

## אינטרנט על קצה המזלג

- האינטרנט היא רשת מחשבים (= מחשבים + חוטים)
- לכל מחשב ניתנת כתובת (IP Address) המורכבת מ-4 מספרים בין 0 ל-255
- כל תוכנית הרצה במחשב מקבלת מספר שלוחה (port) בין 0 ל-65,535
- ניתן למפות בין שמות לוגיים לכתובת IP (DNS) [www.cs.tau.ac.il](http://www.cs.tau.ac.il) ממופה ל 132.67.252.100

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

2

## תוכנה 1 – Servlets

תרגול 12  
ליאור שפירא ומתי שמרת

בית הספר למדעי המחשב  
אוניברסיטת תל אביב

## Uniform Resource Locator (URL)

- מייצג משאב כלשהו ברשת, דף אינטרנט, קובץ, שירות כלשהוא...



URL (Uniform Resource Locator)

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

4

## שרת HTTP

- שרת HTTP מחכה לבקשות על Port 80
- בקשה לקבלת קובץ מהמחשב המרוחק
- בהינתן בקשה, השרת מחזיר תשובה... בעצם קובץ

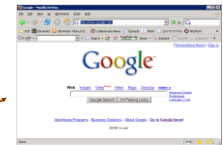


משתמש מקליד כתובת אינטרנט

השרת של GOOGLE מטפל בבקשה



תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב



מחזיר דף HTML המוצג בדפדפן

## הבעיה

- בעיה: שרת האינטרנט אינו דינאמי – הוא יכול להציג רק דפים שהוכנו מראש
- תיבת הדואר שלי ב Gmail למשל נוצרת דינאמית
- היינו רוצים שרת שיענה על הדרישות הבאות:
  - שיידע לטפל בהיבטי התקשורת (ואולי גם היבטים אחרים)
  - שיאפשר לנו לכתוב לוגיקה נוספת (ולא רק להחזיר דפים שהוכנו מראש)

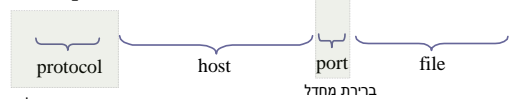
תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

6

## דפדפן

- דפדפנים מחלקים את הכתובת שהוכנסה בשורת הכתובת (URL) ל-5 חלקים, ובונים את ההודעה המתאימה. לדוגמה:

`http://www.cs.tau.ac.il:80/cs/index.html`

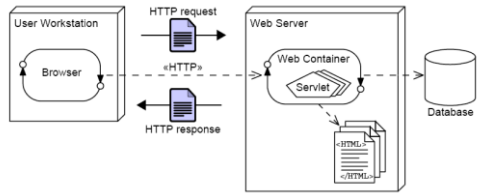


החלק החמישי עשוי להכיל משתנים כגון:

`http://www.google.co.il/search?hl=iw&q=cow&btn&meta=`

אוניברסיטת תל אביב

## ארכיטקטורת Web Container



תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

6

## הרעיון

- הפדרה בין:
  - המסגרת (framework): החוזרת על עצמה
  - "ההבטים": טיפול בלוקוס חדש, יצירת חוטי, יצירת שקע ועוד...
  - הלוגיקה העסקית: מה התוכנית עושה
- את השרת (web container) נכתוב פעם אחת ונטען לתוכו מחלקות Java בשם servlets (שרותונים?) אשר מממשות כל אחת לוגיקה עסקית משלה
  - בפרט נוכל להתקין על אותו שרת כמה שרותונים במקביל
  - נגדיר ממשק בין השרת ובין השרותונים
  - נוכל בהמשך להחליף את השרת מבלי להחליף את השרותונים

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

7

## הממשק בין השרת ל Servlet

### Servlet אבסטרקטי מוגדר ע"י המחלקה HttpServlet

#### Method Summary

void <b>doGet</b> (HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp)	Called by the server (via the service method) to allow a servlet to handle a GET request.
void <b>doPost</b> (HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp)	Called by the server (via the service method) to allow a servlet to handle a POST request.
void <b>doPut</b> (HttpServletRequest req, HttpServletResponse resp)	Called by the server (via the service method) to allow a servlet to handle a PUT request.
void <b>service</b> (ServletRequest req, ServletResponse res)	Dispatches client requests to the protected service method.

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

10

## פעולת השרת: HttpServlet

1. יצירת שקע והמתנה ללקוחות
2. עבור כל לקוח חדש (accept) בצע:
  1. קרא את השורה הראשונה בהודעה (header)
  2. אם מדובר בהודעת GET:
    1. נתח את המחרוזת במקום המיועד לשם הקובץ וחלץ ממנה את שם ה Servlet המבוקש ואת שמות המשתנים וערכיהם (לפי התווים: '?', '&', '=', '/')
    2. קבל הפנייה לשרותון המתאים (getInstance)
    3. צור את מחלקות העזר (HttpServletRequest, HttpServletResponse)
    4. אם השרותון נמצא:
      - קרא ל doGet על השרותון עם מחלקות העזר המתאימות אחרת
      - אחרת: הג הודעת שגיאה

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

9

## HttpServletResponse

### תשובת השרת לבקשה

#### Method Summary

void <b>setContentType</b> (java.lang.String type)	Sets the content type of the response being sent to the client, if the response has not been committed yet.
PrintWriter <b>getWriter</b> ()	Returns a PrintWriter object that can send character text to the client.

### contentType – הפורמט של התשובה

- text/plain – עבור טקסט רגיל
- text/html – תשובה בפורמט HTML

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

12

## HttpServletRequest

### מייצגת בקשה שנשלחה לשרת

#### Method Summary

String <b>getQueryString</b> ()	Returns the query string that is contained in the request URL after the path.
Enumeration <b>getParameterNames</b> ()	Returns an Enumeration of String objects containing the names of the parameters contained in this request.
String <b>getParameter</b> (java.lang.String name)	Returns the value of a request parameter as a String, or null if the parameter does not exist.

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

11

## SimpleServlet

```
public class SimpleServlet extends HttpServlet {  
    public void doGet(HttpServletRequest req,  
        HttpServletResponse resp)  
        throws IOException, ServletException {  
        PrintWriter out = resp.getWriter();  
        resp.setContentType("text/plain");  
        Enumeration e = req.getParameterNames();  
        while (e.hasMoreElements()) {  
            String pname = (String)e.nextElement();  
            out.println(pname + " = " + req.getParameter(pname));  
        }  
    }  
}
```

Output is plain text

Use Java 1.4 syntax on university servers

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

14

## SimpleServlet

- נתחיל בדוגמא פשוטה: SimpleServlet אשר מחזיר כתשובה את רשימת הפרמטרים שקיבל
- שרתון הוא Component – הוא מקבל במתנה מהמיכל (מה- web container) את כל הדברים שהוא זקוק להם (aspects) עליו לממש רק לוגיקה עסקית בתוך השרות (hook) doGet

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

13

## ChatServlet

- השרותונים הם Singletons
- אם שני לקוחות (דפדפנים) ניגשים לאותו ה Servlet הפניות מופנות לאותו עצם בזכרון
- נצאל עובדה זו כדי לכתוב ChatServlet
- השרותון מציג טופס html (form)
- ערכי השדות שהשתמש מקליד משורשים כפרמטרים לשורת הכתובת והעמוד נטען בשנית
- השרותון מציג בנוסף לטופס את היסטוריית השיחה (השמורה בפרמטרים)

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

16

## SimpleHtmlServlet

```
public class SimpleHtmlServlet extends HttpServlet {  
    public void doGet(HttpServletRequest req,  
        HttpServletResponse resp)  
        throws IOException, ServletException {  
        PrintWriter out = resp.getWriter();  
        resp.setContentType("text/html");  
        out.println("<<DOCTYPE HTML PUBLIC \"-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN\">");  
        out.println("<HTML>");  
        out.println("<HEAD><TITLE>SimpleHtmlServlet</TITLE></HEAD>");  
        out.println("<BODY>");  
        Enumeration e = req.getParameterNames();  
        while (e.hasMoreElements()) {  
            String pname = (String)e.nextElement();  
            out.println(pname + " = " + req.getParameter(pname) + "<BR>");  
        }  
        out.println("</BODY>");  
        out.println("</HTML>");  
    }  
}
```

Output is HTML

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

15

## Sample Servlets

- <http://bmop-01.cs.tau.ac.il:40212/examples/servlet/SimpleServlet?key=value>
- <http://bmop-01.cs.tau.ac.il:40212/examples/servlet/SimpleHtmlServlet?key=value>
- <http://bmop-01.cs.tau.ac.il:40212/examples/servlet/ChatServlet>

תוכנה 1 בשפת Java  
אוניברסיטת תל אביב

17