



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**“INTERNET RADIO SWITCH”**

**Add-On για Χρονοπρογραμματιζόμενο Άνοιγμα  
Διαδικτυακών Ραδιοφωνικών Εκπομπών στο Mozilla  
Firefox**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**του**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΣΠΑΝΑΚΗ**

**Επιβλέπων :** Ιωάννης Βασιλείου  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2013

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**“INTERNET RADIO SWITCH”**  
**Add-On για Χρονοπρογραμματιζόμενο Άνοιγμα**  
**Διαδικτυακών Ραδιοφωνικών Εκπομπών στο Mozilla**  
**Firefox**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

του

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΣΠΑΝΑΚΗ**

**Επιβλέπων :** Ιωάννης Βασιλείου  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 8<sup>η</sup> Ιουλίου 2013.

.....  
Ιωάννης Βασιλείου  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Κωνσταντίνος Κοντογιάννης  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Ιωάννης Σταύρακας  
Ερευνητής Β' ΠΠΣΥ/Ε.Κ. «Αθηνά»

Αθήνα, Ιούλιος 2013

.....  
**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΠΑΝΑΚΗΣ**

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Κωνσταντίνος Σπανάκης, 2013.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

## Περίληψη

Τη σημερινή εποχή, για την περιήγηση στο διαδίκτυο, υπάρχει πληθώρα εφαρμογών, ανάμεσα στις οποίες, εξέχουσα θέση κατέχει ο ελεύθερος και ανοιχτού κώδικα φυλλομετρητής Firefox του οργανισμού Mozilla. Ένα από τα πλεονεκτήματα που παρέχει, είναι η δυνατότητα εγκατάστασης προσθέτων. Τα πρόσθετα αυτά, είναι εφαρμογές οι οποίες προσθέτουν νέες ή επεκτείνουν τις αρχικές λειτουργίες του φυλλομετρητή.

Με την εξάπλωση και ανάπτυξη του διαδικτύου, πολλές από τις καθημερινές ενασχολήσεις του ανθρώπου, έχουν μεταφερθεί, για λόγους διευκόλυνσης και καλύτερης διαχείρισης, στο ψηφιακό φάσμα. Μια από αυτές, είναι η ακρόαση ραδιοφωνικών εκπομπών. Μια ανάγκη λοιπόν που παρουσιάζεται, είναι το αυτοματοποιημένο άνοιγμα των προτιμώμενων ραδιοφωνικών εκπομπών.

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής προσθέτου για τον περιηγητή ιστού Firefox, η οποία δέχεται σαν είσοδο μια λίστα προτιμήσεων, αποτελούμενη από URLs ραδιοφωνικών σταθμών που εκπέμπουν στο διαδίκτυο και αντίστοιχες ημέρες της εβδομάδας και ώρες μετάβασης στο κάθε URL. Η εφαρμογή δηλαδή, λειτουργεί ως χρονοδιακόπτης και μεταβαίνει στο προδιαγεγραμμένο URL, την προγραμματισμένη χρονική στιγμή.

Για την υλοποίηση της εφαρμογής, χρησιμοποιήθηκε το διαδικτυακό προγραμματιστικό περιβάλλον Add-on Builder του οργανισμού Mozilla. Καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη του προσθέτου έπαιξαν τα APIs του Firefox, οι γλώσσες JavaScript, HTML, CSS καθώς και η κωδικοποίηση JSON. Η εφαρμογή έχει αναπτυχθεί με τρόπο, ώστε να είναι εύκολα επεκτάσιμη.

**Λέξεις Κλειδιά:** Mozilla, Firefox, Add-on Builder, Internet Radio Switch, πρόσθετο, επέκταση, διαδικτυακό ραδιόφωνο, χρονοπρογραμματισμός

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

## **Abstract**

The current era, there are plenty of applications for internet browsing, among which a prominent position is held by the free and open source browser Firefox of the Mozilla Foundation. One the advantages of this browser, is the option of installing add-ons. These add-ons, are applications which add new or expand the original functions of the browser.

The development of the internet has led many everyday activities to be moved in the digital spectrum for the sake of convenience and better management. One of these activities is listening to the radio. According to these, a need aroused is the automated opening of favorite radio broadcasts.

The purpose of this thesis is the development of an add-on for Firefox, which accepts as input a list of preferences, consisting of internet radio station URLs and corresponding days of the week and time of transition in each URL. The application acts as a scheduler and opens the specified URL, the scheduled day and time.

The Add-on Builder of Mozilla Foundation is the web-based development environment which was used. The APIs of Firefox, the languages JavaScript, HTML, CSS and the JSON format, also played dominant role in the development of this add-on. This application has been developed in a way which facilitates future upgrades.

**Keywords:** Mozilla, Firefox, Add-on Builder, Internet Radio Switch, add-on, extension, internet radio, scheduling

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.



## Πίνακας περιεχομένων

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή</b> .....	<b>13</b>
1.1	Περιηγητές, Mozilla Firefox και Πρόσθετα.....	13
1.2	Αντικείμενο διπλωματικής.....	14
1.2.1	<i>Συνεισφορά</i> .....	14
1.3	Οργάνωση κειμένου.....	15
<b>2</b>	<b>Ανάλυση Απαιτήσεων Συστήματος</b> .....	<b>17</b>
2.1	Απαιτήσεις Συστήματος.....	17
<b>3</b>	<b>Τεχνικό υπόβαθρο</b> .....	<b>21</b>
3.1	Εργαλεία ανάπτυξης.....	21
3.1.1	<i>XUL</i> .....	22
3.1.2	<i>Jetpack</i> .....	22
3.2	Content Script.....	23
3.3	Γλώσσες που χρησιμοποιήθηκαν για τον προγραμματισμό.....	26
3.3.1	<i>HTML</i> .....	26
3.3.2	<i>JavaScript</i> .....	26
3.3.3	<i>CSS</i> .....	27
3.3.4	<i>JSON</i> .....	27
<b>4</b>	<b>Σχεδίαση Συστήματος</b> .....	<b>31</b>
4.1	Αρχιτεκτονική.....	31
4.2	Περιγραφή Μεθόδων.....	44
4.2.1	<i>toggleActivation()</i> .....	44
4.2.2	<i>actions_if_ON_OFF()</i> .....	44
4.2.3	<i>start_infinite_loop()</i> .....	44
4.2.4	<i>infinite_loop()</i> .....	45
4.2.5	<i>myTab(myURL, name)</i> .....	45
4.2.6	<i>iEdit_clear_options()</i> .....	46
4.2.7	<i>hour_is_valid(hour,minute)</i> .....	46

4.2.8	<i>Σύγκρουση Ονόματος Εκπομπής</i> .....	46
4.2.9	<i>Σύγκρουση Χρονοπρογραμματισμού</i> .....	47
4.2.10	<i>iInfo_days_to_comma_separated_text(broadcast)</i> .....	47
4.2.11	<i>add_zero_in_front(number)</i> .....	48
4.2.12	<i>time_to_text(broadcast)</i> .....	48
4.2.13	<i>time_to_number(broadcast)</i> .....	48
4.2.14	<i>iInfo_table_load_selected_option()</i> .....	48
4.2.15	<i>iInfo_clear_table()</i> .....	48
4.2.16	<i>iInfo_select_add_entry(broadcast)</i> .....	48
4.2.17	<i>iInfo_select_load_entries()</i> .....	49
4.2.18	<i>iInfo_select_clear_entries()</i> .....	49
4.2.19	<i>random_hex_color()</i> .....	49
4.2.20	<i>text_color(hex_color)</i> .....	49
4.2.21	<i>trim(str)</i> .....	50
4.2.22	<i>sort_alphaBeta(a, b)</i> .....	50
4.2.23	<i>iCalendar_ColorTable(random_colors)</i> .....	50
4.3	Κωδικοποίηση αρχείων.....	51
<b>5</b>	<b>Υλοποίηση</b> .....	<b>57</b>
5.1	Λεπτομέρειες υλοποίησης.....	57
5.1.1	<i>Bug 638142</i> .....	57
5.1.2	<i>Content Scripts</i> .....	58
5.1.3	<i>Events</i> .....	60
5.2	Πλατφόρμες και προγραμματιστικά εργαλεία .....	61
5.3	Απαιτήσεις εφαρμογής.....	68
5.4	Εγκατάσταση εφαρμογής.....	68
<b>6</b>	<b>Περιγραφή Λειτουργιών</b> .....	<b>71</b>
6.1	Γενικά.....	71
6.2	Υποσυστήματα.....	71
6.2.1	<i>Widget</i> .....	72
6.2.2	<i>Panel</i> .....	73
6.2.3	<i>Σάρωση (Polling)</i> .....	88

6.3	Ανάλυση Επιλογών Σχεδίασης .....	89
7	Επίλογος .....	91
7.1	Σύνοψη και συμπεράσματα.....	91
7.2	Μελλοντικές επεκτάσεις .....	94
8	Βιβλιογραφία .....	95

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

# 1

## *Εισαγωγή*

### *1.1 Περιηγητές, Mozilla Firefox και Πρόσθετα*

Τη σημερινή εποχή, για την περιήγηση στο διαδίκτυο, υπάρχει μεγάλη ποικιλία εφαρμογών. Τα προγράμματα περιήγησης, είναι αυτές οι εφαρμογές, που αναλαμβάνουν την ανάκτηση, παρουσίαση και ανταλλαγή πληροφοριών από διάφορες πηγές στον Παγκόσμιο Ιστό. Μια τέτοια πηγή, μπορεί να είναι κάποια ιστοσελίδα με υπερσυνδέσεις, κείμενο, εικόνα, ήχο ή και βίντεο. Στόχος των προγραμμάτων αυτών είναι να προβάλλουν αλλά και να αλληλεπιδρούν σωστά με το περιεχόμενο αυτών των πηγών, κάνοντας χρήση διαφόρων πρωτοκόλλων επικοινωνίας. Αν και οι περιηγητές προορίζονται κατά κύριο λόγο για πρόσβαση στον Παγκόσμιο Ιστό (World Wide Web), μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για πρόσβαση σε εξυπηρετητές τοπικών δικτύων ή σε αρχεία τοπικών συστημάτων αρχείων (file systems).

Το Firefox [WKF], είναι ένα από τα γνωστότερα προγράμματα περιήγησης και είναι ένα ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα λογισμικό, που προσφέρει ταχύτητα και ασφάλεια. Επιπλέον, είναι δυνατό να εγκατασταθεί σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένου των Linux, Windows, Mac OS X, Android.

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του Firefox, είναι η δυνατότητα εγκατάστασης διαφόρων εφαρμογών που παρέχονται από την κοινότητα. Αυτές οι εφαρμογές, προσθέτουν επιπλέον λειτουργίες στον περιηγητή, γι' αυτό και ονομάζονται Πρόσθετα (Add-ons). Υπάρχουν διάφοροι τύποι προσθέτων. Ένας από αυτούς, είναι οι Επεκτάσεις (Extensions). Οι

επεκτάσεις, μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για να αλλάξουν τη συμπεριφορά υπαρχόντων λειτουργιών του περιηγητή είτε για να προσθέσουν νέα χαρακτηριστικά. Μερικά παραδείγματα τέτοιων επεκτάσεων, είναι τα φίλτρα αποκλεισμού συγκεκριμένου περιεχομένου από ιστοσελίδες, διαχειριστές λήψεων αρχείων, ελεγκτές εισερχομένων μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο λογαριασμό του χρήστη κ.ά.

Οι σχεδιαστές αυτών των επεκτάσεων, θα πρέπει να παρέχουν τις αναγκαίες αναβαθμίσεις, έτσι ώστε να είναι πάντα συμβατές με τις τελευταίες εκδόσεις του Firefox.

## **1.2 Αντικείμενο διπλωματικής**

Το διαδικτυακό ραδιόφωνο μας συνοδεύει συχνά από τον υπολογιστή καθώς εργαζόμαστε ή ενώ ξεκουραζόμαστε. Συνήθως, ασχολούμαστε και με κάτι άλλο ενώ παίζει ο αγαπημένος μας ραδιοφωνικός σταθμός. Έτσι, πολλές φορές ξεχνάμε να αλλάξουμε σταθμό την ώρα που πρέπει για να ακούσουμε μια συγκεκριμένη εκπομπή.

Η παρούσα διπλωματική έχει σαν στόχο να υλοποιήσει μια εφαρμογή ως επέκταση στο πρόγραμμα περιήγησης Firefox. Η εν λόγω επέκταση, δέχεται σαν είσοδο μια λίστα προτιμήσεων, αποτελούμενη από URLs ραδιοφωνικών σταθμών που εκπέμπουν στο διαδίκτυο και αντίστοιχες ώρες μετάβασης στο κάθε URL. Δεδομένου των προτιμήσεων που έχει εισάγει ο χρήστης, η εφαρμογή λειτουργεί σαν χρονοδιακόπτης και μεταβαίνει στο προδιαγεγραμμένο URL την προγραμματισμένη χρονική στιγμή.

### **1.2.1 Συνεισφορά**

Η συνεισφορά της παρούσας διπλωματικής συνοψίζεται στα παρακάτω.

1. Μελέτη και χρήση των APIs του περιηγητή ιστού Mozilla Firefox
2. Μελέτη και χρήση της διερμηνευμένης γλώσσας προγραμματισμού (interpreted computer programming language) JavaScript, της γλώσσας σήμανσης (markup language) HTML και της γλώσσας φύλλων στυλ (style sheet language) CSS καθώς και των δομών JSON. Οι παραπάνω γλώσσες, χρησιμοποιήθηκαν τόσο για την υλοποίηση των λειτουργιών του προσθέτου, όσο και για τη δημιουργία της γραφικής διεπαφής χρήστη.
3. Συγγραφή κώδικα με τη βοήθεια σύγχρονων εργαλείων ανάπτυξης, κάνοντας χρήση των τεχνολογιών αιχμής της διαρκώς αναβαθμιζόμενης διαδικτυακής υπηρεσίας Add-on Builder του οργανισμού Mozilla.
4. Ανάπτυξη προσθέτου, με στόχο τη διατήρηση της υπάρχουσας ασφάλειας του περιηγητή και την εξασφάλιση της συμβατότητας με μελλοντικές εκδόσεις του Firefox.

5. Ανάπτυξη προσθέτου, συμβατό με όλα τα λειτουργικά συστήματα στα οποία μπορεί να τρέξει ο περιηγητής ιστού Firefox. Ακόμη, η εφαρμογή που αναπτύχθηκε, ενσωματώνεται απρόσκοπτα στο περιβάλλον του περιηγητή ενώ η εγκατάσταση και απεγκατάστασή της, δεν απαιτούν επανεκκίνηση του Firefox.
6. Ανάπτυξη προσθέτου με ολοκληρωμένη και συνεπή λειτουργικότητα. Η επέκταση που αναπτύχθηκε, είναι πλήρως αξιόπιστη και λειτουργική και μπορεί να ανταποκριθεί επάξια στις ανάγκες κάθε χρήστη για χρονοπρογραμματιζόμενο άνοιγμα ραδιοφωνικών εκπομπών.
7. Ανάπτυξη προσεγμένης, ευνόητης και εύχρηστης γραφικής διεπαφής χρήστη από το μηδέν. Η γραφική αυτή διεπαφή, βοηθάει το χρήστη να ορίσει τις επιλογές του για το χρονοπρογραμματιζόμενο άνοιγμα ιστοσελίδων μέσα στον περιηγητή ιστού Mozilla Firefox.
8. Δόθηκε βάση στην ταχύτητα αλλά και στην ελάχιστη κατανάλωση πόρων συστήματος κατά τη λειτουργία της εφαρμογής καθώς και στη μηδενική κατανάλωση πόρων όταν ο χρήστης απενεργοποιεί την εφαρμογή.
9. Το εν λόγω Add-on στο Firefox, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για τη μελλοντική δημιουργία παρόμοιων εφαρμογών ή επέκτασης της ίδιας. Μάλιστα, το πρόσθετο έχει αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι εύκολη η επέκταση των λειτουργιών του μελλοντικά.

### **1.3 Οργάνωση κειμένου**

Η ανάλυση των απαιτήσεων του συστήματος, παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 2.

Στο Κεφάλαιο 3, αναπτύσσεται το τεχνικό υπόβαθρο που απαιτείται για την κατανόηση τεχνικής φύσεως ζητημάτων γύρω από την ανάπτυξη προσθέτων για Firefox.

Στο Κεφάλαιο 4, δίνεται η αρχιτεκτονική του συστήματος, η ποιοτική περιγραφή των σημαντικότερων μεθόδων και συναρτήσεων που χρησιμοποιούνται, καθώς και η δομή που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των δεδομένων.

Το Κεφάλαιο 5, πραγματεύεται τις λεπτομέρειες υλοποίησης σε επίπεδο κώδικα, παρουσιάζεται το περιβάλλον ανάπτυξης της εφαρμογής, τα διάφορα προγραμματιστικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν και οι λεπτομέρειες εγκατάστασης της εφαρμογής.

Στο Κεφάλαιο 6, γίνεται η αναλυτική περιγραφή όλων των λειτουργιών της εφαρμογής με τη βοήθεια εικόνων και παραδειγμάτων, αλλά και η ανάλυση των επιλογών που έγιναν κατά τη σχεδίαση του προσθέτου.

Το Κεφάλαιο 7, αφιερώθηκε στη σύνοψη των προηγούμενων, την αναφορά των συμπερασμάτων και προτάσεις για μελλοντική επέκταση του προσθέτου.

Τέλος, στο Κεφάλαιο 8, παρατίθεται η βιβλιογραφία.



# 2

## *Ανάλυση Απαιτήσεων Συστήματος*

Σε αυτό το κεφάλαιο, γίνεται η αρχική ανάλυση των απαιτήσεων του υπό εξέταση συστήματος για τις διάφορες λειτουργίες του. Παρουσιάζονται τα λογικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται το όλο σύστημα. Θα μπορούσαμε δηλαδή να πούμε ότι παρουσιάζεται πώς θα πρέπει να λειτουργούν τα υποσυστήματα της εφαρμογής. Ακολούθως, για το κάθε υποσύστημα, παρέχεται η περιγραφή των απαιτήσεων που θα πρέπει να πληροί ώστε να προκύψει ένα λειτουργικό και συνεπές σύστημα. Εν γένει, σε αυτό το κεφάλαιο, επιχειρείται να δοθεί η εικόνα του τι κάνει η εφαρμογή και όχι πώς υλοποιούνται τα διάφορα χαρακτηριστικά.

### *2.1 Απαιτήσεις Συστήματος*

Η υπό εξέταση εφαρμογή, είναι ένα add-on για το Firefox. Σκοπός αυτού του add-on, είναι να ανοίγει σε μια νέα καρτέλα του περιηγητή, το URL με το ραδιοφωνικό σταθμό που έχει ορίσει ο χρήστης, βάσει της ώρας και της ημέρας της εβδομάδας που έχει επιλέξει.

Σύμφωνα με την παραπάνω περιγραφή, το κεντρικό λογικό στοιχείο που χρειάζεται για την υλοποίηση της εφαρμογής είναι ένας ατέρμων βρόχος ο οποίος θα ελέγχει συνεχώς εάν έχει φτάσει η ώρα εκκίνησης κάποιας εκ των αποθηκευμένων εκπομπών. Ο βρόχος αυτός, θα πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μη σπαταλάει πόρους συστήματος και γενικά μην επιβαρύνει τη λειτουργία του περιηγητή.

Επιπλέον, το add-on, θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη, να το ενεργοποιεί και να το απενεργοποιεί με εύκολο και γρήγορο τρόπο. Σε περίπτωση που ο χρήστης απενεργοποιήσει το add-on, αυτό, θα πρέπει να είναι σε θέση να αποδεσμεύει όλους τους πόρους συστήματος που χρησιμοποιεί. Με αυτόν τον τρόπο, συμβάλλει στην καλύτερη διαχείριση της μνήμης και της ταχύτητας του συστήματος στο οποίο λειτουργεί.

Όσον αφορά την ταχύτητα της ίδιας της εφαρμογής, θα πρέπει να είναι γρήγορη και με ελάχιστους χρόνους απόκρισης στις διάφορες επιλογές του χρήστη.

Ακόμη, η εφαρμογή θα πρέπει να αποθηκεύει στο σκληρό δίσκο τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανάκτησή τους ακόμη και μετά το κλείσιμο του περιηγητή. Για το σκοπό αυτό, ένα ακόμη βασικό στοιχείο της εφαρμογής, είναι το σχήμα του κάθε αποθηκευμένου στοιχείου της. Θα πρέπει δηλαδή, κάθε όνομα εκπομπής να αντιστοιχίζεται με κάποιο URL, κάποια ώρα και κάποια ημέρα ή κάποιες ημέρες της εβδομάδας στην οποία ή στις οποίες θα γίνεται η διαδικτυακή μετάδοση. Η αποθήκευση θα πρέπει να γίνει όπως σε μια βάση δεδομένων όπου καθορίζεται ένα πρωτεύον κλειδί. Δηλαδή, σε κάθε εγγραφή, θα πρέπει να υπάρχει ένα πεδίο το οποίο θα είναι μοναδικό για κάθε εγγραφή. Το κλειδί αυτό, στη συγκεκριμένη περίπτωση θα μπορούσε να είναι το όνομα της εκπομπής. Δηλαδή κάθε εγγραφή, θα πρέπει να έχει ένα μοναδικό όνομα εκπομπής και το όνομα αυτό δε θα μπορεί να το πάρει καμία άλλη εκπομπή. Με αυτόν τον τρόπο, θα είναι δυνατόν να γίνεται μοναδικός διαχωρισμός των καταχωρισμένων εκπομπών.

Σε περίπτωση που το add-on θα έχει ανοίξει ήδη κάποια καρτέλα, τότε, το επόμενο URL, θα πρέπει να φορτώνεται στην καρτέλα αυτή. Η συγκεκριμένη λειτουργία θα πρέπει να υπάρχει έτσι ώστε να μην ακούγονται περισσότερες από μια ραδιοφωνικές εκπομπές κάποια δεδομένη χρονική στιγμή. Μάλιστα, σε περίπτωση που το URL που είναι φορτωμένο στην καρτέλα συμπίπτει με το URL που επίκειται να ανοίξει, τότε, δε θα πρέπει να γίνεται ανανέωση στην καρτέλα έτσι ώστε να μην υπάρχει διακοπή κατά την ακρόαση της εκπομπής.

Ένα ακόμη βασικό στοιχείο της εφαρμογής, είναι ο έλεγχος των δεδομένων που εισάγει ο χρήστης, ούτως ώστε η εφαρμογή να μη βρεθεί αντιμέτωπη με μη έγκυρες καταστάσεις. Έτσι, το add-on, θα πρέπει να ελέγχει τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης όταν τα εισάγει και πριν γίνει η αποθήκευσή τους. Όπως περιγράφηκε πριν, ο μηχανισμός ελέγχου, δε θα πρέπει να αφήνει οποιεσδήποτε δύο εγγραφές να έχουν το ίδιο όνομα εκπομπής. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται ο μοναδικός διαχωρισμός της κάθε εγγραφής. Επίσης, δε θα πρέπει να επιτρέπει οποιεσδήποτε δύο εγγραφές να ξεκινάνε την ίδια ώρα και ημέρα, διότι σε μια τέτοια περίπτωση, κατά την ώρα εκκίνησης των εκπομπών αυτών, θα υπήρχε απροσδιοριστία ως προς το ποια εκπομπή θα άνοιγε, δεδομένου ότι όλες οι εκπομπές μοιράζονται την ίδια καρτέλα στον περιηγητή. Έτσι, όταν ο χρήστης θα προσπαθεί να εισάγει δεδομένα που έρχονται σε σύγκρουση με τα ήδη υπάρχοντα, η εφαρμογή θα πρέπει όχι απλά να τον

ειδοποιεί ότι υπάρχει σύγκρουση αλλά και να τον ενημερώνει πού υπάρχει αυτή η σύγκρουση και με ποια καταχωρισμένα δεδομένα συγκρούονται αυτά που προσπαθεί να εισάγει ο χρήστης.

Ακόμη μια απαίτηση που θα πρέπει να ικανοποιεί η υπό εξέταση εφαρμογή, είναι να έχει απλή, εύχρηστη και κατανοητή γραφική διεπαφή χρήστη. Θα πρέπει η δημιουργία μιας νέας εγγραφής, η επεξεργασία μιας υπάρχουσας αλλά και η διαγραφή κάποιας αποθηκευμένης εκπομπής, να είναι δυνατόν να γίνουν εύκολα και γρήγορα.

Ένας προκαθορισμένος σταθμός ο οποίος εάν το επιθυμεί ο χρήστης θα εκκινεί κάθε φορά που ξεκινάει η εκτέλεση του add-on, είναι ανάμεσα στις προδιαγραφές τις εφαρμογής.

Ένα ακόμη στοιχείο που θα πρέπει να διαθέτει η εφαρμογή, είναι ένα περιβάλλον που θα ομαδοποιεί και θα παρουσιάζει με γραφικό τρόπο όλες τις αποθηκευμένες εκπομπές και θα πληροφορεί για την ώρα και τις ημέρες έναρξης κάθε εκπομπής. Αυτό θα μπορούσε να υλοποιηθεί με ένα εβδομαδιαίο ημερολόγιο, όπου κάθε εκπομπή θα έχει το δικό της χρώμα και θα ταξινομείται βάσει της ώρας έναρξής της σε κάθε ημέρα της εβδομάδας.

Ανάμεσα στις απαιτήσεις του συστήματος που θα αναπτυχθεί, δε θα πρέπει να λείπει η ασφάλεια. Έτσι, η εφαρμογή, θα πρέπει να μην αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο που να αφήνει έκθετο το πρόγραμμα περιήγησης Firefox σε επιθέσεις από κακόβουλες ιστοσελίδες και εν γένει, να μην υπάρχει κώδικας ο οποίος θα θέτει σε κίνδυνο το χρήστη.

Μία επιπλέον απαίτηση που θα πρέπει να ικανοποιεί το πρόσθετο που θα αναπτυχθεί, είναι η συμβατότητά του με όλα τα λειτουργικά συστήματα στα οποία μπορεί να εγκατασταθεί ο περιηγητής ιστού Firefox. Με αυτόν τον τρόπο, αυξάνεται το κοινό το οποίο μπορεί να κάνει χρήση του προσθέτου.

Η εύκολη αναβάθμιση του προσθέτου για συμβατότητα με μελλοντικές εκδόσεις του Firefox, αλλά και η ανάπτυξή του με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολη η μελλοντική προσθήκη επιπλέον λειτουργιών, είναι ζητήματα που προστίθενται στις απαιτήσεις του συστήματος.

Τέλος, το πρόσθετο θα πρέπει να ενσωματώνεται απροβλημάτιστα και απρόσκοπτα στο περιβάλλον του φυλλομετρητή Firefox.

Ένα αντιπροσωπευτικό όνομα για το add-on αυτό, είναι το “Internet Radio Switch”.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

# 3

## *Τεχνικό υπόβαθρο*

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα παρουσιαστεί το τεχνικό υπόβαθρο που χρειάζεται ο αναγνώστης για να μπορέσει να κατανοήσει τους όρους και τις έννοιες που παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια.

### *3.1 Εργαλεία ανάπτυξης*

Ο περιηγητής ιστού Mozilla Firefox, για την ορθή προβολή των ιστοσελίδων, βασίζεται στη μηχανή Gecko [WKG]. Το Gecko, είναι ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα λογισμικό, που χρησιμοποιείται από διάφορες εφαρμογές, είναι γραμμένο στη γλώσσα προγραμματισμού C++ και μπορεί να εκτελείται σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων. Είναι μια μηχανή διάταξης (layout engine) η οποία εφαρμόζει τα περισσότερα από τα σημερινά πρότυπα του Παγκόσμιου Ιστού, ενώ, εκτός από την προβολή ιστοσελίδων, χρησιμοποιείται από μερικές εφαρμογές για την προβολή της ίδιας τους της διεπαφής χρήστη (user interface).

Το Gecko, χρησιμοποιεί το XPCOM (Cross Platform Component Object Model) [MZXPM], το οποίο και αυτό με τη σειρά του μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων και αρχιτεκτονικών (cross-platform). Το XPCOM, είναι ένα από τα κύρια στοιχεία που μετατρέπουν το περιβάλλον εφαρμογών του Mozilla σε framework. Ουσιαστικά, αποτελεί ένα περιβάλλον ανάπτυξης το οποίο περιλαμβάνει διαχείριση μνήμης, διαχείριση στοιχείων (component management) και ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ αντικειμένων (object message passing). Τέλος, ο προγραμματιστής μπορεί να γράψει τον

κώδικά του σε διάφορες γλώσσες προγραμματισμού όπως C++, C, JavaScript, Python, αφού το XPCOM, αναλαμβάνει να συνδέσει τον κώδικα με τα υπόλοιπα στοιχεία (components) του framework.

Για την ανάπτυξη προσθέτων στο Firefox, υπάρχουν δυο διαφορετικοί τρόποι. Ο πρώτος τρόπος, είναι να βασιστούμε στο XUL. Ο δεύτερος τρόπος, είναι μέσω του Jetpack [JTP], το οποίο είναι ένα σχετικά νέο εργαλείο ανάπτυξης προσθέτων. Το τελευταίο, είναι αυτό που τελικά επιλέχθηκε για την παρούσα εργασία.

### **3.1.1 XUL**

Το Gecko παρέχει τη δυνατότητα χρήσης του XUL (XML User Interface Language). Το XUL [XUL] είναι μια markup γλώσσα βασισμένη σε XML, η οποία έχει αναπτυχθεί από το Mozilla project και μπορεί να περιγράψει τη γραφική διεπαφή χρήστη.

Με τη μέθοδο αυτή, δίνεται η δυνατότητα στον προγραμματιστή, να αναπτύξει το πρόσθετό του με μια μεγάλη ποικιλία επιλογών ως προς την υλοποίηση της γραφικής διεπαφής χρήστη. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιήσει το μεγαλύτερο μέρος των δυνατοτήτων του Firefox, μέσω του XPCOM. Τέλος, έχει τη δυνατότητα να προσθέσει υποστήριξη για περισσότερες από μια γλώσσες στο πρόσθετό του.

### **3.1.2 Jetpack**

Το Jetpack, είναι ένα σχετικά νέο εργαλείο ανάπτυξης προσθέτων, που παρέχεται από τον οργανισμό Mozilla. Το Jetpack project, παρέχει δυο προϊόντα. Το πρώτο είναι το Add-on SDK και χρησιμοποιείται από προγραμματιστές οι οποίοι επιλέγουν να εγκαταστήσουν τοπικά, στον υπολογιστή τους το περιβάλλον ανάπτυξης. Το δεύτερο προϊόν, είναι το Add-on Builder [ASD16] [ASD14], το οποίο παρέχει στους σχεδιαστές ένα διαδικτυακό (online) περιβάλλον ανάπτυξης μέσα από τον περιηγητή. Το τελευταίο είναι εκείνο που χρησιμοποιήθηκε για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής.

Ένα από τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των APIs του Jetpack, είναι η απλότητα. Το εργαλείο ανάπτυξης, παρέχει JavaScript APIs υψηλού επιπέδου για την απλοποίηση εργασιών που συναντώνται συχνά κατά την ανάπτυξη κάποιου προσθέτου (add-on). Επίσης, προσφέρει εργαλεία που απλοποιούν τη διαδικασία ανάπτυξης, ελέγχου και πακεταρίσματος (packaging) του προσθέτου (add-on).

Ακόμη, για την ανάπτυξη ενός προσθέτου με τη χρήση του Jetpack, αυτά που απαιτούνται, είναι η γνώση των ευρέως διαδομένων γλωσσών HTML, JavaScript και CSS καθώς και η εκμάθηση των διαφόρων APIs του Jetpack.

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό πλεονέκτημα είναι η συμβατότητα. Με τη χρήση αυτού του περιβάλλοντος ανάπτυξης, μπορεί κάποιος να επιτύχει συμβατότητα του add-on του με όλα τα λειτουργικά συστήματα στα οποία τρέχει ο Firefox όπως Linux, Windows, Mac OS X, αλλά και με τα λειτουργικά συστήματα στα οποία τρέχει η mobile έκδοση του Firefox (π.χ. Android).

Ακόμη ένα πλεονέκτημα που εμφανίζει το Jetpack, είναι η ασφάλεια. Εάν ο κώδικας κάποιου add-on δεν είναι προσεκτικά σχεδιασμένος, τότε, το add-on αυτό, μπορεί να αφήσει τον ίδιο τον περιηγητή εκτεθειμένο σε επιθέσεις από κακόβουλες ιστοσελίδες. Αν και είναι δύσκολο να γράψει κανείς μη-ασφαλή κώδικα χρησιμοποιώντας το Jetpack, ακόμη και σε αυτή την περίπτωση, η ζημιά η οποία θα προκληθεί θα είναι περισσότερο περιορισμένη.

Στα πλεονεκτήματα, μπορεί να προστεθεί το γεγονός ότι για τα add-ons που αναπτύσσονται με τη βοήθεια των APIs του Jetpack, δε χρειάζεται επανεκκίνηση του περιηγητή κατά την εγκατάσταση ή απεγκατάστασή τους.

Τέλος, τα στοιχεία της διεπαφής χρήστη που διατίθενται από το Jetpack, είναι σχεδιασμένα ώστε να συμμορφώνονται με τις κατευθυντήριες γραμμές χρήσης του Firefox.

### ***3.2 Content Script***

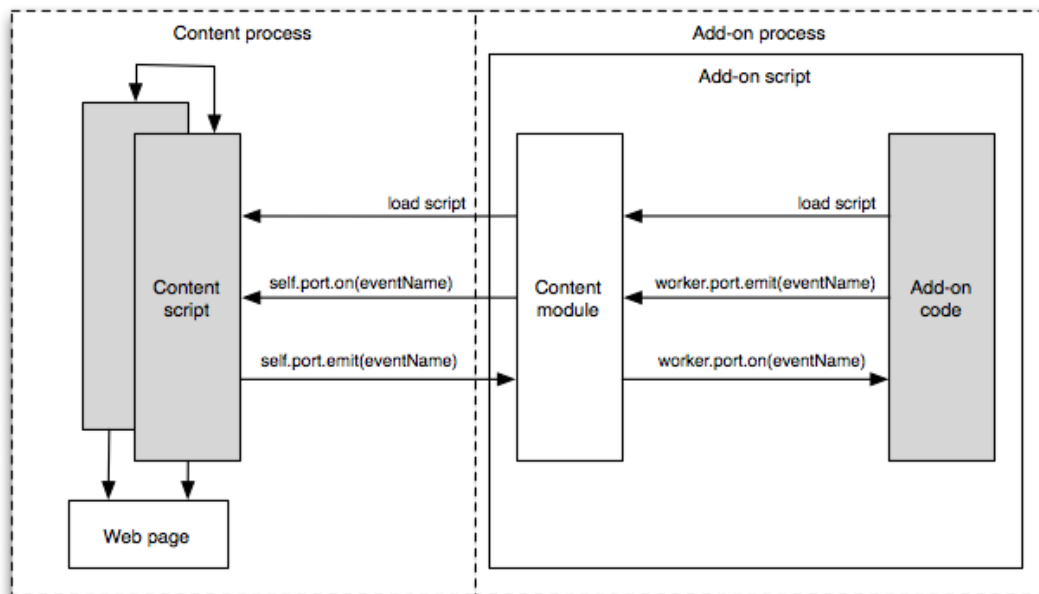
Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία για την κατανόηση της λειτουργίας του κώδικα που αναπτύσσεται με το εργαλείο ανάπτυξης προσθέτων Jetpack, είναι το content script [CSC]. Η τεχνοτροπία και η λογική στην οποία βασίζονται τα content scripts παρουσιάζεται σε αυτό το υποκεφάλαιο.

Κατά την εκτέλεση της εφαρμογής του περιηγητή διαδικτύου Firefox, το κύριο μέρος του κώδικα ενός εγκατεστημένου add-on, τρέχει μαζί με την κύρια διαδικασία επεξεργασίας του (add-on process). Όμως, ο κώδικας που είναι υπεύθυνος για την αλληλεπίδραση με τα τοπικά html αρχεία του ίδιου του add-on αλλά και γενικότερα με το περιεχόμενο του διαδικτύου (web content), τρέχει με τη διαδικασία περιεχομένου διαδικτύου (web content process). Ο κώδικας αυτός, αποθηκεύεται σε ξεχωριστά αρχεία, τα οποία ονομάζονται content scripts.

Ένα add-on, μπορεί να χρησιμοποιεί πολλά content scripts. Επίσης, τα content scripts που είναι φορτωμένα στο ίδιο περιβάλλον (context), μπορούν να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθώς και με το περιεχόμενο του διαδικτύου (web content). Δε συμβαίνει όμως το ίδιο με content scripts που είναι φορτωμένα σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Για παράδειγμα, εάν ένα add-on δημιουργήσει ένα panel, μπορεί να φορτώσει διάφορα content scripts σε αυτό το panel. Τα content scripts αυτά, μπορούν να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους. Εάν όμως το add-on αυτό, δημιουργήσει και κάποιο άλλο panel, τότε, τα content scripts αυτού του panel, δε θα μπορούν να αλληλεπιδράσουν με εκείνα του πρώτου panel.

Ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό είναι ότι ο κύριος κώδικας του add-on, δεν μπορεί να αλληλεπιδράσει άμεσα με τα content scripts, αλλά ούτε και τα content scripts του add-on μπορούν να αλληλεπιδράσουν άμεσα με τον κύριο κώδικα. Αντ' αυτού, υπάρχει η δυνατότητα να οριστούν γεγονότα (events) που η κάθε πλευρά μπορεί να εκπέμψει (emit), ενώ στην άλλη πλευρά, μπορούν να οριστούν ακροατές (listeners) οι οποίοι εγγράφονται (register) στα γεγονότα αυτά, έτσι ώστε όταν αυτά εκπεμφθούν, να είναι δυνατή η αναγνώριση, ο χειρισμός και εν γένει η επεξεργασία τους.

Ένα διάγραμμα που δείχνει όλες τις δυνατές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων αρχείων ενός δεδομένου add-on, φαίνεται στην επόμενη εικόνα.



**Εικόνα 1**

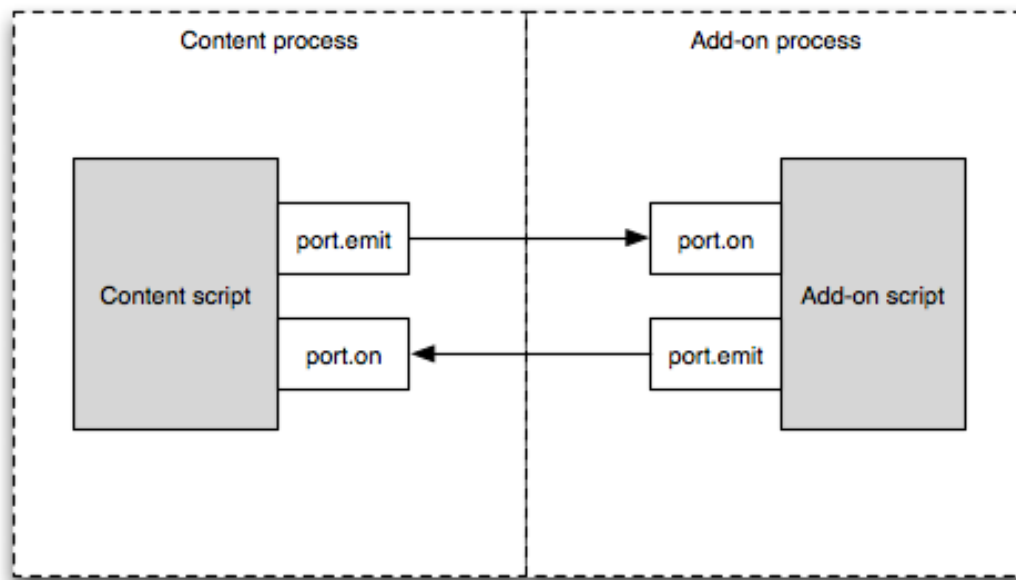
Τα γκριζα στοιχεία δείχνουν τον κώδικα που γράφει ο προγραμματιστής του add-on.

Υπάρχουν δυο παραπλήσιοι προγραμματιστικά τρόποι για την υλοποίηση της επικοινωνίας μεταξύ του κυρίου μέρους του κώδικα του add-on και των content scripts. Ο πρώτος είναι με τη χρήση των συναρτήσεων “emit ()” και “on ()”, ενώ ο εναλλακτικός τρόπος, είναι με χρήση των “message events”. Στο Internet Radio Switch, χρησιμοποιήθηκε ο πρώτος εξ’ αυτών ο οποίος είναι και πιο γενικός. Σύμφωνα με αυτόν τον τρόπο υλοποίησης, ο προγραμματιστής έχει τη δυνατότητα όταν εκείνος κρίνει ότι χρειάζεται να συνεργαστεί το κύριο μέρος του κώδικα του add-on με κάποιο content script, να εκπέμψει από το κύριο μέρος του κώδικα ένα event το οποίο θα έχει ως στοιχεία ένα όνομα και κάποιο περιεχόμενο, ενώ στην πλευρά του content script, θα πρέπει να έχει ορίσει ένας listener, ο οποίος όταν εκπεμφθεί εκείνο το συγκεκριμένο όνομα του event, θα εκτελεί κάποια διαδικασία, λαμβάνοντας ως παράμετρο το περιεχόμενο του event. Το ίδιο μπορεί να εκτελεστεί και με την αντίθετη φορά. Δηλαδή, όταν ο προγραμματιστής κρίνει ότι χρειάζεται να συνεργαστεί



κάποιο content script με το κύριο μέρος του κώδικα, μπορεί να ορίσει το event στο content script και το listener στο κύριο μέρος του κώδικα.

Ένα διάγραμμα που δείχνει τον τρόπο επικοινωνίας μέσω της εκπομπής και της ακρόασης των γεγονότων κάνοντας χρήση των συναρτήσεων “emit()” και “on()” αντίστοιχα, φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



**Εικόνα 2**

Η συνάρτηση “emit()”, χρησιμοποιείται για την εκπομπή των γεγονότων. Μπορεί να κληθεί με κάποιο όνομα της επιλογής του προγραμματιστή και με οποιονδήποτε αριθμό παραμέτρων. Οι παράμετροι αυτές, πρέπει να μπορούν να κωδικοποιηθούν ή να είναι ήδη κωδικοποιημένες σε JSON μορφή.

Η συνάρτηση “on()”, η οποία υλοποιεί το listener, παίρνει δύο παραμέτρους. Η πρώτη είναι το όνομα του event που περιμένει να εκπεμφθεί, ενώ η δεύτερη παράμετρος είναι η συνάρτηση που θα διαχειριστεί αυτό το event. Η συνάρτηση αυτή παίρνει ως παραμέτρους όλες εκείνες τις παραμέτρους που έχει εκπέμψει η “emit()”.

Τα γεγονότα (events) είναι ασύγχρονα. Αυτό σημαίνει ότι ο αποστολέας, δεν περιμένει για κάποια απάντηση από τον παραλήπτη, παρά μόνο εκπέμπει το γεγονός και συνεχίζει τη λειτουργία του.

## ***3.3 Γλώσσες που χρησιμοποιήθηκαν για τον προγραμματισμό***

### ***3.3.1 HTML***

Η HTML (HyperText Markup Language) [WKH] αποτελεί την βασική γλώσσα σήμανσης για τις ιστοσελίδες. Κάθε ιστοσελίδα, περιέχει κώδικα HTML. Η γλώσσα αυτή δίνει τη δυνατότητα στον προγραμματιστή να ενσωματώσει μέσα σε μια σελίδα πίνακες, λίστες, κείμενο, εικόνες κλπ. Τα διάφορα στοιχεία μέσα στον HTML κώδικα, αποτελούνται από ετικέτες έναρξης και ετικέτες λήξης. Μια ετικέτα έναρξης, σηματοδοτεί την έναρξη ενός HTML στοιχείου όπως για παράδειγμα ενός πίνακα, ενώ μια ετικέτα λήξης, σηματοδοτεί το πέρας του. Το κυριότερο στοιχείο της γλώσσας HTML, είναι εκείνο που δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας υπερσυνδέσεων. Μία υπερσύνδεση που υπάρχει σε μια σελίδα, μπορεί να ανακατευθύνει τον περιηγητή σε κάποια άλλη σελίδα. Με αυτόν τον τρόπο, ο προγραμματιστής, μπορεί να συνδέσει πολλές σελίδες μεταξύ τους. Ο κύριος σκοπός ενός περιηγητή ιστού, είναι να μπορεί να διαβάσει και να παρουσιάσει σωστά, αυτά τα HTML έγγραφα.

Ακόμη ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της γλώσσας αυτής, είναι ότι μπορεί να ενσωματώνει σεναρία εντολών τα οποία καθορίζουν τη λειτουργία των HTML σελίδων. Τέτοια σεναρία εντολών μπορούν να γραφούν σε γλώσσες όπως αυτή της JavaScript.

Επιπλέον, το στυλ μορφοποίησης των σελίδων που είναι γραμμένες σε κώδικα HTML, μπορεί και ενθαρρύνεται να μοντελοποιείται από τη γλώσσα CSS που θα εξεταστεί στη συνέχεια.

### ***3.3.2 JavaScript***

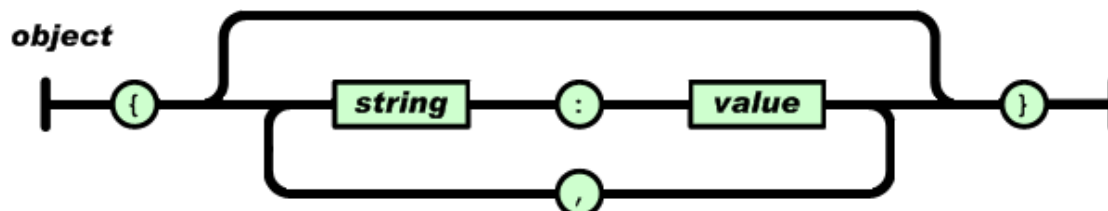
Η JavaScript, είναι μια διερμηνευμένη γλώσσα προγραμματισμού [WKJS]. Αποτελεί μια γλώσσα σεναρίων. Ενσωματώνεται απρόσκοπτα στη γλώσσα HTML και είναι μια γλώσσα η οποία χαρακτηρίζεται ως client-side γλώσσα προγραμματισμού. Αυτή η ονομασία προκύπτει επειδή η επεξεργασία του κώδικα, γίνεται στο πρόγραμμα περιήγησης και όχι στο διακομιστή που φιλοξενεί κάποια ιστοσελίδα. Είναι μια γλώσσα δυναμική, με ασθενείς τύπους και βασίζεται στα πρωτότυπα. Αυτό σημαίνει, ότι δεν υπάρχουν κλάσεις όπως στη γλώσσα προγραμματισμού Java, αλλά μόνο αντικείμενα. Τα στυλ προγραμματισμού που υποστηρίζονται από τη γλώσσα, είναι το αντικειμενοστραφές, το προστακτικό και το συναρτησιακό.

### 3.3.3 CSS

Το CSS, είναι μια γλώσσα που ανήκει στην κατηγορία των γλωσσών φύλλων στυλ. [WKC] Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της μορφοποίησης των σελίδων που έχουν γραφεί με τη γλώσσα σήμανσης HTML. Γενικά, το CSS, μπορεί να δώσει πολύ πιο πλούσια μορφοποίηση σε κάποια ιστοσελίδα σε σχέση με την HTML, παρέχοντας περισσότερες δυνατότητες στοίχισης, χρήσης χρωμάτων, σχημάτων, γραμματοσειρών και πολλών ακόμη χαρακτηριστικών. Όπως είναι φυσικό, όχι απλά ενσωματώνεται με τη γλώσσα HTML, αλλά ενθαρρύνεται η χρήση της με αυτή.

### 3.3.4 JSON

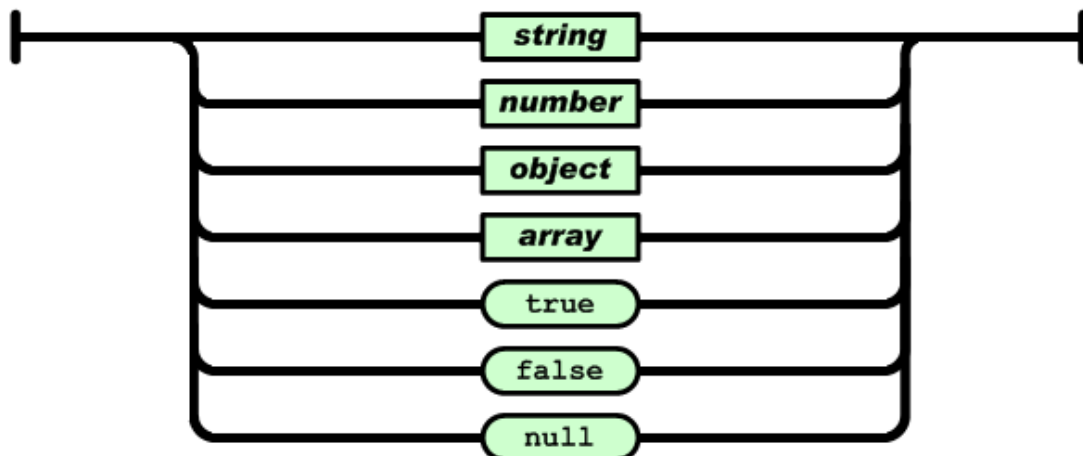
Η κωδικοποίηση JSON (JavaScript Object Notation), αποτελεί ένα καθιερωμένο πρότυπο σε μορφή κειμένου, που μπορεί να γραφεί και να διαβαστεί εύκολα από τον άνθρωπο. Προήλθε από τη γλώσσα JavaScript, για την αναπαράσταση απλών δομών δεδομένων, που καλούνται αντικείμενα. Παρά το συσχετισμό της με την JavaScript, υπάρχουν συντακτικοί αναλυτές (parsers) και για πολλές άλλες γλώσσες προγραμματισμού όπως για παράδειγμα C, C++, C#, Java, Perl, Python, με αποτέλεσμα, η κωδικοποίηση αυτή να καθίσταται ανεξάρτητη γλώσσας. [JSN] [WKJ] Ένας ακόμη σημαντικός λόγος που επιλέχθηκε η κωδικοποίηση αυτή, είναι επειδή τα διάφορα APIs του Jetpack, για τη μεταξύ τους επικοινωνία, απαιτούν αυτό το πρότυπο. Παρακάτω, παρουσιάζονται τα διαγράμματα που δείχνουν τη δομή των αντικειμένων που κωδικοποιούνται κατά το πρότυπο JSON.



Εικόνα 3

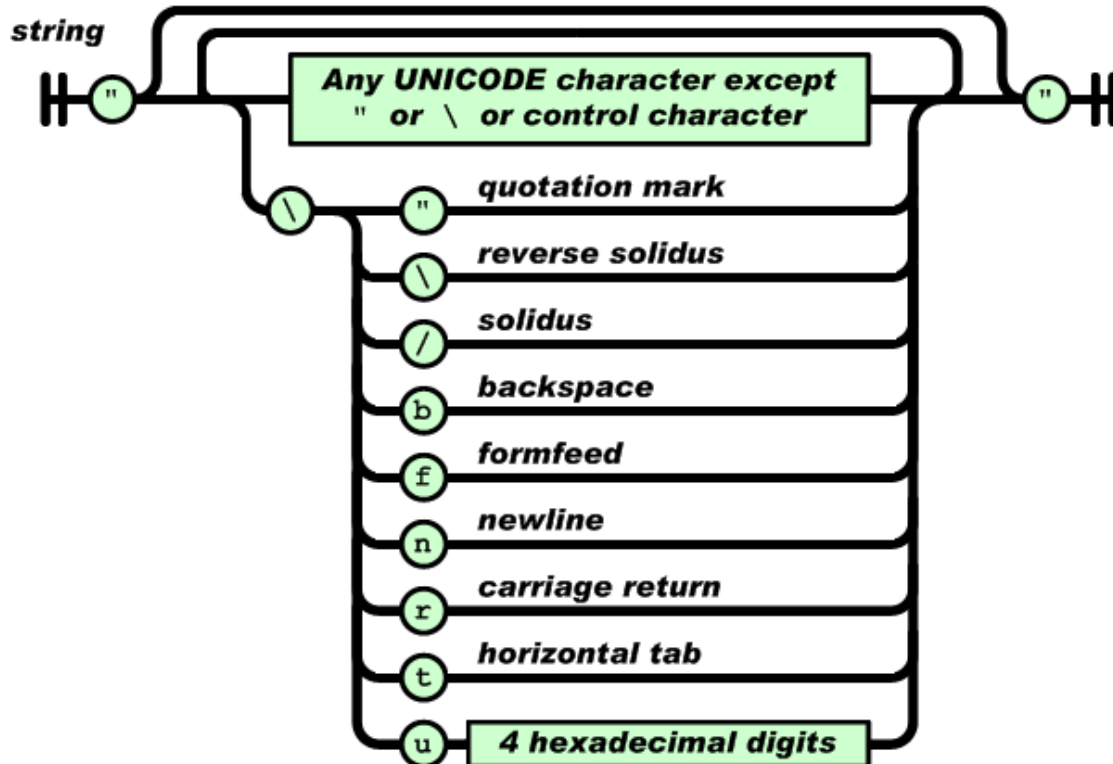
Η Εικόνα 3, δείχνει τη δομή ενός αντικειμένου (object). Όπως φαίνεται, κάθε τιμή (value) μέσα στο αντικείμενο, χαρακτηρίζεται από κάποιο αλφαριθμητικό (string). Οι δομές value και string, αναλύονται στις παρακάτω εικόνες.

**value**



**Εικόνα 4**

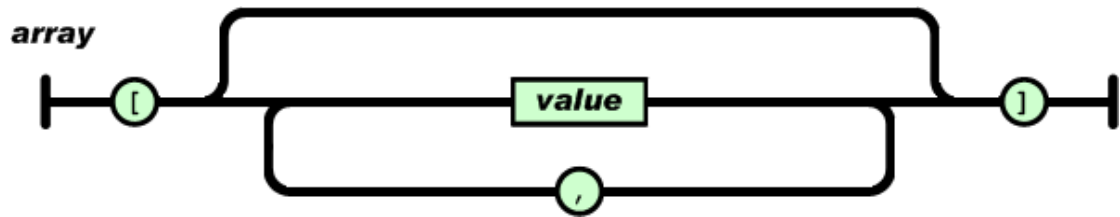
Όπως γίνεται φανερό από τις Εικόνες 3 και 4, μέσα σε ένα αντικείμενο, μπορούν να φωλιάζουν κι άλλα αντικείμενα. Επίσης, μια τιμή (value) εκτός από αντικείμενο, μπορεί να είναι αλφαριθμητικό (string), αριθμός (number), πίνακας (array), boolean τιμή (true, false), ή ακόμη και να μη χαρακτηρίζεται (null).



**Εικόνα 5**

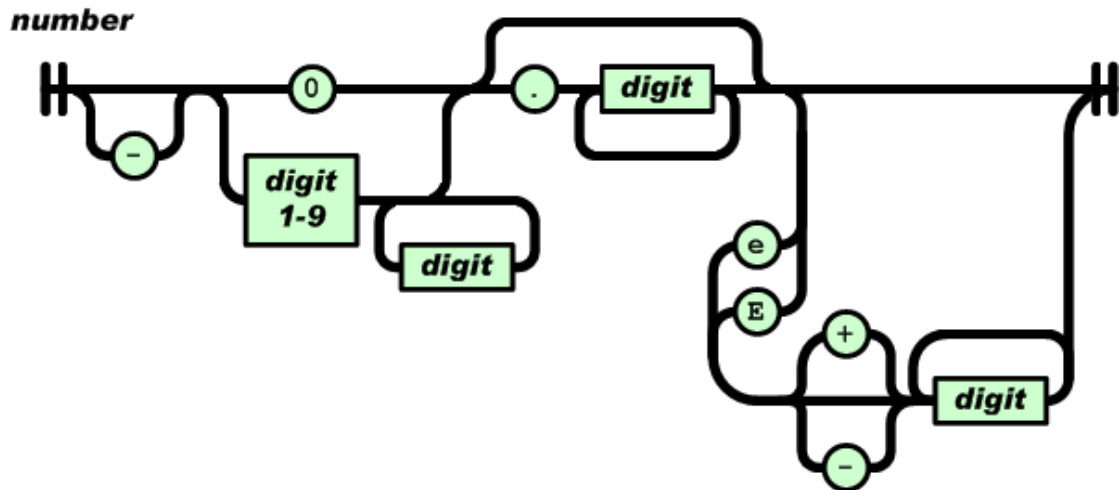
Ένα αλφαριθμητικό (string), μπορεί να αποτελείται από Unicode χαρακτήρες, καθώς και τους ειδικούς χαρακτήρες, όπως φαίνεται στο διάγραμμα της Εικόνας 5.

Τα στοιχεία του πίνακα (array) και του αριθμού (number), φαίνονται στις παρακάτω εικόνες.



Εικόνα 6

Ένας πίνακας (array), μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή (value). Έτσι, ανάμεσα στις δυνατές επιλογές, μπορεί να προκύψουν πίνακες πινάκων, πίνακες αντικειμένων και μικτοί πίνακες.



Εικόνα 7

Τέλος, στην Εικόνα 7, παρουσιάζεται η δομή ενός αριθμού, με κωδικοποίηση JSON.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

# 4

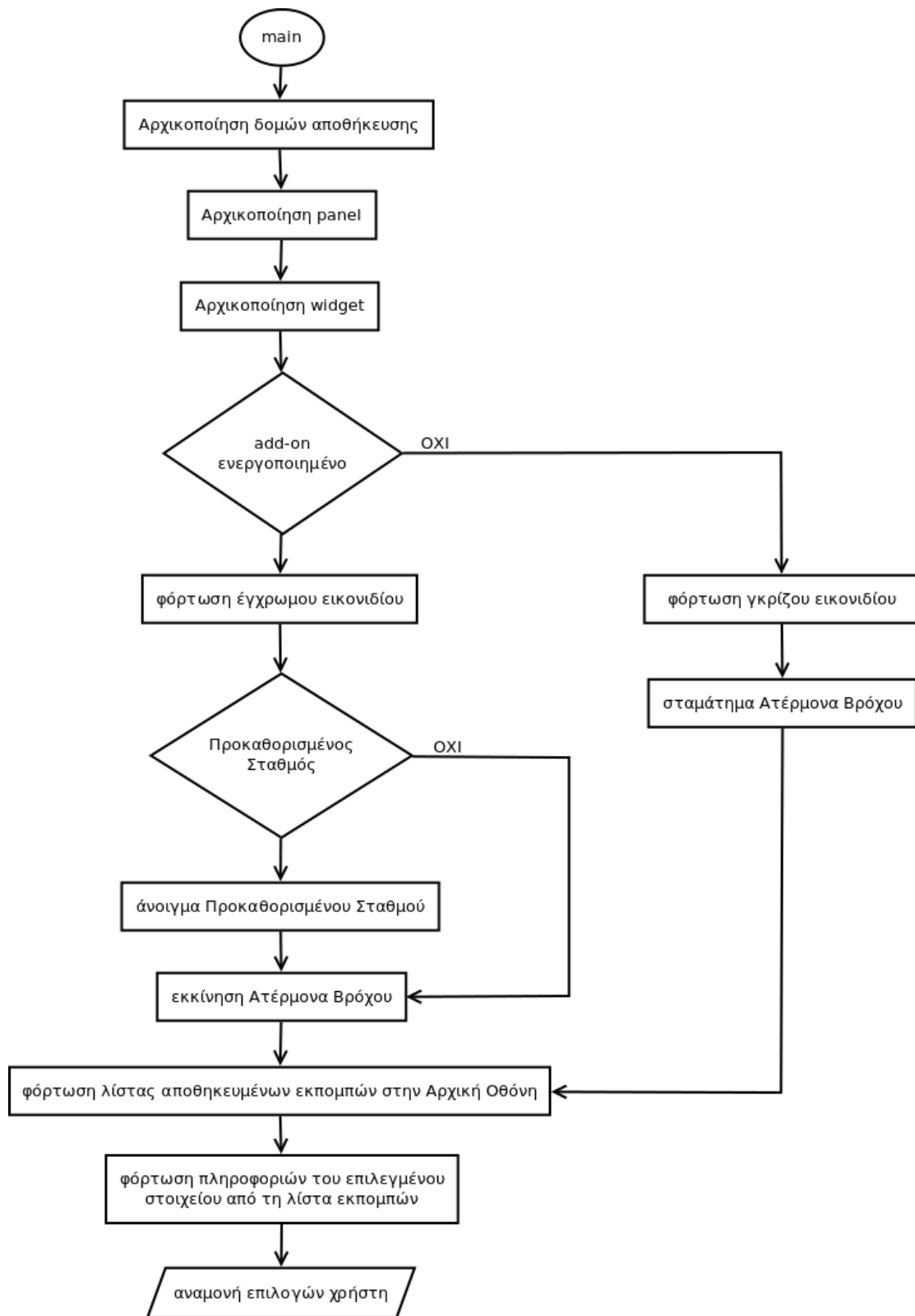
## *Σχεδίαση Συστήματος*

Στο κεφάλαιο αυτό, θα γίνει η περιγραφή της αρχιτεκτονικής του συστήματος καθώς και η παρουσίαση και η ποιοτική περιγραφή διαφόρων σημαντικών μεθόδων και συναρτήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στην υλοποίηση του Internet Radio Switch. Ακόμη, θα παρουσιαστεί η κωδικοποίηση που χρησιμοποιήθηκε για την αποθήκευση των ρυθμίσεων και εγγραφών του add-on.

### *4.1 Αρχιτεκτονική*

Για την καλύτερη δυνατή κατανόηση της αρχιτεκτονικής που εφαρμόστηκε για την υλοποίηση του συστήματος, παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής της Εικόνας 1.

Αυτό το διάγραμμα ροής, δείχνει τι συμβαίνει όταν το πρόσθετο είναι εγκατεστημένο στον περιηγητή Firefox και ο περιηγητής εκκινείται από το χρήστη.



Εικόνα 8

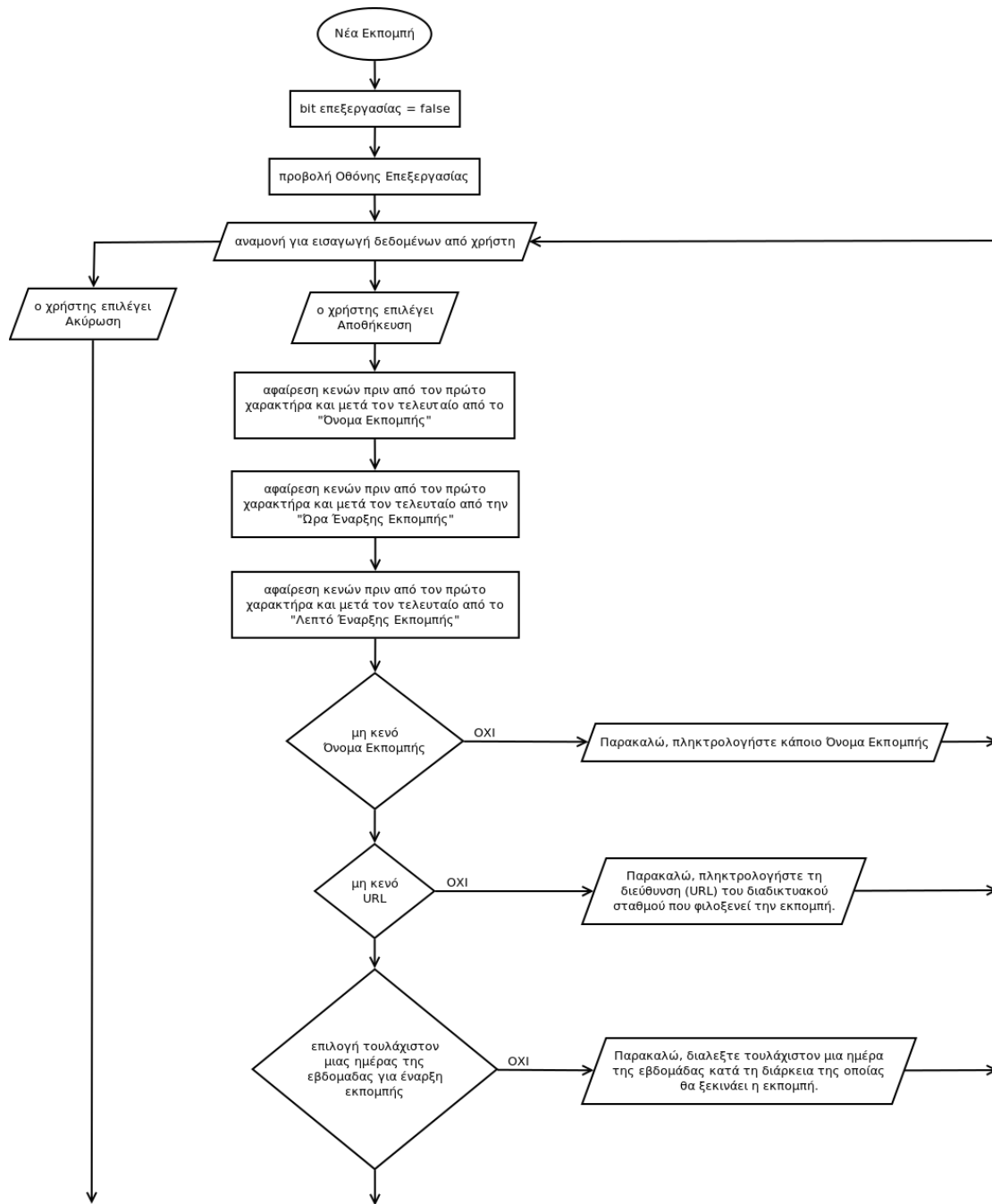


Κατά την αρχικοποίηση του panel, ορίζεται το μέγεθός του και το περιεχόμενό του, ενώ κατά την αρχικοποίηση του widget, ορίζονται τα εικονίδια που αντιστοιχούν σε αυτό, η συσχέτισή του με το panel καθώς και με τον κώδικα που αναλαμβάνει την ενεργοποίηση και απενεργοποίησή του με δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο του. Στη συνέχεια, γίνεται ο έλεγχος εάν το πρόσθετο είναι ενεργοποιημένο, οπότε φορτώνεται το κατάλληλο εικονίδιο στο widget. Εάν είναι απενεργοποιημένο, φορτώνεται το γκριζό εικονίδιο και ο ατέρμων βρόχος σταματάει σε περίπτωση που ήταν ενεργοποιημένος νωρίτερα. Στη συνέχεια, φορτώνονται στη λίστα των εκπομπών της αρχικής οθόνης του panel όλες οι αποθηκευμένες εκπομπές και σε περίπτωση που είναι επιλεγμένη κάποια εκπομπή, οι πληροφορίες της εμφανίζονται στον πίνακα πληροφοριών της αρχικής οθόνης του panel. Σε περίπτωση που το πρόσθετο είναι ενεργοποιημένο, φορτώνεται το έγχρωμο εικονίδιο και γίνεται ο έλεγχος του προκαθορισμένου σταθμού. Εάν ο χρήστης έχει επιλέξει κάποιον προκαθορισμένο σταθμό, το Internet Radio Switch τον φορτώνει σε μια νέα καρτέλα, ενώ εάν ο χρήστης δεν έχει κάποιο προκαθορισμένο σταθμό αποθηκευμένο, το πρόσθετο παρακάμπτει το άνοιγμα νέας καρτέλας και συνεχίζει με την εκκίνηση του ατέρμονα βρόχου. Ο ατέρμων βρόχος, ελέγχει συνεχώς εάν έχει φτάσει ο χρόνος έναρξης κάποιας από τις αποθηκευμένες εκπομπές. Σε περίπτωση που έχει φτάσει, την ανοίγει σε μια νέα καρτέλα ή τη φορτώνει σε κάποια ήδη υπάρχουσα εάν έχει ανοίξει κάποια άλλη νωρίτερα και αυτή είναι ακόμη ανοιχτή (δηλαδή, δεν την έχει κλείσει ο χρήστης). Εν συνεχεία, φορτώνονται στη λίστα των εκπομπών της αρχικής οθόνης του panel όλες οι αποθηκευμένες εκπομπές και σε περίπτωση που είναι επιλεγμένη κάποια εκπομπή, οι πληροφορίες της εμφανίζονται στον πίνακα πληροφοριών της αρχικής οθόνης του panel.

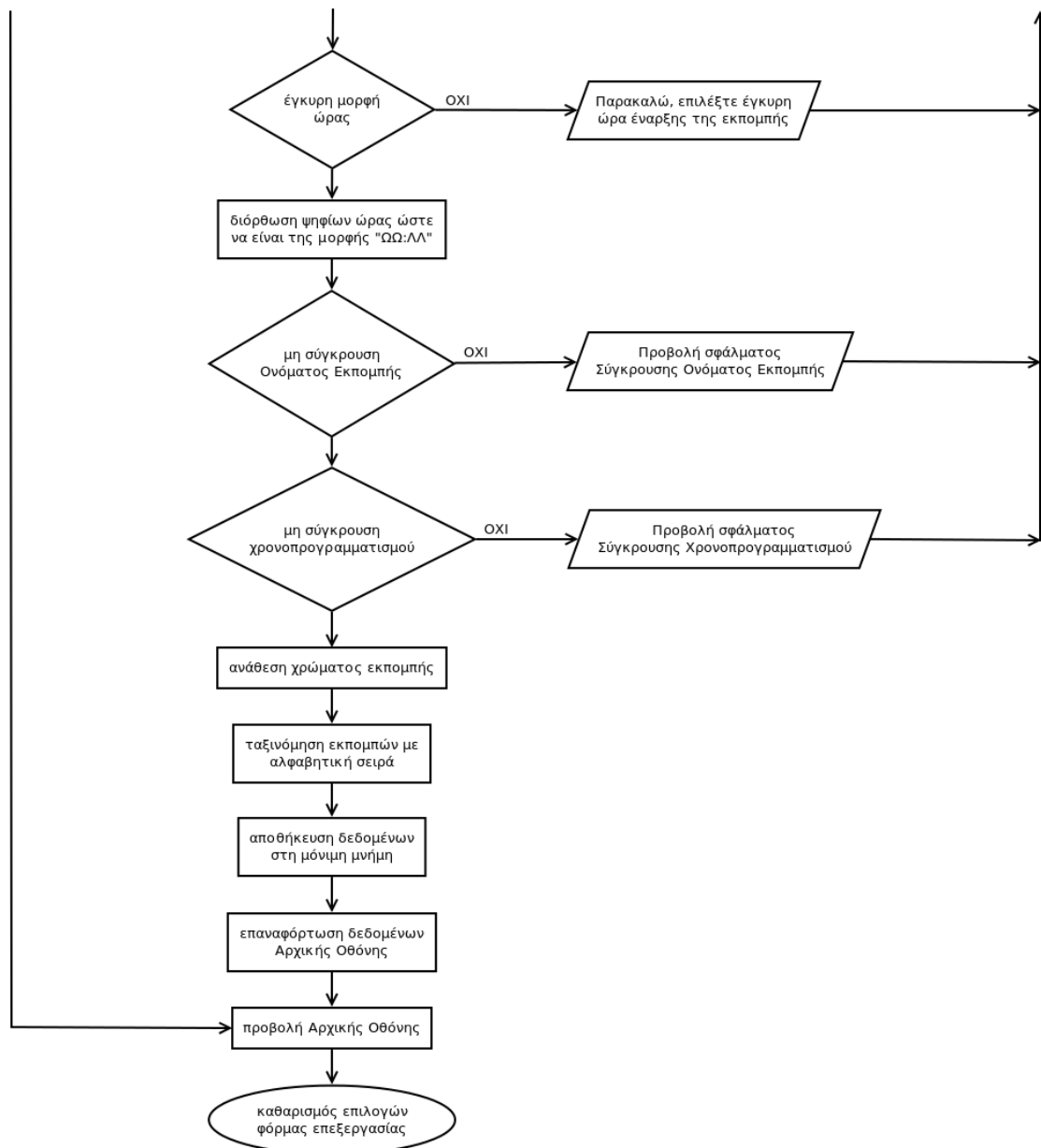
Στο τελευταίο βήμα του παραπάνω διαγράμματος ροής, το πρόσθετο αναμένει από το χρήστη να κάνει κάποια επιλογή. Για παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί είτε να επιλέξει να δει τις πληροφορίες κάποιας αποθηκευμένης εκπομπής κάνοντας “κλικ” πάνω στη συγκεκριμένη εκπομπή από τη λίστα, είτε να προσθέσει κάποια νέα εκπομπή, είτε να επεξεργαστεί ή να διαγράψει κάποια υπάρχουσα ή ακόμη και να δει το ημερολόγιο, όπου παρουσιάζεται με γραφικό τρόπο ο χρονοπρογραμματισμός όλων των αποθηκευμένων εκπομπών. Οι σημαντικότερες από τις ενέργειες αυτές, θα εξεταστούν στα επόμενα διαγράμματα ροής.

Ακόμη, μια από τις διαθέσιμες επιλογές του χρήστη, είναι να κάνει δεξί κλικ στο εικονίδιο του widget. Σε αυτήν την περίπτωση, πυροδοτείται ένα event, το οποίο αλλάζει την κατάσταση του προσθέτου. Δηλαδή, αν είναι ενεργοποιημένο, το απενεργοποιεί, ενώ εάν είναι απενεργοποιημένο, το ενεργοποιεί. Στη συνέχεια ο έλεγχος περνάει ξανά από το σημείο ελέγχου του διαγράμματος της Εικόνας 8 “add-on ενεργοποιημένο” και εκτελεί τις ίδιες ενέργειες, όπως φαίνονται στο σχήμα και έχουν περιγραφεί παραπάνω.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, από τις διάφορες επιλογές που έχει στη διάθεσή του ο χρήστης, ιδιαίτερης προσοχής για την κατανόηση της αρχιτεκτονικής του προσθέτου, χρήζουν οι επιλογές της προσθήκης εκπομπής, καθώς και της επεξεργασίας μιας υπάρχουσας. Παρακάτω, παρουσιάζονται τα διαγράμματα ροής για τις δυο αυτές περιπτώσεις. Στις Εικόνες 9 και 10, φαίνεται το διάγραμμα ροής για την περίπτωση προσθήκης μιας νέας εκπομπής, ενώ στις Εικόνες 11 και 12, φαίνεται το διάγραμμα ροής για την περίπτωση επεξεργασίας μιας υπάρχουσας εκπομπής. Εδώ, αξίζει να σημειωθεί, ότι η οθόνη που βλέπει ο χρήστης για την προσθήκη κάποιας νέας εκπομπής και η οθόνη που βλέπει για την επεξεργασία κάποιας υπάρχουσας, είναι η ίδια, με τη μόνη διαφορά ότι στην οθόνη της επεξεργασίας, φορτώνονται στη φόρμα τα προς επεξεργασία δεδομένα. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε κοινό interface. Αυτό, επιτυγχάνεται με τη χρήση μιας boolean μεταβλητής, η οποία πληροφορεί το σύστημα εάν η οθόνη βρίσκεται σε κατάσταση επεξεργασίας ή σε κατάσταση προσθήκης νέας εκπομπής. Επιπλέον, αυτό θα πρέπει να είναι γνωστό, καθώς, όταν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί της αποθήκευσης, το πρόσθετο, θα πρέπει να γνωρίζει τι είδους ελέγχους θα πρέπει να κάνει και εάν θα πρέπει να προσθέσει τα νέα στοιχεία ή να ενημερώσει τα υπάρχοντα.



**Εικόνα 9**



**Εικόνα 10**

Επεξηγώντας λεπτομερέστερα το διάγραμμα ροής για την προσθήκη νέας εκπομπής, που διαφαίνεται στις Εικόνες 9 και 10, ο χρήστης, στο πρώτο βήμα, επιλέγει το κουμπί “Νέα Εκπομπή” από την αρχική οθόνη του panel. Όταν κάνει αυτήν την επιλογή, το bit επεξεργασίας παίρνει την τιμή false και στο panel προβάλλεται η οθόνη όπου ο χρήστης συμπληρώνοντας τα κατάλληλα πεδία, μπορεί να αποθηκεύσει μια νέα εκπομπή. Εν συνεχεία, το σύστημα περιμένει το χρήστη να ολοκληρώσει τις επιλογές του.

Σε περίπτωση που ο χρήστης αλλάξει γνώμη και δεν επιθυμεί να αποθηκεύσει μια νέα εκπομπή, του δίνεται η δυνατότητα να πατήσει το κουμπί “Ακύρωση”. Τότε, η εφαρμογή επιστρέφει στην αρχική οθόνη, διαγράφοντας στη συνέχεια τα δεδομένα που έχει πιθανόν εισάγει ο χρήστης στα πεδία της φόρμας επεξεργασίας.

Σε περίπτωση όμως που ο χρήστης ολοκληρώσει τις επιλογές του και επιλέξει το κουμπί “Αποθήκευση”, η εφαρμογή ξεκινάει τη διαδικασία της αποθήκευσης της νέας εκπομπής. Το πρώτο βήμα της διαδικασίας αυτής, είναι να ελέγξει για κενά διαστήματα πριν από τον πρώτο χαρακτήρα αλλά και μετά τον τελευταίο, σε αυτό που έχει επιλέξει ο χρήστης ως “Όνομα Εκπομπής”. Αυτό γίνεται ούτως ώστε να μην αποθηκεύονται άσκοπα δεδομένα καθώς επίσης και για το μετέπειτα έλεγχο που θα γίνει για κενό όνομα εκπομπής. Το ίδιο συμβαίνει και για την “Ωρα Έναρξης Εκπομπής” καθώς και το “Λεπτό Έναρξης Εκπομπής”, ώστε ακόμη και αν ο χρήστης κατά λάθος χρησιμοποίησε κενούς χαρακτήρες πριν ή μετά τους αριθμούς που έδωσε, να προκύψει έγκυρη ώρα.

Στη συνέχεια, ξεκινάνε οι έλεγχοι του συστήματος. Πρώτα ελέγχεται το όνομα εκπομπής εάν είναι κενό. Σε περίπτωση που ο χρήστης δε έχει πληκτρολογήσει κάποιο όνομα εκπομπής, εμφανίζεται το μήνυμα σφάλματος που ενημερώνει το χρήστη ότι πρέπει να πληκτρολογήσει κάποιο όνομα εκπομπής. Όταν ο χρήστης ενημερωθεί από το μήνυμα και πατήσει “OK”, ο έλεγχος επιστρέφει στην οθόνη επεξεργασίας, χωρίς όμως ο χρήστης να έχει χάσει τα δεδομένα που είχε εισάγει προηγουμένως.

Εάν ο χρήστης, όταν πατήσει “Αποθήκευση” έχει πληκτρολογήσει κάποιο όνομα εκπομπής, τότε, ο έλεγχος συνεχίζει με το URL. Ακριβώς η ίδια διαδικασία ελέγχου συμβαίνει και για τα κενά URL.

Εάν ο χρήστης έχει πληκτρολογήσει κάποιο URL, τότε, η εφαρμογή ελέγχει τα δεδομένα που έχει εισάγει ο χρήστης στα πεδία της ώρας έναρξης. Πιο συγκεκριμένα, στο πεδίο της ώρας ο χρήστης θα πρέπει να έχει εισάγει αριθμό μεγαλύτερο ή ίσο με το 0 και μικρότερο ή ίσο με το 23. Αντίστοιχα, στο πεδίο των λεπτών, ο αριθμός θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 0 και μικρότερος ή ίσος του 59. Εάν ο έλεγχος δεν εντοπίσει αριθμούς ή οι αριθμοί που έχει εισάγει ο χρήστης είναι εκτός των ορίων, εμφανίζει μήνυμα σφάλματος που πληροφορεί το χρήστη να δώσει κάποια έγκυρη μορφή ώρας.

Στη συνέχεια, και αφού ολοκληρωθεί χωρίς μήνυμα σφάλματος ο παραπάνω έλεγχος, η εφαρμογή διορθώνει τη μορφή της ώρας που έχει εισάγει ο χρήστης, ώστε αυτή να είναι της μορφής “ΩΩ:ΛΛ”. Για παράδειγμα, εάν ο χρήστης επιθυμεί το Internet Radio Switch να ανοίγει κάποια εκπομπή στις 8 το πρωί, μπορεί στο πεδίο της ώρας να πληκτρολογήσει “8” και στο πεδίο των λεπτών “0”. Σε μια τέτοια περίπτωση, η εφαρμογή σε αυτό το στάδιο, θα μετατρέψει την ώρα σε “08” και το λεπτό σε “00”, ώστε να υπάρχει μια πιο συνεπής μορφή. Αυτό, γίνεται για λόγους ομοιομορφίας, και αυτό φαίνεται ιδιαίτέρως όταν γίνεται η παρουσίαση των αποθηκευμένων εκπομπών.

Το επόμενο βήμα, είναι ο έλεγχος για πιθανή σύγκρουση του ονόματος εκπομπής που προσπαθεί να εισάγει ο χρήστης με κάποιο άλλο όνομα εκπομπής που είναι ήδη αποθηκευμένο στα δεδομένα της εφαρμογής. Όπως έχει ήδη αναφερθεί στις απαιτήσεις του

συστήματος του 2<sup>ου</sup> κεφαλαίου, το όνομα της εφαρμογής λειτουργεί ως αναγνωριστικό της κάθε εγγραφής. Για το λόγο αυτό, επιτρέπεται ένα μοναδικό όνομα για κάθε εκπομπή. Σε περίπτωση που υπάρχει σύγκρουση, η εφαρμογή ενημερώνει το χρήστη ότι το όνομα που θέλει να εισάγει, χρησιμοποιείται ήδη και τον επαναφέρει στην οθόνη επεξεργασίας.

Ο επόμενος έλεγχος, αφορά το χρονοπρογραμματισμό. Επειδή δεν είναι επιτρεπτό δύο εκπομπές να έχουν την ίδια ημέρα και ώρα έναρξης, η εφαρμογή ελέγχει εάν η ώρα και οι ημέρες της εκπομπής που προσπαθεί να αποθηκεύσει ο χρήστης, έρχονται σε σύγκρουση με ήδη αποθηκευμένες εκπομπές. Σε περίπτωση που εντοπιστούν συγκρούσεις, ο χρήστης ενημερώνεται με ένα μήνυμα σφάλματος ποιες υπάρχουσες εκπομπές αλλά και ποιες ημέρες κάθε μίας από αυτές τις εκπομπές έρχονται σε σύγκρουση με τα δεδομένα που εισάγει. Στη συνέχεια, αφού ο χρήστης πατήσει το κουμπί “OK”, εμφανίζεται η οθόνη επεξεργασίας για να τροποποιήσει ο χρήστης τα δεδομένα του κατά το δοκούν.

Όταν περάσει και ο έλεγχος σύγκρουσης χρονοπρογραμματισμού χωρίς να βρεθεί κάποιο σφάλμα, η εφαρμογή αναθέτει ένα χρώμα για την εκπομπή και με αυτό το χρώμα θα εμφανίζεται στο ημερολόγιο.

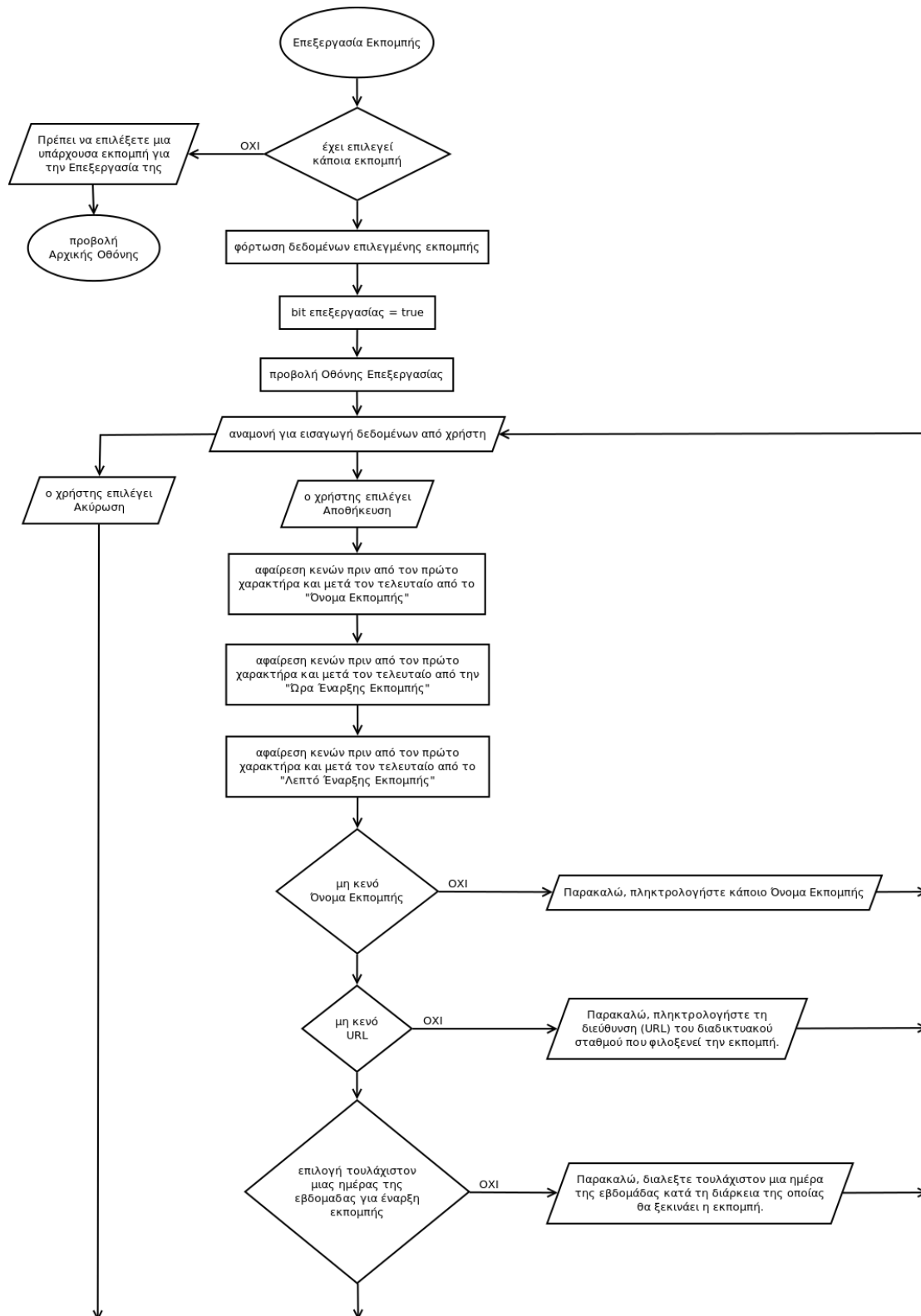
Στη συνέχεια, οι εγγραφές ταξινομούνται αλφαβητικά, με βάση το όνομα εκπομπής που έχει δοθεί στην κάθε εγγραφή.

Έπειτα, τα δεδομένα αποθηκεύονται στη μόνιμη μνήμη (σκληρό δίσκο) ούτως ώστε να μπορούν να ανακτηθούν και την επόμενη φορά που ο χρήστης θα εκκινήσει τον περιηγητή ιστού Firefox.

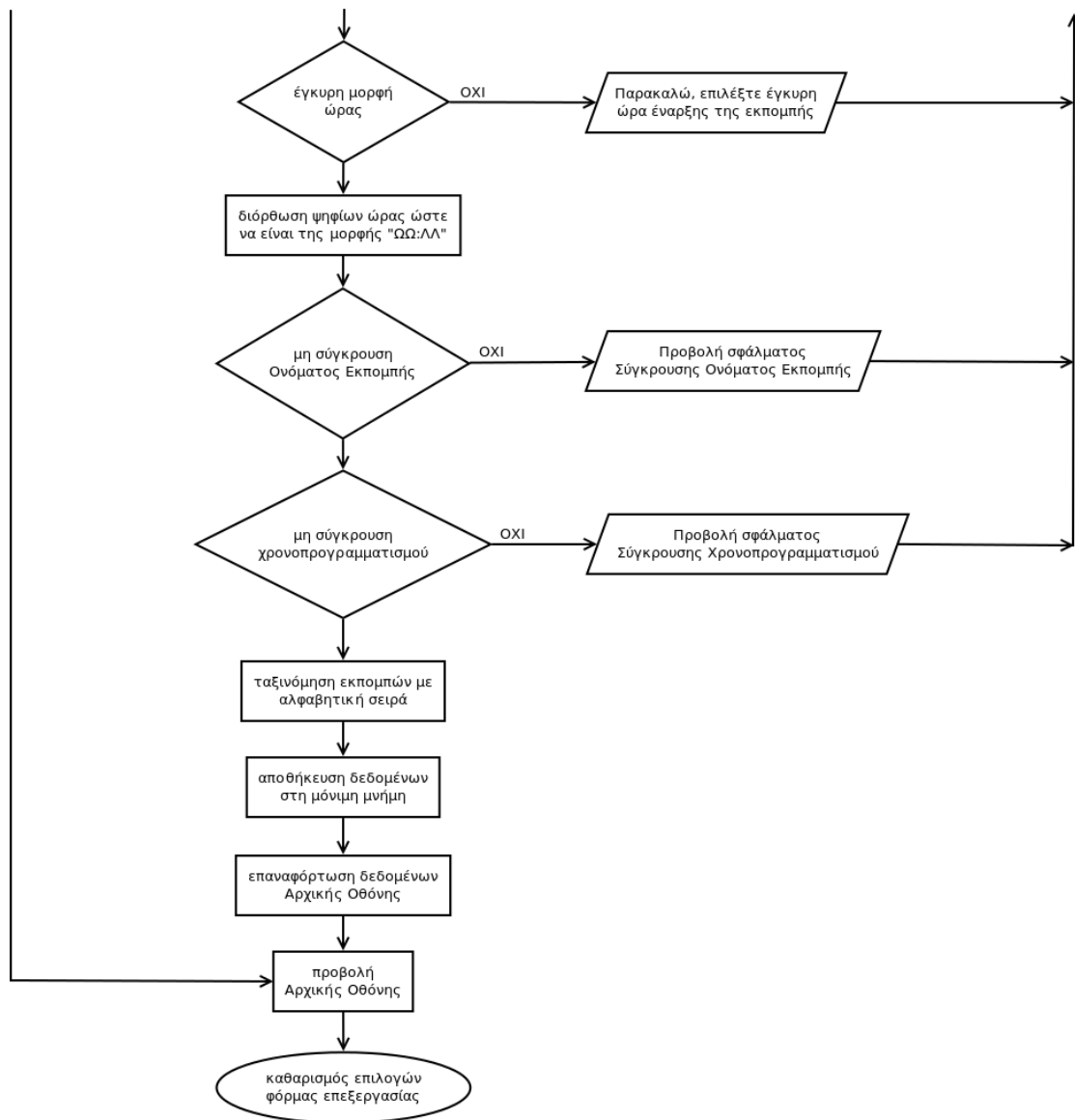
Τα δεδομένα της αρχικής οθόνης επαναφορτώνονται, ώστε όταν στο επόμενο βήμα προβληθεί η αρχική οθόνη, να εμφανιστεί και η εκπομπή που μόλις εισήγαγε ο χρήστης.

Τέλος, γίνεται ο καθαρισμός των επιλογών που έχει κάνει ο χρήστης στη φόρμα επεξεργασίας, έτσι ώστε την επόμενη φορά που θα χρειαστεί να ανοίξει, να είναι όλα της τα πεδία κενά.

Παρακάτω, παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής για την επεξεργασία κάποιας εκπομπής.



Εικόνα 11



**Εικόνα 12**

Το διάγραμμα ροής που φαίνεται στις Εικόνες 11 και 12, περιγράφει τη λειτουργία επεξεργασίας μιας υπάρχουσας εκπομπής. Όπως είναι φανερό, παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με τη διαδικασία προσθήκης νέας εκπομπής, γι' αυτό και μοιράζονται κοινό κώδικα σε αρκετά σημεία. Από την αρχική οθόνη, ο χρήστης πρέπει κατ' αρχήν να επιλέξει κάποια εκπομπή πριν πατήσει το κουμπί "Επεξεργασία". Σε διαφορετική περίπτωση, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα ροής, ο έλεγχος θα τον ενημερώσει ότι είναι υποχρεωτικό να διαλέξει κάποια εκπομπή προκειμένου να την επεξεργαστεί και αφού ο χρήστης πατήσει το κουμπί "OK", επιστρέφει στην αρχική οθόνη του panel.

Σε περίπτωση που ο χρήστης έχει επιλέξει κάποια εκπομπή, φορτώνονται τα δεδομένα της συγκεκριμένης εκπομπής στα κατάλληλα πεδία της φόρμας επεξεργασίας, ενώ το bit επεξεργασίας παίρνει την τιμή true. Στη συνέχεια, όπως και στην προσθήκη νέας εκπομπής, η

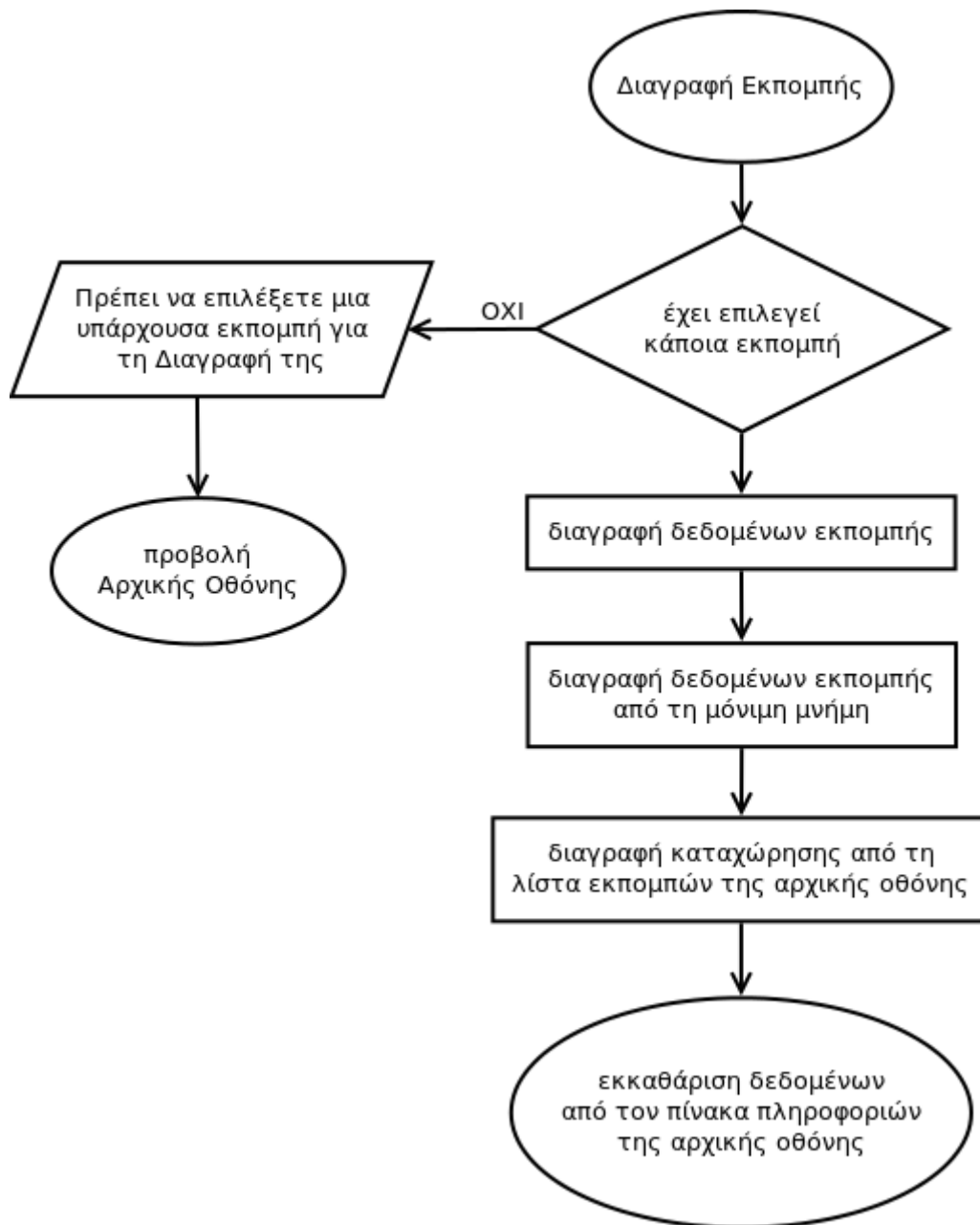


εφαρμογή προβάλλει την οθόνη επεξεργασίας και περιμένει το χρήστη να ολοκληρώσει τις επιλογές του.

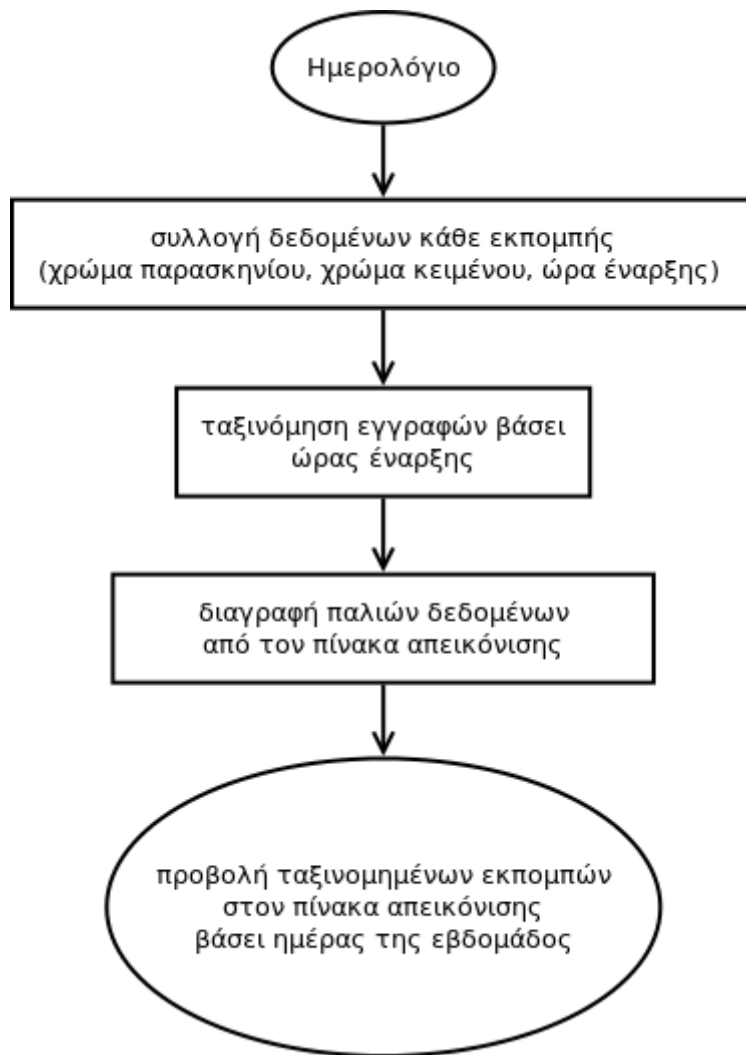
Από αυτό το σημείο κι έπειτα, όλα τα βήματα που εκτελούνται είναι τα ίδια με την προσθήκη νέας εκπομπής. Η μοναδική εμφανής διαφορά στα διαγράμματα ροής είναι ότι στην επεξεργασία εκπομπής, η εφαρμογή, δεν αναθέτει εκ νέου κάποιο χρώμα για την εμφάνιση της εκπομπής στο ημερολόγιο, αλλά διατηρεί αυτό που υπήρχε. Δύο ακόμη στοιχεία που αλλάζουν, είναι ο έλεγχος για τη σύγκρουση ονόματος εκπομπής καθώς και ο έλεγχος για τη σύγκρουση χρονοπρογραμματισμού. Όπως είναι φυσικό, κατά τους ελέγχους αυτούς που περιγράφηκαν παραπάνω, ισχύουν ακριβώς τα ίδια, με τη μόνη διαφορά ότι τα δεδομένα της εγγραφής στην οποία γίνεται η επεξεργασία, και είναι αποθηκευμένη στο σύστημα, εξαιρούνται από τους ελέγχους αυτούς. Δηλαδή για παράδειγμα, όταν ο χρήστης επιλέξει να επεξεργαστεί κάποια εκπομπή, όπως είναι λογικό, είναι σε θέση να αφήσει το ίδιο όνομα στην εκπομπή αυτή και απλά να αλλάξει το χρονοπρογραμματισμό της ή και το αντίστροφο, να αλλάξει το όνομά της χωρίς να αλλάξει το χρονοπρογραμματισμό της, χωρίς να υπάρξει κάποιο σφάλμα στους προαναφερθέντες ελέγχους.

Δύο ακόμη διαγράμματα ροής που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της παρουσίασης του σκελετού της εφαρμογής, είναι αυτό της διαγραφής κάποιας εγγραφής κι εκείνο της εμφάνισης του ημερολογίου.

Στην Εικόνα 13, παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής για τη διαγραφή κάποιας εκπομπής. Όπως φαίνεται και στην εικόνα, στο πρώτο βήμα, η εφαρμογή ελέγχει εάν ο χρήστης έχει επιλέξει κάποιο όνομα εκπομπής από τη λίστα, ώστε να γίνει η διαγραφή των αντίστοιχων δεδομένων. Σε περίπτωση που δεν έχει συμβεί κάτι τέτοιο, το σύστημα, πληροφορεί το χρήστη ότι πρέπει πρώτα να διαλέξει κάποια εκπομπή προκειμένου να τη διαγράψει. Εάν ο χρήστης έχει επιλέξει κάποια εκπομπή, τότε η εφαρμογή διαγράφει τα δεδομένα που διατηρεί στην προσωρινή της μεταβλητή και στη συνέχεια διαγράφει τα δεδομένα από τη μόνιμη μνήμη (σκληρό δίσκο). Κατόπιν, διαγράφει την καταχώριση που υπάρχει στον πίνακα της αρχικής οθόνης με τη συγκεντρωτική λίστα εκπομπών και στη συνέχεια τα δεδομένα που παρουσιάζονται στον πίνακα πληροφοριών της αρχικής οθόνης, αφήνοντάς τον κενό, μέχρι να επιλεγεί κάποια άλλη εκπομπή.



Εικόνα 13



**Εικόνα 14**

Στην Εικόνα 14, παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής του προγράμματος, όταν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί του ημερολογίου. Επεξηγώντας τις επιμέρους λειτουργίες, στο πρώτο βήμα, η εφαρμογή συλλέγει τα δεδομένα κάθε εκπομπής που είναι αποθηκευμένα στο σύστημα. Τα δεδομένα για τα οποία ενδιαφέρεται είναι το χρώμα του παρασκηνίου, το χρώμα του κειμένου καθώς και η ώρα έναρξης της κάθε εκπομπής. Το χρώμα του παρασκηνίου, είναι εκείνο που έχει ήδη ορίσει η εφαρμογή για κάθε εκπομπή, από τη στιγμή εκείνη που ο χρήστης είχε αποθηκεύσει την εκπομπή αυτή. Επειδή τα χρώματα αυτά είναι διαφορετικά για κάθε εκπομπή (έχουν οριστεί δώδεκα διαφορετικά χρώματα που χρησιμοποιούνται εκ περιτροπής), το χρώμα του κειμένου που θα εμφανίζεται μπροστά από το εκάστοτε χρώμα παρασκηνίου, πρέπει να αλλάζει για την καλύτερη δυνατή αναγνωσιμότητά του. Για το λόγο αυτό, αποθηκεύεται δυναμικά, η τιμή του χρώματος κειμένου (άσπρο ή μαύρο).

Στο επόμενο βήμα, η εφαρμογή ταξινομεί τις εκπομπές βάσει της ώρας έναρξης κάθε εκπομπής, χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις ημέρες έναρξής τους.

Κατόπιν, διαγράφει παλιά δεδομένα που τυχόν υπάρχουν στον πίνακα απεικόνισης του ημερολογίου από κάποια παλαιότερη εμφάνιση.

Στο τελευταίο βήμα, η εφαρμογή, παίρνει τα ταξινομημένα δεδομένα προηγούμενου βήματος και τα προβάλλει στον πίνακα απεικόνισης του ημερολογίου βάσει της ημέρας της εβδομάδας που εκκινεί η κάθε εκπομπή.

Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι η εφαρμογή, δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για την αυτοματοποιημένη αλλαγή του χρώματος παρασκηνίου κάθε εκπομπής, πατώντας το κουμπί “Τυχαία Χρώματα”. Η διαδικασία που ακολουθείται σε αυτή την περίπτωση, είναι ακριβώς ίδια με αυτή που περιγράφηκε παραπάνω, με τη μόνη διαφορά ότι το χρώμα παρασκηνίου παίρνει τυχαία τιμή για κάθε εκπομπή. Έτσι, κάθε εκπομπή εμφανίζεται με διαφορετικό χρώμα στο ημερολόγιο, αλλά όλες οι καταχωρίσεις της ίδιας εκπομπής εμφανίζονται με το ίδιο χρώμα παρασκηνίου.

## **4.2 Περιγραφή Μεθόδων**

Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζεται η ποιοτική περιγραφή των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάπτυξη του Internet Radio Switch. Δηλαδή, επιχειρείται να αποδοθούν με περιγραφικό τρόπο, οι διάφορες συναρτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν.

### **4.2.1 *toggleActivation()***

Η μέθοδος αυτή, αλλάζει την κατάσταση του προσθέτου. Δηλαδή, εάν είναι ενεργοποιημένο το απενεργοποιεί, ενώ εάν είναι απενεργοποιημένο, το ενεργοποιεί.

### **4.2.2 *actions\_if\_ON\_OFF()***

Οι ενέργειες που εκτελούνται κατά την αρχικοποίηση του προσθέτου, ανάλογα με το αν αυτό είναι ενεργοποιημένο ή απενεργοποιημένο. Επίσης, χρησιμοποιείται και κατά την αλλαγή της κατάστασης του Internet Radio Switch από ενεργοποιημένο σε απενεργοποιημένο και αντίστροφα. Εάν το πρόσθετο είναι ενεργοποιημένο, τότε, ορίζει το έγχρωμο εικονίδιο του widget, ξεκινάει τον προκαθορισμένο σταθμό εάν υπάρχει κάποιος και εκκινεί τον ατέρμονα βρόχο ελέγχου. Σε περίπτωση που το πρόσθετο είναι απενεργοποιημένο, ορίζει το ασπρόμαυρο εικονίδιο του widget και σταματάει τον ατέρμονα βρόχο.

### **4.2.3 *start\_infinite\_loop()***

Ουσιαστικά αυτή είναι η συνάρτηση που εκκινεί τον ατέρμονα βρόχο. Έχει οριστεί ξεχωριστή συνάρτηση για τη συγκεκριμένη λειτουργία, ώστε να είναι εύκολη και

απροβλημάτιστη η αλλαγή της περιόδου του ατέρμονα βρόχου σε πιθανή μελλοντική παραμετροποίηση του προσθέτου.

#### **4.2.4 *infinite\_loop()***

Το όνομα της συνάρτησης που υλοποιεί τις λειτουργίες που συμβαίνουν μέσα στον ατέρμονα βρόχο ελέγχου, είναι “`infinite_loop()`”. Με το βρόχο αυτό, επιτυγχάνεται η σάρωση (polling) όλων των εκπομπών ανά χρονικά διαστήματα, περιόδου δεκαπέντε δευτερολέπτων. Δηλαδή, κάθε δεκαπέντε δευτερόλεπτα, συμβαίνουν τα παρακάτω:

1. Λαμβάνεται η τρέχουσα ημερομηνία, ημέρα και ώρα του υπολογιστή στον οποίο λειτουργεί το πρόγραμμα.
2. Το add-on ελέγχει με τη σειρά, όλες τις αποθηκευμένες εκπομπές για εντοπισμό κάποιας που να πρέπει να ανοίξει την τρέχουσα ημέρα, την τρέχουσα ώρα και το τρέχον λεπτό και της οποίας το τελευταίο άνοιγμα να μη συμπίπτει με την τρέχουσα ημερομηνία.
3. Σε περίπτωση που βρει μια τέτοια εκπομπή, την ανοίγει στην καρτέλα που διαχειρίζεται το Internet Radio Switch και αποθηκεύει την τρέχουσα ημερομηνία στο κατάλληλο πεδίο της εκπομπής, έτσι ώστε να είναι γνωστό πότε άνοιξε τελευταία φορά.

Ο λόγος που αποθηκεύεται πότε άνοιξε τελευταία φορά μια εκπομπή γίνεται ούτως ώστε σε περίπτωση που ο ατέρμων βρόχος ελέγξει μέσα στο ίδιο λεπτό ξανά τη λίστα των αποθηκευμένων εκπομπών, να του γνωστοποιείται αν κάποια εκπομπή έχει ήδη ανοίξει μέσα στο συγκεκριμένο λεπτό, για να μην επιχειρήσει να την ανοίξει και πάλι.

Αυτό, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως στοιχείο επεκτασιμότητας. Έτσι, ακόμη και αν το πρόσθετο παραμετροποιηθεί στο μέλλον από κάποιον προγραμματιστή, δε θα υπάρξει κανένα πρόβλημα, όσο μικρές και αν επιλεγθεί να γίνουν οι περίοδοι του ατέρμονα βρόχου.

Όταν το add-on απενεργοποιείται με δεξί κλικ στο εικονίδιο του στην Εργαλειοθήκη Προσθέτου, ο ατέρμων βρόχος σταματάει, ούτως ώστε να μη χρησιμοποιούνται άσκοπα πόροι του συστήματος.

#### **4.2.5 *myTab(myURL, name)***

Η συνάρτηση αυτή, ανοίγει σε μια νέα καρτέλα του περιηγητή το URL που δίνεται στο πρώτο όρισμα, σε περίπτωση που το Internet Radio Switch δεν έχει ανοιχτή κάποια καρτέλα ή φορτώνει το URL που δίνεται από το πρώτο όρισμα στην υπάρχουσα καρτέλα. Μάλιστα, σε περίπτωση που το URL που δίνεται είναι ίδιο με το URL που είναι ήδη φορτωμένο στην καρτέλα, δεν κάνει ανανέωση της σελίδας, ώστε να μην υπάρξει διακοπή κατά την

αναπαραγωγή. Το δεύτερο όρισμα, χρησιμεύει στην ονομασία που δίνεται στην καρτέλα. Η ονομασία αυτή, περιέχει το όνομα της εκπομπής που έχει ανοίξει το Internet Radio Switch.

#### **4.2.6 *iEdit\_clear\_options()***

Η συνάρτηση αυτή, καθαρίζει όλα τα δεδομένα που έχει εισάγει ο χρήστης στη φόρμα επεξεργασίας.

#### **4.2.7 *hour\_is\_valid(hour,minute)***

Η συνάρτηση αυτή, δέχεται δύο ορίσματα. Το πρώτο αντιστοιχεί στην ώρα και το δεύτερο στα λεπτά. Η λειτουργία της συνάρτησης, είναι ο έλεγχος της έγκυρης μορφής της ώρας που προκύπτει από τα δύο ορίσματα. Δηλαδή, ελέγχεται εάν το πρώτο όρισμα είναι αριθμός μεγαλύτερος ή ίσος του 0 και μικρότερος ή ίσος του 23, και εάν το δεύτερο όρισμα είναι αριθμός μεγαλύτερος ή ίσος του 0 και μικρότερος ή ίσος του 59. Η συνάρτηση, επιστρέφει μια boolean μεταβλητή που πληροφορεί εάν τα δεδομένα που της δόθηκαν είναι έγκυρα ή όχι.

#### **4.2.8 *Σύγκρουση Ονόματος Εκπομπής***

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η εφαρμογή, για την καλύτερη εξυπηρέτηση του χρήστη, δεν επιτρέπει να υπάρχουν ταυτόχρονα αποθηκευμένες περισσότερες από μια εκπομπές με το ίδιο όνομα. Για να επιτευχθεί η συγκεκριμένη λειτουργία, κάθε φορά που ο χρήστης επιχειρεί να προσθέσει κάποια νέα εκπομπή αλλά και κάθε φορά που επεξεργάζεται κάποια υπάρχουσα, όταν κάνει κλικ στο κουμπί “Αποθήκευση”, μαζί με τους υπόλοιπους ελέγχους, η εφαρμογή εξετάζει σειριακά όλα τα ονόματα των αποθηκευμένων εκπομπών και σε περίπτωση που εντοπίσει κάποιο πανομοιότυπο, εμφανίζει το μήνυμα σφάλματος που αποτρέπει το χρήστη από το να χρησιμοποιήσει αυτό το όνομα εκπομπής. Εδώ, πρέπει να σημειωθεί, ότι κατά τον έλεγχο αυτό, το πρόγραμμα, είναι “case-sensitive”, δηλαδή, υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ πεζών και κεφαλαίων χαρακτήρων. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να πληκτρολογήσει το ίδιο όνομα εκπομπής με κάποια άλλη ήδη αποθηκευμένη εκπομπή, αρκεί αυτά τα δύο ονόματα να έχουν τουλάχιστον ένα χαρακτήρα που εάν είναι πεζός στο ένα, να είναι κεφαλαίος στο άλλο ή το αντίστροφο.

Υπάρχουν δύο συναρτήσεις που υλοποιούν το συγκεκριμένο έλεγχο. Η μια χρησιμοποιείται κατά την προσθήκη μιας νέας εκπομπής ενώ η άλλη χρησιμοποιείται κατά την επεξεργασία κάποιας υπάρχουσας εκπομπής.

Το όνομα της πρώτης συνάρτησης είναι “*there\_is\_name\_conflict(name)*”, ενώ το όνομα της δεύτερης είναι “*there\_is\_name\_conflict\_on\_edit(name)*”. Και οι δύο συναρτήσεις έχουν ως όρισμα μια μεταβλητή που περιέχει το υπό εξέταση όνομα εκπομπής

που πρέπει να ελεγχθεί για διπλοεγγραφή, ενώ η διαφορά τους είναι ότι στη συνάρτηση που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο κατά την επεξεργασία μιας εκπομπής, ελέγχονται τα ονόματα όλων των υπόλοιπων εκπομπών αλλά όχι το όνομα της υπό επεξεργασία εκπομπής. Έτσι, ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει άλλα στοιχεία της εκπομπής και να αφήσει το όνομά της αμετάβλητο.

#### **4.2.9 Σύγκρουση Χρονοπρογραμματισμού**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η εφαρμογή, δεν επιτρέπει στο χρήστη να εισάγει κάποια εκπομπή η οποία θα ξεκινάει την ίδια ημέρα και ώρα με κάποια ήδη αποθηκευμένη εκπομπή, λόγω της απροσδιοριστίας που θα προκύψει όταν φτάσει η ώρα έναρξης περισσότερων της μιας εκπομπής. Τα βήματα που εκτελεί η συνάρτηση για τον έλεγχο αυτό, είναι:

1. Σάρωση της ώρας έναρξης όλων των εκπομπών και εντοπισμός εκείνων που η ώρα έναρξής τους, συμπίπτει με εκείνη της υπό εξέταση εκπομπής.
2. Εάν εντοπίστηκαν εκπομπές από το προηγούμενο βήμα, σάρωση και εντοπισμός των ημερών των εκπομπών αυτών που συμπίπτουν με τις ημέρες της υπό εξέταση εκπομπής.
3. Εάν εντοπίστηκαν εκπομπές που πληρούσαν τα κριτήρια από το προηγούμενο βήμα, εμφάνιση οθόνης σφάλματος με την αναλυτική λίστα των ονομάτων των συγκρούμενων εκπομπών καθώς και των ημερών που συγκρούεται κάθε μια από αυτές τις εκπομπές με την υπό εξέταση εκπομπή. Ένα τέτοιο παράδειγμα, παρατίθεται στην Εικόνα 42.

Όπως στη σύγκρουση ονόματος εκπομπής, έτσι και στη σύγκρουση χρονοπρογραμματισμού, χρησιμοποιούνται δύο συναρτήσεις για τον αντίστοιχο λόγο, δηλαδή, για να μπορεί ο χρήστης κατά την επεξεργασία μιας εκπομπής, να αφήσει τα πεδία που αφορούν το χρονοπρογραμματισμό μερικώς αμετάβλητα ή και αμετάβλητα. Τα ονόματα αυτών των συναρτήσεων είναι `“there_is_schedule_conflict(broadcast)”` και `“there_is_schedule_conflict_on_edit(broadcast)”`. Η πρώτη αφορά τη δημιουργία νέας εκπομπής ενώ η δεύτερη την επεξεργασία κάποιας υπάρχουσας. Το όρισμα που έχουν και οι δύο συναρτήσεις, είναι ένα αντικείμενο, το οποίο περιέχει τα δεδομένα της υπό εξέταση εκπομπής.

#### **4.2.10 *iInfo\_days\_to\_comma\_separated\_text(broadcast)***

Η συνάρτηση αυτή, παίρνει σαν όρισμα ένα αντικείμενο, το οποίο περιέχει τα δεδομένα κάποιας αποθηκευμένης εκπομπής. Η εργασία που επιτελεί, είναι να λαμβάνει τις ημέρες έναρξης της εκπομπής του ορίσμά της, και στη συνέχεια να τις επιστρέφει στην καλούσα

συνάρτηση ως κείμενο χωρισμένο με κόμματα. Με αυτόν τον τρόπο, παρουσιάζονται οι ημέρες έναρξης της επιλεγμένης εκπομπής στον πίνακα πληροφοριών της αρχικής οθόνης του προσθέτου.

#### ***4.2.11 add\_zero\_in\_front(number)***

Η συνάρτηση αυτή, παίρνει ως όρισμα έναν αριθμό και επιστρέφει τον ίδιο αριθμό με ένα μηδενικό μπροστά από αυτόν.

#### ***4.2.12 time\_to\_text(broadcast)***

Η συγκεκριμένη συνάρτηση, λαμβάνει ως όρισμα ένα αντικείμενο που περιέχει τις πληροφορίες κάποιας εκπομπής και επιστρέφει ένα αλφαριθμητικό το οποίο περιέχει την ώρα έναρξης της εκπομπής στη μορφή “ΩΩ:ΛΛ”.

#### ***4.2.13 time\_to\_number(broadcast)***

Το όρισμα της συνάρτησης αυτής, είναι ένα αντικείμενο που περιέχει τις πληροφορίες κάποιας εκπομπής. Επειδή στις πληροφορίες αυτές η ώρα έναρξης είναι αποθηκευμένη ως αλφαριθμητικό, η συνάρτηση αυτή, επιστρέφει την ώρα έναρξης ως αριθμό.

#### ***4.2.14 iInfo\_table\_load\_selected\_option()***

Η συνάρτηση αυτή, φορτώνει στον πίνακα πληροφοριών της αρχικής οθόνης του Internet Radio Switch, τα δεδομένα της επιλεγμένης εκπομπής από τη λίστα εκπομπών.

#### ***4.2.15 iInfo\_clear\_table()***

Είναι η συμπληρωματική της παραπάνω συνάρτησης. Δηλαδή, η λειτουργία της παρούσας συνάρτησης, είναι η εκκαθάριση των δεδομένων που απεικονίζονται στον πίνακα πληροφοριών της αρχικής οθόνης.

#### ***4.2.16 iInfo\_select\_add\_entry(broadcast)***

Το όρισμα που δέχεται η συνάρτηση, είναι τα δεδομένα κάποιας αποθηκευμένης εκπομπής. Η λειτουργία που επιτελεί, είναι η προσθήκη του ονόματος της εκπομπής που δέχεται σαν όρισμα, στη λίστα εκπομπών της αρχικής οθόνης. Χρησιμοποιείται από την παρακάτω συνάρτηση.



#### ***4.2.17 iInfo\_select\_load\_entries()***

Η συνάρτηση αυτή, φορτώνει στη λίστα εκπομπών της αρχικής οθόνης, τα ονόματα όλων των αποθηκευμένων εκπομπών της εφαρμογής.

#### ***4.2.18 iInfo\_select\_clear\_entries()***

Η διαγραφή όλων των καταχωρήσεων από τη λίστα εκπομπών της αρχικής οθόνης, υλοποιείται από αυτή τη συνάρτηση.

#### ***4.2.19 random\_hex\_color()***

Η λειτουργία των τυχαίων χρωμάτων στο ημερολόγιο, χρησιμοποιεί τη συνάρτηση “`random_hex_color()`”, η οποία ουσιαστικά, είναι η γεννήτρια του τυχαίου χρώματος που δίνεται ως φόντο για κάθε εκπομπή. Η συνάρτηση αυτή:

1. Λαμβάνει ένα τυχαίο αριθμό μέσω της `random` συνάρτησης της βιβλιοθήκης `Math` της JavaScript.
2. Πολλαπλασιάζει αυτόν τον αριθμό με το `16777216`, που είναι ο αριθμός των χρωμάτων που μπορούν να οριστούν στην HTML.
3. Ο αριθμός που προκύπτει, μετατρέπεται σε δεκαεξαδικό καθώς επίσης και σε μορφή αλφαριθμητικού (`string`).
4. Προσθέτει έξι μηδενικά στο τέλος του αλφαριθμητικού, έτσι ώστε σε περίπτωση που δεν προκύψουν από τα πρώτα τρία βήματα και τα έξι ψηφία που είναι απαραίτητα για τη συνέχεια, να ληφθούν όσα από αυτά τα μηδενικά χρειάζονται.
5. Λαμβάνει τους έξι πρώτους χαρακτήρες από το αλφαριθμητικό που έχει προκύψει και προσθέτει μπροστά από αυτούς, το σύμβολο της δέσμης “`#`”.

Ολοκληρώνοντας και το τελευταίο βήμα, έχει προκύψει ένα τυχαίο χρώμα κωδικοποίησης HTML, το οποίο επιστρέφει στην καλούσα συνάρτηση.

#### ***4.2.20 text\_color(hex\_color)***

Η συνάρτηση με την οποία υλοποιείται η λειτουργία της αλλαγής χρώματος της γραμματοσειράς σε άσπρο ή μαύρο ανάλογα με το χρώμα του φόντου πίσω από αυτή, για μεγαλύτερη αντίθεση, έτσι ώστε το κείμενο να γίνεται ευανάγνωστο, ονομάζεται “`text_color(hex_color)`”. Η συνάρτηση αυτή, παίρνει ως παράμετρο κάποιο χρώμα σε κωδικοποίηση HTML και επιστρέφει το χρώμα της γραμματοσειράς που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τη μέγιστη αντίθεση. Συνοπτικά, η συνάρτηση αυτή:

1. Λαμβάνει το χρώμα κωδικοποίησης HTML που περάστηκε σε αυτή ως παράμετρος και μετατρέπει την κωδικοποίηση σε RGB [RGB], με κανονικοποιημένη κλίμακα (τιμές 0-255).
2. Με τις κατάλληλες πράξεις, από το χρωματικό μοντέλο RGB, λαμβάνεται μονάχα η φωτεινότητα του χρωματικού μοντέλου YIQ [YIQ], δηλαδή, μόνο το κανάλι Y.
3. Εάν η τιμή που προέκυψε για το κανάλι της φωτεινότητας Y, πλησιάζει το λευκό χρώμα, η συνάρτηση επιστρέφει το μαύρο χρώμα, ενώ εάν η τιμή αυτή πλησιάζει το μαύρο χρώμα, στην καλούσα συνάρτηση, επιστρέφεται το λευκό χρώμα.

Έτσι, εξασφαλίζεται η καλύτερη αντίθεση, για πιο ευανάγνωστο κείμενο.

#### **4.2.21 *trim(str)***

Σκοπός της παρούσας συνάρτησης, είναι η διαγραφή των κενών πριν από τον πρώτο και μετά τον τελευταίο χαρακτήρα του αλφαριθμητικού που δέχεται ως όρισμα.

#### **4.2.22 *sort\_alphaBeta(a, b)***

Η ταξινόμηση των εκπομπών, στην αρχική οθόνη και υπό του πλαισίου “Εκπομπές” γίνεται με αλφαβητική σειρά. Το όνομα της συνάρτησης που ουσιαστικά υλοποιεί τη διαδικασία αυτή, είναι “*sort\_alphaBeta(a, b)*”. Για την καλύτερη εμφάνιση της αλφαβητικής ταξινόμησης, δε γίνεται διάκριση μεταξύ πεζών και κεφαλαίων γραμμάτων. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι ακόμη και οι αριθμοί, αναγνωρίζονται ως αλφαριθμητικά. Για παράδειγμα, εάν ο χρήστης δώσει σε κάποια εκπομπή το όνομα “11”, αυτή, θα εμφανιστεί πριν από την εκπομπή με το όνομα “9”.

#### **4.2.23 *iCalendar\_ColorTable(random\_colors)***

Η εμφάνιση των εκπομπών στο ημερολόγιο, υλοποιείται με τη βοήθεια της συνάρτησης “*iCalendar\_ColorTable(random\_colors)*”. Η συνάρτηση αυτή, παίρνει ως παράμετρο μια boolean μεταβλητή η οποία εάν είναι true, εμφανίζει τυχαία χρώματα στις διάφορες εκπομπές που παρουσιάζονται στο ημερολόγιο, ενώ εάν είναι false, εμφανίζει το χρώμα που είναι αντιστοιχισμένο σε κάθε εκπομπή και το οποίο ορίζεται κατά τη διάρκεια της προσθήκης της εκπομπής στο Internet Radio Switch. Συνοπτικά, οι λειτουργίες που επιτελεί αυτή η συνάρτηση, είναι κατά σειρά:

1. Αφού πάρει την ώρα έναρξης κάθε εκπομπής, τη μετατρέπει σε αριθμό και στη συνέχεια ταξινομεί όλους αυτούς τους αριθμούς, κατά αύξουσα σειρά.
2. Διαγράφει εκπομπές που πιθανών έχουν μείνει στον πίνακα του ημερολογίου από κάποια προηγούμενη κλήση.

3. Δημιουργεί τον πίνακα απεικόνισης του ημερολογίου. Αυτό γίνεται, παίρνοντας μια ημέρα κάθε φορά και προσθέτοντας όλες τις ταξινομημένες από το πρώτο βήμα εκπομπές που έχουν ως ημέρα έναρξης τη συγκεκριμένη ημέρα. Σε περίπτωση που δεν επαρκούν οι γραμμές του πίνακα, προστίθεται μια νέα γραμμή.

### 4.3 Κωδικοποίηση αρχείων

Το Internet Radio Switch, χρησιμοποιεί JSON (JavaScript Object Notation) κωδικοποίηση για την αποθήκευση των ρυθμίσεών του αλλά και για την αποθήκευση των διάφορων εκπομπών και των χαρακτηριστικών τους. Το JSON schema με το οποίο αποθηκεύονται οι διάφορες ρυθμίσεις καθώς και οι εκπομπές με τα χαρακτηριστικά τους, φαίνεται παρακάτω.

```
{
  "name": "internetRadioSwitch",
  "properties":
  {
    "isON":
    {
      "type": "boolean",
      "description": "add-on enabled/disabled",
      "required": true
    },
    "last_color":
    {
      "type": "number",
      "maximum": 11,
      "description": "last color used from pallet",
      "required": true
    },
    "defaultURL":
    {
      "type": "string",
      "description": "default URL",
      "required": false
    },
    "broadcasts":
    {
```

```

    "type": "array",
    "required": true,
    "items":
    {
        "type": "object",
        "required": "false",
        "properties":
        {
            "broadcastName":
            {
                "type": "string",
                "required": true
            },
            "broadcastURL":
            {
                "type": "string",
                "required": true
            },
            "days":
            {
                "type": "array",
                "required": true,
                "minItems": 7,
                "maxItems": 7,
                "items":
                {
                    "type": "boolean",

```

"description": "checked/unchecked days of the week"

```

                }
            },
            "startHour":
            {
                "type": "string",
                "required": true

```

```

    },
    "startMinute":
    {
        "type": "string",
        "required": true
    },
    "lastOpened":
    {
        "type": "string",
        "required": true
    }
}
}
}
}
}

```

Ξεκινώντας, με το χαρακτηριστικό `“isON”`, η εφαρμογή αποθηκεύει εάν την παρούσα χρονική στιγμή είναι ενεργοποιημένη ή όχι. Έτσι, ακόμη και αν ο χρήστης κλείσει το πρόγραμμα περιήγησης Firefox, την επόμενη φορά που θα το ανοίξει, το Internet Radio Switch, θα είναι σε θέση να ανακαλέσει την κατάσταση στην οποία βρισκόταν την τελευταία φορά. Με αυτόν τον τρόπο, παραμένει ενεργοποιημένο ή απενεργοποιημένο ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρισκόταν.

Συνεχίζοντας με το χαρακτηριστικό `“last_color”`, το Internet Radio Switch, αποθηκεύει το χρώμα της παλέτας που χρησιμοποιήθηκε τελευταία φορά. Η παλέτα αυτή διαθέτει δώδεκα χρώματα και χρησιμεύει στην αντιστοίχιση ενός χρώματος σε κάθε εκπομπή, το οποίο χρησιμοποιείται ως φόντο της εκπομπής αυτής στη ημερολόγιο. Σε περίπτωση που οι αποθηκευμένες εκπομπές ξεπερνάνε τις δώδεκα, η ανάθεση χρωμάτων γίνεται πάλι από την αρχή, εκ περιτροπής. Έτσι, ξεκινώντας από την τιμή μηδέν, η τιμή του `“last_color”`, δεν μπορεί να ξεπεράσει το έντεκα.

Το `“defaultURL”`, χρησιμεύει στην αποθήκευση του προκαθορισμένου σταθμού. Επειδή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αφήσει κενό το πεδίο αυτό, εφόσον δεν επιθυμεί τη λειτουργία του προκαθορισμένου σταθμού, το στοιχείο `“defaultURL”`, δεν είναι απαραίτητο να έχει πάντα υπόσταση.

Τέλος, παρατηρείται το `“broadcasts”`. Το στοιχείο αυτό, είναι ένας πίνακας αντικειμένων. Δηλαδή, τα στοιχεία του πίνακα αυτού, είναι αντικείμενα και μέσα σε κάθε ένα από τα

αντικείμενα αυτά, αποθηκεύεται μια εκπομπή με τα διάφορα χαρακτηριστικά της. Επειδή μπορεί να μην υπάρχουν αποθηκευμένες εκπομπές κάποια δεδομένη στιγμή, ο πίνακας αυτός ενδέχεται να είναι κενός. Γι' αυτό το λόγο, στο JSON schema, έχει οριστεί έτσι ώστε να μην απαιτείται να έχει πάντα στοιχεία.

Το πρώτο χαρακτηριστικό κάθε αντικειμένου του πίνακα αυτού, είναι το "broadcastName". Σε αυτό, αποθηκεύεται το όνομα της κάθε εκπομπής.

Το επόμενο χαρακτηριστικό, είναι το "broadcastURL", το οποίο χρησιμεύει στην αποθήκευση του URL του σταθμού της εκάστοτε εκπομπής.

Στο στοιχείο "days", αποθηκεύονται οι επιλογές όσον αφορά τις ημέρες που θα αναπαράγεται η εκπομπή. Το "days", είναι ένας πίνακας επτά στοιχείων, κάθε ένα από τα οποία παριστάνει μια ημέρα της εβδομάδας, ξεκινώντας από τη Δευτέρα. Δηλαδή, το στοιχείο 0 είναι η Δευτέρα, το στοιχείο 1 είναι η Τρίτη και ούτω καθεξής. Εάν είναι "true" το αντίστοιχο στοιχείο του πίνακα, τότε, η εκπομπή έχει ρυθμιστεί έτσι ώστε να ξεκινάει κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης ημέρας. Σε διαφορετική περίπτωση είναι "false".

Ένα ακόμη στοιχείο των αντικειμένων του πίνακα "broadcasts", είναι το "startHour" στο οποίο αποθηκεύεται η ώρα έναρξης της κάθε εκπομπής, ενώ αντίστοιχα στο στοιχείο "startMinute" αποθηκεύεται το λεπτό έναρξης της κάθε εκπομπής.

Το τελευταίο στοιχείο των αντικειμένων που περιέχονται στον πίνακα "broadcasts" είναι το "lastOpened" το οποίο αποθηκεύει για κάθε εκπομπή την ημερομηνία του πότε άνοιξε στην καρτέλα του Internet Radio Switch τελευταία φορά. Η προκαθορισμένη του τιμή είναι η 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 1970. Με αυτόν τον τρόπο, η εφαρμογή μπορεί να γνωρίζει πότε άνοιξε τελευταία φορά το URL της κάθε εκπομπής, έτσι ώστε σε περίπτωση που το Internet Radio Switch έχει ανοίξει ήδη το URL της εκπομπής την τρέχουσα ημέρα, να μην επιχειρήσει να το ξαναφορτώσει. Αυτό συμβαίνει, διότι, όπως έχει ήδη αναφερθεί, με αυτόν τον τρόπο, δίνεται η δυνατότητα στον ατέρμονα βρόχο του Internet Radio Switch, να ελέγξει περισσότερες από μία φορές μέσα στο ίδιο λεπτό εάν έχει φτάσει η ώρα έναρξης κάποιας αποθηκευμένης εκπομπής.

Επίσης, κάθε φορά που ο χρήστης κάνει επεξεργασία σε κάποια καταχωρισμένη εκπομπή, το add-on επαναφέρει την προκαθορισμένη τιμή της μεταβλητής "lastOpened" ούτως ώστε να μην υπάρξει κανένα πρόβλημα, σε περίπτωση που η εκπομπή έχει ήδη ανοίξει μέσα στην ίδια ημέρα που την τροποποίησε ο χρήστης. Αυτό συμβαίνει γιατί για παράδειγμα ενώ η εκπομπή θα είχε ανοίξει ήδη νωρίτερα μέσα σε κάποια ημέρα, ο χρήστης θα μπορούσε να επιλέξει να την τροποποιήσει έτσι ώστε να ανοίξει ξανά κάποια άλλη ώρα, αργότερα μέσα στην ίδια ημέρα, λόγω μεταφοράς του προγράμματος της εκπομπής από το ραδιοφωνικό σταθμό.

Ένα παράδειγμα με το οποίο μπορεί να γίνει εύκολα κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο αποθηκεύονται οι εκπομπές με τα χαρακτηριστικά τους καθώς και οι ρυθμίσεις της εφαρμογής, δίνεται στη συνέχεια.

Έστω ότι την τελευταία φορά που χρησιμοποιήθηκε το add-on, βρισκόταν ενεργοποιημένο, με προκαθορισμένο σταθμό “http://www.mydefaultradiostation.com” και είχε δύο αποθηκευμένες εκπομπές. Η πρώτη εκπομπή έχει το όνομα “Εκπομπή 1”, URL σταθμού “http://www.myradiostation1.com”, και ξεκινάει κάθε Παρασκευή, Σάββατο και Κυριακή στις 12:00, ενώ η δεύτερη εκπομπή, έχει όνομα “Εκπομπή 2”, URL σταθμού “http://www.myradiostation2.com”, και ξεκινάει κάθε Δευτέρα, Τρίτη και Τετάρτη στις 08:30. Η πρώτη εκπομπή δεν έχει ανοίξει ποτέ από το Internet Radio Switch, ενώ η δεύτερη έχει ανοίξει τελευταία φορά στις 11 Μαΐου 2012. Η παράσταση του παραδείγματος με την κωδικοποίηση JSON που χρησιμοποιείται από το Internet Radio Switch, φαίνεται ακολούθως.

```
{
  "internetRadioSwitch" :
  {
    "isON" : true
    "last_color" : 1
    "defaultURL" : "http://www.mydefaultradiostation.com"
    "broadcasts":
    {
      [
        {
          "broadcastName" : "Εκπομπή 1",
          "broadcastURL" :
"http://www.myradiostation1.com",
          "days" : [
            false,
            false,
            false,
            false,
            true,
            true,
            true
          ],

```

```

        "startHour" : "12",
        "startMinute" : "00",
        "lastOpened" : "1970-0-1"
    },
    {
        "broadcastName" : "Εκπομπή 2",
        "broadcastURL" :
"http://www.myradiostation2.com",
        "days" : [
            true,
            true,
            true,
            false,
            false,
            false,
            false
        ],
        "startHour" : "08",
        "startMinute" : "30",
        "lastOpened" : "2012-4-11"
    }
]
}
}
}

```

Όπως φαίνεται ο πίνακας “broadcasts”, έχει δύο αντικείμενα, ένα για κάθε εκπομπή. Τα χαρακτηριστικά κάθε αντικειμένου εξ αυτών, είναι οι αποθηκευμένες επιλογές του χρήστη για την κάθε εκπομπή καθώς και η ημερομηνία με την τελευταία αναπαραγωγή της κάθε μιας εκπομπής από το Internet Radio Switch.



# 5

## *Υλοποίηση*

Στο κεφάλαιο 4 έγινε η ποιοτική περιγραφή διάφορων συναρτήσεων που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του Internet Radio Switch. Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν λεπτομερώς διάφορα προβλήματα υλοποίησης του συστήματος, σε επίπεδο κώδικα, καθώς και πώς αυτά υπερκεράστηκαν. Ακόμη, θα περιγραφούν οι τεχνικές λεπτομέρειες των content scripts και των γεγονότων (events) που χρησιμοποιήθηκαν στον κώδικα του προσθέτου. Τέλος, θα γίνει παρουσίαση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύχθηκε το add-on και θα δοθούν οι λεπτομέρειες εγκατάστασης της εφαρμογής.

### *5.1 Λεπτομέρειες υλοποίησης*

#### *5.1.1 Bug 638142*

Η τεχνολογία πάνω στην οποία βασίστηκε το συγκεκριμένο add-on είναι σχετικά καινούρια, γι' αυτό και βρίσκεται υπό διαρκή ανανέωση, αναβάθμιση αλλά και επέκταση. Παρ' όλες τις αναβαθμίσεις όμως, υπάρχουν διάφορα APIs που παρουσιάζουν κάποια bugs τα οποία ο προγραμματιστής πρέπει να ξεπεράσει, βρίσκοντας άλλους τρόπους υλοποίησης.

Επίσης, πολλά από τα APIs, είχαν χαρακτηριστικά τα οποία ήταν πειραματικά, γι' αυτό και κατά την ανάπτυξη του add-on δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μη χρησιμοποιηθεί κάποιο από αυτά τα πειραματικά χαρακτηριστικά, διότι υπήρχε το ενδεχόμενο αλλαγής του ονόματός τους ή των λειτουργιών που εκτελούσαν.

Ένα bug το οποίο αντιμετωπίστηκε ήταν το bug 638142 [BZ63]. Σύμφωνα με την περιγραφή αυτού του bug, σε περίπτωση που το widget συνδεθεί με κάποιο άλλο panel μετά την αρχικοποίησή του, το panel αυτό δε θα εμφανίζεται “αγκυροβολημένο” πάνω από το εικονίδιο του widget, αλλά στο κέντρο του παραθύρου του περιηγητή.

Για τις ανάγκες του υπό εξέταση add-on, οι διάφορες οθόνες που εμφανίζονται μέσα στο panel, πρέπει να αλλάζουν με κάποιο συνεπή τρόπο. Ένα παράδειγμα αλλαγής οθόνης είναι όταν ο χρήστης βρίσκεται στην αρχική οθόνη και πατήσει το κουμπί “Ημερολόγιο”. Τότε, θα πρέπει να φύγει από την αρχική οθόνη και να βρεθεί στην οθόνη που απεικονίζει το ημερολόγιο.

Όμως, δεδομένου ότι κάθε panel μπορεί να συνδεθεί με ένα μόνο html αρχείο, αλλά και ένα widget, κατά την αρχικοποίησή του, μπορεί να “αγκυροβοληθεί” από ένα μόνο panel, χρειάστηκε κάποιος άλλος τρόπος υλοποίησης για τη συνεπή λύση όπου το panel εμφανίζεται “αγκυροβολημένο” ακριβώς πάνω από το εικονίδιο του widget.

Η λύση αυτή δόθηκε με τα iframes [W3SHI] της HTML. Ένα iframe μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσα σε μια σελίδα html, για να προβάλλει το περιεχόμενο κάποιας άλλης html σελίδας μέσα στο γονικό html αρχείο.

Πιο συγκεκριμένα, λύση η οποία δόθηκε, είναι ένα panel αγκυροβολημένο στο widget και ένα html αρχείο συνδεδεμένο με το panel. Το html όμως, αποτελείται από πολλά iframes. Ουσιαστικά, υπάρχει ένα iframe για κάθε μια οθόνη. Δηλαδή συνολικά υπάρχουν επτά iframes. Κάθε φορά, μέσα στο html που είναι συνδεδεμένο με το panel, γίνεται ορατό μόνο ένα iframe. Αυτό, επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του CSS και πιο συγκεκριμένα, των εντολών “display:none;” για την απόκρυψη και “display:inline;” για την εμφάνιση. Εξασφαλίζοντας λοιπόν ότι πάντα θα προβάλλεται μόνο ένα iframe κάθε φορά στο γονικό html που είναι συνδεδεμένο με το panel, εξασφαλίζεται η συνεπής και ομαλή λειτουργία του add-on.

### **5.1.2 Content Scripts**

Ένα ακόμη τεχνικό θέμα που πρέπει να αναλυθεί, είναι ο τρόπος με τον οποίο επικοινωνεί το κύριο μέρος του κώδικα του add-on με τα διάφορα html αρχεία, είτε αυτά είναι τα iframes είτε το γονικό. Αυτό, υλοποιήθηκε με τη βοήθεια των content scripts.

Σε προηγούμενο κεφάλαιο, έγινε η παρουσίαση των content scripts, τα οποία αποτελούν βασικό κομμάτι του υπό εξέταση προσθέτου. Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη το τεχνικό υπόβαθρο πίσω από τα content scripts, παρακάτω αναλύεται πώς αυτά χρησιμοποιήθηκαν στην υλοποίηση του Internet Radio Switch για την επικοινωνία του κυρίου μέρους του κώδικα με τα διάφορα html αρχεία.

Το κυριότερο από τα content scripts που χρησιμοποιούνται, είναι το “radioCS.js”, το οποίο ελέγχει την προβολή των iframes μέσα στο γονικό html αρχείο που είναι συνδεδεμένο με το panel. Επιπλέον, από το ίδιο content script, ελέγχονται και όλες οι λειτουργίες που επιτελούνται εντός των html αρχείων των iframes. Για παράδειγμα, όταν ο χρήστης εισάγει μια νέα εκπομπή, όλες οι επιλογές που κάνει καθώς και όλα τα δεδομένα που πληκτρολογεί, λαμβάνονται από το κατάλληλο iframe, μέσω του content script και στη συνέχεια, εκπέμπονται ως event στον κύριο κώδικα του add-on έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποθήκευσή τους στο σύστημα.

Αναλύοντας ακόμη περισσότερο τη διαδικασία που αφορά τα iframes, το όνομα του γονικού html αρχείου, είναι “radioHTML.html”. Αυτό περιέχει τα συνολικά επτά iframes, καθένα από τα οποία περιέχει ένα html αρχείο. Τα επτά αυτά html αρχεία που αντιστοιχούν στα iframes, είναι:

- Το “radio-info.html” το οποίο προβάλλει την αρχική οθόνη του panel, όπου παρουσιάζονται οι πληροφορίες για τις αποθηκευμένες εκπομπές.
- Το “radio-edit.html”, στο οποίο μεταβαίνει η εφαρμογή κάθε φορά που ο χρήστης θέλει να εισάγει κάποια νέα ή να επεξεργαστεί κάποια υπάρχουσα εκπομπή.
- Το “attention.html”, το οποίο προβάλλει το μήνυμα σφάλματος όταν ο χρήστης επιχειρήσει να αποθηκεύσει κάποια εκπομπή με όνομα εκπομπής ίδιο με κάποιας άλλης αποθηκευμένης εκπομπής.
- Το “conflict.html”, το οποίο εμφανίζει στο panel τα ονόματα και τις ημέρες σύγκρουσης, όταν ο χρήστης επιχειρήσει να αποθηκεύσει κάποια εκπομπή με την ίδια ημέρα και ώρα έναρξης με κάποια άλλη ή κάποιες άλλες εκπομπές.
- Το “calendar.html”, το οποίο παρουσιάζει το ημερολόγιο, με το εβδομαδιαίο πρόγραμμα των αποθηκευμένων εκπομπών.
- Το “defaultURL.html”, το οποίο εμφανίζει στο panel την οθόνη για την εισαγωγή του προκαθορισμένου σταθμού.
- Το “about.html”, το οποίο περιέχει τα “περί” της εφαρμογής με τους σχετικούς συνδέσμους και παρουσιάζει κάποιες οδηγίες χρήσης του add-on.

Για την εμφάνιση και την απόκρυψη των iframes, δημιουργήθηκαν δυο κλάσεις με τη βοήθεια του CSS. Η πρώτη κλάση αποκρύπτει τα iframes με τα οποία αντιστοιχίζεται και παρατίθεται ακολούθως: “.display\_no { display:none; }”. Η δεύτερη κλάση, εμφανίζει το iframe στο οποίο αντιστοιχίζεται και είναι η: “.display\_yes { display:inline; }”. Κατά την εκκίνηση του add-on, το iframe που εμφανίζεται είναι πάντα εκείνο που περιέχει το αρχείο “radio-info.html”, δηλαδή η αρχική οθόνη.

Τέλος, το “widget.js” είναι το content script που επικοινωνεί με τον κύριο κώδικα του προσθέτου και χρησιμοποιείται για να αναγνωρίσει το δεξί κλικ πάνω στο widget του add-on.

### 5.1.3 Events

Στο κεφάλαιο 3, έγινε η παρουσίαση του τεχνικού υποβάθρου των γεγονότων (events). Σε αυτό το υποκεφάλαιο, θα παρουσιαστούν λεπτομερώς τα διάφορα γεγονότα (events) που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάπτυξη του προσθέτου. Στον παρακάτω πίνακα, φαίνονται όλα τα γεγονότα του Internet Radio Switch, καθώς και από ποιο αρχείο εκπέμπονται (emit) και από ποιο αρχείο ακούγονται (on).

<i>όνομα γεγονότος (event)</i>	<i>εκπομπή (emit) από αρχείο</i>	<i>ακρόαση (on) από αρχείο</i>
initialization	main.js	radioCS.js
update_lastOpened	main.js	radioCS.js
Entry_entered	radioCS.js	main.js
Entry_deleted	radioCS.js	main.js
defaultURL_entered	radioCS.js	main.js
about_ECE	radioCS.js	main.js
about_KDBS	radioCS.js	main.js
about_IPSYP	radioCS.js	main.js
right-click	widgetCS.js	main.js

**Πίνακας 1**

Το event “initialization”, συμβάλλει στην αρχικοποίηση του προσθέτου. Γίνεται emit όταν ο κώδικας του προσθέτου εκκινείται. Όταν εκπέμπεται από το αρχείο “main.js”, το αρχείο “radioCS.js” έχει ένα listener, ο οποίος καλεί τη συνάρτηση που φορτώνει στη λίστα εκπομπών της αρχικής οθόνης τα ονόματα όλων των αποθηκευμένων εκπομπών, αφού όμως πρώτα έχει δημιουργήσει ένα αντίγραφο με τα δεδομένα των αποθηκευμένων στη μόνιμη μνήμη εκπομπών. Το αντίγραφο αυτό, είναι ένα αντικείμενο με την ονομασία “internetRadioSwitchCS” και χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των δεδομένων των εκπομπών μέσα από το αρχείο “radioCS.js”. Εδώ, αξίζει να σημειωθεί ότι η αποθήκευση δεδομένων στη μόνιμη μνήμη (σκληρό δίσκο), μπορεί να γίνει μόνο μέσα από το αρχείο “main.js”.

Ένας ακόμη λόγος για τον οποίο δημιουργείται το αντικείμενο “internetRadioSwitchCS”, αφορά την ασφάλεια των δεδομένων του προσθέτου. Στο αντικείμενο αυτό, γίνονται όλες οι ενδιάμεσες αλλαγές και τροποποιήσεις πριν αυτές μεταφερθούν στη μόνιμη μνήμη (σκληρός δίσκος). Έτσι, σε περίπτωση που συμβεί κάτι

απρόοπτο κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του κώδικα του προσθέτου, όπως για παράδειγμα κάποια διακοπή ρεύματος, τότε, το αντικείμενο αυτό, παρέχει τη δικλίδα ασφαλείας που χρειάζεται, ώστε την επόμενη φορά που θα εκκινήσει το add-on, να μην υπάρχουν ελλιπή δεδομένα αποθηκευμένα στις εγγραφές του.

Το event “update\_lastOpened”, γίνεται emit όταν κάποια εκπομπή ανοίγει στην καρτέλα του προσθέτου. Σκοπός του event αυτού, είναι να ενημερώνει τη μεταβλητή “lastOpened” της κατάλληλης εκπομπής μέσα στο αντικείμενο “internetRadioSwitchCS” του αρχείου “radioCS.js”.

Το “Entry\_entered”, είναι το event που πυροδοτείται όταν ολοκληρώνεται επιτυχώς η διαδικασία προσθήκης μιας νέας εκπομπής ή επεξεργασίας μιας υπάρχουσας. Ο listener που υπάρχει στο αρχείο “main.js”, αναλαμβάνει την ενημέρωση των τελικών δεδομένων στη μόνιμη μνήμη (σκληρό δίσκο).

Το ίδιο συμβαίνει και με τα events “Entry\_deleted” και “defaultURL\_entered”, με τη μόνη διαφορά ότι αυτά χρησιμοποιούνται στη διαγραφή κάποιας εκπομπής και στην τροποποίηση του προκαθορισμένου σταθμού αντίστοιχα.

Τα events “about\_ECE”, “about\_KDBS” και “about\_IPSYP”, αφορούν τους συνδέσμους που υπάρχουν στην οθόνη πληροφοριών (about.html) του προσθέτου. Όταν ο χρήστης επιλέξει κάποιον από τους τρεις συνδέσμους που παρέχονται, το Internet Radio Switch, ανοίγει αυτόματα μια νέα καρτέλα και φορτώνει την αντίστοιχη ιστοσελίδα. Το πρώτο από αυτά τα events, αφορά τη σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Ε.Μ.Π., το δεύτερο αφορά το Εργαστήριο Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων και Δεδομένων της προαναφερθείσας σχολής ενώ το τρίτο, αφορά το Ινστιτούτο Πληροφοριακών Συστημάτων του ερευνητικού κέντρου “Αθηνά”.

Τέλος, το event “right-click”, πυροδοτείται από το content script “widgetCS.js” όταν ο χρήστης κάνει δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο του widget του add-on. Ο listener που υπάρχει στο αρχείο “main.js”, αναλαμβάνει την απενεργοποίηση του προσθέτου σε περίπτωση που είναι ενεργοποιημένο ή την ενεργοποίησή του σε περίπτωση που είναι απενεργοποιημένο.

## ***5.2 Πλατφόρμες και προγραμματιστικά εργαλεία***

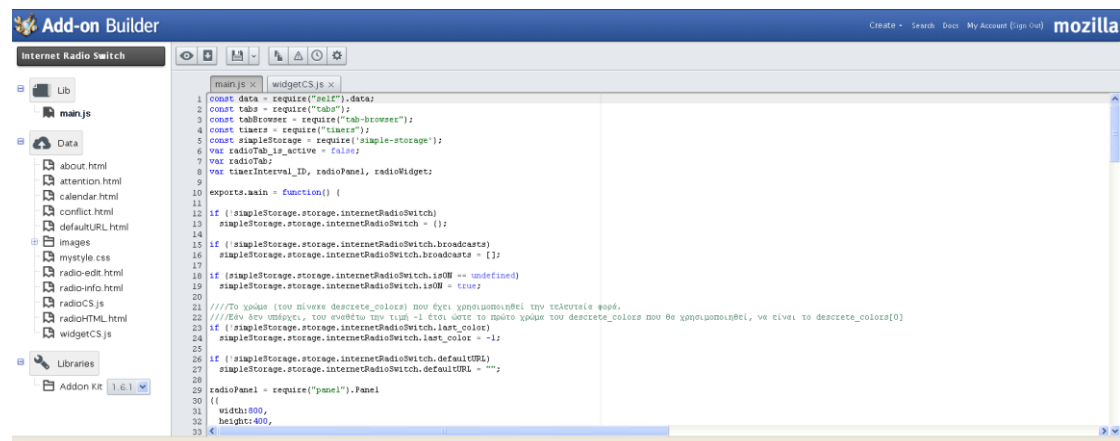
Για την ανάπτυξη του Internet Radio Switch, χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον ανάπτυξης του Add-on Builder, του οργανισμού Mozilla. Με το συγκεκριμένο περιβάλλον, ο προγραμματιστής μπορεί να υλοποιήσει κάποιο add-on, χρησιμοποιώντας τη νέα τεχνολογία των APIs του JetPack.

Το Add-on Builder είναι ένα διαδικτυακό περιβάλλον ανάπτυξης. Αυτό σημαίνει ότι ο προγραμματιστής, μπορεί να αναπτύσσει το πρόσθετό του, από οποιονδήποτε υπολογιστή,

αρκεί αυτός να είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο. Επιπλέον, οι υπολογιστές που ο προγραμματιστής θα χρησιμοποιήσει κατά καιρούς για την ανάπτυξη της εφαρμογής του, δεν είναι απαραίτητο να είναι υψηλών επιδόσεων, αφού το φόρτο εργασίας του προγραμματιστικού περιβάλλοντος τον επωμίζεται η πλευρά του server στον οποίο τρέχει το Add-on Builder.

Για να μπορέσει κάποιος να κάνει χρήση του περιβάλλοντος αυτού, πρέπει πρώτα να αποκτήσει κάποιο λογαριασμό χρήστη μέσα από την ιστοσελίδα <https://addons.mozilla.org/el/firefox/users/register>. Στη συνέχεια, με το λογαριασμό χρήστη που έχει δημιουργήσει και κάνοντας σύνδεση μέσω της ιστοσελίδας <https://builder.addons.mozilla.org>, μπορεί να ξεκινήσει να χρησιμοποιεί το προγραμματιστικό περιβάλλον που περιγράφεται παρακάτω.

Στην επόμενη εικόνα, παρουσιάζεται το περιβάλλον ανάπτυξης του Add-on Builder, στο οποίο έχουν φορτωθεί και τα απαραίτητα αρχεία για τη λειτουργία του Internet Radio Switch.

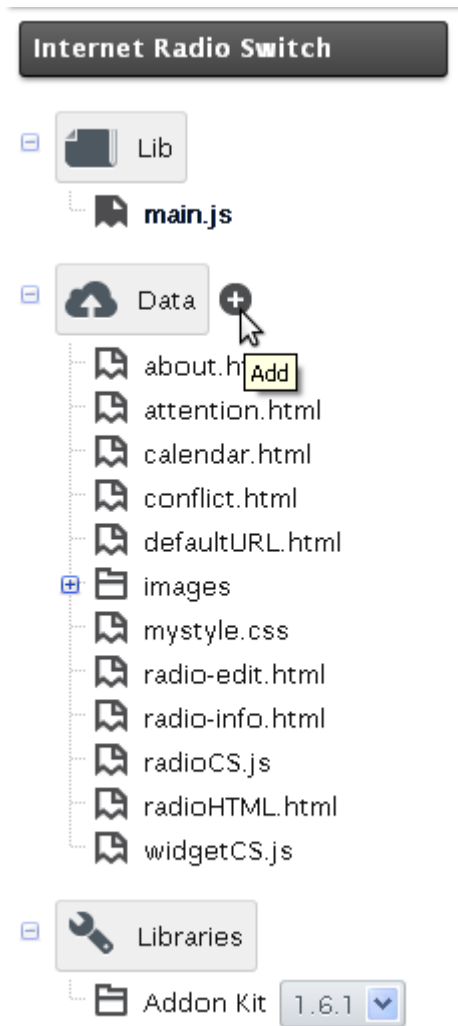


**Εικόνα 15**

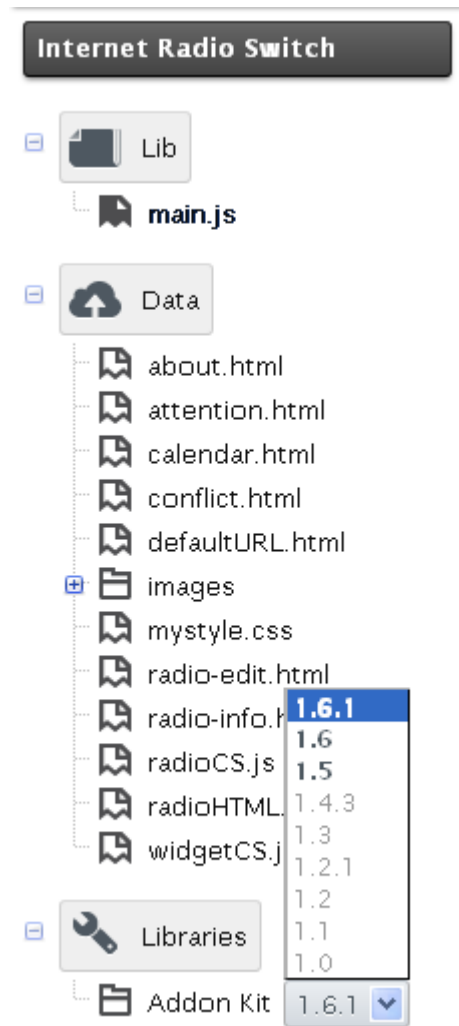
Αριστερά, διακρίνεται το όνομα του add-on, “Internet Radio Switch”, ενώ κάτω από αυτό βρίσκονται όλα τα απαιτούμενα αρχεία για τη λειτουργία του add-on. Στην Εικόνα 16, παριστάνεται αποκλειστικά το κομμάτι αυτό καθώς και ο τρόπος εισαγωγής ενός νέου αρχείου ο οποίος εξηγείται στη συνέχεια.

Μέσα στο φάκελο “Lib”, βρίσκεται το αρχείο “main.js” με τον κύριο κώδικα του add-on. Εντός του φακέλου “Data”, βρίσκονται όλα τα υπόλοιπα αρχεία που έχουν δημιουργηθεί για το συγκεκριμένο add-on. Αυτά, περιλαμβάνουν το γονικό html αρχείο και τα iframes που αναλύθηκαν προηγουμένως, τα διάφορα content scripts, ένα γενικό αρχείο μορφοποίησης CSS καθώς και διάφορες εικόνες που χρησιμοποιούνται μέσα στο add-on. Τέλος, διακρίνεται ο φάκελος των βιβλιοθηκών “Libraries” όπου εκεί φαίνεται η έκδοση των APIs που χρησιμοποιεί το add-on. Οι εκδόσεις αυτές, ανανεώνονται και αναβαθμίζονται σε σχετικά σύντομα χρονικά διαστήματα. Πατώντας πάνω στο drop-down box, ο προγραμματιστής έχει τη δυνατότητα να αναβαθμίσει με εύκολο και γρήγορο τρόπο τα APIs που χρησιμοποιεί.

Επίσης, μερικές φορές, του δίνεται η δυνατότητα να επιστρέψει σε κάποια παλαιότερη έκδοση. Όμως, πολλές φορές οι παλαιότερες εκδόσεις είναι ασύμβατες ή απαρχαιωμένες, οπότε δε δίνεται η δυνατότητα στον προγραμματιστή να τις επιλέξει. Ένα τέτοιο παράδειγμα φαίνεται στην Εικόνα 17, όπου οι επιλογές από το 1.0 έως το 1.4.3 δεν είναι δυνατόν να επιλεγούν. Επίσης, στο φάκελο “Libraries”, μπορούν να προστεθούν και άλλες βιβλιοθήκες που θέλει να χρησιμοποιήσει ο προγραμματιστής στην εφαρμογή του, όπως για παράδειγμα κάποια βιβλιοθήκη του jQuery.

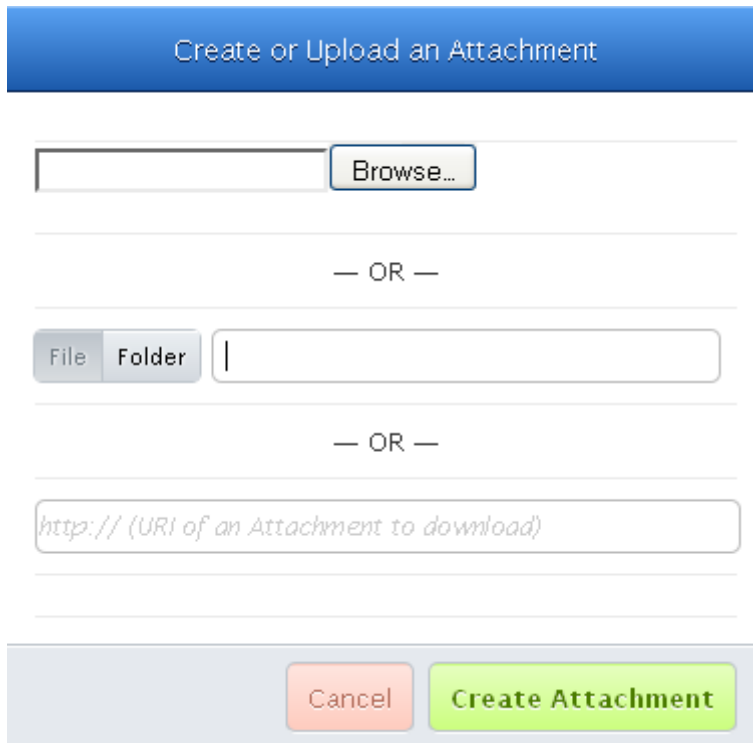


**Εικόνα 16**



**Εικόνα 17**

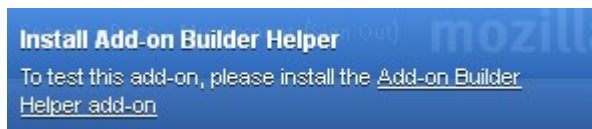
Επιστρέφοντας στην Εικόνα 16, γίνεται αντιληπτό, ότι με mouse-over δίπλα από τους φακέλους “Lib”, “Data” και “Libraries”, εμφανίζεται το εικονίδιο της προσθήκης κάποιου νέου στοιχείου. Εάν το επιλέξει, ο προγραμματιστής έχει τη δυνατότητα να προσθέσει ένα νέο αρχείο ή φάκελο. Στην περίπτωση του “Data”, εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου όπως αυτό της Εικόνας 18. Ο προγραμματιστής σε αυτήν την περίπτωση έχει τη δυνατότητα ακόμη και να ανεβάσει κάποιο αρχείο στο project. Ανάλογα παράθυρα εμφανίζονται και στους φακέλους “Lib” και “Libraries”.



**Εικόνα 18**

Το “Add-on Builder”, δε χρειάζεται κάποια εγκατάσταση, αφού τρέχει στο server. Η μοναδική εγκατάσταση που απαιτείται, είναι η προσθήκη του add-on “Add-on Builder Helper”, με το οποίο καθίσταται εφικτή η εύκολη διαχείριση, εγκατάσταση και απεγκατάσταση του add-on που αναπτύσσει ο προγραμματιστής και μάλιστα όλα αυτά, μέσα από το περιβάλλον ανάπτυξης.

Σε περίπτωση που ο προγραμματιστής επιχειρήσει να κάνει compile την εφαρμογή του χωρίς να έχει εγκαταστήσει το παραπάνω add-on, το Firefox τον ενημερώνει ότι είναι απαραίτητη η εγκατάστασή του. Αυτό, φαίνεται στην επόμενη εικόνα.



**Εικόνα 19**

Συνεπώς, με την προσθήκη του “Add-on Builder Helper”, απαιτείται το πάτημα ενός μόνο κουμπιού για τη δοκιμή του υπό ανάπτυξη add-on. Αυτή η λειτουργία είναι εξαιρετικά χρήσιμη, καθώς ο προγραμματιστής μπορεί ανά πάσα στιγμή, εύκολα και γρήγορα, να δοκιμάσει και να ελέγξει τον κώδικα που γράφει.

Παρατηρώντας το δεξί μέρος της Εικόνας 15, διακρίνεται ο κειμενογράφος. Ο προγραμματιστής, έχει τη δυνατότητα να έχει ανοιχτά πολλά αρχεία ταυτόχρονα, αφού όπως φαίνεται, αυτά ανοίγουν σε καρτέλες. Στην Εικόνα 15, διακρίνονται δύο ανοιχτές καρτέλες.



Ακριβώς πάνω από τον κειμενογράφο της Εικόνας 15, φαίνονται διάφορα κουμπιά, καθένα από τα οποία εκτελεί κάποια εργασία. Τα κουμπιά αυτά φαίνονται λεπτομερέστερα στην παρακάτω εικόνα.



**Εικόνα 20**

Εξετάζοντας τα κουμπιά αυτά από αριστερά προς τα δεξιά, συναντάται πρώτο το κουμπί της δοκιμής. Εφόσον έχει γίνει ήδη η εγκατάσταση του προσθέτου “Add-on Builder Helper”, το προγραμματιστικό περιβάλλον “Add-on Builder” θα προσπαθήσει να κάνει compile το υπό ανάπτυξη add-on. Σε περίπτωση που δεν εμφανιστούν σφάλματα, το add-on εγκαθίσταται στο Firefox. Ο προγραμματιστής σε αυτό το στάδιο, μπορεί να ελέγξει τις λειτουργίες που υλοποιεί το add-on που έχει αναπτύξει. Όταν επιθυμεί, πατώντας ξανά το κουμπί της δοκιμής, το add-on απεγκαθίσταται αυτομάτως.

Ακριβώς δίπλα από το κουμπί της δοκιμής, υπάρχει το κουμπί το οποίο εξυπηρετεί στο κατέβασμα (download) του add-on, τοπικά, στον υπολογιστή του προγραμματιστή. Το add-on, αποθηκεύεται σε μορφή αρχείου με κατάληξη “xpi”, η οποία αναγνωρίζεται αυτόματα από τον περιηγητή Firefox.

Στη συνέχεια, παρατηρείται το κουμπί της αποθήκευσης. Μάλιστα, ακριβώς δίπλα στο κουμπί αυτό, υπάρχει ένα άλλο κουμπί με μια ένδειξη βέλους, το οποίο πατώντας το, είναι δυνατό να προστεθεί από τον προγραμματιστή η έκδοση του add-on καθώς και κάποιο σχόλιο που θα φαίνεται στις αναθεωρήσεις (revisions). Το σχόλιο αυτό, βοηθάει στο να γνωρίζει ο προγραμματιστής τις αλλαγές που έχουν επιτελεστεί ή οτιδήποτε άλλο κρίνει εκείνος ότι πρέπει να σημειώσει.

Επόμενο κουμπί είναι αυτό της αντιγραφής, ενώ ακριβώς από δίπλα βρίσκεται το κουμπί της κονσόλας σφαλμάτων. Πατώντας το κουμπί αυτό, ο προγραμματιστής, έχει τη δυνατότητα να προβάλλει την κονσόλα σφαλμάτων του Firefox. Σε αυτήν την κονσόλα προβάλλονται όλα τα σφάλματα που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της μεταγλώττισης της εφαρμογής (compile) καθώς επίσης και όλες οι προειδοποιήσεις και τα μηνύματα. Τα μηνύματα αυτά, μπορούν να φανούν χρήσιμα κατά τη διαδικασία του debugging.

Σειρά έχει το κουμπί των αναθεωρήσεων (revisions). Πατώντας αυτό το κουμπί, ο προγραμματιστής έχει τη δυνατότητα να προβάλλει όλες τις αποθηκεύσεις που έχουν γίνει, καθώς και σχόλια που έχει προσθέσει κατά τη διαδικασία της αποθήκευσης. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να επιστρέψει σε κάποια παλαιότερη έκδοση του κώδικά του.

Το τελευταίο κουμπί, είναι αυτό των ιδιοτήτων (properties), το οποίο δίνει τη δυνατότητα στον προγραμματιστή να αλλάξει το όνομα του add-on αλλά και την περιγραφή η οποία θα

εμφανίζεται στις πληροφορίες του προσθέτου που αναπτύσσει. Επίσης, ο προγραμματιστής, έχει τη δυνατότητα να επιλέξει εάν το υπό ανάπτυξη add-on θα μπορεί να είναι ορατό και από άλλους χρήστες και προγραμματιστές μέσα από την κοινότητα προσθέτων του Mozilla στην ιστοσελίδα <https://builder.addons.mozilla.org/addons> ή όχι. Τέλος, μπορεί να προσθέσει κάποιες επιπλέον παραμέτρους οι οποίες θα προστεθούν στο package.json. Στο αρχείο αυτό, μπορούν να προστεθούν διάφορες επιπλέον πληροφορίες που αφορούν το add-on. Κάποιες από αυτές τις πληροφορίες, είναι για παράδειγμα το όνομα του πακέτου, το όνομα του προγραμματιστή, κάποιο URL που οδηγεί σε ιστοσελίδα με πληροφορίες σχετικές με το add-on, ο ορισμός των εικονιδίων που θα χρησιμοποιηθούν από το Firefox ως χαρακτηριστικά εικονίδια του add-on.

Στην επόμενη εικόνα, παρουσιάζεται το παράθυρο διαλόγου του κουμπιού ιδιότητες (properties), όπως αυτό έχει συμπληρωθεί για τις ανάγκες του Internet Radio Switch.

Edit Internet Radio Switch info

Add-on Name: Internet Radio Switch

Add-on Description: Το διαδικτυακό ραδιόφωνο, μας συνοδεύει συχνά από τον υπολογιστή καθώς εργαζόμαστε ή ενώ ξεκουραζόμαστε. Συνήθως

Visibility: Public Private

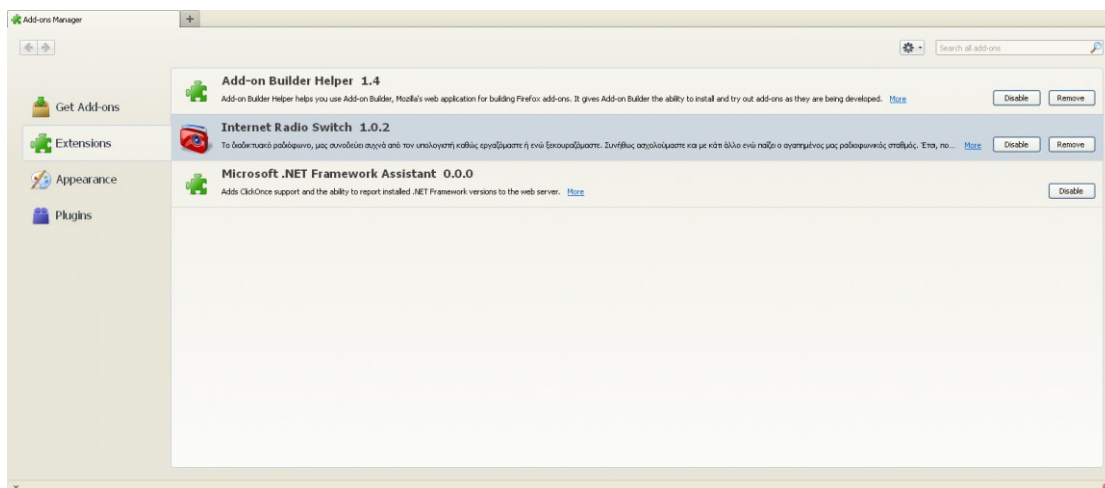
Extra package.json Properties: {  
1 {  
2 "icon": "data/images/radio\_48.png",  
3 "icon64": "data/images/radio\_64.png"  
4 }

Cancel Save

**Εικόνα 21**

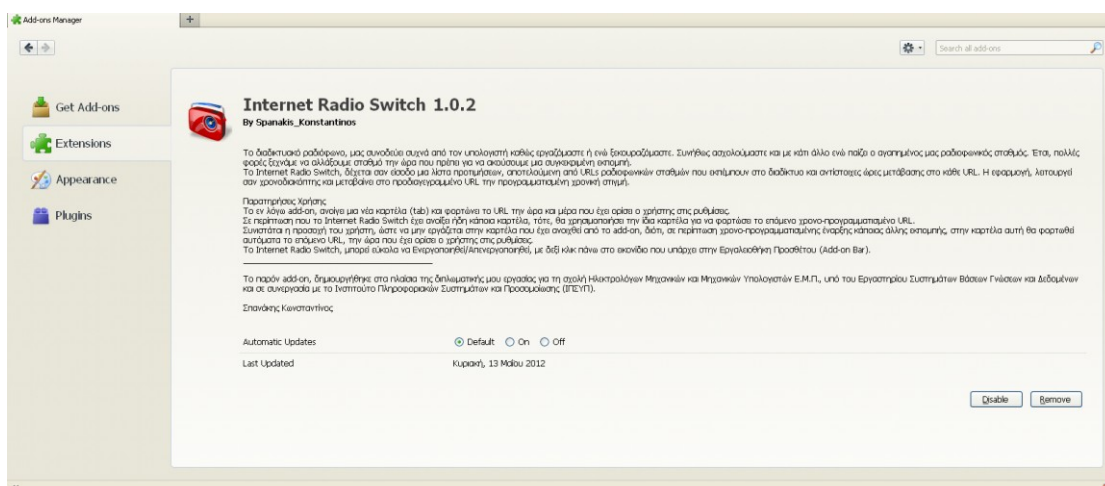
Εδώ, θα πρέπει να σημειωθεί ότι στην Εικόνα 21 το πρόσθετο φαίνεται ως “Private”, για τους σκοπούς ολοκλήρωσης της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Στο μέλλον, θα γίνει “Public” και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την κοινότητα του Firefox.

Στην επόμενη εικόνα, φαίνεται το add-on εγκαταστημένο στο Firefox, καθώς επίσης και το χαρακτηριστικό εικονίδιο του, το οποίο έχει οριστεί στο παράθυρο διαλόγου της Εικόνας 21, στο πεδίο “Extra package.json Properties”, με το όνομα “icon”. Το εικονίδιο αυτό, θα πρέπει να είναι διαστάσεων 48x48 pixels. Για τη μετάβαση στη συγκεκριμένη οθόνη, από το μενού του Firefox, πρέπει να επιλεγεί η διαδρομή: “Εργαλεία (Tools) → Πρόσθετα (Add-ons) → Επεκτάσεις (Extensions)”.



**Εικόνα 22**

Επιλέγοντας το “Περισσότερα (More)” από τις επιλογές του Internet Radio Switch που φαίνονται στην Εικόνα 22, εμφανίζεται το κείμενο που έχει συγγραφεί στο πεδίο “Add-on Description” της Εικόνας 21, ενώ το χαρακτηριστικό εικονίδιο που παρατηρείται, είναι εκείνο που έχει οριστεί για το “icon64” του πεδίου “Extra package.json Properties” της Εικόνας 21. Το εικονίδιο αυτό, θα πρέπει να είναι διαστάσεων 64x64 pixels. Η συγκεκριμένη οθόνη, παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



**Εικόνα 23**

### **5.3 Απαιτήσεις εφαρμογής**

Η μοναδική απαίτηση σε υλικό όσον αφορά την εφαρμογή που αναπτύχθηκε, είναι το σύστημα να είναι σε θέση να μπορεί να τρέξει τον περιηγητή ιστού Firefox.

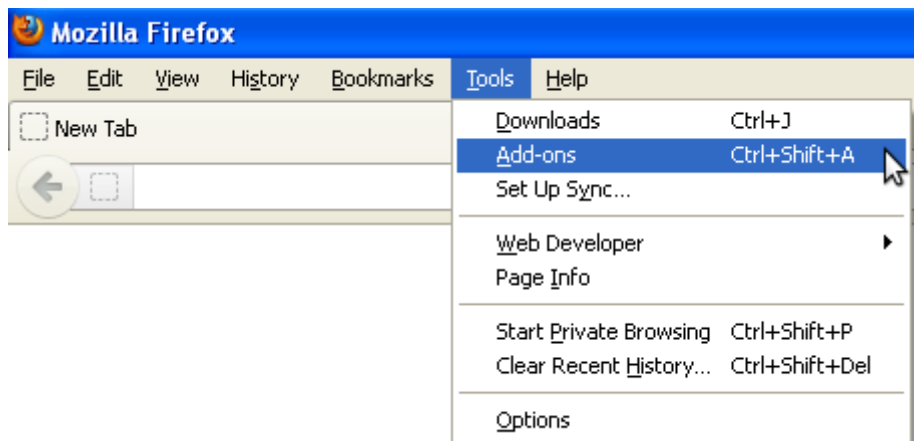
Η απαίτηση σε λογισμικό, είναι η έκδοση του Firefox να βρίσκεται μεταξύ των 10.0 και 12.0. Αν και συνιστάται η αναβάθμιση των APIs της εφαρμογής για εκδόσεις του περιηγητή μεγαλύτερες από τη 12.0, το add-on μπορεί να λειτουργήσει κανονικά, μέχρι και την έκδοση 20.0 του Firefox. Για έκδοση μεγαλύτερη της 20.0, η αναβάθμιση των APIs της εφαρμογής, είναι απαραίτητη. Σε αυτό το σημείο, πρέπει να αναφερθεί ότι η αναβάθμιση των APIs της εφαρμογής γίνεται αυτοματοποιημένα, ακόμη και χωρίς την επέμβαση του προγραμματιστή, μέσα από το περιβάλλον ανάπτυξης του “Add-on Builder”.

Τέλος, δεδομένου ότι ο περιηγητής Firefox διατίθεται για πληθώρα λειτουργικών συστημάτων, η εφαρμογή μπορεί να εκτελεστεί στην πλειονότητα των συστημάτων υπολογιστών.

### **5.4 Εγκατάσταση εφαρμογής**

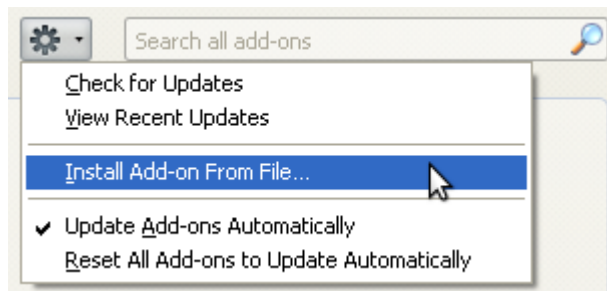
Όπως όλα τα πρόσθετα του Firefox, έτσι και το Internet Radio Switch, όταν αποθηκεύονται ως αρχεία εγκατάστασης, έχουν κατάληξη της μορφής “xpi”. Τα αρχεία αυτά, είναι ουσιαστικά, συμπιεσμένα αρχεία τύπου “zip”. Δηλαδή κάποιος για να τα αποσυμπιέσει και να δει τα περιεχόμενα ενός “xpi” αρχείου, αρκεί να μετονομάσει την κατάληξη του αρχείου αυτού από “xpi” σε “zip” και στη συνέχεια να αποσυμπιέσει το αρχείο με το πρόγραμμα της επιλογής του. Ο περιηγητής ιστού Firefox, αναγνωρίζει αυτόματα τα “xpi” αρχεία, ως αρχεία εγκατάστασης. Εντός αυτών των αρχείων, εκτός από τον κώδικα του προσθέτου, υπάρχουν διάφορα μεταδεδομένα (metadata). Τα στοιχεία που προσφέρουν αυτά τα μεταδεδομένα, είναι για παράδειγμα η περιγραφή της έκδοσης του προσθέτου, το όνομα του δημιουργού του προσθέτου καθώς και με ποιες εκδόσεις του Firefox είναι το πρόσθετο συμβατό.

Ένας τρόπος για την εγκατάσταση του προσθέτου, πραγματοποιείται, επιλέγοντας μέσα από το μενού του Firefox “Εργαλεία” (“Tools”) και από το υπομενού που θα εμφανιστεί, την επιλογή “Πρόσθετα” (“Add-ons”) όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



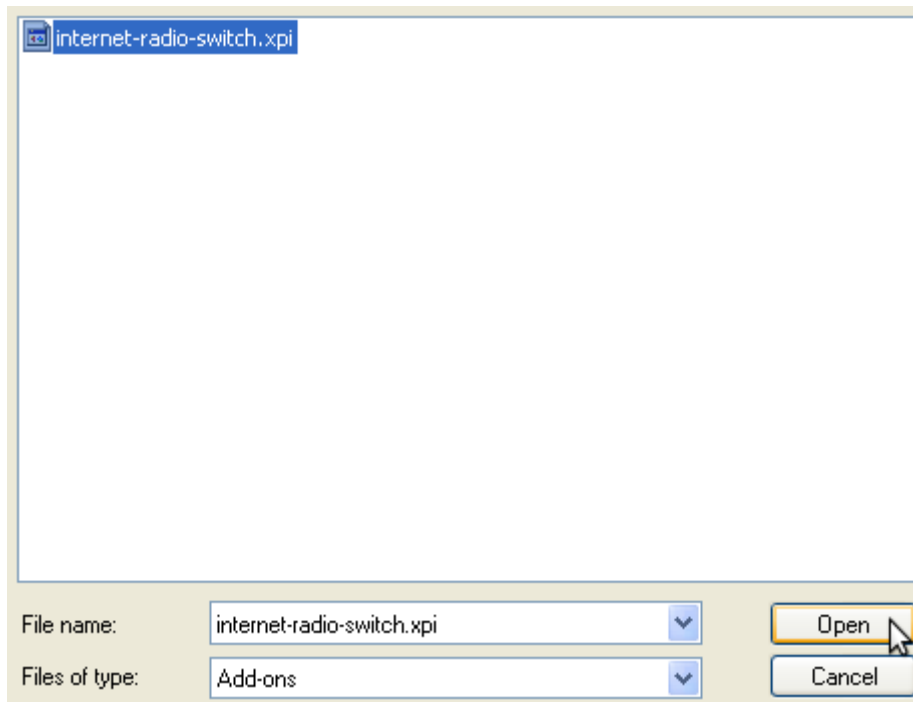
**Εικόνα 24**

Στη συνέχεια, στην καρτέλα που θα εμφανιστεί, πρέπει να γίνει η επιλογή του κατάλληλου εικονιδίου που φαίνεται στην Εικόνα 25 και από τις διαθέσιμες επιλογές, να επιλεγθεί “Εγκατάσταση προσθέτου από αρχείο...” (“Install Add-on From File...”)



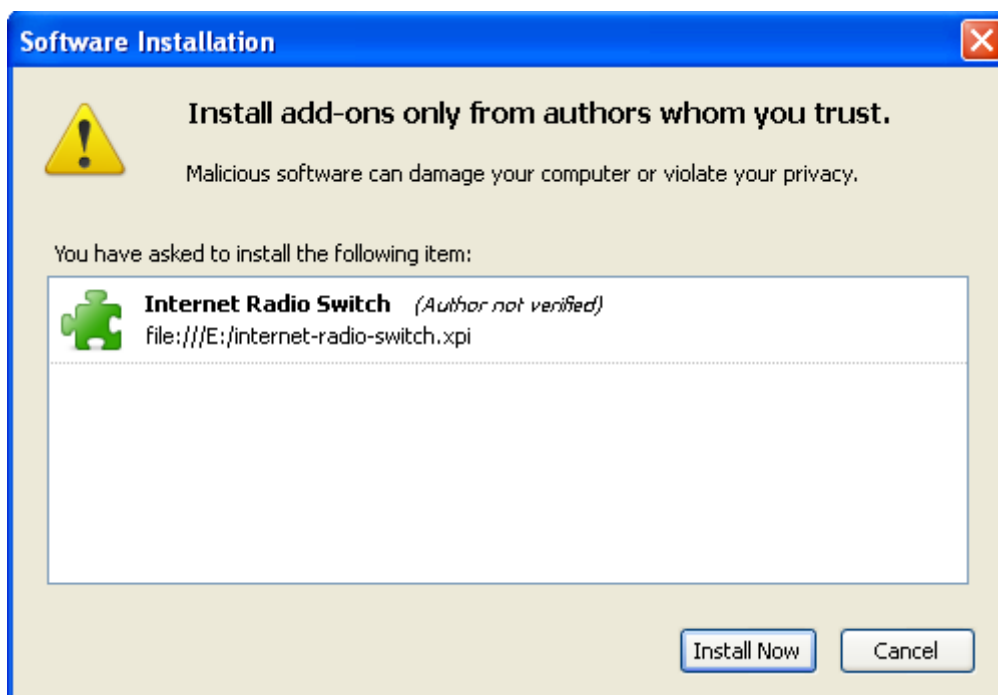
**Εικόνα 25**

Στο παράθυρο διαλόγου που θα εμφανιστεί, αφού βρεθεί η πλήρης διαδρομή καταλόγου που είναι αποθηκευμένο το αρχείο “xpi” και επιλεγθεί το αρχείο, θα πρέπει να γίνει κλικ στο κουμπί “Άνοιγμα” (“Open”) όπως φαίνεται στην Εικόνα 26.



**Εικόνα 26**

Τέλος, στο νέο παράθυρο διαλόγου που θα εμφανιστεί, θα πρέπει να γίνει η επιλογή του κουμπιού “Εγκατάσταση τώρα” (“Install Now”) όπως φαίνεται στην Εικόνα 27.



**Εικόνα 27**

Εναλλακτικά, η εγκατάσταση μπορεί να γίνει με σύρσιμο και απόθεση (drag and drop) του “xpi” αρχείου πάνω στον περιηγητή ιστού Firefox και επιλογή “Εγκατάσταση τώρα” (“Install Now”) στο παράθυρο διαλόγου που θα εμφανιστεί, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα.

# 6

## *Περιγραφή Λειτουργιών*

### *6.1 Γενικά*

Στην ενότητα αυτή περιγράφονται οι διάφορες λειτουργίες του Προσθέτου που αναπτύχθηκε. Ερευνώνται όλα τα κύρια μέρη του και επεξηγούνται με χρήση εικόνων αλλά και παραδειγμάτων. Επίσης, παρατίθενται και οι διάφοροι έλεγχοι που πραγματοποιεί κατά την προσθαφαίρεση και επεξεργασία των δεδομένων που εισάγει ο χρήστης έτσι ώστε να μην υποπίπτει σε ασταθείς καταστάσεις.

Το πρώτο στοιχείο με το οποίο έρχεται σε επαφή ο χρήστης μετά την εγκατάσταση του add-on στο Firefox, είναι το εικονίδιο του widget. Το εικονίδιο αυτό, βρίσκεται τοποθετημένο στην Εργαλειοθήκη Προσθέτου (Add-on Bar) του Firefox. Κάνοντας αριστερό κλικ πάνω στο εικονίδιο αυτό, εμφανίζεται το panel. Το panel είναι το στοιχείο εκείνο, μέσα στο οποίο εμφανίζονται οι πληροφορίες, οι έλεγχοι και οι ρυθμίσεις του χρήστη. Τέλος, υπάρχει και το υποσύστημα το οποίο δεν είναι ορατό στο χρήστη, αλλά ανά σαφώς ορισμένα χρονικά διαστήματα κάνει ελέγχους για το αν έχει φτάσει η ώρα έναρξης κάποιας εκπομπής.

### *6.2 Υποσυστήματα*

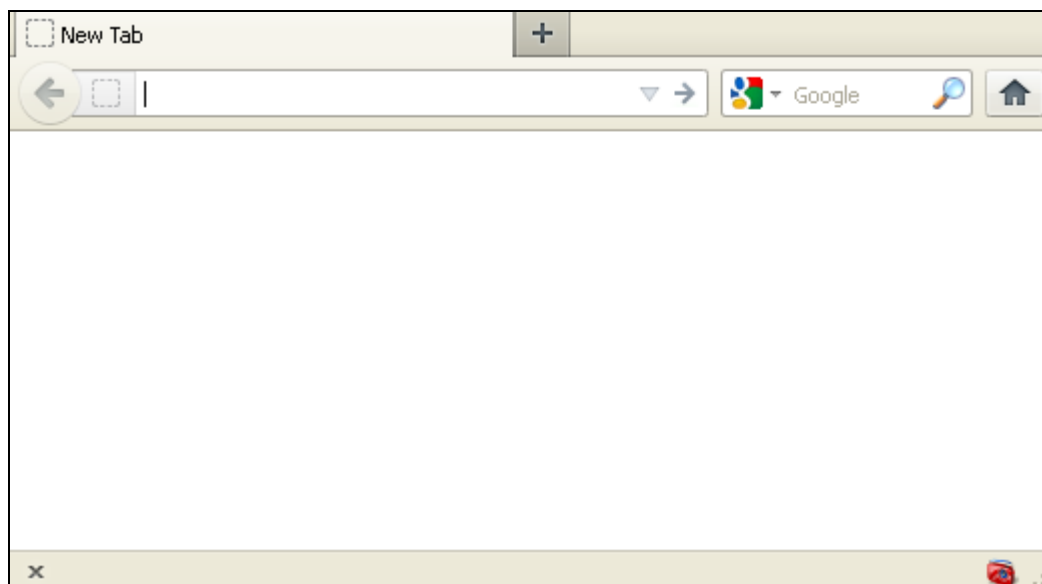
Σε αυτήν την ενότητα, θα αναλυθούν ένα προς ένα ξεχωριστά, τα υποσυστήματα από τα οποία απαρτίζεται η εφαρμογή.

### 6.2.1 Widget

Το widget είναι μια υπομονάδα (module) που παρέχει στο add-on μια απλή διεπαφή χρήστη και ενσωματώνεται επιδέξια στο Firefox, στην Εργαλειοθήκη Προσθέτου. Η Εργαλειοθήκη Προσθέτου, είναι μια μπάρα που βρίσκεται στο κάτω μέρος του παραθύρου του περιηγητή. Το widget, στη συγκεκριμένη εφαρμογή, έχει οριστεί έτσι ώστε να εμφανίζεται σαν ένα εικονίδιο. Το εικονίδιο αυτό, αποτελεί και το χαρακτηριστικό εικονίδιο του Internet Radio Switch. Οι λειτουργίες οι οποίες επιτελεί, είναι:

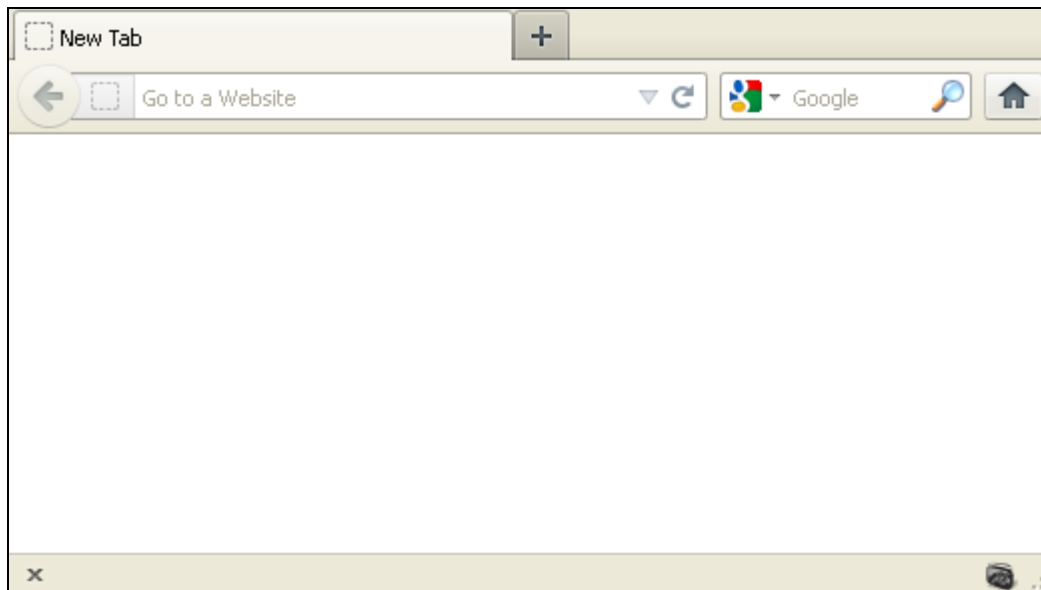
1. Με αριστερό κλικ πάνω στο εικονίδιο, εμφανίζεται το panel το οποίο είναι συνδεδεμένο με το widget.
2. Με δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει το Internet Radio Switch. Πιο συγκεκριμένα, εάν είναι ενεργοποιημένο το add-on, στη θέση του widget, εμφανίζεται το χαρακτηριστικό εικονίδιο του Internet Radio Switch. Με δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο, το add-on απενεργοποιείται και το εικονίδιο από έγχρωμο, γίνεται γκρι (διαβαθμίσεις του γκρι). Το αντίστροφο συμβαίνει όταν το add-on είναι απενεργοποιημένο και ο χρήστης κάνει δεξί κλικ πάνω στο γκριζο εικονίδιο. Σε αυτήν την περίπτωση, το add-on ενεργοποιείται και το γκριζο εικονίδιο ξαναγίνεται έγχρωμο.

Το περιεχόμενο του παραθύρου του Firefox, με το add-on σε ενεργή κατάσταση φαίνεται στην Εικόνα 28, ενώ όταν το add-on βρίσκεται σε ανενεργή κατάσταση, παρουσιάζεται στην Εικόνα 29.



Εικόνα 28





Εικόνα 29

### 6.2.2 Panel

Το panel, είναι μια υπομονάδα (module), η οποία εμφανίζει ένα παράθυρο διαλόγου σε μορφή “μπαλονιού”. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ έξω από το panel, τότε το παράθυρο διαλόγου εξαφανίζεται. Το περιεχόμενο του panel, ορίζεται ως ένα αρχείο HTML, μέσα στο οποίο μπορούν να εκτελούνται διάφορα σενάρια (scripts). Κατ’ αυτόν τον τρόπο, ο περιορισμός του panel, είναι ότι μπορεί να αξιοποιηθεί η χρηστικότητα μόνο των HTML, CSS και JavaScript γλωσσών προγραμματισμού. Στα διάφορα λειτουργικά συστήματα στα οποία μπορεί να εγκατασταθεί το Firefox και κατά συνέπεια και η υπό εξέταση εφαρμογή, το panel εμφανίζεται με διαφορετικό τρόπο. Στην Εικόνα 30, παρουσιάζεται η εμφάνιση του panel, όταν αυτό προβάλλεται στα λειτουργικά συστήματα Mac OS X, Linux Ubuntu, Microsoft Windows 7 αντίστοιχα.



Εικόνα 30

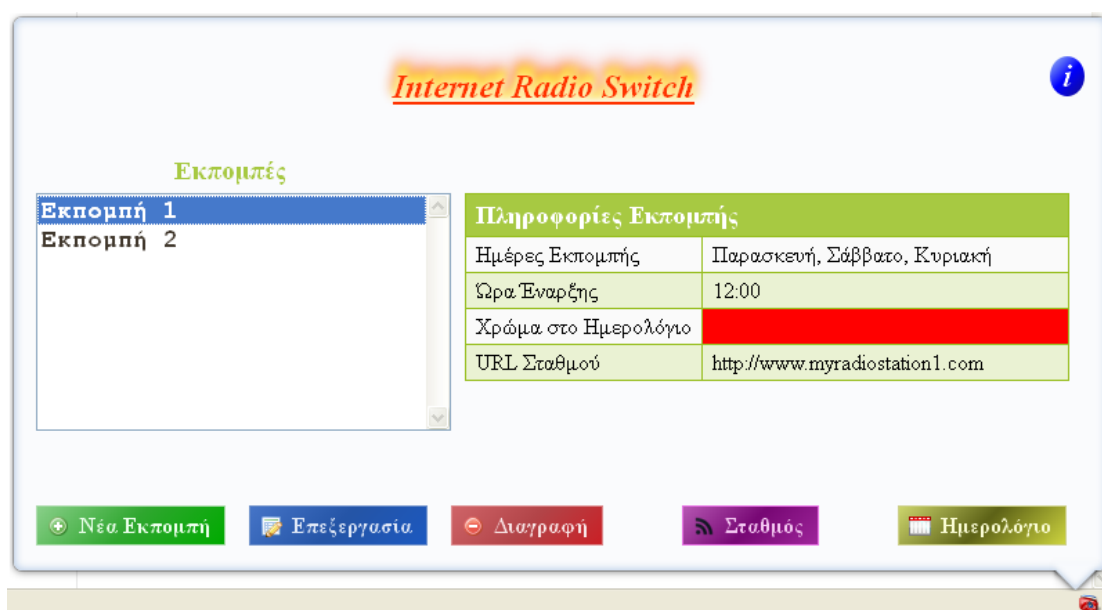
Το περιεχόμενο του panel του Internet Radio Switch, αποτελείται από HTML, CSS και JavaScript αρχεία, τα οποία καθορίζουν το μεγαλύτερο μέρος της γραφικής διεπαφής χρήστη της εφαρμογής. Μέσα από το panel, ο χρήστης μπορεί να δει τις αποθηκευμένες εκπομπές, να τροποποιήσει ή να διαγράψει τις υπάρχουσες, αλλά και να προσθέσει νέες. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν όλες οι δυνατές ρυθμίσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσα από το panel.

### 6.2.2.1 Αρχική Οθόνη

Στην αρχική οθόνη, εμφανίζονται όλες οι αποθηκευμένες εκπομπές καθώς και οι ρυθμίσεις τους. Αναλυτικότερα, στην αριστερή πλευρά εμφανίζεται το πλαίσιο “Εκπομπές” με τα ονόματα όλων των αποθηκευμένων εκπομπών, από όπου μπορεί να επιλεγεί κάποια από αυτές είτε για προβολή των πληροφοριών της, είτε για να την επεξεργαστεί, είτε για τη διαγραφή της. Επίσης, τα ονόματα εκπομπών στο πλαίσιο αυτό, είναι ταξινομημένα με αλφαβητική σειρά. Στη δεξιά πλευρά, εμφανίζεται ο πίνακας “Πληροφορίες Εκπομπής”, με τις πληροφορίες του επιλεγμένου ονόματος εκπομπής. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν τις ημέρες έναρξης της εκπομπής, την ώρα έναρξης, το χρώμα που είναι αντιστοιχισμένο στη συγκεκριμένη εκπομπή στο ημερολόγιο καθώς και το URL του σταθμού της εκπομπής. Εάν δεν είναι επιλεγμένο κάποιο όνομα εκπομπής από το πεδίο “Εκπομπές”, τότε δεν εμφανίζεται καμία από αυτές τις πληροφορίες.

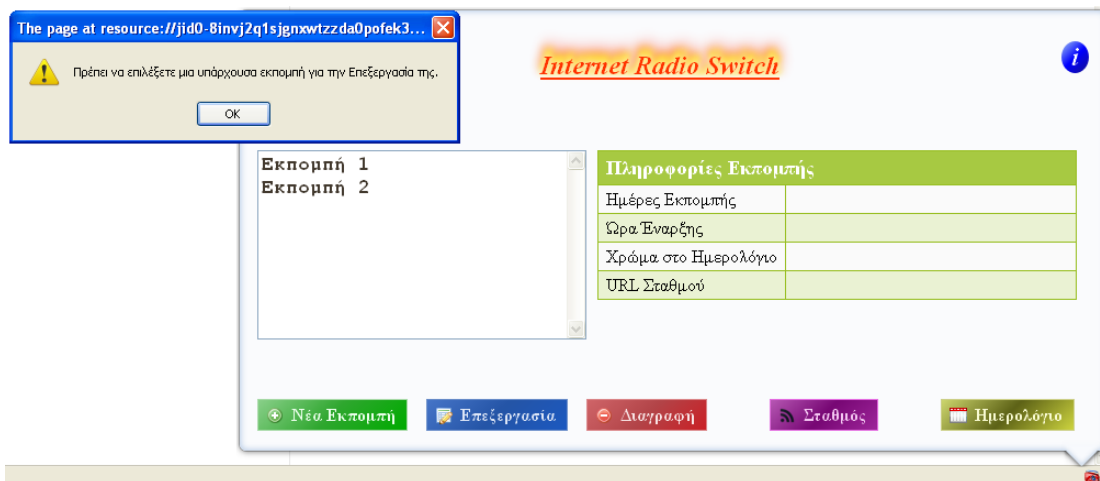
Στο κάτω μέρος της αρχικής οθόνης εμφανίζονται τα κουμπιά για προσθήκη νέας εκπομπής, επεξεργασίας ή διαγραφής κάποιας υπάρχουσας, το κουμπί του προκαθορισμένου σταθμού, καθώς και το κουμπί που μας εμφανίζει το εβδομαδιαίο ημερολόγιο.

Ένα παράδειγμα με δυο αποθηκευμένες εκπομπές, φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



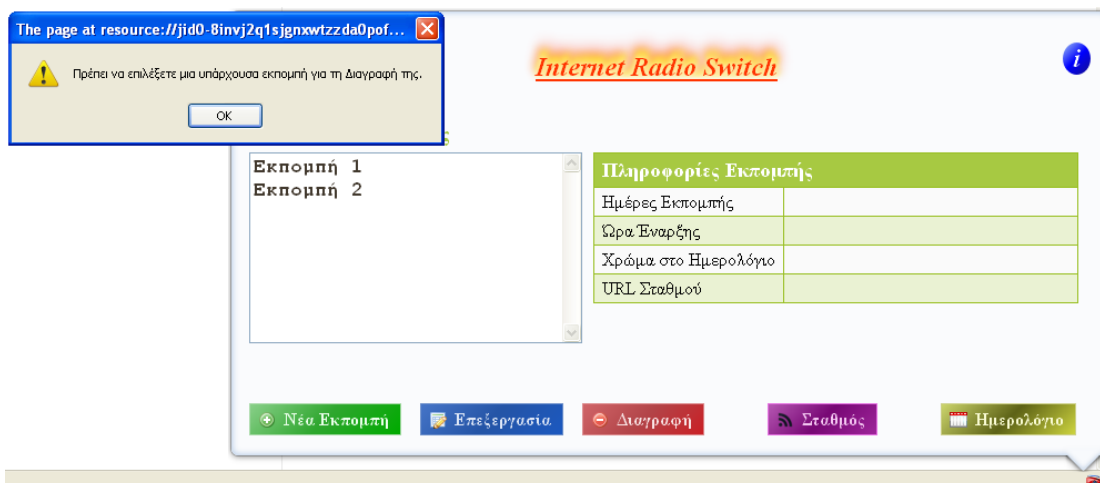
Εικόνα 31

Σε περίπτωση που ο χρήστης πατήσει στο κουμπί “Επεξεργασία” χωρίς να είναι επιλεγμένο κάποιο όνομα εκπομπής από το πεδίο “Εκπομπές”, τότε, εμφανίζεται ένα μήνυμα σφάλματος, που προειδοποιεί το χρήστη, ότι πρέπει να επιλέξει κάποια υπάρχουσα εκπομπή για την επεξεργασία της.



**Εικόνα 32**

Το ίδιο ακριβώς, συμβαίνει εάν ο χρήστης πατήσει στο κουμπί “Διαγραφή” χωρίς να είναι επιλεγμένο κάποιο όνομα εκπομπής από το πεδίο “Εκπομπές”. Δηλαδή, θα εμφανιστεί ένα μήνυμα σφάλματος, που θα προειδοποιεί το χρήστη, ότι πρέπει να επιλέξει κάποια υπάρχουσα εκπομπή για την διαγραφή της, όπως φαίνεται στην Εικόνα 33.



**Εικόνα 33**

### 6.2.2.2 Νέα Εκπομπή

Όταν από την αρχική οθόνη επιλεγεί το κουμπί “Νέα Εκπομπή”, εμφανίζεται η οθόνη όπως παριστάνεται στην Εικόνα 34, για την προσθήκη κάποιας νέας εκπομπής.

Όνομα Εκπομπής:

URL Σταθμού:

**Ημέρες Εκπομπής**

- Δευτέρα
- Τρίτη
- Τετάρτη
- Πέμπτη
- Παρασκευή
- Σάββατο
- Κυριακή

**Ωρα Έναρξης**

Παρακαλώ, εισάγετε την ώρα έναρξης της εκπομπής, σε 24ωρη μορφή.

Ωρα : Λεπτό

:

**Εικόνα 34**

Στο πεδίο “Όνομα Εκπομπής”, ο χρήστης πρέπει να πληκτρολογήσει το επιθυμητό όνομα εκπομπής, όπως εκείνος θέλει να εμφανίζεται στο αντίστοιχο πλαίσιο (“Εκπομπές”) της αρχικής οθόνης. Για λόγους ευμορφίας στη μετέπειτα παρουσίαση των αποθηκευμένων εκπομπών, υπάρχει ο περιορισμός των 24 χαρακτήρων. Πέραν του αριθμού αυτού, το σύστημα δε δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για περαιτέρω πληκτρολόγηση μέσα στο πεδίο αυτό.

Στο πεδίο “URL Σταθμού”, ο χρήστης θα πρέπει να πληκτρολογήσει το URL το οποίο θα ανοίγει η εφαρμογή σε μια καρτέλα και μέσα από εκεί θα ακούγεται η επιθυμητή ραδιοφωνική εκπομπή. Στο συγκεκριμένο πεδίο, δεν υπάρχει κανένας περιορισμός ως προς τον αριθμό των χαρακτήρων.

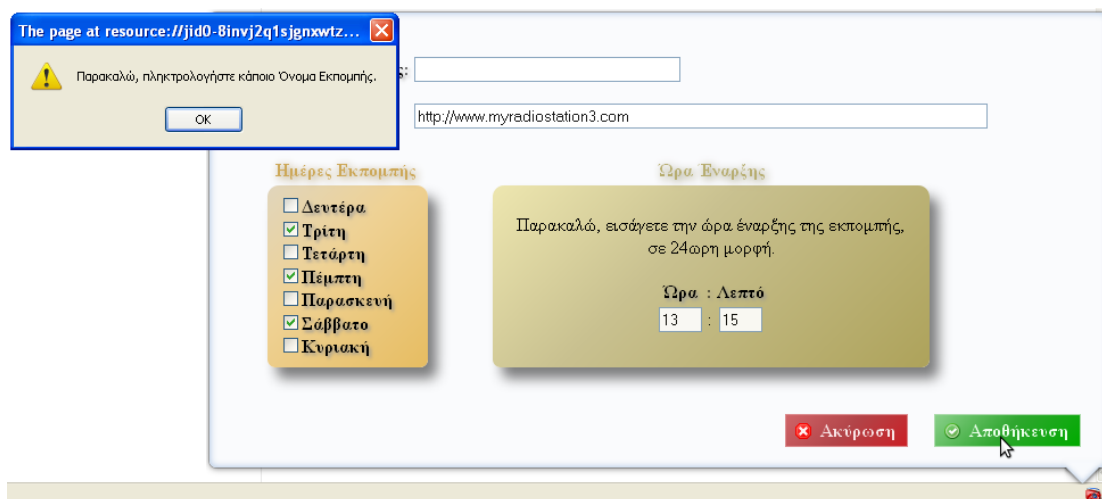
Στο πεδίο “Ημέρες Εκπομπής”, ο χρήστης, θα πρέπει να επιλέξει τις ημέρες της εβδομάδας τις οποίες ο διαδικτυακός ραδιοφωνικός σταθμός παίζει την εκπομπή.

Τέλος, στο πεδίο “Ωρα Έναρξης”, ο χρήστης θα πρέπει να συμπληρώσει την ώρα που ξεκινάει η εκπομπή, σε εικοσιτετράωρη μορφή. Προφανώς, στο πεδίο “Ωρα” και στο πεδίο “Λεπτά”, υπάρχει ο περιορισμός των δύο χαρακτήρων, πέραν των οποίων το σύστημα δεν επιτρέπει στο χρήστη την περαιτέρω πληκτρολόγηση μέσα στο καθένα από αυτά.

Στη συνέχεια, αφού συμπληρωθούν οι προτιμήσεις του χρήστη στα κατάλληλα πεδία, με κλικ στο κουμπί “Αποθήκευση” ή με το πάτημα του πλήκτρου “Enter” αποθηκεύονται οι επιλογές και το πρόγραμμα επιστρέφει στην αρχική οθόνη. Εάν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί “Ακύρωση”, τότε, καμιά αλλαγή δε θα συμβεί και ο έλεγχος θα περάσει και πάλι στην αρχική οθόνη. Εδώ, αξίζει να σημειωθεί ότι όλα τα πεδία είναι υποχρεωτικά. Επίσης, έχουν προστεθεί κατάλληλοι έλεγχοι τέτοιοι ώστε να προειδοποιούν το χρήστη σε περίπτωση που

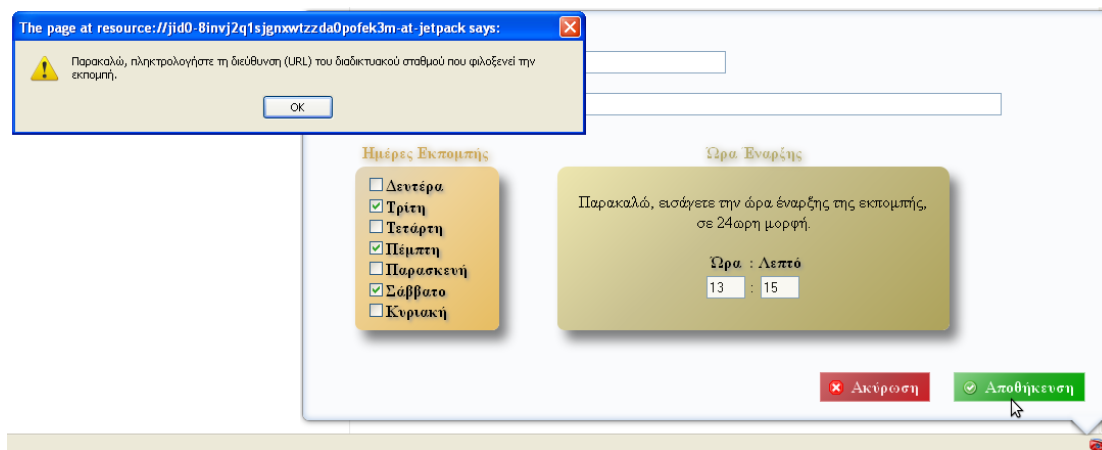
έχει παραλείψει τη συμπλήρωση κάποιου πεδίου ή σε περίπτωση που έχει συμπληρώσει κάποια μη αποδεκτή μορφή ώρας έναρξης.

Για παράδειγμα, σε περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει συμπληρώσει το πεδίο “Όνομα Εκπομπής” και κάνει κλικ στο κουμπί “Αποθήκευση”, θα εμφανιστεί το παρακάτω μήνυμα σφάλματος.



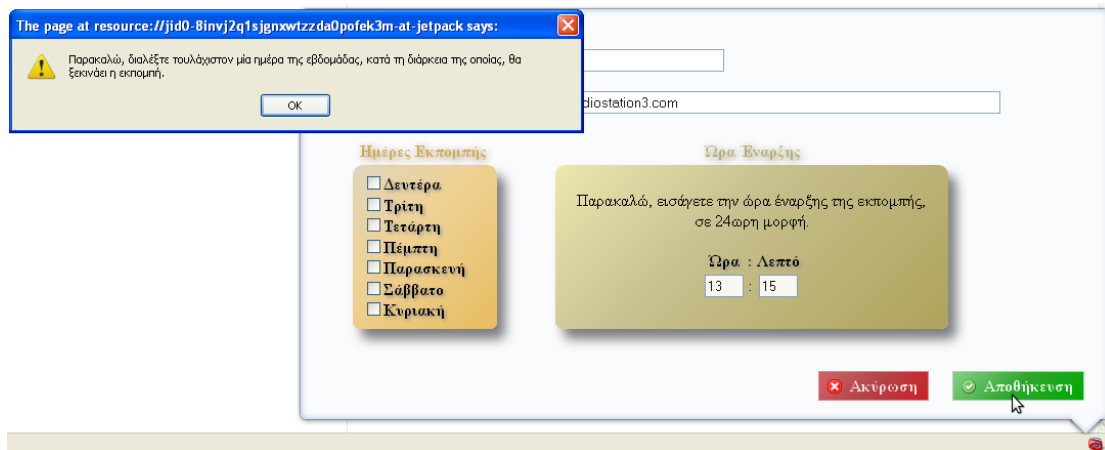
**Εικόνα 35**

Εάν ο χρήστης, έχει συμπληρώσει όλα τα υπόλοιπα πεδία αλλά αφήσει κενό το πεδίο “URL Σταθμού”, τότε, εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα σφάλματος.



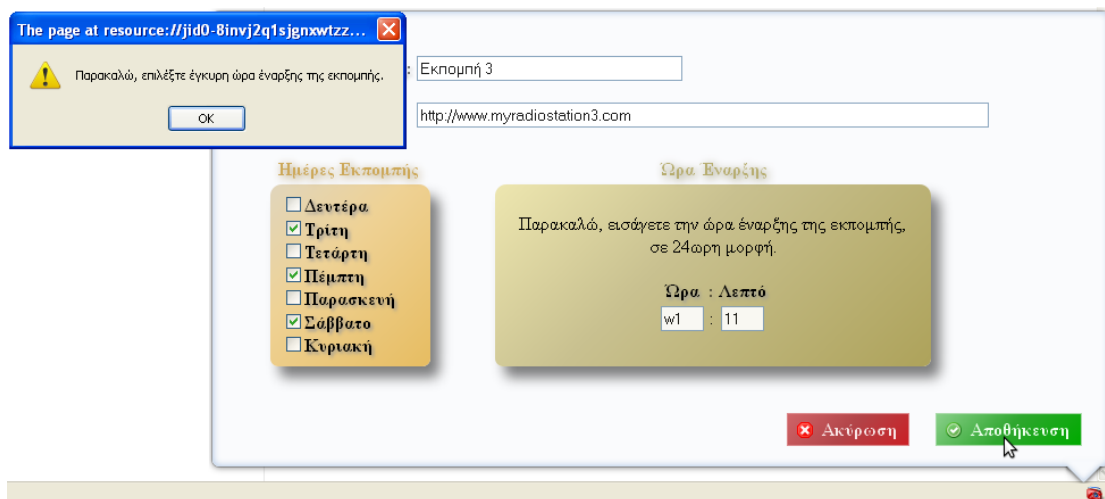
**Εικόνα 36**

Εάν ο χρήστης, δεν επιλέξει τουλάχιστον μια ημέρα έναρξης για την εκπομπή, τότε, εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα σφάλματος, που πληροφορεί το χρήστη ότι πρέπει να επιλέξει τουλάχιστον μία ημέρα της εβδομάδας κατά τη διάρκεια της οποίας θα ξεκινάει η εκπομπή.



**Εικόνα 37**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, άλλος ένας έλεγχος που πραγματοποιείται, είναι ότι τόσο στο πεδίο “Ωρα” όσο και στο πεδίο “Λεπτό”, δεν επιτρέπεται η πληκτρολόγηση περισσότερων των δυο χαρακτήρων. Σε περίπτωση που ο χρήστης αφήσει κενό το πεδίο “Ωρα” ή το πεδίο “Λεπτό” ή έχει εισάγει κάποια μη αποδεκτή μορφή ώρας, όπως για παράδειγμα γράμματα αντί για αριθμούς ή ώρα μεγαλύτερη από 23 ή λεπτό μεγαλύτερο από 59, τότε θα εμφανιστεί ένα μήνυμα σφάλματος, που θα πληροφορεί το χρήστη ότι πρέπει να εισάγει κάποια έγκυρη ώρα έναρξης. Αυτό φαίνεται στην Εικόνα 38.



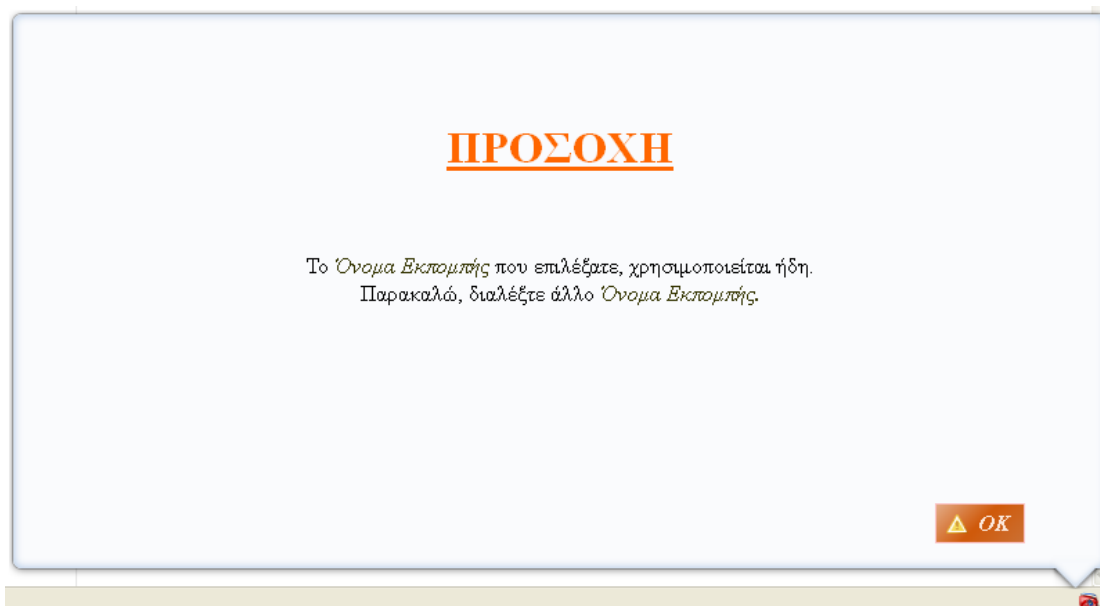
**Εικόνα 38**

Σε περίπτωση όμως που ο χρήστης πληκτρολογήσει κάποια έγκυρη μορφή ώρας που σε κάποιο από τα δυο πεδία ή και στα δυο περιέχει ένα μόνο αριθμητικό ψηφίο, το πρόγραμμα, αναλαμβάνει να προσθέσει ένα μηδέν μπροστά από αυτό το ψηφίο κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Έτσι, στις πληροφορίες της εκπομπής στην αρχική οθόνη, δε θα εμφανίζεται για παράδειγμα η ώρα στη μορφή “8:5”, αλλά στη μορφή “08:05”.

Ένας ακόμη έλεγχος που έχει προστεθεί στην οθόνη αυτή, είναι ο έλεγχος διπλοεγγραφών. Η εφαρμογή, δεν επιτρέπει την ύπαρξη περισσότερων της μιας εκπομπής με κάποιο δεδομένο όνομα. Έτσι αν για παράδειγμα υπάρχει ήδη κάποια εκπομπή με το όνομα: “Εκπομπή 1” και

επιχειρήσει ο χρήστης να προσθέσει κάποια νέα εκπομπή με το ίδιο όνομα, τότε, θα εμφανιστεί η οθόνη που παριστάνεται στην Εικόνα 39, με το μήνυμα σφάλματος που θα πληροφορεί το χρήστη, ότι το συγκεκριμένο όνομα εκπομπής, χρησιμοποιείται ήδη.

Ακόμη, η εφαρμογή, διαγράφει κενά που πιθανόν να έχουν πληκτρολογηθεί πριν το όνομα της εκπομπής ή μετά από αυτό. Με αυτόν τον τρόπο, τα ονόματα “ Εκπομπή 1 ” και “Εκπομπή 1”, θεωρούνται ίδια.



**Εικόνα 39**

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό, είναι ότι το πρόγραμμα, δεν επιτρέπει στο χρήστη να αποθηκεύσει περισσότερες από μια εκπομπές οι οποίες θα ξεκινάνε την ίδια ακριβώς ημέρα και ώρα. Ο λόγος που υπάρχει αυτός ο περιορισμός, είναι ότι σε περίπτωση που συνέβαινε κάτι τέτοιο, η εφαρμογή θα άνοιγε τελικά μια από τις υποψήφιες εκπομπές που θα ξεκινούσαν την ίδια ακριβώς ώρα και μέρα, χωρίς όμως ο χρήστης να γνωρίζει εκ των προτέρων ποια θα ήταν αυτή η εκπομπή που θα άνοιγε τελικά. Έτσι, σε περίπτωση που υπάρξει τέτοιου είδους σύγκρουση, η εφαρμογή ενημερώνει το χρήστη με ποιες άλλες εκπομπές συγκρούεται η επιλογή που έχει κάνει. Για παράδειγμα, έστω ότι υπάρχουν ήδη αποθηκευμένες δυο εκπομπές, με ονόματα “Εκπομπή 1” και “Εκπομπή 2” και ο χρήστης επιχειρεί να αποθηκεύσει μια νέα εκπομπή με το όνομα “Εκπομπή 3”. Εάν η “Εκπομπή 1” ξεκινάει κάθε Παρασκευή, Σάββατο και Κυριακή στις 12:00 και η “Εκπομπή 2” ξεκινάει κάθε Δευτέρα, Τρίτη και Τετάρτη στις 12:00 και ο χρήστης επιχειρήσει να εισάγει την “Εκπομπή 3” η οποία θα ξεκινάει κάθε ημέρα της εβδομάδας στις 12:00, τότε, θα λάβει το μήνυμα σφάλματος που θα τον πληροφορεί ότι τη συγκεκριμένη ώρα και για τις ημέρες Παρασκευή, Σάββατο, Κυριακή η επιλογή που έχει κάνει συγκρούεται με την “Εκπομπή 1”, ενώ για τις ημέρες Δευτέρα, Τρίτη, Τετάρτη, συγκρούεται με την “Εκπομπή 2”. Το παραπάνω παράδειγμα παριστάνεται γραφικά, στις παρακάτω εικόνες.

Στην Εικόνα 40 και στην Εικόνα 41, φαίνονται οι πληροφορίες των ήδη αποθηκευμένων εκπομπών.

The screenshot shows the 'Internet Radio Switch' application window. At the top, the title 'Internet Radio Switch' is displayed in orange. Below the title, there is a blue information icon. The main content area is divided into two sections. On the left, under the heading 'Εκπομπές', there is a list box containing 'Εκπομπή 1' and 'Εκπομπή 2'. 'Εκπομπή 1' is selected and highlighted in blue. On the right, under the heading 'Πληροφορίες Εκπομπής', there is a table with the following data:

Ημέρες Εκπομπής	Παρασκευή, Σάββατο, Κυριακή
Ωρα Έναρξης	12:00
Χρώμα στο Ημερολόγιο	[Red]
URL Σταθμού	http://www.myradiostation1.com

At the bottom of the window, there is a toolbar with five buttons: 'Νέα Εκπομπή' (green), 'Επεξεργασία' (blue), 'Διαγραφή' (red), 'Σταθμός' (purple), and 'Ημερολόγιο' (yellow).

Εικόνα 40

The screenshot shows the 'Internet Radio Switch' application window. At the top, the title 'Internet Radio Switch' is displayed in orange. Below the title, there is a blue information icon. The main content area is divided into two sections. On the left, under the heading 'Εκπομπές', there is a list box containing 'Εκπομπή 1' and 'Εκπομπή 2'. 'Εκπομπή 2' is selected and highlighted in blue. On the right, under the heading 'Πληροφορίες Εκπομπής', there is a table with the following data:

Ημέρες Εκπομπής	Δευτέρα, Τρίτη, Τετάρτη
Ωρα Έναρξης	12:00
Χρώμα στο Ημερολόγιο	[Green]
URL Σταθμού	http://www.myradiostation2.com

At the bottom of the window, there is a toolbar with five buttons: 'Νέα Εκπομπή' (green), 'Επεξεργασία' (blue), 'Διαγραφή' (red), 'Σταθμός' (purple), and 'Ημερολόγιο' (yellow).

Εικόνα 41

Στην Εικόνα 42 φαίνεται το μήνυμα σφάλματος που λαμβάνει ο χρήστης σε περίπτωση που επιχειρήσει να εισάγει μια νέα εκπομπή, την "Εκπομπή 3", με ώρα έναρξης 12:00 και ημέρες έναρξης, όλες τις ημέρες της εβδομάδας.



## ΠΡΟΣΟΧΗ

Η επιλογή που κάνατε, συγκρούεται με...

Όνομα Εκπομπής	Ημέρα
Εκπομπή 2	Δευτέρα
Εκπομπή 2	Τρίτη
Εκπομπή 2	Τετάρτη
Εκπομπή 1	Παρασκευή
Εκπομπή 1	Σάββατο
Εκπομπή 1	Κυριακή

Παρακαλώ, αλλάξτε την Ημέρα ή Ώρα Έναρξης είτε της παρούσας εκπομπής είτε εκείνων με τις οποίες συγκρούεται.  
(Δεν επιτρέπεται να ξεκάνε δυο εκπομπές την ίδια ημέρα και ώρα.)

OK

Εικόνα 42

Τέλος, πέρα από τους ελέγχους της παρούσας οθόνης, η εφαρμογή ενσωματώνει και ένα σύστημα προειδοποίησης προς το χρήστη, το οποίο αξίζει να σημειωθεί. Όταν ο χρήστης εισάγει κάποια νέα εκπομπή, εάν στο πεδίο “URL Σταθμού” δεν εισάγει κάποια έγκυρη μορφή URL, το πεδίο αυτό προειδοποιεί το χρήστη για ότι η μορφή του αλφαριθμητικού που εισήγαγε δεν είναι ορθή εμφανίζοντας ένα κόκκινο περίγραμμα. Αυτό, παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα, με ένα τυχαίο παράδειγμα.

Όνομα Εκπομπής:

URL Σταθμού:

Ημέρες Εκπομπής

- Δευτέρα
- Τρίτη
- Τετάρτη
- Πέμπτη
- Παρασκευή
- Σάββατο
- Κυριακή

Ώρα Έναρξης

Παρακαλώ, εισάγετε την ώρα έναρξης της εκπομπής, σε 24ωρη μορφή.

Ώρα : Λεπτό

:

Εικόνα 43

Έγκυρες μορφές URL, θεωρούνται οι “xxx://xxx.xxx.xxx”.

### 6.2.2.3 Επεξεργασία

Εφόσον ο χρήστης βρίσκεται στην αρχική οθόνη και έχει επιλεγμένη κάποια εκπομπή, του δίνεται η δυνατότητα να επεξεργαστεί τη συγκεκριμένη εκπομπή. Σε αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή δεν υπάρχει κάποιο επιλεγμένο όνομα εκπομπής στην αρχική οθόνη, πατώντας το κουμπί “Επεξεργασία”, θα εμφανιστεί το μήνυμα σφάλματος που παρατέθηκε προηγουμένως, στην Εικόνα 32. Κάνοντας λοιπόν κλικ στο κουμπί “Επεξεργασία”, εμφανίζεται η οθόνη επεξεργασίας της επιλεγμένης εκπομπής. Αυτή είναι ίδια με την οθόνη που παρουσιάστηκε προηγουμένως για τη “Νέα Εκπομπή”, με τη μόνη διαφορά, ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι φορτωμένες οι αποθηκευμένες επιλογές της υπό επεξεργασία εκπομπής. Για παράδειγμα, έχοντας επιλεγμένη την “Εκπομπή 1” από το προηγούμενο παράδειγμα, η οποία θεωρείται ότι είναι ήδη αποθηκευμένη και ξεκινάει κάθε Παρασκευή, Σάββατο και Κυριακή στις 12:00, με URL σταθμού “http://www.myradiostation1.com”, κάνοντας κλικ στο κουμπί “Επεξεργασία” της αρχικής οθόνης, θα εμφανιστεί η οθόνη που περιγράφεται από την Εικόνα 44.

The screenshot shows a web-based configuration interface for a radio station. At the top, there are two input fields: "Όνομα Εκπομπής:" with the value "Εκπομπή 1" and "URL Σταθμού:" with the value "http://www.myradiostation1.com". Below these are two main sections: "Ημέρες Εκπομπής" and "Ωρα Έναρξης".

**Ημέρες Εκπομπής**

- Δευτέρα
- Τρίτη
- Τετάρτη
- Πέμπτη
- Παρασκευή
- Σάββατο
- Κυριακή

**Ωρα Έναρξης**

Παρακαλώ, εισάγετε την ώρα έναρξης της εκπομπής, σε 24ωρη μορφή.

Ωρα : Λεπτό

12 : 00

At the bottom right, there are two buttons: a red "Ακύρωση" button and a green "Αποθήκευση" button.

Εικόνα 44

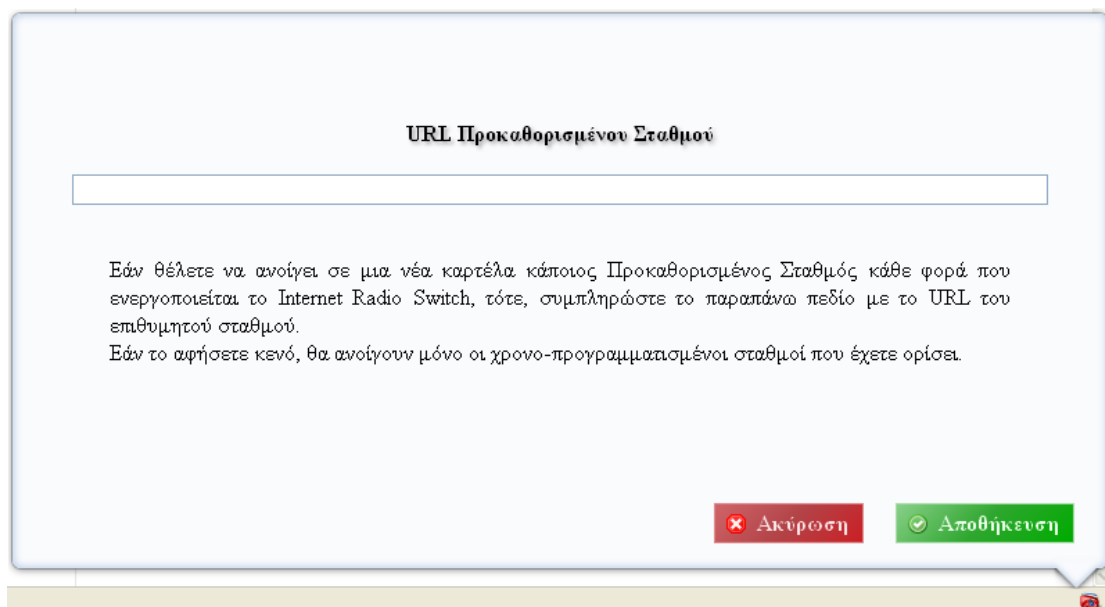
Αφού ο χρήστης κάνει τις επιθυμητές αλλαγές, πατώντας το κουμπί “Αποθήκευση” και περνώντας όλους τους ελέγχους που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 6.2.2.2, εφόσον δεν υπάρχει κάποια σύγκρουση και όλα τα πεδία έχουν έγκυρες επιλογές, αποθηκεύονται οι αλλαγές στην υπό επεξεργασία εκπομπή. Αντιθέτως, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να πατήσει στο κουμπί “Ακύρωση” όπου ακόμη και αν έχει τροποποιήσει κάποιο πεδίο, καμία αλλαγή δε θα συμβεί και η εκπομπή θα επιστρέψει στις αρχικές της ρυθμίσεις. Κατόπιν, ο έλεγχος επιστρέφει στην αρχική οθόνη.

#### 6.2.2.4 Διαγραφή

Εφόσον ο χρήστης βρίσκεται στην αρχική οθόνη και έχει επιλεγμένη κάποια εκπομπή, του δίνεται η δυνατότητα να διαγράψει τη συγκεκριμένη εκπομπή. Σε αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή δεν υπάρχει κάποιο επιλεγμένο όνομα εκπομπής στην αρχική οθόνη, πατώντας το κουμπί “Διαγραφή”, θα εμφανιστεί το μήνυμα σφάλματος που παρατέθηκε προηγουμένως, στην Εικόνα 33. Κάνοντας λοιπόν κλικ στο κουμπί “Διαγραφή” της αρχικής οθόνης, διαγράφεται η επιλεγμένη εκπομπή μαζί με τις αποθηκευμένες ρυθμίσεις της. Όταν συμβαίνει αυτό, αφαιρείται το όνομα της υπό διαγραφή εκπομπής από το πλαίσιο “Εκπομπές” της αρχικής οθόνης καθώς και οι πληροφορίες της εκπομπής από τον πίνακα “Πληροφορίες Εκπομπής”. Μετά από αυτή τη διαδικασία, καμία εκπομπή δεν είναι επιλεγμένη, έτσι ώστε να προστατευτεί ο χρήστης από πολλαπλές διαγραφές εκπομπών με ακούσια κλικ πάνω στο κουμπί “Διαγραφή”, μετά το αρχικό.

#### 6.2.2.5 Σταθμός

Πατώντας πάνω στο κουμπί “Σταθμός” της αρχικής οθόνης, εμφανίζεται στο panel ένα πεδίο στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει κάποιο προκαθορισμένο σταθμό. Αυτό παριστάνεται και στην παρακάτω εικόνα.



**Εικόνα 45**

Σε περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει να χρησιμοποιήσει αυτή τη λειτουργία εισάγοντας κάποιο URL στο πεδίο αυτό, τότε, θα φορτώνεται σε μια νέα καρτέλα αυτό το URL, κάθε φορά που θα ενεργοποιείται το add-on. Δεδομένου ότι το Internet Radio Switch μπορεί εύκολα να απενεργοποιηθεί και να ενεργοποιηθεί με δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο του widget του, ο χρήστης, μπορεί πολύ εύκολα να χρησιμοποιήσει τη λειτουργία του προκαθορισμένου

σταθμού. Επίσης, ενεργοποίηση του add-on, θεωρείται και κάθε φορά που ξεκινάει ο περιηγητής ιστού Firefox εφόσον όμως την προηγούμενη φορά που το Firefox έκλεισε, το Internet Radio Switch ήταν ενεργοποιημένο. Δηλαδή, σε περίπτωση που το add-on είναι ενεργοποιημένο πριν κλείσει ο χρήστης το Firefox, και εφόσον έχει αποθηκευμένο κάποιο URL στο πεδίο του προκαθορισμένου σταθμού, τότε, την επόμενη φορά που θα ξεκινήσει το Firefox, το URL αυτό, θα ανοίξει σε μια νέα καρτέλα. Αντιθέτως, σε περίπτωση που το add-on ήταν απενεργοποιημένο την τελευταία φορά που έκλεισε το Firefox, τότε, την επόμενη φορά που θα εκκινήσει το Firefox, επειδή το add-on θα εξακολουθεί να είναι απενεργοποιημένο, ακόμη και αν ο χρήστης έχει αποθηκευμένο κάποιο URL στο πεδίο του προκαθορισμένου σταθμού, δε θα ανοίξει κάποια νέα καρτέλα με το URL αυτό.

Σε περίπτωση που ο χρήστης αφήσει το πεδίο αυτό κενό, τότε δε θα ανοίγει κάποια νέα καρτέλα κάθε φορά που ενεργοποιείται το add-on. Ουσιαστικά δηλαδή, με κενό το πεδίο του προκαθορισμένου σταθμού, ο χρήστης μπορεί και απενεργοποιεί αυτή τη λειτουργία.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι η εισαγωγή κάποιου URL ή του κενού πεδίου ολοκληρώνεται πατώντας το κουμπί “Αποθήκευση”, ενώ πατώντας το κουμπί “Ακύρωση”, οποιαδήποτε αλλαγή έχει κάνει ο χρήστης διαγράφεται και η ρύθμιση επανέρχεται στην προηγούμενη μορφή της.

#### *6.2.2.6 Ημερολόγιο*

Μια ακόμη λειτουργία που έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει ο χρήστης μέσω του panel, είναι η προβολή του εβδομαδιαίου προγράμματος, το οποίο δημιουργείται αυτοματοποιημένα από τις αποθηκευμένες στο σύστημα εκπομπές. Πιο συγκεκριμένα, όταν ο χρήστης βρίσκεται στην αρχική οθόνη, έχει τη δυνατότητα να επιλέξει το κουμπί “Ημερολόγιο”. Πατώντας το κουμπί αυτό, εμφανίζεται η οθόνη με το εβδομαδιαίο ημερολόγιο των αποθηκευμένων εκπομπών. Για κάθε ημέρα της εβδομάδας, ο χρήστης μπορεί να δει τις εκπομπές που έχει ορίσει, ταξινομημένες κατά ώρα έναρξης. Για παράδειγμα, έστω ότι υπάρχουν τρεις εκπομπές αποθηκευμένες στο Internet Radio Switch, οι οποίες, κατά σειρά, ορίζονται ως ακολούθως. Η “Εκπομπή 1” ξεκινάει κάθε Παρασκευή, Σάββατο και Κυριακή, στις 12:00, η “Εκπομπή 2” ξεκινάει κάθε Δευτέρα, Τρίτη και Τετάρτη στις 10:30 και η “Εκπομπή 3” ξεκινάει κάθε ημέρα, στις 08:05. Πατώντας στο κουμπί “Ημερολόγιο”, ο χρήστης βλέπει την οθόνη που παρουσιάζεται στην Εικόνα 46.

Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο	Κυριακή
08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3
10:30 Εκπομπή 2	10:30 Εκπομπή 2	10:30 Εκπομπή 2		12:00 Εκπομπή 1	12:00 Εκπομπή 1	12:00 Εκπομπή 1

Τυχαία Χρώματα OK

**Εικόνα 46**

Στην πρώτη γραμμή κάθε καταχώρησης, παρατηρείται η ώρα έναρξης, ενώ στη δεύτερη γραμμή το όνομα της εκπομπής. Επίσης, κάθε εκπομπή, έχει διαφορετικό χρώμα, αλλά η ίδια εκπομπή, έχει πάντα το ίδιο χρώμα, ανεξαρτήτως της ημέρας της εβδομάδας κάτω από την οποία βρίσκεται. Το χρώμα αυτό είναι μοναδικό για κάθε εκπομπή και ορίζεται αυτόματα όταν καταχωρείται για πρώτη φορά κάποια εκπομπή στο Internet Radio Switch. Το αντιστοιχισμένο αυτό χρώμα, προβάλλεται και στις “Πληροφορίες Εκπομπής” της αρχικής οθόνης. Όταν δηλαδή ο χρήστης επιλέξει κάποιο όνομα εκπομπής από το πλαίσιο “Εκπομπές” της αρχικής οθόνης, μαζί με τις υπόλοιπες πληροφορίες της εκπομπής, μπορεί να πληροφορηθεί και για το χρώμα που έχει αυτή η εκπομπή αντιστοιχισμένο στο ημερολόγιο. Ακόμη, όπως παρατηρείται και στην Εικόνα 46, το χρώμα του κειμένου για κάθε εκπομπή, αλλάζει δυναμικά σε άσπρο ή μαύρο, για την επίτευξη της μέγιστης δυνατής αντίθεσης, ανάλογα με το χρώμα του φόντου. Δηλαδή για παράδειγμα, το χρώμα της γραμματοσειράς για την “Εκπομπή 1” είναι λευκό, επειδή έχει κόκκινο φόντο, ενώ το χρώμα της γραμματοσειράς για την “Εκπομπή 2” είναι μαύρο επειδή βρίσκεται σε πράσινο φόντο. Με αυτόν τον τρόπο, το κείμενο εξασφαλίζεται ότι θα είναι πάντα ευανάγνωστο.

Ακόμη, πρέπει να σημειωθεί ότι ο συνολικός αριθμός των χρωμάτων της παλέτας που μπορούν να αντιστοιχιστούν αυτόματα στις διάφορες εκπομπές είναι δώδεκα. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από δώδεκα εκπομπές αποθηκευμένες στο Internet Radio Switch, η εφαρμογή, θα αντιστοιχίσει τα χρώματα αυτά, εκ περιτροπής, από την αρχή.

Μια ακόμη λειτουργία που έχει στη διάθεσή του ο χρήστης, παρέχεται πατώντας το κουμπί “Τυχαία Χρώματα”. Εφόσον επιλεγεί αυτή η λειτουργία, κάθε φορά που πιέζεται το κουμπί, τα χρώματα των εκπομπών θα λαμβάνουν τυχαία χρώματα, διαφορετικά από αυτά που είναι ήδη αντιστοιχισμένα σε αυτές. Σε κάθε εκπομπή αντιστοιχίζεται ένα νέο χρώμα. Με αυτόν

τον τρόπο, η ίδια εκπομπή έχει πάντα το ίδιο χρώμα, ανεξαρτήτως της ημέρας κάτω από την οποία προβάλλεται. Ακόμη, πρέπει να σημειωθεί, ότι τα χρώματα αυτά είναι προσωρινά και δεν επηρεάζουν τα χρώματα που η εφαρμογή έχει αντιστοιχίσει αυτόματα σε κάθε εκπομπή κατά τη δημιουργία της. Έτσι, την επόμενη φορά που ο χρήστης θα ανοίξει πάλι το ημερολόγιο, τα χρώματα για κάθε εκπομπή θα είναι εκείνα που παρουσιάζονται στον πίνακα με τις πληροφορίες εκπομπής της αρχικής οθόνης. Η παλέτα που δυνητικά χρησιμοποιείται για τη λειτουργία των τυχαίων χρωμάτων, είναι όλα τα χρώματα που μπορεί να παρέχει η HTML κωδικοποίηση. Επίσης, και σε αυτήν την περίπτωση, το χρώμα του κειμένου αλλάζει δυναμικά σε άσπρο ή μαύρο, ανάλογα με το χρώμα του φόντου, έτσι ώστε να είναι πάντα ευανάγνωστο. Στην Εικόνα 47 προβάλλεται η παρουσίαση της παραπάνω λειτουργίας, ως συνέχεια του παραδείγματος της Εικόνας 46.

Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο	Κυριακή
08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3	08:05 Εκπομπή 3
10:30 Εκπομπή 2	10:30 Εκπομπή 2	10:30 Εκπομπή 2		12:00 Εκπομπή 1	12:00 Εκπομπή 1	12:00 Εκπομπή 1

Τυχαία Χρώματα OK

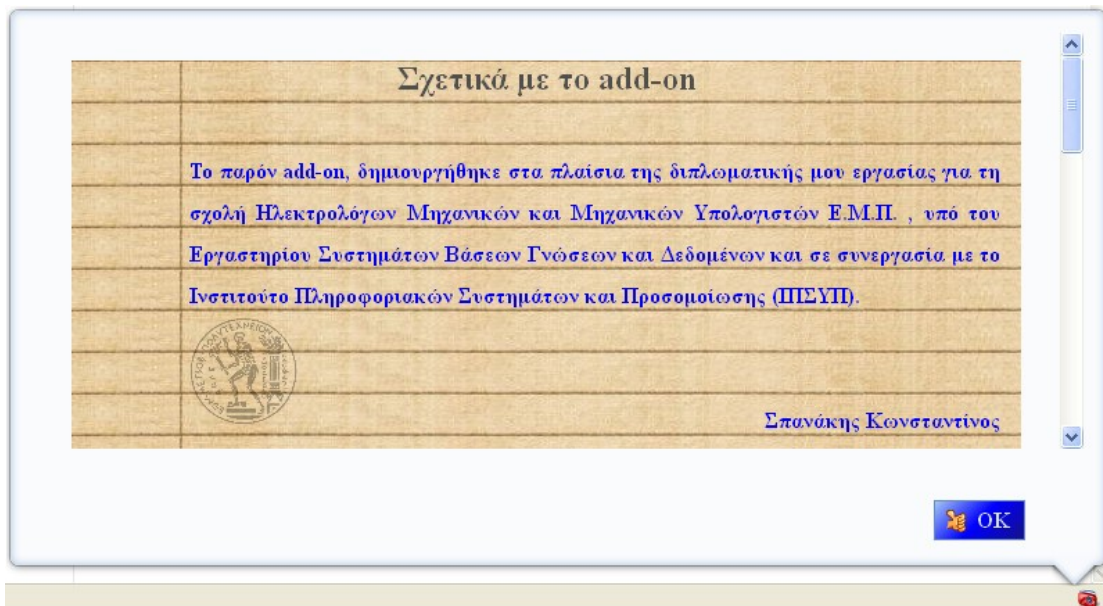
**Εικόνα 47**

Τέλος, πατώντας το κουμπί “OK”, ο έλεγχος επιστρέφει στην αρχική οθόνη.

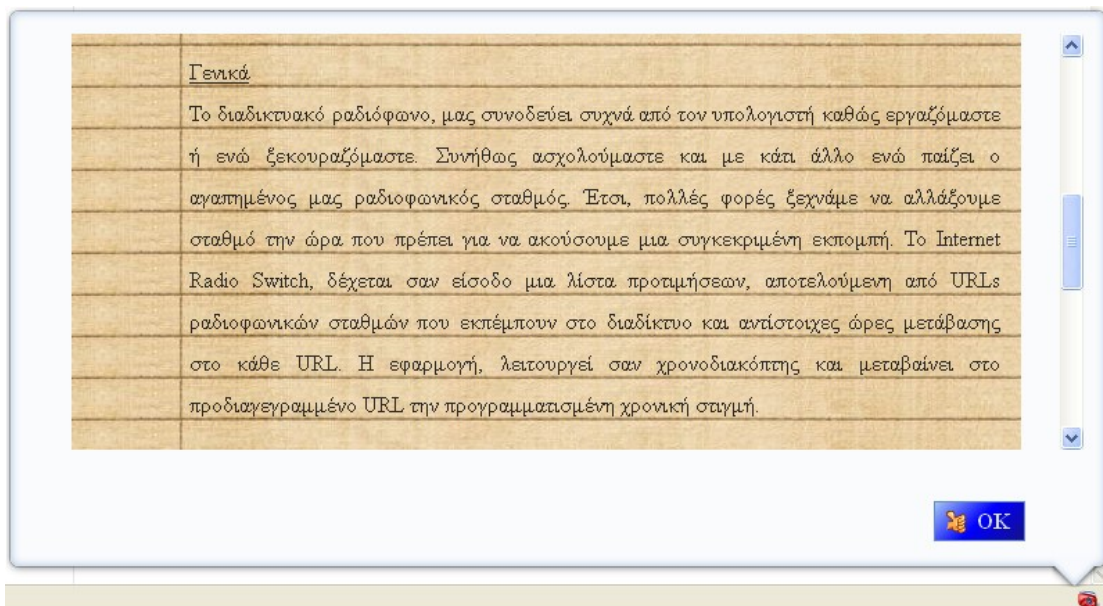
#### 6.2.2.7 Περί

Μια επιπλέον πληροφόρηση που παρέχεται στο χρήστη από το panel, υλοποιείται με το κουμπί “i”, το οποίο βρίσκεται στο πάνω δεξιό μέρος της αρχικής οθόνης. Επιλέγοντας το συγκεκριμένο κουμπί, ο χρήστης μπορεί να πληροφορηθεί για το ποιος ανέπτυξε το συγκεκριμένο add-on, σε τι αυτό εξυπηρετεί, καθώς και μερικές πληροφορίες που αφορούν τη χρήση του Internet Radio Switch. Επίσης, παρέχονται και σύνδεσμοι οι οποίοι εφόσον επιλεγούν, οδηγούν σε ιστοσελίδες σχετικές με τη σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, το εργαστήριο Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων και Δεδομένων της προαναφερθείσας σχολής καθώς και το Ινστιτούτο Πληροφοριακών Συστημάτων και Προσομοίωσης, στα πλαίσια των οποίων

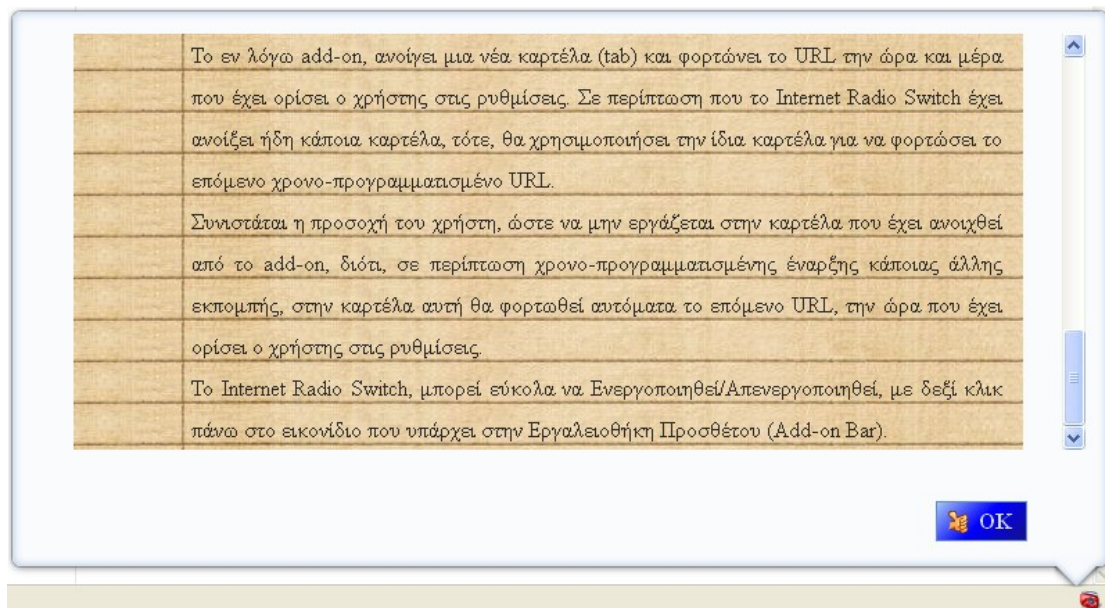
εκπονήθηκε η παρούσα διπλωματική. Μια παρουσίαση των παραπάνω, φαίνεται στις Εικόνες 48, 49 και 50. Τέλος, πατώντας το κουμπί “OK”, ο έλεγχος επιστρέφει στην αρχική οθόνη.



Εικόνα 48



Εικόνα 49



**Εικόνα 50**

### **6.2.3 Σάρωση (Polling)**

Το υποσύστημα αυτό δεν είναι ορατό στο χρήστη. Σκοπός του είναι ανά περιοδικά διαστήματα να ελέγχει εάν έχει φτάσει η ώρα έναρξης κάποιας εκπομπής. Το διάστημα αυτό, έχει οριστεί στα δεκαπέντε δευτερόλεπτα. Άρα λοιπόν, το υποσύστημα της σάρωσης, υλοποιείται με έναν ατέρμονα βρόχο. Έτσι, κάθε δεκαπέντε δευτερόλεπτα, η εφαρμογή σαρώνει όλες τις εκπομπές και ελέγχει εάν πρέπει να ξεκινήσει κάποια από αυτές μέσα στο συγκεκριμένο λεπτό. Ο λόγος που επιλέχθηκε η περίοδος των δεκαπέντε δευτερολέπτων και όχι κάποια μικρότερη περίοδος (π.χ. κάθε δευτερόλεπτο) είναι γιατί δόθηκε βάση και στην όσο το δυνατόν μικρότερη κατανάλωση πόρων συστήματος από μέρους της εφαρμογής. Σε περίπτωση που βρεθεί κάποια εκπομπή που η ώρα έναρξής της, συμπίπτει με την τρέχουσα ώρα του υπολογιστή, τότε, το URL αυτής της εκπομπής, φορτώνεται στην καρτέλα του Internet Radio Switch. Εδώ, πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε φορά που φορτώνεται ένα νέο URL στην καρτέλα του Internet Radio Switch, ο τίτλος της καρτέλας αλλάζει σε “IRS::Όνομα Εκπομπής”, όπου το “Όνομα Εκπομπής” είναι μεταβλητό και παίρνει κάθε φορά το όνομα της τρέχουσας εκπομπής όπως το έχει ορίσει ο χρήστης στις ρυθμίσεις του add-on. Σε περίπτωση που ανοίξει ο προκαθορισμένος σταθμός, η καρτέλα παίρνει τον τίτλο “IRS::Προκαθορισμένος Σταθμός”. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης μπορεί να γνωρίζει πάντα ποια είναι η καρτέλα την οποία διαχειρίζεται το Internet Radio Switch. Τέλος, όταν το πρόσθετο απενεργοποιείται από το χρήστη με δεξί κλικ πάνω στο widget του Internet Radio Switch, ο ατέρμων βρόχος της σάρωσης, διακόπτεται. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται η μικρότερη δυνατή κατανάλωση πόρων συστήματος από την πλευρά του προσθέτου.



### 6.3 Ανάλυση Επιλογών Σχεδίασης

Η βασική ιδέα πάνω στην οποία βασίστηκε η γραφική διεπαφή του Internet Radio Switch, ήταν η απλότητα και η φιλικότητα προς το χρήστη. Μια τέτοια εφαρμογή, πρέπει να υλοποιείται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απλότητα, έτσι ώστε ο χρήστης, από την πρώτη στιγμή που θα την εγκαταστήσει στο σύστημά του να μπορεί να εκτελέσει τις λειτουργίες για τις οποίες προορίζεται, χωρίς να πρέπει να διαβάσει κάποιο εγχειρίδιο για την κατανόηση των διαφόρων στοιχείων του προγράμματος. Σε καμία όμως περίπτωση, η απλότητα αυτή δεν πρέπει να αντίκειται στη λειτουργικότητα της εφαρμογής. Γι' αυτό το λόγο, η εφαρμογή αναπτύχθηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι πάντα συνεπής στις λειτουργίες για τις οποίες προορίζεται καθώς και να είναι δυνατόν να ελεγχθούν όλα τα πιθανά σφάλματα στα οποία μπορεί να υποπέσει ο χρήστης κατά τη διάρκεια προσθαφαίρεσης ή επεξεργασίας των εκπομπών.

Μια ενδεχόμενη υλοποίηση η οποία απορρίφθηκε κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του Internet Radio Switch ήταν η προσθήκη ώρας λήξης στις επιλογές κάθε εκπομπής. Ο λόγος για τον οποίο αυτή η λειτουργία απορρίφθηκε, ήταν επειδή το συγκεκριμένο add-on, όπως περιγράφεται και από τον τίτλο του αλλά και μέσα από την εκτενέστερη περιγραφή του, προορίζεται για το αυτοματοποιημένο άνοιγμα διαδικτυακών ραδιοφωνικών εκπομπών. Όμως, τις περισσότερες φορές, παρόλο που ο προκαθορισμένος χρόνος λήξης των εκπομπών, γίνεται κατά προσέγγιση σε τάξη μεγέθους λεπτού, δε συμβαίνει πάντα αυτό. Δηλαδή, μια εκπομπή, τις περισσότερες φορές δεν ολοκληρώνεται ακριβώς το λεπτό που γράφει στο πρόγραμμά του ο ραδιοφωνικός σταθμός. Αντιθέτως, μια εκπομπή ενδέχεται να διαρκέσει λίγο περισσότερο ή λίγο λιγότερο από την προκαθορισμένη ώρα λήξης της. Κατ' αυτήν την έννοια, το add-on, θα γινόταν ενοχλητικό εάν ουσιαστικά σταματούσε την αναμετάδοση της εκπομπής πριν αυτή ολοκληρωθεί. Επίσης, τις περισσότερες φορές, όταν κάποια εκπομπή φτάνει στο τέλος της, ο παραγωγός της, βάζει κάποια μουσική ή κάποιο τραγούδι μέχρι να αναλάβει τη διαχείριση της κονσόλας ο παρουσιαστής της επόμενης εκπομπής. Ακόμη και σε αυτή την περίπτωση, το add-on, θα γινόταν ενοχλητικό εάν έκλεινε την καρτέλα ενόσω έπαιζε ακόμη κάποια μελωδία ή κάποιο τραγούδι που αρέσει στο χρήστη. Έτσι η εφαρμογή, αφήνει στην ευχέρεια του χρήστη να τερματίσει την αναμετάδοση, κλείνοντας εκείνος την καρτέλα στην οποία παίζει ο ραδιοφωνικός σταθμός. Τέλος, όσον αφορά την ώρα λήξης, θα πρέπει να γίνει και η παρατήρηση ότι ακόμη και με τον τρόπο που είναι υλοποιημένο το add-on, εάν κάποιος χρήστης επιθυμεί οπωσδήποτε να προσθέσει κάποια ώρα λήξης, θα μπορούσε να το κάνει, απλά προσθέτοντας μια νέα εκπομπή η οποία θα έχει ώρα έναρξης την επιθυμητή ώρα λήξης και ως URL σταθμού, κάποιο URL ή κάποιο αλφαριθμητικό το οποίο δε θα οδηγεί σε κανένα ραδιοφωνικό σταθμό.

Ακόμη, λόγω του ότι στην συντριπτική πλειοψηφία τους, οι εκπομπές μπορεί να ξεκινάνε ορισμένες ημέρες της εβδομάδας, αλλά πάντα την ίδια ώρα, στη συγκεκριμένη υλοποίηση του add-on, προστέθηκε μια ώρα έναρξης ανά εκπομπή και όχι μια ώρα έναρξης για κάθε ημέρα που ξεκινάει κάποια εκπομπή.

Τέλος, για τη λειτουργία της σάρωσης (polling), ο χρόνος ο οποίος επιλέχθηκε να επαναλαμβάνεται είναι τα δεκαπέντε δευτερόλεπτα. Ο λόγος που έγινε αυτή η επιλογή, είναι επειδή εάν επιλεγεί μεγαλύτερη συχνότητα, θα υπάρχει και μεγαλύτερη κατανάλωση πόρων συστήματος, ενώ εάν επιλεγεί μικρότερη συχνότητα (μεγαλύτερη περίοδος), υπάρχει το ενδεχόμενο ο χρήστης να χάσει τα πρώτα δευτερόλεπτα της εκπομπής, δεδομένου ότι στην υπάρχουσα καθυστέρηση η οποία επιβάλλεται για ηπιότερη χρήση των πόρων του συστήματος, προστίθεται και ο χρόνος του buffering ο οποίος είναι ανεξάρτητος από την ανάπτυξη του παρόντος add-on και ξεφεύγει από το θεματικό πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής. Εν γένει, ο χρόνος του buffering ποικίλει αφού εξαρτάται από αστάθμιστους παράγοντες όπως το εύρος ζώνης της σύνδεσης του χρήστη, το παρεχόμενο εύρος ζώνης από το server του διαδικτυακού ραδιοφωνικού σταθμού ή και το φόρτο του δικτύου. Εδώ, αξίζει να σημειωθεί, ότι όταν το Internet Radio Switch απενεργοποιηθεί με δεξί κλικ πάνω στο εικονίδιο του που βρίσκεται στην Εργαλειοθήκη Προσθέτου, ο ατέρμων βρόχος της σάρωσης σταματάει. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται ότι όταν το add-on είναι απενεργοποιημένο, δε χρησιμοποιούνται άσκοπα πόροι συστήματος.

# 7

## *Επίλογος*

Στο κεφάλαιο αυτό, συνοψίζεται η παρουσίαση της διπλωματικής. Στην αρχή του κεφαλαίου, εξετάζεται εάν κατά την ολοκλήρωση της ανάπτυξης της εφαρμογής ικανοποιήθηκαν όλες οι απαιτήσεις που ορίστηκαν εξ αρχής. Κατόπιν, παρουσιάζονται κάποιες προτάσεις και προδιαγραφές για μελλοντική επέκταση του προσθέτου.

### *7.1 Σύνοψη και συμπεράσματα*

Με το πέρας της ολοκλήρωσης της εφαρμογής και εξετάζοντάς την εμπράκτως, επιβεβαιώνονται και ικανοποιούνται όλες οι απαιτήσεις που είχαν ορισθεί εξ αρχής.

Το πρώτο στοιχείο με το οποίο έρχεται σε επαφή ο χρήστης, είναι η γραφική διεπαφή. Από την αρχή, η γραφική διεπαφή γίνεται κατανοητή καθώς είναι απλή, ολοκληρωμένη και σαφώς ορισμένη και γι' αυτό το λόγο, δεν απαιτείται ο χρήστης να διαβάσει κάποιο εγχειρίδιο πριν ξεκινήσει να διαχειρίζεται την εφαρμογή. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής, παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να δει σε ένα εβδομαδιαίο ημερολόγιο, με οργανωμένο και ξεκάθαρο τρόπο το σύνολο των δεδομένων που έχει εισάγει στο σύστημα.

Η εφαρμογή είναι συνεπής σε αυτά που απαιτούνται όσον αφορά και το χρονοπρογραμματισμό. Έτσι, όταν φτάνει η ημέρα και ώρα έναρξης κάποιας εκπομπής, το add-on ανοίγει μια νέα καρτέλα ή ανανεώνει την υπάρχουσα σε περίπτωση που διαχειρίζεται

ήδη κάποια, φορτώνοντας το URL του ραδιοφωνικού σταθμού που έχει αντιστοιχιστεί με αυτήν την εκπομπή.

Ακόμη, όταν ο χρήστης εισάγει δεδομένα για αποθήκευση, η εφαρμογή ελέγχει εάν αυτά είναι έγκυρα και ενημερώνει λεπτομερώς το χρήστη σε περίπτωση που κάποιο από τα στοιχεία που εισήγαγε δεν είναι έγκυρο ή έρχεται σε σύγκρουση με τα ήδη υπάρχοντα.

Το πρόσθετο που αναπτύχθηκε, είναι ταχύτατο και με ελάχιστους χρόνους απόκρισης στις επιλογές του χρήστη, ενώ παράλληλα σέβεται τους πόρους του συστήματος στο οποίο εκτελείται. Έτσι, οι πόροι συστήματος που απαιτούνται κατά την εκτέλεση του κώδικα που αναπτύχθηκε για τις ανάγκες του προσθέτου, είναι οι ελάχιστοι δυνατοί, ενώ όταν δε χρειάζονται πλέον κατά την απενεργοποίηση του add-on, ο κώδικας φροντίζει ώστε να επιστρέφονται στο σύστημα.

Από τα παραπάνω, γίνεται κατανοητό ότι η λειτουργικότητα του Internet Radio Switch είναι ολοκληρωμένη και συνεπής.

Αναπτύσσοντας το πρόσθετο με τη βοήθεια του περιβάλλοντος ανάπτυξης Add-on Builder, ανάμεσα στα οφέλη που αποκομίστηκαν, βρίσκεται η κατοχύρωση της ασφάλειας που παρέχει το add-on. Δηλαδή, το Internet Radio Switch, διατηρεί την υφιστάμενη ασφάλεια που είχε ο περιηγητής πριν από την εγκατάστασή του.

Άλλο ένα πλεονέκτημα που προστίθεται στο add-on από την ανάπτυξή του με τη χρήση του Add-on Builder, είναι η εξασφάλιση της συμβατότητάς του με τις μελλοντικές εκδόσεις του Firefox. Το πρόσθετο, διατηρεί τη συμβατότητα αυτή για αρκετό καιρό, ενώ η αναβάθμισή του, μπορεί να γίνει πολύ εύκολα και γρήγορα, αναβαθμίζοντας απλά τα APIs που χρησιμοποιήθηκαν. Επιπλέον, ο κώδικας του Internet Radio Switch, έχει αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι εύκολη η επεκτασιμότητά του, για προσθήκη νέων λειτουργιών μελλοντικά.

Επίσης, με τη χρήση του Add-on Builder, εξασφαλίστηκε η συμβατότητα του προσθέτου με όλα τα λειτουργικά συστήματα στα οποία μπορεί να εκτελεστεί το πρόγραμμα περιήγησης ιστού Firefox.

Στα οφέλη που αποκομίστηκαν από τη χρήση του Add-on Builder, προστίθεται το γεγονός ότι το πρόσθετο που δημιουργήθηκε, δεν απαιτεί επανεκκίνηση του περιηγητή κατά την εγκατάσταση ή την απεγκατάστασή του σε αυτόν. Επιπλέον, με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, το add-on ενσωματώνεται απρόσκοπτα στο περιβάλλον του Firefox.

Συμπερασματικά, το Internet Radio Switch, στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής, έχει ικανοποιήσει όλους τους στόχους που είχαν τεθεί:

- Προσεγμένη, εύχρηστη και κατανοητή γραφική διεπαφή χρήστη
- Ολοκληρωμένη και συνεπής λειτουργικότητα

- Συμβατότητα με όλα τα λειτουργικά συστήματα που τρέχει ο Firefox
- Συμβατότητα με μελλοντικές εκδόσεις του Firefox
- Επεκτασιμότητα
- Πλήρης ενσωμάτωση στο περιβάλλον του Firefox
- Εγκατάσταση και απεγκατάσταση χωρίς επανεκκίνηση
- Ελάχιστη κατανάλωση πόρων συστήματος
- Διατήρηση ασφάλειας περιηγητή
- Ταχύτητα

Η εφαρμογή είναι πλήρως λειτουργική και μπορεί να ανταποκριθεί επάξια στις ανάγκες κάθε χρήστη για χρονοπρογραμματιζόμενο άνοιγμα ραδιοφωνικών εκπομπών.

Ένα ακόμη συμπέρασμα το οποίο πρέπει να αναλυθεί, είναι το γεγονός ότι τα προγραμματιστικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής, αποτελούν τεχνολογίες αιχμής της εποχής.

Το εργαλείο ανάπτυξης που χρησιμοποιήθηκε, βασίζεται στο διαδίκτυο και εν γένει, σε cloud τεχνολογίες. Δηλαδή, για τη συγγραφή του κώδικα του προσθέτου και για τον έλεγχό του, δεν απαιτήθηκε η εγκατάσταση προγραμματιστικού περιβάλλοντος, τοπικά, σε κάποιον υπολογιστή. Όλα τα αναγκαία αρχεία αποθηκεύονταν αυτομάτως από το διαδικτυακό περιβάλλον ανάπτυξης του Add-on Builder και όλες οι απαραίτητες εργασίες εκτελούνταν μέσω αυτού. Έτσι, κατά τη διαδικασία ανάπτυξης της εφαρμογής, χρησιμοποιήθηκαν απροβλημάτιστα, διάφοροι υπολογιστές ακόμη και με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα.

Επίσης, τεχνολογία αιχμής, αποτελούν και τα APIs του Firefox, τα οποία διαρκώς ανανεώνονται και αναβαθμίζονται. Σε μελλοντικές επεκτάσεις, ο προγραμματιστής, θα πρέπει να προσέξει το γεγονός ότι οι εκδόσεις των APIs αλλάζουν και μάλιστα ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Συνεπώς, θα πρέπει να αποφεύγονται τα πειραματικά στοιχεία του κάθε API, καθώς και να ελέγχονται τα ήδη υπάρχοντα, έτσι ώστε να μην εμφανίζονται ασυνέχειες στην εφαρμογή.

Τέλος, σημειώνεται ότι με τη χρήση των σύγχρονων εργαλείων ανάπτυξης που παρέχει ο οργανισμός Mozilla, αυτό που καθίσταται απαραίτητο για τη δημιουργία κάποιου προσθέτου είναι η γνώση των ευρέως διαδεδομένων γλωσσών JavaScript, HTML, CSS καθώς και των δομών JSON. Έτσι, συνδυάζοντας τα προηγούμενα μαζί με τα APIs του Firefox, και κάποιο από τα παρεχόμενα προγραμματιστικά περιβάλλοντα του οργανισμού Mozilla, δίνεται η δυνατότητα σε κάποιον προγραμματιστή να δημιουργήσει add-ons για έναν από τους πιο διαδεδομένους περιηγητές ιστού παγκοσμίως.

## 7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Το Internet Radio Switch, θα μπορούσε να αποτελέσει βάση για μελλοντικές προσθήκες και επεκτάσεις. Εδώ παρουσιάζονται διάφορες προτάσεις επεκτάσεων που θα μπορούσαν να γίνουν στο ήδη υπάρχον σύστημα.

Ένα στοιχείο επέκτασης που θα μπορούσε να υλοποιηθεί στο υπάρχον σύστημα, είναι η ύπαρξη ενός κουμπιού εγγραφής ή μιας επιλογής που να δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα της αυτοματοποιημένης εγγραφής των ραδιοφωνικών εκπομπών που ανοίγει το Internet Radio Switch. Για την ακρίβεια, ο χρήστης, για κάθε εκπομπή όταν τη δημιουργεί ως νέα εγγραφή στο σύστημα ή όταν την επεξεργάζεται, θα μπορούσε να έχει τη δυνατότητα επιλέγοντας ένα checkbox, να του δίνεται η δυνατότητα, να εγγραφεται η εκπομπή, αυτοματοποιημένα από το σύστημα.

Για την υλοποίηση της αυτοματοποιημένης εγγραφής των εκπομπών, θα είχε νόημα να υπάρξει εκτός από ώρα έναρξης και κάποια ώρα λήξης σε κάθε εκπομπή. Έτσι, όταν θα φτάνει η ώρα λήξης, θα σταματάει η αναπαραγωγή της εκπομπής αλλά και η εγγραφή της.

Επιπλέον, θα μπορούσε να υπάρχει η δυνατότητα όταν ολοκληρώνεται η ηχητική εγγραφή κάποιας εκπομπής, αυτή να μην αποθηκεύεται μόνο τοπικά στον υπολογιστή που είναι εγκατεστημένο το add-on, αλλά η εφαρμογή, να φροντίζει να ανεβάζει το αρχείο ήχου σε κάποια cloud υπηρεσία ως podcast.

Μια άλλη επέκταση η οποία θα ήταν δυνατή για το συγκεκριμένο add-on, είναι να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργεί κάποια βάση δεδομένων με ραδιοφωνικούς σταθμούς, έτσι ώστε όταν προσθέτει κάποια νέα εκπομπή στο σύστημα, να μπορεί να επιλέγει από τη λίστα των αποθηκευμένων ραδιοφωνικών σταθμών.

Τέλος στη συγκεκριμένη βάση δεδομένων, θα ήταν ενδιαφέρον, να δίνεται η δυνατότητα να κατεβάζει και να αποθηκεύει από το διαδίκτυο λίστες με ραδιοφωνικούς σταθμούς από κάποια υπηρεσία ή ιστοσελίδα που φιλοξενεί και στεγάζει διάφορους διαδικτυακούς ραδιοφωνικούς σταθμούς.

# 8

## *Βιβλιογραφία*

- [ASD16] Add-on SDK Documentation version 1.6,  
<https://addons.mozilla.org/en-US/developers/docs/sdk/1.6/>
- [ASD14] Add-on SDK Documentation version 1.4,  
<https://addons.mozilla.org/en-US/developers/docs/sdk/1.4/>
- [JTP] Jetpack – MozillaWiki, <https://wiki.mozilla.org/Jetpack>
- [W3S] W3Schools, <http://www.w3schools.com/>
- [WKF] Wikipedia, the free encyclopedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Firefox>
- [JSN] JSON, <http://www.json.org/>
- [WKJ] JSON, <http://en.wikipedia.org/wiki/JSON>
- [JSNS] JSON schema, <http://tools.ietf.org/html/draft-zyp-json-schema-03>
- [BZ63] Bugzilla, [https://bugzilla.mozilla.org/show\\_bug.cgi?id=638142](https://bugzilla.mozilla.org/show_bug.cgi?id=638142)
- [W3SHI] HTML iframe, [http://www.w3schools.com/tags/tag\\_iframe.asp](http://www.w3schools.com/tags/tag_iframe.asp)
- [WKH] HTML, <http://el.wikipedia.org/wiki/HTML>
- [WKC] CSS, <http://el.wikipedia.org/wiki/CSS>
- [WKJS] JavaScript, <http://el.wikipedia.org/wiki/HTML>
- [WKG] Gecko, [http://en.wikipedia.org/wiki/Gecko\\_%28layout\\_engine%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Gecko_%28layout_engine%29)
- [MZXPМ] XPCOM, <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/XPCOM>

- [XUL] XUL, <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/XUL>
- [RGB] RGB, <http://el.wikipedia.org/wiki/RGB>
- [YIQ] YIQ, <http://en.wikipedia.org/wiki/YIQ>
- [CSC] Content Script,  
<https://addons.mozilla.org/en-US/developers/docs/sdk/1.6/dev-guide/guides/content-scripts/index.html>