

Τεχνολογίες Εφαρμογών Διαδικτύου - Εισαγωγή

10/12/2020

Εισαγωγή

Εφαρμογές Διαδικτύου θεωρούμε εκείνες όπου η βασική εφαρμογή και ο χρήστης της χρησιμοποιούν διαφορετικούς υπολογιστές (μπορεί να χρησιμοποιείται και ο ίδιος υπολογιστής αλλά ο τρόπος επικοινωνίας χρησιμοποιεί κάποια πρότυπα πρωτόκολλα δικτύου και η εγκατάστασή τους σε διαφορετικούς υπολογιστές θα μπορούσε να είναι τετριμμένη)

Ακολουθούν το μοντέλο πελάτη/εξυπηρετητή (client/server). Το τμήμα του εξυπηρετητή δεν γνωρίζει ποιοι ακριβώς θα είναι οι πελάτες και από που ακριβώς θα προέρχονται. Είναι διαθέσιμο να δεχθεί αιτήσεις (συνήθως σε κάποιο όνομα τομέα ή σε κάποια IP διεύθυνση και σε κάποια συγκεκριμένη θύρα του πρωτοκόλλου TCP/UDP). Ο πελάτης (client) πρέπει να γνωρίζει (κάποιες) από τις διευθύνσεις αυτές ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το εξυπηρετητή.

Θα μας απασχολήσει ένα είδος διαδικτυακών εφαρμογών που το ονομάζουμε εφαρμογές του παγκόσμιου ιστού (web applications) οι οποίες παρέχουν δυναμικές ιστοσελίδες. Αυτές στηρίζονται σε πελάτες και εξυπηρετητές που επικοινωνούν κυρίως μέσω του πρωτοκόλλου **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)**.

Συνήθως η διεπαφή χρήστη (user interface) είναι ένας φυλομετρητής (web browser) ο οποίος εμφανίζει τις αποκρίσεις του εξυπηρετητή που συνήθως ακολουθούν την σύνταξη **HTML (Hyper Text Markup Language)**. Θα μπορούσε να ακολουθούν και άλλα πρότυπα όπως XML (Extendible Markup Language) ιδιαίτερα στην περίπτωση που ο πελάτης ή ο καταναλωτής της παραγόμενης πληροφορίας είναι ένα πρόγραμμα ή υπολογιστής.

Υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ του HTTP και της HTML αν και συνήθως χρησιμοποιούνται μαζί.

Αρχικά το πρωτόκολλο HTTP και η γλώσσα HTML σχεδιάστηκαν με πρωταρχικό σκοπό την διανομή στατικών εγγράφων σε HTML. Για το στόχο αυτό μια γενική εφαρμογή εξυπηρετητή είναι ένας διακομιστής ιστού (web server). Η κύρια υποχρέωσή του είναι να δέχεται αιτήσεις για σελίδες HTML που διατηρεί και να τις επιστρέφει στο χρήστη. Αυτές μπορεί να περιέχουν υπερσυνδέσμους (hyperlinks) που χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση νέων σελίδων (συνήθως σε HTML) από τον ίδιο ή διαφορετικούς διακομιστές.

Πολλές ανάγκες χρηστών δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν από διακομιστές στατικών ιστοσελίδων. Υπήρξε η ανάγκη ο διακομιστής να παράγει την σελίδα με δυναμικό τρόπο εκτελώντας κάποιο πρόγραμμα γραμμένο σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού το οποίο μπορεί να συλλέγει πληροφορίες από διαφορετικά συστήματα όπως μία βάση δεδομένων.

Ο διακομιστής πρέπει να μεταφράσει κάποια αίτηση χρήστη και να εκτελέσει το αντίστοιχο πρόγραμμα που θα επιστρέψει το ζητούμενο αποτέλεσμα.

Έχουν υπάρξει και δημιουργούνται διαρκώς νέες τεχνολογίες για την δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων στην πλευρά του διακομιστή (π.χ. Perl, PHP, Python (Django), Java EE, ASP/.NET).

Εμείς θα εστιάσουμε σε ένα τμήμα των προδιαγραφών της Java EE (Enterprise Edition) και συγκεκριμένα στην προδιαγραφή **Servlets & JSP**

Τα Servlets & JSP πρέπει να εκτελεστούν σε Web Servers που τα υποστηρίζουν παρέχοντας ένα περιέκτη Servlet (Servlet Container). Υπάρχουν διάφορες υλοποιήσεις web server που παρέχουν αυτές τις μηχανές. Εμείς θα χρησιμοποιήσουμε τον Apache Tomcat έναν από τους πιο διαδεδομένους. Περιλαμβάνει ένα web server (Coyote), και μια μηχανή (περιέκτη) Servlet/JSP που λέγεται Catalina. Υπάρχουν και άλλες υλοποιήσεις όπως:

GlassFish (Παρέχει υλοποίηση όλης της Java EE προδιαγραφής περιλαμβανομένης της Servlet/JSP) Υποστηρίζει JSF (Java Server Faces), JPA (Java Persistence API), EJB (Enterprise Java Beans)

WildFly (πρώην JBOSS αγοράστηκε από την Red Hat που πρόσφατα αγοράστηκε από την IBM)

Jetty

Weblogic της Oracle

Webshere της IBM

Βάσεις Δεδομένων

Οι εφαρμογές που θα μας απασχολήσουν θα χρησιμοποιούν κάποια βάση δεδομένων από την οποία θα αντλούν και στην οποία θα διατηρούν πληροφορίες. Εμείς θα εστιάσουμε στην MySQL αλλά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και άλλες όπως για παράδειγμα (χωρίς η λίστα να είναι δεσμευτική) :

MariaDB

PostgreSQL

Oracle

H2 (Υλοποιημένη σε Java)

Διασυνδεσιμότητα προγραμμάτων Java με Βάσεις Δεδομένων (Java Database Connectivity)

1. JDBC Drivers

Για την διασύνδεση των προγραμμάτων Java με βάσεις θα βασιστούμε στην πιο παραδοσιακή μέθοδο των οδηγών JDBC (Java DataBase Connectivity). Ο οδηγός JDBC διευκολύνει την εκτέλεση κώδικα SQL σε κάποια βάση δεδομένων και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων σε κάποιο πρόγραμμα Java.

2. JPA (Java Persistence API)

Πέρα από την προδιαγραφή JDBC υπάρχει και άλλος τρόπος για την διασύνδεση με βάσεις δεδομένων το πρότυπο JPA. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι αυτοματοποιεί κάπως την επεξεργασία των δεδομένων που αντλούνται από μια βάση δεδομένων για την δημιουργία Αντικειμένων Java (Java Objects) τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την εφαρμογή.

Ολοκληρωμένα Περιβάλλοντα Ανάπτυξης (IDEs Integrated Development Environments)

Θα χρησιμοποιήσουμε το **Eclipse for EE IDE**. Άλλες επιλογές που μπορούσαν να περιλαμβάνουν τα:

Netbeans (Θεωρείται πιο απλό)

IntelliJ IDEA

Αρχιτεκτονική μιας Εφαρμογής Servlet/JSP

Αρχικά θα δούμε πολύ απλές μορφές εφαρμογών που απαρτίζονται μόνο από ένα Servlet ή μια JSP σελίδα. Στην συνέχεια θα δούμε πιο οργανώνουμε τις κλάσεις και τις jsp σελίδες σε τρία επίπεδα: Παρουσίασης (Presentation), Επιχειρησιακής Λογικής (Business Rules) και Πρόσβασης Δεδομένων (Data Layer). Η οργάνωση αυτή είναι γνωστή σαν το μοντέλο MVC (Model/View/Controller)

Java Development Kit (JDK) αντί για Java Runtime Environment (JRE)

Θα χρειαστούμε μια έκδοση JDK (Java Development Kit) της Java (περιέχει όλες τις βοηθητικές κλάσεις). Δεν είναι αρκετή η εκδοχή JRE (Java Runtime Environment) που χρησιμοποιείται για εκτέλεση προγραμμάτων σε Java.

Javascript

Μια άλλη βασική τεχνολογία με την οποία θα ασχοληθούμε είναι η Javascript. Η Javascript (έχει προτυποποιηθεί και με το όνομα ECMA Script είναι μια διερμηνευόμενη (interpreted) γλώσσα που εκτελείται στον φυλομετρητή (browser). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δύο κυρίως βασικούς σκοπούς σε κάποια διαδικτυακή εφαρμογή.

1. Για έλεγχο λαθών (Validation). Εδώ βοηθά για τον έλεγχο των δεδομένων που εισάγει ο χρήστης πριν η αίτησή του αποσταλεί στον διακομιστή της εφαρμογής για επεξεργασία. Αν κάποια λάθη διορθωθούν στο σημείο αυτό αποφεύγουμε χρήση πόρων στον εξυπηρετητή για να ανιχνεύσει τα λάθη και να επανεμφανίσει τις κατάλληλες οθόνες στον χρήστη.
2. Για δυναμική αλλαγή της σελίδας χωρίς επαναφόρτωσή της από τον Server. Αυτό μπορεί να σημαίνει τροποποίηση της δομής της σελίδας με πιθανή απόκρυψη ή εμφάνιση πληροφοριών ή και την εξυπηρέτηση σύντομων αιτήσεων προς τον διακομιστή για μερική άντληση πληροφοριών και αποφυγή επαναφόρτωσης όλης της σελίδας. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με την μέθοδο που είναι γνωστή σας AJAX (Asynchronous Javascript & XML)

Servlets - Μικροπηρεσίες

Περιέχουν τον βασικό κώδικα μια εφαρμογής. Όταν ελέγχουν την ροή της εφαρμογής ονομάζονται ελεγκτές (controllers)

Από την έκδοση 3.0 των Servlet έχει προστεθεί μια δήλωση (annotation) @WebServlet που χρησιμοποιείται για την αντιστοίχιση ενός URL σε ένα servlet. Πιο πριν ο μόνος τρόπος ήταν η χρήση του αρχείου web.xml. Το αρχείο αυτό ονομάζεται περιγραφέας εγκατάστασης (deployment descriptor). Όταν υπάρχει τοποθετείται στον φάκελο WEB-INF.

Ένα servlet έχει πρόσβαση σε δυο πολύ βασικά αντικείμενα HttpRequest και HttpResponse. Το πρώτο περιέχει πληροφορίες από την απαίτηση HTTP και το δεύτερο για την απόκριση HTTP που θα επιστραφεί.

JSP (Java Server Pages)

Είναι αρχεία που περιέχουν ειδικές ετικέτες σε κώδικα HTML. Οι ετικέτες είναι υπεύθυνες για την δημιουργία των δυναμικών στοιχείων. Οι τελευταίες εκδόσεις χρησιμοποιούν και ετικέτες που ανήκουν στην γλώσσα EL (Expression Language) και απλοποιούν την εμφάνιση σε σχέση με προηγούμενες εκδόσεις.

Στην πραγματικότητα όταν καλείται μια JSP σελίδα αυτή μεταφράζεται σε ένα Servlet το οποίο μεταφράζεται και εκτελείται. Στα πρώτα χρόνια κάτι τέτοιο γινόταν στην πρώτη κλήση της σελίδας. Τώρα συνήθως οι Jsp σελίδες μεταφράζονται εκ των προτέρων.

Java Bean – Κόκος Java

Τις περισσότερες φορές προγράμματα Servlet επικοινωνούν με JSP σελίδες με την βοήθεια αντικειμένων που είναι γνωστά σαν Κόκοι Java (Java Beans). Είναι μια έννοια που χρησιμοποιείται αρκετά σε εφαρμογές Java και βοηθούν στην αυτοματοποίηση ορισμένων διαδικασιών. Γενικά μια κλάση Java για να χαρακτηριστεί σαν Java Bean θα πρέπει: (1) να παρέχει ένα δημιουργό (constructor) χωρίς κανένα όρισμα (2) να παρέχει μεθόδους get και set για όλες τις ιδιότητες της κλάσης και (3) να υλοποιεί την διεπαφή Serializable. Είναι ένας τύπος απλών αντικειμένων Java (POJO -- Plain Old Java Objects).