

## *Java על כוס קפה*

מאיר סלע

מהדורה שניה 2008

הדפסה 1

כל הזכויות שמורות

### **עיטם - מדעי המחשב**

אתר אינטרנט: [www.mh2000.co.il](http://www.mh2000.co.il)

פניות בדואר אלקטרוני: <http://www.mh2000.co.il/contact>

אין להעתיק, לשכפל או לצלם ספר זה או קטעים ממנו, בשום צורה ובשום אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני לכל מטרה שהיא, ללא אישור בכתב מההוצאה לאור.

## תוכן עניינים מקוצר

15	1. מבוא
27	2. תכנות בסיסי
61	3. מפרט השפה
81	4. מחלקות ועצמים
107	5. ירושה ופולימורפיזם
140	6. ממשקי משתמש
186	7. גרפיקה ואנימציה
215	8. JFC/Swing
241	9. Inner Classes - מחלקות פנימיות
246	10. Exceptions חריגות
256	11. מחלקות אוסף (Collection Classes)
286	12. קלט / פלט
308	13. מנגנונים שימושיים ב-Java
329	14. Threads
351	15. תכנות באינטרנט
378	16. Applets
402	17. תכנות בסיסי נתונים (JDBC)
421	18. JNI
427	19. Design Patterns
457	20. נספח

# תוכן עניינים

## 15

## 1. מבוא

15

### מבוא לתכנות מונחה עצמים

15

גישות בפיתוח תוכנה - מתודולוגיות

16

תכנות מונחה עצמים - מה זה?

18

יתרונות פיתוח מונחה עצמים

19

### תכנות מונחה עצמים ב-Java

19

רקע היסטורי

19

### מרכיבי השפה

20

### סביבת הפיתוח JDK

20

מרכיבי סביבת הפיתוח

21

סביבות פיתוח גרפיות מתקדמות

21

### ניצוד פועלת Java

21

קבצים והידור

22

הרצה על ידי המכונה מדומה (Java Virtual Machine)

23

Compiling JIT

23

### גירסאות Java

23

גירסאות JDK וגירסאות JVM

25

גירסאות על פי פלטפורמה: J2EE, J2SE, J2ME

26

### מקורות וספרות הרחבה

## 27

## 2. תכנות בסיסי

27

### תכנית ראשונה ב-Java

27

הסבר התכנית

29

טיפוסים ומשתנים

30

חישוב ממוצע של מספרים

32

### טיפוסים בסיסיים

33

הגדרת קבועים

33

### מחרוזות

34

### משפטי תנאי

34

משפט if-else

38

### לולאות

39

לולאת while

40

לולאת do-while

41

לולאת for

44

לולאות כפולות

45

משפטי continue ו-break

45

**משפט case-switch**

48

**מתודות (Methods)**

49

הגדרת משימה עצמאית על ידי מתודה

50

מנגנון המתודות

50

הגדרת מתודה

52

הכרזה על הפרמטרים

53

ערך מוחזר

53

המרת הערך המוחזר

54

המתודה main

54

(Method Overloading) העמסת מתודות

55

**מערכים**

56

גישה לאיברי המערך

57

חריגה מגבולות המערך

57

העתקת מערכים

58

לולאת for משופרת (החל מגירסה 5)

58

הפרמטרים לתכנית

59

מחרוזת כמערך

60

**סיכום**

61

**3. מפרט השפה**

61

**טיפוסים**

61

טיפוסים בסיסיים

62

טיפוס מחרוזת - String

65

**מזהים ומשתנים**

65

מזהים

66

משתנים

66

**ליטרלים**

66

ליטרלים שלמים

67

ליטרלים ממשיים

68

ליטרלים תוויים ו-unicode

68

ליטרלי מחרוזת

69

**קבועים**

69

Enums (החל מגירסה 5)

70

**אופרטורים**

70

אופרטורים אריתמטיים

72

אופרטורים וביטויים לוגיים

73

אופרטורים הפועלים על סיביות (bitwise operators)

77

אופרטורי השמה

79

מילים שמורות

79

**סיכום**

81

**4. מחלקות ועצמים**

81	<b>מושג המחלקה ומושג העצם</b>
81	<b>הגדרת מחלקות ויצירת עצמים</b>
82	יצירת עצמים
85	כללים בהגדרת המחלקה
86	<b>איתחול עצם על ידי constructor</b>
87	המחלקה הראשית
89	הרחבת הדוגמא: תכנית צורות - הגדרת המחלקות
92	<b>בקרת גישה</b>
92	public, protected, private ו-package
94	הסתרת מידע (Information Hiding)
94	<b>מערכי עצמים</b>
96	דוגמא: תכנית צורות - יצירת מערכי עצמים
98	<b>העמסת constructors</b>
99	constructor מחדל
99	Copy Constructor והעתקת עצמים
101	this המצביע
102	<b>מתודת סיום/ניקוי finalize</b>
103	<b>חברי מחלקה סטטיים (static members)</b>
103	משתנים סטטיים
104	מתודות סטטיות
105	<b>סיכום</b>

## 107. ירושה ופולימורפיזם

107	<b>עקרונות הירושה</b>
107	כללים
107	יתרונות הירושה
108	<b>דוגמאות לירושה</b>
108	היררכיית כלי רכב
108	היררכיית עובד - מנהל - מנכ"ל
115	<b>פולימורפיזם</b>
116	עיקרון 1: מצביע בירושה
118	עיקרון 2: מתודות וירטואליות
118	דוגמא: תוכנית הצורות (Shape Application)
123	ציור באמצעות Applet
126	final - מניעת ירושה ומניעת דריסה
127	final - סיכום
129	<b>פולימורפיזם מופשט</b>
129	מחלקות ומתודות מופשטות/אבסטרקטיות
130	ממשקים Interfaces
135	האופרטור instanceof
135	מבנה המצביע ב-Java ומימוש מתודות וירטואליות ***

137

**מחלקת הבסיס Object**

138

**סיכום**

## 140

## 6. ממשקי משתמש

140

**הספרייה הגרפית AWT**

140

תכנית דוגמא

142

הסבר התכנית

143

**רכיבים Components**

147

פעולות על רכיבים

147

**מיכלים Containers**

148

Composite Pattern כמימוש Component-Container

149

סידור הרכיבים במיכל Component Layout

151

מנגנון Layout כמימוש Strategy Pattern

152

תכנית דוגמא

155

**תפריטים Menus**

156

תכנית דוגמא : יצירת תפריטים

158

הוספת תפריט Popup לתכנית

159

הוספת מקשי קיצור Shortcuts

159

**מודל האירועים**

160

כיצד המאזין מטפל באירוע ?

163

מחלקות אירוע (Classes Event)

165

טבלה 1 : מקורות אירוע שכיחים - אירועים - מאזינים

166

מנגנון ה- Listeners כממש Observer Pattern

167

טבלה 2 : מקורות אירוע כלליים - אירועים - מאזינים

168

דוגמא : תכנית ציור DrawApp - גירסה ראשונה

173

דוגמא : תכנית ציור גירסה שנייה - שימוש במתאמים (Adapters)

177

דוגמא : תכנית עריכה Editor

181

**תיבות דו-שיח**

184

**סיכום**

## 186

## 7. גרפיקה ואנימציה

186

**מבוא**

186

מערכת הצירים הגרפית

186

טיפוסים גרפיים בסיסיים

187

המחלקה Graphics

188

**צביעת רכיב מחדש**

189

שמירת נתוני הציור

191

עדכון ציור יזום כתוצאה משינוי הנתונים

191

הדפסה

193

דוגמא : תכנית הציור DrawApp - גירסה שלישית

197	<b>מערכות קואורדינטות והזזה</b>
199	<b>גלילה על ידי JScrollPane</b>
200	קביעת גודל הרכיב המוצג
200	חלוקה מחדש של קוד התכנית למחלקות
205	<b>גופנים Fonts</b>
205	ציור טקסט על ידי המתודה DrawString
207	<b>צבעים</b>
208	<b>תמונות</b>
209	ציור לתוך תמונות
210	ניפוח/כווץ תמונות
211	<b>אנימציה</b>
214	<b>סיכום</b>
<b>215</b>	<b>JFC/Swing .8</b>
215	<b>JFC</b>
215	<b>מבנה Swing</b>
216	<b>רכיבי Swing</b>
216	רכיבים המקבילים לרכיבי AWT
219	רכיבי ממשק משתמש חדשים ב-Swing
220	רכיבי Swing לא גרפיים
221	<b>תכנית ראשונה: HelloSwing</b>
222	<b>כפתורים, רכיבי pane וקביעת ריווח</b>
224	<b>קביעת Look &amp; Feel</b>
225	עדכון סגנון "Look & Feel" לאחר איתחול התכנית
225	<b>גבולות</b>
225	<b>דוגמא: הסבת תכנית Editor ל-Swing</b>
231	<b>דוגמאות נוספות: SwingSet</b>
231	התכנית הראשית SwingSet
231	טעינת הרכיבים ותצוגת התקדמות
232	Split Pane
234	תצוגת טבלה (Table View)
235	כפתורים
235	תצוגת עץ (TreeView)
237	רכיבי דו-שיח (Dialogs) ורכיבי בחירה (Choosers)
239	מסגרות פנימיות (Internal Frames) והצגת מסגרות מרובות

239

סיכום

**241 9. מחלקות פנימיות - Inner Classes**

241

סוגי מחלקות פנימיות

241

מחלקה חברה (Member Class)

242

מחלקה מקומית (Local Class)

243

מחלקה אנונימית (Anonymous Class)

245

קינון מחלקות סטטי ומרחב השמות (Namespace)

245

סיכום

**246 10. חריגות Exceptions**

246

חריגות ב-Java

246

שיטות "מסורתיות" לטיפול בשגיאות

246

היררכיית מחלקות החריגות

248

זריקה ותפיסה של חריגות

250

כללים

250

בלוק finally

250

עקרון "הכרז או טפל" (Declare or Handle)

251

כיצד פועל מנגנון החריגות?

252

הגדרת מחלקות חריגות

253

חריגות המטופלות על ידי המכונה המדומה

254

סיכום

**256 11. מחלקות אוסף (Collection Classes)**

256

ספריית ה-Collections

257

מחלקות עוטפות

258

Unboxing / AutoBoxing

258

וקטור - Vector

260

ביצוע איטרציות על איברי הוקטור

261

תכנית דוגמא: שיפור מחלקת טבלת הסמלים

265	<b>טבלת Hash - Hashtable</b>
267	<b>מחסנית - Stack</b>
269	<b>BitSet</b>
270	<b>Generics (החל מגירסה 5)</b>
272	גדרת מחלקת משתמש כ- Generic
275	Generics וירושה
275	Generics וירושה בין מחלקות Collection
276	שימוש ב- Wildcards
277	<b>ספריית האוסף המורחבת</b>
280	שימוש בממשקי ה- Collections
283	<b>סיכום</b>

## 286 .12 קלט / פלט

286	<b>מנגנון הקלט/פלט ב- Java</b>
286	זרמי קלט/פלט
287	היררכית מחלקות הקלט/פלט
288	סוג מחלקות הקלט/פלט
289	קומבינציות של זרמי קלט/פלט
290	גירסאות ספריית הקלט/פלט
291	<b>קלט/פלט תקני (Standard I/O)</b>
291	מחלקות ועצמי קלט/פלט תקני
291	פלט תקני
292	קלט תקני
295	<b>קלט/פלט בקבצים</b>
295	מחלקות לקלט/פלט בקבצים
296	File המחלקה
296	סינון Filtering
297	<b>ניתוב קלט/פלט</b>
297	<b>דחיסת קבצים על ידי ZIP ו-GZIP</b>
300	<b>Serialization</b>
300	שלבים ב- Serialization של עצמים לקובץ
301	דוגמא: הוספת יכולת שמירה לקובץ לתכנית הצויר DrawApp
306	תמיכה בגירסאות
306	<b>סיכום</b>

## 308 .13 מנגנונים שימושיים ב- Java

308	<b>מחלקת המערכת System</b>
310	מחלקת התכונות Properties

<b>311</b>	<b>ספריות Java - packages</b>
312	מבנה היררכי ומבנה הספריות
312	מרחב השמות (Namespace)
313	Packages מוגדרי משתמש
313	דוגמא : הגדרת shapes package
318	שימוש ב-Ant

<b>320</b>	<b>מודל השיקוף ו- RTTI</b>
320	המחלקה Class
322	תכנית דוגמא : תאור מחלקה מתוך קובץ מהודר

<b>324</b>	<b>Annotations (החל מגירסה 5)</b>
------------	-----------------------------------

<b>327</b>	<b>סיכום</b>
------------	--------------

## **329** **Threads .14**

<b>329</b>	<b>Thread</b>
------------	---------------

<b>331</b>	<b>יצירת Threads</b>
------------	----------------------

<b>335</b>	<b>עדיפויות, מדיניות זימון ומצבי Threads</b>
335	מצבי Thread
336	עדיפויות

<b>338</b>	<b>סינכרון Threads</b>
343	מנגנון הסינכרון של Java
344	synchronized - כללים
345	wait () ו- notify () - כללים

<b>346</b>	<b>קבוצות Threads</b>
------------	-----------------------

<b>347</b>	<b>הספרייה java.util.concurrent</b>
------------	-------------------------------------

<b>350</b>	<b>סיכום</b>
------------	--------------

## **351** **15. תכנות באינטרנט**

<b>351</b>	<b>עקרונות האינטרנט</b>
351	מבנה טופולוגי של האינטרנט
353	מבנה הפרוטוקולים באינטרנט - מודל השכבות

<b>355</b>	<b>Sockets ו-TCP/IP</b>
355	מחלקות התקשורת ב-Java
355	Sockets
357	צד הלקוח : המחלקה Socket
360	צד השרת : המחלקה ServerSocket
362	UDP - העברת נתונים מהירה על ידי Datagrams
365	שרות מספר לקוחות בו-זמנית - Multi-Threading
367	שידור בו-זמני למספר לקוחות (Multicast)

369

מבנה ה- WWW

371

פרוטוקול HTTP

373

תכנות ברמת HTTP

376

סיכום

**378****Applets .16**

378

*Applet - מה זה?*

378

מבנה התג &lt;APPLET&gt;

379

יצירת Applet והרצתו

379

המחלקה Applet

380

דוגמא: תכנית ציור DrawApplet

384

העברת פרמטרים ל- Applet

384

מגבלות בטיחות על Applets

385

תכנית דוגמא: מימוש לקוח UDP כ- Applet

388

תכנית דוגמא: מולטימדיה

389

אנימציה וריבוי משימות ב- Applets

393

תכנות מתקדם ב- Applets

397

CGI

401

סיכום

**402****17. תכנות בסיסי נתונים (JDBC)**

402

תכנות עם בסיסי נתונים

402

שפת שאילתות SQL (Structured Query Language)

404

JDBC ו- ODBC

408

הגדרת בסיס נתונים MySQL

411

יצירת יישום Java לבסיס הנתונים

411

ביצוע שאילתות על בסיס הנתונים

411

שאילתות בסיסיות

415

שאילתות על מספר טבלאות

415

קבלת מידע נוסף על ה- ResultSet

416

ביצוע עיזבוני בסיס הנתונים

416

שינוי ערכים של שדות ברשומות

417

הוספה/מחיקה של טבלה, הוספה/מחיקה של רשומות

418

שילוב ממשקי משתמש

420

סיכום

**421****JNI .18**

421	<i>JNI - מה זה?</i>
421	<i>מדוע להשתמש ב-JNI</i>
422	<i>שלבי בנייה והרצה של תכנית Java המשתמשת בקוד מכונה</i>
422	תכנית דוגמא: HelloJNI
424	החזרת פרמטרים מתכנית C
425	<i>קריאה מקוד מכונה למתודות Java</i>
426	<i>סיכום</i>

## 427 Design Patterns .19

427	<i>מבוא</i>
427	Design Pattern - מה זה?
428	<i>מדדים בפיתוח תוכנה</i>
428	<i>Singleton</i>
428	בעיה
429	פתרון
431	הכללה
433	<i>Prototype</i>
433	בעיה
434	פתרון
435	הכללה
435	clone ב-Java
437	<i>Composite</i>
437	בעיה
437	פתרון
438	הכללה
440	דוגמא: ספריית ממשקי המשתמש של Java
441	<i>Observer</i>
441	בעיה
442	פתרון
443	הכללה
445	Listeners ב-Java
446	<i>Command</i>
446	בעיה
447	פתרון
450	הכללה
452	<i>Strategy</i>
452	בעיה
452	פתרון שגוי
452	פתרון
454	הכללה

455

סיכום

**457**

**20. נספח**

457

*מרכיבי שפת Java*

457

תווים מיוחדים

458

מילים שמורות

459

אופרטורים

460

מציינים

461

אינדקס