

תוכנה 1

תרגול 2: טיפוס שפה, מחרוזות, מערכים ושגיאות

טיפוסי השפה

- טיפוסי יסודיים (פרימיטיביים): 8 טיפוסים מוגדרים בשפה שמיועדים להכיל ערכים פשוטים:
 - מספרים שלמים: `byte, short, int, long`
 - מספרים ממשיים: `float, double`
 - תווים: `char`
 - ערכים בוליאנים: `boolean`
- טיפוסי הפנייה: טיפוסים מורכבים היכולים גם להכיל מידע וגם לספק שרותים (יוסבר בהמשך)
- המתכנת יכול להגדיר טיפוס הפנייה חדשים
- דוגמאות מיוחדות: מחרוזות ומערכים



הטיפוסיים הפרימיטיביים

- בזיכרון המחשב נשמר המידע בפורמט בינארי
- סיבית (bit): ספרה בינארית ('0' או '1')
- בייט (octet, byte): קבוצה של 8 סיביות

	Type	Size	Value Range
שלמים	long	64 bits	$-2^{63} \rightarrow 2^{63}-1$
	int	32 bits	$-2^{31} \rightarrow 2^{31}-1$
	short	16 bits	$-2^{15} \rightarrow 2^{15}-1$
	byte	8 bits	$-128 \rightarrow 127$
ממשיים	double	64 bits	beyond the scope of the discussion
	float	32 bits	beyond the scope of the discussion
תווים	char	16 bits	most alphabet languages
ערכים לוגיים	boolean	"1 bit"	true, false

טיפוסיים לא פרימיטיביים

- ישנם אלפי טיפוסים לא פרימיטיביים בספרייה התקנית של Java.
- תיעוד: Java API (Application Programming Interface)
<http://download.oracle.com/javase/6/docs/api/>
- אנו כמתכנתים ניצור טיפוסים לא פרימיטיביים נוספים (דוגמאות: מערכים, מחרוזות (String))
- הפניה (reference): משתנה מטיפוס שאינו פרימיטיבי

```
String myString = "Hello World"
```

Non-primitive type

עצם (object)

מחרוזות

- אופרטור שרשור:

- "Hello " + "World" is "Hello World"
- "19" + 8 + 9 is "1989"

- דוגמאות לפונקציות מהמחלקה `String`:

```
String str1 = "Hello";  
char c = str1.charAt(0); //c == 'H'  
String str2 = str1.toUpperCase(); //str2 == "HELLO"  
int strLength = str1.length(); //i == 5
```

עוד ב-

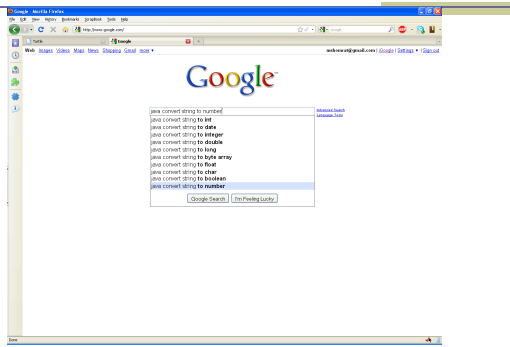
<http://download.oracle.com/javase/6/docs/api/java/lang/String.html>

המרה למספרים

- `Long.parseLong`
- `Integer.parseInt`
- `Short.parseShort`
- `Byte.parseByte`
- `Double.parseDouble`
- `Float.parseFloat`
- `Boolean.parseBoolean`

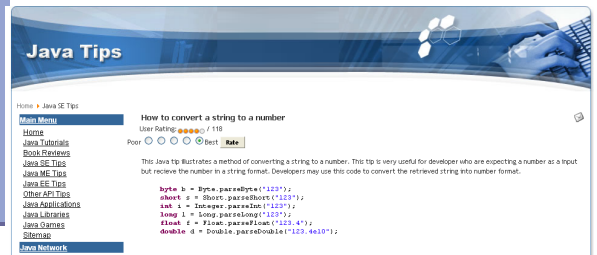
```
public static void main(String[] args) {  
    int i = Integer.parseInt("1"); //i==1  
    double d = Double.parseDouble("-12.45e2"); //d== -1245.0  
}
```

איך נדע...?!



7

והתשובה



8

מערכים בקצרה

- מבנה נתונים פשוט
 - אוסף של פריטים מאותו טיפוס
 - גישה באמצעות אינדקס
 - נשתמש ב [] לציין מערך
 - מערך של int בשם odds.
- ```
int odds[];
```
- (אינדקס מתחיל מ-0)
- |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  | 7  |
| 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 |
- odds.length == 8
- הרחבה על מערכים בתרגול הבא

9

## העברת ארגומנטים לתכנית

מערך המכיל את הארגומנטים שהועברו לתוכנית עם הרצתה

```
public class MyClass {
 public static void main(String[] args) {
 System.out.print(args.length + "\t");
 System.out.print(args[0] + "\t");
 System.out.print(args[args.length - 1]);
 }
}
```

כיצד מעבירים ארגומנטים לתוכנית?

command line

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
E:\>java MyClass 1 aaa 2 "hello world"
```

Eclipse: Run → Run Configurations → Arguments

Output: 4 1 hello world

10

## מחרוזות ותווים

- כתוב תוכנית שמקבלת תו כארגומנט ומדפיסה:
  - את התו
  - את התו העוקב לו

```
public static void main(String[] args) {
 char c = args[0].charAt(0);
 char c1 = (char) (c + 1);
 System.out.println(c + "\t" + c1);
}
```

11

## מחרוזות ותווים

- כתוב תוכנית המקבלת תו מ- {a,b,...,z} ומדפיסה את ה-Uppercase שלו
- נחשב את המיקום של התו ב abc ונמיר אותו לאותו תו (אותו מיקום) ABC

```
פתרון א':
public static void main(String[] args) {
 char c = args[0].charAt(0);
 System.out.println((char) (c - 'a' + 'A'));
}
```

12

## דרכים נוספות?

Google  Search

Web Show options... Results 1 - 10 of

Converting a String to Upper or Lower Case (Java Developers...  
Converting a String to Upper or Lower Case // Convert to upper case String upper = string.toUpperCase(); // Convert to lower case String lower = string ...  
www.exampledot.com/egs/java/lang/UpperLower.html - Cached - Similar - ...

Converting lowercase to uppercase - Java  
6 posts - 3 authors - Last post: 10 Feb 2008  
Re: Converting lowercase to uppercase. Feb 10th, 2008. Check out the Java API.  
http://java.sun.com/2ea/142/docs/... Character.html ...  
www.danweb.com/forums/thread108655.html - Cached - Similar - ...

13

## מחרוזת ותווים

String.toUpperCase() בעזרת

```
public static void main(String[] args) {
 System.out.println (args[0].toUpperCase());
}
```

Character.toUpperCase() בעזרת

```
public static void main(String[] args) {
 char c = args[0].charAt(0);
 System.out.println(Character.toUpperCase(c));
}
```

14



15

## Compilation vs. Runtime Errors

שגיאות קומפילציה (הידור): שגיאות שניתן "לתפוס" בעת קריאת הקובץ והפיכתו ל-bytecode ע"י המהדר

דוגמאות:

Syntax error on token "Class", class expected

```
Class MyClass {
 void f() {
 int n=10;

 void g() {
 int m = 20;
 }
 }
}
```

Syntax error, insert ";" to complete MethodBody

```
...
short x = 5;
short y = 10;
short z = x * y;
...
```

Type mismatch: cannot convert from int to short

```
...
int i;
System.out.println(i);
...
```

The local variable i may not have been initialized

בדרך כלל קשורות ל: תחביר, תאימות טיפוסים, הגדרה לפני שימוש

16

## Compilation vs. Runtime Errors

שגיאות זמן ריצה: לא ניתן לדעת שתהיה שגיאה במקום ספציפי בזמן ההידור (קומפילציה)

דוגמאות:

```
...
int a[] = new int[10];
a[15] = 10;
...
...
String s = null;
System.out.println(s.length());
...
```

מתקשר למנגנון החריגים (exceptions), עליו נלמד בהמשך

17

## Compilation vs. Runtime Errors

האם יש עוד סוג של טעויות?

כן, הכי גרועות, טעויות לוגיות בתוכנית

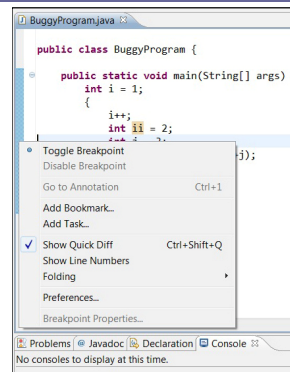
```
public class T {
 /** calculate x! */
 public static int factorial(int x) {
 int f = 0;
 for (int i = 2; i <= x; i++)
 f = f * i;
 return f;
 }
}
```

18

## The Debugger

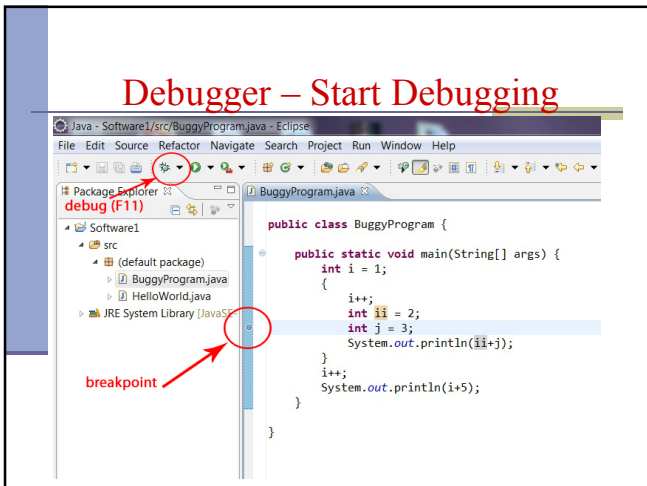
- Some programs may compile correctly, yet not produce the desirable results
- These programs are **valid** and **correct** Java programs, yet not the programs we meant to write!
- The debugger can be used to follow the program step by step and may help detecting bugs in an **already compiled** program

## Debugger – Add Breakpoint

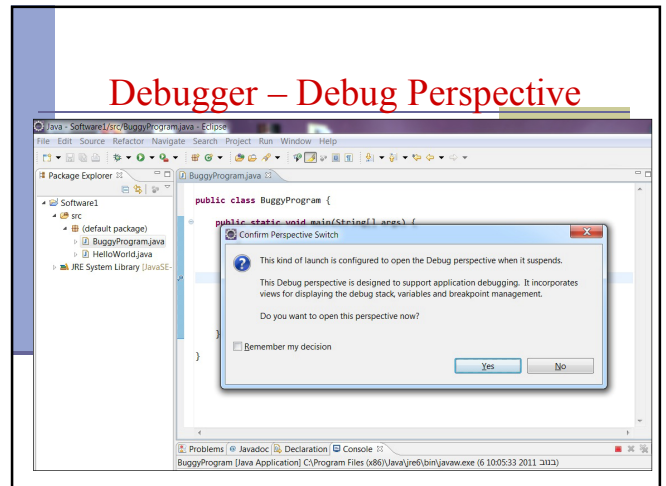


- Right click on the desired line
- "Toggle Breakpoint"

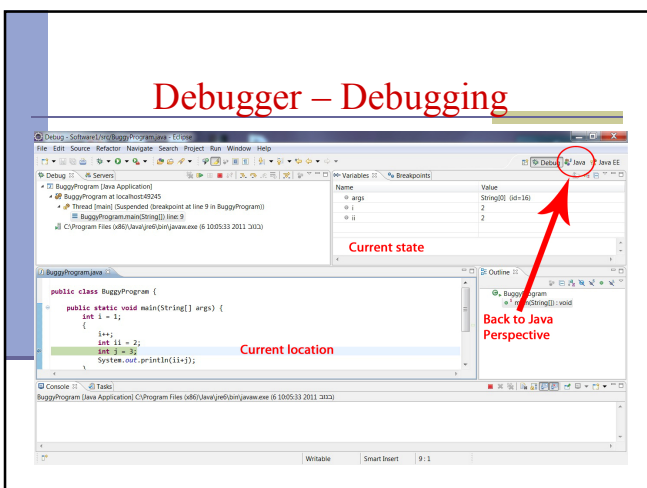
## Debugger – Start Debugging



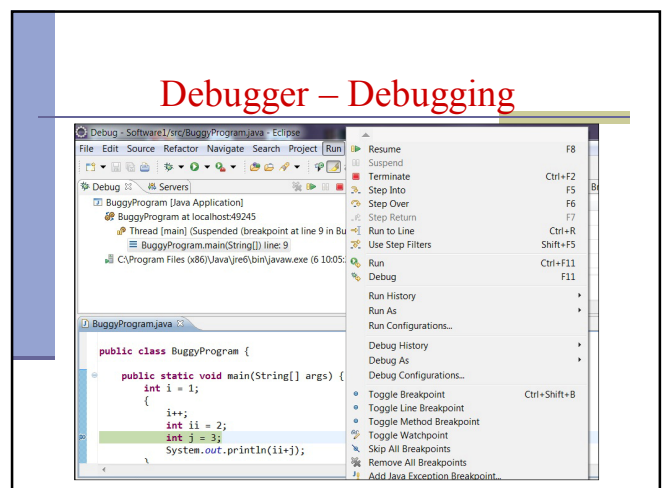
## Debugger – Debug Perspective



## Debugger – Debugging



## Debugger – Debugging



## Using the Debugger: Video Tutorial

■ תוכלו למצוא מצגות וידאו מצוינות המדריכות כיצד להשתמש ב debugger באתר: <http://eclipsetutorial.sourceforge.net/debugger.html>\*

■ מומלץ לצפות לפחות בארבעת הסרטונים הראשונים

\* הקישור מופיע גם באתר הקורס בחלק על סביבת הפיתוח

25

הסוף...

26