

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ



Πτυχιακή Εργασία

Κατασκευή portlet συναρμολόγησης και εξατομικευμένης
διαμόρφωσης προϊόντων πληροφοριακού τύπου

Ακρίβος Ανάργυρος

Επιβλέπων Καθηγητής: Ακουμιανάκης Δημοσθένης

Ηράκλειο Μάρτιος 2010

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	4
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	5
Κεφάλαιο 2: Σύγχρονες εφαρμογές.....	6
2.1 Web – ο Παγκόσμιος Ιστός.....	6
2.2 Web 2.0 – η νέα γενιά του Παγκόσμιου Ιστού.....	7
Κεφάλαιο 3: Τεχνολογίες.....	8
3.1 Αρχιτεκτονική πελάτη-διακομιστή.....	8
3.2 Γλώσσες σήμανσης και εκτέλεσης ερωτημάτων.....	9
3.2.1 HTML.....	9
3.2.2 XML.....	10
3.2.3 CSS.....	10
3.2.4 XSLT.....	11
3.2.5 XPath – XQuery.....	12
3.3 Γλώσσες παραγωγής δυναμικού περιεχομένου.....	13
3.3.1 Java Servlets – Java Server Pages.....	13
3.4 Γλώσσες Scripting.....	15
3.4.1 JavaScript – JSON.....	16
3.4.2 jQuery.....	18
3.5 AJAX.....	19
3.6 Google Code.....	20
3.6.1 Google APIs.....	21
3.6.2 Εργαλεία για προγραμματιστές.....	21
Κεφάλαιο 4: Υλοποίηση και σενάρια χρήσης.....	22
4.1 eKoNEΣ – ένα ηλεκτρονικό χωριό τοπικής εμβέλειας.....	22
4.2 Υλοποίηση μηχανισμού προσωποποίησης τουριστικών πακέτων.....	23
4.2.1 Πλατφόρμα υλοποίησης.....	23
4.2.2 Παρουσίαση εφαρμογής.....	24
4.3 Σύνοψη υλοποίησης.....	33
Κεφάλαιο 5: Επίλογος.....	34
Βιβλιογραφία.....	35

Πίνακας εικόνων

Σχήμα 1: Ιστορικό λογότυπο του Παγκόσμιου Ιστού.....	6
Σχήμα 2: Web 2.0 Word Cloud.....	7
Σχήμα 3: Αρχιτεκτονική πελάτη-διακομιστή.....	8
Σχήμα 4: Παράδειγμα κώδικα HTML.....	9
Σχήμα 5: Παράδειγμα κώδικα XML.....	10
Σχήμα 6: Παράδειγμα κώδικα CSS.....	11
Σχήμα 7: Δημιουργία τελικού εγγράφου με XSLT.....	11
Σχήμα 8: Ο κύκλος ζωής ενός JSP.....	13
Σχήμα 9: Παράδειγμα κώδικα JSP.....	14
Σχήμα 10: Παράδειγμα κώδικα JavaScript.....	16
Σχήμα 11: Παράδειγμα κώδικα JSON.....	17
Σχήμα 12: AJAX Diagram.....	19
Σχήμα 13: Κεντρική ιστοσελίδα του έργου eKoNES.....	23
Σχήμα 14: Λογότυπο του Liferay.....	24
Σχήμα 15: Λίστα τουριστικών πακέτων για προσωποποίηση.....	24
Σχήμα 16: Περιγραφή τουριστικού πακέτου και όροι χρήσης.....	25
Σχήμα 17: Διαχωρισμός τουριστικού πακέτου σε εικόνες.....	25
Σχήμα 18: Ενδεικτικό παράδειγμα επιλογής δραστηριοτήτων.....	26
Σχήμα 19: Επεξήγηση διεπαφής - τύποι ημερών.....	27
Σχήμα 20: Επεξήγηση διεπαφής - τοπικός χάρτης δραστηριοτήτων.....	27
Σχήμα 21: Επεξήγηση διεπαφής - Economy Class.....	28
Σχήμα 22: Επεξήγηση διεπαφής - Luxury Class.....	28
Σχήμα 23: Επεξήγηση διεπαφής - Custom Class.....	29
Σχήμα 24: Επεξήγηση διεπαφής - πληροφορίες εταιρικών συνεργατών.....	30
Σχήμα 25: Επισκόπηση προσωποποίησης.....	31
Σχήμα 26: Επισκόπηση προσωποποίησης - πολλαπλή επιλογή ημερών.....	32
Σχήμα 27: Στάδια προσωποποίησης τουριστικού πακέτου.....	33

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Δημοσθένη Ακουμιανάκη για την καθοδήγηση του ως επιβλέπων καθηγητής στην πτυχιακή μου εργασία και την ευκαιρία που μου έδωσε να ενταχθώ στο ερευνητικό εργαστήριο του iSTLab. Επίσης θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου σε όλους τους συνεργάτες και φίλους μου, Γιώργο Βελλή, Γιάννη Μιλολιδάκη, Δημήτρη Κότσαλη και Αργύρη Πλεμένο, από το iSTLab για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν καθώς και την άψογη συνεργασία που έχουμε.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογία γύρω από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές αναπτύσσεται με τέτοιους ρυθμούς, που προκαλεί “αναγκαστική” ανάπτυξη και στους υπόλοιπους τομείς. Ο Παγκόσμιος Ιστός σήμερα έχει γνωρίσει ιδιαίτερη εξέλιξη, αφού πλέον αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της κάθε επιχείρισης. Ολοένα και περισσότεροι χρήστες δικτυώνονται, περιηγούνται στο διαδίκτυο, και συναναστρέφονται με άλλους χρήστες, μέσω των ηλεκτρονικών κοινοτήτων κοινωνικής δικτύωσης. Οι ανάγκες αυξάνονται, και έτσι οι επιχειρήσεις θα πρέπει να ανταποκριθούν στην νέα τεχνολογία που διαρκώς εξελίσσεται και θέτει νέα πρότυπα.

Η παρούσα πτυχιακή ασχολείται με τον τομέα του τουρισμού και την εκμετάλλευση της υπάρχουσας τεχνολογίας του διαδικτύου, με σκοπό την ανάδειξη νέων δυνατοτήτων και επιλογών για τον τελικό χρήστη. Ο συνδυασμός του τουριστικού τομέα, με τον τομέα του διαδικτύου, τροφοδοτεί αυτή την εφαρμογή που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής, η οποία αφορά την προσωποποίηση τουριστικών πακέτων για τον τελικό χρήστη.

Η εφαρμογή αποτελεί κομμάτι ενός Ερευνητικού προγράμματος, το eΚοΝΕΣ, και βασίζεται στις ήδη υλοποιημένες εφαρμογές και λειτουργίες του. Το eΚοΝΕΣ είναι ένα ηλεκτρονικό χωρίο, στο οποίο υφίσταται ο τουριστικός τομέας – το κομμάτι που δρα η εφαρμογή μας. Ο σχεδιασμός της εφαρμογής είναι απλός στην χρήση, με φιλικό περιβάλλον προς τον χρήστη. Η προσωποποίηση γίνεται τμηματικά, με διαρκής καθοδήγηση. Η προσωποποίηση επιτυγχάνεται σε μόλις 4 βήματα, διαδικασία γρήγορη και εύκολη.

Η πτυχιακή εργασία αποτελείται από πέντε (5) κεφάλαια, στα οποία αρχικά κάνουμε μια μικρή ιστορική αναδρομή για τον Παγκόσμιο Ιστό. Στην συνέχεια συνδυάζουμε το διαδίκτυο και τις τεχνολογίες του με τον Παγκόσμιο Ιστό, αναδεικνύοντας την χρησιμότητα τους και την επίδραση στην εφαρμογή που αναπτύχθηκε. Αναλύουμε την υλοποίηση και λειτουργία της εφαρμογής μας, παραθέτοντας στιγμιότυπα και κατάλληλα παραδείγματα. Τέλος, συνοψίζονται, ο τρόπος χρήσης, ο σχεδιασμός, και η επίδραση που έχει η εφαρμογή στον τουριστικό τομέα.

Κεφάλαιο 2: Σύγχρονες εφαρμογές

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε την ιστορία του Παγκόσμιου Ιστού μέχρι σήμερα.

2.1 Web – ο Παγκόσμιος Ιστός



Σχήμα 1: Ιστορικό λογότυπο του Παγκόσμιου Ιστού

Η τεχνολογία του παγκόσμιου ιστού δημιουργήθηκε το 1989 από τον Βρετανό *Sir Tim Berners Lee* ο οποίος εκείνη την εποχή εργαζόταν στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Πυρηνικών Ερευνών (CERN) στην Γενεύη της Ελβετίας. Το όνομα που έδωσε στον ιστό είναι *World Wide Web* (σε πολλούς γνωστό και ως *www*). Το όραμα του Lee για έναν κόσμο όπου ο καθένας θα μπορούσε να ανταλλάσσει πληροφορίες και ιδέες άμεσα προσβάσιμες από τους υπολοίπους, ήταν ο βασικότερος λόγος που τον οδήγησε

σε αυτή την εφεύρεση – ένα όραμα που ακόμη και σήμερα δεν υφίσταται 100%, ειδικά αν σκεφτεί κανείς την πολυπλοκότητα και τον βαθμό ιεράρχησης με τον οποίον λειτουργεί ο παγκόσμιος ιστός.

Ο παγκόσμιος ιστός και το Internet συχνά θεωρούνται το ίδιο – μια λανθασμένη αντίληψη καθώς ο ιστός αποτελεί μια μόνο εφαρμογή του Internet, η οποία είναι και η δημοφιλέστερη. Ο παγκόσμιος ιστός είναι ένα σύστημα εγγράφων υπερκειμένου που περιέχονται στο διαδίκτυο. Με έναν web browser μπορεί κανείς να δει ιστοσελίδες που περιέχουν κείμενο, εικόνες, βίντεο και άλλα πολυμέσα, καθώς και να πλοηγηθεί ανάμεσά τους με την χρήση των υπερ-συνδέσεων (links).

Η προβολή μιας ιστοσελίδας στον παγκόσμιο ιστό ξεκινά είτε πληκτρολογώντας την διεύθυνση (URL) της σελίδας σε έναν web browser, ή ακολουθώντας μια υπερ-σύνδεση σε κάποια ιστοσελίδα. Ο web browser στην συνέχεια ξεκινά μια σειρά από μηνύματα επικοινωνίας στα παρασκήνια έτσι ώστε να επικοινωνήσει με τον διακομιστή και να μας εμφανίσει την ιστοσελίδα. Πρώτον, το όνομα της ιστοσελίδας μεταφράζεται σε μια διεύθυνση IP χρησιμοποιώντας την παγκόσμια βάση δεδομένων στο internet που είναι γνωστή ως σύστημα ονομάτων τομέα (DNS). Αυτή η διεύθυνση IP είναι απαραίτητη για να επικοινωνήσει ο web browser με τον διακομιστή. Ο web browser στην συνέχεια, ζητάει την ιστοσελίδα στέλλοντας μια αίτηση HTTP στον διακομιστή. Στην περίπτωση μιας τυπικής ιστοσελίδας, ο κώδικας HTML ζητείται αρχικά και αναλύεται (parsed) αμέσως από τον web browser, ο οποίος στέλνει επιπλέον αιτήσεις για τις εικόνες και τα διάφορα άλλα στοιχεία που αποτελούν τμήμα τις ιστοσελίδας.

Ενώ λαμβάνονται αυτά τα αρχεία από τον διακομιστή, ο browser μπορεί να εμφανίζει σταδιακά την ιστοσελίδα, όπως αυτή περιγράφεται από τις γλώσσες HTML, CSS, κλπ. Οι περισσότερες ιστοσελίδες περιέχουν συνδέσμους προς άλλες σχετικές σελίδες και ίσως downloads, έγγραφα, ή διάφορους πόρους του διαδικτύου. Μια τέτοια συλλογή από χρήσιμους και συναφείς πόρους που διασυνδέονται μέσω συνδέσμων υπερκειμένου, είναι αυτό που ονομάζεται “ιστός” της πληροφορίας.

2.2 Web 2.0 – η νέα γενιά του Παγκόσμιου Ιστού

Το *Web 2.0* είναι η νέα γενιά του Παγκόσμιου Ιστού, η οποία βασίζεται στην όλο και μεγαλύτερη δυνατότητα των χρηστών του Διαδικτύου να μοιράζονται πληροφορίες και να συνεργάζονται online, σε αντίθεση με τις μη-διαδραστικές ιστοσελίδες όπου οι δυνατότητες των χρηστών είναι περιορισμένες στην παθητική χρήση της πληροφορίας η οποία τους παρέχονταν.



Σχήμα 2: Web 2.0 Word Cloud

Παρά το γεγονός ότι ο τίτλος προσδίδει την έννοια μιας νέας έκδοσης του Παγκόσμιου Ιστού, δεν γίνεται πουθενά αναφορά για νέες τεχνικές προδιαγραφές, παρά μόνο για την μαζική αλλαγή στον τρόπο χρήσης της ήδη υπάρχουσας τεχνολογίας από την μεριά των προγραμματιστών και των τελικών χρηστών (end-users). Σκοπός του Web 2.0 είναι η χρήση του να αλλάξει ποιοτικά.

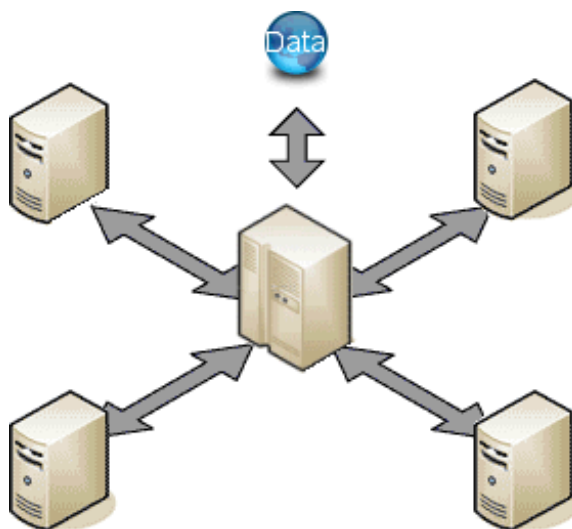
Το Web 2.0 ξεπερνά τα όρια της περιορισμένης πλατφόρμας ενός υπολογιστή όπου πλέον ο χρήστης θα μπορεί να δρα στον Παγκόσμιο Ιστό όπως δρούσε μέχρι τώρα και στον υπολογιστή του. Η διαδραστικότητα του χρήστη είναι απαραίτητο συστατικό σε αυτόν τον νέο τρόπο σχεδίασης των ιστοσελίδων και θα του δίνει την δυνατότητα να μπορεί να αλλάξει τόσο το περιβάλλον της σελίδας όσο και να παρέμβει στο περιεχόμενό της. Κλασσικά παραδείγματα της χρήσης του Web 2.0 είναι οι ηλεκτρονικές κοινότητες, οι ηλεκτρονικές εφαρμογές, σελίδες κοινωνικής δικτύωσης, wikis, ιστολόγια (blogs), κλπ. Οι πιο γνωστές εκφράσεις διάδρασης που χαρακτηρίζουν την λειτουργία του Web 2.0 που μας είναι ήδη γνωστές από ιστοσελίδες όπως facebook και youtube, είναι οι εξής: η αναζήτηση (search), οι ετικέτες (tags), η αξιολόγηση (rate), τα σχόλια (comments), η παράθεση links καθώς και το authoring όπως λειτουργεί στα wiki όπου οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν άρθρα αλλά και να τα ανανεώσουν ή να διαγράψουν ήδη υπάρχοντα.

Κεφάλαιο 3: Τεχνολογίες

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την διεκπεραίωση της πτυχιακής. Θα ορίσουμε την κάθε μια από αυτές ξεχωριστά και θα αναφέρουμε τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

3.1 Αρχιτεκτονική πελάτη-διακομιστή

Η αρχιτεκτονική πελάτη-διακομιστή (αρχιτεκτονική 2 επιπέδων) αποτελεί ένα από τα πιο ευρέως διαδεδομένα μοντέλα αρχιτεκτονικής λογισμικού. Στο μοντέλο αυτό, ο πελάτης στέλνει μια αίτηση ζητώντας από τον διακομιστή κάτι (π.χ. αποτέλεσμα ενός υπολογισμού, πόρους) και ο διακομιστής του το επιστρέφει.



Σχήμα 3: Αρχιτεκτονική πελάτη-διακομιστή

Ο διακομιστής είναι συνήθως ένας υπολογιστής υψηλής απόδοσης στον οποίον εκτελούνται ένα ή και περισσότερα προγράμματα τα οποία εξυπηρετούν ταυτόχρονα πολλούς πελάτες, μοιράζον κατάλληλα τους πόρους που διαθέτει. Ο πελάτης είναι ένα τμήμα λογισμικού, μικρότερης απόδοσης συγκριτικά με τον διακομιστή, ο οποίος δεν μοιράζει τους πόρους του αλλά ζητά από τον διακομιστή να εκτελέσει για αυτόν συγκεκριμένες λειτουργίες. Σύνηθες παράδειγμα ενός πελάτη είναι ένας browser ο οποίος αλληλεπιδρά με κάποιον διακομιστή διαμέσου θεσμοθετημένων οδηγιών που ονομάζονται *πρωτόκολλα*. Τα πρωτόκολλα αυτά συνεισφέρουν στην μετάδοση αιτήσεων και απαντήσεων μεταξύ του πελάτη και του διακομιστή. Υπάρχουν πάρα πολλά πρωτόκολλα διαθέσιμα για τέτοιου είδους επικοινωνία. Μερικά από τα πιο γνωστά πρωτόκολλα στο διαδίκτυο είναι τα εξής:

- **HTTP (HyperText Transfer Protocol):** χρησιμοποιείται για την μετάδοση ιστοσελίδων καθώς και των αρχείων που περιέχονται σε αυτές, όπως εικόνες.
- **FTP (File Transfer Protocol):** χρησιμοποιείται για την μετάδοση αρχείων από έναν υπολογιστή σε κάποιον άλλον.
- **SMTP (Simple Mail Transport Protocol):** χρησιμοποιείται για την μετάδοση μηνυμάτων αλληλογραφίας (e-mail).

3.2 Γλώσσες σήμανσης και εκτέλεσης ερωτημάτων

Η γλώσσα σήμανσης (markup language) δεν είναι μια γλώσσα προγραμματισμού. Είναι ένας συγκεκριμένος τρόπος γραφής κειμένου ο οποίος τηρεί κάποια συγκεκριμένα (αυστηρά ή μη) πρότυπα του οποίου το συντακτικό είναι τέτοιο ώστε να μπορούμε να το ξεχωρίσουμε από το απλό κείμενο. Από τις πιο γνωστές γλώσσες σήμανσης είναι οι ακόλουθες: HTML, XML και CSS.

Η γλώσσα εκτέλεσης ερωτημάτων (query language) είναι μια γλώσσα η οποία χρησιμοποιείται για να κάνει αναζητήσεις σε βάσεις δεδομένων, όπου η σημασιολογία του ερωτήματος δεν καθορίζονται από την ακριβή απόδοση μιας επίσημης σύνταξης, αλλά με μια ερμηνεία του καταλληλότερου αποτελέσματος του ερωτήματος. Από τις πιο γνωστές γλώσσες εκτέλεσης ερωτημάτων είναι η SQL και η XPath.

3.2.1 HTML

Η γλώσσα HTML (HyperText Markup Language) αποτελεί υποσύνολο της γλώσσας SGML (Standard Generalized Markup Language) που επινοήθηκε από την IBM προκειμένου να λυθεί το πρόβλημα της μη τυποποιημένης εμφάνισης κειμένων στα διάφορα υπολογιστικά συστήματα. Είναι η πρώτη και η πιο διαδεδομένη γλώσσα περιγραφής ιστοσελίδας την οποία αναγνωρίζουν πλέον όλοι οι browsers και βλέπουμε το τελικό αποτέλεσμα των ιστοσελίδων που παράγονται από αυτήν.

```
1 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD
2 "http://www.w3.org/TR/html4/stri
3 <html>
4 <head>
5 <title>Example</title>
6 <link rel="stylesheet" href="s:
7 </head>
8 <body>
9 <div id="header">
10 <h1><a href="." title="Back
11 </div>
12 <div id="toolbar">
13 <span class="left">Today <sp:
14 <span class="right">
15 <span id="time">&nbsp;</sp:
16 <select id="timezone">
17 <option value="-12">(GMT
18 <option value="-11">(GMT
```

Σχήμα 4: Παράδειγμα κώδικα HTML

Το βασικότερο χαρακτηριστικό της HTML είναι ετικέτες (tags), τις οποίες τις χρησιμοποιεί για να δώσει συγκεκριμένες οδηγίες στον browser για το περιεχόμενο καθώς και για την μορφοποίηση. Τα πάντα σε αυτή την γλώσσα περιγράφονται με τις ετικέτες οι οποίες έχουν αρχή και τέλος, καθώς επίσης δεν γίνεται διάκριση μεταξύ πεζών και κεφαλαίων.

Τα αντικείμενα ενός εγγράφου HTML αναπαριστούνται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω μιας cross-platform και language-independent σύμβαση η οποία ονομάζεται Document Object Model (DOM). Οι πτυχές του DOM (όπως πχ τα στοιχεία του) μπορούν να περιγραφούν και να διαχειριστούν με την αντίστοιχη γλώσσα που χρησιμοποιείται. Η πλήρη περιγραφή αυτής της σύμβασης περιγράφεται και καθορίζεται στο Application Programming Interface (API) της.

3.2.2 XML

Η γλώσσα XML (eXtensible Markup Language) περιέχει ένα σύνολο κανόνων για την ηλεκτρονική κωδικοποίηση κειμένων. Ο διεθνής οργανισμός προτύπων W3C (World Wide Web Consortium) έχει ορίσει την προδιαγραφή XML 1.0 όπου ορίζει πλήρως και τυποποιεί την XML.

```
<?xml version="1.0" standalone="yes" ?>
- <shop location="Birmingham" size="Large">
- <food>
  <Name>Apple</Name>
  <type>fruit</type>
  <cost>15</cost>
</food>
- <food>
  <Name>Carrot</Name>
  <type>vegetable</type>
  <cost>10</cost>
</food>
</shop>
```

Σχήμα 5: Παράδειγμα κώδικα XML

Η βασικότερη χρήση της XML σήμερα είναι στο Διαδίκτυο όπου αναπαριστά αυθαίρετες δομές δεδομένων, παρά το γεγονός ότι η σχεδίαση της εστιάζει στα κείμενα. Υπάρχει πλήρη υποστήριξη Unicode για όλες τις γλώσσες του κόσμου και υποστηρίζει την περιγραφή διεπαφής. Δηλαδή, με την χρήση της XML οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν μια διεπαφή περιγράφοντας την δομή της όπου στην συνέχεια μέσω αυτής της περιγραφής κατασκευάζεται η τελική διεπαφή από κάποιο λογισμικό που το υποστηρίζει.

3.2.3 CSS

Η CSS είναι μια γλώσσα περιγραφής στυλ που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την εμφάνιση και την μορφοποίηση (presentation semantics) ενός εγγράφου που είναι γραμμένο σε μια σημασιολογική γλώσσα. Η πιο κοινή εφαρμογή της γλώσσας αυτής είναι σε έγγραφα που είναι γραμμένα σε HTML και XHTML, όπου καθορίζει την εμφάνιση αυτών (μιας ιστοσελίδας και γενικότερα ενός ιστοτόπου). Αν και ο συντάκτης του εγγράφου συνδέει τυπικά το έγγραφο με κάποιο CSS, ο αναγνώστης μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιο διαφορετικό CSS για να προβληθεί το έγγραφο αυτό, δίνοντας έτσι την δυνατότητα στους χρήστες να μπορούν να επιλέγουν ακόμη και τον τρόπο της δομής και της εμφάνισης ενός εγγράφου.

Η CSS είναι κυρίως σχεδιασμένη με σκοπό τον διαχωρισμό του περιεχόμενου του εγγράφου (document content) από την δομή και την μορφοποίηση του εγγράφου (document presentation), συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων διάταξης, χρωμάτων καθώς και γραμματοσειρών. Αυτός ο διαχωρισμός μπορεί να βελτιώσει την προσβασιμότητα του περιεχομένου, παρέχοντας περισσότερη ευελιξία και έλεγχο στην συγγραφή της δομής και της μορφοποίησης του εγγράφου, έτσι ώστε πολλές σελίδες να μπορούν να μοιράζονται την παραπάνω δομή και μορφοποίηση, και άρα μειώνοντας την πολυπλοκότητα σε περιεχόμενο περιγραφής δομής.

Επίσης, δίνεται η δυνατότητα σε ένα έγγραφο HTML ή XHTML, να παρουσιαστεί με τελείως διαφορετικό στυλ (και ως δομή και ως μορφοποίηση) ανάλογα το λειτουργικό και το λογισμικό του κάθε χρήστη. Δηλαδή το ίδιο έγγραφο μπορεί να εμφανίζεται διαφορετικά σε κάποια έξυπνη συσκευή (PDA, SmartPhone, κλπ) απ'ότι σε έναν κοινό υπολογιστή. Τέτοιες διαφορές υφίστανται ακόμη και στην εκτύπωση του εγγράφου (να εκτυπώνεται με διαφορετική εμφάνιση από αυτήν που εμφανίζεται) καθώς επίσης και στην προβολή του εγγράφου σε οθόνη αφής).

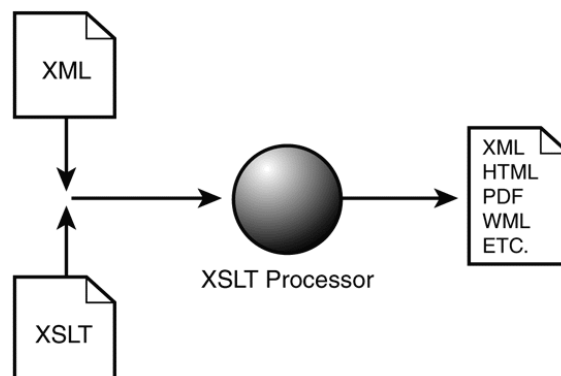
```
2 body {
3   background-attachment: scroll;
4   background-color: #FF8080;
5   background-position: inherit;
6   border-color: #FFFFFF;
7   border-style: dotted;
8   color: #000000;
9   float: left;
10  font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
11  font-size: medium;
12  font-style: normal;
13  font-variant: normal;
14  font-weight: normal;
15  height: auto;
16  letter-spacing: normal;
17  line-height: normal;
18 }
```

Σχήμα 6: Παράδειγμα κώδικα CSS

Οι προδιαγραφές της CSS τηρούνται από τον διεθνή οργανισμό προτύπων W3C (World Wide Web Consortium). Η σύνταξη θεωρείται απλή καθώς χρησιμοποιεί συγκεκριμένες λέξεις κλειδιά για να προσδιορίσει τα ονόματα διαφόρων ιδιοτήτων (χρώμα, μέγεθος, διάστιχο, κλπ). Ένα έγγραφο CSS αποτελείται από μια λίστα κανόνων. Ο κάθε κανόνας απευθύνεται σε ένα ή και περισσότερα στοιχεία. Ο κάθε κανόνας αποτελείται από μια λίστα προσδιορισμού ιδιοτήτων στην οποία καθορίζονται οι ιδιότητες δομής και μορφοποίησης των στοιχείων για τα οποία απευθύνεται ο κανόνας αυτός.

3.2.4 XSLT

Η XSLT είναι μια γλώσσα τύπου XML η οποία χρησιμοποιείται για την μετατροπή των εγγράφων XML σε άλλα έγγραφα XML. Το πρωτότυπο έγγραφο XML δεν αλλάζει, αλλά, ένα νέο έγγραφο δημιουργείται με δεδομένα αυτά του πρωτότυπου.



Σχήμα 7: Δημιουργία τελικού εγγράφου με XSLT

Η δημιουργία του τελικού εγγράφου πραγματοποιείται μέσω των κατάλληλων μηχανισμών μετασχηματισμού (transformation engines) – XSLT Processor. Η διαδικασία αυτή γίνεται είτε δυναμικά, στον πελάτη ή στον διακομιστή, είτε μπορεί να γίνει ως μέρος μιας ολόκληρης διαδικασίας. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία εξόδου για την εκτύπωση ή για την απευθείας απεικόνιση video, μετατρέποντας το αρχικό XML σε ειδικά διαμορφωμένο XML αντικείμενο (XML Formatting Object).

3.2.5 XPath – XQuery

Η *XPath* είναι μια γλώσσα εκτέλεσης ερωτημάτων (query language) για την επιλογή κόμβων από ένα έγγραφο XML. Επιπρόσθετα, η γλώσσα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό τιμών (συμβολοσειρές, αριθμοί, κλπ) από τα περιεχόμενα ενός εγγράφου XML. Η εκτέλεση ερωτημάτων πραγματοποιείται επιλέγοντας κόμβους με διάφορα κριτήρια, όπου και μας δίνεται η δυνατότητα να πλοηγηθούμε σε ολόκληρο το δέντρο.

Η έκδοση XPath 1.0 ορίστηκε, υλοποιήθηκε και συστάθηκε το 1999 από τον W3C. Η δεύτερη έκδοση της γλώσσας αυτής (XPath 2.0) συστάθηκε και τυποποιήθηκε το 2007 έχοντας πολύ μεγάλη απήχηση σε σχέση με τον προγενέστερη έκδοση της. Η XPath 2.0 υποστηρίζει μια πληθώρα νέων χαρακτηριστικών όπως τα γνωστά node-sets στην πρώτη έκδοση αντικαταστάθηκαν από τα node sequences, τα οποία προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία. Γενικότερα, η τελευταία έκδοση της γλώσσας αυτής θεωρείται μεγάλη καινοτομία, καθιστώντας την επιλογή των κόμβων σε ένα XML έγγραφο διαδικασία ρουτίνας, υλοποιώντας πλήρη ερωτήματα με πληθώρα κριτηρίων.

Η *XQuery* είναι μια query και functional γλώσσα προγραμματισμού η οποία σχεδιάστηκε για την αναζήτηση συλλογών από ένα έγγραφο XML. Η γλώσσα αυτή υλοποιήθηκε από την *XML Query Working Group* της W3C.

“The mission of the XML Query project is to provide flexible query facilities to extract data from real and virtual documents on the World Wide Web, therefore finally providing the needed interaction between the Web world and the database world. Ultimately, collections of XML files will be accessed like databases”

Η γλώσσα XQuery χρησιμοποιεί την σύνταξη της XPath για την εκτέλεση ερωτημάτων. Υποστηρίζει ερωτήματα σε ένα XML έγγραφο, παρόμοια με αυτά της SQL σε μια βάση δεδομένων. Η υποστήριξη αυτή ονομάζεται “**FLWOR**” από τις 5 βασικές λειτουργίες: FOR, LET, WHERE, ORDER BY, RETURN.

Η γλώσσα αυτή βασίζεται σε μια δενδροειδή δομή (tree-structured model) τύπου XML η οποία αποτελείται από επτά (7) διαφορετικά είδη κόμβων: κόμβοι εγγράφου, στοιχεία, ιδιότητες, κόμβοι κειμένου, σχόλια, οδηγίες επεξεργασίας και namespaces.

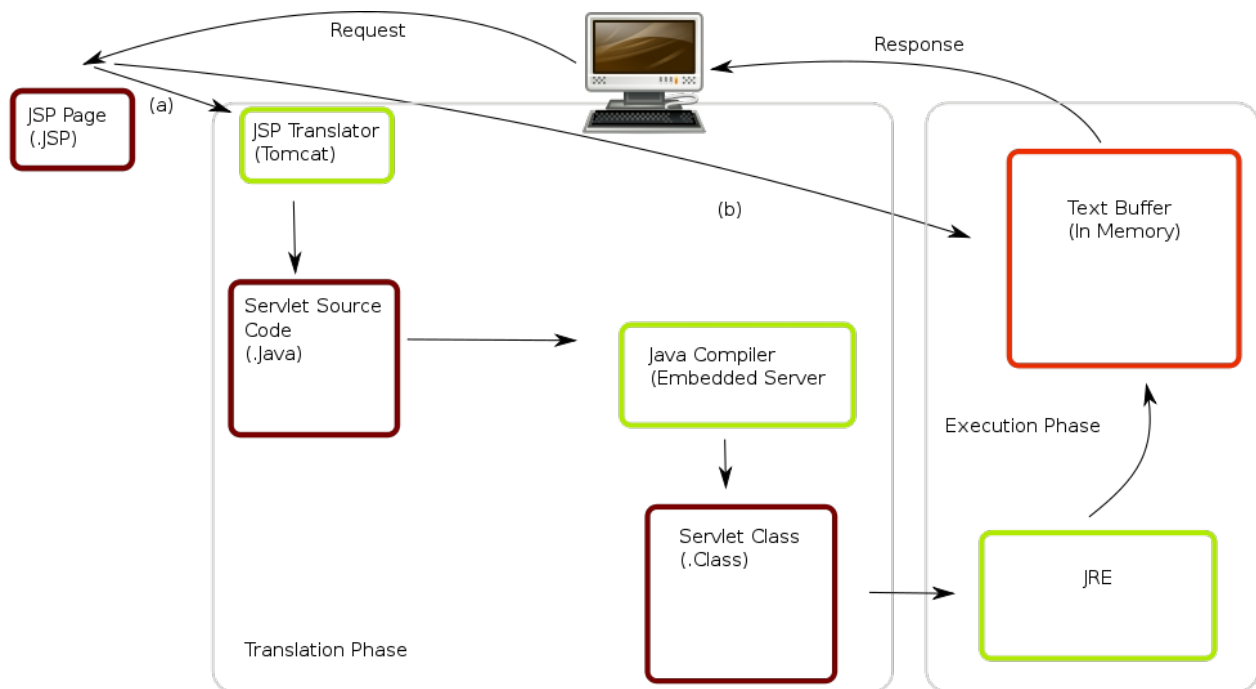
Επιπρόσθετα, το συντακτικό αυτής της γλώσσας υποστηρίζει την δημιουργία νέων εγγράφων XML, όπου το όνομα ενός στοιχείου πρέπει να είναι γνωστό, καθώς επίσης και οι ιδιότητές του.

3.3 Γλώσσες παραγωγής δυναμικού περιεχομένου

Το Web 2.0 (νέα γενιά Παγκόσμιου Ιστού) απαιτεί όλο και περισσότερο την παραγωγή δυναμικού περιεχομένου, το οποίο επιτυγχάνεται με την βοήθεια των γλωσσών παραγωγής δυναμικού περιεχομένου (από την πλευρά του διακομιστή).

3.3.1 Java Servlets – Java Server Pages

Ένα *Servlet* είναι μια κλάση της Java η οποία είναι σύμφωνη με το Java Servlet API – ένα πρωτόκολλο με το οποίο η Java ανταποκρίνεται σε HTTP αιτήσεις. Έτσι, ένας προγραμματιστής λογισμικού μπορεί να δημιουργήσει ένα ή και περισσότερα Servlets για να δώσει την δυνατότητα στην εφαρμογή του να μπορεί να παράγει δυναμικό περιεχόμενο χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Java και τις τεχνολογίες της. Το δυναμικά παραγόμενο περιεχόμενο είναι συνήθως HTML, αλλά μπορεί να είναι οτιδήποτε χρειαστεί, όπως XML, CSS, κλπ. Τα Servlets για την Java ότι είναι κατά αντιστοιχία η ASP.NET για την .NET.



JSP Container
(a) Translation occurs at this point if JSP has been changed or is new
(b) if not, translation is skipped.

Σχήμα 8: Ο κύκλος ζωής ενός JSP

Το API της κλάσης Servlet βρίσκεται ιεραρχικά στο πακέτο javax.servlet όπου ορίζονται σε αυτό οι προβλεπόμενες αλληλεπιδράσεις ενός Web Container και ενός Servlet. Ο Web Container είναι ουσιαστικά το component ενός διακομιστή (web server) που αλληλεπιδρά με τα Servlets και είναι υπεύθυνος για την διαχείριση του κύκλου ζωής (life cycle) των Servlets.

Το Servlet είναι ένα αντικείμενο που λαμβάνει μια αίτηση και παράγει μια απάντηση με βάση αυτή την αίτηση. Το βασικό πακέτο του Servlet ορίζει τις βασικές μεθόδους για την λήψη αίτηση και την δημιουργία απάντησης. Το πακέτο javax.servlet.http ορίζει τις HTTP κλάσεις για αιτήσεις και απαντήσεις, και υλοποιεί την διαχείριση συνόδου (session management) μέσω της

οποίας μπορούν να διαχειριστούν πολλαπλές αιτήσεις και απαντήσεις μεταξύ πελάτη και διακομιστή. Τα Servlets μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα αρχείο WAR το οποίο θα περιέχει όλα τα απαραίτητα δεδομένα και βιβλιοθήκες που είναι απαραίτητες ώστε να μπορεί να εκτελεστεί ως μια Web εφαρμογή.

Τα Servlets μπορούν να παραχθούν αυτόματα από τον Java Server Pages (JSP) compiler, ή εναλλακτικά χρησιμοποιούν template μηχανές όπως WebMacro ή Apache Velocity για την δημιουργήσουν HTML. Συχνά τα Servlets χρησιμοποιούνται παράλληλα με τα JSP και η τεχνική αυτή ονομάζεται “Model 2”, το οποίο είναι μέρος του MVC (Model-View-Controller).

Αρχιτεκτονικά, τα JSP μπορούν να θεωρηθούν ως μια υψηλού επιπέδου αφαίρεση (high-level abstraction) των Java Servlets. Οι σελίδες JSP έχουν φορτωθεί στον διακομιστή και διαχειρίζονται από ένα ειδικά εγκατεστημένο πακέτο της Java που ονομάζεται J2EE. Η JSP επιτρέπει Java κώδικα να ενσωματωθεί ως στατικό περιεχόμενο και να γίνει compiled στον διακομιστή έτσι ώστε να είναι διαθέσιμο κάθε φορά που θα δεχθεί μια αίτηση.

Η JSP έχει δυο διαφορετικούς τρόπους σύνταξης, *scriptlet* και *markup*, αν και ουσιαστικά μια JSP σελίδα θα μπορούσε να είναι είτε ένα έγγραφο HTML είτε ένα έγγραφο XML. Με τον όρο Scriptlet εννοούμε τις ειδικές ετικέτες που χρησιμοποιεί η JSP μέσω των οποίων εκτελεί runtime ειδικά κομμάτια κώδικα τα οποία είναι ήδη compiled στον διακομιστή. Υπάρχουν Tag Libraries οι οποίες είναι βιβλιοθήκες και επαυξάνουν (augment) τις δυνατότητες της JSP προσθέτοντας νέες δυνατότητες. Ο markup τρόπος σύνταξης είναι αυτός στον οποίον γράφουμε κατά βάση HTML και εσωτερικά στον κώδικα μας ενσωματώνουμε κώδικα Java. Θα μπορούσαμε να παραλληλίσουμε την JSP με την PHP, αφού και στις δύο ο κώδικας που παράγεται είναι κατά βάση HTML.

```
class _myservlet implements javax.servlet.Servlet, javax.servlet.jsp.HttpJspPage {
    // Inserted as a
    // result of <%! int serverInstanceVariable = 1; %>
    int serverInstanceVariable = 1;
    ...

    public void _jspService( javax.servlet.http.HttpServletRequest request,
        javax.servlet.http.HttpServletResponse response )
        throws javax.servlet.ServletException,
        java.io.IOException
    {
        javax.servlet.ServletConfig config = ...; // Get the servlet config
        Object page = this;
        PageContext pageContext = ...; // Get the page context for this request
        javax.servlet.jsp.JspWriter out = pageContext.getOut();
        HttpSession session = request.getSession( true );
        try {
            out.print( "<html>\r\n" );
            out.print( "<head>\r\n" );
            ...
            // From <% int localStackBasedVariable = 1; %>
            int localStackBasedVariable = 1;
            ...
            out.print( "<table>\r\n" );
            out.print( " <tr><td>" );
            // From <%= toStringOrBlank( "expanded inline data " + 1 ) %>
            out.print( toStringOrBlank( "expanded inline data " + 1 ) );
            out.print( " </td></tr>\r\n" );
            ...
        } catch ( Exception _exception ) {
            // Clean up and redirect to error page in <%% page errorPage="myerror.jsp" %>
        }
    }
}
```

Σχήμα 9: Παράδειγμα κώδικα JSP

3.4 Γλώσσες Scripting

Μια γλώσσα scripting είναι μια γλώσσα προγραμματισμού η οποία επιτρέπει τον έλεγχο ενός ή και περισσότερων εφαρμογών λογισμικού (software applications). Τα κομμάτια κώδικα που γράφουμε σε αυτή την γλώσσα ονομάζονται *scripts* τα οποία ξεχωρίζουν από τον υπόλοιπο κώδικα μιας εφαρμογής αφού συνήθως είναι γραμμένα σε διαφορετική γλώσσα και συχνά δημιουργούνται και επεξεργάζονται από τον τελικό χρήστη (end-user). Η κυριότερη διαφορά μεταξύ ενός script και μιας ολοκληρωμένης εφαρμογής είναι το γεγονός ότι ένα script διερμηνεύεται (interpreted) ενώ οι κλασικές εφαρμογές γίνονται compiled. Οι scripting γλώσσες είναι συνήθως ενσωματωμένες στις εφαρμογές στις οποίες ελέγχουν. Υπάρχουν πολλών ειδών scripting γλώσσες, ανάλογα τον εφαρμογή, τον σκοπό και την χρήση.

Client-side scripting languages ονομάζονται οι γλώσσες αυτές που εκτελούνται στον πελάτη αντί για τον διακομιστή. Κλασικό παράδειγμα τέτοιων γλωσσών είναι η JavaScript και η VBScript, οι οποίες εκτελούνται τοπικά στον browser του κάθε υπολογιστή με σκοπό την είτε την επεξεργασία δεδομένων μιας ιστοσελίδας (π.χ. έλεγχος εγκυρότητας μιας φόρμας) είτε την παραγωγή δυναμικού περιεχομένου με τεχνολογίες AJAX.

Server-side scripting languages ονομάζονται οι γλώσσες αυτές που εκτελούνται στον διακομιστή και όχι στον πελάτη. Από τις πιο γνωστές είναι η Perl και η PHP, οι οποίες εκτελούνται στον διακομιστή όταν διακομιστής λάβει σχετική αίτηση, όπου το αποτέλεσμα της εκτέλεσης τους στέλνεται πίσω στον πελάτη. Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης ενός τέτοιου script είναι κατανοητό από του browsers (συνήθως HTML) και μπορεί να περιέχει client-side script. Ο κώδικας ενός server-side script δεν είναι ορατός στον πελάτη, παρά μόνο ο παραγόμενος κώδικας από αυτό (το αποτέλεσμα του).

Τα client-side scripts έχουν μεγαλύτερη πρόσβαση στις πληροφορίες και τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στον browser του πελάτη, ενώ τα server-side scripts έχουν μεγαλύτερη πρόσβαση στις πληροφορίες και τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στον διακομιστή.

Τα server-side scripts απαιτούν να εγκατασταθεί ένας διερμηνέας στον διακομιστή, και παράγουν το ίδιο αποτέλεσμα, ανεξάρτητα τον browser του πελάτη, το λειτουργικό σύστημα, ή και άλλα στοιχεία του συστήματος. Αντίθετα, τα client-side scripts δεν απαιτούν κάποιο επιπλέον λογισμικό να εγκατασταθεί στον πελάτη (γεγονός που τα κάνει πιο δημοφιλείς) – ωστόσο, απαιτούν από τον browser του πελάτη να κατανοεί την scripting γλώσσα στην οποία είναι γραμμένα.

Για λόγους ασφαλείας τα client-side scripts δεν επιτρέπεται να έχουν πρόσβαση στο σύστημα του πελάτη, παρά μόνο στον browser του. Τεχνικές όπως το *ActiveX* δίνουν τέτοιες επιπλέον δυνατότητες αλλά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερη προσοχή καθαρά για λόγους ασφαλείας.

Οι δυνατότητες των γλωσσών αυτών δεν περιορίζονται μόνο στα παραπάνω, καθώς η εξέλιξη τους και το κοινό που ενασχολείται αυξάνεται καθημερινά όλο και περισσότερο.

3.4.1 JavaScript – JSON

Η JavaScript είναι μια αντικειμενοστραφής scripting γλώσσα (object-oriented scripting language) που χρησιμοποιείται για δώσει πρόσβαση σε αντικείμενα, μεταξύ του πελάτη και λοιπές εφαρμογές. Χρησιμοποιείται κυρίως με την μορφή client-side JavaScript, δηλαδή στην μεριά του πελάτη, και εφαρμόζεται ως μια ολοκληρωμένη συνιστώσα του web browser, επιτρέποντας την ανάπτυξη ενισχυμένων διεπαφών και δυναμικών ιστοσελίδων. Η JavaScript είναι μια διάλεκτος του ECMAScript και χαρακτηρίζεται ως μια δυναμική, weakly typed, prototype-based γλώσσα με πρώτης κατηγορίας λειτουργίες (first-class function). Η γλώσσα αυτή επηρεάστηκε από πολλές γλώσσες, και έχει σχεδιαστεί για να μοιάζει με την Java, αλλά να είναι ευκολότερη για τους μη-προγραμματιστές.

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">
<html>
  <head><title>simple page</title></head>
  <body>
    <script type="text/javascript">
      document.write('Hello World!');
    </script>
    <noscript>
      Your browser either does not support JavaScript
    </noscript>
  </body>
</html>
```

Σχήμα 10: Παράδειγμα κώδικα JavaScript

Η κύρια χρήση της JavaScript είναι η συγγραφή κώδικα και λειτουργιών που ενσωματώνονται ή περιλαμβάνονται από έγγραφα HTML και αλληλεπιδρούν με το Document Object Model (DOM) ενός εγγράφου. Μερικά παραδείγματα της χρήσης αυτής είναι τα εξής:

- Άνοιγμα ενός νέου παραθύρου του web browser και έλεγχο προγραμματιστικό τρόπο του μεγέθους, της θέσης και των χαρακτηριστικών του παραθύρου αυτού (π.χ. αν θα υφίσταται μενού, γραμμές εργαλείων, κλπ).
- Επικύρωση μιας web φόρμας για έγκυρη καταχώρηση τιμών στα πεδία της πριν την υποβληθεί στον διακομιστή.
- Αλλαγή εικόνων όταν ο κέρσορας του ποντικιού είναι από πάνω: το συγκεκριμένο εφέ χρησιμοποιείται συχνά για να επιστήσει την προσοχή του χρήστη σε σημαντικούς συνδέσμους οι οποίοι όμως εμφανίζονται ως γραφικά στοιχεία.

Επειδή ο κώδικας JavaScript μπορεί να εκτελεστεί τοπικά σε έναν browser (και όχι σε έναν απομακρυσμένο διακομιστή) ανταποκρίνεται στις ενέργειες των χρηστών με μεγάλη ταχύτητα, κάνοντας την JavaScript πιο ευέλικτη και responsive. Επιπλέον, ο κώδικας JavaScript μπορεί να ανιχνεύσει τις ενέργειες ενός χρήστη, κάτι που η HTML δεν μπορεί να κάνει μόνη της, όπως λόγω χάρη την ανίχνευση πατημένων πλήκτρων.

Η γλώσσα *JSON* (**J**ava**S**cript **O**bject **N**otation) είναι μια σημασιολογική γλώσσα σε μορφή κειμένου, παρόμοια με την XML, η οποία χρησιμοποιείται ως μια εναλλακτική μορφή αναπαράστασης απλών δομών δεδομένων και συστοιχιών που ονομάζονται αντικείμενα.

```
{
  "firstName": "John",
  "lastName": "Smith",
  "age": 25,
  "address": {
    "streetAddress": "21 2nd Street",
    "city": "New York",
    "state": "NY",
    "postalCode": "10021"
  },
  "phoneNumber": [
    { "type": "home", "number": "212 555-1234" },
    { "type": "fax", "number": "646 555-4567" }
  ],
  "newSubscription": false,
  "companyName": null
}
```

Σχήμα 11: Παράδειγμα κώδικα JSON

Η μορφή JSON χρησιμοποιείται συχνά για το serialization και τη μεταβίβαση διαρθρωμένων δεδομένων (structured data) μέσω μιας σύνδεσης στο δίκτυο. Η κύρια εφαρμογή της μορφής αυτής βρίσκεται στην τεχνολογία AJAX, την οποία θα αναλύσουμε στην συνέχεια.

Παρά το γεγονός ότι η JSON προορίζεται ως μια μορφή serialization δεδομένων, ο σχεδιασμός της όμως ως υποσύνολο της γλώσσας JavaScript, δημιουργεί πολλές ανησυχίες για την ασφάλεια. Οι εν λόγω ανησυχίες συσσωρεύονται στην χρήση του διερμηνέα της JavaScript για την εκτέλεση δυναμικού κώδικα JSON όπως και JavaScript, εκθέτοντας έτσι ένα πρόγραμμα σε κακόβουλα scripts που μπορεί να περιέχονται στον κώδικα JSON – συχνά κύριο μέλημα όταν ασχολείται κανείς με την ανάκτηση δεδομένων από το διαδίκτυο. Αν και δεν είναι ο μοναδικός τρόπος για την επεξεργασία JSON, είναι όμως μια εύκολη, απλή και αρκετά δημοφιλής τεχνική που απορρέει από τον σχεδιασμό της μορφής JSON με κύριο σκοπό την πλήρη συμβατότητα της με την συνάρτηση eval() της JavaScript.

Μολονότι η μορφή JSON βασίστηκε σε ένα υποσύνολο της γλώσσας JavaScript (Standard ECMA-262 3rd Edition – December 1999) και χρησιμοποιείται συνήθως με αυτήν, θεωρείται ότι είναι μια μορφή δεδομένων ανεξάρτητη γλώσσας (language-independent). Ο κώδικας για την μεταγλώττιση και την παραγωγή δεδομένων σε μορφή JSON είναι άμεσα διαθέσιμος στο διαδίκτυο σε μια μεγάλη ποικιλία γλωσσών προγραμματισμού.

3.4.2 jQuery

Η jQuery είναι μια ελαφριά, cross-browser JavaScript βιβλιοθήκη που δίνει έμφαση στην αλληλεπίδραση μεταξύ JavaScript και HTML. Κυκλοφόρησε τον Ιανουάριο του 2006 από τον John Resig και πλέον χρησιμοποιείται σε περισσότερο από το 27% των 10.000 δημοφιλέστερων διαδικτυακών τόπων – καθιστώντας την ως την πιο δημοφιλή βιβλιοθήκη JavaScript σήμερα.

Η βιβλιοθήκη jQuery είναι δωρεάν, ανοιχτού κώδικα λογισμικό υπό διπλή άδεια χρήσης MIT License και GNU General Public License, Version 2. Η σύνταξη της έχει ως στόχο να την εύκολη πλοήγηση κόμβων ενός εγγράφου, επιλέγοντας στοιχεία του DOM, δημιουργώντας animations, διαχειρίζοντας γεγονότα (events), και αναπτύσσοντας διαδικτυακές εφαρμογές AJAX. Η jQuery παρέχει επίσης την δυνατότητα στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν plugins στην ίδια την βιβλιοθήκη, με τέτοιο τρόπο ώστε να την επεκτείνουν. Με την παροχή αυτής της δυνατότητας, οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν χαμηλού επιπέδου αλληλεπιδράσεις και animations, προχωρημένα εφέ και υψηλού επιπέδου widgets. Το παραπάνω συμβάλει δραστικά στην δημιουργία ισχυρών και δυναμικών ιστοσελίδων στα πρότυπα του Web 2.0.

Για να ενσωματώσει κανείς την βιβλιοθήκη αυτή στην ιστοσελίδα του, αρκεί μόνο να κατεβάσει την βιβλιοθήκη και να συνδέσει το κεντρικό script με το έγγραφο HTML, γράφοντας την παρακάτω γραμμή στον κώδικα του εγγράφου HTML:

```
<script type="text/javascript" src="jquery.js"></script>
```

Το παραπάνω μπορεί επίσης να ενσωματωθεί και μέσω του *Google AJAX Libraries API*:

```
<script type="text/javascript" src="http://www.google.com/jsapi"></script>  
<script>google.load("jquery", "1.3.2");</script>
```

Μόλις η βιβλιοθήκη jQuery ενσωματωθεί στο HTML έγγραφο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις λειτουργίες της. Η jQuery έχει δύο είδη βασικών αλληλεπιδράσεων. Το πρώτο είδος είναι μέσω της ειδικής συνάρτησης \$, η οποία είναι ο κατασκευαστής ενός αντικείμενου τύπου jQuery. Αυτές οι συναρτήσεις, συχνά αποκαλούνται “εντολές”, και είναι chainable – επιστρέφουν πάντα αντικείμενο jQuery. Το δεύτερο είδος είναι μέσω των συναρτήσεων του στυλ \$.-**πρόθεμα**. Αυτές οι συναρτήσεις αποκαλούνται βοηθητικές λειτουργίες και δεν λειτουργούν με το jQuery αντικείμενο καθεαυτό.

Μια τυπική ροή εργασίας για επεξεργασία πολλαπλών κόμβων του DOM, αρχίζει με την συνάρτηση \$ η οποία καλείται με κάποιον CSS selector, που έχει ως αποτέλεσμα ένα jQuery αντικείμενο το οποίο παραπέμπει σε κανένα ή και πολλά αντικείμενα DOM του HTML εγγράφου. Αυτά τα αντικείμενα ή κόμβοι, μπορούν να επεξεργαστούν και να παραποιηθούν, μέσω των συναρτήσεων και των μεθόδων της βιβλιοθήκης. Για παράδειγμα:

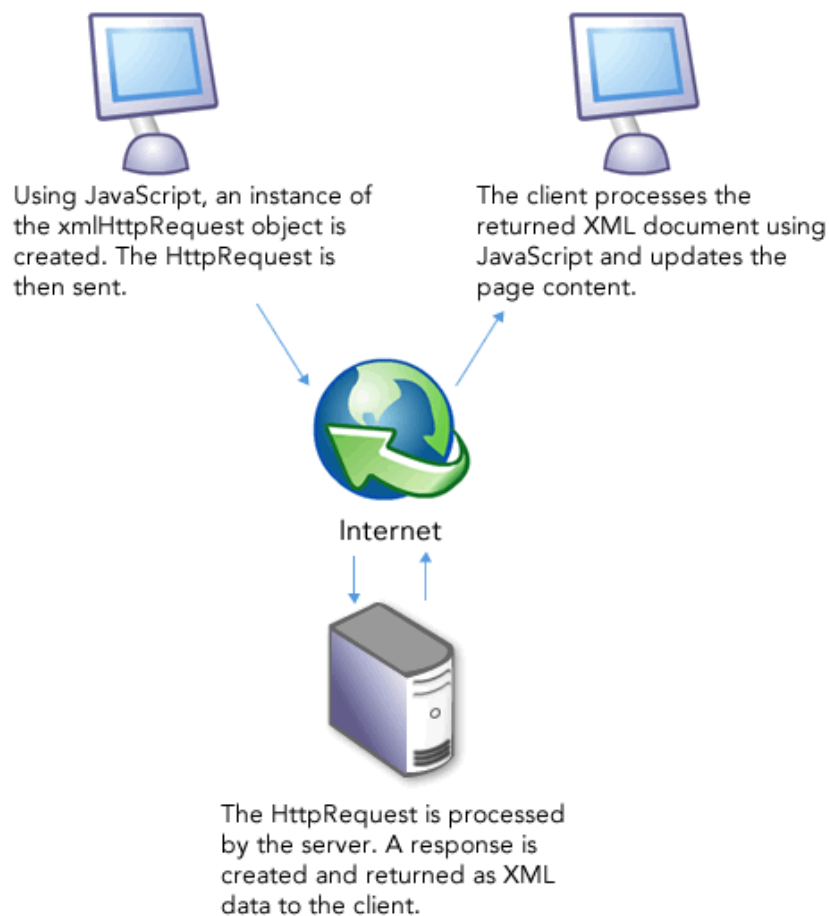
```
$ ("div.test") .add ("p.quote") .addClass ("blue") .slideDown ("slow") ;
```

... βρίσκει την ένωση όλων των div με κλάση test και όλες της παραγράφους με κλάση quote, και τους προσθέτει στην κλάση τους την κλάση blue, όπου στην συνέχεια τα εμφανίζει την παραπάνω ένωση με ειδικό εφέ τύπου slide-down.

3.5 AJAX

Τεχνικά, η υλοποίηση ιστοσελίδων στα πρότυπα του Web 2.0 πραγματοποιείται με την χρήση τεχνολογιών AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) από την πλευρά του πελάτη (client-side), οι οποίες προσδίδουν στην εφαρμογή χαρακτήρα αλληλεπίδρασης.

Το δυνατό χαρακτηριστικό της τεχνολογίας AJAX είναι το γεγονός ότι οι εφαρμογές μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα από τον διακομιστή ασύγχρονα στο παρασκήνιο χωρίς να παρεμβαίνουν στην υπόλοιπη σελίδα, δίνοντας έτσι την εντύπωση μιας desktop εφαρμογής στον τελικό χρήστη. Τα δεδομένα συνήθως λαμβάνονται μέσω του αντικειμένου XMLHttpRequest, του οποίου παρά δε το όνομα, δεν καθίσταται απαραίτητη η χρήση της XML, ούτε οι αιτήσεις στον διακομιστή να είναι ασύγχρονες.



Σχήμα 12: AJAX Diagram

Η χρήση της τεχνολογίας AJAX έχει συνεισφέρει στην ραγδαία εξέλιξη των διαδραστικών και δυναμικών εφαρμογών σε ιστοσελίδες. Αξίζει να σημειωθεί ότι η τεχνολογία AJAX δεν είναι μια τεχνολογία από μόνη της, αλλά ένας συνδυασμός τεχνολογιών. Η AJAX χρησιμοποιεί έναν HTML και CSS για την σήμανση της δομής και της εμφάνισης. Η χρήση της JavaScript σε συνδυασμό με το αντικείμενο XMLHttpRequest έρχεται να καλύψει τον χρόνο που κάνει μια σελίδα για να φορτώσει (page loading). Δηλαδή, με την χρήση της τεχνολογίας αυτής, δεν υφίσταται page loading, παρά μόνο φόρτωση συγκεκριμένης πληροφορίας (partial loading). Το παραπάνω, μας προσφέρει μεγαλύτερη ταχύτητα και λιγότερο bandwidth – traffic, αφού πλέον δεν φορτώνεται ολόκληρη η σελίδα, αλλά μόνο το κομμάτι που θέλουμε να ανανεώσουμε.

Παρά τα θετικά που έχει να προσφέρει η τεχνολογία AJAX, υπάρχουν πάντα και τα αρνητικά της χρήσης αυτής.

- Οι διεπαφές που χρησιμοποιούν AJAX είναι συχνά δυσκολότερες στην υλοποίηση συγκριτικά με τις στατικές ιστοσελίδες – καθαρά και μόνο από το γεγονός ότι είναι δυναμικές.
- Οι σελίδες που δημιουργούνται δυναμικά με την χρήση AJAX δεν καταχωρούνται αυτόματα στο ιστορικό ενός browser, επομένως η δυνατότητα του browser να κάνει “πίσω” δεν είναι εφικτή με τον τρόπο που γνωρίζουμε, μιας και θα ξεκινήσει την εφαρμογή από την αρχή (Υπάρχουν κάποιες λύσεις για αυτήν την περίπτωση στην βιβλιογραφία).
- Για τον ίδιο λόγο με το παραπάνω, δεν μπορούμε να τοποθετήσουμε σελιδοδείκτη σε μια δυναμική ιστοσελίδα, παρά μόνο εάν αυτή έχει υλοποιηθεί με κάποιον συγκεκριμένο τρόπο, αλλά και πάλι δεν έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα με μια στατική ιστοσελίδα.
- Επειδή τα περισσότερα web crawlers (χρησιμοποιούνται από μηχανές αναζήτησης για την εύρεση ιστοσελίδων και πληροφοριών σχετικά με αυτές) δεν υποστηρίζουν JavaScript, η εύρεση δυναμικών ιστοσελίδων με AJAX καθίσταται αρκετά δύσκολη καθώς ο σχεδιαστής της εφαρμογής θα πρέπει να μεριμνήσει για να εμφανίζει τις κατάλληλες σελίδες και χωρίς την χρήση της τεχνολογίας AJAX.
- Όπως όλες οι τεχνολογίες διαδικτύου, έτσι και η AJAX έχει και αυτή τα δικά της τρωτά σημεία που οι προγραμματιστές πρέπει να αντιμετωπίσουν. Προγραμματιστές που είναι ήδη εξοικειωμένοι με άλλες τεχνολογίες διαδικτύου, ίσως χρειαστεί να μάθουν νέες μεθόδους για βρίσκονται σε θέση να γράψουν ασφαλείς εφαρμογές AJAX.
- Οι Εφαρμογές AJAX, μπορούν να αυξήσουν σημαντικά τον αριθμό των αιτήσεων προς τον διακομιστή καθώς και την περαιτέρω επικοινωνία με βάσεις δεδομένων. Το παραπάνω μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του χρόνου απόκρισης της εφαρμογής (application response time) ανάλογα με τον αριθμό των αιτήσεων.

3.6 Google Code

Το Google Code είναι η ιστοσελίδα της Google η οποία παρέχει εργαλεία και τεχνικούς πόρους στους προγραμματιστές. Η ιστοσελίδα αυτή περιέχει τεκμηρίωση σχετικά με την χρήση των τεχνολογιών της Google καθώς και τα API της – συμπεριλαμβανομένων των ομάδων συζητήσεων και ιστολογίων για προγραμματιστές που χρησιμοποιούν προϊόντα και τεχνολογίες της Google.

Η ιστοσελίδα διαθέτει επίσης μια ποικιλία των προϊόντων που αφορά προγραμματιστές, καθώς και εργαλεία τα οποία έχουν αναπτυχθεί ειδικά για προγραμματιστές. Το Google App Engine είναι μια υπηρεσία φιλοξενίας διαδικτυακών εφαρμογών. Το Project Hosting δίνει στους χρήστες του την δυνατότητα ελέγχου εκδόσεων (version control) για προγράμματα ανοιχτού λογισμικού (open source). Το Google Web Toolkit επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εφαρμογές τεχνολογίας AJAX στην γλώσσα προγραμματισμού Java.

Το Google Code περιέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με κοινοτικά βασιζόμενα προϊόντα για προγραμματιστές (community based developer products) στα οποία η Google συμμετέχει, όπως το Android, από την Open Handset Alliance και OpenSocial από το OpenSocial Foundation.

3.6.1 Google APIs

Η Google προσφέρει μια ποικιλία από APIs, ως επί το πλείστον APIs για προγραμματιστές διαδικτυακών εφαρμογών. Τα APIs βασίζονται σε δημοφιλή προϊόντα της Google, όπως Google Maps, Google Earth, AdSense, AdWords, Google Apps και YouTube.

Τα Google APIs χωρίζονται σε τρεις (3) μεγάλες κατηγορίες:

- Τα **Google Data APIs**, δίνουν την δυνατότητα στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εφαρμογές που διαβάζουν και αποθηκεύουν δεδομένα από τις υπηρεσίες της Google. Επί του παρόντος, αυτές περιλαμβάνουν APIs για το Google Apps, το Google Analytics, το Blogger, το Google Book Search, το Google Calendar, το Google Code Search, το Google Spreadsheets, το Google Notebook και το Picasa Web Albums.
- Τα **Google AJAX APIs**, επιτρέπουν στον προγραμματιστή να υλοποιήσει πλούσιες, δυναμικές ιστοσελίδες εξ ολοκλήρου σε JavaScript και HTML. Ένας προγραμματιστής μπορεί να δημιουργήσει έναν χάρτη σε μια ιστοσελίδα, ένα δυναμικό πλαίσιο αναζήτησης, ή να κατεβάσει τα RSS feeds με μόνο μερικές γραμμές κώδικα JavaScript.
- Τα **AdSense και AdWords APIs**, βασισμένα στο πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων SOAP, δίνουν την δυνατότητα στους προγραμματιστές να ενσωματώσουν στις δικές τους εφαρμογές αυτές τις υπηρεσίες της Google. Το AdSense API, επιτρέπει στους ιδιοκτήτες των ιστοσελίδων και των blogs να διαχειρίζονται την εγγραφή στην υπηρεσία αυτή, τα περιεχόμενα και αναφορές, ενώ το AdWords API, προσφέρει στους χρήστες του την προγραμματιστική πρόσβαση στον λογαριασμό τους στην υπηρεσία αυτή καθώς και στις εκάστοτε εκστρατείες (campaigns) τους.

3.6.2 Εργαλεία για προγραμματιστές

- Το **Google App Engine** δίνει την δυνατότητα στους προγραμματιστές να εκτελέσουν εφαρμογές διαδικτύου χρησιμοποιώντας τις υποδομές της Google.
- Το **Google Gears** είναι ένα δοκιμαστικό λογισμικό που προσφέρει off-line πρόσβαση σε υπηρεσίες που συνήθως λειτουργούν μόνο on-line. Εγκαθιστά μια τοπική βάση δεδομένων η οποία συγχρονίζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα με αυτήν που είναι on-line.
- Το **Google Web Toolkit** είναι ένα toolkit ανοιχτού λογισμικού που επιτρέπει στους προγραμματιστές να αναπτύξουν εφαρμογές AJAX στην γλώσσα προγραμματισμού Java.
- Το **Google Project Hosting** είναι ένα πρόγραμμα φιλοξενίας ιστοσελίδων το οποίο προσφέρει έλεγχο εκδόσεων (revision control) τόσο SubVersion όσο και Mercurial, σύστημα επίλυσης ζητημάτων (issue tracking system), wiki, και λήψη αρχείων.

Κεφάλαιο 4: Υλοποίηση και σενάρια χρήσης

Σε αυτό το κεφάλαιο να κάνουμε μια σύντομη περίληψη του έργου που φέρει το όνομα eKoNEΣ, και θα αναλύσουμε την υλοποίηση της πτυχιακής καθώς και τα σενάρια χρήσης της.

4.1 eKoNEΣ – ένα ηλεκτρονικό χωριό τοπικής εμβέλειας

Το έργο eKoNEΣ – eΚονικές κοιΝότητες Επιχειρηματικότητας & καινοτομίαΣ στην περιφέρεια – στοχεύει στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών για την ανάπτυξη νέων μεθόδων οργάνωσης της επιχειρηματικότητας με στόχο την καινοτομία και την ποιότητα. Στα πλαίσια του έργου αναπτύχθηκε ένα ηλεκτρονικό χωριό τοπικής κλίμακας με έμφαση στο τοπικό τουριστικό προϊόν. Στόχος του ηλεκτρονικού χωριού ήταν η διεπιχειρησιακή εικονική δικτύωση εταιρών για την ενίσχυση της τεχνολογικής τους βάσης και την προαγωγή καινοτομιών (π.χ. νέα προϊόντα και υπηρεσίες) μέσω προηγμένων μορφών συνεργασίας.

Στα πλαίσια του έργου αυτού, αναπτύχθηκε ένα εργαλείο δημιουργίας τουριστικών πακέτων μέσω των μελών μιας κοινότητας. Η δημιουργία του τουριστικού πακέτου γίνεται με την συμμετοχή των μελών μιας κοινότητας, λόγου χάρη, ένας ξενοδόχος που θέλει να συμμετάσχει στην δημιουργία ενός τουριστικού πακέτου, διαθέτει μέρος από τους πόρους του. Στην συνέχεια, ο εταίρος που επιθυμεί να συμμετάσχει σε αυτό το πακέτο που συστάθηκε από τον παραπάνω ξενοδόχο, θα πρέπει σε πρώτο στάδιο να δηλώσει την επιθυμία του, και κατόπιν να συμβάλει στην δημιουργία του πακέτου με προτάσεις ή / και με την προβολή των θέσεων του στην διαδικασία ανάπτυξής του. Τέλος, θα πρέπει δηλώσει τους πόρους που μπορεί να διαθέσει για το πακέτο αυτό.

Η κοινότητα του eKoNEΣ αποτελείται από τρεις βασικές ομάδες χρηστών:

- **Διαχειριστές συστήματος** (Administrators): είναι υπεύθυνοι για τον συντονισμό και την εποπτεία της διαδικασίας παραγωγής πακέτων.
- **Εταιρικοί συνεργάτες** (Business Partners): συνεισφέρουν στην δημιουργία πακέτων παρέχοντας τους πόρους που διαθέτουν.
- **Τελικοί χρήστες**: είναι οι καταναλωτές των πακέτων.

Με τον συντονισμό του Διαχειριστή, η κοινότητα διαμορφώνει μια ομάδα εργασίας (work group). Η ομάδα εργασίας αποτελείται από τον διαχειριστή και από εταιρικούς συνεργάτες. Οι παραπάνω ανταλλάσσουν απόψεις σχετικά με την δημιουργία ενός συγκεκριμένου πακέτου και θεσπίζουν κάποιους κανόνες. Στο τέλος, το παραγόμενο πακέτο (προϊόν) είναι σε θέση να διαμορφωθεί κατάλληλα, ανάλογα με τις προτιμήσεις του τελικού χρήστη.

Έχουν υλοποιηθεί εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν την δημιουργία και την διαχείριση ενός τουριστικού πακέτου (π.χ. καθορισμό βασικών χαρακτηριστικών του πακέτου, επεξεργασία των δραστηριοτήτων που αποτελούν ένα πακέτο). Ο διαχειριστής έχει την δυνατότητα να επέμβει στα διάφορα χαρακτηριστικά του πακέτου όπως ημερομηνία έναρξης και λήξης, όνομα, περιγραφή, ακόμα και στην δομή των δραστηριοτήτων. Επίσης μπορεί να δει όλη την δραστηριότητα του πακέτου, μέσα από τα διάφορα στάδια που αυτό περιέχεται και να εξάγει σχετικά συμπεράσματα.

4.2 Υλοποίηση μηχανισμού προσωποποίησης τουριστικών πακέτων

Αναφέραμε προηγουμένως την διαδικασία δημιουργίας ενός τουριστικού πακέτου, τον διαχειριστή και την ομάδα εργασίας που συμβάλουν στην δημιουργία αυτού, καθώς τις λειτουργίες των εργαλείων που έχουν υλοποιηθεί ήδη. Στην πτυχιακή αυτή, υλοποιήθηκε το εργαλείο το οποίο δίνει την δυνατότητα στον τελικό χρήστη, να διαμορφώσει και να προσωποποιήσει κατάλληλα, ανάλογα με τις προτιμήσεις του, ένα τουριστικό πακέτο το οποίο έχει ήδη δημιουργηθεί με τις προβλεπόμενες διαδικασίες.

The screenshot displays the eKoNES website interface. At the top, there is a header with the logo 'eKoNES electronic village' and a navigation menu with items: 'eKoNES Village', 'Village's News', 'Message Board', 'Activities', 'The Project', and 'Contact Us'. Below the header, there are two main content areas. The left area, titled 'eKoNES Village', contains a list of links: 'e - Community', 'Neighborhoods', 'Village Mall', and 'Visitors'. Below this is a section titled 'Available Packages' which lists several travel packages with their durations: 'Peloponissos Round Trip: 4 day(s)', 'Santorini Nights: 2 day(s)', 'Phaistos: 3 day(s)', and 'Gramvousa Mpalos: 3 day(s)'. The right area, titled 'eKoNES-Village', contains a welcome message and a detailed description of the eKoNES - Tourism project. Below the description, there are two columns: 'Visitors' and 'Neighborhoods'. The 'Visitors' column includes an image of a red car and text describing the capabilities of eKoNES visitors. The 'Neighborhoods' column includes an image of a building and text describing the significance of the virtual space of member's cooperation.

Σχήμα 13: Κεντρική ιστοσελίδα του έργου eKoNES

4.2.1 Πλατφόρμα υλοποίησης

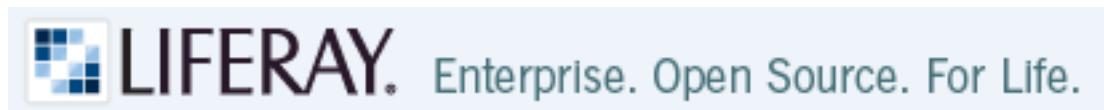
Ο μηχανισμός προσωποποίησης τουριστικών πακέτων έχει υλοποιηθεί ως μια εφαρμογή διαδικτύου (Web Application) στα πρότυπα του Web 2.0, χρησιμοποιώντας ήδη υλοποιημένους μηχανισμούς του έργου eKoNES, καθώς και τεχνολογίες αιχμής.

Η εφαρμογή κατά βάση είναι υλοποιημένη με τεχνολογίες Java και AJAX, κάνοντας χρήση XHTML και CSS, καθώς και άλλων λοιπών τεχνολογιών αιχμής. Χρησιμοποιούνται επίσης Google APIs, κυρίως για την αναπαράσταση πληροφορίας τουριστικών πακέτων σε χάρτη καθώς και λοιπών λειτουργιών που προσφέρονται μέσω των βιβλιοθηκών της Google.

Η εφαρμογή ενσωματώνεται στην ιστοσελίδα του έργου eKoNES ως Java Portlet χρησιμοποιώντας τεχνολογία Apache Struts, η οποία αφορά την δρομολόγηση των JSP αρχείων καθώς και τα form actions υλοποιώντας αρχιτεκτονική 3 επιπέδων Model-View-Controller (MVC).

Τα Portlets είναι pluggable διεπαφές τα οποία αποτελούν μέρος μιας δικτυακής πύλης (Portal). Τα Portlets παράγουν θραύσματα κώδικα σήμανσης που συγκεντρώνεται σε μια σελίδα του portal. Δηλαδή μια διαδικτυακή πύλη αποτελείται από πολλά portlets, τα οποία μπορεί κανείς να τα θεωρήσει και ως συστατικό στοιχείο μιας πύλης το οποίο μοιάζει με web-based εφαρμογή.

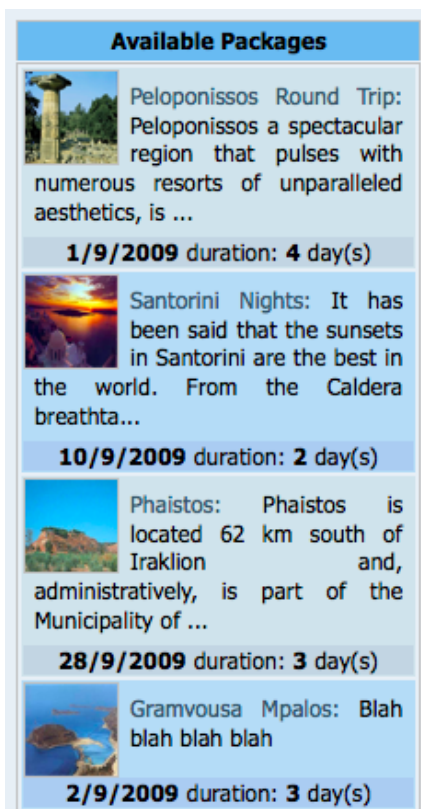
Τα Portlets που αναπτύχθηκαν, ενσωματώθηκαν στο στην διαδικτυακή πύλη με όνομα Liferay. Η διαδικτυακή πύλη αυτή δημιουργήθηκε από την εταιρία Liferay Inc. Η οποία είναι μια επαγγελματική εταιρεία ανοιχτού κώδικα που παρέχει δωρεάν τεκμηρίωση και επαγγελματικό service επί πληρωμής στους χρήστες του λογισμικού της. Ο σκοπός της εταιρίας είναι να παρέχει στους χρήστες της, ανοιχτού λογισμικού portal που προσφέρει ένα νέο επίπεδο καινοτομίας και ευελιξίας στον κλάδο του, δίνοντας εύκολη πρόσβαση σε τεχνολογίες αιχμής.



Σχήμα 14: Λογότυπο του Liferay

4.2.2 Παρουσίαση εφαρμογής

Ξεκινώντας, θα αναφερθούμε στα έτοιμα τουριστικά πακέτα τα οποία είχαν δημιουργηθεί με συγκεκριμένους τρόπους οι οποίοι αναλύθηκαν προηγουμένως. Εκεί ακριβώς ξεκινάει η δράση της εφαρμογής αυτής, στα έτοιμα τουριστικά πακέτα, στα οποία μας δίνεται η δυνατότητα στον τελικό χρήστη να τα προσωποποιήσει στις ανάγκες του.

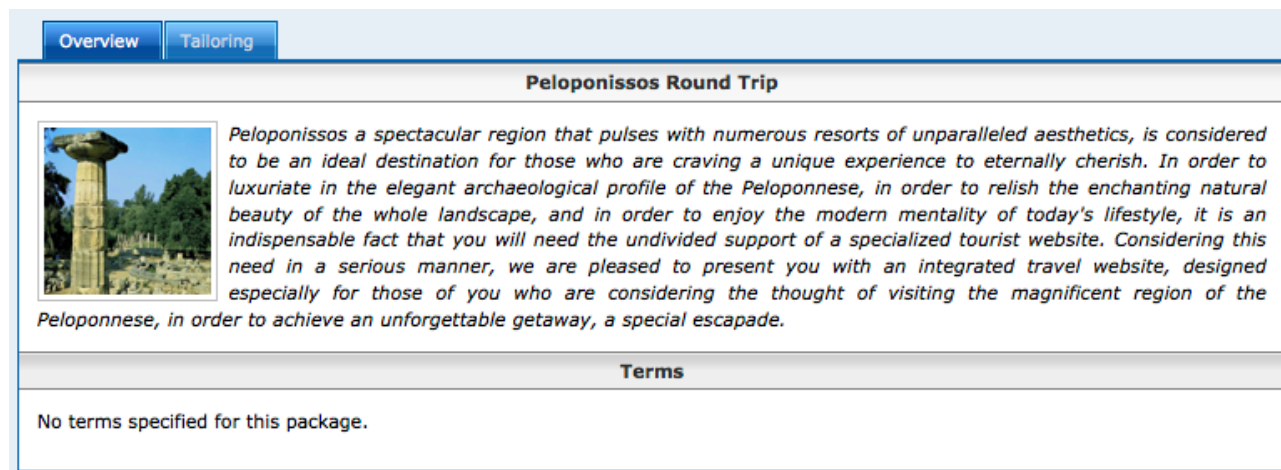


Σχήμα 15: Λίστα τουριστικών πακέτων για προσωποποίηση

Στο Σχήμα 15 βλέπουμε την λίστα της εφαρμογής μας με τα έτοιμα τουριστικά πακέτα. Παρουσιάζονται συνοπτικά συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με αυτά, όπως όνομα πακέτου, ημερομηνία έναρξης πακέτου, διάρκεια πακέτου, περιγραφή πακέτου, καθώς και μια χαρακτηριστική φωτογραφία του πακέτου (εάν αυτή είναι διαθέσιμη).

Η λίστα αυτή δημιουργείται από υπηρεσίες του έργου eKoNEΣ, οι οποίες παρέχουν στην εφαρμογή μας XML αρχεία με περιγραφές για τα δεδομένα των διαθέσιμων πακέτων. Ακόμη και η εικόνα λαμβάνεται ως BLOB (μια ειδική μορφή ενός πεδίου της βάσης δεδομένων) μέσω ενός διαθέσιμου Servlet το οποίο είναι υλοποιημένο μόνο για αυτόν τον σκοπό. Το XML που λαμβάνεται από τις έτοιμες υπηρεσίες έχει μια συγκεκριμένη δομή πάνω στην οποία βασίζεται η εφαρμογή μας, και μέσω αυτής της δομής γίνεται το parse με χρήση τεχνολογιών όπως XPath και XQuery, όπου αποσπώνται τα ενδιαφέρον σημεία που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε στην εφαρμογή μας, και γίνονται και οι απαραίτητοι υπολογισμοί.

Για να επιλέξουμε ένα πακέτο με σκοπό να το προσωποποιήσουμε, αρκεί να κάνουμε κλικ στον τίτλο του πακέτου (π.χ. Peloponissos Round Trip). Με το που επιλέγουμε κάποιο τουριστικό πακέτο από την λίστα, η εφαρμογή μας ανοίγει μια άλλη ιστοσελίδα, εξ'ολοκλήρου αφιερωμένη στον βασικό σκοπό της – προσωποποίηση (tailoring). Η νέα ιστοσελίδα που αναφέραμε προηγουμένως, έχει την μορφή που βλέπουμε στο Σχήμα 16.



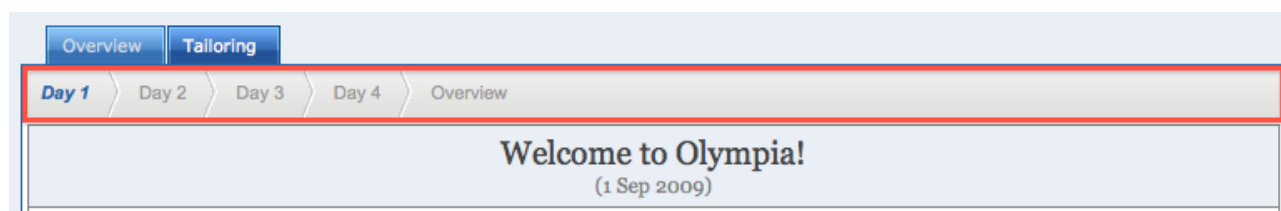
Σχήμα 16: Περιγραφή τουριστικού πακέτου και όροι χρήσης

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, πλέον η εφαρμογή μας χωρίζεται σε δύο μέρη:

1. **Overview** – εδώ παρουσιάζονται γενικές πληροφορίες σχετικά με το τουριστικό πακέτο, η χαρακτηριστική εικόνα του πακέτου, η εκτενής περιγραφή του, καθώς επίσης και οι όροι του πακέτου (terms).
2. **Tailoring** – εδώ παρουσιάζεται το βασικότερο κομμάτι του μηχανισμού προσωποποίησης, όπου το τουριστικό πακέτο χωρίζεται σε πιθανές δραστηριότητες ανά ημέρα, εκ των οποίων γίνεται μια επιλογή δραστηριοτήτων με βάση τα κριτήρια του κάθε χρήστη.

Όσον αφορά το πρώτο μέρος (Overview), είναι κατά βάση λίγα λόγια, μια περιγραφή του όλου τουριστικού πακέτου, με σκοπό να προετοιμάσει τον τελικό χρήστη περί τίνος πρόκειται. Δεν παραλείπονται δε και οι όροι του πακέτου, καθώς είναι πολύ σημαντικό να εμφανίζονται από την πρώτη κιόλας φάση, διότι ο χρήστης θα πρέπει να είναι ενήμερος για όλες τις λεπτομέρειες προτού προβεί στην προσωποποίηση του πακέτου στα μέτρα του.

Στην συνέχεια λοιπόν, στον δεύτερο μέρος (Tailoring), όπου και είναι το βασικότερο κομμάτι της εφαρμογής αυτής, γίνεται ένας σαφής διαχωρισμός του πακέτου σε ημέρες. Μπορούμε να διακρίνουμε τον διαχωρισμό αυτό στο Σχήμα 17.



Σχήμα 17: Διαχωρισμός τουριστικού πακέτου σε εικόνες

Δίνεται η δυνατότητα στον τελικό χρήστη να προσωποποιήσει το τουριστικό πακέτο ανά ημέρα, επιλέγοντας ανάμεσα σε δραστηριότητες οι οποίες είναι διαχωρισμένες με βάση την κατηγορία και την υποκατηγορίας (αν είναι διαθέσιμη) στην οποία ανήκουν. Δηλαδή, για την κάθε ημέρα του τουριστικού πακέτου, εμφανίζονται οι διαθέσιμες κατηγορίες και υποκατηγορίες δραστηριοτήτων, όπου ο χρήστης καλείται να επιλέξει μια δραστηριότητα από κάθε υποκατηγορία, με σκοπό την προσωποποίηση του πακέτου. Για την κάθε κατηγορία δραστηριοτήτων, αναγράφεται η ακριβή ώρα αυτής καθώς και η τιμή της εκάστοτε δραστηριότητας.

Η δυνατότητα της απεικόνισης κάποιας δραστηριότητας στον χάρτη, γίνεται χάρη στην χρήση της υπηρεσίας Google Maps, η οποία μας παρέχει πλήρη πρόσβαση σε όλους τους χάρτες του κόσμου καθώς και δυνατότητες navigate, zoom-in, zoom-out. Ο χάρτης στην εφαρμογή μας αποτελεί ένα διαδραστικό και αναπόσπαστο στοιχείο της, αφού την καθιστά χρήσιμη, προβάλλοντας στον τελικό χρήστη πληροφορίες σχετικά με τις δραστηριότητες που επιθυμεί να επιλέξει για να προσωποποιήσει το τουριστικό πακέτο στα μέτρα του.

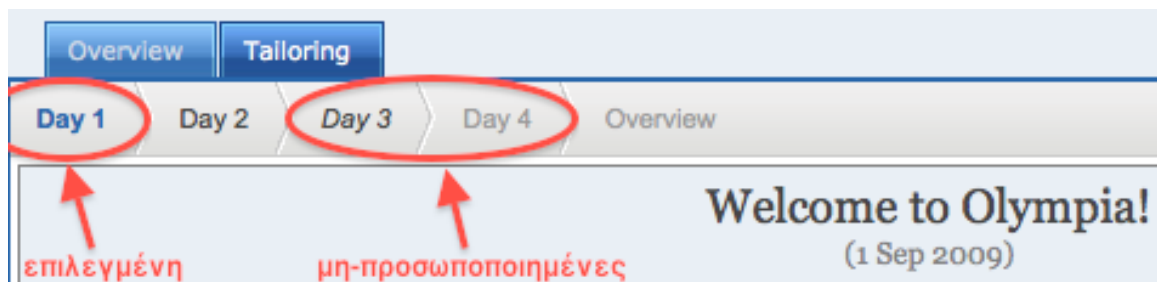
Για να κατανοήσουμε τον όρο δραστηριότητα καθώς και κατηγορίες δραστηριοτήτων, δίνεται ένα ενδεικτικό παράδειγμα επιλογής δραστηριοτήτων στο Σχήμα 18, όπου ο τίτλος του συγκεκριμένου τουριστικού πακέτου είναι “Ο γύρος της Πελοποννήσου”.

The screenshot shows a user interface for a travel package titled "Welcome to Olympia!". At the top, there are tabs for "Overview" and "Tailoring", and a day selector showing "Day 1" through "Day 4". The main content area has a heading "Welcome to Olympia! (1 Sep 2009)" followed by a paragraph of text describing the site. Below the text are three panels: "Activities" with sub-sections for Accommodation, Transportation (Public Buses, Airplanes, Rent A Car), and Food and Beverage; a "Map" showing a map of the Peloponnese region with various locations marked; and a "Class" dropdown menu set to "Luxury".

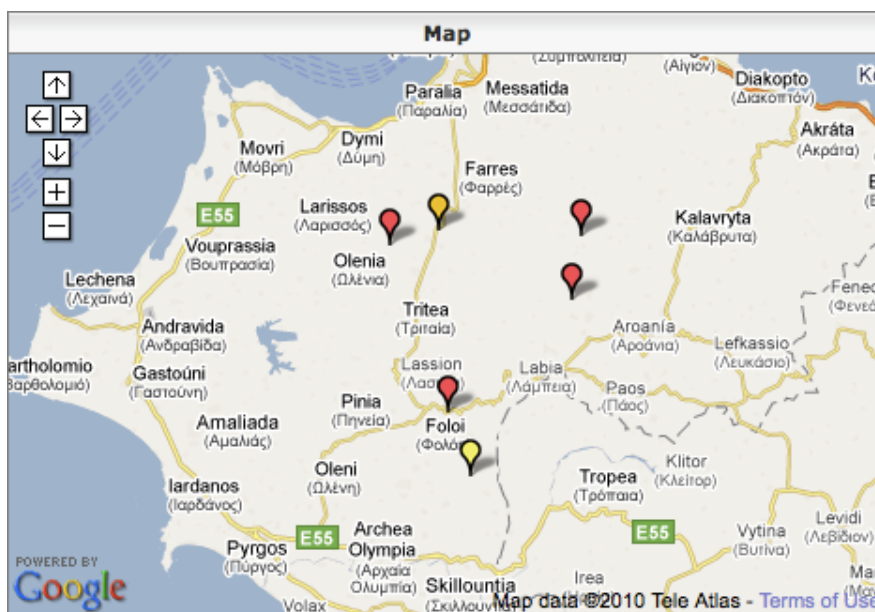
Σχήμα 18: Ενδεικτικό παράδειγμα επιλογής δραστηριοτήτων

Μπορούμε να διακρίνουμε στην εφαρμογή μας ότι έχουμε επιλεγμένη την 1η ημέρα, όπου αφορά την Αρχαία Ολυμπία. Στην πάνω μέρος της εφαρμογής μας εμφανίζεται μια σύντομη περιγραφή της πρώτης ημέρας. Στα αριστερά εμφανίζονται οι δραστηριότητες της επιλεγμένης μέρας χωρισμένες στις κατάλληλες κατηγορίες. Στο κέντρο εμφανίζεται ο τοπικός χάρτης της περιοχής, ο οποίος είναι άμεσα συνδεδεμένος με τις δραστηριότητες, και περιέχει όλες τις πληροφορίες αναφορικά με αυτές. Στα δεξιά εμφανίζεται η “κλάση” των δραστηριοτήτων της επιλεγμένης ημέρας.

Αρχικά, η προσωποποίηση ξεκινάει από την 1η ημέρα και συνεχίζεται διαδοχικά σε όλες της ημέρες μέχρι το τελικό στάδιο, όπου μπορούμε να δούμε μια επισκόπηση των επιλογών μας και εάν συμφωνούμε να προχωρήσουμε, ειδάλλως, μπορούμε να επιστρέψουμε πίσω, και να τροποποιήσουμε τις επιλογές μας και να γυρίσουμε και πάλι στο τελικό στάδιο. Η επιλεγμένη ημέρα διακρίνεται από τις υπόλοιπες με έντονο μπλε χρώμα, ενώ οι υπόλοιπες ημέρες με γκρι. Οι υπόλοιπες ημέρες, χωρίζονται σε αυτές που τις έχουμε επισκεφτεί (σκούρο γκρι) και σε αυτές που δεν τις έχουμε επισκεφτεί (ανοιχτό γκρι). Με πλάγια γράμματα είναι οι μη-προσωποποιημένες ημέρες για τις οποίες πρέπει να κάνουμε τις κατάλληλες επιλογές για να προχωρήσουμε παρακάτω. Τα παραπάνω, φαίνονται και στο Σχήμα 19.



Σχήμα 19: Επεξήγηση διεπαφής - τύποι ημερών

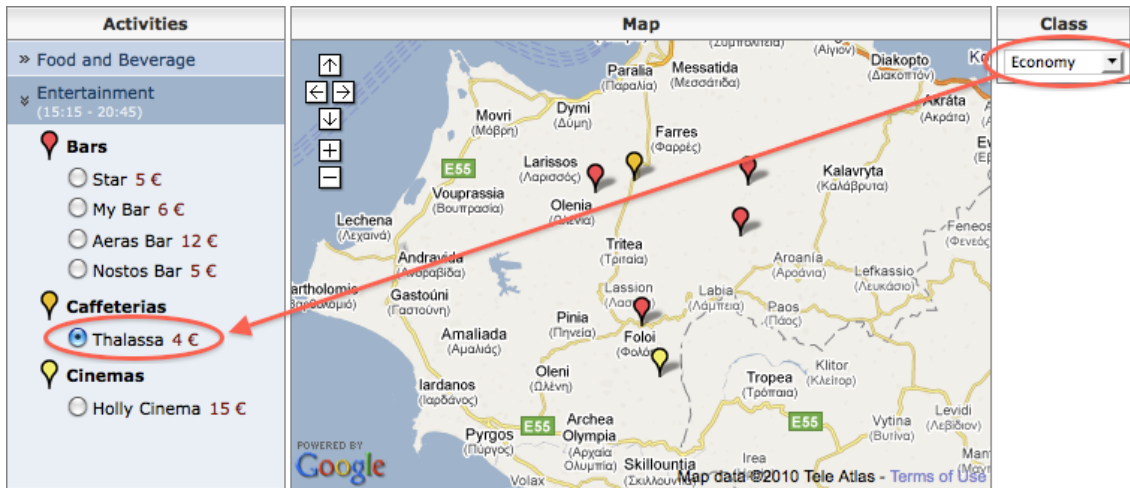


Σχήμα 20: Επεξήγηση διεπαφής - τοπικός χάρτης δραστηριοτήτων

Το πιο δυνατό σημείο της εφαρμογής αυτής είναι η εικονική αναπαράσταση της πληροφορίας της κάθε δραστηριότητας στον χάρτη (Σχήμα 20). Για την κάθε δραστηριότητα, υπάρχει διαθέσιμη πληροφορία σχετικά με τον εταιρικό συνεργάτη που προσφέρει τους πόρους του στο αντίστοιχο τουριστικό πακέτο. Συγκεκριμένα, επιλέγοντας μια δραστηριότητα, μπορούμε να διακρίνουμε σε επίπεδο στον χάρτη, την ακριβή τοποθεσία της δραστηριότητας, το όνομα αυτής, την ιστοσελίδα αυτής, το τηλέφωνο επικοινωνίας αυτής, καθώς και άλλες διαθέσιμες πληροφορίες. Η κάθε δραστηριότητα απεικονίζεται στον χάρτη με συγκεκριμένο χρώμα, ανάλογο της κατηγορίας στην οποία ανήκει καθώς και λοιπές πληροφορίες όπως η τιμή.

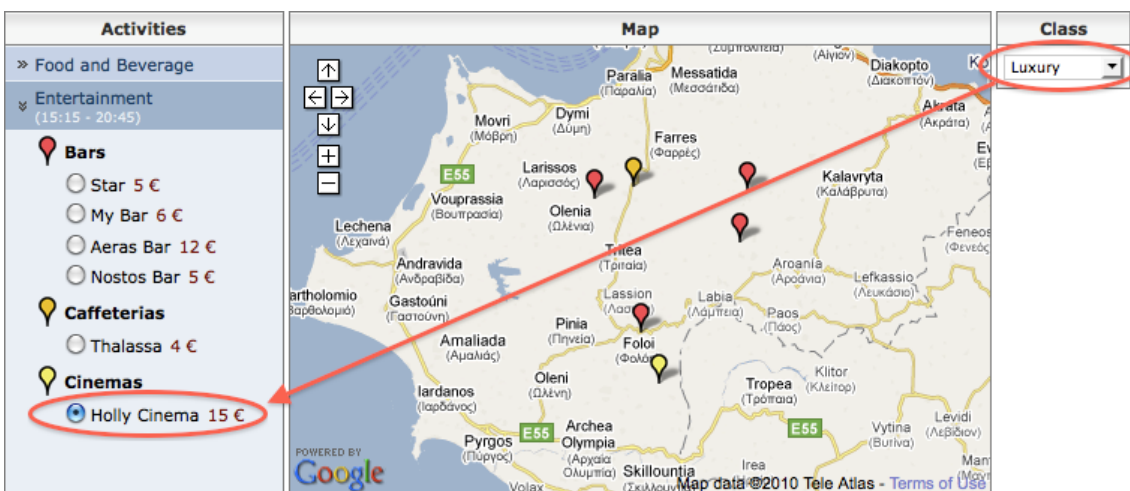
Επιπρόσθετα, στην δεξιά μεριά της εφαρμογής δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει την “κλάση” που επιθυμεί για το τουριστικό πακέτο. Ο όρος κλάση χρησιμοποιείται για να αποδώσει χαρακτήρα στην τιμή της κάθε δραστηριότητας. Η επιλογή αυτή εφαρμόζεται στις δραστηριότητες της επιλεγμένης ημέρας, όπου οι διαθέσιμες κλάσεις είναι οι εξής:

- **Economy** – Επιλέγοντας αυτή την κλάση, γίνεται αυτόματα η επιλογή των φθηνότερων δραστηριοτήτων από όλες τις κατηγορίες για την συγκεκριμένη ημέρα.



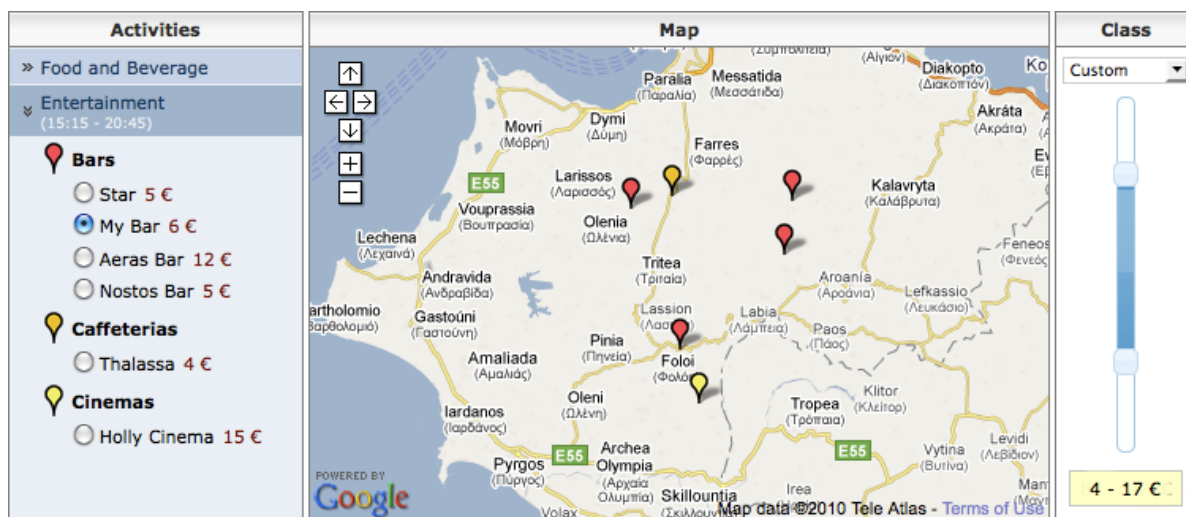
Σχήμα 21: Επεξήγηση διεπαφής - Economy Class

- **Luxury** – Επιλέγοντας αυτή την κλάση, γίνεται αυτόματα η επιλογή των ακριβότερων δραστηριοτήτων από όλες τις κατηγορίες για την συγκεκριμένη ημέρα.



Σχήμα 22: Επεξήγηση διεπαφής - Luxury Class

- **Custom** – Επιλέγοντας αυτή την κλάση, δίνεται η δυνατότητα στον τελικό χρήστη να ορίσει ένα όριο τιμής (price range) σχετικά με την τιμή τις κάθε δραστηριότητας. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την κατώτατη και την ανώτατη τιμή των δραστηριοτήτων που θα εμφανίζονται στις αντίστοιχες κατηγορίες στα αριστερά της εφαρμογής, φιλτράροντας έτσι τις δραστηριότητες για να προσωποποιήσει το πακέτο. Τα αποτελέσματα του φιλτραρίσματος είναι ορατά και στην αριστερή λίστα με τις δραστηριότητες, καθώς και στον κεντρικό χάρτη της περιοχής.

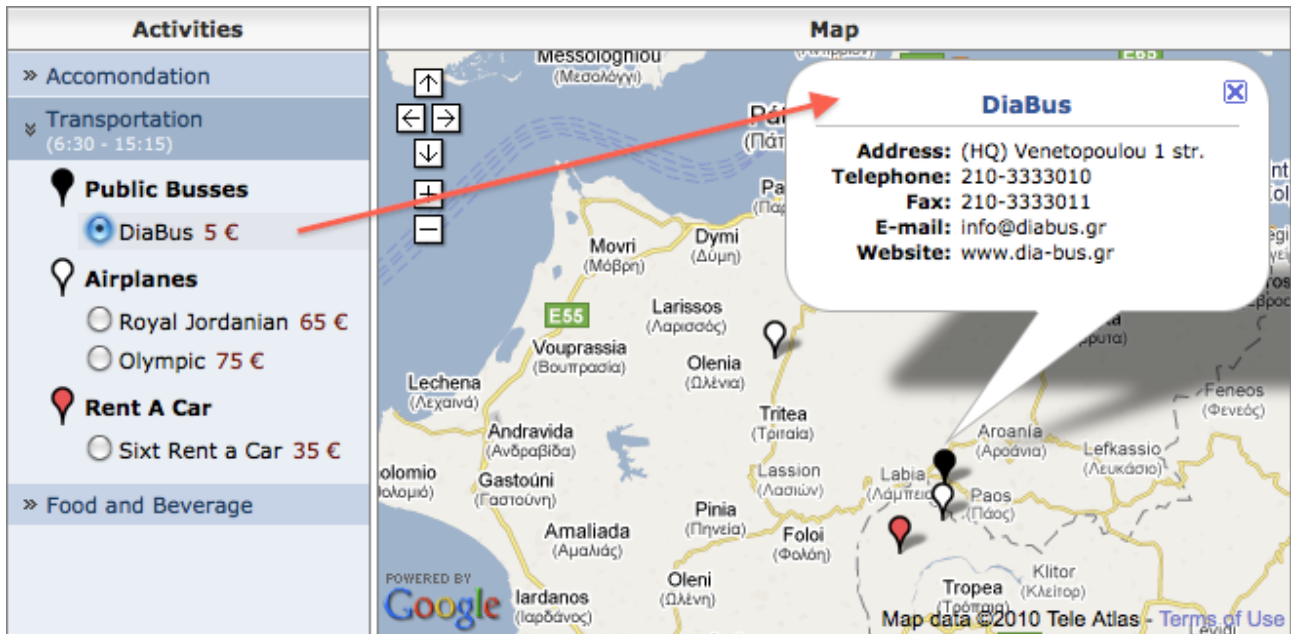


Σχήμα 23: Επεξήγηση διεπαφής - Custom Class

Βλέποντας στο Σχήμα 23 μπορούμε να διακρίνουμε το κατώτατο και το ανώτατο όριο τιμής είναι 4 και 17 € αντίστοιχα. Αυτό έχει ως άμεσο αποτέλεσμα το φιλτράρισμα των δραστηριοτήτων, των οποίων οι τιμές δεν εμπίπτουν στο επιθυμητό όριο των 4 έως 7 €. Το μέγιστο ανώτατο και κατώτατο όριο που μπορεί ο χρήστης να επιλέξει είναι πάντα ανάλογο των διαθέσιμων δραστηριοτήτων της επιλεγμένης ημέρας. Δηλαδή, στην συγκεκριμένη ημέρα, το κατώτατο όριο δεν μπορεί να είναι κάτω από 4 €, διότι δεν υπάρχει διαθέσιμη δραστηριότητα με χαμηλότερη τιμή. Αντίστοιχα, το κατώτατο όριο δεν μπορεί να είναι πάνω από 20 €

Όπως προαναφέραμε, εάν επιλεγθεί η κλάση Economy είτε η κλάση Luxury, γίνεται αυτόματη επιλογή των φθηνότερων και ακριβότερων δραστηριοτήτων αντίστοιχα. Μόλις όμως πραγματοποιήσουμε κάποια αλλαγή στις επιλογές μας (επιλέξουμε διαφορετική δραστηριότητα από αυτήν που επιλέχθηκε αυτόματα για εμάς), η κλάση αλλάζει αυτόματα και πάλι σε Custom. Ο λόγος που γίνεται αυτό είναι απλός. Η κλάση συνδέεται άμεσα με την επιλογή ενός συγκεκριμένου συνδυασμού δραστηριοτήτων, ο οποίος αντιπροσωπεύει την κλάση αυτή. Η κλάση Luxury συνδυάζει τις πιο ακριβές δραστηριότητες, ενώ η κλάση Economy τις πιο φθηνές. Με την επιλογή κάποιας άλλης δραστηριότητας, ο συνδυασμός αυτός παύει να υφίσταται, γι'αυτό και η κλάση γίνεται Custom. Δηλαδή δεν εξυπηρετεί κάποιον συγκεκριμένο σκοπό με βάση το όνομα της κλάσης, παρά μόνο μια απλή προσωποποίηση των επιλογών με βάση είτε επιλογές του χρήστη, είτε με βάση το φιλτράρισμα τιμών που του δίνεται η δυνατότητα να πραγματοποιήσει.

Οι επιπλέον πληροφορίες των δραστηριοτήτων είναι διαθέσιμες κατά την επιλογή τους, με την μορφή που απεικονίζονται στο Σχήμα 24.



Σχήμα 24: Επεξήγηση διεπαφής - πληροφορίες εταιρικών συνεργατών

Με την επιλογή μιας δραστηριότητας, εμφανίζονται οι πληροφορίες του εταιρικού συνεργάτη που παρέχει τον πόρο αυτόν στο τουριστικό πακέτο. Πληροφορίες όπως διεύθυνση, τηλέφωνο, φαξ, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και ηλεκτρονική διεύθυνση, είναι διαθέσιμες στον τελικό χρήστη για περαιτέρω διευκρινήσεις. Οι παραπάνω πληροφορίες εμφανίζονται σε μορφή “bubble” όπως αποκαλείται, την οποία μας την παρέχει ο διαδραστικός χάρτης της Google.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ τις λίστες δραστηριοτήτων και του χάρτη είναι αρκετά εύκολη και απλή στην υλοποίηση, αφού το μόνο που πρέπει να γίνει είναι να εισάγουμε σημεία (marks) και να ορίσουμε τις ιδιότητες του κάθε σημείου. Η εφαρμογή μας λαμβάνει μέσω XML τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τις δραστηριότητες, την θέση τους στον χάρτη, τα χρώματα, τις διαθέσιμες επιλογές, καθώς και άλλα. Στην συνέχεια εισάγουμε στον χάρτη τα σημεία με τις δραστηριότητες, και συνδέουμε το κάθε σημείο με τις πληροφορίες που διαθέτουμε. Οι πληροφορίες που αναφέραμε πριν, μπορούν να εμφανιστούν και με την επιλογή ενός σημείου πάνω στον χάρτη, για διευκόλυνση του τελικού χρήστη.

Το φιλτράρισμα δραστηριοτήτων, γίνεται επίσης αυτόματα, αφού όταν εισάγουμε τα σημεία μας στον χάρτη, μας δίνεται η δυνατότητα να ορίσουμε ομάδες στις οποίες ανήκουν τα σημεία αυτά. Έτσι λοιπόν, δημιουργούμε τόσες ομάδες, όσες είναι και οι κατηγορίες των δραστηριοτήτων, και στην συνέχεια ορίζουμε για το κάθε σημείο σε ποία ομάδα ανήκει. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ένα σημείο μπορεί να ανήκει σε καμία, μία, ή και περισσότερες ομάδες.

Τέλος, αφού η προσωποποίηση περάσει από όλα τα παραπάνω στάδια, και γίνουν οι επιθυμητές επιλογές δραστηριοτήτων από τον τελικό χρήστη, το τελευταίο βήμα είναι η επισκόπηση της προσωποποίησης.

Στο Σχήμα 25 βλέπουμε την οθόνη της επισκόπησης ενός προσωποποιημένου τουριστικού πακέτου. Διακρίνουμε τα εξής χαρακτηριστικά στοιχεία:

- Η εφαρμογή μας αλλάζει ελαφρώς μορφή, έχοντας ολόκληρη την περιγραφή του πακέτου πάνω και δεξιά στην οθόνη.
- Στα αριστερά, έχουμε μια λίστα με τις ημέρες του τουριστικού πακέτου, όπου η κάθε μια έχει το δικό της χαρακτηριστικό χρώμα.
- Για την κάθε ημέρα, εμφανίζονται οι επιλογές που έχουν γίνει κατά την προσωποποίηση του πακέτου, καθώς και οι αναγραφόμενες ώρες και τιμές των αντίστοιχων δραστηριοτήτων. Επιπρόσθετα, μπορούμε να διακρίνουμε και το άθροισμα των τιμών των επιλεγμένων δραστηριοτήτων δεξιά από τον αριθμό της ημέρας.
- Στο τέλος της λίστας ημερών, έχουμε το τελικό ποσό του προσωποποιημένου τουριστικού πακέτου, καθώς και ένα κουμπί Submit. Το κουμπί αυτό χρησιμοποιείται για την αποστολή μιας αίτησης στον κεντρικό διακομιστή σχετικά με την επιθυμία εκδήλωσης ενδιαφέροντος για το συγκεκριμένο τουριστικό πακέτο, με βάση την προσωποποίηση του τελικού χρήστη.
- Ακριβώς κάτω από την περιγραφή, διακρίνουμε τον τοπικό χάρτη της περιοχής με επιπλέον γραμμές οι οποίες καθορίζουν την ημέρα. Οι γραμμές αυτές είναι στο χρώμα της επιλεγμένης ημέρας, όπου και ενώνουν τις δραστηριότητες αυτής.

The screenshot displays a travel package customization interface. On the left, there is a sidebar with a 'day/day preview' section. It lists four days with their respective costs: Day 1 (40€), Day 2 (29€), Day 3 (39€), and Day 4 (97€). A 'Total price' of 205€ is shown at the bottom of the sidebar, along with a 'Submit' button. The main content area is titled 'Welcome to Olympia!' and includes a paragraph of text about the site's history. Below the text is a map of the Olympia region with a blue route connecting various locations. A red arrow points from the 'Day 1' selection in the sidebar to the map.

Σχήμα 25: Επισκόπηση προσωποποίησης

Επίσης δίνεται η δυνατότητα στον τελικό χρήστη, κατά την επισκόπηση του προσωποποιημένου τουριστικού πακέτου, να επιλέξει περισσότερες από μια ημέρες και να τις βλέπει στον τοπικό χάρτη. Για να ενεργοποιηθεί αυτή η δυνατότητα, αρκεί να πατήσει το κουτάκι που βρίσκεται στην κορυφή της λίστας δραστηριοτήτων, με όνομα “day/day preview”. Με την επιλογή αυτή, αντί για την περιγραφή της κάθε ημέρας, εμφανίζεται η περιγραφή ολόκληρου του πακέτου, και οι ημέρες ανοίγουν και κλείνουν αντίστοιχα, πατώντας επάνω τους.

Peloponissos Round Trip
(1 Sep 2009 - 4 Sep 2009)

Peloponissos a spectacular region that pulses with numerous resorts of unparalleled aesthetics, is considered to be an ideal destination for those who are craving a unique experience to eternally cherish. In order to luxuriate in the elegant archaeological profile of the Peloponnese, in order to relish the enchanting natural beauty of the whole landscape, and in order to enjoy the modern mentality of today's lifestyle, it is an indispensable fact that you will need the undivided support of a specialized tourist website. Considering this

Map

Map data ©2010 Tele Atlas - Terms of Use

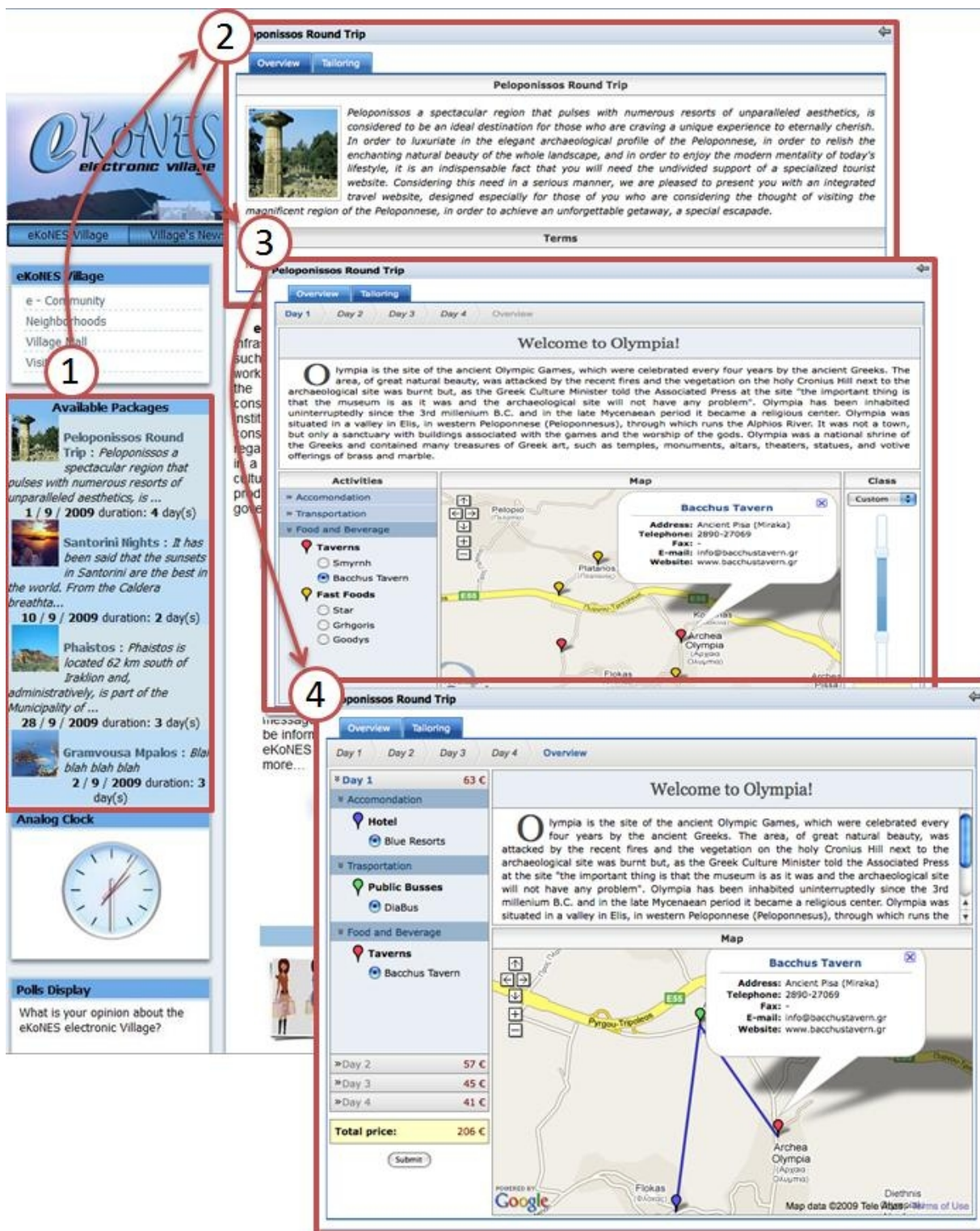
Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Overview
<input type="checkbox"/> day/day preview				
Day 1 41 €				
Accommodation (3:30 - 20:45)				
Camping				
Dia Camping 10 €				
Transportation (6:30 - 15:15)				
Public Busses				
DiaBus 5 €				
Food and Beverage (12:30 - 18:0)				
Taverns				
Smyrnh 26 €				
Day 2 29 €				
Food and Beverage (11:30 - 17:0)				
Taverns				
Bacchus Tavern 25 €				
Entertainment (15:15 - 20:45)				
Caffeaterias				
Thalassa 4 €				
Day 3 39 €				
Day 4 97 €				
Total price: 206 €				
<input type="button" value="Submit"/>				

Σχήμα 26: Επισκόπηση προσωποποίησης - πολλαπλή επιλογή ημερών

Στο Σχήμα 26 βλέπουμε την πολλαπλή επιλογή ημερών στην επισκόπηση προσωποποίησης. Φαίνεται ξεκάθαρα το κάθε σημείο (η κάθε δραστηριότητα) σε ποια κατηγορία και μέρα ανήκει. Όπως προαναφέραμε, η κάθε ημέρα έχει το δικό της χρώμα, και δημιουργούνται γραμμές μεταξύ των δραστηριοτήτων της κάθε μιας μέρας ξεχωριστά. Στο συγκεκριμένο σχήμα έχουμε ανοιχτές τις δύο πρώτες ημέρες, με χρώματα μπλε και πράσινο αντίστοιχα. Μπορούμε να διακρίνουμε ότι οι δραστηριότητες της πρώτης ημέρας (Dia Camping, DiaBus, Smyrnh) είναι ενωμένες με μπλε γραμμή, ενώ οι δραστηριότητες της δεύτερης ημέρας (Bacchus Tavern, Thalassa) είναι ενωμένες με πράσινο χρώμα.

4.3 Σύνοψη υλοποίησης

Στο Σχήμα 27 φαίνονται συνοπτικά τα βήματα του μηχανισμού προσωποποίησης τουριστικών πακέτων. Αρχικά επιλέγουμε ένα από τα διαθέσιμα τουριστικά πακέτα, όπου και στην συνέχεια βλέπουμε γενικές πληροφορίες για αυτό. Προσωποποιούμε μια – μια την κάθε ημέρα, επιλέγοντας τις δραστηριότητες της αρεσκείας μας, και τέλος βλέπουμε μια επισκόπηση των επιλογών μας όπου μας δίνεται η δυνατότητα να επιστρέψουμε πίσω και να κάνουμε αλλαγές, πριν προβούμε στην κατοχύρωση και της προσωποποίησης στον διακομιστή.



Σχήμα 27: Στάδια προσωποποίησης τουριστικού πακέτου

Κεφάλαιο 5: Επίλογος

Συμπερασματικά, η εφαρμογή που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής αυτής εργασίας, προσφέρει νέες επιλογές στον τελικό χρήστη, καθώς και την ανεξαρτητοποίηση του από τα τουριστικά γραφεία. Το παραπάνω προκύπτει διότι για να μπορέσει κάποιος σήμερα να προσωποποιήσει ένα τουριστικό πακέτο στα μέτρα του, και να δει αναλυτικά όλες τις πληροφορίες σε χάρτη, μαζί με το κόστος, και όλα αυτά που προσφέρει η εφαρμογή, θα πρέπει να επισκεφτεί κάποιο τουριστικό γραφείο, και να αφιερώσει αρκετό χρόνο για όλη την διαδικασία.

Δηλαδή, η εφαρμογή αυτή έρχεται να λύσει τα χέρια και των τουριστικών γραφείων, καθώς και των τελικών χρηστών, αφού οι χρήστες μπορούν να δουν όλα τα διαθέσιμα τουριστικά πακέτα, και να τα προσωποποιήσουν, online, χωρίς την παρέμβαση κάποιου τουριστικού γραφείου. Εφόσον ο τελικό χρήστης μείνει ικανοποιημένος από την προσωποποίηση του τουριστικού πακέτου, δίνεται η δυνατότητα να στείλει αίτημα στον διακομιστή όπου αυτός με την σειρά του αναλαμβάνει να εκτελέσει τις κατάλληλες ενέργειες για εκδήλωση ενδιαφέροντος του πακέτου.

Η όλη διαδικασία (προσωποποίηση) επιτυγχάνεται σε 4 βήματα:

1. Επιλογή τουριστικού πακέτου για προσωποποίηση από την λίστα με τα διαθέσιμα πακέτα.
2. Σύντομη ενημέρωση σχετικά με το πακέτο, περιγραφή του, καθώς και όροι.
3. Προσωποποίηση κάθε ημέρας ξεχωριστά, επιλέγοντας τις διαθέσιμες δραστηριότητες.
4. Τελική επισκόπηση της προσωποποίησης και υποβολή αιτήματος.

Ο παραπάνω τρόπος σχεδίασης του μηχανισμού προσωποποίησης τουριστικών πακέτων, καθιστά την εφαρμογή εύκολη και απλή στην χρήση, για τον οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο.

Αυτό ήταν ένα ενδεικτικό σενάριο χρήσης της εφαρμογής αυτής. Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει υλοποιηθεί με τέτοιον τρόπο, ώστε με μικρές τροποποιήσεις να μπορεί να μετατραπεί σε μηχανισμό προσωποποίησης οποιουδήποτε άλλου αντικειμένου.

Βιβλιογραφία

- Akoumianakis, D., Milolidakis, G., Stefanakis, D., Akrivos, A., Vellis, G., Kotsalis, D., Plemenos, A., Vidakis, N. Virtual Operations in Common Information Spaces: Boundary Objects and Practices. In L.M. Camarinha-Matos et al. (Eds.): PRO-VE 2009, IFIP AICT 307, pp. 207–216.
- Demosthenes Akoumianakis, Nikolaos Vidakis, George Vellis, Dimitrios Kotsalis, Giannis Milolidakis, Anargyros Plemenos, Anargyros Akrivos, Dimitrios Stefanakis: Transformable Boundary Artifacts for Knowledge-based Work in Cross-organization Virtual Communities Spaces, submitted to Intelligent Decision Technologies Journal, Special issue on ‘Knowledge-based Environments and Services in HCI’
- Akoumianakis D., Vidakis N., Vellis G., Milolidakis G., Kotsalis D. (2007). Experience-based social and collaborative performance in an ‘electronic village’ of local interest: The eKoNEΣ framework, In Proceedings of the 9th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS’2007), 12-16 June, Funchal, Madeira – Portugal.
- World Wide Web Consortium (January 26, 2005). "World Wide Web Consortium Supports the IETF URI Standard and IRI Proposed Standard". Press release.
- O'Reilly, Tim ."What Is Web 2.0". O'Reilly Media. pp. 4–5. and AJAX web applications can introduce security vulnerabilities like "client-side security controls, increased attack surfaces, and new possibilities for Cross-Site Scripting (XSS)", in Ritchie, Paul
- Holzner, Steven. jQuery: Visual QuickStart Guide (1st ed.). Peachpit Press. pp. 240. ISBN 978-0321647498
- Jesse James Garrett (2005-02-18). "Ajax: A New Approach to Web Applications".
- “JSON - JavaScript Object Notation”. Apache.org
- Merrill, Christopher (2006-01-15). "Performance Impacts of Ajax Development". Web Performance, Inc.
- York, Richard. Beginning JavaScript and CSS Development with jQuery (1st ed.). Wrox Press. pp. 560. ISBN 978-0470227794
- Heilmann, Christian; Mark Norman Francis. Web Development Solutions (1st ed.). Friends of Ed. pp. 280. ISBN 978-1590598061
- Jon Byous (April 2003). "Java Technology: The Early Years". Sun Microsystems.
- Perrone, Paul J.; Chaganti, Krishna (2003). J2EE Developer's Handbook. Indianapolis, Indiana: Sam's Publishing. ISBN 0-672-32348-6.