magunktól újra feltalálni a kereket, hanem építközhetünk a már meglévő tudásra és módszerekre.

A Python egy interpreteres nyelv, ami abban különbözik az eddig tanult fordítóprogramos nyelvektől, hogy a programkódot az interpreter soronként értelmezi, nem pedig egyben az egészet. Ez azért jó, mert ha például van valami hiba a programunkban, akkor letehetelhetjük azt soronként is, így nem kell annyit keresgálnunk és találgatnunk a hiba hollétéről. Viszont a hátránya, hogy gyakran a programok futtatása lassabb, mint a fordítóprogramos nyelveknél.

Bár szerintem első ránézésre nem látszik rajta, a Python egy objektum-orientált nyelv, mint a C++ és a Java. Mind az immár redundáns kapcsos zárójeleket, mind az állítások végén lévő megszokott pontosvesszőket lecserélte négy darab szóközre, illetve kellemes meglepetést okozott nekem a szinte már pszeudokódra emlékeztető szintaxisa. Ennek függvényében nem emlékeztet az eddig tanult C, C++ és a főképp most tanulandó Java nyelvekre.

Habár szerintem nem ez a legfontosabb szempont, amit egy programnyelv megítélésénél figyelembe kell venni, szerintem a Python esztétikailag is megállja a helyét.

A Python segítségével tömör és mégis könnyen olvasható programokat készíthetünk, amelyek tipikusan sokkal rövidebbek, mint a velük ekvivalens C, C++ vagy Java programok. Ennek okai többek között, hogy a magas szintű adattípusok lehetővé teszik, hogy összetett kifejezéseket írjunk le egy rövid állításban, nincs szükség változó és argumentumdefiniálásra, továbbá a kódcsoportosítás egyszerű tagolással (új sor, tabulátor) történik, illetve mint ahogy az fent is írtam, nincs szükség nyitó és záró jelzésekre.

A Pythonban minden adatot objektumok reprezentálnak. Az adatokon végezhető műveleteket az objektumok típusa határozza meg. Pythonban nincs szükség a változók típusainak explicit megadására. A rendszer futási időben, automatikusan kitalálja a változók típusát a hozzárendelt érték alapján. Adattípusok lehetnek a sztringek, számok, ennesek (tuples), listák és a szótárak.

A nyelv támogatja a más nyelvekben megszokott if elágazást, és while ciklusokat. Ezek szintaxisa szinte megegyezik a C-ben lévő megfelelőjükével, a szokásos új sorokkal és tabulátorokkal. Ujdonság viszont a for ciklus használata. Már végigmehetünk kulcs-értékpárokon is a for ... in segítségével. Így egyetlen ciklusban megkaphatjuk a kulcsokat a hozzájuk tartozó értékkel. Továbbá használhatjuk még a range() függvényt, amely generál nekünk egy egész értékekből álló listát. Ennek egy változatát, az xrange()-et szintén alkalmazhatjuk egy for ciklussal, sőt, kifejezetten ehhez készítették.

A Pythonban függvényeket a def kulcsszóval definiálhatunk. A függvények rendelkeznek a szokásos paraméterekkel, amelyeknek adhatunk alapértelmezett értéket (paraméter = alapérték)

szintaxissal. A függvény hívásakor az egyes argumentumokat meg tudjuk adni a megszokott módon, abban a sorrendben, amelyben megadtuk azt a függvény definiálásakor. Van visszatérési értékük, amelyek lehetnek ennesek is.

A továbbiakban csak a nyelv OOP részéről fogok írni, hiszen a tantárgy fő vonulata – a Java – is egy főleg objektum-orientált nyelv.

A Python nyelv támogatja a klasszikus, objektumorientált fejlesztési eljárásokat. Definiálhatunk osztályokat, amik példányai az objektumok. Az osztálynak lehet attribútumaik, az objektumok, illetve metódusok. A Python támogatja az osztályok közötti öröklődést.

Az osztály metódusait ugyanúgy definiálhatjuk, mint a globális függvényeket (def használatával), azonban van egy kötelező első paraméterük, a self, amely értéke az adott objektumpéldány, amelyen a függvényt meghívják.

Az osztályok konstruktor tulajdonságú metódusa az __init__, amelynek első paraméterek ugyancsak a self, majd további paramétereket is megadhatunk, amelyek mibenléte az osztály attribútumaitól függ.

1. hét - „Helló, Arroway!”

1. hét Az objektumorientált paradigma alapfoglamai. Osztály, objektum, példányosítás.

OO szemlélet

A módosított polártranszformációs normális generátor beprogramozása Java nyelven. Mutassunk rá, hogy a mi természetes saját megoldásunk (az algoritmus egyszerre két normálist állít elő, kell egy példánytag, amely a nem visszaadottat tárolja és egy logikai tag, hogy van-e tárolt vagy futtatni kell az algoritmust) és az OpenJDK, Oracle JDK-ban a Sun által adott OO szervezés ugyanaz.

Lásd még a fóliákat!

Ismétlés: https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog1_5.pdf (16-22 fólia)

Ugyanezt írjuk meg C++ nyelven is! (lásd még UDPROG repó: source/labor/polargen)

Homokozó

Írjuk át az első védési programot (LZW binfa) C++ nyelvről Java nyelvre, ugyanúgy működjön! Mutassunk rá, hogy gyakorlatilag a pointereket és referenciákat kell kiírtani és minden máris működik

¹ <https://github.com/nbatfai/RedFlowerHell>

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

(erre utal a feladat neve, hogy Java-ban minden referencia, nincs választás, hogy mondjuk egy attribútum pointer, referencia vagy tagként tartalmazott legyen).

Miután már áttettük Java nyelvre, tegyük be egy Java Servletbe és a böngészőből GET-es kéréssel (például a böngésző címsorából) kapja meg azt a mintát, amelynek kiszámolja az LZW binfáját!²

„Gagyí”

Az ismert formális³ „while (x <= t && x >= t && t != x);” tesztkérdéstípusra adj a szokásosnál (miszerint x, t az egyik esetben az objektum által hordozott érték, a másikban meg az objektum referenciája) „mélyebb” választ, írd Java példaprogramot mely egyszer végtelen ciklus, más x, t értékekkel meg nem! A példát építsd a JDK Integer.java forrására⁴, hogy a 128-nál inkluzív objektum példányokat poolozza!

Yoda

Írjunk olyan Java programot, ami java.lang.NullPointerException-el leáll, ha nem követjük a Yoda conditions-t! https://en.wikipedia.org/wiki/Yoda_conditions

A kifejezések szokásos megadásánál a változó tagok mindig a jobb oldalon vannak, azaz:

```
if (value == 42) { /* .. */ }
```

A Yoda-condition, vagy Yoda-notation egy olyan programozási stílus, ahol a kifejezések két része a szokásosnál fordítva van megadva, tehát a változó a jobb oldalon van.

```
if (42 == value) { /* .. */ }
```

A NullPointerException-t akkor dobja fel nekünk a program, ha nullpointerre hivatkozunk. Az alábbi program java.lang.NullPointerException-rel leáll. Ez azért következik be, mert a myString értékének egy nullpointert állítunk be. Így bár létrehoztunk egy változót, egy objektumot nem. Amikor az equals() metódus megpróbálja összehasonlítani a két Stringet, megpróbál átlépkedni a még nem létező objektumon, azonban ez nem lehetséges.

```
public class NullPointerExceptionProgram {
    public static void main(String []args) {
        String myString = null;
        if (!(myString.equals("foobar"))) {
            System.out.println("It works");
        }
    }
}
```

Ezt úgy tehetjük működőképpé, ha a Yoda-conditions segítségével megfordítva a problémás kódrészt, nem egy nem létező Stringre hivatkozunk, és így elkerüljük a NullPointerException-t.

```
public class NullPointerExceptionProgram {
    public static void main(String []args) {
        String myString = null;
        if (!("foobar".equals(myString))) {
            System.out.println("It works");
        }
    }
}
```


Kódolás from scratch

Induljunk ki ebből a tudományos közleményből: <http://crd-legacy.lbl.gov/~dhbailey/dhbpapers/bbp-alg.pdf> és csak ezt tanulmányozva írjuk meg Java nyelven a BBP algoritmus megvalósítását!

Ha megakadsz, de csak végső esetben: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok/javat/apbs02.html#pi_jegyei (mert ha csak lemásolod, akkor pont az a fejlesztői élmény marad ki, melyet szeretném, ha átélnél).

EPAM: Java Object metódusok

Mutasd be a Java Object metódusait és mutass rá mely metódusokat érdemes egy saját osztályunkban felüldefiniálni és miért. (Lásd még Object class forráskódja)

```
public final Class getClass()
```

A `getClass()` függvény visszatéríti az adott objektum futási osztályát. Például Integer osztály esetén az eredmény:

```
class java.lang.Integer
```

```
public int hashCode()
```

A `hashCode()` egy hashcode-ot térít vissza. Ezt a függvényt érdemes átírni, hiszen így megszabhatjuk mi magunk, hogy hogyan számolódjon ki a hashcode. Ezt a metódust főleg az `equals()` metódussal együtt láttam használni.

```
public boolean equals(Object obj)
```

Az `equals()` metódus megnézi hogy az adott objektumunk megegyezik-e a paraméterként megadott objektumunkkal. Ez a metódus tranzitív, konzisztens, szimmetrikus, reflexív és minden `x` nem nulla referenciaértékre `x.equals(null)` visszatérési értéke `false`. Ezt is érdemes felülírni a `hashCode()`-dal együtt.

```
protected Object clone() throws CloneNotSupportedException
```

A `clone()` metódus az objektum teljes másolatát téríti vissza. A másolat precíz jelentése az adott objektumtól függ. Természetesen másolásra jó. Általánosan a következők igazak:

```
x.clone() != x;  
x.clone().getClass() == x.getClass();  
x.clone().equals(x);
```

Ezek közül az utolsó nem feltétlenül igaz.

```
public String toString()
```

A `toString()` metódust is érdemes átírni. Segítségével könnyebben olvasható formátumban jeleníthetünk meg egy objektumot. Szerintem ezt is érdemes átírni, hogy egy általunk könnyen

olvasható formában jelenítse meg az objektumot.

```
public final void notify()
```

Felébreszt egy szálát, amely az objektum monitorára vár. Ha bármilyen szál vár erre az objektumra, az egyik kiválasztódik, és az felébred. Ez a választás véletlenszerű. Egyszerre egy objektum monitorát csak egy szál birtokolhatja.

```
public final void notifyAll()
```

Felébreszti az összes objektum monitorára várakozó objektumot. Ezen kívül ugyanúgy működik, mint a notify(). A jelenlegi szálnak birtokolnia kell az objektum monitorát.

```
public final void wait(long timeout)throws InterruptedException
```

A jelenlegi szálát várakozásra készíti addig, amíg egy másik szál vagy a notify(), vagy a notifyAll() metódust meghívja, vagy egy bizonyos idő eltelik. Ezt az időt megadhatjuk a timeout segítségével.

```
public final void wait(long timeout,int nanos)throws  
InterruptedException
```

Ugyanúgy működik, mint a fenti wait(), csak megadhatjuk neki, mennyi legyen az az eltelt idő nanoszekundumokban, miután felébred a szál. Ezzel sokkal precízebben irányíthatjuk a folyamatot.

```
public final void wait()throws InterruptedException
```

Ez a metódus a wait(0)-val egyezik meg.

```
protected void finalize()throws Throwable
```

Ezt a metódust az objektumon a szemétygyűjtő (Garbage Collector) hívja meg, amikor úgy állapítja meg, hogy nincs több hivatkozás az adott objektumra. Ezt az alosztály felül szokta írni, hogy megfelelően felszabadítsa a foglalt helyet, vagy egyéb takarítást végezzen.

EPAM: Eljárásorientál vs Objektumorientált

Írj egy 1 oldalas értekező esszé szöveget, amiben összehasonlítd az eljárásorientált és az objektumorientált paradigmát, igyekezve kiemelni az objektumorientált paradigma előnyeit!

Az objektumorientált programozás osztályokat és objektumokat használ arra, hogy modellezze a világot. Egy objektumorientált paradigmával íródott programban az objektumok meghíváskor üzeneteket küldenek, melyek különböző szolgáltatásokat és információkat kérnek le. Az objektumok képesek üzenetek küldésére, foglálására és az információ adatformátumú továbbítására.

Az objektum-orientált programozás előnye, hogy könnyebb a már meglévő kódot karbantartani és módosítani., mivel az újonnan készült objektumok képesek viselkedést

örökölni a már meglévő objektumoktól. Ez leszűkíti a fejlesztési időt és könnyebbé teszi a program módosítását.

Ezzel szemben az eljárás-orientált programozás egy úgynevezett felülről lefelé stratégiát alkalmaz. Míg az objektumorientált programozás objektumokat és osztályokat használ, addig az eljárás-orientált paradigma esetén veszünk egy problémát, amit kisebb és kisebb problémákra bontunk, amelyekért egy-egy eljárás fog felelni.

Ezzel a módszerrel az a probléma, hogy ha valamit átszerkesztünk, akkor az összes olyan sor kódot is át kell szerkeszteni, amely hivatkozik az átszerkesztett kódrészletre.

Terminológia különbségek, hogy az eljárás-orientált paradigma eljárásainak (procedure) és függvényeinek (function) az objektum-orientált megfelelőit metódusoknak (method) nevezzük. Ugyanígy az eljárás-orientált paradigma adatszerkezeteire úgy szoktak hivatkozni, hogy rekordok (record). Ezeket OOP-ben objektumoknak (object) nevezzük.

A három lényeges különbség az eljárás- és objektum-orientált programozási paradigmák között, az öröklődés (inheritance), polimorfizmus és az beágyazás (encapsulation) jelenléte OOP-ben.

Az beágyazás adja magukat az osztályokat. A lényege, hogy az adatokat és a rájuk vonatkozó metódusokat tegyük egy helyre. OOP esetén ez a hely egy osztály.

Az öröklődés megkönnyíti a kódrészletek újrafelhasználását. Újonnan készített objektumok képesek a szülő objektumok tulajdonságait „örökölni”. Egy alosztály képes a szülő osztálya egyik metódusát felülírni. Egyszerre több osztályból is történhet öröklődés.

A polimorfizmus azt a koncepciót írja le, hogy különböző típusú objektumok elérhetőek ugyanazon az interfészen keresztül.

Az öröklődés, polimorfizmus és enkapszuláció szorosan kötődnek az objektumokhoz. Mivel az eljárás-orientált nyelvekben nincsenek objektumok, így ott ezekről a funkciókról sem beszélhetünk.

EPAM: Objektum példányosítás programozási mintákkal

Hozz példát mindegyik “creational design pattern”-re és mutasd be mikor érdemes használni őket!

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

2. hét - „Helló, Liskov!”

2. hét Öröklődés, osztályhierarchia. Polimorfizmus, metódustúlterhelés. Hatáskörkezelés. A bezárási eszközrendszer, láthatósági szintek. Absztrakt osztályok és interfészek.

Liskov helyettesítés sértése

Írjunk olyan OO, leforduló Java és C++ kódcsipetet, amely megsérti a Liskov elvet! Mutassunk rá a megoldásra: jobb OO tervezés.

OOP programozás során a Liskov helyettesítési elv azt mondja, hogy ha S T-nek egy altípusa, akkor a T típusú objektumokat lecserélhetjük bármely S típusú objektumra anélkül, hogy a program kívánt tulajdonságait elvesznénk. Az alábbi C++ kódcsipet megsérti a Liskov elvet.

```
// ez a T az LSP-ben
class Madar {
public:
    virtual void repul() {};
};

// ez a két osztály alkotja a "P programot" az LPS-ben
class Program {
public:
    void fgv ( Madar &madar ) {
        madar.repul();
    }
};

// itt jönnek az LSP-s S osztályok
class Sas : public Madar
{};

class Pingvin : public Madar // ezt úgy is lehet/kell olvasni,
                             //hogy a pingvin tud repülni
{};

int main ( int argc, char **argv )
{
    Program program;
    Madar madar;
    program.fgv ( madar );

    Sas sas;
    program.fgv ( sas );

    Pingvin pingvin;
    program.fgv ( pingvin ); // sérül az LSP, mert a P::fgv
                             // röptetné a Pingvint, ami ugye
                             // lehetetlen.
}
```

Ez a kódcsipet azért sérti a Liskov elvet, mert a programnak az a tulajdonsága, hogy helyes legyen sérül, amikor helyettesíteni akarjuk a Pingvin osztályunkat a Madar osztállyal, hiszen a Pingvinek nem tudnak repülni, viszont minden madárnak adtunk egy repül függvényt.

Annak érdekében, hogy ezt a sértést elkerüljük, egyszerűen jobban át kell gondolnunk a programunk tervezését, és ahelyett, hogy csak egy alap madár osztályt vezetünk be, írunk annak egy repülő madár alosztályát. Ezután megadjuk a Sas-t a repülő madár alosztályának, a Pingvint pedig az alap Madár-énak.

Ez a kódban a következőképpen valósul meg.

```
// ez a T az LSP-ben
class Madar {};

// ez a két osztály alkotja a "P programot" az LPS-ben
class Program {
public:
    void fgv ( Madar &madar ) {
        // madar.repul(); a madár már nem tud repülni
        // s hiába lesz a leszármazott típusoknak
        // repül metódusa, azt a Madar& madar-ra
        // úgysem lehet hívni
    }
};

// itt jönnek az LSP-s S osztályok
class RepuloMadar : public Madar {
public:
    virtual void repul() {};
};

class Sas : public RepuloMadar
{};

class Pingvin : public Madar // ezt úgy is lehet/kell olvasni,
hogy a pingvin tud repülni
{};

int main ( int argc, char **argv )
{
    Program program;
    Madar madar;
    program.fgv ( madar );

    Sas sas;
    program.fgv ( sas );

    Pingvin pingvin;
    program.fgv ( pingvin );
}
```

Ezeknek a programoknak Java-ba átíráskor csak az objektumok inicializálását és az alosztályok definiálását kell átírni a new és az extends kulcsszavak segítségével, illetve a megszokott main() függvénnyel. A kódcsipet:

```

// ez a T az LSP-ben
class Madar {
    public void repul() {};
};

// ez a két osztály alkotja a "P programot" az LPS-ben
class Program {
    public void fgv ( Madar madar ) {
        madar.repul();
    }
};

// itt jönnek az LSP-s S osztályok
class Sas extends Madar
{};

class Pingvin extends Madar // ezt úgy is lehet/kell olvasni,
                             //hogy a pingvin tud repülni
{};

public class Main{

    public static void main(String []args){
        Program program = new Program();
        Madar madar = new Madar();
        program.fgv ( madar );

        Sas sas = new Sas();
        program.fgv ( sas );

        Pingvin pingvin = new Pingvin();
        program.fgv ( pingvin ); // sérül az LSP, mert a P::fgv
                                // röptetné a Pingvint, ami
ugye                                // lehetetlen.
    }
}

```

Ezek amik sértik a Liskov elvet. A sértést elkerülő változat Java-ban ugyanúgy valósul meg, mint C++-ban az előbb említett változtatásokkal.

```

// ez a T az LSP-ben
class Madar {};

class RepuloMadar extends Madar {
    public void repul() {};
}

// ez a két osztály alkotja a "P programot" az LPS-ben
class Program {
    public void fgv ( Madar madar ) {}
};

// itt jönnek az LSP-s S osztályok
class Sas extends RepuloMadar {};

class Pingvin extends Madar {};

```

```

public class Main{

    public static void main(String []args){
        Program program = new Program();
        Madar madar = new Madar();
        program.fgv ( madar );

        Sas sas = new Sas();
        program.fgv ( sas );

        Pingvin pingvin = new Pingvin();
        program.fgv ( pingvin ); // sérül az LSP, mert a P::fgv
                                // röptetné a Pingvint, ami
ugye
                                // lehetetlen.

    }
}

```

https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/PROG2/Prog2_1.pdf (93-99 fólia)

(számos példa szerepel az elv megsértésére az UDPROG repóban, lásd pl. source/binom/Batfai-Barki/madarak/)

Szülő-gyerek

Írjunk Szülő-gyerek Java és C++ osztálydefiníciót, amelyben demonstrálni tudjuk, hogy az ősön keresztül csak az ős üzenetei küldhetők!

Lásd fóliák! https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/PROG2/Prog2_1.pdf (98. fólia)

Anti OO

A BBP algoritmussal⁵ a Pi hexadecimális kifejtésének a 0. pozíciótól számított 10^6 , 10^7 , 10^8 darab jegyét határozzuk meg C, C++, Java és C# nyelveken és vessük össze a futási időket!
<https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanito-k-javat/apas03.html#id561066>

deprecated - Hello, Android!

Élesszük fel a <https://github.com/nbatfai/SamuEntropy/tree/master/cs> projektjeit és vessünk össze néhány egymásra következőt, hogy hogyan változtak a források!

Hello, Android!

Élesszük fel az SMNIST for Humans projektet!

<https://gitlab.com/nbatfai/smnist/tree/master/forHumans/SMNISTforHumansExp3/app/src/main>

Apró módosításokat eszközölj benne, pl. színvilág.

Hello, SMNIST for Humans!

Fejleszd tovább az SMNIST for Humans projektet SMNIST for Anyone emberre szánt apppá!

Lásd az smnist2_kutatasi_jegyzokonyv.pdf-ben a részletesebb háttérrel!

Ciklomatikus komplexitás

Számoljuk ki valamelyik programunk függvényeinek ciklomatikus komplexitását! Lásd a fogalom tekintetében a https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog2_2.pdf (77-79 fóliát)!

⁵https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/apbs02.html#pi_jegyei

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

EPAM: Interfész evolúció Java-ban

Mutasd be milyen változások történtek Java 7 és Java 8 között az interfészekben. Miért volt erre szükség, milyen problémát vezetett ez be?

A Java 8 interface változtatások részei, hogy Java 8-ban már lehet interface-nek statikus és default metódusokat megadni. 8 előtt csak metódus deklarációkat adhattunk interface-eknek.

Java-ban a default metódusok készítése a default kulcsszóval történik.

```
package com.journaldev.java8.defaultmethod;

public interface Interface1 {

    void method1(String str);

    default void log(String str){
        System.out.println("I1 logging:"+str);
    }
}
```

A fenti kódban a default metódus Interface1-ben a log(String str). Így, ha egy osztály implementálja ezt az interfészt, muszáj annak az interfésznek a default metódusaihoz implementációt biztosítani. Ez segíti azt, hogy az interfészeket további metódusokkal lássuk el.

Tegyük fel, hogy van még egy interfészünk:

```
package com.journaldev.java8.defaultmethod;

public interface Interface2 {

    void method2();

    default void log(String str){
        System.out.println("I2 logging:"+str);
    }
}
```

ilyenkor felmerül az úgynevezett „diamond problem”, aminek a lényege, hogy ha van egy osztályunk, ami implementálná a fenti két interfészt, de nem implementálna egy default metódust, akkor a program nem tudná eldönteni, hogy melyik interfész default metódusát használja.

Most már, ha egy osztály mindkét interfész implementálni akarja, akkor kötelező implementálnia a default metódusokat is. Pl.:

```

package com.journaldev.java8.defaultmethod;

public class MyClass implements Interfacel, Interface2 {

    @Override
    public void method2() {
    }

    @Override
    public void method1(String str) {
    }

    @Override
    public void log(String str){
        System.out.println("MyClass logging::"+str);
        Interfacel.print("abc");
    }
}

```

A statikus metódusok hasonlóak a default-okhoz, azzal a különbséggel, hogy nem tudjuk őket felülírni. Ez segít elkerülni nem kívánt eredményeket nem elégséges implementációk esetén.

EPAM: Liskov féle helyettesíthetőség elve, öröklődés

Adott az alábbi osztály hierarchia.

```

class Vehicle, class Car extends Vehicle, class Supercar
extends Car

```

Mindegyik osztály konstruktorában történik egy kiírás, valamint a Vehicle osztályban szereplő start() metódus mindegyik alosztályban felül van definiálva.

Mi történik ezen kódok futtatása esetén, és miért?

```

Vehicle firstVehicle = new Supercar();
firstVehicle.start();
System.out.println(firstVehicle instanceof Car);
Car secondVehicle = (Car) firstVehicle;
secondVehicle.start();
System.out.println(secondVehicle instanceof Supercar);
Supercar thirdVehicle = new Vehicle();
thirdVehicle.start();

```

```

Vehicle firstVehicle = new Supercar();
firstVehicle.start();
System.out.println(firstVehicle instanceof Car);

```

A fenti kód esetén a következő lesz kiírva:

```

Creating vehicle!
Creating car!
Creating supercar!
Supercar is starting!
true

```

Ez azért van, hiszen a Supercar a Car alosztálya, ami a Vehicle alosztálya. Supercar nem létezhet Car osztály nélkül, és az sem Vehicle nélkül. Miután elkészült a Supercar objektum, elindítjuk a

start függvényét, és a várt eredményt adja vissza nekünk. A printlnban megvizsgáljuk, hogy a firstVehicle Car-nak egy instance-a, azaz a Supercar objektum egy Car objektum is egyben.

```
Car secondVehicle = (Car) firstVehicle;  
secondVehicle.start();  
System.out.println(secondVehicle instanceof Supercar);
```

A fentire a következőt kapjuk:

```
Supercar is starting!  
true
```

Látható hogy itt már nem történik új objektum létrehozása, hiszen csak castoljuk, és az eredményt megadjuk a secondVehicle-nek. Azonban az eredmény marad a Supercar is starting, hiszen ahogy a következő true eredmény is mutatja, a secondVehicle instance-a a Supercar-nak. Ez azért történt, mert természetesen a Supercar is egy Car, tehát Supercar Car-á castolása során valójában nem szükséges semmit sem csinálnunk.

```
Supercar thirdVehicle = new Vehicle();  
thirdVehicle.start();
```

Ez a rész szintaktikai hibát okoz, és nem engedi lefordulni a programot. Ezt a hibaüzenetet kapjuk.

```
error: incompatible types: Vehicle cannot be converted to Supercar
```

A probléma a Vehicle és a Supercar osztályok egymás közötti kapcsolatából függ. A Supercar a Vehicle alosztálya, tehát amíg minden Supercar Vehicle is egyben, addig nem minden Vehicle Supercar. Most a kódrészlet egy Supercar objektumot próbál létrehozni a Vehicle() függvénnyel.

A helyes kódrészlet ez lenne:

```
Supercar thirdVehicle = new Supercar();
```

EPAM: Interfész, Osztály, Absztrak Osztály

Mi a különbség Java-ban a Class, Abstract Class és az Interface között? Egy tetszőleges példával / példa kódon keresztül mutasd be őket és hogy mikor melyik koncepciót célszerű használni.

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

3. hét - „Helló, Mandelbrot!”

3. hét Modellező eszközök és nyelvek. AZ UML és az UML osztálydiagramja.

Reverse engineering UML osztálydiagram

UML osztálydiagram rajzolása az első védési C++ programhoz. Az osztálydiagramot a forrásokból generáljuk (pl. Argo UML, Umbrello, Eclipse UML) Mutassunk rá a kompozíció és aggregáció kapcsolatára a forráskódban és a diagramon, lásd még: https://youtu.be/Td_nIERIEOs.

Lásd fóliák!

Forward engineering UML osztálydiagram

UML-ben tervezzünk osztályokat és generáljunk belőle forrást!

Egy esettan

A BME-s C++ tankönyv 14. fejezetét (427-444 elmélet, 445-469 az esettan) dolgozzuk fel!

BPMN

Rajzoljunk le egy tevékenységet BPMN-ben!

https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/PROG2/Prog2_7.pdf (34-47 fólia)

BPEL Helló, Világ! - egy visszhang folyamat

Egy visszhang folyamat megvalósítása az alábbi teljes „videó tutorial” alapján:

https://youtu.be/0OnlyWX2v_I

TeX UML

Valamilyen TeX-es csomag felhasználásával készíts szép diagramokat az OOCWC projektről (pl. use case és class diagramokat).

EPAM: Neptun tantárgyfelvétel modellezése UML-ben

Modellezd le a Neptun rendszer tárgyfelvételéhez szükséges objektumokat UML diagramm segítségével.

EPAM: Neptun tantárgyfelvétel UML diagram implementálása

Implementáld le az előző feladatban létrehozott diagrammot egy tetszőleges nyelven.

EPAM: OO modellezés

Írj egy 1 oldalas esszét arról, hogy OO modellezés során milyen elveket tudsz követni (pl.: SOLID, KISS, DRY, YAGNI).

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

4. hét - „Helló, Chomsky!”

4. hét Objektumorientált programozási nyelvek programnyelvi elemei: karakterkészlet, lexikális egységek, kifejezések, utasítások.

Encoding

Fordítsuk le és futtassuk a Javat tanítók könyv MandelbrotHalmazNagyító.java forrását úgy, hogy a fájl neveiben és a forrásokban is meghagyjuk az ékezetes betűket!

<https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/adatok.html>

OOCWC lexer

Izzítsuk be az OOCWC-t és vázoljuk a <https://github.com/nbatfai/robocar-emulator/blob/master/justine/rcemu/src/carlexer.ll> lexert és kapcsolását a programunk OO struktúrájába!

I334d1c4⁶

Írj olyan OO Java vagy C++ osztályt, amely leet cipherként működik, azaz megvalósítja ezt a betű helyettesítést: <https://simple.wikipedia.org/wiki/Leet> (Ha ez első részben nem tetted meg, akkor írasd ki és magyarázd meg a használt struktúratömb memóriafoglalását!)

Full screen

Készítsünk egy teljes képernyős Java programot!

Tipp: https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch03.html#labirintus_jatek

Paszigráfia Rapszódia OpenGL full screen vizualizáció

Lásd vis_prel_para.pdf! Apró módosításokat eszközölj benne, pl. színvilág, textúrázás, a szintek jobb elkülönítése, kézreállóbb irányítás.

Paszigráfia Rapszódia LuaLaTeX vizualizáció

Lásd vis_prel_para.pdf! Apró módosításokat eszközölj benne, pl. színvilág, még erősebb 3D-s hatás.

Perceptron osztály

Dolgozzuk be egy külön projektbe a projekt Perceptron osztályát!

Lásd <https://youtu.be/XpBnR31BRJY>

EPAM: Order of everything

Collection-ok rendezése esetén jellemzően futási időben derül ki, ha olyan típusú objektumokat próbálunk rendezni, amelyeken az összehasonlítás nem értelmezett (azaz T típus esetén nem implementálják a Comparable<T> interface-t). Pl. ClassCastException a [Collections.sort\(\)](#) esetében, vagy ClassCastException a [Stream.sorted\(\)](#) esetében.

⁶Lásd a C+lex megoldásom itt:

https://www.facebook.com/groups/udprog/permalink/942314465956443/?comment_id=942571282597428&comment_tracking=%7B%22tn%22%3A%22R3%22%7D

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Írj olyan metódust, amely tetszőleges Collection esetén vissza adja az elemeket egy List-ben növekvően rendezve, amennyiben az elemek összehasonlíthatóak velük azonos típusú objektumokkal. Ha ez a feltétel nem teljesül, az eredményezzen syntax error-t. Például:

```
List<Integer> actualOutput = createOrderedList(input);
```

Ahol az input Collection<Integer> típusú. Természetesen más típusokkal is működnie kell,

feltéve, hogy implementálják a Comparable interface-t.

EPAM: Bináris keresés és Buborék rendezés implementálása

Implementálj egy Java osztályt, amely képes egy előre definiált n darab Integer tárolására. Ennek az osztálynak az alábbi funkcionálisokkal kell rendelkeznie:

Elem hozzáadása a tárolt elemekhez

Egy tetszőleges Integer értékről tudja eldönteni, hogy már tároljuk-e (ehhez egy bináris keresőt implementálj)

A tárolt elemeket az osztályunk be tudja rendezni és a rendezett (pl növekvő sorrend) struktúrával vissza tud térni (ehhez egy buborék rendezőt implementálj)

EPAM: Saját HashMap implementáció

Írj egy saját java.util.Map implementációt, mely nem használja a Java Collection API-t.

Az implementáció meg kell feleljen az összes megadott unit tesztnek, nem kell tudjon kezelni null értékű kulcsokat és a "keySet", "values", "entrySet" metódusok nem kell támogassák az elem törlést.

Plusz feladatok:

1. az implementáció támogat null kulcsokat,

a "keySet", "values", "entrySet" metódusok támogatják az elem törlést.

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

5. hét - „Helló, Stroustrup!”

5. hét Objektumorientált programozási nyelvek típusrendszere (pl.: Java, C#) és 6. hét Típusok tagjai: mezők, (nevesített) konstansok, tulajdonságok, metódusok, események, operátorok, indexelők, konstruktorok, destruktorok, beágyazott típusok.

Összevonva.

JDK osztályok

Írjunk olyan Boost C++ programot (indulj ki például a fénykardból) amely kilistázza a JDK összes osztályát (miután kicsomagoltuk az src.zip állományt, arra ráengedve)!

Másoló-mozgató szemantika

Kódcsipeteken (copy és move ctor és assign) keresztül vedd össze a C++11 másoló és a mozgató szemantikáját, a mozgató konstruktort alapozd a mozgató értékadásra!

Hibásan implementált RSA törése

Készítsünk betű gyakoriság alapú törést egy hibásan implementált RSA kódoló:

https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/UDPROG/deprecated/Prog2_3.pdf (71-73 fólia)

által készített titkos szövegen.

Változó argumentumszámú ctor

Készítsünk olyan példát, amely egy képet tesz az alábbi projekt Perceptron osztályának bemenetére és a Perceptron ne egy értéket, hanem egy ugyanakkora méretű „képet” adjon vissza. (Lásd még a 4 hét/Perceptron osztály feladatot is.)

Összefoglaló

Az előző 4 feladat egyikéről írd egy 1 oldalas bemutató „esszé szöveget”!

EPAM: It's gone. Or is it?

Adott a következő osztály:

```
public class BugousStuffProducer {
    private final Writer writer;
    public BugousStuffProducer(String outputFileName)
throws IOException {
        writer = new FileWriter(outputFileName);
    }
    public void writeStuff() throws IOException
        { writer.write("Stuff");
    }
    @Override
    public void finalize() throws IOException {
        writer.close();
    }
}
```

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Mutass példát arra az esetre, amikor előfordulhat, hogy bár a program futása során meghívtuk a `writeStuff()` metódust, a fájl, amibe írtunk még is üres.

Magyarázd meg, miért. Mutass alternatívát.

EPAM: Kind of equal

Adott az alábbi kódrészlet.

```
// Given
String first = "...";
String second = "...";
String third = "...";
// When
var firstMatchesSecondWithEquals = first.equals(second);
var firstMatchesSecondWithEqualToOperator = first == second;
var firstMatchesThirdWithEquals = first.equals(third);
var firstMatchesThirdWithEqualToOperator = first == third;
```

Változtasd meg a `String third = "...";` sort úgy, hogy a `firstMatchesSecondWithEquals`, `firstMatchesSecondWithEqualToOperator`, `firstMatchesThirdWithEquals` értéke `true`, a `firstMatchesThirdWithEqualToOperator` értéke pedig `false` legyen. Magyarázd meg, mi történik a háttérben.

EPAM: Java GC

Mutasd be nagy vonalakban hogyan működik Java-ban a GC (Garbage Collector). Lehetséges az `OutOfMemoryError` kezelése, ha igen milyen esetekben? Források:

<https://medium.com/@hasithalgamge/seven-types-of-java-garbage-collectors-6297a1418e82>
<https://stackoverflow.com/questions/2679330/catching-java-lang-outofmemoryerror>

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

6. hét - „Helló, Gödel!”

7. hét Interfészek. Kollektívok. és 8. hét elemek. Lambda kifejezések.

Funkcionális nyelvi

Összevonva.

Gengszterek

Gengszterek rendezése lambdával a Robotautó

Világ bajnokságban <https://youtu.be/DL6iQwPx1Yw> (8:05-től)

C++11 Custom Allocator

<https://prezi.com/jvvbytkwgsxj/high-level-programming-languages-2-c11-allocators/>
a CustomAlloc-os példa, lásd C forrást az UDPROG repóban!

STL map érték szerinti rendezése

Például: <https://github.com/nbatfai/future/blob/master/cs/F9F2/fenykard.cpp#L180>

Alternatív Tabella rendezése

Mutassuk be a https://progater.blog.hu/2011/03/11/alternativ_tabella a programban a `java.lang.Interface Comparable<T>` szerepét!

Prolog családja

Ágyazd be a Prolog családja programot C++ vagy Java programba! Lásd [para_prog_guide.pdf](#)!

GIMP Scheme hack

Ha az előző félévben nem dolgoztad fel a témát (például a mandalás vagy a króm szöveges dobozosat) akkor itt az alkalom!

EPAM: Mátrix szorzás Stream API-val

Implementáld le a mátrix szorzást Java-ban `for` és `while` ciklusok használata nélkül.

EPAM: LinkedList vs ArrayList

Mutass rá konkrét esetekre amikor a Java-beli `LinkedList` és `ArrayList` rosszabb performanciát eredményezhet a másikkal képest. (Lásd még `LinkedList` és `ArrayList` forráskódja). Végezz méréseket is. (mit csinál az `ArrayList` amikor megtelik)

EPAM: Refactoring

Adott egy “legacy” kód mely tartalmaz anonim interface implementációkat, ciklusokat és feltételes kifejezéseket. Ebben a feladatban ezt a “legacy” kódot szeretnénk átírni lambda kifejezések segítségével (metódus referencia használata előnyt jelent!)

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

7. hét - „Helló, !”

9. hét Adatfolyamok kezelése, streamek és 11. hét I/O, állománykezelés. Szerializáció.

Összevonva.

FUTURE tevékenység editor

Javítsunk valamit a ActivityEditor.java JavaFX programon!

<https://github.com/nbatfai/future/tree/master/cs/F6>

Itt láthatjuk működésben az alapot: <https://www.twitch.tv/videos/222879467>

OOCWC Boost ASIO hálózatkezelése

Mutassunk rá a scanf szerepére és használatára! <https://github.com/nbatfai/robocar-emulator/blob/master/justine/rcemu/src/carlexer.ll>

SamuCam

Mutassunk rá a webcam (pl. Androidos mobilod) kezelésére ebben a projektben:

<https://github.com/nbatfai/SamuCam>

BrainB

Mutassuk be a Qt slot-signal mechanizmust ebben a projektben:

<https://github.com/nbatfai/esport-talent-search>

OSM térképre rajzolása⁷

Debrecen térképre dobjunk rá cuccokat, ennek mintájára, ahol én az országba helyeztem el a DEAC hekkereket: <https://www.twitch.tv/videos/182262537> (de az OOCWC Java Swinges megjelenítőjéből: <https://github.com/nbatfai/robocar-emulator/tree/master/justine/rcwin> is kiindulhatsz, mondjuk az komplexebb, mert ott időfejlődés is van...)

EPAM: XML feldolgozás

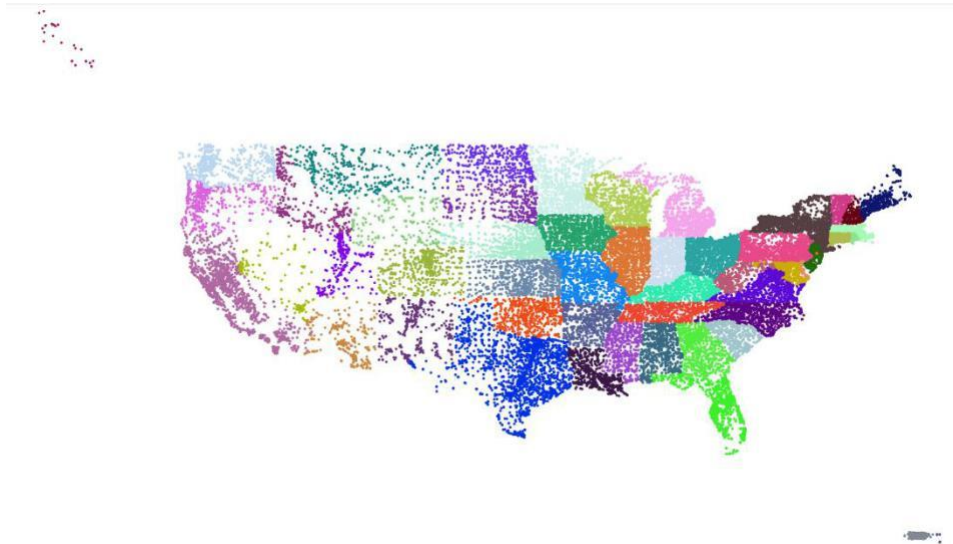
Adott egy koordinátákat és államokat tartalmazó XML (kb 210ezer sor), ezt az XML-t feldolgozva szeretnék létrehozni egy SVG fájlt, melyben minden város megjelenik egy pont formájában az adott koordináták alapján (tetszőleges színnel)

Plusz feladat: A városokat csoportosíthatjuk államok szerint, és minden állam külön színnel jelenjen meg a térképen, így látszódnak a határok is.

Elvárt eredmény:

⁷ Alternatívaként készíthetsz egy GoogleMaps alapú Androidos „GPS trackert”, 2007 óta csinálom ilyen példát: <https://youtu.be/QStgBZ6JfAU> az aktuális a Bاتفai Haxor Stream keretében: https://bhaxor.blog.hu/2018/09/19/nandigps_ismerkedes_a_gps-el

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.



EPAM: ASCII Art

ASCII Art in Java! Implementálj egy Java parancssori programot, ami beolvas egy képet és kirajzolja azt a parancssorba és / vagy egy szöveges fájlba is ASCII karakterekkel.

EPAM: Titkos üzenet, száll a gépben!

Implementálj egy olyan parancssori alkalmazást, amely a billentyűzetről olvas soronként ASCII karakterekből álló sorokat, és a beolvasott szöveget Caesar kódolással egy txt fájlba írja soronként.

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

8. hét - „Helló, Lauda!”

10. hét Kivételkezelés. és 12. hét Reflexió. A fordítást és a kódgenerálást támogató nyelvi elemek (annotációk, attribútumok).

Összevonva.

Port scan

Mutassunk rá ebben a port szkennelő forrásban a kivételkezelés szerepére!

<https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/javat-tanitok-javat/ch01.html#id527287>

AOP

Szőj bele egy átszövő vonatkozást az első védési programod Java átiratába! (Sztenderd védési feladat volt korábban.)

Android Játék

Írjunk egy egyszerű Androidos „játékot”! Építkezzünk például a 2. hét „Helló, Android!” feladatára!

Junit teszt

A https://progpater.blog.hu/2011/03/05/labormeres_otthon_avagy_hogyan_dolgozok_fel_egy_pedat poszt kézzel számított mélységét és szórását dolgozd be egy Junit tesztbe (sztenderd védési feladat volt korábban).

OSCI

Készíts egyszerű C++/OpenGL-es megjelenítőt, amiben egy kocsit irányítasz az úton.

OSCI2

Készíts egyszerű C++/OpenGL-es megjelenítőt, amiben egy kocsit irányítasz az úton. A kocsik állapotát minden pillanatban mentsd le. Ezeket add át egy Prolog programnak, ami egyszerű reflex ágensként adjon vezérlést a kocsinak, hasonlítsd össze a kézi és a Prolog-os vezérlést. Módosítsd úgy a programodat, hogy ne csak kézzel lehessen vezérelni a kocsit, hanem a Prolog reflex ágens vezérelje!

OSCI3

Készíts egy OSM utakat megjelenítő C++/OpenGL-es progit!

EPAM: DI

Implementálj egy alap DI (Dependency Injection) keretrendszert Java-ban annotációk és reflexió használatával megvalósítva az IoC-t (Inversion Of Control).

EPAM: JSON szerializáció

Implementálj egy JSON szerializációs könyvtárat, mely képes kezelni sztringeket, számokat, listákat és beágyazott objektumokat. A megoldás meg kell feleljen az összes adott unit tesztnek. Plusz feladat:

1. a könyvtár tudjon deszerializálni

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

EPAM: Kivételkezelés

Adott az alábbi kódrészlet. Mi történik, ha az input változó 1F, "string" vagy pedig null? Meghívódik e minden esetben a finally ág? Válaszod indokold!

```
public void test(Object input) {
    try {
        System.out.println("Try!");
        if (input instanceof Float) {
            throw new ChildException();
        } else if (input instanceof String) {
            throw new ParentException();
        } else {
            throw new RuntimeException();
        }
    } catch (ChildException e) {
        System.out.println("Child Exception is caught!");
        if (e instanceof ParentException) {
            throw new ParentException();
        }
    } catch (ParentException e) {
        System.out.println("Parent Exception is caught!");
        System.exit( status: 1);
    } catch (Exception e) {
        System.out.println("Exception is caught!");
    } finally {
        System.out.println("Finally!");
    }
}
```

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

9. hét - „Helló, Calvin!”

13. hét Multiparadigmás nyelvek és 14. hét Programozás multiparadigmás nyelveken.

Összevonva.

MNIST

Az alap feladat megoldása, +saját kézzel rajzolt képet is ismerjen fel,
https://progpater.blog.hu/2016/11/13/hello_samu_a_tensorflow-bol Háttérként ezt vetítsük le: <https://prezi.com/0u8ncvvoabcr/no-programming-programming/>

Deep MNIST

Mint az előző, de a mély változattal. Segítő ábra, vedd össze a forráskóddal a <https://arato.inf.unideb.hu/batfai.norbert/NEMESPOR/DE/denbatfai2.pdf> 8. fóliáját!

CIFAR-10

Az alap feladat megoldása, +saját fotót is ismerjen fel,
https://progpater.blog.hu/2016/12/10/hello_samu_a_cifar-10_tf_tutorial_peldabol

Android telefonra a TF objektum detektálója

Telepítsük fel, próbáljuk ki!

SMNIST for Machines

Készíts saját modellt, vagy használj meglévőt, lásd: <https://arxiv.org/abs/1906.12213>

Minecraft MALMO-s példa

A <https://github.com/Microsoft/malmo> felhasználásával egy ágens példa, lásd pl.:
<https://youtu.be/bAPSu3Rndi8>, https://bhaxor.blog.hu/2018/11/29/eddig_csaltunk_de_innentol_mi,
https://bhaxor.blog.hu/2018/10/28/minecraft_steve_szemuvege

EPAM: Reaktív programozás

Számoljuk ki az első 10 nem negatív egész szám összegét és átlagát.

1. Tegyük mindezt reaktív módon.
2. A számok előállítását végző komponensre "figyelhessenek" a különböző statisztikákat számító komponensek, az egyes számítások pedig párhuzamosan, külön szálon menjenek végbe.
3. Ügyeljünk arra, hogy a számok előállítása során ne küldjünk több számot az összeget és átlagot számoló szálaknak, mint amit azok fel tudnak dolgozni, bármilyen lassú is legyen a számítás. Az egyes számítások sebessége ne befolyásolja a számok előállításának és más számításoknak a sebességét.
4. Amennyiben egy számítást végző szál nem tudja fogadni a következő számot, azt mentsük el és kínáljuk fel a szálnak amint kész új számot fogadni. Az így elmentett számok mennyisége legyen limitálva, ha túl sok számot kellene elmentenünk, töröljük azt, amelyik a legrégebben érkezett. Ne blokkoljuk a számok előállítását, ha van olyan számítást végző szál, amely nem tudja feldolgozni az előállított számot.
5. A számokat a számítást végző szálak az előállításuknak megfelelő sorrendben dolgozzák fel.
6. Igyekezzünk minimálisra csökkenteni a blokkolt szálak számát.
7. A számítást végző szálak fejeződjenek be, ha nincs több feldolgozandó szám.

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

8. A megoldásunk legyen nyitott a bővítésre, de zárt a módosításra.

9. Legyen lehetőség új statisztikák bevezetésére úgy, hogy a meglévő osztályokat nem módosítjuk, illetve szükség esetén tudjunk hasonlóképpen új komponenseket létrehozni a számok előállítására is.

EPAM: Back To The Future

Adott az alábbi kódrészlet:

```
public class FutureChainingExercise {

    private static ExecutorService executorService = Executors.newFixedThreadPool(2);

    public static void main(String[] args) {
        CompletableFuture<String> longTask
            = CompletableFuture.supplyAsync(() -> {
                sleep(1000);
                return "Hello";
            }, executorService);

        CompletableFuture<String> shortTask
            = CompletableFuture.supplyAsync(() -> {
                sleep(500);
                return "Hi";
            }, executorService);

        CompletableFuture<String> mediumTask
            = CompletableFuture.supplyAsync(() -> {
                sleep(750);
                return "Hey";
            }, executorService);

        CompletableFuture<String> result
            = longTask.applyToEitherAsync(shortTask, String::toUpperCase,
            executorService); result = result.thenApply(s -> s + " World");

        CompletableFuture<Void> extraLongTask
            = CompletableFuture.supplyAsync(() -> {
                sleep(1500);
                return null;
            }, executorService);

        result = result.thenCombineAsync(mediumTask, (s1, s2) -> s2 + ", " + s1, executorService);

        System.out.println(result.getNow("Bye"));
        sleep(1500);
        System.out.println(result.getNow("Bye"));

        result.runAfterBothAsync(extraLongTask, () -
        > System.out.println("After both!"), executorService); result.whenCompleteAsync((s,
        throwable) -> System.out.println("Complete: " + s), executorService);

        executorService.shutdown();
    }

    /**
     *
     * @param sleeptime sleep time in
     * milliseconds */
    private static void sleep(int sleeptime) {...}
}
```

Mi lesz kiíratva a standard kimenetre és miért?

EPAM: AOP

A tananyag elkészítését az EFOP-3.4.3-16-2016-00021 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Készíts két példa projektet, melyben egyes metódusok futási idejét méred majd kiíratod úgy, hogy a metódus futási idejének méréséhez AOP-t használj. Az első projektben csak az AspectJ könyvtárat, a második esetében pedig Spring AOP-t használj.

Debrecen, 2020. szept. 14.

Dr. Bátfai Norbert, Lámfalusi Csaba (EPAM)