



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ
ΣΤΑ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

<<Peer to Peer Ads>>

<<Ανταλλαγή διαφημίσεων σε ομότιμη βάση μεταξύ ιδιοκτητών σελίδων>>

ΡΟΝΙΩΤΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

A.M. 74611

Επιβλέπων : Ρεφανίδης Ιωάννης

ΑΘΗΝΑ

Σεπτέμβριος 2016

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας κ. Ιωάννη Ρεφανίδη για την βοήθεια του και την πολύτιμη καθοδήγηση του ,έτσι ώστε να μπορέσω να ολοκληρώσω την διπλωματική μου εργασία.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου Αναστασία και Γιώργο για την συμπαράσταση τους.

Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε στα πλαίσια της ΘΕ «Διπλωματική Εργασία» του προγράμματος «Μεταπτυχιακή Εξειδίκευση στα Πληροφοριακά Συστήματα» (ΠΛΣ).

Τα αποτελέσματα της Διπλωματικής Εργασίας (ΔΕ) αποτελούν συνιδιοκτησία του ΕΑΠ και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο τον συγγραφέα και το ΕΑΠ, όπου εκπονήθηκε η Διπλωματική Εργασία καθώς και τον επιβλέποντα και την επιτροπή κρίσης.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	4
Εικόνες.....	6

Πίνακες.....	7
Γλωσσάρι.....	8
Περίληψη.....	9
Abstract.....	10
1 Εισαγωγή.....	11
2 Επισκόπηση Βιβλιογραφίας.....	13
2.1 Δίκτυα Διαφημίσεων.....	13
2.2 Δίκτυα Ανταλλαγής Διαφημίσεων.....	14
2.3 Εναλλαγή διαφημίσεων.....	16
2.4 Μοντέλα Ανταποδοτικής Διαφήμισης.....	17
2.4.1 Ανταλλαγή διαφημίσεων.....	17
2.4.2 Δυναμική προβολή διαφήμισης σε P2P δίκτυο.....	19
3 Ανάλυση και Σχεδίαση.....	21
3.1 Ανάλυση Απαιτήσεων.....	21
3.2 Αλγόριθμος Ανταλλαγής Διαφημίσεων.....	21
3.3 Τιμολογιακή Πολιτική.....	23
3.4 Μεθοδολογία.....	24
3.5 Συστατικά (Components).....	24
3.5.1 Δίκτυο & Περιφερειακά.....	24
3.5.2 Εφαρμογές.....	25
3.5.3 Βάση Δεδομένων.....	26
3.6 Frameworks & Τεχνολογίες.....	28
3.7 Λογισμικά.....	28
4 Υλοποίηση.....	29
4.1 Δημιουργία Βάσης Δεδομένων.....	29
4.2 Ανάπτυξη Εφαρμογών.....	30
4.2.1 JEE Εφαρμογή.....	30
4.2.2 WEB Εφαρμογή.....	35
5 Δοκιμές και Αποσφαλμάτωση.....	45
5.1 Unit Testing.....	45
5.2 UAT.....	46
6 Μελέτη Εφαρμογής.....	54
6.1 Παραμετροποίηση Μηχανισμού Ανταλλαγής Διαφημίσεων μεταξύ τριών εταιριών	54
6.2 Παράδειγμα Ανταλλαγής Διαφημίσεων μεταξύ τριών εταιριών.....	60
7 Συμπεράσματα.....	68

Βιβλιογραφία.....	70
Παράρτημα Α': Εγχειρίδια.....	71
Α.1 Εγχειρίδιο Εξυπηρετητή.....	71
Α.1.1 Εγκατάσταση Εξυπηρετητή.....	71
Α.1.2 Παραμετροποίηση Εξυπηρετητή.....	72
Α.2 Εγχειρίδιο Εφαρμογών.....	73
Α.2.1 Εγκατάσταση Βάσης Δεδομένων.....	73
Α.2.2 Εγκατάσταση JEE & WEB Εφαρμογών.....	74

Εικόνες

Εικόνα 1, Πλειοψηφία των εργασιών σε δίκτυα διαφημίσεων (OpenX, 2010).....	13
Εικόνα 2, Επισκόπηση online δικτύου ανταλλαγής διαφημίσεων (Stone-Gross, και συν., 2011).....	14
Εικόνα 3, Ανταλλαγή διαφημίσεων σε πραγματικό χρόνο (OpenX, 2010).....	15
Εικόνα 4, Network and Peripherals Diagram.....	25
Εικόνα 5, Applications Diagram.....	26
Εικόνα 6, Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων (E-R Diagram).....	27
Εικόνα 7, Διάγραμμα Βάσης Δεδομένων.....	29
Εικόνα 8, Διάρθρωση maven project εφαρμογής JEE εφαρμογής.....	30
Εικόνα 9, Διάρθρωση source και test packages εφαρμογής JEE εφαρμογής (1/2).....	31
Εικόνα 10, Διάρθρωση source και test packages εφαρμογής JEE εφαρμογής (2/2).....	32
Εικόνα 11, Διάρθρωση maven project WEB εφαρμογής.....	35
Εικόνα 12, Διάρθρωση maven project adv_exch_adapter.....	41
Εικόνα 13, Ιστοσελίδα index.xhtml.....	42
Εικόνα 14, Ιστοσελίδα demonstrationPage.xhtml.....	43
Εικόνα 15, Ιστοσελίδα advertisementClicked.xhtml.....	44
Εικόνα 16, Διάρθρωση συλλογής Localhost: adv_exch_app του Postman.....	46
Εικόνα 17, Αντιγραφή WEB εφαρμογής (βήμα 1 ^ο).....	47
Εικόνα 18, Αντιγραφή WEB εφαρμογής (βήμα 2 ^ο).....	48
Εικόνα 19, Μετονομασία κλώνου WEB εφαρμογής (βήμα 1 ^ο).....	49
Εικόνα 20, Μετονομασία κλώνου WEB εφαρμογής (βήμα 2 ^ο).....	50
Εικόνα 21, Μετονομασία κλώνου WEB εφαρμογής (βήμα 3 ^ο).....	50
Εικόνα 22, Βοηθητικό SQL ερώτημα για UAT.....	51
Εικόνα 23, Ενδεικτικό Αρχείο Παραμετροποίησης.....	51
Εικόνα 24, Ενδεικτική ιστοσελίδα demonstrationPage.xhtml.....	52
Εικόνα 25, Εφαρμογές στον Tomcat κατά την διάρκεια του UAT.....	53
Εικόνα 26, Επιλογή Components εξυπηρετητή.....	71
Εικόνα 27, Παράμετροι Εξυπηρετητή.....	72

Πίνακες

Πίνακας 1, Κυριότερα δίκτυα ανταλλαγής διαφημίσεων.....	16
Πίνακας 2, Πίνακας Rest Services.....	34

Γλωσσάρι

JEE	Java Enterprise Edition
REST	REpresentational State Transfer
JSON	JavaScript Object Notation
JMX	Java Management Extension
JSF	Java Server Faces

Περίληψη

Με την εξάπλωση του διαδικτύου σε κάθε γωνιά του πλανήτη και την πρόσβαση σε αυτό ολοένα και μεγαλύτερου μέρους του παγκόσμιου πληθυσμού ένα νέο πεδίο δράσης των διαφημίσεων δημιουργήθηκε. Αυτό το πεδίο δράσης δεν είναι άλλο από τους ιστοχώρους και τις θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων (banners) που υπάρχουν σε αυτούς. Λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του διαδικτύου και της αμεσότητας που πρέπει να έχουν οι διαφημίσεις δημιουργήθηκε από σχετικά νωρίς η ανάγκη της εύρεσης ενός τρόπου εμφάνισης των διαφημίσεων στους ιστοχώρους. Αρχικά εμφανίστηκαν τα δίκτυα ανταλλαγής διαφημίσεων τα οποία στην συνέχεια υποστήριξαν εναλλαγή διαφημίσεων. Σχετικά πρόσφατα τα μετεξελιγμένα δίκτυα διαφημίσεων υποστηρίζουν διάφορα μοντέλα ανταποδοτικής διαφήμισης. Όλα αυτά υλοποιούνται μέσα στο αυστηρά σύγχρονο πλαίσιο φορτώματος των ιστοσελίδων. Επίσης, δεν πρέπει να παραβλέπεται και η σχετικότητα του θέματος των διαφημίσεων με το θέμα του ιστοχώρου.

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την υλοποίηση ενός αλγορίθμου ανταλλαγής διαφημίσεων σε πραγματικό χρόνο. Αυτός ο αλγόριθμος θα εκτελείται σε έναν εξυπηρετητή και θα είναι σύγχρονος, επεκτάσιμος και παραμετροποιήσιμος. Η κάθε εταιρεία θα μπορεί είτε να καταχωρεί τις διαφημίσεις που θέλει να προβληθεί είτε θα καταχωρεί τους ιστοχώρους που έχει με τις αντίστοιχες θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων. Η εκάστοτε διαφήμιση θα ανήκει αυστηρά σε μία κατηγορία και θα πρέπει να δηλώνει εάν θα εμφανίζεται σε χρεώσιμη θέση εμφάνισης διαφημίσεων ή όχι. Όταν έναν ιστοχώρο θα ζητάει διαφημίσεις για εμφάνιση θα επιστρέφονται αυτές με τις λιγότερες εμφανίσεις κάθε φορά, έτσι ώστε όλες οι διαφημίσεις να έχουν τον ίδιο αριθμό εμφάνισης. Η τιμολογιακή πολιτική θα είναι παραμετροποιήσιμη ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε πελάτη και την συμφωνία που θα έχει γίνει με αυτόν. Η όλη υλοποίηση έγινε χρησιμοποιώντας την γλώσσα προγραμματισμού Java.

Abstract

With the spread of internet in every corner of the globe and the access to it an increasingly number of the world population a new area of advertisements created. This domain is none other than websites and banners that exist in them. Taking into account the specificities of the internet and the immediacy to have advertisements loaded in banners, very soon emerged the necessity of finding a way to show advertisements on websites. Initially the ads exchange networks appeared which in a later time supported advert swapping. Recently the transformed ads exchange networks supported various contributory advertising models. All these are implemented in a strictly real time context due to web sites loading limitations. Also, the relevance of the advertisements topic with the context of the web site should be taken into account.

This paper discusses the implementation of a real time advertisements exchange algorithm. This algorithm will run in a server and is real time, extensible and configurable. Each company will be able to record either the advertisements that it wants to display or the web sites that owns with the respective banners. Each advertisement will strictly belong to a category and should state whether it will be displayed in a billable banner or not. When a web site asks for advertisements to display, advertisements with fewer appearances will be returned. So, all advertisements will have the same number of appearances. The pricing policy will be customized according to the needs of each customer and the agreement that has been done with him. The entire implementation was done using Java as programming language.

1 Εισαγωγή

Η ηλεκτρονική διαφήμιση είναι μια σύγχρονη τακτική προώθησης μέσω του Διαδικτύου νέων υπηρεσιών και προϊόντων. Η διαφήμιση στο Internet μπορεί επίσης να αποσκοπεί στην ενίσχυση της θέσης μιας συγκεκριμένης μάρκας στην αγορά (δημιουργία εμπορικού σήματος) ή να προσπαθεί να προκαλέσει την άμεση ανταπόκριση των καταναλωτών. Η ηλεκτρονική διαφήμιση έχει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με άλλα διαφημιστικά μέσα, όπως η τηλεόραση ή το ραδιόφωνο τα οποία δεν υποστηρίζουν αμφίδρομη επικοινωνία και συναλλαγές. Επιπλέον, η διαφήμιση στο Internet μπορεί να οριστεί ως περιεχόμενο κάθε εμπορικής μορφής, που διατίθεται μέσω του Διαδικτύου και σχεδιάστηκε από μια εταιρεία, με σκοπό την ενημέρωση των καταναλωτών για ένα αγαθό ή μια υπηρεσία (Schlosser, Ann E. and Sharon Shavitt, 1999).

Τα διαφημιστικά banners είναι η πιο κοινή μορφή διαφήμισης στο Διαδίκτυο. Αφορούν την εννοικίαση χώρου διαφήμισης σε ιστοσελίδες και είναι συνήθως ορατές στο πάνω ή κάτω τμήμα της ιστοσελίδας. Τα περισσότερα banner παρέχουν τη δυνατότητα της σύνδεσης με την ιστοσελίδα του διαφημιζόμενου (click-through). Κατά τη διαδικασία του σχεδιασμού ενός banner, δίνεται προσοχή στο μέγεθος του αρχείου, καθώς επηρεάζει το χρόνο που απαιτείται για μια διαφήμιση να φορτωθεί στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του χρήστη. Μία συνήθης πρακτική είναι το μέγεθος των αρχείων εικόνας να είναι μεταξύ 7 kb και 10KB. Όσο μικρότερο είναι το μέγεθος ενός αρχείου, τόσο πιο γρήγορα φορτώνει. Σχεδιαστές διαφημιστικών banner δίνουν πολλή προσοχή στο μέγεθος των εικόνων, καθώς η αργή φόρτωση μπορεί να κάνει τους χρήστες ανυπόμονους και να αλλάξουν ιστοσελίδα στο διαδίκτυο πριν το banner είναι πλήρως φορτωμένο (Dabner D., 2004).

Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός μηχανισμού ανταλλαγής διαφημίσεων στον κυβερνοχώρο. Ο μηχανισμός θα πρέπει να στηριχτεί σε μία ευέλικτη αρχιτεκτονική (middleware architecture) ο οποίος θα επιτρέπει τη συνδρομή νέων διαφημίσεων στον μηχανισμό, τη κατηγοριοποίηση του περιεχομένου τους, τον καθορισμό της τιμολόγησης τους (ανά εμφάνιση και ανά επίσκεψη) και την αυτόματη προβολή τους στους ιστότοπους οι οποίοι είναι διαθέσιμοι μέσω του μηχανισμού. Με άλλα λόγια, ο μηχανισμός αναλαμβάνει να κατανείμει τις προβολές των διαφημίσεων σε όλους τους ιστότοπους-συνδρομητές οι οποίοι διαθέτουν θέσεις διαφήμισης (banner positions). Τα κριτήρια της κατανεμημένης προβολής των διαφημίσεων μέσω του μηχανισμού θα πρέπει να οριστούν σε ένα αλγόριθμο ανταλλαγής διαφημίσεων ο οποίος και αποτελεί τον πυρήνα της συγκεκριμένης υλοποίησης.

Αρχικά στο κεφάλαιο 2 εξετάζουμε τις μέχρι τώρα ερευνητικές προσπάθειες στον τομέα της ανταλλαγής διαφημίσεων και των δικτύων ανταποδοτικής διαφήμισης. Έχοντας υπόψη τους περιορισμούς των παραπάνω προσπαθειών, στο κεφάλαιο 3 προτείνουμε τον σχεδιασμό ενός καινοτόμου μηχανισμού ανταλλαγής διαφημίσεων ο οποίος βασίζεται σε μία ευέλικτη αρχιτεκτονική (middleware architecture) συνδρομής, κατανομής και προβολής διαφημίσεων ανά ιστότοπο με κριτήρια που ορίζονται από ένα αλγόριθμο ανταλλαγής διαφημίσεων. Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται η υλοποίηση της προτεινόμενης αρχιτεκτονικής κάνοντας χρήση σύγχρονων προτύπων και εργαλείων προγραμματισμού middleware αρχιτεκτονικών. Το κεφάλαιο 5 επαληθεύει την ορθότητα της υλοποίησης σε επίπεδο ελέγχου του λογισμικού

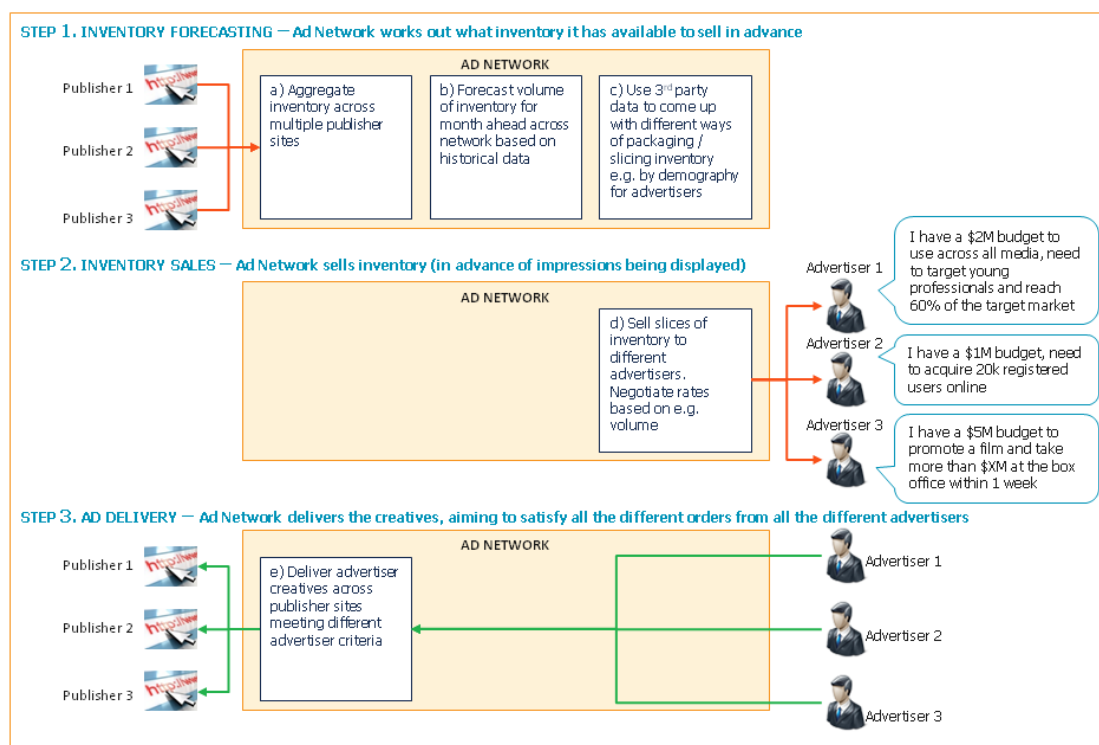
(software testing), ενώ το κεφάλαιο 6 παρουσιάζει μία μελέτη εφαρμογής του μηχανισμού σε ένα πραγματικό παράδειγμα. Το κεφάλαιο 7 ολοκληρώνει τη διπλωματική εργασία με τα συμπεράσματα της.

2 Επισκόπηση Βιβλιογραφίας

2.1 Δίκτυα Διαφημίσεων

Τα δίκτυα διαφημίσεων (Ads Networks) έχουν μπει στην ζωή μας από το 1997 (OpenX, 2010). Τα πρώτα δίκτυα διαφημίσεων δημιουργήθηκαν για να λύσουν το πρόβλημα που είχαν οι διαφημιστές που ήθελαν να αγοράσουν online θέσεις διαφημίσεων. Το πρόβλημα αυτό δημιουργείται γιατί οι χρήστες του διαδικτύου είναι εξαιρετικά κατακερματισμένοι. Αυτό συμβαίνει γιατί μοιράζουν τον χρόνο που είναι online στο διαδίκτυο σε πολλές διαφορετικές ιστοσελίδες. Ο διαμοιρασμός των θέσεων των online διαφημίσεων σε πολλές διαφορετικές διαδικτυακές τοποθεσίες έδωσε την δυνατότητα στους διαφημιζόμενους να φτάσουν το ακροατήριό τους σε μεγέθη αντίστοιχα με αυτά που έχουν τα παραδοσιακά κανάλια, π.χ. τηλεόραση. Αν και υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι δικτύων διαφημίσεων η πλειοψηφία των εργασιών που εκτελούνται είναι (Εικόνα 1):

1. Πρόβλεψη του ποσοστού των θέσεων διαφήμισης που πρέπει να πωληθούν μέσω των ιστότοπων των εκδοτών τους
2. Πραγματοποίηση συμφωνίας με τους διαφημιστές για την εκ των προτέρων πώληση των θέσεων διαφήμισης
3. Παροχή διαφημιστικών πωλήσεων

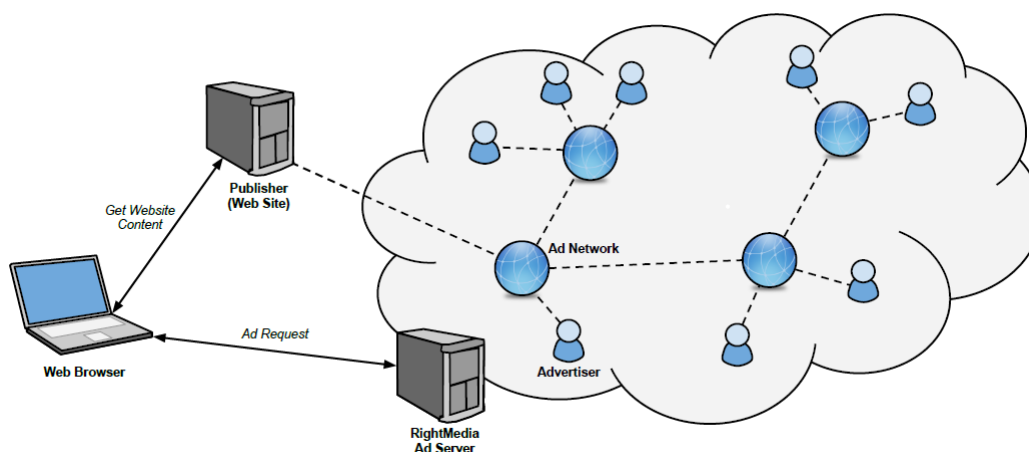


Εικόνα 1, Πλειοψηφία των εργασιών σε δίκτυα διαφημίσεων (OpenX, 2010)

2.2 Δίκτυα Ανταλλαγής Διαφημίσεων

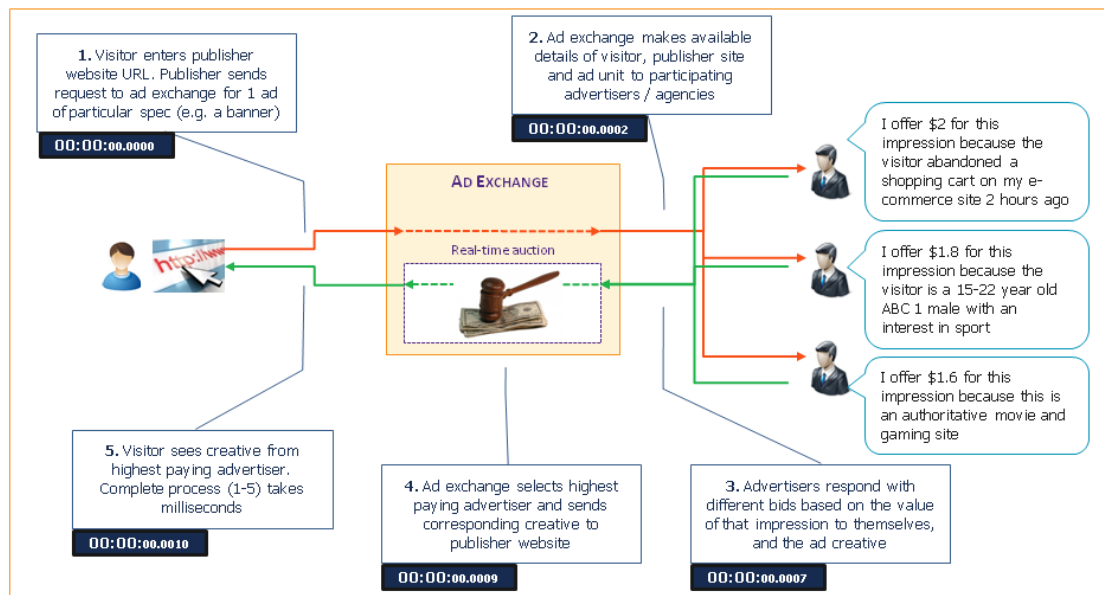
Η ανταλλαγή των διαφημίσεων (Ads Exchange) είναι δομημένη ως ένα γράφημα στο οποίο κάθε κόμβος είναι ένα δίκτυο διαφημίσεων (Stone-Gross, και συν., 2011). Κάθε κόμβος κατέχει το δικό του σύνολο μοναδικών εκδοτών και διαφημιστών. Οι εκδότες μπορούν μόνο να ζητούν διαφημίσεις (δηλαδή να πωλούν κυκλοφορία / κίνηση) και οι διαφημιστές μπορούν μόνο να υποβάλουν προσφορά για τις αιτήσεις (δηλαδή να αγοράζουν κυκλοφορία / κίνηση). Ωστόσο, τα δίκτυα διαφημίσεων είναι ικανά τόσο να αγοράζουν κυκλοφορία / κίνηση όσο και να πωλούν, επιτρέποντας τους να λειτουργούν ως μεσίτες μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων της ανταλλαγής στα οποία δεν θα μπορούσαν να συνδεθούν με κάποιο άλλο τρόπο. Συνεπώς, οι εκδότες και οι διαφημιστές είναι φύλα και τα δίκτυα διαφημίσεων αποτελούν την ραχοκοκαλιά της ανταλλαγής, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.

Η ανταλλαγή δεν είναι πλήρως συνδεδεμένη και η κυκλοφορία / κίνηση δεν μπορεί να αγοραστεί και να πωληθεί ελεύθερα σε όλη την ανταλλαγή. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το διαφημιστικό δίκτυο μπορεί να αλληλεπιδράσει μόνο με ένα άλλο διαφημιστικό δίκτυο, εάν και εφόσον συνδέονται με συνεργάτες. Οι συνεργασίες ορίζουν την μία άκρη στο γράφημα (βλ. Εικόνα 2). Η συνεργασία λαμβάνει χώρα όταν δύο οντότητες συνεργαστούν και αποφασίζουν από κοινού για τις συγκεκριμένες παραμέτρους που θα καθορίσουν τις σχέσεις τους σχετικά με την ανταλλαγή, η οποία είναι συνήθως μια συμφωνία για το μερίδιο των εσόδων. Για παράδειγμα, η NETWORKX μπορεί να λάβει το 50% του συνόλου των εσόδων του εκδότη για ένα συγκεκριμένο συνεργάτη ο οποίος στοχεύει στην κυκλοφορία από τους χρήστες που ενδιαφέρονται για γερμανικές ειδήσεις, και το 60% των εσόδων εκδότη με έναν άλλον συνεργάτη που στοχεύει στην κυκλοφορία από τον αμερικανικό αθλητισμό.



Εικόνα 2, Επισκόπηση online δικτύου ανταλλαγής διαφημίσεων (Stone-Gross, και συν., 2011)

Η Εικόνα 3 εξηγεί πως διεξάγεται μια δημοπρασία για μια θέση διαφήμισης σε ένα δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων ανάμεσα σε πολλούς διαφημιζόμενους σε πραγματικό χρόνο. Τα δίκτυα ανταλλαγής διαφημίσεων πραγματικού χρόνου (π.χ. OpenX, Right Media και DoubleClick) πωλούν τις θέσεις διαφήμισης σε μία εμφάνιση (στιγμιότυπο της σελίδας που έχει σερβίρει ο διακομιστής) την φορά.



Εικόνα 3, Ανταλλαγή διαφημίσεων σε πραγματικό χρόνο (OpenX, 2010)

Όταν κάποιος επισκέπτεται μια ιστοσελίδα, σε σύντομο χρονικό διάστημα κατά τη φόρτωση της ιστοσελίδας, το δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων διεξάγει μια δημοπρασία μεταξύ πολλών διαφημιστών για την κάθε εμφάνιση (στην εκάστοτε θέση διαφήμισης) σε αυτή τη σελίδα. Οι διαφημιστές κάνουν προσφορά για την εκάστοτε εμφάνιση με βάση:

1. την αξία της χρήσης (συμπεριφορά και δημογραφικά στοιχεία),
2. το πλαίσιο στο οποίο εμφανίζεται η διαφήμιση (π.χ. το θέμα της ιστοσελίδας) και
3. το είδος της ενότητας της θέση διαφήμισης (διαστάσεις, το πεδίο εφαρμογής για την πλούσια μέσα ενημέρωσης).

Ο διαφημιστής με την υψηλότερη προσφορά κερδίζει την δημοπρασία και η διαφήμισή του εμφανίζεται στην ιστοσελίδα του χρήστη. Όλη αυτή η διαδικασία του πλειστηριασμού λαμβάνει χώρα σε χιλιοστά του δευτερολέπτου, στο σύνολο του χρόνου που χρειάζεται έτσι ώστε η διαφήμιση να παραδοθεί στην ιστοσελίδα του επισκέπτη κατά τη φόρτωση της σελίδας. Γι' αυτό το λόγο λέμε ότι αυτή η διαδικασία είναι πραγματικού χρόνου.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να έχουμε υπόψη ότι τα δεδομένα που διατίθενται στους διαφημιστές για να κάνουν προσφορά μπορεί να προέρχονται είτε από το ίδιο το δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων είτε από έναν τρίτο συνεργάτη. Η παροχή δεδομένων σε επίπεδο εμφάνισης δίνει την δυνατότητα στους διαφημιστές να υπολογίσουν με ακρίβεια την εμφάνιση. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζουμε τα κυριότερα δίκτυα ανταλλαγής διαφημίσεων πραγματικού χρόνου.

Δίκτυο Ανταλλαγής Διαφημίσεων	Ιδιοκτήτης	Σχόλια
OpenX Market	OpenX	Το μόνο ανεξάρτητο δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων πραγματικού χρόνου Ολοκληρωμένο με το διακομιστή διαφημίσεων OpenX
DoubleClick	Google	Ολοκληρωμένο με το AdSense και το DoubleClick για εκδότες
Right Media	Yahoo!	Το παλαιότερο δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων,

		ιδρύθηκε το 2005 Οι συμμετέχοντες (αγοραστές και πωλητές) χρειάζονται μια θέση στο δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων για να μπορέσουν να συναλλάγουν
AdECN	Microsoft	Αυτή η υπηρεσία προσανατολίζεται για δίκτυα διαφημίσεων. Οι ατομικοί εκδότες και οι διαφημιστές δεν μπορούν να συναλλάγουν απευθείας στην υπηρεσία. Αυτό που μπορούν να κάνουν μόνο είναι να αγοράζουν ή να πωλούν διαφημιστικό χώρο μέσω των δικτύων διαφημίσεων, οι οποίοι χρειάζονται μια θέση διαφήμισης για να συμμετάσχουν.

Πίνακας 1, Κυριότερα δίκτυα ανταλλαγής διαφημίσεων

2.3 Εναλλαγή διαφημίσεων

Η εναλλαγή διαφημίσεων (advert swapping) είναι μία σύγχρονη μέθοδος διαφήμισης κατά την οποία η εταιρεία Α συμφωνεί να προωθήσει το διαφημιστικό banner της εταιρείας Β και, σε αντάλλαγμα, η εταιρεία Β δημοσιεύει τη διαφήμιση της εταιρείας Α. Αυτή είναι μια άμεση σύνδεση ανάμεσα σε δύο ιστοσελίδες. Σε κάθε επίσκεψη στην ιστοσελίδα της εταιρείας Β, θα εμφανιστεί η διαφήμιση της εταιρείας Α, προσφέροντας στους χρήστες τη δυνατότητα να επισκεφθούν την ιστοσελίδα της εταιρείας Α. Αυτή είναι ίσως η φθηνότερη μορφή διαφήμισης με τη μέθοδο των banner και κυρίως όσον αφορά την τοποθέτηση και τη συντήρηση, αλλά δεν είναι εύκολο να συμφωνηθεί. Μια εταιρεία πρέπει να βρει έναν ιστότοπο με σημαντική επισκεψιμότητα και συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Τα εμπλεκόμενα μέρη θα πρέπει επίσης να καταλήξουν σε συμφωνία έτσι ώστε να μπορούν τα δύο μέρη να ανταλλάξουν διαφημιστικά banners (V. Orfanos, M. Evripiotis, I. Mylonakis, D. Tsatsanis, Vol 2008, issue 4.).

Η εναλλαγή διαφημίσεων επιτρέπει σε μια εταιρεία (διαφημιζόμενο) να αποκτήσει πρόσβαση σε άλλες στοχευμένες αγορές εκμεταλλευόμενη τις προσπάθειες μάρκετινγκ που έχει καταβάλει μία άλλη εταιρεία. Η εναλλαγή διαφημίσεων είναι συνήθως ένας δωρεάν τρόπος για να αυξήσει μία εταιρεία την κίνηση της ιστοσελίδας της εύκολα και γρήγορα. Τα υφιστάμενα δίκτυα ανταλλαγής διαφημίσεων αυτοματοποιούν την πλειοψηφία των κουραστικών λειτουργιών που ασχολούνται με την εναλλαγή των διαφημίσεων. Προσφέρουν στις εταιρείες την δυνατότητα να ψάξουν και να ανακαλύψουν και άλλες εταιρείες που ακολουθούν το μοντέλο εναλλαγής διαφημίσεων.

Μια εταιρεία μπορεί να αυξήσει τα έσοδά της από την χρήση της ιστοσελίδας της διαφημίζοντας άλλες εταιρείες. Αυτό που θα πρέπει να διασφαλιστεί είναι ότι οι διαφημίσεις των άλλων εταιρειών είναι επαγγελματικές και ότι ταιριάζουν στον σχεδιασμό της ιστοσελίδας της εταιρείας. Δεν θα πρέπει οι διαφημίσεις των άλλων εταιρειών να αποσπούν την προσοχή των χρηστών από το μάρκετινγκ της εταιρείας και να είναι συμπληρωματικές ως προς το περιεχόμενο της ιστοσελίδας. Μερικά παραδείγματα είναι τα ακόλουθα (INNOVATION PEI):

- www.adsense.com: Το Google AdSense ταιριάζει τις διαφημίσεις με το περιεχόμενο της ιστοσελίδας της εταιρείας, έτσι ώστε η εταιρεία να κερδίζει χρήματα κάθε φορά που οι επισκέπτες κάνουν κλικ στις διαφημίσεις.

- www.adbrite.com¹: Επέτρεπε στην εκάστοτε εταιρεία να εγκρίνει και να απορρίπτει τις διαφημίσεις που θα εμφανίζονται στην ιστοσελίδα της.
- <https://advertising.yahoo.com/>: Η Yahoo Advertising ταιριάζει τις διαφημίσεις με το περιεχόμενο της ιστοσελίδας της εταιρείας και επιτρέπει στην εταιρεία να κερδίσει χρήματα σε κάθε κλικ.

2.4 Μοντέλα Ανταποδοτικής Διαφήμισης

2.4.1 Ανταλλαγή διαφημίσεων

Η μέθοδος της εναλλαγής (swapping) είναι αρκετά περιοριστική καθώς απαιτεί αντιστοίχιση των δύο εταιριών. Η μέθοδος της ανταλλαγής (exchanging) υπερβαίνει αυτούς τους περιορισμούς γιατί εμπλέκει περισσότερα από δύο μέρη στη διαδικασία με τη βοήθεια ενός μεσολαβητή (πχ εταιρεία ανταλλαγής banner). Μια εταιρεία που επιθυμεί να προωθήσει το προϊόν της υποβάλλει αίτημα στον μεσολαβητή και αυτός προωθεί το banner των επιχειρήσεων που συμμετέχουν στο σχήμα του για να προβληθεί η διαφήμιση στις ιστοσελίδες τους. Παράλληλα, η εταιρεία φιλοξενεί τα banner όλων των συμμετεχόντων στην ιστοσελίδα της. Ο αριθμός των εμφανίσεων του banner της εταιρείας είναι ανάλογος με τον αριθμό εμφανίσεων της τρίτης εταιρείας στην ιστοσελίδα της εταιρείας. Η ανταλλαγή των διαφημιστικών banners δεν δουλεύει πάντα καθώς είναι πιο δύσκολη η αντιστοίχιση μεταξύ των διαφημιζόμενων (V. Orfanos, M. Evripiotis, I. Mylonakis, D. Tsatsanis, Vol 2008, issue 4.).

Ωστόσο, εάν εμπλέκονται πολλές εταιρείες θα ήταν πιο εύκολο να ταιριάζουν. Το παρακάτω είναι ένα παράδειγμα με 3 συμμετέχοντα μέρη: Η μία πλευρά μπορεί να προβάλλει διαφημιστικά banner του B, αλλά ο B δεν μπορεί να προβάλλει διαφημίσεις του A με τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Ο B μπορεί να δείξει διαφημίσεις του Γ και ο Γ μπορεί να προβάλλει τη διαφήμιση του A. Αυτό το είδος της ανταλλαγής μπορεί να περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές εταιρείες.

Γενικότερα, η ανταλλαγή διαφημίσεων γίνεται με τρία ή περισσότερα εμπλεκόμενα μέρη λειτουργεί σαν ένα είδος εμπορικής συναλλαγής. Μια εταιρεία που υποβάλλει μία διαφήμιση προς προβολή στην εταιρεία ανταλλαγής δημιουργεί μια σύνδεση με μία από τις ιστοσελίδες της, προβάλλοντας κάθε φορά διαφορετικές διαφημίσεις (που επιλέγονται από την εταιρεία ανταλλαγής) κάθε φορά που η σελίδα είναι προσβάσιμη. Κάθε φορά που ένας συμμετέχων προβάλλει μία διαφήμιση για λογαριασμό ενός εκ των συμμετεχόντων ανταλλαγής κερδίζει ένα πόντο. Όταν ο συμμετέχων κερδίζει πολλούς πόντους, η διαφήμιση του προβάλλεται στο ανάλογο πλήθος στην ιστοσελίδα του κατάλληλου συμμετέχοντα. Τα περισσότερα συστήματα ανταλλαγής παρέχουν στα μέλη τους τη δυνατότητα να αγοράσουν επιπλέον πόντους. Επίσης επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να καθορίζουν το είδος της ιστοσελίδας στο οποίο επιθυμούν να προωθήσουν τη διαφήμιση τους, διευκολύνοντας έτσι τους διαφημιστές στο να επιλέξουν μια συγκεκριμένη ομάδα-στόχο. Οι περισσότερες ανταλλαγές προσφέρουν μία αναλογία πόντων περίπου 2 προς 1. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε δύο διαφημίσεις που εμφανίζονται στην ιστοσελίδα της εταιρείας, η διαφήμιση της εταιρείας θα προβάλλεται σε ιστοσελίδα τρίτου μία φορά.

Η αναλογία δεν είναι 1 προς 1 καθώς η εταιρεία ανταλλαγής banner πρέπει να παράγει εισόδημα από τη πλευρά της για να καλύψει τις λειτουργικές της δαπάνες και να προσφέρει

¹ Η εταιρεία έκλεισε το 2012.

πρόσθετες υπηρεσίες. Ως εκ τούτου, θα πουλήσει περίπου το 50% του συνόλου των διαφημιστικών banners. Μερικές συναλλαγές δεν θα επιτραπούν σε ορισμένους τύπους διαφημίσεων, ένα γεγονός που πρέπει να εξεταστεί από μία εταιρία πριν αποφασίσει να συμμετάσχει σε ένα παρόμοιο σύστημα. Σε γενικές γραμμές η μέθοδος ανταλλαγής διαφημίσεων είναι μία αξιόλογη στρατηγική διαφήμισης και θα πρέπει να εξεταστεί σοβαρά ως εναλλακτική λύση.

2.4.1.1 *emcLNX*

Το emcLNX είναι ένα peer-to-peer δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων κειμένου και βασίζεται σε ένα μοντέλο πληρωμής ανά κλικ. Υπάρχουν 3 ρόλοι σε αυτό το σύστημα (EMCLNX, 2015):

- Ο Αγοραστής: διαφημίζει την ιστοσελίδα του χρησιμοποιώντας το δίκτυο emcLNX. Πληρώνει ένα μικρό ποσό (από τα διαθέσιμα του σε emcCoin) για κάθε επισκέπτη που απέκτησε πρόσβαση στην ιστοσελίδα μέσω του δικτύου emcLNX.
- Ο Διακομιστής: προβάλλει emcLNX διαφημίσεις στην ιστοσελίδα του. Όταν ένας επισκέπτης κάνει κλικ σε μια διαφήμιση, ο επισκέπτης προωθείται στην ιστοσελίδα του Αγοραστή και λαμβάνει την πληρωμή από τον Αγοραστή για την επίσκεψη αυτή.
- Ο Επισκέπτης: είναι ο συνηθισμένος web χρήστης που κάνει κλικ σε μια διαφήμιση και προωθείται στην ιστοσελίδα του Αγοραστή.

Ένα μέλος του emcLNX δικτύου μπορεί να είναι αγοραστής και διακομιστής την ίδια στιγμή, δηλαδή μπορούν να προβάλλουν διαφημίσεις στην ιστοσελίδα τους, και επίσης να αγοράσουν αριθμό προβολών από το δίκτυο emcLNX. Με τα διαθέσιμα που συγκεντρώνουν, μπορούν να πληρώσουν τους άλλους συμμετέχοντες για την προσέλκυση επισκεπτών στην περιοχή τους, ενώ κερδίζουν χρήματα για την αποστολή επισκεπτών σε άλλες ιστοσελίδες.

Το σύστημα είναι πλήρως αποκεντρωμένο και επιτρέπει σε ένα αγοραστή να πληρώνει απευθείας τον διακομιστή για κάθε επισκέπτη, δηλαδή δεν υπάρχει μεσάζοντας για να οριστεί μια ελάχιστη τιμή, επιτρεπόμενες φράσεις στο κείμενο, κοκ. Επίσης, δεν υπάρχει "κόμιστρο συμμετοχής" ή προμήθεια – καθώς όλες οι πληρωμές μεταβιβάζονται απευθείας μεταξύ αγοραστών και διακομιστών, χωρίς τη παρεμβολή κάποιου ενδιάμεσου παράγοντα.

Το σύστημα emcLNX βασίζεται στην πλατφόρμα του κρυπτο-νομίσματος *EmerCoin* και το χρησιμοποιεί με δύο τρόπους:

- Χρησιμοποιεί πιστώσεις σε EmerCoin (EMC) ως μονάδα πληρωμών για pay-per-click συναλλαγές.
- Χρησιμοποιεί μονάδες κατανεμημένης αποθήκευσης (Name-Value Storage -NVS) σε EmerCoin για την υποστήριξη διαφημιστικών συμβολαίων.

2.4.1.2 *Google AdSense & Yahoo Advertising*

Το Google AdSense επιτρέπει σε κατόχους ιστότοπων να έχουν επιπλέον εισόδημα προβάλλοντας στοχευμένες διαφημίσεις Google. Το AdSense επιτρέπει επίσης τη δυνατότητα Αναζήτησης Google στους επισκέπτες του ιστότοπου, προσφέροντας ένα ποσό από την προβολή διαφημίσεων της Google στις σελίδες αποτελεσμάτων αναζήτησης (E. Giguere, 2005).

Με παρόμοιο τρόπο δουλεύει και ο μηχανισμός του Yahoo Advertising (Rohrer, Christian and Boyd, John, 2004).

2.4.1.3 Ελληνικά δίκτυα ανταλλαγής διαφημίσεων

Το tads είναι ένα ελληνικό δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων κειμένου. Η συμμετοχή στο δίκτυο tads είναι δωρεάν. Βάσει του καταστατικού του, τα μέλη-ιστότοποι του δικτύου κερδίζουν 90 προβολές στα υπόλοιπα μέλη του tads εφόσον προβάλλουν 100 διαφημίσεις κειμένου στις σελίδες τους (tads, 2015).

- Το Click-per-view μοντέλο ορίζει μία αναλογία ανταλλαγής κλικ 50%, δηλαδή για κάθε 10 κλικ που γίνονται στις διαφημίσεις σε σελίδα μέλους, η διαφήμισή του θα εμφανίζεται στα άλλα μέλη του δικτύου μέχρι να λάβει 5 κλικ.
- Επίσης για κάθε κλικ σε διαφήμιση κειμένου, που προβάλλουν τα μέλη στην σελίδα τους, κερδίζουν επιπλέον 25 προβολές.

Το adsgf είναι ένα άλλο ελληνικό δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων που δίνει μεταξύ άλλων τις εξής δυνατότητες στα μέλη του:

- 70 εμφανίσεις της διαφήμισης ενός μέλους για κάθε 100 εμφανίσεις διαφημίσεων τρίτων στην σελίδα του μέλους
- Δωρεάν εμφάνιση της διαφήμισης ενός μέλους και έως ότου λάβει 80 κλικ για κάθε 100 κλικ που γίνονται σε διαφημίσεις που προβάλλονται στη σελίδα του.

Το ads.freestuff.gr είναι επίσης ένα άλλο ελληνικό δίκτυο ανταλλαγής διαφημίσεων που η συμμετοχή σε αυτό είναι δωρεάν. Μερικές από τις δυνατότητες που προσφέρει είναι:

1. Με την εγγραφή κάνει δώρο 500 εμφανίσεις για το banner της επιλογής σας.
2. Η ανταλλαγή είναι 2 προς 1 (για κάθε δύο εμφανίσεις κερδίζετε μία) και αφορά banners μεγέθους 468x60.

2.4.2 Δυναμική προβολή διαφήμισης σε P2P δίκτυο

Το P2P δίκτυο αποτελείται από ένα σύνολο κινητών (πχ έξυπνα κινητά τηλέφωνα) και μη κινητών συσκευών (π.χ. Η/Υ) και με γνώμονα μία συγκεκριμένη εφαρμογή επιτρέπεται η ανταλλαγή διαφημίσεων μεταξύ τους. Ειδικά στη περίπτωση της χρήσης συσκευών με δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας λαμβάνονται υπόψη και άλλοι παράγοντες όπως η τοποθεσία και η χρονική στιγμή της ημέρας (Zaiben Chen, Heng Tao Shen, Quanqing Xu, Xiaofang Zhou, 2009). Για παράδειγμα, στη συσκευή ενός χρήστη εμφανίζονται διαφημίσεις μικρής διάρκειας και αφορούν τη περιοχή στην οποία «κινείται» (πχ τη στιγμή που βρίσκεται σε ένα σούπερ μάρκετ ή πλησιάζει ένα κατάστημα).

Σε αυτό το μοντέλο διαφήμισης, οι διαφημίσεις διαδίδονται μέσω ενός Peer-to-Peer δικτύου, εντός του οποίου κάθε κινητή ή μη συσκευή (π.χ. πεζός, όχημα, χρήστης στο γραφείο του) καθώς μετακινείται ή επισκέπτεται ένα συγκεκριμένο χώρο της διαφήμισης, ενημερώνεται και γίνεται κόμβος ενημέρωσης και άλλων κόμβων (peers) στην ίδια διαφημιστική περιοχή. Αν χρειαστεί οι συμμετέχοντες κόμβοι επικοινωνούν με δίκτυο ασύρματης επικοινωνίας μικρής εμβέλειας (π.χ. το ασύρματο δίκτυο ενός σούπερ μάρκετ).

Με την έννοια «χώρος διαφήμισης» εννοούμε τη περιοχή στην οποία θα μεταδοθεί το διαφημιστικό μήνυμα και μπορεί να είναι μια κυκλική περιοχή με μία προκαθορισμένη ακτίνα R (π.χ. 1000 μέτρα) με κέντρο τη τοποθεσία στην οποία έχει εκδοθεί η διαφήμιση. Επιπλέον, ο χρόνος ζωής μιας διαφήμισης είναι επίσης δεδομένος και συγκεκριμένα περιορίζεται σε διάρκεια D (π.χ. μία ώρα). Επομένως, τόσο η παράμετρος R όσο και η D είναι βασικοί παράμετροι σε αυτό το μοντέλο διαφήμισης, και οι οποίες αντανακλούν τα χωρικά και χρονικά χαρακτηριστικά μιας διαφήμισης αντίστοιχα.

3 Ανάλυση και Σχεδίαση

3.1 Ανάλυση Απαιτήσεων

Βασιζόμενοι σε όσα παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 2 θέλουμε να προχωρήσουμε στην υλοποίηση μίας ευέλικτης λύσης η οποία θα προσφέρει ανταλλαγή διαφημίσεων σε εταιρείες που την χρησιμοποιούν. Με τον όρο ευέλικτη θέλουμε να εστιάσουμε στην δυνατότητες να υπάρχουν διαφορετικές τιμολογιακές πολιτικές και δυνατότητες εμφάνισης διαφημίσεων στις θέσεις που παρέχουν οι ιστοσελίδες.

Για να είναι ευέλικτη η λύση ο πυρήνας της λύσης που θα υλοποιήσουμε θα είναι μία JEE εφαρμογή που θα προσπελαίνει μία βάση δεδομένων στην οποία θα είναι αποθηκευμένα όλα τα απαραίτητα δεδομένα. Οι ιστοσελίδες δεν θα επικοινωνούν μεταξύ τους για να ανταλλάξουν / εμφανίσουν διαφημίσεις αλλά αυτό θα είναι δουλειά της JEE εφαρμογής. Η JEE εφαρμογή θα παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες στις ιστοσελίδες:

1. Εύρεση κατάλληλων διαφημίσεων
2. Καταχώρηση πληροφοριών σχετικά με:
 - a. την εμφάνιση μια διαφήμισης σε μία ιστοσελίδα και
 - b. την επιλογή της διαφήμισης (κλικ) από έναν χρήστη.

3.2 Αλγόριθμος Ανταλλαγής Διαφημίσεων

Η βασική αρχή του αλγορίθμου ανταλλαγής διαφημίσεων που θα υλοποιήσουμε είναι ότι όλες οι διαφημίσεις θα προβάλλονται τον ίδιο αριθμό φορές. Ο αλγόριθμος θα στηρίζεται στους ακόλουθους κανόνες:

1. Για κάθε διαφήμιση θα ισχύουν τα ακόλουθα:
 - a. θα ανήκει σε μία κατηγορία διαφημίσεων και
 - b. θα δηλώνει εάν θα προβάλλεται σε χρεώσιμη θέση εμφάνισης διαφημίσεων.
2. Για κάθε ιστοσελίδα που θα μπορεί να εμφανίσει διαφημίσεις θα ισχύουν τα ακόλουθα:
 - a. θα ανήκει το πολύ σε μία εταιρεία και
 - b. θα έχει έναν αριθμό θέσεων εμφάνισης διαφημίσεων
3. Κάθε θέση εμφάνισης διαφήμισης που ανήκει σε μια ιστοσελίδα θα πρέπει υποχρεωτικά να αναφέρει εάν είναι χρεώσιμη ή όχι και ποια είναι η χρέωση, εάν και εφόσον είναι χρεώσιμη.
4. Η εκάστοτε ιστοσελίδα θα επιλέγει τις κατηγορίες από τις οποίες θέλει να προβάλει διαφημίσεις.

5. Όταν φορτώνεται μια ιστοσελίδα θα ζητάει από τον εξυπηρετητή έναν αριθμό διαφημίσεων.
6. Ο εξυπηρετητής θα επιστρέφει μόνο όσες διαφημίσεις ανήκουν στις κατηγορίες που θέλει η ιστοσελίδα να προβάλει. Επίσης, θα υπάρχουν οι ακόλουθοι (2) περιορισμοί:
 - a. Εάν η ιστοσελίδα χρεώνει την θέση εμφάνισης τότε θα αποκλείονται οι διαφημίσεις που δεν θέλουν να προβάλλονται σε χρεώσιμες θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων.
 - b. Εάν ο εξυπηρετητής βρίσκει περισσότερες διαφημίσεις από όσες έχει ζητήσει η ιστοσελίδα, τότε θα επιστρέφει αυτές με τις λιγότερες εμφανίσεις.
 - c. Στην περίπτωση που ο εξυπηρετητής βρίσκει δύο ή περισσότερες διαφημίσεις που έχουν τον λιγότερο αριθμό εμφανίσεων τότε επιστρέφει την διαφήμιση που ανήκει στην εταιρία-ιστοσελίδα με την παλαιότερη ημερομηνία καταχώρησης.

Σε μελλοντικές προεκτάσεις του αλγορίθμου μπορούμε να καταχωρήσουμε ως μέτρο σύγκρισης μεταξύ των διαφημίσεων επιπλέον περιορισμούς όπως:

- Η επισκεψιμότητα της εκάστοτε ιστοσελίδας.
- Δημοπρασία του διαθέσιμου χώρου διαφήμισης στην ιστοσελίδα.

Πιο αναλυτικά:

Έστω ότι η εταιρία E1 διαθέτει τον ιστότοπο I1 και διαθέτει μία θέση προβολής διαφήμισης Θ1.

Ορίζονται οι διαφημίσεις Δ1, Δ2, ..., Δ10 οι οποίες ανήκουν στις κατηγορίες K1, K2, K3 με την εξής αντιστοιχία:

Κατηγορία	Διαφημίσεις
K1	Δ1 (1), Δ4 (0), Δ8 (1)
K2	Δ2 (0), Δ7 (1), Δ9 (1)
K3	Δ3 (0), Δ5 (1), Δ6 (1), Δ10 (0)

Το όρισμα (1) σημαίνει ότι η διαφήμιση Δ_i θα εμφανίζεται σε χρεώσιμη θέση, ενώ το όρισμα (0) σημαίνει ότι η διαφήμιση Δ_i θα εμφανίζεται σε μη χρεώσιμη θέση.

Επιπλέον ο αύξων αριθμός δίπλα στο γράμμα Δ της εκάστοτε διαφήμισης δηλώνει την παλαιότητα της ημερομηνίας εγγραφής τους στο σύστημα.

Στη συνέχεια ορίζεται ότι στον ιστότοπο I1 και στη θέση προβολής διαφήμισης Θ1 επιτρέπεται η προβολή διαφημίσεων των εξής κατηγοριών: K1 και K2. Επίσης στη θέση Θ1 θα προβάλλονται διαφημίσεις που έχουν αποδεχτεί τη χρέωση ανά εμφάνιση.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, για κάθε επίσκεψη στον ιστότοπο I1, ο αλγόριθμος:

1. εξετάζει ποιες κατηγορίες έχουν «συνδρομή» στον I1. Αυτές είναι: K1, K2.
2. Δημιουργεί ένα σύνολο με όλες τις διαφημίσεις: Δ1, Δ4, Δ8, Δ2, Δ7, Δ9.
3. Από αυτές εξετάζει ποιες έχουν αποδεχτεί τη χρέωση ανά εμφάνιση. Το νέο σύνολο θα είναι: Δ1, Δ8, Δ7, Δ9.
4. Από το νέο σύνολο εξετάζεται ποια είναι η διαφήμιση με το μικρότερο αριθμό εμφανίσεων. Καθώς όλες οι διαφημίσεις έχουν μηδενικό αριθμό εμφανίζεται η πρώτη διαφήμιση Δ1 λόγω της ημερομηνίας εγγραφής της στο σύστημα .
5. Σε νέα επίσκεψη ενός νέου χρήστη στον ιστότοπο I1. Εκτελούνται τα βήματα 1 έως 3 παραπάνω. Το νέο σύνολο υποψήφιων διαφημίσεων είναι: Δ8, Δ7, Δ9, Δ1. Επιλέγεται η διαφήμιση με το μικρότερο αριθμό εμφανίσεων: Δ8.
6. Με τον ίδιο τρόπο σε κάθε νέα επίσκεψη προβάλλονται όλες οι διαφημίσεις με «δίκαιο» τρόπο με σκοπό να έχουν τον ίδιο αριθμό εμφανίσεων.

Πιο σύνθετο παράδειγμα:

Έστω ότι η εταιρία E1 διαθέτει τον ιστότοπο I1 και διαθέτει μία θέση προβολής διαφήμισης Θ1 που επιτρέπει την εμφάνιση μη χρεώσιμων διαφημίσεων.

Έστω επίσης η εταιρία E2 η οποία διαθέτει τον ιστότοπο I2 και διαθέτει μία θέση προβολής διαφήμισης Θ2 που επιτρέπει την εμφάνιση μη χρεώσιμων διαφημίσεων.

Ορίζεται ότι στον ιστότοπο I1 και στη θέση προβολής διαφήμισης Θ1 επιτρέπεται η προβολή διαφημίσεων της κατηγορίας: K2. Ενώ, στον ιστότοπο I2 και στη θέση προβολής διαφήμισης Θ2 επιτρέπεται η προβολή διαφημίσεων των κατηγοριών: K2, K3.

Σε μία ταυτόχρονη επίσκεψη 2 διαφορετικών χρηστών στους ιστότοπους I1 και I2, ο αλγόριθμος εμφανίζει τις διαφημίσεις με την εξής σειρά:

1. εξετάζει ποιες κατηγορίες έχουν «συνδρομή» στον I1. Αυτές είναι: K2.
2. Δημιουργεί ένα σύνολο με όλες τις διαφημίσεις: Δ2, Δ7, Δ9.
3. Από αυτές εξετάζει ποιες δεν είναι χρεώσιμες. Το νέο σύνολο θα είναι: Δ2 και αυτή είναι η διαφήμιση που προβάλεται.
4. Στη ταυτόχρονη επίσκεψη χρήστη στον ιστότοπο I2, ο αλγόριθμος εξετάζει ποιες κατηγορίες έχουν «συνδρομή» στον I2. Αυτές είναι: K2, K3.
5. Δημιουργεί ένα σύνολο με όλες τις διαφημίσεις: Δ2, Δ7, Δ9, Δ3, Δ5, Δ6, Δ10.
6. Από αυτές εξετάζει ποιες δεν είναι χρεώσιμες. Το νέο σύνολο θα είναι: Δ2, Δ3, Δ10.
7. Επιλέγεται η διαφήμιση με τον μικρότερο αριθμό εμφανίσεων. Καθώς η διαφήμιση Δ2 εμφανίστηκε στον I1 (βήμα 3). Το νέο σύνολο είναι: Δ3, Δ10.
8. Τέλος επιλέγεται η διαφήμιση Δ3 λόγω της ημερομηνίας εγγραφής της στο σύστημα.

3.3 Τιμολογιακή Πολιτική

Η τιμολογιακή πολιτική που μπορεί να εφαρμοστεί είναι ανοικτή και μπορεί να παραμετροποιείται από τις προτιμήσεις των συμμετεχόντων στην λύση που προτείνουμε.

Μπορεί να ακολουθηθεί πολιτική τιμολόγησης των θέσεων διαφημίσεων που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με πολιτική ανταλλαγής χώρου διαφημίσεων για τις εταιρείες που έχουν τόσο διαφημίσεις όσο και θέσεις διαφήμισης στις ιστοσελίδες τους.

Για να γίνει κατανοητό το παραπάνω παραθέτουμε τα ακόλουθα τρία (3) παραδείγματα:

1. Εάν μία εταιρεία έχει μόνο διαφημίσεις και δεν έχει θέσεις διαφημίσεων τότε θα πρέπει να πληρώνει κάθε εταιρεία στην οποία εμφανίζονται διαφημίσεις της (μόνο στις χρεώσιμες θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων).
2. Εάν μία εταιρεία έχει μόνο θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων τότε θα έχει μόνο έσοδα.
3. Εάν μία εταιρεία έχει και διαφημίσεις και θέσεις διαφημίσεων, τότε θα πληρώνει μία εταιρεία στην οποία εμφανίζονται οι διαφημίσεις της σε χρόνο που θα συμφωνούν μεταξύ τους αφού συμψηφίσουν τα κόστη από την εμφάνιση διαφημίσεων (στις χρεώσιμες θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων) η μία στην άλλη.

Σε κάθε περίπτωση θα μπορούν να εφαρμοσθούν **πολιτικές επιβράβευσης** των εταιρειών που έχουν μία ισορροπημένη προσφορά θέσεων χρεώσιμων και μη ή **πολιτικές αποθάρρυνσης** των εταιρειών να προσφέρουν μόνο χρεώσιμες θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων. Αυτού του είδους οι πολιτικές θα μπορούν να εφαρμοσθούν είτε από τον διαχειριστή της λύσης είτε μετά από συνεννόηση μεταξύ των εταιρειών που συμμετέχουν σε αυτή.

3.4 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήσαμε για την υλοποίηση της συνολικής λύσης είναι η Agile. Για να εφαρμόσουμε την μεθοδολογία Agile αποτελεσματικά χρησιμοποιήσαμε το framework Scrum.

Μέχρι την ολοκλήρωση της συνολικής λύσης πραγματοποιήθηκαν τα ακόλουθα τέσσερα (4) Sprint(s) με τις εξής φάσεις (increments):

1. **Sprint #1 increment:** υλοποίηση βάσης δεδομένων και
2. **Sprint #2 increment:** μερική υλοποίηση JEE εφαρμογής (1/2 λειτουργιών) με δυνατότητα εύρεσης διαφημίσεων
3. **Sprint #3 increment:** πλήρης υλοποίηση JEE εφαρμογής με δυνατότητα καταχώρησης εμφάνισης διαφημίσεων
4. **Sprint #4 increment:** πλήρης υλοποίηση Web εφαρμογής

3.5 Συστατικά (Components)

Η συνολική λύση που αναπτύξαμε αποτελείται από τρία (3) κύρια συστατικά:

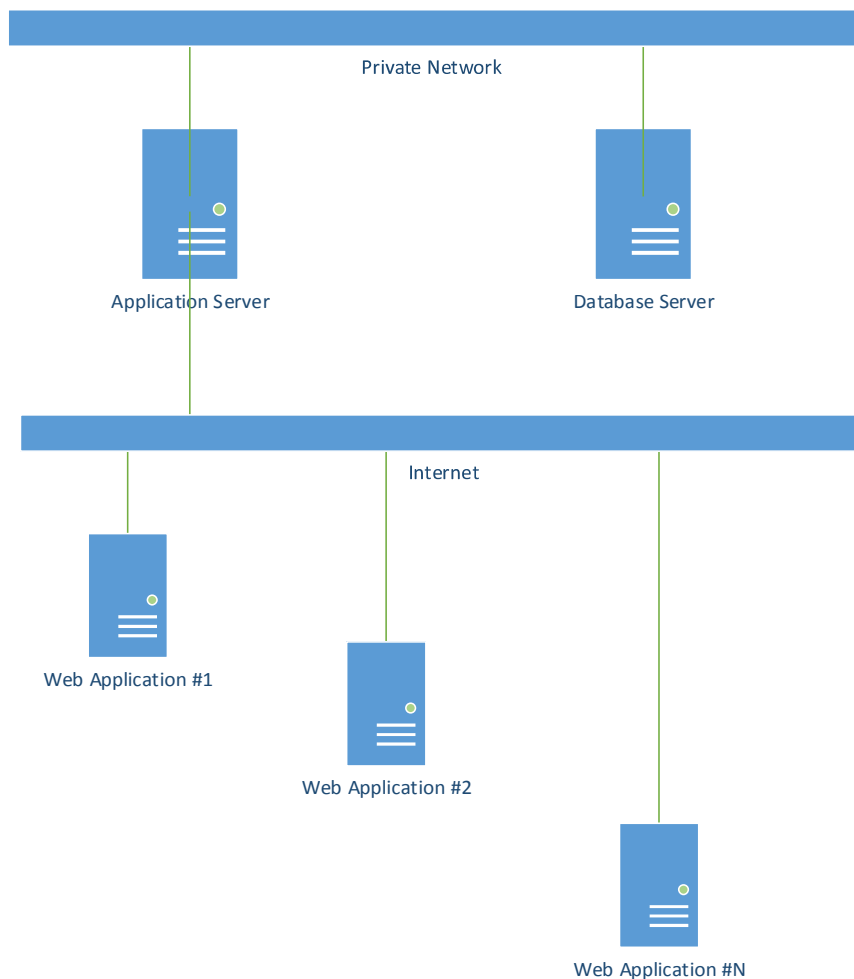
1. Βάση δεδομένων
2. JEE εφαρμογή

3. Web εφαρμογή

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι η Web εφαρμογή είναι ένα πρότυπο για το πώς πρέπει να υλοποιούνται οι Web εφαρμογές που θα χρησιμοποιούν την λύση που προτείνουμε. Ουσιαστικά έχει υλοποιηθεί για λόγους επίδειξης λειτουργικότητας.

3.5.1 Δίκτυο & Περιφερειακά

Στην βάση δεδομένων (database server) είναι αποθηκευμένα όλα τα δεδομένα της λύσης που έχουμε αναπτύξει. Τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στην βάση δεδομένων προσπελαίνονται αποκλειστικά και μόνο από την JEE εφαρμογή μέσω ενός ιδιωτικού δικτύου (private network). Η JEE εφαρμογή είναι αυτή που διαθέτει τα δεδομένα προς τον έξω κόσμο μέσω του internet (public network) και εκτελείται στον εξυπηρετητή (application server). Η Web εφαρμογή που εκτελείται επικοινωνεί με την JEE εφαρμογή για να προσπελαύσει ανακτήσει τα δεδομένα. Στην Εικόνα 4 παρουσιάζεται το διάγραμμα του δικτύου και των περιφερειακών (Network and Peripherals Diagram). Ως περιφερειακά θεωρούμε την βάση δεδομένων, τον εξυπηρετητή και την Web εφαρμογή.



Εικόνα 4, Network and Peripherals Diagram

3.5.2 Εφαρμογές

Οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια της συνολικής λύσης είναι δύο (2):

1. JEE εφαρμογή

2. Web εφαρμογή

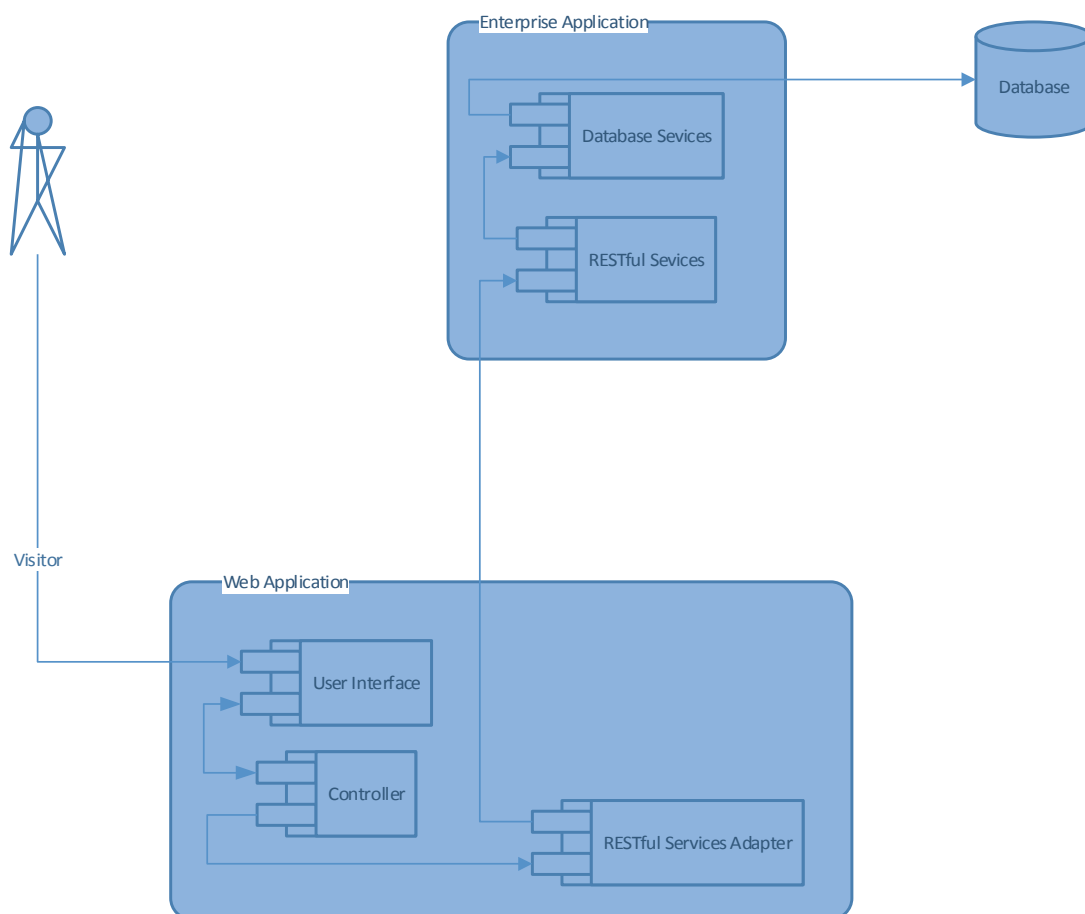
Ο ρόλος της JEE εφαρμογής είναι να προσπελαίνει την βάση δεδομένων και να εκθέτει τα δεδομένα της στην Web εφαρμογή. Γι' αυτό το λόγο αποτελείται από τα ακόλουθα δύο (2) συστατικά:

1. **Database Services:** Χρησιμοποιείται για την προσπέλαση της βάσης δεδομένων.
2. **RESTful Services:** Εκθέτει τα δεδομένα της βάσης δεδομένων μέσω RESTful Web Services.

Η Web εφαρμογή χρησιμοποιείται αποκλειστικά από την χρήστη. Η Web εφαρμογή αναπτύχθηκε με την χρήση του **MVC pattern** και αποτελείται από τα ακόλουθα τρία (3) συστατικά:

1. **User Interface:** Αυτό το συστατικό αναλαμβάνει την διεπαφή με τον χρήστη.
2. **Controller:** Είναι το συστατικό που υλοποιεί το MVC pattern. Ουσιαστικά αναλαμβάνει τον «συντονισμό» όλων των συστατικών της mobile εφαρμογής.
3. **RESTful Services Adapter:** Επικοινωνεί με το συστατικό RESTful Services της JEE εφαρμογής.

Στην Εικόνα 5 παρουσιάζεται το διάγραμμα των εφαρμογών (Applications Diagram).



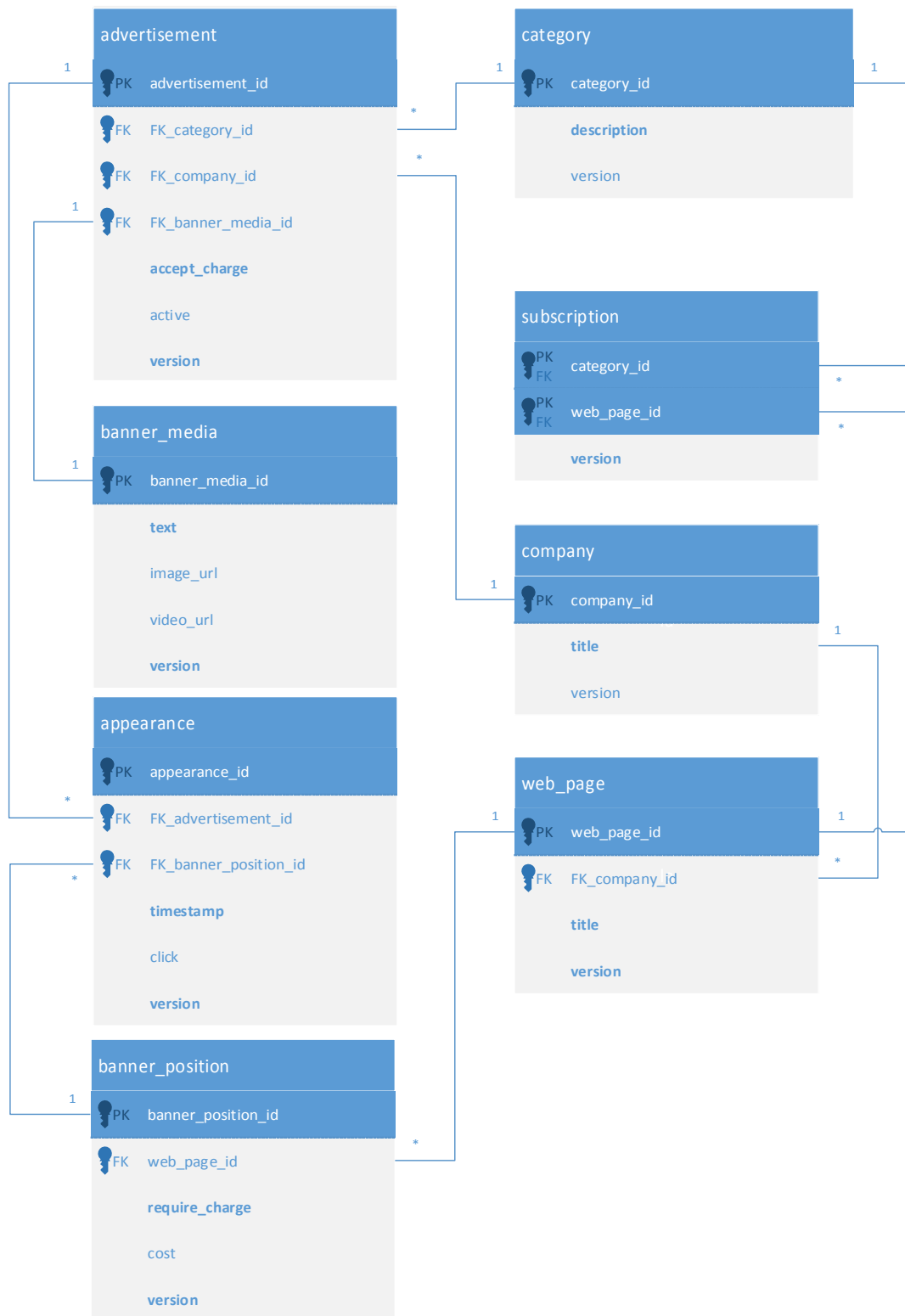
Εικόνα 5, Applications Diagram

3.5.3 Βάση Δεδομένων

Η βάση δεδομένων αποθηκεύει πληροφορίες σχετικά με την λύση που προτείνουμε. Οι πληροφορίες που αποθηκεύονται έχουν σχέση με:

- Τις οντότητες που υπάρχουν στην λύση που αναπτύσσουμε:
 - Εταιρείες
 - Ιστοσελίδες
 - Θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων
 - Διαφημίσεις
 - Κατηγορίες διαφημίσεων
- Συσχετίσεις μεταξύ τους (π.χ. σε ποια κατηγορία ανήκει η κάθε διαφήμιση)
- Κατάσταση διαφημίσεων (εάν είναι ενεργές ή όχι)
- Πληροφορίες που θα βοηθήσουν στην εφαρμογή της τιμολογιακής πολιτικής

Στην βάση δεδομένων θα υπάρχει (σε μελλοντική έκδοση) σε πίνακας audit για κάθε πίνακα για να καταγράφονται με ακρίβεια πότε έγιναν οι αλλαγές και από ποιον. Σε αυτή την νοοτροπία υπάρχει και η στήλη version που χρησιμοποιείται από την JEE εφαρμογή για να καταγράφεται η έκδοση της κάθε εγγραφής του εκάστοτε πίνακα. Στην Εικόνα 6 παρουσιάζουμε το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων (E-R Diagram).



Εικόνα 6, Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων (E-R Diagram)

3.6 Frameworks & Τεχνολογίες

Οι JEE και WEB εφαρμογές αναπτύχθηκαν με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java. Και στις δύο εφαρμογές χρησιμοποιήσαμε τα ακόλουθα Java frameworks & τεχνολογίες:

1. **Spring**: δημιουργία JEE εφαρμογής
2. **RESTEasy**: δημιουργία RESTful Web Services
3. **Hibernate**: διεπαφή με την βάση δεδομένων
4. **JUnit**: δημιουργία δοκιμών για Java κλάσεις
5. **Arquillian**: δημιουργία δοκιμών για εφαρμογές που τρέχουν σε containers
6. **REST Assured**: δοκιμές RESTful Web Services
7. **JSF**: δημιουργία WEB εφαρμογής

3.7 Λογισμικά

Με τον όρο λογισμικά αναφερόμαστε στο σύνολο των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη, δοκιμή και εκτέλεση των συστατικών της συνολικής λύσης. Τα λογισμικά που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη της συνολικής λύσης είναι open source και ως εκ τούτου δεν υπάρχει κάποιο κόστος. Βασιστήκαμε σε λογισμικά που είναι διεθνώς αναγνωρισμένα και έχουν αποδοχή από το community των προγραμματιστών. Αυτό θα μας βοηθήσει στην επίλυση τυχόν προβλημάτων που θα προκύψουν με την λειτουργία κάποιου ή κάποιων εκ των συστατικών (components) της συνολικής λύσης.

1. **IDEs**: Για την ανάπτυξη των εφαρμογών χρησιμοποιήθηκε το **Netbeans**. Η έκδοση του **Netbeans** που χρησιμοποιήσαμε είναι η **8.0.2**.
2. **RDBMS**: Το RDBMS εγκαταστάθηκε χρησιμοποιώντας την εφαρμογή **MySQL Installer** της Oracle (mysql-installer-community-5.7.10.0.msi). Η έκδοση του **MySQL Server** που εγκαταστάθηκε είναι η **5.7.10**.

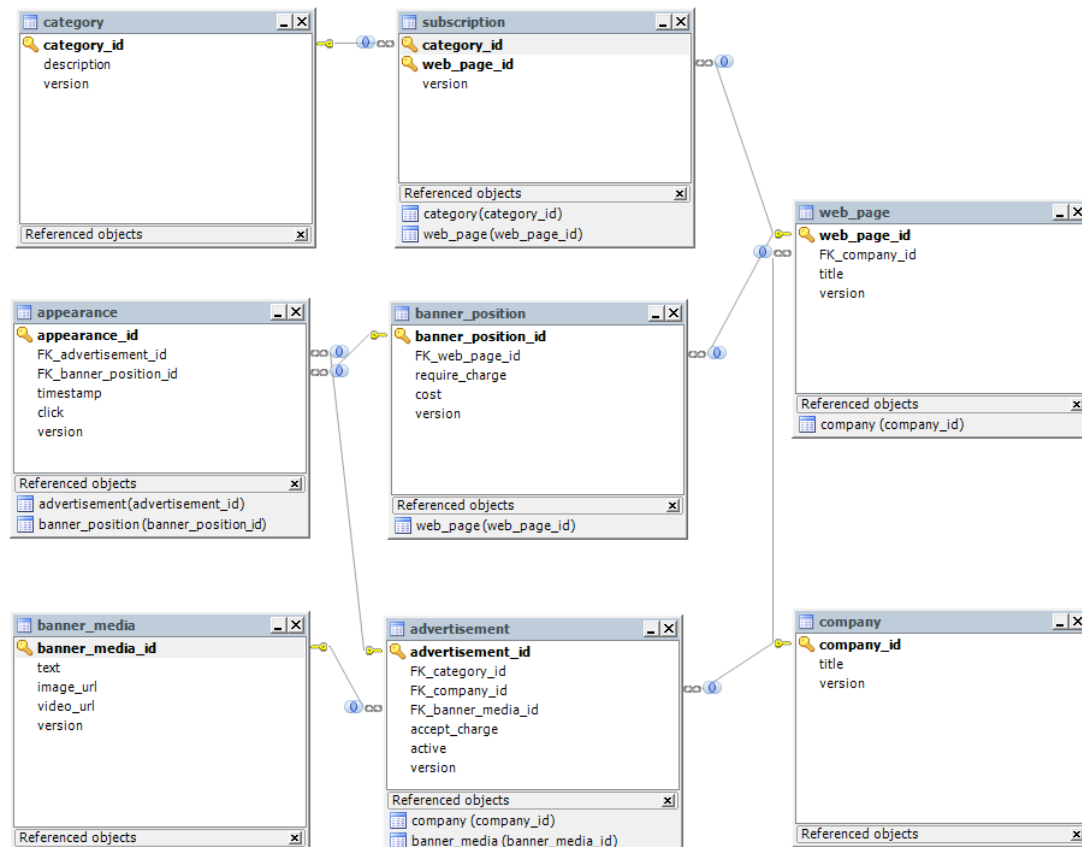
Για την διαχείριση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο **Toad for MySQL**. Προτιμήθηκε αυτό το εργαλείο έναντι του εργαλείου που προσφέρεται από την Oracle (MySQL Workbench) λόγω των πολλών περισσότερων δυνατοτήτων που προσφέρει. Το εργαλείο που παρέχει η Oracle (MySQL Workbench) χρησιμοποιήθηκε μόνο για την εισαγωγή και την εξαγωγή της βάσης δεδομένων.

3. **Εξυπηρετητής**: Χρησιμοποιήθηκε ο εξυπηρετητής **Tomcat** που εγκαθίσταται μαζί με το **Netbeans**. Η έκδοση του **Tomcat** που χρησιμοποιήθηκε είναι η **7.0.69**. Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκε αυτή η έκδοση και όχι κάποια μεταγενέστερη είναι για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε το την τεχνολογία Arquillian. Το Arquillian παρέχει υποστήριξη μέχρι και την έκδοση 7.0.69 του Tomcat.
4. **Δοκιμές**: Για να μπορέσουμε να δοκιμάσουμε τα HTTP calls που γίνονται στην εφαρμογή jee_app που τρέχει στον ΕΥΔΧΚ εγκαταστήσαμε το εργαλείο **Postman**.

4 Υλοποίηση

4.1 Δημιουργία Βάσης Δεδομένων

Με βάση το E-R διάγραμμα της §3.5.3 δημιουργήσαμε την βάση δεδομένων με όνομα `adv_exch_db`. Για την δημιουργία της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήσαμε αποκλειστικά και μόνο το εργαλείο Toad. Στην Εικόνα 7 παρουσιάζουμε την βάση δεδομένων από το εργαλείο Toad αμέσως μετά την δημιουργία της.



Εικόνα 7, Διάγραμμα Βάσης Δεδομένων

Ένα από τα βασικά συστατικά της βάσης δεδομένων είναι η stored procedure `sp_get_advertisements`. Η συγκεκριμένη stored procedure δέχεται ως ορίσματα:

- το id μιας ιστοσελίδας (`web_page_id`) και
- το εάν επιθυμούμε διαφημίσεις που αποδέχονται την πληρωμή ή όχι (`charge`) θέσεων εμφάνισης (`banner_position`).

Το αποτέλεσμα της είναι ένας πίνακας που περιέχει πληροφορίες σχετικά με διαφημίσεις (που αποδέχονται την πληρωμή ή όχι θέσεων εμφάνισης). Ο πίνακας είναι ταξινομημένος με αύξουσα σειρά πρώτα με τον αριθμό εμφάνισης της κάθε διαφήμισης και ύστερα με την τελευταία ημερομηνία που εμφανίστηκε η διαφήμιση. Επιστρέφονται τόσες διαφημίσεις όσες είναι οι χρεώσιμες ή μη θέσεις εμφάνισης που διαθέτει η ιστοσελίδα (`banner_position`),

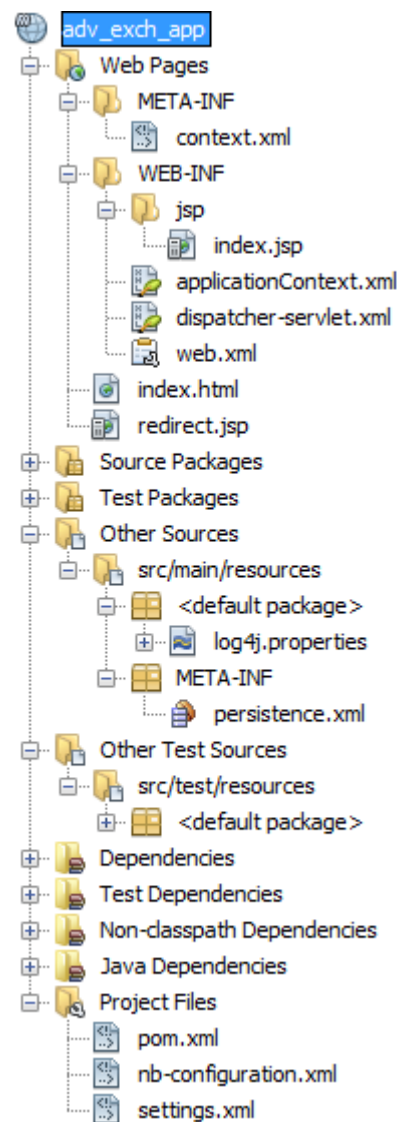
ανάλογα με το εάν έχουμε επιλέξει να εμφανισθούν διαφημίσεις που αποδέχονται την πληρωμή ή όχι.

4.2 Ανάπτυξη Εφαρμογών

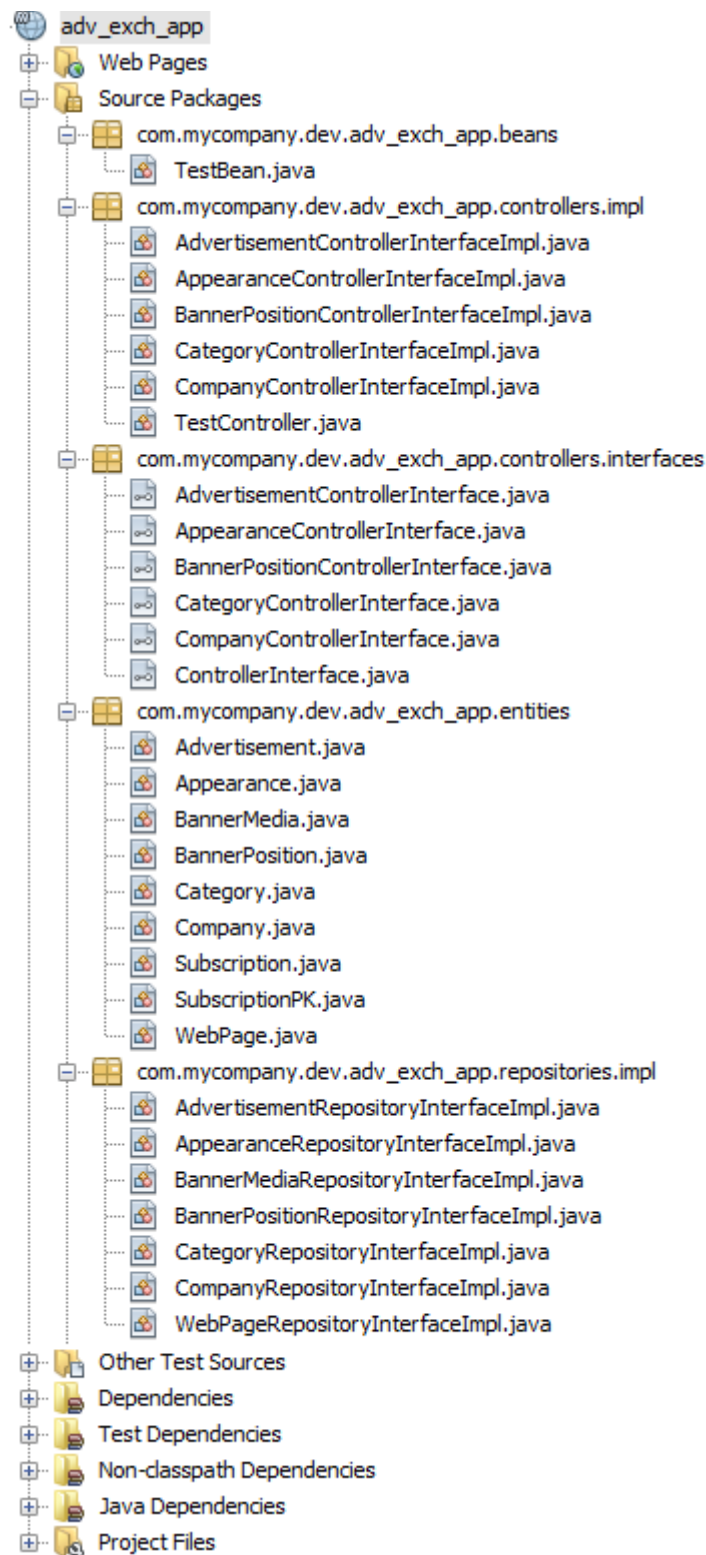
4.2.1 JEE Εφαρμογή

Η JEE εφαρμογή που θα τρέχει στον Tomcat επικοινωνεί με την βάση δεδομένων με το framework **Hibernate**. Η JEE εφαρμογή έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας το framework **Spring**. Το όνομα της εφαρμογής θα είναι `adv_exch_app`. Για να καταγράψουμε το σύνολο των ενεργειών που πραγματοποιεί η εφαρμογή έχουμε ενεργοποιήσει logging χρησιμοποιώντας την βιβλιοθήκη **Log4j**. Όλα τα logs γράφονται στον φάκελο `$CATALINA_HOME/logs`.

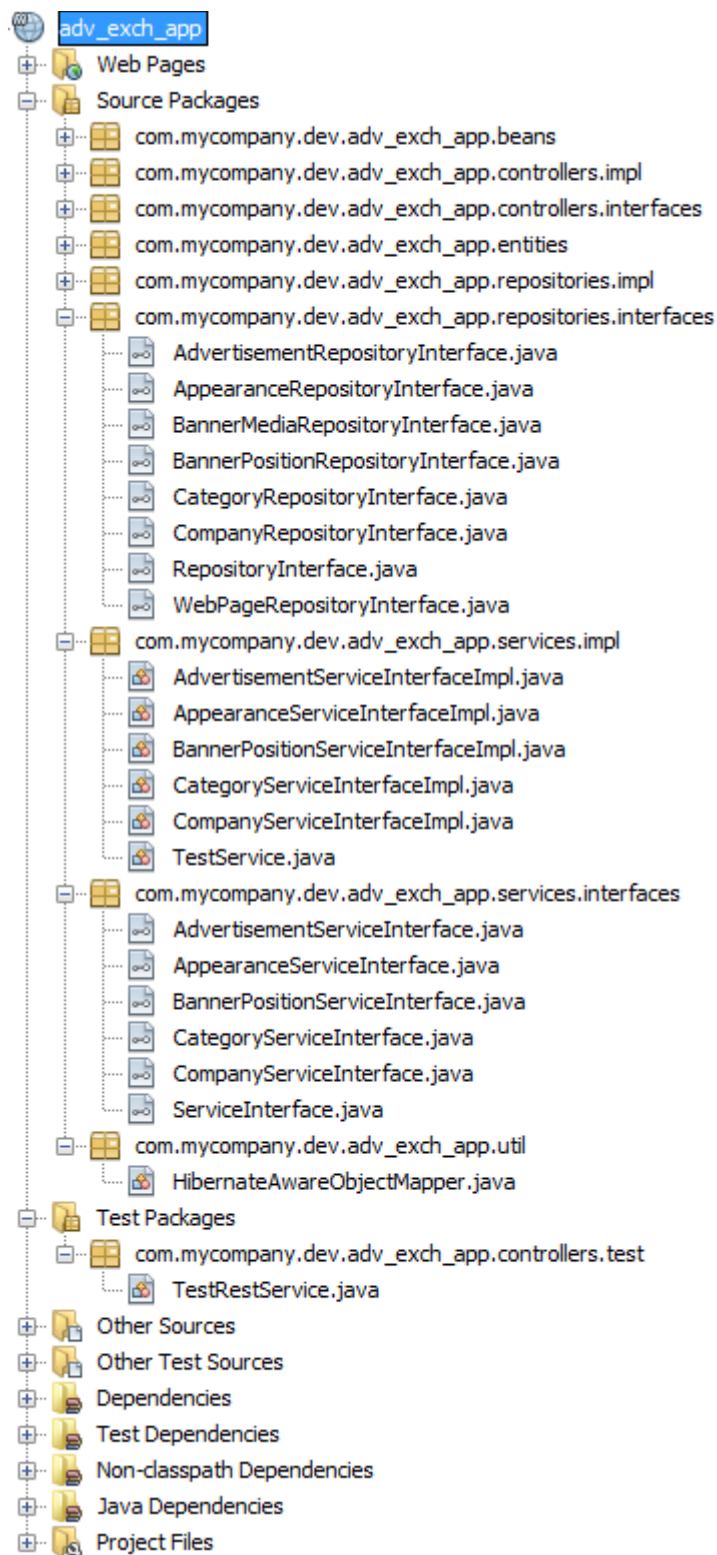
Στην Εικόνα 8 παρουσιάζεται η διάρθρωση του maven project της JEE εφαρμογής, ενώ στις Εικόνα 9 και Εικόνα 10 παρουσιάζεται η διάρθρωση των source και test java packages.



Εικόνα 8, Διάρθρωση maven project εφαρμογής JEE εφαρμογής



Εικόνα 9, Διάρθρωση source και test packages εφαρμογής JEE εφαρμογής (1/2)



Εικόνα 10, Διάρθρωση source και test packages εφαρμογής JEE εφαρμογής (2/2)

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται αναλυτικά τα Rest Services που δημιουργήσαμε. Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε ότι οι απαντήσεις όλων των Rest Services είναι σε κωδικοποίηση (format) JSON.

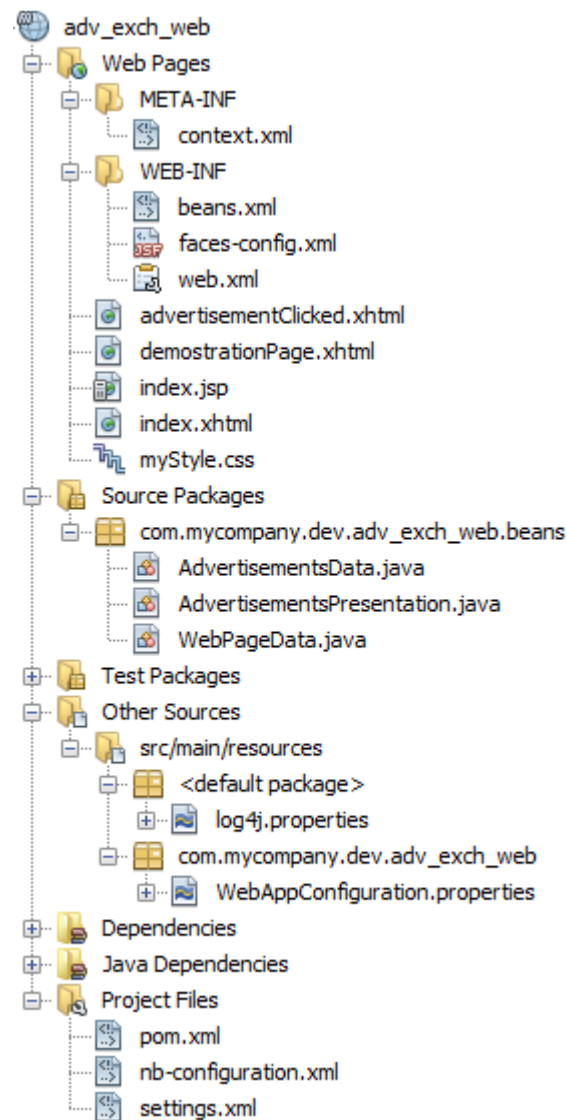
Rest Service	HTTP Μέθοδοι	Τύπος	Παράμετροι	Περιγραφή
/test	/printHello	GET	String	Επίδειξη λειτουργικότητας (εμφάνιση μηνύματος)
	/getTestBean	GET	String	Επίδειξη λειτουργικότητας (επιστρέφεται ένα αντικείμενο)
/advertisement		GET		Επιστρέφεται μία λίστα με το σύνολο των διαφημίσεων
	/findByWebPageTitle/{title}	GET	Όπου {title} στην HTTP μέθοδο μπαίνει ο τίτλος της ιστοσελίδας	Εύρεση του διαφημίσεων που ταιριάζουν στις κατηγορίες διαφήμισης που έχει δηλώσει η ιστοσελίδα ανεξαρτήτως κριτηρίων (βλέπε §3.2)
	/findById/{advertisementId}	GET	Όπου {advertisementId} στην HTTP μέθοδο μπαίνει το id της διαφήμισης	Εύρεση μιας διαφήμισης με βάση το id της
	/findAdvertisementForPresentation	GET	String Boolean	Εύρεση διαφημίσεων για μια ιστοσελίδα με βάση τον τίτλο της και το εάν οι διαφημίσεις που θέλουμε να επιστραφούν αποδέχονται την εμφάνισή τους σε χρεώσιμες θέσεις εμφάνισης ή όχι. Επιπρόσθετα, εφαρμόζεται το σύνολο των κριτηρίων που έχουμε θέσει (βλέπε §3.2).
/appearance		GET		Επιστρέφεται μια λίστα με το σύνολο των εμφανίσεων όλων των διαφημίσεων
		POST	Integer Integer	Προσθήκη μιας καινούργιας εμφάνισης διαφήμισης με βάση τα id(s) της διαφήμισης και της θέσης εμφάνισης (banner position)
	/appearanceId	POST	Όπου {appearanceId} στην HTTP μέθοδο μπαίνει το id της εμφάνισης Boolean	Ενημερώνεται μία εμφάνιση διαφήμισης ανάλογα με το εάν την επέλεξε (click) ή όχι ο χρήστης
/bannerPosition		GET		Επιστρέφεται μία λίστα με το σύνολο των θέσεων εμφάνισης
		POST	String Boolean Float	Δημιουργία μίας θέσης εμφάνισης με βάση το τίτλο της ιστοσελίδας (title), εάν θα είναι χρεώσιμη και το κόστος της
	findByWebPageTitle/{webPageTitle}	GET	Όπου {webPageTitle} στην HTTP μέθοδο μπαίνει ο τίτλος της ιστοσελίδας	Εύρεση του συνόλου των θέσεων εμφάνισης μιας ιστοσελίδας
	findById/	GET	Όπου {bannerPositionId} στην	Εύρεση μιας θέσης εμφάνισης με βάση το id της

	{bannerPositionId}		HTTP μέθοδο μπαίνει το id της θέσης εμφάνισης	
/category		GET		Επιστρέφεται μία λίστα με το σύνολο των κατηγοριών διαφήμισης
		PUT	String	Δημιουργία μιας κατηγορίας διαφήμισης
/company		GET		Επιστρέφεται μία λίστα με το σύνολο των εταιρειών
		PUT	String	Δημιουργία μιας εταιρείας

Πίνακας 2, Πίνακας Rest Services

4.2.2 WEB Εφαρμογή

Η WEB εφαρμογή που θα τρέχει στον Tomcat έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας το framework **JSF**. Το όνομα της εφαρμογής θα είναι `adv_exch_web`. Για να καταγράψουμε το σύνολο των ενεργειών που πραγματοποιεί η εφαρμογή έχουμε ενεργοποιήσει logging χρησιμοποιώντας την βιβλιοθήκη **Log4j**. Όλα τα logs γράφονται στον φάκελο **\$CATALINA_HOME/logs**. Στην Εικόνα 11 παρουσιάζεται η διάρθρωση του maven project της WEB εφαρμογής.



Εικόνα 11, Διάρθρωση maven project WEB εφαρμογής

Σημείωση: Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε ότι η WEB εφαρμογή μπορεί να γραφεί σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού επιθυμεί ο εκάστοτε χρήστης (π.χ. Php, ASP.Net, κ.λ.π.). Από την στιγμή που οι κλήσεις στην JEE εφαρμογή ακολουθούν ένα παγκοσμίως αποδεκτό πρότυπο (RESTful Web Services) δεν υπάρχει κανένας απολύτως περιορισμός για την WEB εφαρμογή, μιας και όλες οι γλώσσες προγραμματισμού μπορούν να επικοινωνήσουν με RESTful Web Services.

4.2.2.1 Αρχείο Παραμετροποίησης

Το αρχείο παραμετροποίησης ονομάζεται **WebAppConfiguration** και είναι ένα properties αρχείο. Το αρχείο αυτό βρίσκεται στα resources της εφαρμογής στο πακέτο **com.mycompany.dev.adv_exch_web**. Αυτό το αρχείο έχει τις ακόλουθες εγγραφές:

- **title**: Το όνομα του δικτυακού χώρου (web site), όπως ακριβώς είναι στην βάση δεδομένων
- **nonChargablePosition**: Τα id(s) των μη χρεώσιμων θέσεων εμφάνισης διαφημίσεων, όπως ακριβώς είναι στην βάση δεδομένων, χωρισμένα με κόμμα (comma separated)
- **chargablePositions**: Τα id(s) των χρεώσιμων θέσεων εμφάνισης διαφημίσεων, όπως ακριβώς είναι στην βάση δεδομένων, χωρισμένα με κόμμα (comma separated)

4.2.2.2 Διασύνδεση με JEE Εφαρμογή

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει η WEB εφαρμογή γνωρίζει εκ' των προτέρων τον τίτλο της καθώς και τα id(s) που έχουν στην βάση η/οι θέση/εις εμφάνισης διαφημίσεων. Ο τίτλος της και τα id(s) που έχουν στην βάση η/οι θέση/εις εμφάνισης διαφημίσεων είναι αποθηκευμένα σε ένα properties αρχείο. Τα Rest Services που χρησιμοποιεί η εκάστοτε WEB εφαρμογή είναι τα ακόλουθα (κάτω από το εκάστοτε REST Service παρουσιάζεται και η ενδεικτική απάντηση):

1. /appearance:

- a. **POST (προσθήκη εμφάνισης)**: Επιστρέφεται μόνο το id της εμφάνισης

15

- b. **POST (ενημέρωση εμφάνισης)**: Επιστρέφεται η απάντηση που ακολουθεί.

<pre>{ "appearanceId": 14, "timestamp": 1466774247000, "click": true, "version": 1, "advertisement": { "advertisementId": 5, "acceptCharge": false, "active": true, "version": 0, "company": {</pre>
--

```
"companyId": 2,
"title": "company_2",
"version": 0
},
"fkCategoryId": 2,
"bannerMedia": {
  "bannerMediaId": 4,
  "text": "text_4",
  "imageUrl": null,
  "videoUrl": null,
  "version": 0
}
},
"bannerPosition": {
  "bannerPositionId": 4,
  "requireCharge": false,
  "cost": null,
  "version": 0,
  "webPage": {
    "webPageId": 1,
    "title": "title_11",
    "version": 0,
    "company": {
      "companyId": 1,
      "title": "company_1",
      "version": 0
    }
  }
}
```

```
}  
}
```

2. **/findAdvertisementForPresentation:** Επιστρέφεται η λίστα διαφημίσεων που ακολουθεί.

```
[  
  {  
    "advertisementId": 22,  
    "acceptCharge": false,  
    "active": true,  
    "version": 0,  
    "company": {  
      "companyId": 2,  
      "title": "company_2",  
      "version": 0  
    },  
    "fkCategoryId": 1,  
    "bannerMedia": {  
      "bannerMediaId": 19,  
      "text": "text_19",  
      "imageUrl": null,  
      "videoUrl": null,  
      "version": 0  
    }  
  },  
  {  
    "advertisementId": 15,  
    "acceptCharge": false,  
    "active": true,  
    "version": 0,  
  }  
]
```

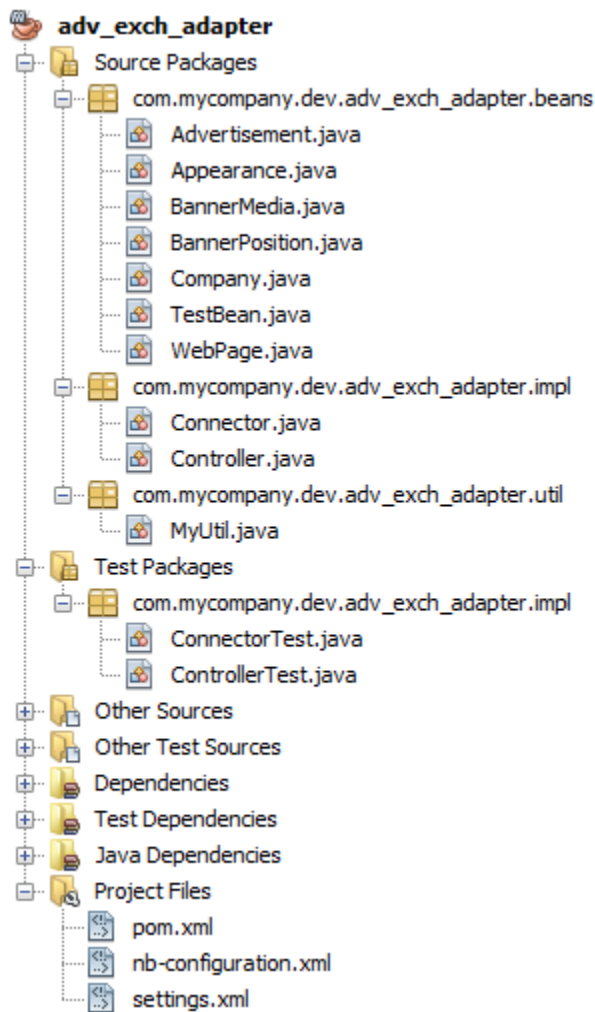
```
"company": {
  "companyId": 1,
  "title": "company_1",
  "version": 0
},
"fkCategoryId": 2,
"bannerMedia": {
  "bannerMediaId": 13,
  "text": "text_13",
  "imageUrl": null,
  "videoUrl": null,
  "version": 0
}
},
{
  "advertisementId": 20,
  "acceptCharge": false,
  "active": true,
  "version": 0,
  "company": {
    "companyId": 5,
    "title": "company_5",
    "version": 0
  },
  "fkCategoryId": 1,
  "bannerMedia": {
    "bannerMediaId": 17,
    "text": "text 17",
```

```

        "imageUrl": null,
        "videoUrl": null,
        "version": 0
    }
},
{
    "advertisementId": 1,
    "acceptCharge": false,
    "active": true,
    "version": 0,
    "company": {
        "companyId": 1,
        "title": "company_1",
        "version": 0
    },
    "fkCategoryId": 1,
    "bannerMedia": {
        "bannerMediaId": 1,
        "text": "text_1",
        "imageUrl": null,
        "videoUrl": null,
        "version": 0
    }
}
]

```

Η διασύνδεση με την JEE εφαρμογή υλοποιείται με την υποστήριξη ενός Java Application που θα έχει όνομα adv_exch_adapter. **Αυτή η εφαρμογή είναι ο ενδιάμεσος μεταξύ των JEE και WEB εφαρμογών και θα είναι ενσωματωμένη ως βιβλιοθήκη στην WEB εφαρμογή.** Στην Εικόνα 12 παρουσιάζεται η διάρθρωση του maven project του Java Application με όνομα adv_exch_adapter.

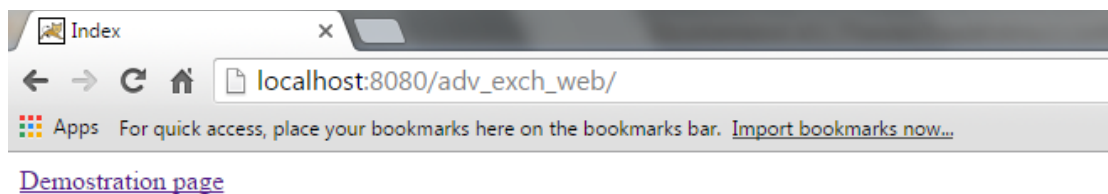


Εικόνα 12, Διάρθρωση maven project adv_exch_adapter

4.2.2.3 Γραφικό Περιβάλλον

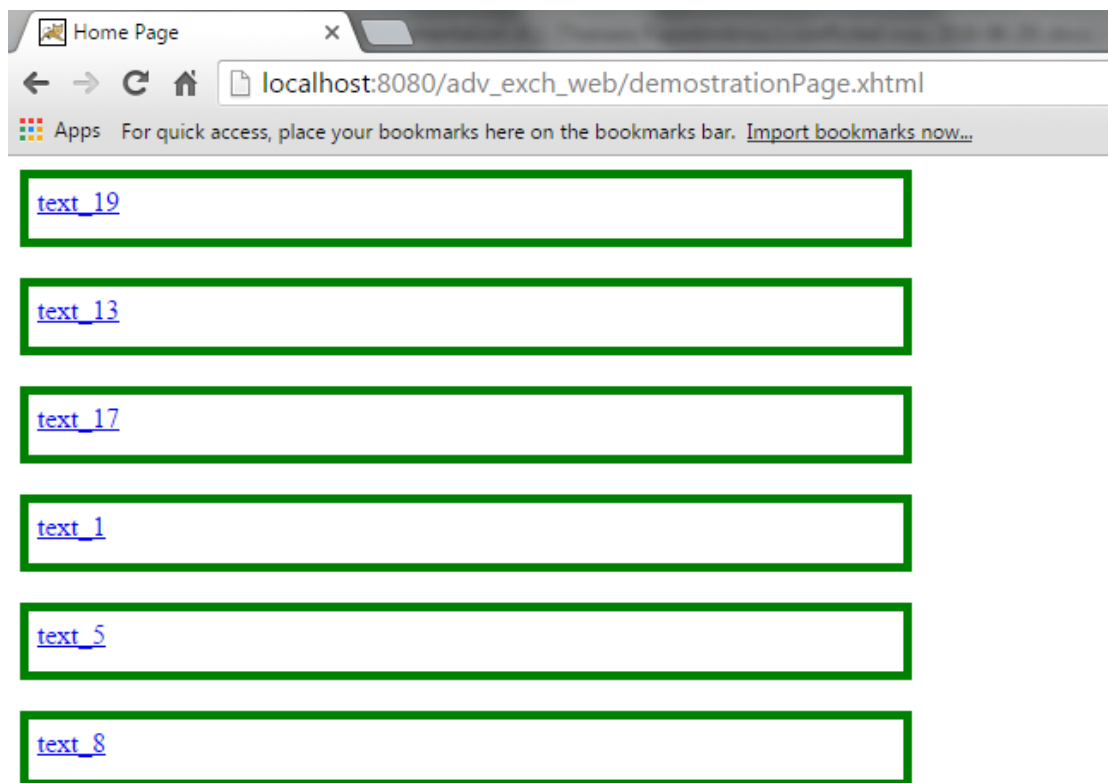
Το γραφικό περιβάλλον της WEB εφαρμογής βασίζεται σε html σελίδες. Στην WEB εφαρμογή έχουμε αναπτύξει τις ακόλουθες ιστοσελίδες:

- **index.xhtml**: Είναι η πρώτη ιστοσελίδα της WEB εφαρμογής (Εικόνα 13) και περιέχει μόνο έναν σύνδεσμο (link) στην demonstrationPage.xhtml ιστοσελίδα.



Εικόνα 13, Ιστοσελίδα index.xhtml

- **demonstrationPage.xhtml**: Αυτή η ιστοσελίδα εμφανίζει μόνο διαφημίσεις σε ένα πράσινο πλαίσιο (Εικόνα 14). Ουσιαστικά το πράσινο πλαίσιο προσομοιάζει τις θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων (banner positions) και μέσα σε αυτό το πλαίσιο εμφανίζεται μόνο το κείμενο της διαφήμισης. Οι λειτουργίες που γίνονται σε αυτή την ιστοσελίδα είναι οι ακόλουθες:
 - Κατά το φόρτωμα (load & refresh) της ιστοσελίδας ανακτώνται από την βάση δεδομένων σχετικές με αυτόν τον δικτυακό χώρο διαφημίσεις. Όταν παρουσιασθούν οι διαφημίσεις στην ιστοσελίδα τότε και μόνο τότε δημιουργούνται οι αντίστοιχες εγγραφές στον πίνακα **appearances** της βάσης δεδομένων.
 - Εάν ο χρήστης επιλέξει (κάνει κλικ) μέσα σε μια οποιαδήποτε διαφήμιση οδηγείται στην advertisementClicked.xhtml ιστοσελίδα. Σε αυτή την περίπτωση ενημερώνεται η αντίστοιχη εγγραφή του πίνακα **appearances** της βάσης δεδομένων.



Εικόνα 14, Ιστοσελίδα demonstrationPage.xhtml

Ο κώδικας που υλοποιεί την εκάστοτε θέσης εμφάνισης παρουσιάζεται στην συνέχεια. Όπου υπάρχει το λεκτικό **bannerPositionId** βάζουμε το id της θέσης εμφάνισης διαφημίσεων που υπάρχει στην βάση δεδομένων.

```
<div>

<h:form>
```

```

<h:commandLink
    value="#{advertisementsPresentation.getAdvertisement(bannerPositionId)}"
    action="#{advertisementsPresentation.clickBannerMedia(bannerPositionId)}"
>

    <f:ajax execute="@form" render="@form" />

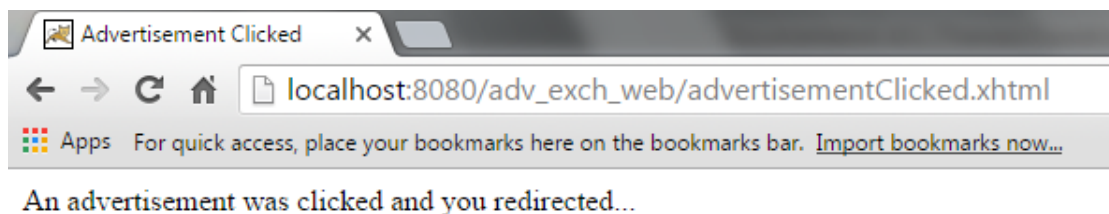
</h:commandLink>

</h:form>

</div>

```

- **advertisementClicked.xhtml**: Σε αυτή την ιστοσελίδα (Εικόνα 15) πλοηγείται ο χρήστης εάν επιλέξει κάποια διαφήμιση.



Εικόνα 15, Ιστοσελίδα advertisementClicked.xhtml

Οι λειτουργίες του γραφικού περιβάλλοντος υποστηρίζονται από Managed Beans που βρίσκονται στο πακέτο **com.mycompany.dev.adv_exch_web.beans**.

- **WebPageData**: Αυτό το Managed Bean είναι Application Scoped, δηλαδή ζει / έχει διάρκεια όσο ζει / είναι ενεργή η WEB εφαρμογή. Ο σκοπός του είναι να διαβάζει από το properties αρχείο WebAppConfiguration.properties το όνομα του δικτυακού χώρου και τα id(s) των θέσεων εμφάνισης διαφημίσεων.
- **AdvertisementsData**: Αυτό το Managed Bean είναι Session Scoped, δηλαδή ζει / έχει διάρκεια όσο ζει / είναι ενεργό το HTTP session. Κάθε φορά που φορτώνεται (load ή refresh) μία ιστοσελίδα φέρνει από την βάση δεδομένων όλες τις σχετικές με τον δικτυακό χώρο διαφημίσεις. Επειδή είναι γνωστές εκ' των προτέρων οι θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων αντιστοιχίζει τις διαφημίσεις στις θέσεις εμφάνισης. Στο σημείο αυτό να υπενθυμίσουμε ότι στο Managed Bean WebPageData έχουν διαβασθεί / ανακτηθεί τα id(s) των θέσεων εμφάνισης διαφημίσεων.
- **AdvertisementsPresentation**: Αυτό το Managed Bean είναι Request Scoped, δηλαδή ζει / έχει διάρκεια όσο ζει / είναι ενεργό το HTTP request – response, και παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Επιστρέφει στην εκάστοτε θέση εμφάνισης διαφημίσεων που αιτείται μία διαφήμιση το κείμενο της διαφήμισης που της αντιστοιχεί. Στο σημείο αυτό να υπενθυμίσουμε ότι στο *Managed Bean AdvertisementsData* έχει αντιστοιχθεί μία διαφήμιση σε κάθε θέση εμφάνισης διαφημίσεων. Όταν επιστραφεί η διαφήμιση ενημερώνεται αντίστοιχα η βάση δεδομένων.
- Εάν ο χρήστης επιλέξει μία διαφήμιση (κάνει κλικ) ενημερώνει την βάση δεδομένων.

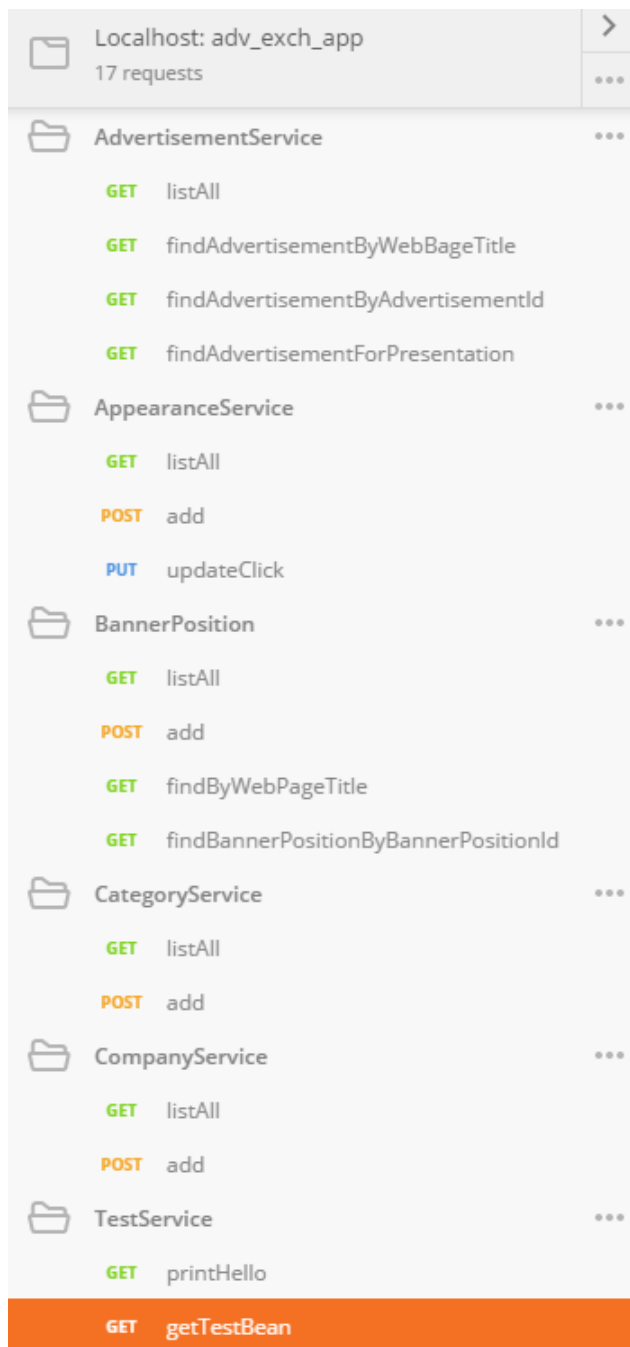
5 Δοκιμές και Αποσφαλμάτωση

5.1 Unit Testing

Κατά την υλοποίηση οποιασδήποτε καινούργιας λειτουργικότητας σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε τα αντίστοιχα unit tests, έτσι ώστε να διαπιστώσουμε ότι η καινούργια λειτουργικότητα έχει την επιθυμητή συμπεριφορά.

Σε ότι αφορά την εφαρμογή που τρέχει στον εξυπηρετητή (adv_exch_app) χρησιμοποιήσαμε τα frameworks **JUnit**, **Arquillian** & **REST Assured**. Λόγω της χρήσης του Postman για την εκτέλεση δοκιμών στην εφαρμογή jee_app, δημιουργήσαμε JUnit tests μόνο για το Rest Service /test, ως επίδειξη της σχετικής λειτουργικότητας.

Στο Postman δημιουργήσαμε μία συλλογή (collection) με όνομα Localhost: adv_exch_app στην οποία συμπεριλάβαμε όλες τις δυνατές κλήσεις στην εφαρμογή adv_exch_app. Στα παραδοτέα του έργου έχουμε συμπεριλάβει αυτή την συλλογή, στην περίπτωση που κάποιος θέλει να την χρησιμοποιήσει για να δοκιμάσει την εφαρμογή adv_exch_app. Στην Εικόνα 27 παρουσιάζουμε την διάρθρωση αυτής της συλλογής.



Εικόνα 16, Διάρθρωση συλλογής Localhost: adv_exch_app του Postman

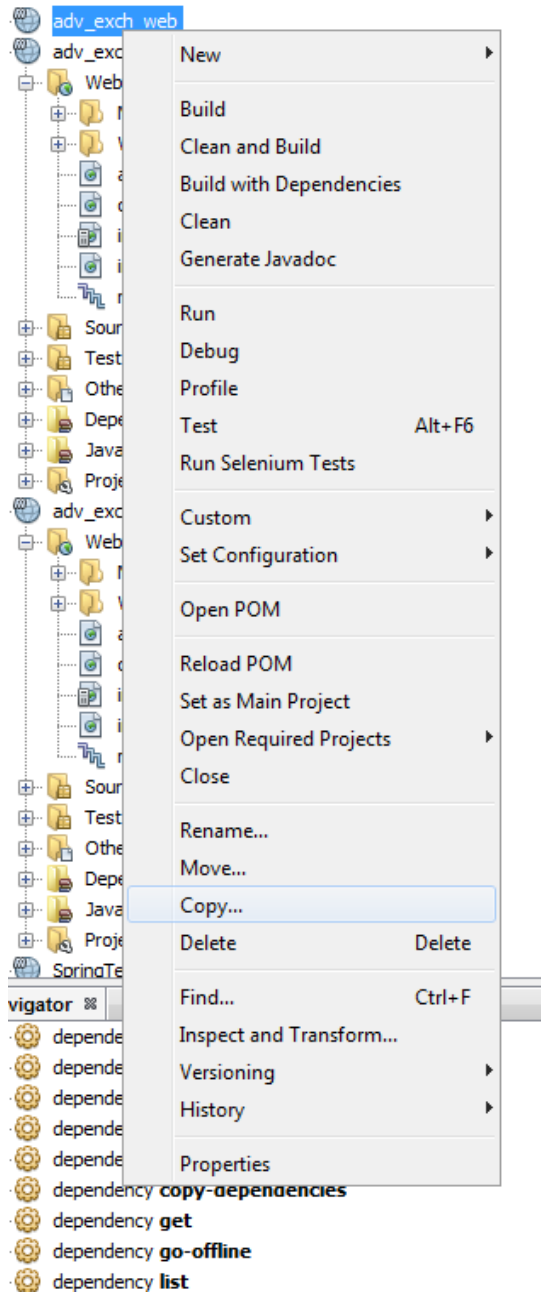
5.2 UAT

Για να μπορέσουμε να διεξάγουμε με επιτυχία τα UAT δημιουργήσαμε κλώνους της WEB εφαρμογής. Δημιουργήσαμε ένα κλώνο της WEB εφαρμογής για κάθε δικτυακό χώρο που έχουμε στην βάση δεδομένων, πραγματοποιώντας τις ακόλουθες ενέργειες κατά σειρά:

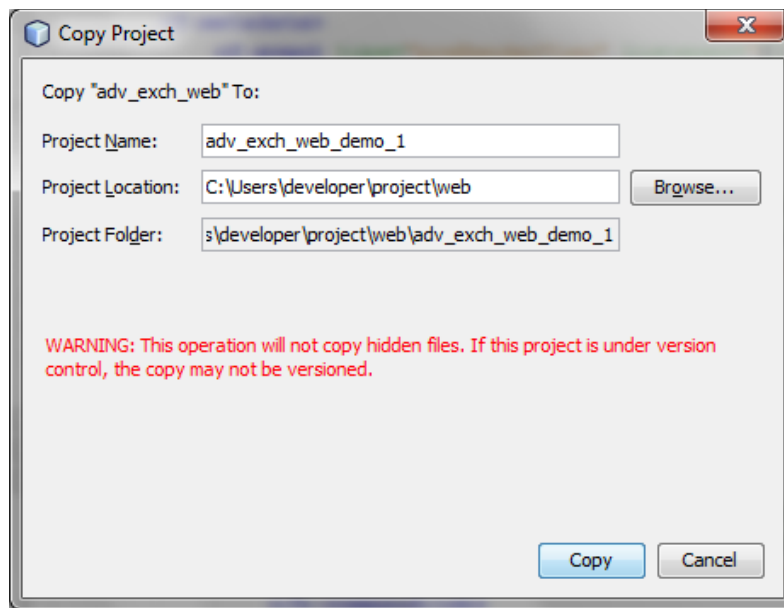
1. **Εισαγωγή στην βάση δεδομένων τεστ δεδομένων:** Εισάγαμε τεστ δεδομένα σε όλους τους πίνακες της βάσης δεδομένων με εξαίρεση τον πίνακα **appearance**. Ο πίνακας αυτός θα γεμίσει με δεδομένα κατά την εκτέλεση των δοκιμών.

2. **Δημιουργία κλώνων της WEB εφαρμογής:** Για να δημιουργήσουμε κλώνους της WEB εφαρμογής κάνουμε τις ακόλουθες ενέργειες στο Netbeans, π.χ. για να δημιουργήσουμε τον κλώνο με όνομα `adv_exch_web_demo_1`:

- a. Αντιγραφή (copy) της WEB εφαρμογής: Εικόνα 17 και Εικόνα 18

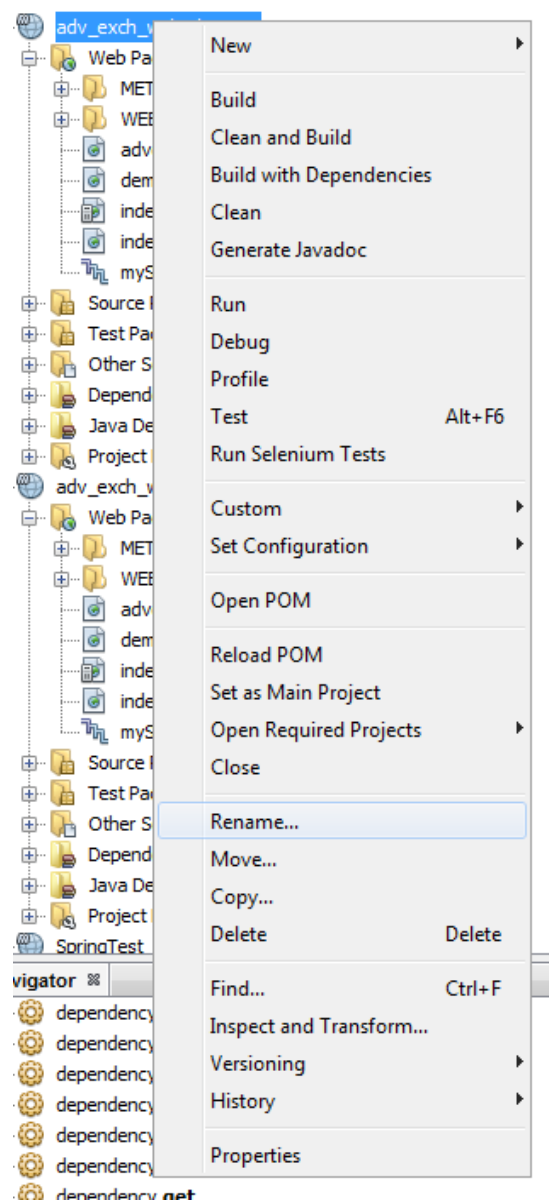


Εικόνα 17, Αντιγραφή WEB εφαρμογής (βήμα 1^ο)

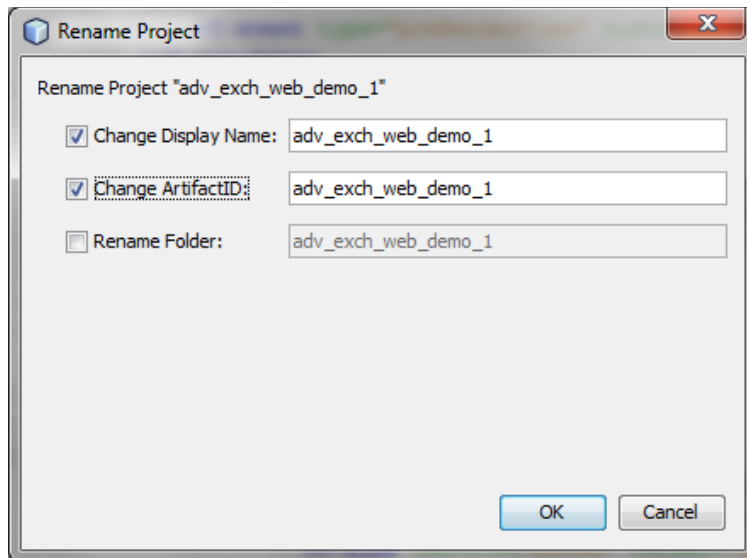


Εικόνα 18, Αντιγραφή WEB εφαρμογής (βήμα 2^ο)

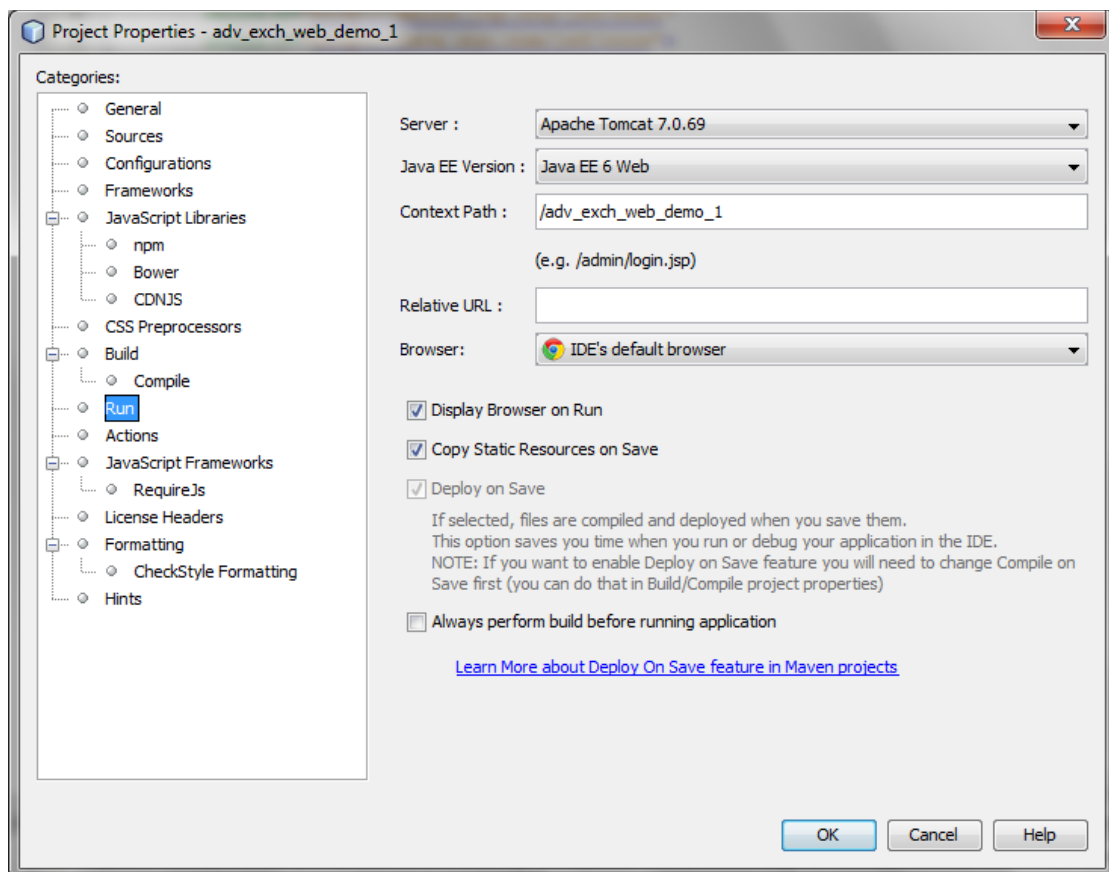
- b. Μετονομασία κλώνου WEB εφαρμογής: Εικόνα 19, Εικόνα 20 και Εικόνα 21



Εικόνα 19, Μετονομασία κλώνου WEB εφαρμογής (βήμα 1^ο)



Εικόνα 20, Μετονομασία κλώνου WEB εφαρμογής (βήμα 2°)



Εικόνα 21, Μετονομασία κλώνου WEB εφαρμογής (βήμα 3°)

3. Τροποποίηση των κλώνων της WEB εφαρμογής: Για να μπορέσουμε να βάλλουμε τα σωστά δεδομένα στον εκάστοτε κλώνο καλό θα είναι να τρέξουμε το ακόλουθο SQL ερώτημα στην βάση δεδομένων.

```
SELECT *
FROM banner_position RIGHT OUTER JOIN web_page
ON web_page.web_page_id = banner_position.FK_web_page_id
```

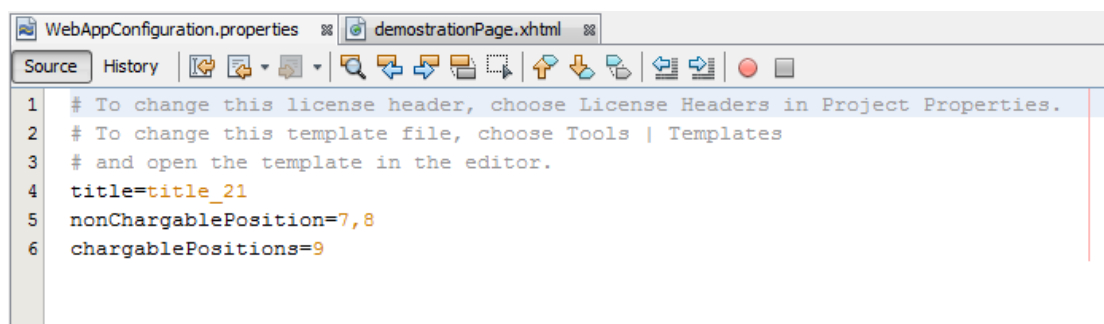
ORDER BY web_page.web_page_id, banner_position.require_charge,
banner_position.banner_position_id;

Το αποτέλεσμα του SQL ερωτήματος παρουσιάζεται στην Εικόνα 22 και μας βοηθάει να δούμε άμεσα όλους τους δικτυακούς χώρους και τις αντιστοιχισμένες σε αυτούς θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων.

banner_position_id	FK_web_page_id	require_charge	cost	version	web_page_id *	FK_company_id *	title *	version1 *
1	1	0	{null}	0	1	1	title_11	0
2	1	0	{null}	0	1	1	title_11	0
4	1	0	{null}	0	1	1	title_11	0
11	1	0	0	0	1	1	title_11	0
3	1	1	{null}	0	1	1	title_11	0
12	1	1	1	0	1	1	title_11	0
5	2	0	{null}	0	2	1	title_12	0
6	2	0	{null}	0	2	1	title_12	0
7	3	0	{null}	0	3	2	title_21	0
8	3	0	{null}	0	3	2	title_21	0
9	3	1	{null}	0	3	2	title_21	0
10	4	0	{null}	0	4	3	title_31	0

Εικόνα 22, Βοηθητικό SQL ερώτημα για UAT

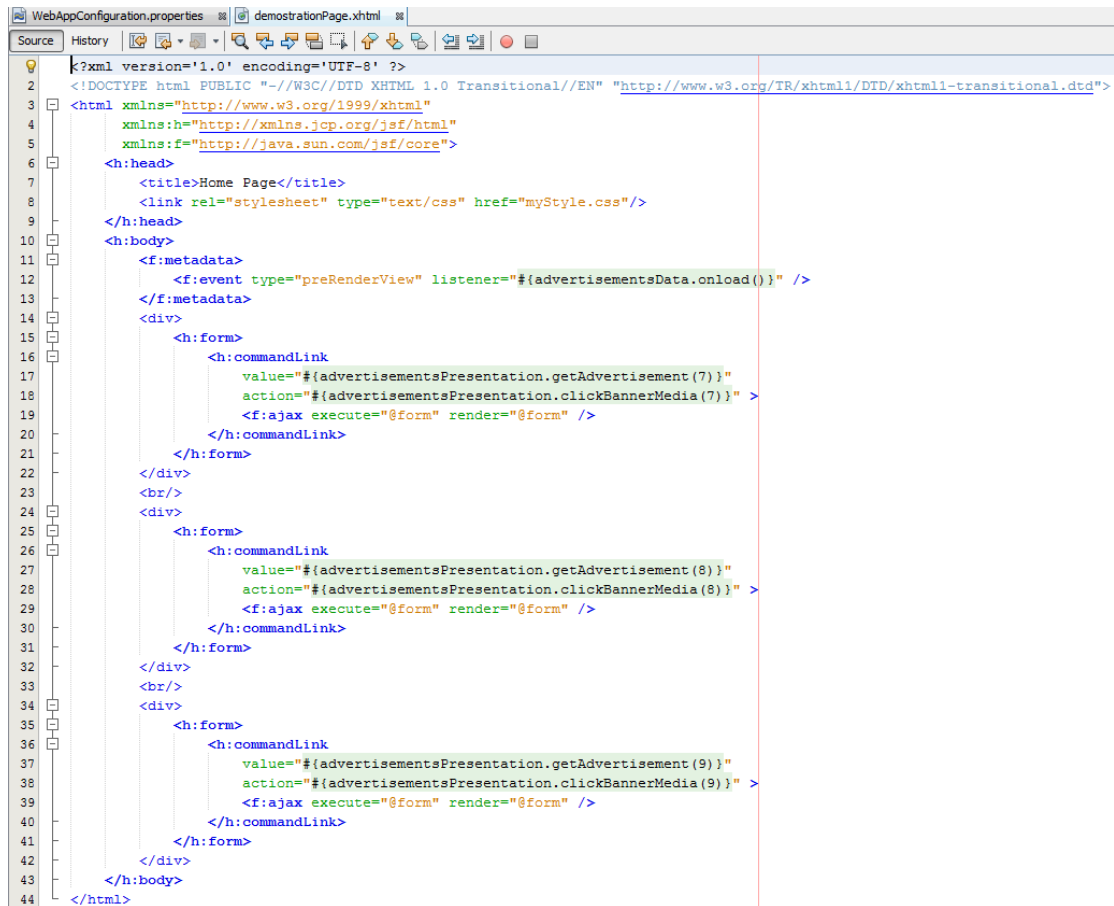
- Τροποποίηση του αρχείου παραμετροποίησης: Με βάση τα αποτελέσματα του SQL ερωτήματος (Εικόνα 22) τροποποιούμε αντίστοιχα το αρχείο **WebAppConfiguration**. Επιλέγουμε κάθε φορά έναν δικτυακό χώρο και βάζουμε το όνομά του (στήλη **title**) και τα id(s) των θέσεων εμφάνισης διαφημίσεων (στήλη **banner_position_id**) στις αντίστοιχες εγγραφές, ανάλογα με το εάν είναι χρεώσιμες ή όχι (στήλη **require_charge**). Στην Εικόνα 23 παραθέτουμε το αρχείο παραμετροποίησης για τον δικτυακό χώρο με όνομα title_21.



```
1 # To change this license header, choose License Headers in Project Properties.
2 # To change this template file, choose Tools | Templates
3 # and open the template in the editor.
4 title=title_21
5 nonChargablePosition=7,8
6 chargablePositions=9
```

Εικόνα 23, Ενδεικτικό Αρχείο Παραμετροποίησης

- Τροποποίηση γραφικού περιβάλλοντος: Τροποποιούμε την ιστοσελίδα **demonstrationPage.xhtml** εισάγοντας τόσες θέσεις εμφάνισης διαφημίσεων όσες έχει ο δικτυακός χώρος. Δεν πρέπει να παραλείγουμε να βάλουμε το σωστό id της θέσης εμφάνισης διαφήμισης. Στην Εικόνα 24 παραθέτουμε την ιστοσελίδα demonstrationPage.xhtml για τον δικτυακό χώρο με όνομα title_21.



```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8' ?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:h="http://xmlns.jcp.org/jsf/html"
      xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core">
  <h:head>
    <title>Home Page</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="myStyle.css"/>
  </h:head>
  <h:body>
    <f:metadata>
      <f:event type="preRenderView" listener="#{advertisementsData.onload()}" />
    </f:metadata>
    <div>
      <h:form>
        <h:commandLink
          value="#{advertisementsPresentation.getAdvertisement(7)}"
          action="#{advertisementsPresentation.clickBannerMedia(7)}"
          <f:ajax execute="@form" render="@form" />
        </h:commandLink>
      </h:form>
    </div>
    <br/>
    <div>
      <h:form>
        <h:commandLink
          value="#{advertisementsPresentation.getAdvertisement(8)}"
          action="#{advertisementsPresentation.clickBannerMedia(8)}"
          <f:ajax execute="@form" render="@form" />
        </h:commandLink>
      </h:form>
    </div>
    <br/>
    <div>
      <h:form>
        <h:commandLink
          value="#{advertisementsPresentation.getAdvertisement(9)}"
          action="#{advertisementsPresentation.clickBannerMedia(9)}"
          <f:ajax execute="@form" render="@form" />
        </h:commandLink>
      </h:form>
    </div>
  </h:body>
</html>
```

Εικόνα 24, Ενδεικτική ιστοσελίδα demonstrationPage.xhtml

4. Ανέβασμα των κλώνων της WEB εφαρμογής στον Tomcat (βλέπε §Α.2.2 Εγκατάσταση JEE & WEB Εφαρμογών)

Για τις ανάγκες του UAT δημιουργήσαμε δύο κλώνους της WEB εφαρμογής για τους δικτυακούς χώρους με όνομα title_12 και title_21. Η WEB εφαρμογή αναφέρεται στον δικτυακό χώρο με όνομα title_11. Στην Εικόνα 25 παρουσιάζονται οι εφαρμογές που έτρεχαν στον Tomcat κατά την διάρκεια του UAT. Σε κόκκινο πλαίσιο είναι η WEB εφαρμογή και οι δύο (2) κλώνοι της.

Applications			
Path	Version	Display Name	Running
/	<i>None specified</i>	Welcome to Tomcat	true
<u>/adv_exch_app</u>	<i>None specified</i>		true
<u>/adv_exch_web_demo_1</u>	<i>None specified</i>		true
<u>/adv_exch_web_demo_2</u>	<i>None specified</i>		true
<u>/docs</u>	<i>None specified</i>	Tomcat Documentation	true
<u>/examples</u>	<i>None specified</i>	Servlet and JSP Examples	true
<u>/host-manager</u>	<i>None specified</i>	Tomcat Host Manager Application	true
<u>/manager</u>	<i>None specified</i>	Tomcat Manager Application	true

Εικόνα 25, Εφαρμογές στον Tomcat κατά την διάρκεια του UAT

6 Μελέτη Εφαρμογής

6.1 Παραμετροποίηση Μηχανισμού Ανταλλαγής Διαφημίσεων μεταξύ τριών εταιριών

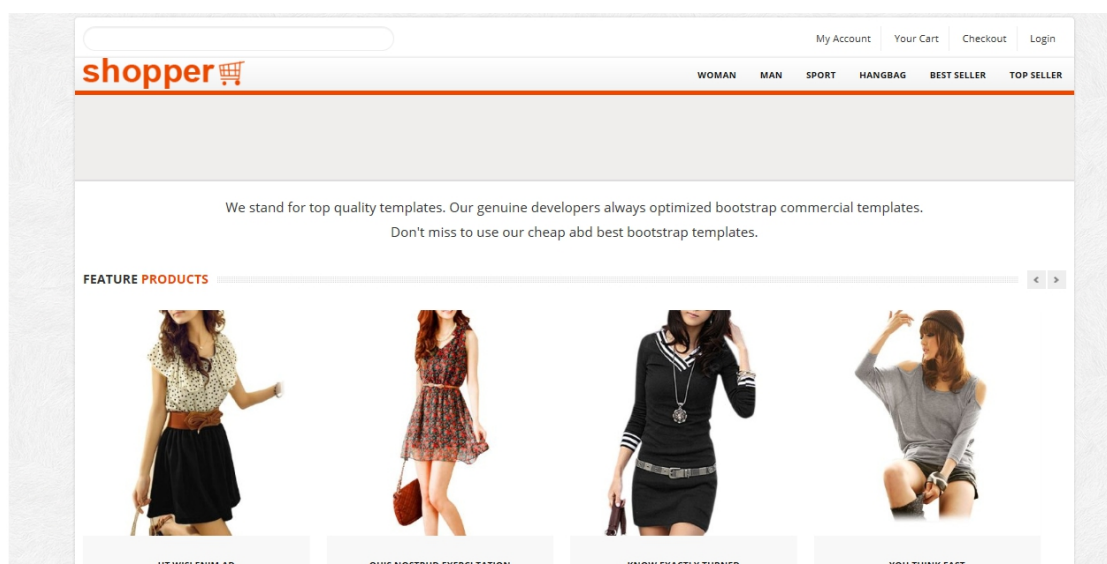
Στην ενότητα αυτή θα εξετάσουμε τη λειτουργία του μηχανισμού ανταλλαγής διαφημίσεων που έχουμε υλοποιήσει μεταξύ τριών εικονικών εταιριών και των αντίστοιχων ιστοσελίδων τους. Οι εταιρίες δραστηριοποιούνται σε διαφορετικούς τομείς (Ρουχισμό, Έπιπλα, Φαγητό) και επιτρέπουν την προβολή διαφημίσεων:

1. Μεταξύ των ίδιων των εταιριών
2. Διαφημίσεων των ίδιων κατηγοριών (Ρουχισμό, Έπιπλα, Φαγητό)
3. Διαφημίσεων επιπλέον κατηγοριών (Πολυκαταστήματα, Ηλεκτρικά Είδη, Ποδήλατα, Ταξιδιωτικές Υπηρεσίες, Είδη Υγιεινής).

Συγκεκριμένα, ορίζουμε αρχικά στη βάση δεδομένων τις τρεις εταιρίες:

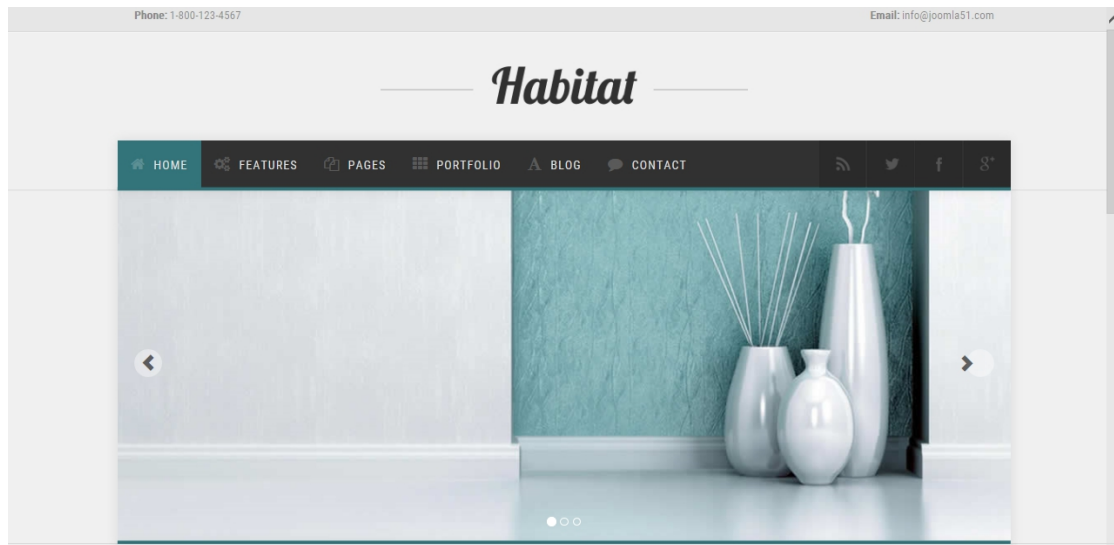
1. Η εταιρία Shopper η οποία παρέχει ένα ηλεκτρονικό κατάλογο με είδη ρουχισμού και επιτρέπει την πραγματοποίηση αγορών από τον συγκεκριμένο ιστότοπο.

Η ηλεκτρονική διεύθυνση της εταιρίας είναι: http://localhost:8080/adv_exch_web_demo.



2. Η εταιρία Habitat η οποία παρέχει ένα ηλεκτρονικό κατάλογο με είδη επίπλου και επιτρέπει επίσης την πραγματοποίηση αγορών από τον συγκεκριμένο ιστότοπο.

Η ηλεκτρονική διεύθυνση της εταιρίας είναι: http://localhost:8080/adv_exch_web_demo_1.



3. Το εστιατόριο Zentro το οποίο προβάλλει τον κατάλογο των μενού επιλογών του από συγκεκριμένο ιστότοπο.

Η ηλεκτρονική διεύθυνση του εστιατορίου είναι:

http://localhost:8080/adv_exch_web_demo_2.



Στη βάση δεδομένων δηλώνονται οι παραπάνω εταιρίες στον πίνακα Company και Web_Page αντίστοιχα:

Viewer Table adv_exch_db.company				Viewer Table adv_exch_db.web_page			
Columns	Data	Information	Indexes	Columns	Data	Information	Indexes
	company_id *	title *	version *		web_page_id *	FK_company_id *	title *
		1 Shopper	0		1	1 Shopper	
		2 Habitat	0		2	2 Habitat	
		3 Zentro	0		3	3 Zentro	

Οι τρεις παραπάνω ιστότοποι συμφωνούν να προβάλλουν διαφημίσεις από τις παρακάτω κατηγορίες (Φαγητό, Έπιπλα, Πολυκαταστήματα, Ηλεκτρικά Είδη, Ποδήλατα, Ταξιδιωτικές Υπηρεσίες, Ρουχισμό, Είδη Υγιεινής).

Viewer Table adv_exch_db.category			
Columns	Data	Information	Indexes
	category_id *	description *	version *
	1	Food and Drink	0
	2	Furniture	0
	3	Multi Store	0
	4	Electrics	0
	5	Bikes	0
	6	Travel	0
	9	Clothing	0
	10	Bath	0

Στη συνέχεια ο κάθε ιστότοπος δηλώνει ποιες κατηγορίες διαφημίσεων θα τους ενδιέφερε να προβάλλονται σε συγκεκριμένες θέσεις της κάθε σελίδας. Συγκεκριμένα:

Ιστότοπος	Κατηγορίες που προβάλλονται
Shopper	Food and Drink, Furniture, Bikes, Clothing, Bath
Habitat	Multi Store, Electrics, Food and Drink, Travel, Clothing, Bath
Zentro	Food and Drink, Furniture, Travel, Clothing, Bath

Η παραπάνω αντιστοιχία ιστότοπων και κατηγοριών διαφημίσεων δηλώνεται στον πίνακα Subscription.

Viewer Table adv_exch_db.subscription

Columns Data Information Indexes Constraints Triggers

category_id *	web_page_i...	version *
1	1	0
2	1	0
5	1	0
9	1	0
10	1	0
3	2	0
4	2	0
1	2	0
6	2	0
9	2	0
10	2	0
1	3	0
2	3	0
6	3	0
9	3	0
10	3	0

Στον πίνακα Banner_Position δηλώνονται οι θέσεις διαφήμισης του κάθε ιστότοπου. Οι θέσεις αυτές θα είναι είτε χρεώσιμες (με την αντίστοιχη χρέωση) ή όχι σύμφωνα με την προτίμηση του κάθε ιστότοπου. Για παράδειγμα, η σελίδα 1 εκχωρεί τις θέσεις 1, 2, 3, 4, 11 και 12. Από αυτές, οι θέσεις 3 και 12 είναι χρεώσιμες με χρέωση 2€ και 1€ αντίστοιχα και οι υπόλοιπες δεν είναι χρεώσιμες. Με άλλα λόγια, όσες διαφημίσεις εμφανίζονται στις θέσεις 3 και 12 θα χρεώνονται 2€ και 1€ αντίστοιχα για κάθε εμφάνιση τους στη σελίδα. Με τον ίδιο τρόπο δηλώνονται οι θέσεις προβολής διαφημίσεων των υπολοίπων ιστότοπων.

Viewer Table adv_exch_db.banner_position

Columns Data Information Indexes Constraints Triggers Script

banner_position_id *	FK_web_page_...	require_charge *	cost	version *
1	1	0	0	0
2	1	0	{null}	0
3	1	1	2	0
4	1	0	{null}	0
11	1	0	0	0
12	1	1	1	0
5	2	1	2	0
6	2	0	{null}	0
8	2	0	0	0
7	3	0	{null}	0
9	3	1	2	0
10	3	0	{null}	0

Οι ενδιαφερόμενοι που επιθυμούν να προβάλουν τις υπηρεσίες και προϊόντα τους μέσω του μηχανισμού ανταλλαγής διαφημίσεων που έχουμε υλοποιήσει θα πρέπει να παρέχουν τα παρακάτω στοιχεία:

1. Τίτλος διαφήμισης (Text)
2. Λογότυπο banner διαφήμισης (image_url) ή εναλλακτικά
3. Video διαφήμισης (video_url)

Τα στοιχεία αυτά δηλώνονται στον πίνακα Banner_Media:

Viewer Table adv_exch_db.banner_media			
Columns Data Information Indexes Constraints Triggers Script			
banner_media_id *	text *	image_url	video_url
1	Street Soublaki	http://streetsouvlaki.gr/images/LOGO_STREET_SOUBLAKI_white.png	{null}
2	Marmaridis Epipla	http://www.marmaridis.gr/skins/Classic2015/styleImages/logo.jpg	{null}
3	Epipla Kalatzakos	http://www.kalatzakos.gr/images/intop_02.gif	{null}
4	Praktiker	http://s1.praktiker.gr/images/praktiker-logo.png	{null}
5	Leroy Merlin	https://www.leroymerlin.gr/themes/1/default/media/logo.png	{null}
6	Porcelana	http://www.porcelana.gr/gallery/ui/themes/porcelana/img/logo.png	{null}
7	Ikea	http://www.ikea.gr/Themes/1/Default/Media/logo.png	{null}
8	Seitanidis Homes	https://seitanidishome.gr/wp-content/uploads/2014/09/logo_72.png	{null}
9	Mega Euronics	http://www.megaeuronics.gr/images/mega_euronics_logo.png	{null}
10	Kaykas	http://static.kafkas.gr/uploads/Images/fb-logo.png	{null}
11	Light Days	http://www.lightdays.gr/image/data/logo_eshop_lightdays_led.png	{null}
12	Action Bikes	http://www.action-bikes.gr/images/logo/big-logo3.png	{null}
13	Gatsoulis Bikes	http://www.gatsoulis.gr/uploads/images/logo.png	{null}
14	Gastronomos	http://www.gastronomos.gr/v3/assets/img/gastronomos/logo-70.png	{null}
15	Kastelorizo Restaurant	https://www.kastelorizo.com.gr/sites/all/themes/kastelorizo/logo.png	{null}
16	Cheers Beer	http://cheerskastela.gr/kiv/wp-content/uploads/2016/02/logo_cheers...	{null}
17	Manassis Travel	http://www.manassistravel.gr/home/photos/Manassis-logo.png	{null}
18	Versus Travel	http://www.versustravel.eu/images/logo.png	{null}
19	Travel Planet 24	http://www.travelplanet24.com/img/tp24-logo.png	{null}
20	Fashion Outlet	http://www.fashionoutlet.gr/images/logo1.png	{null}
21	Shopper	http://localhost:8080/adv_exch_web/themes/images/logo.png	{null}
22	Habitat	http://localhost:8080/adv_exch_web_demo_1/assets/img/logo.png	{null}
23	Zentro	http://localhost:8080/adv_exch_web_demo_2/images/logo.png	{null}

Οι τρεις τελευταίες εγγραφές στον παραπάνω πίνακα αφορούν τα στοιχεία προβολής των τριών εταιριών στο συγκεκριμένο παράδειγμα (Shopper, Habitat, Zentro). Με άλλα λόγια οι εταιρίες μπορούν να προβάλλουν η μία την άλλη στον ιστότοπο τους.

Ο πίνακας των εταιριών έχει πλέον επεκταθεί με το σύνολο των εταιριών που έχουν γίνει συνδρομητές στην υπηρεσία και επιθυμούν τη προβολή των διαφημίσεων τους αρχικά στις τρεις παραπάνω εταιρίες.

Viewer Table adv_exch_db.company			
Columns Data Information Indexes Constraints			
	company_id *	title *	version *
	1	Shopper	0
	2	Habitat	0
	3	Zentro	0
	11	Street Soublaki	0
	12	Marmaridis	0
	13	Kalatzakos	0
	14	Praktiker	0
0.	15	Leroy Merlin	0 ▼
	16	Porcelana	0
	17	Furlis Group	0
	18	Seitanidis	0
	19	Mega Euronics	0
	20	Kaykas	0
	21	Light Days	0
	22	Action Bikes	0
	23	Gatsoulis	0
	24	Gastronomos	0
	25	Kastelorizo	0
	26	Cheers Beer	0
	27	Manassis Travel	0
	28	Versus Travel	0
	29	Travel Planet 24	0
	30	Fashion Outlet	0

Ο πίνακας Advertisement απεικονίζει την ολοκληρωμένη εικόνα της κάθε καταχώρισης διαφήμισης.

- Advertisement_id: ο μοναδικός κωδικός της κάθε διαφήμισης
- Fk_category_id: η κατηγορία της διαφήμισης
- Fk_company_id: η εταιρία στην οποία ανήκει η διαφήμιση
- Fk_banner_id: το αναγνωριστικό του διαφημιστικού περιεχομένου (banner) το οποίο θα προβληθεί σε κάποιον από τους παραπάνω ιστότοπους
- Accept_charge: δηλώνει αν ο διαφημιζόμενος θα ανταμείβει τον ιστότοπο για κάθε κλικ που θα γίνεται επάνω στη διαφήμιση
- Active: αν είναι ενεργή η διαφήμιση ή όχι

- Version: αν είναι η αρχική έκδοση της διαφήμισης ή μεταγενέστερη

Για παράδειγμα η διαφήμιση με αναγνωριστικό (Advertisement_id) 1, ανήκει στην κατηγορία Φαγητό και Ποτά (Fk_category_id=1), έχει καταχωρηθεί από την εταιρία Street Soublaki (Fk_company_id=1), και θα προβάλλεται το σχετικό λογότυπο banner με κωδικό 1 (Fk_banner_id). Δεν θα ανταμείβει τον αντίστοιχο ιστότοπο για κάθε προβολή, συνεπώς θα χρεώνεται μόνο για τον αριθμό εμφανίσεων σύμφωνα με τον αλγόριθμο ανταλλαγής διαφημίσεων που εξηγούμε παρακάτω:

Viewer Table adv_exch_db.advertisement							
Columns Data Information Indexes Constraints Triggers Script							
	advertisement_id *	Fk_category_id	Fk_company_id *	Fk_banner_media_id *	accept_charge *	active	version *
	1	1	11	1	0	1	0
	2	2	12	2	1	1	0
	3	2	13	3	0	0	0
	5	3	14	4	0	1	0
	6	3	15	5	1	1	0
	7	10	16	6	0	1	0
	8	3	17	7	0	1	0
	9	3	18	8	1	1	0
	10	4	19	9	1	1	0
	12	4	20	10	0	1	0
	13	4	21	11	1	1	0
	14	5	22	12	1	1	0
	15	5	23	13	0	1	0
	16	1	24	14	0	1	0
	17	1	25	15	1	1	0
	18	1	26	16	0	1	0
	20	6	27	17	0	1	0
	21	6	28	18	0	1	0
	22	6	29	19	0	1	0
	23	9	30	20	1	1	0
	24	9	1	21	1	1	0
	25	2	2	22	1	1	0
	26	1	3	23	1	1	0

6.2 Παράδειγμα Ανταλλαγής Διαφημίσεων μεταξύ τριών εταιριών

Παράδειγμα 1:

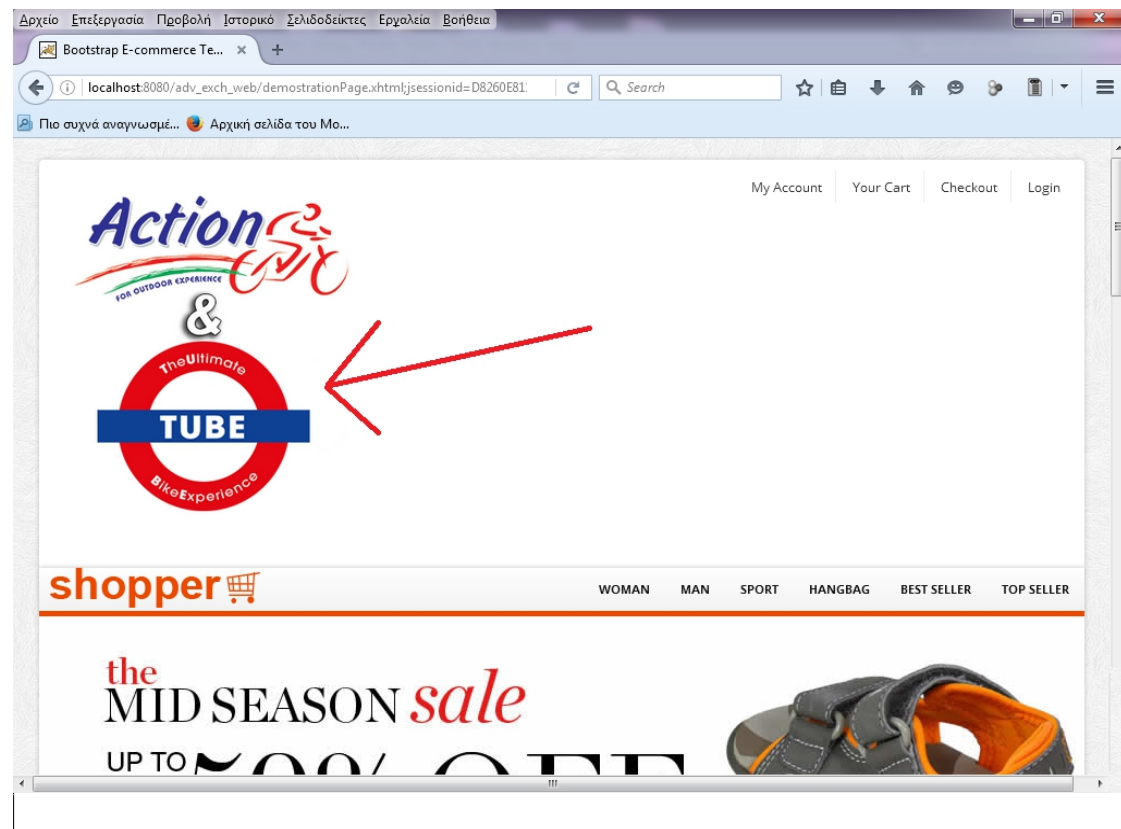
Ανοίγοντας την σελίδα της εταιρίας Shopper ο αλγόριθμος εμφανίζει 2 διαφημίσεις:

1. Τη διαφήμιση της εταιρίας Action Bikes η οποία εμφανίζεται σε χρεώσιμη θέση καθώς προβάλλεται στη κορυφή της σελίδας
2. Τη διαφήμιση της εταιρίας Porcelana η οποία εμφανίζεται σε μη χρεώσιμη θέση γιατί προβάλλεται στη μέση της σελίδας.

Ο αλγόριθμος ελέγχει ποιες είναι οι κατηγορίες στις οποίες επιτρέπει την προβολή τους η εταιρία Shopper. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα συνδρομών (Subscription) αυτές είναι οι: Food and Drink, Furniture, Bikes, Clothing, Bath.

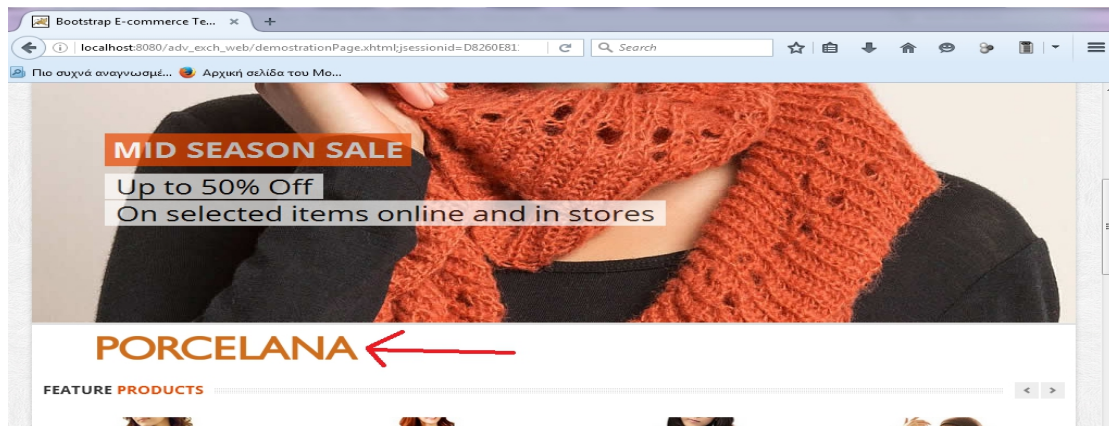
Για τη θέση προβολής (3) η οποία είναι χρεώσιμη ελέγχει ποιες διαφημίσεις υπάγονται στις παραπάνω κατηγορίες και έχει συμφωνηθεί μαζί τους η προβολή κατόπιν χρέωσης (accept_charge=1).

Από τη τελική λίστα επιλέγεται η διαφήμιση με τον μικρότερο αριθμό εμφανίσεων, στη συγκεκριμένη περίπτωση η Action Bikes (κατηγορία: Bikes).

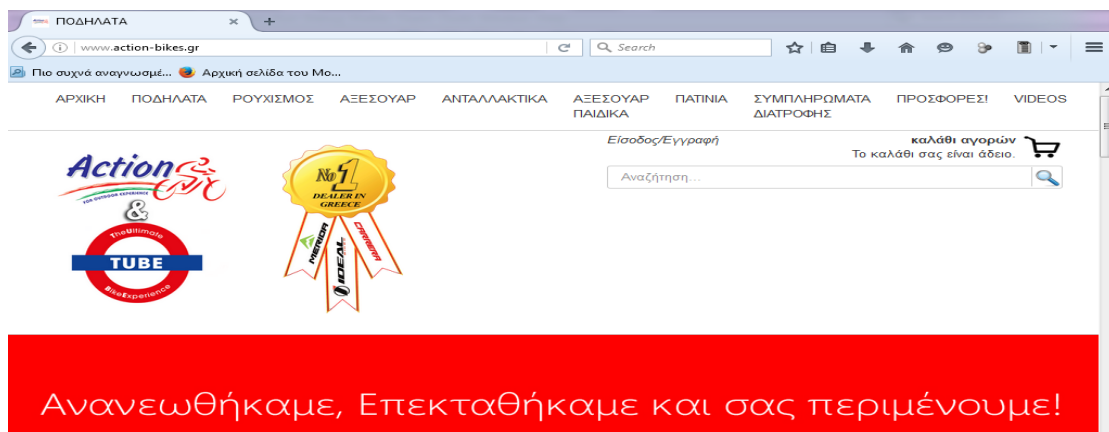


Για τη θέση προβολής (1) η οποία είναι μη χρεώσιμη ελέγχει ποιες διαφημίσεις υπάγονται στις παραπάνω κατηγορίες και έχει συμφωνηθεί μαζί τους η προβολή χωρίς χρέωση (accept_charge=0).

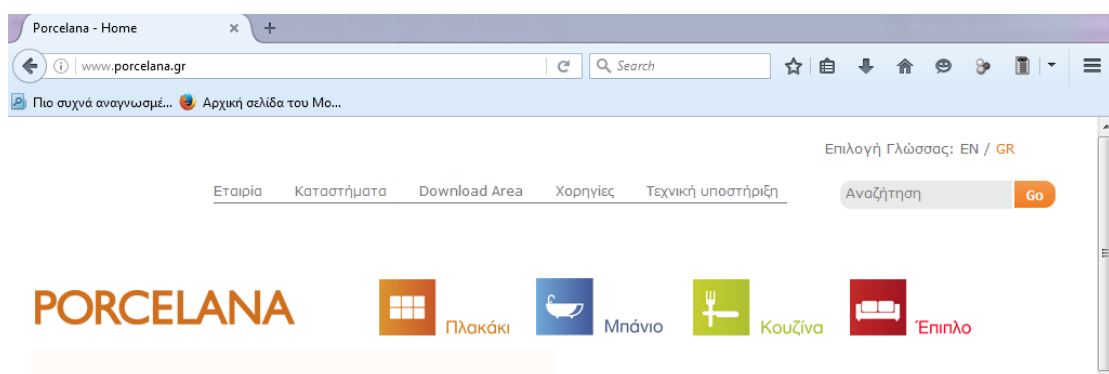
Από τη τελική λίστα επιλέγεται η διαφήμιση με τον μικρότερο αριθμό εμφανίσεων, στη συγκεκριμένη περίπτωση η Porcelana (κατηγορία: Bath).



Αν ο χρήστης κάνει κλικ επάνω στη διαφήμισης της Action Bikes μεταφέρεται στη σελίδα του διαφημιζόμενου:



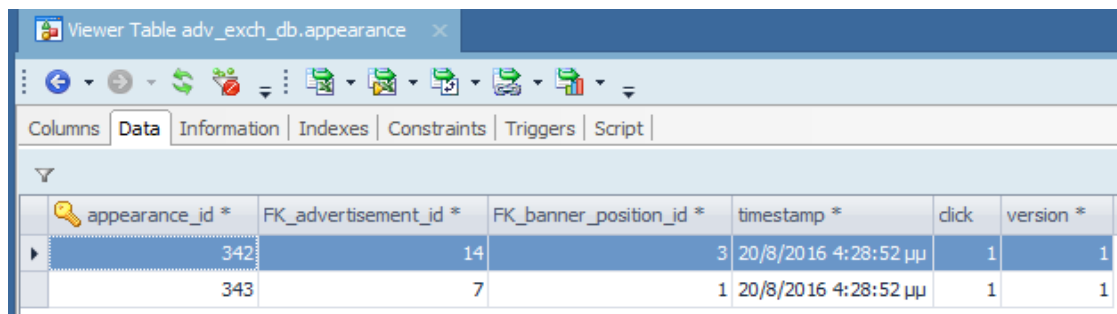
Αντίστοιχα αν κάνει κλικ επάνω στη σελίδα της Porcelana:



Στον πίνακα καταγραφής των στατιστικών για τη προβολή των διαφημίσεων (Appearance) καταγράφονται τα 2 παραπάνω γεγονότα:

1. Οι διαφημίσεις με κωδικό 14 (Action Bikes) και 7 (Porcelana) αντίστοιχα εμφανίστηκαν σε θέσης προβολής διαφημίσεων οι οποίες υπάγονται στην εταιρία Shopper (βλ. παραπάνω αντιστοίχιση στον πίνακα banner_position)

2. έχει επίσης καταγραφεί από μία επίσκεψη στον ιστότοπο της κάθε διαφήμισης.



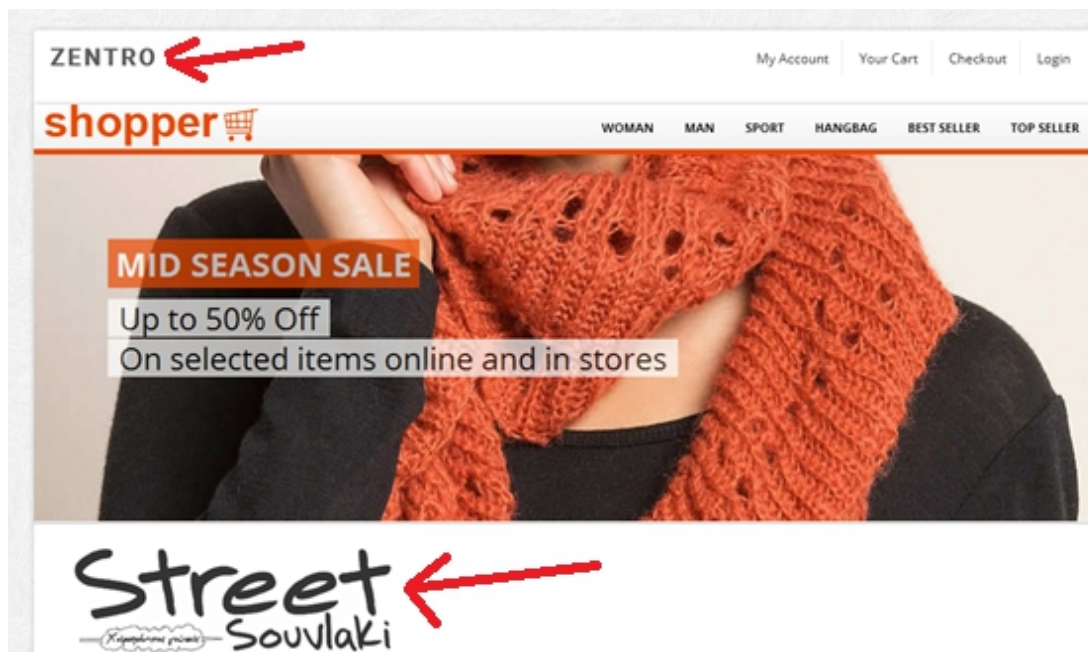
appearance_id *	FK_advertisement_id *	FK_banner_position_id *	timestamp *	click	version *
342	14	3	20/8/2016 4:28:52 μμ	1	1
343	7	1	20/8/2016 4:28:52 μμ	1	1

Παράδειγμα 2:

Ανοίγοντας σε ένα επόμενο στιγμιότυπο την ίδια σελίδα της εταιρίας Shopper ο αλγόριθμος εμφανίζει 2 νέες διαφημίσεις:

1. Τη διαφήμιση της εταιρίας Zentro (χρεώσιμη θέση, κατηγορία: Food and Drinks)
2. Τη διαφήμιση της εταιρίας Street Souvlaki (μη χρεώσιμη θέση, κατηγορία: Food and Drinks).

Η προβολή της 1^{ης} διαφήμισης (Zentro) έχει την ιδιαιτερότητα ότι αφορά διαφήμιση της 2^{ης} εταιρίας η οποία διαθέτει ιστότοπο για τη προβολή διαφημίσεων. Κάνοντας κλικ σε αυτό το διαφημιστικό λογότυπο ο χρήστης θα μεταφερθεί στη συγκεκριμένη ιστοσελίδα.

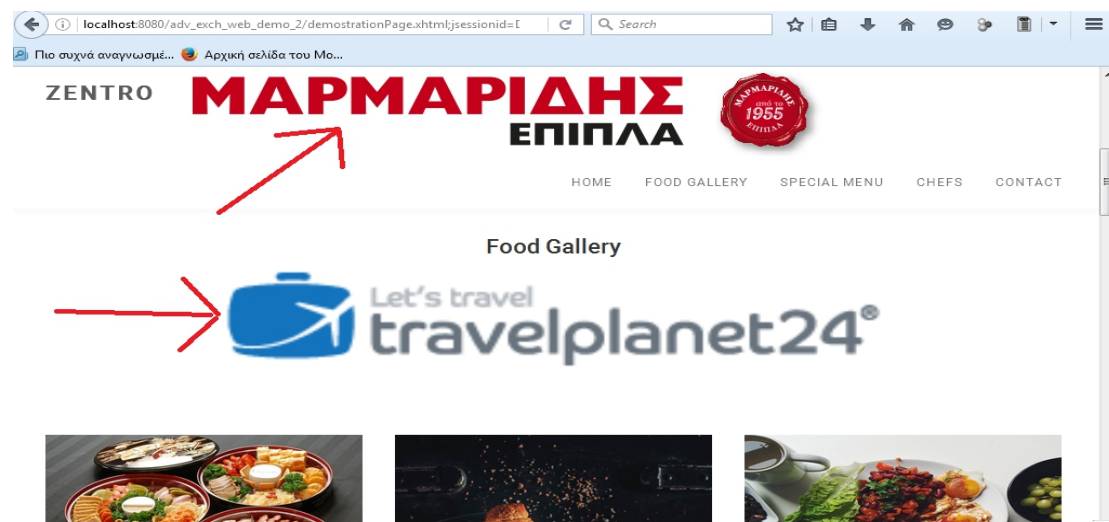


Ο αλγόριθμος λειτούργησε όπως παραπάνω για την επιλογή των 2 διαφημίσεων.

- Ελέγχει αρχικά ποιες είναι οι κατηγορίες στις οποίες επιτρέπει την προβολή τους η εταιρία Shopper.

- Για τη θέση προβολής (3) - χρεώσιμη θέση - ελέγχει ποιες διαφημίσεις υπάγονται στις παραπάνω κατηγορίες και επιλέγεται η διαφήμιση με τον μικρότερο αριθμό εμφανίσεων, στη συγκεκριμένη περίπτωση η Zentro (κατηγορία: Food and Drinks).
- Για τη θέση προβολής (1) – μη χρεώσιμη θέση - επιλέγεται με τον ίδιο τρόπο η διαφήμιση με τον μικρότερο αριθμό εμφανίσεων, στη συγκεκριμένη περίπτωση η Street Souvlaki (κατηγορία: Food and Drinks).

Έχοντας κάνει κλικ επάνω στο διαφημιστικό λογότυπο της ZENTRO ο χρήστης μεταφέρεται στη συγκεκριμένη σελίδα. Με παρόμοιο τρόπο στη σελίδα αυτή εμφανίζονται σε 2 θέσεις διαφήμισης τα διαφημιστικά λογότυπα δύο άλλων εταιριών. Η προβολή γίνεται στη θέση 9 (χρεώσιμη θέση, «Μαρμαρίδης Έπιπλα», κατηγορία: Furniture) και 7 (μη χρεώσιμη θέση, «Travel Planet 24», κατηγορία: Travel) αντίστοιχα.



Ο πίνακας των εμφανίσεων αντικατοπτρίζει τις παραπάνω προβολές, τόσο στη σελίδα Shopper (εγγραφές 344, 345) όσο και στη σελίδα Zentro (εγγραφές 346, 347).

appearance_id *	FK_advertisement_id *	FK_banner_position_id *	timestamp *	click	version *
342	14	3	20/8/2016 4:28:52 μμ	1	1
343	7	1	20/8/2016 4:28:52 μμ	1	1
344	26	3	20/8/2016 4:59:53 μμ	1	1
345	1	1	20/8/2016 4:59:53 μμ	1	1
346	2	9	20/8/2016 5:21:13 μμ	0	1
347	22	7	20/8/2016 5:21:34 μμ	0	1

Παράδειγμα 3:

Ανοίγοντας σε ένα επόμενο στιγμιότυπο την ίδια σελίδα της εταιρίας Zentro ο αλγόριθμος εμφανίζει 2 νέες διαφημίσεις:

1. Τη διαφήμιση της εταιρίας Fashion Outlet (χρεώσιμη θέση, κατηγορία: Fashion)
2. Τη διαφήμιση της εταιρίας Cheers Beer House (μη χρεώσιμη θέση, κατηγορία: Food and Drinks).



Ο πίνακας των εμφανίσεων αντικατοπτρίζει τις παραπάνω προβολές (εγγραφές 350, 351) για τις θέσεις 9 και 7.

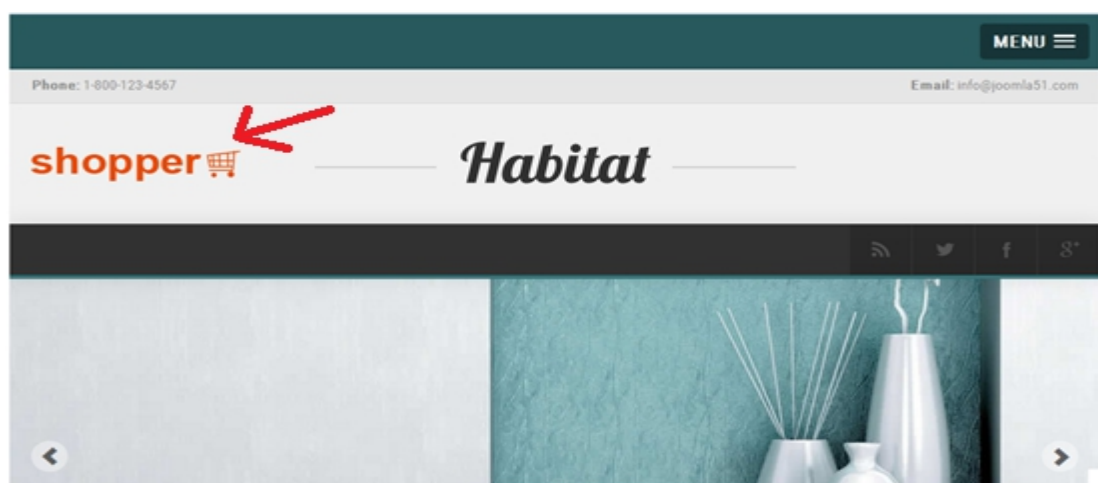
Viewer Table adv_exch_db.appearance

</

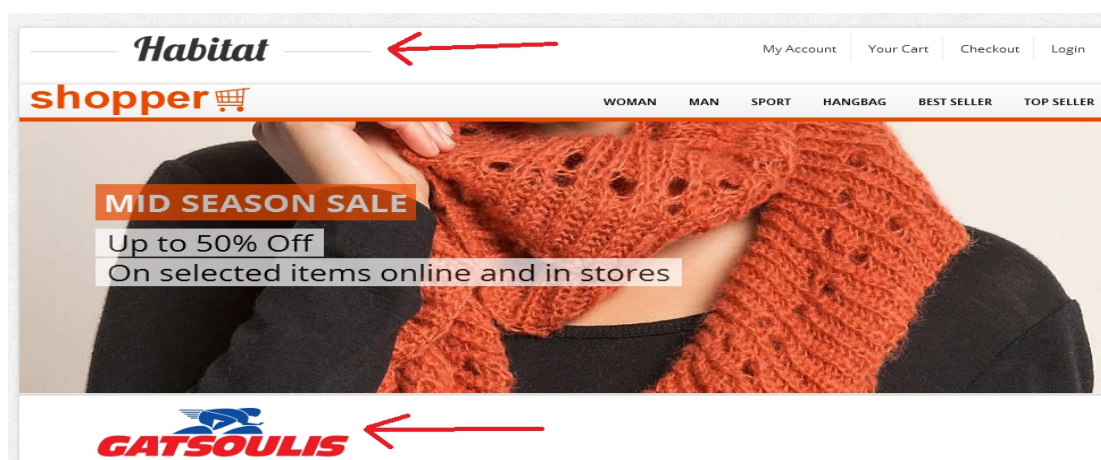
Παράδειγμα 4:

Ανοίγοντας τη σελίδα της εταιρίας Habitat προβάλλεται η διαφήμιση της εταιρίας Shopper. Η ιδιαιτερότητα της συγκεκριμένης προβολής είναι ότι ανήκει σε μία από τις τρεις εταιρίες η οποία διαθέτει ιστοσελίδα για τη προβολή διαφημίσεων. Ο αλγόριθμος λειτουργεί όπως παραπάνω για την προβολή της συγκεκριμένης διαφήμισης.

- Ελέγχει αρχικά ποιες είναι οι κατηγορίες στις οποίες επιτρέπει την προβολή τους η εταιρία Habitat. Αυτές είναι οι: Multi Store, Electrics, Food and Drink, Travel, Clothing, Bath
- Για τη θέση προβολής (5) - χρεώσιμη θέση - ελέγχει ποιες διαφημίσεις υπάγονται στις παραπάνω κατηγορίες και επιλέγεται τη διαφήμιση με τον μικρότερο αριθμό εμφανίσεων, στη συγκεκριμένη περίπτωση η Shopper (κατηγορία: Clothing).



Ο χρήστης μπορεί να κάνει κλικ επάνω στη διαφήμιση και να επισκεφθεί τη σελίδα της Shopper. Κάνοντας πράγματι αυτή την επιλογή ανοίγει η σελίδα της εταιρίας Shopper. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό σε αυτή τη προβολή είναι ότι εμφανίζεται η διαφήμιση της εταιρίας Habitat (χρεώσιμη θέση). Με άλλα λόγια εκτελείται μία ανταλλαγή διαφημίσεων.



Ο πίνακας με τα στατιστικά στοιχεία της προβολής διαφημίσεων έχει ενημερωθεί με τις εγγραφές 353 και 354. Από αυτόν τον πίνακα μπορούν να αντληθούν επιπλέον αναφορές όπως:

- Πλήθος εμφανίσεων στη σελίδα Shopper (θέσεις εμφάνισης 3 και 1), στη σελίδα Zentro (θέσεις 9 και 7) και τη σελίδα Habitat (θέση 5).
- Πλήθος εμφανίσεων ανά διαφήμιση – στα μέχρι τώρα παραδείγματα όλες οι διαφημίσεις έχουν εμφανιστεί από μία φορά καθώς δεν έχουν προβληθεί οι υπόλοιπες διαφημίσεις
- Κατηγορίες διαφημίσεων που έχουν προβληθεί ανά ημέρα, ανά σελίδα ή στο σύνολο τους, κλπ

Viewer Table adv_exch_db.appearance						
Columns Data Information Indexes Constraints Triggers Script						
appearance_id *	FK_advertisement_id *	FK_banner_position_id *	timestamp *	click	version *	
342	14	3	20/8/2016 4:28:52 μμ	1	1	
343	7	1	20/8/2016 4:28:52 μμ	1	1	
344	26	3	20/8/2016 4:59:53 μμ	1	1	
345	1	1	20/8/2016 4:59:53 μμ	1	1	
346	2	9	20/8/2016 5:21:13 μμ	0	1	
347	22	7	20/8/2016 5:21:34 μμ	0	1	
348	17	9	20/8/2016 5:35:23 μμ	0	1	
349	16	7	20/8/2016 5:35:26 μμ	0	1	
350	23	9	20/8/2016 5:35:29 μμ	0	1	
351	18	7	20/8/2016 5:35:34 μμ	0	1	
352	24	5	20/8/2016 5:43:15 μμ	1	1	
353	25	3	20/8/2016 5:51:43 μμ	0	1	
354	15	1	20/8/2016 5:51:43 μμ	0	1	

7 Συμπεράσματα

Οι δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν με τον προτεινόμενο αλγόριθμο ανταλλαγής διαφημίσεων επαλήθευσαν την ορθότητα των λειτουργιών του, αλλά και την ικανοποιητική του απόδοση λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμό του φορτώματος της διαφήμισης σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, δεν πρέπει να παραλείψουμε την ανοιχτή αρχιτεκτονική που έχει η λύση μας όσον αφορά την τιμολογιακή πολιτική που μπορεί να εφαρμοσθεί. Δεδομένου ότι όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και δεν αποθηκεύεται τίποτα σε πτητικές μνήμες (cache memories) ή εξωτερικά αρχεία (log files), μπορεί να υλοποιηθεί τιμολογιακή πολιτική που να ταιριάζει στις ανάγκες του εκάστοτε πελάτη. Είναι πολύ σημαντικό να κατανοήσουμε ότι η JEE εφαρμογή απλά επιστρέφει διαφημίσεις σε ιστότοπους που τις έχουν ζητήσει βασιζόμενη σε λειτουργικότητα που έχει αναπτυχθεί στην βάση δεδομένων (SQL Stored Procedures). Συνεπώς, δεν υπάρχει κάτι «καρφωτό» (hard coded) στον κώδικα της JEE εφαρμογής.

Το σύνολο της λύσης που προτείνουμε και έχουμε υλοποιήσει βασίζεται σε ανοικτά πρότυπα και τεχνολογίες, έτσι ώστε να μπορεί να υλοποιηθεί και να υποστηριχθεί από οποιονδήποτε έχει την σχετική τεχνογνωσία. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java, του εξυπηρετητή Tomcat και της βάσης δεδομένων MySQL. Με την χρήση των RESTful Web Services επιτυγχάνουμε την επικοινωνία με οποιονδήποτε ιστότοπο, ανεξαρτήτως της γλώσσας προγραμματισμού / scripting γλώσσας που έχει χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξή του. Η WEB εφαρμογή και οι κλώνοι που χρησιμοποιήσαμε έχουν σκοπό να κάνουν επίδειξη της σχετικής λειτουργικότητας, ωστόσο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη ενός πλήρους λειτουργικού ιστότοπου. Η υλοποίηση μίας ολοκληρωμένης λύσης βασιζόμενη στον αλγόριθμο που έχουμε υλοποιήσει απαιτεί την ενσωμάτωση λειτουργιών όπως:

1. Διαχείριση εταιρειών (εγγραφή στην λύση, δημιουργία ιστότοπων, κ.λ.π.)
2. Διαχείριση ιστότοπων (δημιουργία θέσεων εμφάνισης διαφημίσεων, ενημέρωση κατηγοριών κ.λ.π.)
3. Ενσωμάτωση και άλλου περιεχομένου διαφημίσεων (π.χ. κινούμενες εικόνες, flash, κ.λ.π.)
4. Δημιουργία εφαρμογής υλοποίησης τιμολογιακών πολιτικών
5. Υπηρεσίες άμεσης ενημέρωσης των διαχειριστών της λύσης σε περίπτωση προβλημάτων (π.χ. πρόβλημα διασύνδεσης με την βάση δεδομένων, κ.λ.π.)

Επιπρόσθετα ο αλγόριθμος ανταλλαγής διαφημίσεων μπορεί να εμπλουτιστεί με επιπλέον κριτήρια ταξινόμησης των υποψηφίων διαφημίσεων λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως:

- Τοποθεσία χρήστη: επιλογή της διαφήμισης στη κοντινότερη δυνατή απόσταση
- Moving average time window: προβολή της διαφήμισης με τον μικρότερο αριθμό επισκέψεων σε ένα συγκεκριμένο παράθυρο του χρόνου στη διάρκεια της ημέρας

- Δημιουργία ενοτήτων κατηγοριών (category groups): προβολή διαφημίσεων με μεγαλύτερη προτεραιότητα σε αυτές που υπάγονται σε συγγενή κατηγορία.

Βιβλιογραφία

- Dabner D. (2004). *Creating with graphics*. Savalas Publications.
- EMCLNX. (2015, 11 29). Ανάκτηση από <http://emercoin.com/EMCLNX>
- INNOVATION PEI. (n.d.). *Successful Online Display Advertising*. INNOVATION PEI.
- OpenX. (2010). *Ad Networks vs. Ad Exchanges: How They Stack Up*. OpenX.
- Rohrer, Christian and Boyd, John. (2004). *The Rise of Intrusive Online Advertising and the Response of User Experience Research at Yahoo!* Vienna, Austria: ACM.
- Schlosser, Ann E. and Sharon Shavitt. (1999). The Effect of Interactive Advertising on Attitude Resistance. *Harnessing the Power of Interactivity: Implications for Consumer Behavior in Online Environments. Special topic session presented to the meeting of*. Columbus, OH.
- Stone-Gross, B., Stevens, R., Kemmerer, R., Kruegel, C., Vigna, G., & Zarras, A. (2011). Understanding Fraudulent Activities in Online Ad Exchanges. *IMC'11*. Berlin.
- tads. (2015, 11 29). Ανάκτηση από TADS: <http://www.tads.gr/>
- V. Orfanos, M. Evripiotis, I. Mylonakis, D. Tsatsanis. (Vol 2008, issue 4.). Methods and Techniques for effective electronic advertising. *Fraklin Business & Law Review Quarterly Journal*.
- Zaiben Chen, Heng Tao Shen, Quanqing Xu, Xiaofang Zhou. (2009). Instant Advertising in Mobile Peer-to-Peer Networks. *Data Engineering, 2009. ICDE '09. IEEE 25th International Conference on* (σσ. 736 - 747). Shanghai : IEEE.
- E. Giguere. (2005). *Make Easy Money with Google: Using the Adsense Advertising Program*. Berkeley, CA, USA: Peachpit Press.

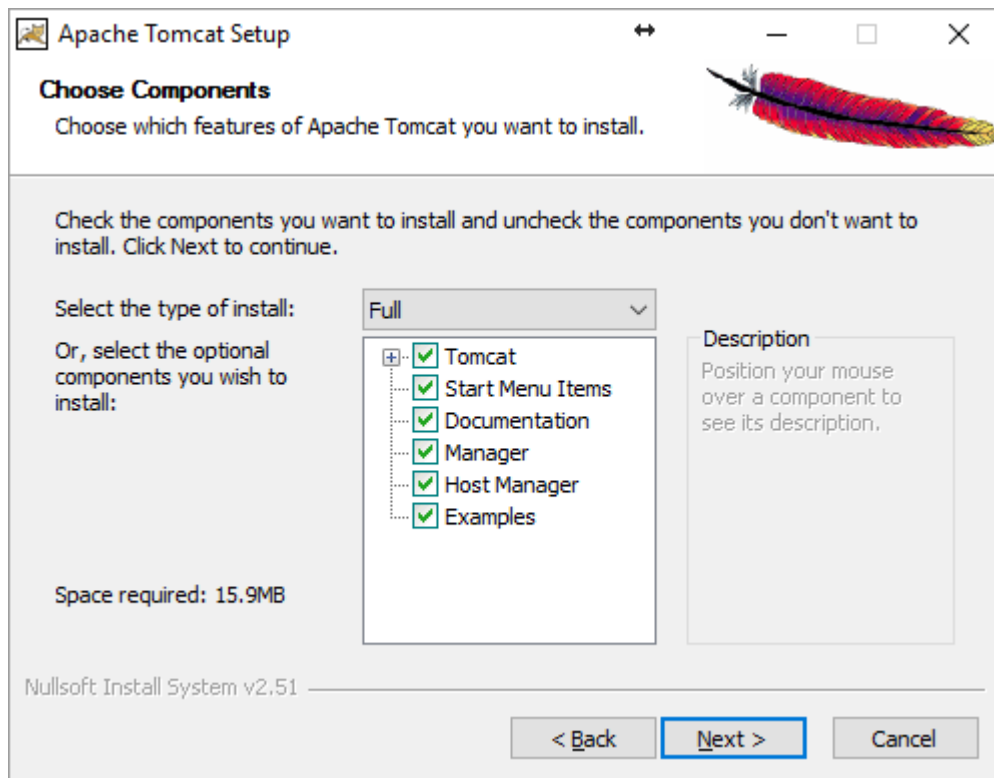
Παράρτημα Α': Εγχειρίδια

Α.1 Εγχειρίδιο Εξυπηρετητή

Σε αυτό το εγχειρίδιο παρουσιάζουμε μερικές κρίσιμες παραμέτρους στην εγκατάσταση του εξυπηρετητή.

Α.1.1 Εγκατάσταση Εξυπηρετητή

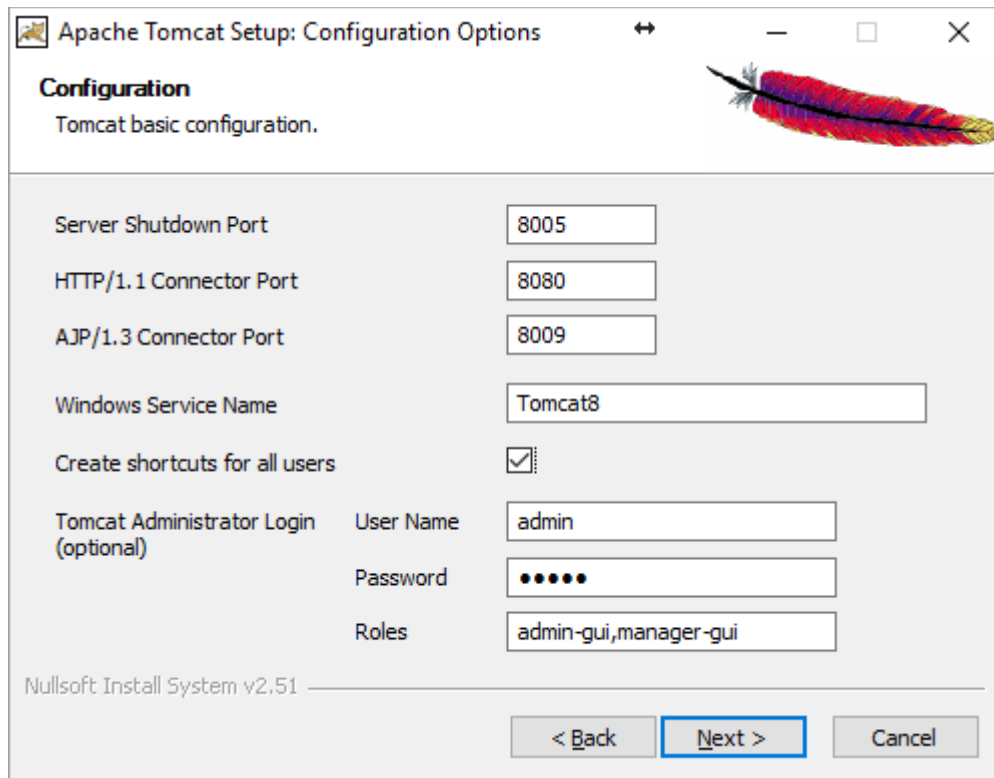
Κατά την εγκατάσταση του εξυπηρετητή επιλέξαμε να γίνει πλήρη εγκατάστασή του (Εικόνα 26).



Εικόνα 26, Επιλογή Components εξυπηρετητή

Επίσης, κατά την εγκατάστασή του θέσαμε τις ακόλουθες παραμέτρους (Εικόνα 27):

- HTTP/1.1 Connector Port: 8080
- User Name: admin
- Password: admin



Εικόνα 27, Παράμετροι Εξυπηρετητή

A.1.2 Παραμετροποίηση Εξυπηρετητή

A.1.2.1 Σύνδεση με Βάση Δεδομένων

Θα πρέπει στον φάκελο `$CATALINA_HOME/lib` να βάλουμε την βιβλιοθήκη της MySQL (`mysql-connector-java-5.1.39-bin.jar`) για να μπορέσει ο εξυπηρετητής να συνδεθεί στην βάση δεδομένων.

Για να μπορέσει ο εξυπηρετητής να συνδεθεί με την βάση δεδομένων πρέπει να παραμετροποιηθούν δύο (2) αρχεία. Σε αυτά τα αρχεία θα θέσουμε τις παραμέτρους για την σύνδεση με την βάση δεδομένων (`Adv_Exch_db`). Αυτά τα δύο (2) αρχεία βρίσκονται στον φάκελο `$CATALINA_HOME/conf`.

- Στο αρχείο `server.xml` προσθέτουμε τις ακόλουθες γραμμές στο τμήμα `GlobalNamingResources`.

```
<Resource name="jdbc/AdvExcDB"
    global="jdbc/AdvExcDB"
    auth="Container"
    type="javax.sql.DataSource"
    driverClassName="com.mysql.jdbc.Driver"
    url="jdbc:mysql://localhost:3306/adv_exch_db"
    username="root"
```

```
password="root;"

maxActive="100"

maxIdle="20"

minIdle="5"

maxWait="10000"/>
```

- Στο αρχείο **context.xml** προσθέτουμε τις ακόλουθες γραμμές στο τμήμα **Context**.

```
<ResourceLink name="jdbc/MyAdvExcDB"

              global="jdbc/AdvExcDB"

              type="javax.sql.DataSource" />
```

A.1.2.2 Ενεργοποίηση JMX

Μια πολύ χρήσιμη λειτουργία που προσφέρει ο Tomcat είναι η δυνατότητα της διαχείρισής του με την χρήση της τεχνολογίας JMX. Εμείς χρησιμοποιήσαμε αυτή την τεχνολογία για να κάνουμε Unit Testing την JEE εφαρμογή με το Arquillian. Για να ενεργοποιηθεί η τεχνολογία JMX στον Tomcat πρέπει να δημιουργήσουμε ένα αρχείο με όνομα **setenv.bat** στον φάκελο **\$CATALINA_HOME/bin** το οποίο θα περιέχει μόνο την ακόλουθη εγγραφή.

```
set CATALINA_OPTS=-Dcom.sun.management.jmxremote
-Dcom.sun.management.jmxremote.ssl=false
-Dcom.sun.management.jmxremote.port=8090
-Dcom.sun.management.jmxremote.authenticate=false
-Djava.rmi.server.hostname=localhost
```

A.2 Εγχειρίδιο Εφαρμογών

Για να εγκατασταθούν οι εφαρμογές θα πρέπει να γίνουν οι ενέργειες που περιγράφονται στην συνέχεια με την σειρά που αναφέρονται.

A.2.1 Εγκατάσταση Βάσης Δεδομένων

Στην βάση δεδομένων θα πρέπει να έχει δημιουργηθεί ένας χρήστης με τα ακόλουθα στοιχεία:

- username: **root**
- password: **root**;

Εκτελώντας το SQL script Adv_Exc_Dump20160624 που βρίσκεται στον φάκελο **\project\db**. Με την εκτέλεση αυτού του SQL script θα δημιουργηθεί μία πανομοιότυπη βάση δεδομένων με αυτή που χρησιμοποιήσαμε κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής μας.

A.2.2 Εγκατάσταση JEE & WEB Εφαρμογών

Οι JEE & WEB εφαρμογές εγκαθίσταται στον εξυπηρετητή με βάση τις οδηγίες που υπάρχουν στο URL <https://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/manager-howto.html>, ανάλογα με το τι επιθυμεί ο κάθε διαχειριστής.

- Το όνομα της JEE εφαρμογής είναι **adv_exch_app-0.1.0.war** και βρίσκεται στον φάκελο **\project\app\adv_exch_app\target**.
- Το όνομα της WEB εφαρμογής είναι **adv_exch_web-0.1.0.war** και βρίσκεται στον φάκελο **\project\app\adv_exch_web\target**.