

JUHA PELTOMÄKI

```
for (Integer i : numbers) {  
    if (i % 2 == 0) {  
        System.out.print(i + "> " + i + "  
    }  
}
```

UUDEN SUOMENKIELISEN JAVA-PERUSTEOKSEN TOINEN PAINOS!

Pieni

Java 8 -kirja

```
numbers.stream()  
    .filter(i -> i % 2 == 0)  
    .map(i -> i + 1)  
    .forEach(i -> System.out.print(i + "> " + i + "  
    )
```

```
numbers.stream()  
    .filter(i -> i % 2 == 0)  
    .forEach(i -> System.out.print(i + "> " + i + "  
    )
```

Pieni Java 8 -kirja

Juha Peltomäki

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain (404/61, muut. 897/80) mukaisesti kielletty ilman nimenomaista lupaa.

1. painos maaliskuu 2014
2. painos syyskuu 2014

Copyright © 2014 Juha Peltomäki

Kansi: Pekka Salminen

ISBN: 978-952-286-996-8.

Kustantaja: BoD – Books on Demand, Helsinki, Suomi

Valmistaja: BoD – Books on Demand, Norderstedt, Saksa

Java, and all Java-related trademarks are trademarks of Oracle Corporation.

Esipuhe

Java saavutti jo 1990-luvun lopulla suurta suosiota. Alun perin se tuli tunnetuksi Applettien ohjelmointikielenä. 2000-luvun taitteessa Java kehittyi versioon kaksi ja Swing toi Javan graafisen käyttöliittymän 2000-luvulle. Samaan aikaan Java EE alkoi saada jalansijaa yrityspuolen ratkaisujen toteutuskielenä. Myös Java ME:llä on tehty lukemattomia pelejä peruspuhelimiin. Viime vuosina erityisesti Android-ohjelmointi on pitänyt Javaa pinnalla ja edelleen se on Tiobe-indeksin mukaan käytetyin olio-ohjelmointikieli.

Java 8 tuo Java-kielen nykyaikaan, sillä se on suurin muutos itse ohjelmointikieleen sitten vuoden 1995. Edes Java 5:een lisätyt geneeriset tietotyypit eivät ole vaatineet yhtä suurta remonttia kuin Java 8:aan toteutettava funktionaalisen ohjelmoinnin tuki. Kieleen lambda-lausekkeilla toteutetun funktionaalisen ohjelmoinnin tuen lisäksi myös käyttöliittymätaso modernisoitiin nykyajan vaatimuksia vastaavaksi – vuonna 2014 hieman vanhanaikaiselta tuntuva Swing vaihtuu modernimpaan JavaFX-kirjastoon.

Kirjoitin ensimmäisen Java-kirjani vuonna 1999 yhdessä Pekka Malmirakeen kanssa. Tuolloin kirja keskittyi hyvin paljon peruskielen ja olio-ohjelmoinnin lisäksi Appletteihin. Nyt 15 vuotta myöhemmin tämä kädessäsi oleva kirja keskittyy uusimpaan, keväällä 2014 julkaistuun Java 8-versioon, sen uusiin piirteisiin sekä uunituoreeseen JavaFX-käyttöliittymäkirjastoon. Perusasioitakaan kirjassa ei unohdeta, sillä perussyntaksi, poikkeuskäsittely ja olio-ohjelmointi käsitellään kirjassa tiiviissä muodossa. Muutenkin kirja on alusta lähtien uudelleen kirjoitettu nimenomaan Java-kielen uusia ominaisuuksia silmällä pitäen.

Kirjan sisältö pohjautuu hyvin paljon omaan Java-koulutuskokemukseeni erilaisilta ja eritasoisilta kursseilta. Kirja ei kuitenkaan koskaan ole vain yhden henkilön tulos. **Pasi Manninen** on antanut runsaasti käytännön vihjeitä sekä toiminut teknisenä lukijana kirjassa. Kirjan kielellisestä oikoluvusta vastasi ansiokkaasti **Jaana Oinonen**.

Kirjan toinen korjattu ja täydennetty painos julkaistiin syyskuussa 2014. Kirjaan liittyvää lisämateriaalia, kuten esimerkit, voit ladata osoitteesta books.jupelearning.com. Toivon antoisia lukuhetkiä kirjan parissa!

Juha Peltomäki syyskuussa 2014.

Sisällysluettelo

JOHDATUS JAVA 8: AAN ESIMERKEIN	1
JAVA-METODIEN TOTEUTUS LAMBDA-LAUSEKKEILLA	1
KOKOELMAT JAVA 8:SSA	5
JAVAFX -KÄYTTÖLIITTYMÄESIMERKKI	9
JAVA-OHJELMOINNIN ALOITTAMINEN.....	13
JAVA-OHJELMOINNIN ALOITUS.....	14
JAVA-OHJELMOINTIKIELENÄ	16
JAVAN LYHYT HISTORIA	17
JAVA ON AVOINTA LÄHDEKODIA.....	18
OPENJDK	18
JAVAN PERUSOMINAISUUDET	19
<i>Virheenkäsittely</i>	<i>20</i>
<i>Tuki rinnakkaiselle suorittamiselle.....</i>	<i>20</i>
<i>Järjestelmäriippumattomuus.....</i>	<i>20</i>
JDK 8	21
JAVA-SOVELLUSKEHITTIMIÄ.....	21
ERILAISIA JAVA-YMPÄRISTÖJÄ	24
<i>Java ja työasemat.....</i>	<i>24</i>
<i>Java EE</i>	<i>24</i>
<i>Java ME.....</i>	<i>25</i>
<i>Java ja älykortit.....</i>	<i>27</i>
JAVA-OHJELMOINNIN PERUSTEET	28
ENSIMMÄINEN JAVA-OHJELMA.....	28
ALKEISTIETOTYYPI	30
MERKKIJONOT	30
SYNTAKSISTA	31
KOMMENTIT	32
MUUTTUJAT	32
<i>Staattiset muuttujat</i>	<i>33</i>
<i>Vakiomuuttuja</i>	<i>35</i>
MERKKIJONOJEN KÄSITTELY	36
<i>Esimerkki: Merkin tulostaminen</i>	<i>37</i>
<i>Esimerkki: Unicode-koodit merkkijonoissa</i>	<i>37</i>
<i>Esimerkki: Merkkijonojen muuntaminen</i>	<i>38</i>
SÄÄNNÖNMUKAISET LAUSEKKEET.....	39
<i>Esimerkki: Tiedon poimiminen merkkijonosta</i>	<i>40</i>
SYÖTTEEN LUKEMINEN.....	41
<i>Syötteen lukemisen virhekäsittely.....</i>	<i>42</i>
TULOSTAMINEN KONSOLILLE	44
EHTOLAUSEET JA SILMUKKARAKENTEET	44

while-silmukka	44
for-silmukka	45
if/else-if/else -ehtolauserakenne	46
switch/case-ehtolauserakenne	47
TAULUKOT JAVASSA	49
Taulukkotyyppi	49
Esimerkki: Taulukon järjestäminen	50
Esimerkki: Taulukon läpikäynti	51
Esimerkki: Taulukon kopiointi ja järjestäminen	52
Kaksiulotteisen taulukon järjestäminen	54
JAVADOC-DOKUMENTOINTI	55
POIKKEUSTEN KÄSITTELY	58
Esimerkki: RuntimeException-poikkeuksia	60
throw-lause	61
JAVA 7 UUDISTI VIRHEENKÄSITTELYÄ	64
Esimerkki: Useammat poikkeustyytit	64
OLIO-OHJELMOINTI	66
OLIO-OHJELMOINNIN TAUSTAA	66
LUOKAN MÄÄRITTELY	67
PÄÄSYN MÄÄRITTELIJÄT	71
OBJECT-KANTALUOKKA	73
OLIOIDEN ALUSTAMINEN	73
LUOKAN PERUSOMINAISUUDET	73
METHODIT	74
OLION LUOMINEN	75
OLION TUHOAMINEN	75
OLIOMUUTTUJA	76
OLIOIDEN PERUSMETHODIT	76
OLIO ON OBJECT	79
THIS-VIITE	81
MONIMUOTOISUUS	81
PERIYTTÄMINEN	82
Esimerkki periyttämisestä	83
super-viite	86
KOOSTAMINEN	87
Esimerkki: Luokan koostaminen	88
SISÄLUOKKA	90
RAJAPINTA	93
Esimerkki: Rajapinnan käyttö	93
ABSTRAKTI LUOKKA	96
Esimerkki: abstraktin luokan käyttö	96
KOKOELMAT	98
GENERIC - GENEERISET TIETOTYYTIT	98

<i>Esimerkki: Geneeriset tietotyypit</i>	99
<i>Esimerkki: Kokoelmien iterointi</i>	100
KOKOELMALUOKAT	102
LIST-RAJAPINTA	102
ITEROINTIRAJAPINNAT	103
SET-RAJAPINTA	103
<i>HashSet</i>	103
<i>TreeSet</i>	104
KOKOELMAN JÄRJESTÄMINEN	105
MAP-LUOKAT	106
KOKOELMAT JA GENEERISET TIETOTYYPIT	106
TIMANTTIOPERAATTORI	106
FUNKTIONAALINEN OHJELMOINTI	107
LAMBDA-LAUSEKE	108
<i>Funktionaalisuuden edut</i>	108
LAMBDAT JAVA 8:SSA	108
LAMBDA-LAUSEKKEEN TOTEUTTAMINEN	109
FUNKTIONAALINEN RAJAPINTA	109
RAJAPINNAN STAATTISET METODIT	110
RAJAPINNAN OLETUSMETODIT	111
<i>Collection-rajapinnan oletusmetodit</i>	112
FUNCTIONALINTERFACE -ANNOTAATIO	113
<i>Esimerkki: Funktionaalisen rajapinnan käyttö</i>	115
<i>Esimerkki: Merkkijonomuunnoksia Lambdailla</i>	116
<i>Esimerkki: Muuttujat lambda-lausekkeessa</i>	117
LAMBDA-LAUSEKE FUNKTION PARAMETRINA	118
<i>Esimerkki: Lambda-lauseke parametrina</i>	118
ESIMERKKI: LUKUTAULUKKO MERKKIJONOKSI	121
ESIMERKKEJÄ FUNKTIONAALISISTA RAJAPINNOISTA	122
<i>Esimerkki: Säikeen toteutus lambdailla</i>	123
KOKOELMAT JAVA 8:SSA	124
STREAM API	125
<i>Stream ja kokoelmiin kohdistuvat operaatiot</i>	126
<i>Esimerkkejä: reduce-operaatiot</i>	128
<i>Stream-operaatiot</i>	128
JÄRJESTÄMINEN LAMBDA-LAUSEKKEILLA	129
KOKOELMIEN ITEROINTI LAMBDOILLA	131
KOKOELMAN ARVOJEN LASKENTA LAMBDOILLA	132
<i>Esimerkki: Laskenta oliokokoelmassa</i>	133
<i>Esimerkki: Tiedon suodattaminen</i>	135
OPTIONAL-ARVOT	136
TUKI RINNAKKAISOHJELMOINNILLE	138
<i>Fork/Join -sovelluskehys</i>	138
<i>Lambda-lausekkeiden suorittamisen hajauttaminen</i>	139

TIEDON TALLENTAMINEN.....	140
TEKSTITIEDOSTON KÄSITTELY	140
BINÄÄRISTEN TIEDOSTOJEN KÄSITTELY	140
OLIOIDEN SARJALLISTAMINEN.....	141
<i>Esimerkki: ArrayList-olion sarjallistaminen</i>	<i>142</i>
TRY-WITH-RESOURCES TIEDOSTON KÄSITTELYSSÄ.....	143
JAVA 7:N UUSITTU I/O -KIRJASTO	145
<i>NIO-esimerkki: Binääristen tiedostojen käsittely</i>	<i>145</i>
<i>NIO-esimerkki: Symbolisten linkkien luonti.....</i>	<i>146</i>
<i>NIO-esimerkki: Hakemistolistaus</i>	<i>147</i>
JAVAFX - GRAAFINEN KÄYTTÖLIITTYMÄNOHJELMOINTI	149
JAVAFX VS. SWING	149
JAVAFX 1.x.....	150
JAVAFX 2.....	151
JAVAFX 8.....	152
SCENE BUILDER	152
OPENJFX-PROJEKTI.....	152
TÄRKEIMMÄT JAVAFX-LUOKAT	153
GRAFIKKAKOMPONENTIT	157
2D-GRAFIikka	157
3D-TUKI	158
JAVAFX 8 UI-KOMPONENTIT	159
<i>Näkymäverkko</i>	<i>159</i>
ENSIMMÄINEN JAVAFX-ESIMERKKI	161
LISTVIEW-ESIMERKKI	162
SWING	164
<i>Swing-ohjelma</i>	<i>164</i>
<i>Swing-esimerkki</i>	<i>165</i>
<i>Esimerkki: Swingistä JavaFX:ään</i>	<i>168</i>
TAPAHTUMANKÄSITTELYN TOTEUTUS.....	170
LAYOUT-DEMO.....	173
JAVAFX-KOKOELMALUOKAT.....	175
<i>Tarkkailtavan listan luominen.....</i>	<i>176</i>
<i>Esimerkki: Kokoelmien käyttö.....</i>	<i>177</i>
<i>Kokoelmat UI-luokissa</i>	<i>179</i>
MVC-SOVELLUS.....	180
<i>DataModel-luokka</i>	<i>180</i>
<i>Controller-luokka</i>	<i>182</i>
<i>Näkymäkerros (taulukkonäkymä).....</i>	<i>183</i>
PIIRTOSOVELLUS.....	186

LUKU 1:

Johdatus Java 8:aan esimerkein

Java 8-versio sisältää runsaasti uusia ominaisuuksia. Tärkeimpiä ominaisuuksia ovat kieleen lisätyt funktionaaliset piirteet, kuten **lambdat** ja kokoelmien käsittelyssä käytettävä **Stream API**-rajapinta. Mukana on myös tuki **JavaScript**-kielelle. Lisäksi Java8 sisältää monia rajapintoihin kohdistuvia muutoksia, kuten rajapinnan oletusmetodit sekä staattiset metodit, jotka mahdollistavat rajapintojen täydentämisen, mutta säilyttävät rajapinnan yhteensopivuuden Javan edeltäviin versioihin.

Kirjan ensimmäisessä luvussa käsitellään pienimuotoisin esimerkein niitä muutoksia, joita Java8 tuo ohjelmointikieleen.

Java-metodien toteutus lambda-lausekkeilla

Otetaan esimerkki `Statistics`-luokasta, jossa implementoidaan `numbers`-reaalilukataulukolle erilaisia tilastollisia operaatioita. Tällaisia ovat esimerkiksi taulukon minimi, maksimi, summa ja keskiarvo. Seuraavaksi esitetään luokan perinteinen toteutustapa, joka noudattaa Javan olio-ohjelmointityyliä ja joka toimii edelleen myös Java 8 -versiossa.

```
import java.util.Arrays;

public class Statistics {

    double[] numbers;
    private final static int DEFAULT_SIZE = 10;

    public Statistics() {
        numbers = new double[DEFAULT_SIZE];
        for (int i = 0; i < numbers.length; i++) {
            numbers[i] = Math.random() * 100;
        }
    }

    public Statistics(int size) {
        numbers = new double[size];
        for (int i = 0; i < numbers.length; i++) {
            numbers[i] = Math.random() * 100;
        }
    }

    public double min() {
        double min = Double.POSITIVE_INFINITY;
        for (int i = 0; i < numbers.length; i++) {
            if (numbers[i] < min) {
                min = numbers[i];
            }
        }
    }
}
```

```

    }
    return min;
}

public double max() {
    double max = Double.NEGATIVE_INFINITY;
    for (int i = 0; i < numbers.length; i++) {
        if (numbers[i] > max) {
            max = numbers[i];
        }
    }
    return max;
}

public double mean() {
    if (numbers.length == 0) {
        return Double.NaN;
    }
    return sum() / numbers.length;
}

public double sum() {
    double sum = 0.0;
    for (int i = 0; i < numbers.length; i++) {
        sum += numbers[i];
    }
    return sum;
}

public void printAll() {
    for (int i = 0; i < numbers.length; i++) {
        System.out.println(numbers[i]);
    }
}

public void printSorted() {
    Arrays.sort(numbers);
    for (int i = 0; i < numbers.length; i++) {
        System.out.println(i + " : " + numbers[i]);
    }
}

public static void main(String... args) {
    Statistics stats = new Statistics(20);
    System.out.println("min:" + stats.min());
    System.out.println("min:" + stats.max());
    System.out.println("sum:" + stats.sum());
    System.out.println("mean:" + stats.mean());
    stats.printAll();
    stats.printSorted();
}
}

```

Kirja sopii opiskelijalle, Javaa aloittavalle sekä Javan aiempia versioita hieman osaavalle. Tiivis kirja on sopiva sekä oppilaitosten kurssikirjaksi että itseopiskeluun.

Java on säilyttänyt jo lähes 20 vuotta asemansa johtavana olio-ohjelmointikielenä. Java 8 tuo mukanaan kaivatun tuen funktionaaliselle ohjelmoinnille lambda-lausekkeiden muodossa.

Kirjan alkuosassa käydään läpi Javan perusteet, olio-ohjelmointi ja kokoelmat. Loppuosa pureutuu Java 8:n tärkeimpiin uudistuksiin eli lambda-lausekkeisiin ja uuteen graafiseen JavaFX-kirjastoon.

Juha Peltomäki on kouluttaja, tietokirjailija ja yrittäjä. Hän kirjoitti ensimmäisen Java-kirjansa vuonna 1999 ja hänellä on runsaasti kokemusta sekä korkeakoulu- että yrityskoulutuksista.

