

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Πλατφόρμες & Εργαλεία Δημιουργίας Web 2.0 Mashups

Ιωάννης Ν. Ποντίκης

A.M. ΜΟΠ133

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

Χατζευθυμιάδης Ευστάθιος, Επίκουρος Καθηγητής ΕΚΠΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ABSTRACT.....	7
1. WEB 2.0 TECHNOLOGIES	8
a. Γενική Επισκόπηση	8
b. Rich Internet Applications.....	9
c. SOA & Web Services	11
d. Semantic Web	15
e. Social Networking.....	17
f. Mashups.....	18
2. ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ MASHUPS	23
a. Εισαγωγή	23
b. Περιγραφή Πλατφορμών	23
i. Yahoo! Pipes	23
ii. Microsoft Popfly.....	28
iii. Google Mashup Editor	33
iv. Intel Mash Maker	37
v. Dapper.....	41
vi. Karow RoboMaker	43
vii. Apatar	48
viii. Proto Financial	51
ix. RSSBus Desktop	55
c. Συγκριτική Αξιολόγηση.....	57
i. Κριτήρια	57
ii. Αξιολόγηση	59
iii. Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα	64
d. Επιλεγμένες Εφαρμογές Mashup.....	65
3. MASHUP BUSINESS MODELS.....	69
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	75
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ - ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΑ.....	76
ΟΡΟΛΟΓΙΑ	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	78

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Ο Yahoo! Pipes Editor σε χρήση για συνδυασμό RSS Feeds.....	24
Εικόνα 2: Αποτελέσματα εκτέλεσης 1 ^{ου} παραδείγματος με το Yahoo! Pipes.....	25
Εικόνα 3: Ο Yahoo! Pipes Editor σε χρήση για την εμφάνιση εικόνων σε χάρτη	26
Εικόνα 4: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2 ^{ου} παραδείγματος με το Yahoo! Pipes	26
Εικόνα 5: Το Microsoft Popfly σε χρήση για συνδυασμό RSS Feeds	29
Εικόνα 6: Το Microsoft Popfly σε χρήση για εμφάνιση εικόνων από πολλαπλές πηγές	30
Εικόνα 7: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2 ^{ου} παραδείγματος με το Popfly.....	30
Εικόνα 8: Το Google Mashup Editor σε χρήση για συνδυασμό RSS Feeds.....	34
Εικόνα 9: Αποτελέσματα εκτέλεσης 1 ^{ου} παραδείγματος με το GME.....	35
Εικόνα 10: Το GME σε χρήση για προβολή πόλεων από αρχείο XML στο Google Maps.....	36
Εικόνα 11: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2 ^{ου} παραδείγματος με το GME	36
Εικόνα 12: Το Intel Mash Maker σε χρήση για συνδυασμό φωτογραφιών	38
Εικόνα 13: Το Intel Mash Maker σε χρήση για εμφάνιση σε χάρτη μελών του Facebook	39
Εικόνα 14: Το Intel Mash Maker σε χρήση για εμφάνιση τίτλων ειδήσεων σε πίνακα.....	40
Εικόνα 15: Εισαγωγή URL στο Dapper.....	41
Εικόνα 16: Εμφάνιση αποτελεσμάτων φωτογραφιών στο Dapper	43
Εικόνα 17: Το Karow RoboMaker σε χρήση για την παραγωγή RSS	44
Εικόνα 18: Αποτελέσματα εκτέλεσης 1 ^{ου} παραδείγματος με το Karow RoboMaker	46
Εικόνα 19: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2 ^{ου} παραδείγματος με το Karow RoboMaker	47
Εικόνα 20: Το Apatar σε χρήση για την παραγωγή RSS	49
Εικόνα 21: Σύνδεση της MySQL με το Apatar	50
Εικόνα 22: Το Proto Financial σε χρήση για την εμφάνιση επιθυμητού RSS	52
Εικόνα 23: Το Proto Financial σε χρήση για την εμφάνιση αποτελεσμάτων ημερομηνίας	52
Εικόνα 24: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2 ^{ου} παραδείγματος με το Proto Financial.....	53
Εικόνα 25: Το RSSBus Desktop σε χρήση για την εμφάνιση φωτογραφιών από το Flickr	56
Εικόνα 26: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2 ^{ου} παραδείγματος με το RSSBus Desktop.....	56
Εικόνα 27: Εφαρμογή Mashup για την αναζήτηση θέσεων εργασίας	66
Εικόνα 28: Αποτελέσματα αναζήτησης θέσεων εργασίας από εφαρμογή Mashup	67
Εικόνα 29: Εφαρμογή Mashup για την εμφάνιση πληροφοριών πόλης σε χάρτη.....	68
Εικόνα 30: Αποτελέσματα εκτέλεσης Mashup για την εμφάνιση πόλης σε χάρτη	68

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Σύγκριση συσσωρευμένων δεδομένων μεταξύ κλασικής και AJAX εφαρμογής.....	10
Σχήμα 2: Service-Oriented Architecture.....	12
Σχήμα 3: Στοιβά Πρωτοκόλλων Web Services βασισμένη στην BPEL.....	15
Σχήμα 4: Κατηγοριοποιημένες τεχνολογίες χρησιμοποιούμενες από Mashups	19
Σχήμα 5: Enterprise Mashups & Web 2.0.....	20
Σχήμα 6: Το WOA ως υποσύνολο του SOA.....	21
Σχήμα 7: Η εξέλιξη των τεχνολογιών Παγκόσμιου Ιστού στο χρόνο.....	22
Σχήμα 8: Το επιχειρηματικό μοντέλο	69
Σχήμα 9: Αριθμός δημιουργιών σε σχέση με την πολυπλοκότητα	70
Σχήμα 10: Χρήση τεχνολογιών Web 2.0 από τις επιχειρήσεις το 2007	73
Σχήμα 11: Αντίληψη του Web 2.0 από στελέχη επιχειρήσεων το 2007	74
Σχήμα 12: Χρήση διαδικτυακών τεχνολογιών για διαμοιρασμό και συνεργασία το 2007.....	74

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Υποστηριζόμενες τεχνολογίες των πλατφορμών & εργαλείων Mashups	64
Πίνακας 2: Συγκριτική αξιολόγηση των πλατφορμών & εργαλείων Mashups	65

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στη μελέτη των πλατφορμών και εργαλείων που δημιουργούν δικτυακές εφαρμογές Web 2.0 Mashups. Τα Mashups συνδυάζουν πολλές εφαρμογές και εξάγουν περιεχόμενο από διαφορετικές πηγές για την σύνθεση σε μία καινούργια. Στο πρώτο μέρος της εργασίας, περιγράφονται οι διάφορες τεχνολογίες Web 2.0 που αναπτύσσονται με ταχύ ρυθμό τα τελευταία χρόνια, μία από τις οποίες είναι τα Mashups. Στο δεύτερο και σημαντικότερο μέρος αναλύονται οι κυριότερες πλατφόρμες δημιουργίας Mashups, παρουσιάζοντας διάφορες εφαρμογές για την καθεμία και γίνεται μία συγκριτική αξιολόγηση των δυνατοτήτων τους με προκαθορισμένα κριτήρια, ενώ στο τέλος περιλαμβάνονται δύο χαρακτηριστικές εφαρμογές από τις δύο πρώτες σε κατάταξη πλατφόρμες. Στο τρίτο μέρος γίνεται μία ανάλυση των πιθανών επιχειρηματικών μοντέλων που μπορούν να εφαρμοστούν στα Mashups. Τέλος παρατίθενται ορισμένα συγκεντρωτικά συμπεράσματα και ιδέες χρήσης της εργασίας.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Τεχνολογίες Web 2.0

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Web 2.0, Mashups, πλατφόρμες, αξιολόγηση

ABSTRACT

The current thesis is focused on the study of platforms and tools that create Web 2.0 Mashup applications. The Mashups combine many applications and extract content from different sources for the composition of a new one. In the first part of the thesis, a range of Web 2.0 technologies are described that are being highly developed recently, one of which is Mashup. In the second and most important part, the main Mashup building platforms are being analyzed by citing a few applications for each one and a comparison is done with specific evaluating criteria, concluding with two characteristic applications from the first two in score. In the third part, the possible business models that can be implemented in Mashups are analyzed. In the end, several conclusions and proposals for the use of the thesis are quoted.

SUBJECT AREA: Web 2.0 Technologies

KEYWORDS: Web 2.0, Mashups, platforms, evaluation

1. WEB 2.0 TECHNOLOGIES

a. Γενική Επισκόπηση

Η διάδοση του Διαδικτύου έχει φτάσει σε αρκετά υψηλό επίπεδο στην σημερινή εποχή. Οι χρήστες του το χρησιμοποιούν καθημερινά για την ενημέρωσή τους, τη διασκέδασή τους και για την επικοινωνία τους, αλλά και για την εκπαίδευσή τους. Οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον χώρο, αλλά και αυτές που αναπτύσσουν λογισμικό, έχουν αντιληφθεί τις πολλές ευκαιρίες που ανοίγονται και έτσι αναπτύσσονται όλο και πιο πολύπλοκες εφαρμογές. Οι τελευταίες μάλιστα εκμεταλλεύονται την επέκταση των ευρυζωνικών δικτύων που παρέχουν μεγάλη ταχύτητα πρόσβασης στο Διαδίκτυο και έτσι μπορούν να λειτουργήσουν ομαλά στους περιηγητές ιστοσελίδων (web browser) των χρηστών τους. Πέραν από την ανάπτυξη των περίπλοκων εφαρμογών διαπιστώθηκε η ανάγκη για εύκολη εύρεση αυτών, μέσω μίας δόμησης του Διαδικτύου, αλλά και σύνθεσης αυτών για τη δημιουργία νέων. Όλα τα παραπάνω έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων δυνατοτήτων, οι οποίες έχει καθιερωθεί να ονομάζονται ως τεχνολογίες Web 2.0.

Το Web 2.0 σύμφωνα με το [1] είναι μία συλλογή από τεχνολογίες, επιχειρηματικές στρατηγικές και κοινωνικές τάσεις. Το Web 2.0 επιπρόσθετα, στοιχειοθετεί μία βελτιωμένη αλληλεπίδραση με τον χρήστη και διαχείριση του διαδικτυακού περιβάλλοντος και των πηγών του, εξασφαλίζοντας τις απαιτούμενες υπηρεσίες και μία ευέλικτη γενιά από εφαρμογές χρηστών [2]. Η αλληλεπίδραση του χρήστη με τις εφαρμογές έχει διαδοθεί πολύ τα τελευταία χρόνια με τις εφαρμογές που είναι γνωστές ως wikis και blogs. Οι πρώτες επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη περιεχομένου από διαφορετικούς χρήστες, ενώ οι δεύτερες τη δημιουργία προσωπικών ημερολογίων, στα οποία περιγράφονται συνήθως κοινωνικά και πολιτικά γεγονότα και απόψεις. Η απαρχή του όρου Web 2.0 ξεκίνησε ουσιαστικά από το Συνέδριο που έγινε στο Σαν Φραντσίσκο τον Οκτώβριο του 2004 με ονομασία Web 2.0 Conference και ως κύριο θέμα είχε «Το Web ως πλατφόρμα» [3].

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται βασικές τεχνολογίες που φιλοδοξούν να φέρουν το Διαδίκτυο πιο κοντά στον χρήστη και που θα του επιτρέπουν να εντοπίζει αυτό που αναζητά σε σύντομο χρονικό διάστημα, χωρίς να χάνεται στην

πολυπλοκότητα και το μεγάλο αριθμό εφαρμογών και ιστοσελίδων που υπάρχουν αυτή την στιγμή στον Παγκόσμιο Ιστό.

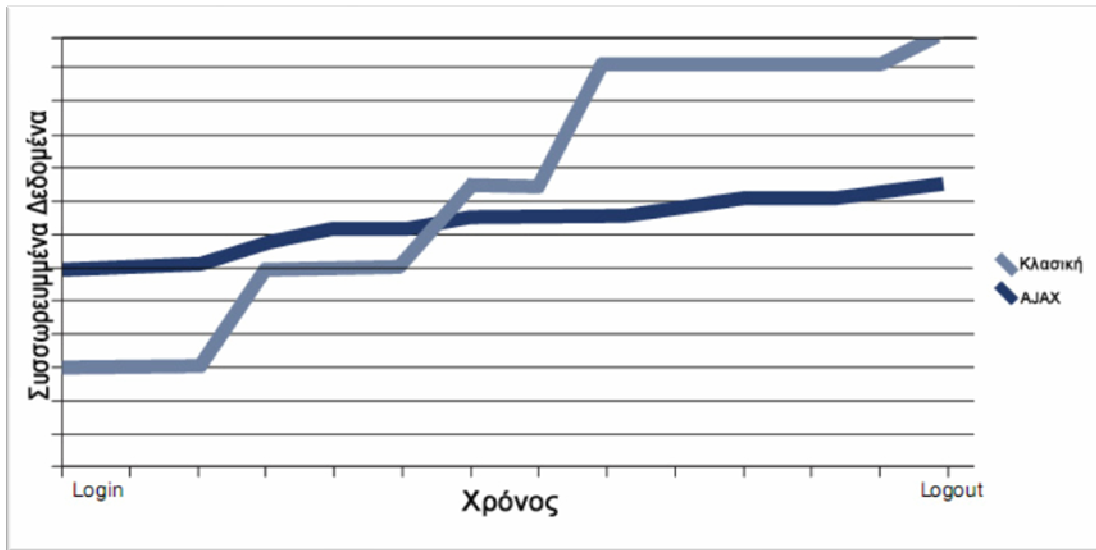
b. Rich Internet Applications

Τα *Rich Internet Applications* (RIAs) προσφέρουν υψηλή διαλειτουργικότητα και εγγενή υποστήριξη πολυμέσων [4], παρέχοντας τη δυνατότητα εκτέλεσης ολόκληρων εφαρμογών μέσα από τον περιηγητή ιστοσελίδων [5]. Τα RIAs αντικατοπτρίζουν την σταδιακή αλλαγή των διαδικτυακών εφαρμογών από ένα απλό μοντέλο πελάτη (thin-client model), σε ένα περιεκτικότερο καταναμεμημένο μοντέλο το οποίο συμπεριφέρεται περισσότερο όπως οι εφαρμογές ενός λειτουργικού συστήματος [6].

Ίσως το πιο διαδεδομένο σύνολο τεχνολογιών ανάπτυξης εφαρμογών στην παρούσα φάση είναι το AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), το οποίο παρέχει τη δυνατότητα οι όποιες αλλαγές να γίνονται μόνο σε μεμονωμένα συστατικά της διεπαφής του χρήστη (user interface) και όχι μέσω της πλήρους ανανέωσης της ιστοσελίδας στην οποία βρίσκεται ο χρήστης [7]. Αυτό δίνει το πλεονέκτημα όχι μόνο μίας αναβαθμισμένης εμπειρίας αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα λόγω του ότι η επικοινωνία δεν διακόπτεται από το φόρτωμα νέων ιστοσελίδων, αλλά και σημαντικής μείωσης στην συσσωρευμένη κίνηση του δικτύου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 [8]. Ένα ακόμα θετικό του AJAX είναι ότι μπορεί να λειτουργεί ανεξαρτήτως πλατφόρμας και έτσι μπορεί να λειτουργεί στην πλειοψηφία των συστημάτων που έχουν οι χρήστες [9].

Οι τεχνολογίες που ενσωματώνει το AJAX, περιέχουν πλήθος δυνατοτήτων όπως παρουσίαση μέσω προτύπων (XHTML και CSS), δυναμική παρουσίαση και αλληλεπίδραση (DOM), ανταλλαγή και χειρισμό δεδομένων (XML και XSLT), ασύγχρονη ανάκτηση δεδομένων (XMLHttpRequest) και συνένωση όλων μέσω της JavaScript [10]. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εφαρμογή Google Maps [11], η οποία μέσω της τεχνολογίας AJAX επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων κατά την κύλιση του χάρτη, μόνο όσων χρειάζονται για το νέο κομμάτι που εμφανίζεται στην διεπαφή του χρήστη, με αποτέλεσμα εκτός από ταχύτητα, επιτυγχάνεται και μειωμένη επιβάρυνση του δικτύου και του εξυπηρετητή. Ένα άλλο παράδειγμα είναι στο δικτυακό τόπο του Yahoo! News, όπου όταν ο χρήστης πηγαίνει τον κέρσορα του ποντικιού πάνω από

κάποιο τίτλο είδησης, εμφανίζεται ένα popup παράθυρο με την περίληψή της [12].



Σχήμα 1: Σύγκριση συσσωρευμένων δεδομένων μεταξύ κλασικής και AJAX εφαρμογής

Μία άλλη τεχνολογία, η οποία μάλιστα είναι συμβατή με το AJAX, είναι το Microsoft *Silverlight*, το οποίο υποστηρίζει μεταξύ άλλων την τεχνολογία .NET και δυναμικές γλώσσες, όπως Python [13] και Ruby [14] και βασίζεται στην XAML (XML Application Markup Language). Το Silverlight για να λειτουργήσει χρειάζεται ένα Plug-in, το οποίο αυξάνει τις δυνατότητες του περιηγητή ιστοσελίδων με τεχνολογίες που προσφέρουν διεπαφές χρηστών, όπως κινούμενη εικόνα στον χρόνο, διανυσματικά γραφικά και οπτικοακουστικά μέσα [15]. Τέλος, σημειώνεται ότι υποστηρίζει πλήθος πλατφορμών και περιηγητών ιστοσελίδων, όπως είναι ο Internet Explorer, ο Firefox, ο Opera και ο Safari [16].

Από την άλλη πλευρά, η SUN Microsystems τον Μάιο του 2007 ανακοίνωσε μία νέα οικογένεια προϊόντων με το όνομα *JavaFX* με σκοπό την ανάπτυξη RIAs για καταναλωτικές συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα, τηλεοράσεις, οθόνες αυτοκινήτων και περιηγητές ιστοσελίδων [17]. Αυτή τη στιγμή το JavaFX αποτελείται από δύο μέρη, το JavaFX Mobile, το οποίο είναι ένα σύστημα για κινητές συσκευές και το JavaFX Script, που είναι μία αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σύνθετων διεπαφών.

Μία ακόμα εφαρμογή, η οποία αναπτύσσεται από την Laszlo Systems, είναι το *OpenLaszlo*, το οποίο υποστηρίζει την σχεδίαση και τη δημιουργία διαδικτυακών

εφαρμογών με επιδόσεις ενός λογισμικού που λειτουργεί στον υπολογιστή του χρήστη [18]. Το OpenLaszlo είναι open source εφαρμογή και αποτελείται από το OpenLaszlo server και την Laszlo LZX γλώσσα προγραμματισμού και το μεγάλο πλεονέκτημα που έχει είναι ότι δεν είναι βασισμένη σε μία μόνο πλατφόρμα, όπως είναι η DHTML, η Flash [19] ή η Java [20], αλλά μπορεί να λειτουργήσει σε όλες, λόγω του ότι χρησιμοποιεί ανοικτά πρότυπα.

Η εταιρεία Adobe έχει επίσης αναπτύξει ένα σύνολο εφαρμογών για RIAs με το όνομα *Flex*. Το τελευταίο αποτελείται από MXML (Macromedia Extensible Markup Language) και ActionScript [21] αρχεία και βασίζεται στις λειτουργίες του Flash Player [22]. Ένα από τα πολλά θετικά στοιχεία που προσφέρει το Flex, είναι ότι δίνει τη δυνατότητα στις εφαρμογές να αλληλεπιδρούν με οποιοδήποτε απομακρυσμένο εξυπηρετητή μέσω SOAP web services, REST Services, HTTP, ή και μέσω νέων πρωτοκόλλων βασισμένων σε socket, ενώ παρέχει υποστήριξη σε δεδομένα streaming πραγματικού χρόνου και εύκολη ενσωμάτωση σε υπάρχοντα αντικείμενα Java από την πλευρά του εξυπηρετητή [23].

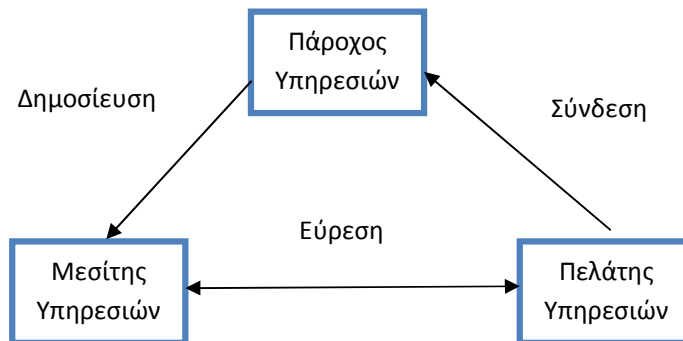
c. SOA & Web Services

Ένα *Web Service* (Διαδικτυακή Υπηρεσία) σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει το World Wide Web Consortium (W3C) είναι ένα σύστημα το οποίο σχεδιάστηκε για να υποστηρίξει διαλειτουργική, μηχανή προς μηχανή, αλληλεπίδραση μέσω δικτύου [24]. Έχει δηλαδή μία διεπαφή που περιγράφεται σε ένα πρότυπο που είναι επεξεργάσιμο από τις μηχανές. Άλλα συστήματα αλληλεπιδρούν με το Web Service με ένα τρόπο που ορίζεται από την περιγραφή του μέσω (SOAP) μηνυμάτων, συνήθως μέσω HTTP με χρήση σειριοποίησης XML σε συνδυασμό με άλλα διαδικτυακά πρότυπα. Ο σκοπός των Web Services δεν είναι μόνο να παρέχουν επικοινωνία που να λειτουργεί με οποιαδήποτε εφαρμογή, αλλά να το παρέχει με ένα ενιαίο, καλά ορισμένο, ανοικτό και επεκτάσιμο τρόπο [25].

Τα Web Services μπορούν να ενσωματώσουν μία αρχιτεκτονική βασισμένη στο *Service-Oriented Architecture* (SOA) που παρουσιάζεται στο Σχήμα 2, όπου η βασική μονάδα πληροφορίας είναι ένα μήνυμα, παρά μία λειτουργία. Το SOA ονομάζεται

«υπηρεσιοστρεφές» (service oriented) διότι η κεντρική ιδέα είναι ότι ένας πελάτης (client) χρειάζεται ένα συγκεκριμένο σύνολο υπηρεσιών για να μπορέσει να λειτουργήσει ομαλώς [26]. Για να καταστεί δυνατό να ανακαλυφθούν αυτές οι υπηρεσίες χρειάζεται ένας Μεσίτης Υπηρεσίας (Service Broker), ο οποίος τυπικά λειτουργεί ως αποθήκη πληροφοριών και ένας Μαροχέας Υπηρεσίας (Service Provider) ο οποίος θα προσφέρει τις εν λόγω υπηρεσίες. Πιο συγκεκριμένα το SOA επιτρέπει την ενσωμάτωση υπηρεσιών ανάμεσα σε διαφορετικούς οργανισμούς μέσω κοινών προτύπων, την ενσωμάτωση των ετερογενών εφαρμογών που υπάρχουν μέσα σε ένα οργανισμό και τέλος την σημαντική μείωση του χρόνου ανάπτυξης εφαρμογών μέσω της διαθεσιμότητας επαναχρησιμοποιήσιμων μπλοκ εφαρμογών [27].

Τα Web Services αρχικά αντιμετώπισαν προβλήματα ως προς την συμφωνία των διαφόρων προτύπων και για αυτό το λόγο δημιουργήθηκε ένας οργανισμός με το όνομα *Web Services Interoperability Organization* (WS-I), ο οποίος θα εξασφαλίζει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ τους [28]. Στην παρούσα φάση τα μέλη του οργανισμού επεξεργάζονται το WS-I Basic Profile 2.0, το οποίο ορίζει τις εκδόσεις για τα SOAP, WSDL και UDDI που θα υιοθετηθούν και τα οποία περιγράφονται παρακάτω [29].



Σχήμα 2: Service-Oriented Architecture

Το *SOAP*, το οποίο μέχρι το 2003, οπότε και υιοθετήθηκε η έκδοσή του 1.2 από την W3C, ήταν τα αρχικά του ονόματος Simple Object Access Protocol, δημιουργήθηκε αρχικά από την εταιρεία Microsoft και στην συνέχεια αναπτύχθηκε από τις Developmentor, IBM, Lotus και UserLand και αποτελεί ένα πρότυπο για διακίνηση μηνυμάτων βασισμένο στην Extensible Markup Language (XML) [30] και στα Remote Procedure Calls (RPCs) [31]. Για τη μεταφορά των μηνυμάτων επιλέχθηκε η χρήση των υπάρχοντων πρωτοκόλλων, όπως είναι το HTTP (Hypertext Transfer Protocol), το SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) και το IBM WebSphere MQ. Πιο συγκεκριμένα,

το SOAP αποτελείται από τρία μέρη, ένα φάκελο ο οποίος ορίζει το πλαίσιο το οποίο περιγράφει το περιεχόμενο και τον τρόπο επεξεργασίας του μηνύματος, ένα σύνολο από κανόνες κωδικοποίησης για τη διατύπωση των στιγμιότυπων των διαφόρων τύπων δεδομένων και μία σύμβαση για την παρουσίαση των RPCs και των απαντήσεων [32].

Το SOAP παρέχει την επικοινωνία, αλλά όχι την πληροφόρηση για το είδος των μηνυμάτων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να επιτευχθεί αυτή. Αυτό καθίσταται δυνατό με τη χρήση της *Web Services Description Language* (WSDL) [33] η οποία αναπτύχθηκε αρχικά από την IBM και τη Microsoft και παρέχει μία περιγραφή της διεπαφής των Web Services και ενός τρόπου επικοινωνίας με αυτές [31]. Αναλυτικότερα, η WSDL περιλαμβάνει τις δημοσίως προσπελάσιμες συναρτήσεις που θα υποστηρίξει ένα Web Service, τις παραμέτρους εισόδου και εξόδου μαζί με τους συσχετιζόμενους τύπους και τέλος πληροφορίες σύνδεσης και διευθυνσιοδότησης για κάθε Web Service [26]. Ένα έγγραφο WSDL αποτελείται από δύο μέρη, τους αφηρημένους ορισμούς και τους καθορισμένους. Οι πρώτοι ορίζουν τα μηνύματα SOAP ανεξάρτητα από γλώσσα προγραμματισμού και πλατφόρμα, ενώ οι δεύτεροι συγκεκριμένα στοιχεία, όπως είναι η σειριοποίηση [34].

Πέραν από τον ορισμό των Web Services, εξίσου σημαντική είναι η εύρεσή τους. Το ρόλο αυτό καλείται να αναλάβει το *Universal Description Discovery and Integration* (UDDI), το οποίο ορίζει τόσο το μοντέλο δεδομένων το οποίο περιγράφει τις υπηρεσίες, όσο και ένα σύνολο διεπαφών για τη δημοσίευση και την εύρεση περιγραφών για τις υπηρεσίες [35]. Το UDDI αποτελείται από ιεραρχικά αντικείμενα με πεδία στατικών δεδομένων για την περιγραφή του Παροχέα Υπηρεσιών (Service Provider), της Υπηρεσίας Συνένωσης (Service Binding) και του ίδιου του Web Service [36]. Ο κατάλογος του UDDI περιέχει τρεις κατηγορίες, τις «White Pages» που περιέχουν τη βασική πληροφόρηση για έναν παροχέα υπηρεσιών, τις «Yellow Pages» οι οποίες περιλαμβάνουν την κατηγοριοποίηση είτε της παρεχόμενης υπηρεσίας, είτε της καταχωρημένης εταιρείας, μέσω ταξινομήσεων και τέλος τις «Green Pages» που περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων, τεχνικές καταχωρήσεις για τα Web Services, τις διευθύνσεις τους και τις παραμέτρους τους [26]. Επιπρόσθετα, σημειώνεται ότι οι Αποθήκες UDDI (UDDI Repositories) μπορούν να παρέχονται με έναν από τους τρεις τρόπους, με δημόσια UDDI, με ενδοεπιχειρησιακά UDDI, ή με διεπιχειρησιακά UDDI [34]. Επισημαίνεται πάντως, ότι σταμάτησε η λειτουργία του δημόσιου κόμβου του UDDI

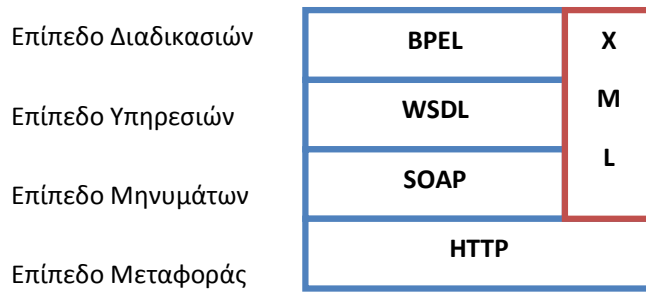
από τις IBM, Microsoft και OASIS τον Ιανουάριο του 2006, κάτι το οποίο έχει δημιουργήσει πρόβλημα στην εύρεση των διαθέσιμων Web Services [37].

Σύμφωνα με μερικές μελέτες, οι παραπάνω γλώσσες δεν είναι οι καταλληλότερες για χρήση σε πολύπλοκα Web Services. Για παράδειγμα, ενώ η WSDL προσδιορίζει τη δημόσια διεπαφή ενός Web Service, δεν παρέχει πληροφόρηση για την συμπεριφορά του με άλλα, καθώς και της αλληλεπίδρασής τους με αυτά, κάτι που μπορεί να πραγματοποιηθεί με μία γλώσσα υψηλού επιπέδου, όπως είναι η *Business Process Execution Language for Web Services* (BPEL4WS, ή απλά BPEL) [38]. Η BPEL, η οποία αναπτύχθηκε από τις Microsoft, IBM, Siebel Systems, BEA και SAP, παρέχει υποστήριξη τόσο για εκτελέσιμες, όσο και για αφηρημένες επιχειρηματικές διαδικασίες. Οι πρώτες μοντελοποιούν την συμπεριφορά των συμμετεχόντων σε μία συγκεκριμένη επιχειρηματική αλληλεπίδραση, ενώ οι δεύτερες προσδιορίζουν τις ανταλλαγές δημόσιων μηνυμάτων μεταξύ των εταίρων [39]. Σημειώνεται ότι η BPEL συνθέτει μαζί βασικές και δομημένες δραστηριότητες για τη δημιουργία της λογικής μίας επιχειρηματικής διαδικασίας. Η στοίβα πρωτοκόλλων για τη BPEL φαίνεται στο Σχήμα 3 [40]. Τέλος, επισημαίνεται ότι η BPEL υποστηρίζει μηχανισμούς χειρισμού επιχειρηματικών ή τεχνικών λαθών, επανόρθωσης δράσεων όταν αυτές αποδειχθούν ανεπιθύμητες και συσχέτισης των μηνυμάτων στα αντίστοιχα στιγμιότυπα διαδικασιών [41].

Ανταγωνιστική της BPEL γλώσσα είναι η *Web Services Choreography Interface* (WSCI) [42] η οποία αναπτύχθηκε από τις εταιρείες SUN, SAP, BEA και Intel και η προδιαγραφή του πιστοποιήθηκε από την W3C τον Αύγουστο του 2002. Το WSCI χρησιμοποιείται για την περιγραφή μίας υπηρεσίας με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε τα άλλα web services να αλληλεπιδρούν με αυτό μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων μέσω του προσδιορισμού των προσωρινών και των λογικών εξαρτήσεων [43]. Συγκεκριμένα, το WSCI υποστηρίζει διόρθωση μηνυμάτων, κανόνες ακολουθίας, χειρισμό εξαιρέσεων, συναλλαγές και δυναμική συνεργασία [39].

Ένα διαφορετικό αρχιτεκτονικό στυλ από αυτό που είναι βασισμένο το SOAP είναι το *Representational State Transfer* (REST), βασική έννοια του οποίου είναι η πηγή (resource). Πηγή είναι κάθε κομμάτι πληροφορίας που μπορεί να προσδιοριστεί μοναδικά. Στο REST οι αιτούντες και οι υπηρεσίες ανταλλάσσουν μηνύματα που συνήθως περιέχουν τόσο δεδομένα, όσο και μεταδεδομένα [34]. Επιπρόσθετα, το

REST προσδιορίζει μερικούς αρχιτεκτονικούς περιορισμούς με πρόθεση τη βελτίωση της απόδοσης, της κλιμάκωσης και της απόσπασης πηγών μέσα σε κατανεμημένα συστήματα υπερμέσων [44]. Οι περιορισμοί διεπαφής είναι η πιστοποίηση των πηγών, ο χειρισμός των πηγών μέσω απεικονίσεων, τα αυτό-περιγραφώμενα μηνύματα και τα υπερμέσα ως μία μηχανή κατάστασης εφαρμογών. Αναλυτικότερη περιγραφή υπάρχει στο [45].



Σχήμα 3: Στοιβά Πρωτοκόλλων Web Services βασισμένη στην BPEL

Παρεμφερής τεχνολογία με το SOAP είναι το *Remote Procedure Calls for Extensible Markup Language* (XML-RPC) [46], το οποίο είναι μία προδιαγραφή και ένα σύνολο από εφαρμογές, τα οποία επιτρέπουν σε ένα λογισμικό το οποίο τρέχει σε διαφορετικά περιβάλλοντα, να πραγματοποιήσει κλήσεις διεργασιών στο Διαδίκτυο μέσω μηνυμάτων XML [47]. Επειδή το XML-RPC βασίζεται στο HTTP, κληρονομεί μερικά από τα μειονεκτήματά του, όπως κάποιους περιορισμούς στη χρήση του σε μεγάλες κλίμακες, ή αναποτελεσματικότητα σε εφαρμογές μεγάλης ταχύτητας, όμως η απλότητά του είναι χρήσιμη σε πολλές περιπτώσεις [48].

d. Semantic Web

Σύμφωνα με τον Tim Berners-Lee ο *Σημασιολογικός Ιστός* (Semantic Web) δίνει στην πληροφορία μία καλά ορισμένη σημασία, η οποία δίνει τη δυνατότητα στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και στους ανθρώπους να συνεργάζονται και προτείνει μία αρχιτεκτονική βασισμένη σε οντολογίες και σε μεταδεδομένα που μπορούν να επεξεργαστούν από μηχανή [49]. Οι οντολογίες αναπτύχθηκαν στην τεχνική νοημοσύνη για να διευκολύνουν τον διαμοιρασμό και την επαναχρησιμοποίηση της γνώσης [50]. Αναλυτικότερα η οντολογία ορίζεται ως μία συλλογή από έννοιες σε ένα συγκεκριμένο

τομέα, οι σχέσεις μεταξύ αυτών, οι ιδιότητες που περιγράφουν την εσωτερική δομή των εννοιών, υποκλάσεις και υπερκλάσεις ιεραρχίας και περιορισμοί εννοιών και ιδιοτήτων [51]. Ο σημασιολογικός Ιστός αναπτύχθηκε για διάφορους λόγους, μερικοί από τους οποίους είναι η ανάγκη ανάπτυξης μίας τάξης στις χαλαρά συνδεδεμένες συνδέσεις δικτύων που αποτελούν αυτή την στιγμή τον Παγκόσμιο Ιστό (World Wide Web), δημιουργίας μίας υποδομής απόκτησης γνώσης, παρουσίασης και χρησιμοποίησης ανάμεσα σε διαφορετικά περιβάλλοντα και τέλος, θεμελίωσης μίας υποδομής για συντονισμένο διαμοιρασμό δεδομένων και γνώσης [52].

Η βασική γλώσσα για τον Σημασιολογικό Ιστό είναι η *Resource Description Framework* (RDF) και αποτελεί ένα μοντέλο δεδομένων για αντικείμενα (πηγές) και σχέσεις μεταξύ τους και τα οποία παρουσιάζονται μέσω σύνταξης XML [53]. Το RDF παρουσιάζει μεταδεδομένα διαδικτυακών πηγών, όπως τίτλο, συγγραφέα, ημερομηνία τροποποίησης του διαδικτυακού περιεχομένου, των πνευματικών δικαιωμάτων και καταχωρημένης πληροφόρησης διαδικτυακών εγγράφων, γλώσσας, προτύπου και στοιχείων περιεχομένου [54]. Το RDF μοντέλο αποτελείται από μοναδικά χαρακτηριστικά και δυαδικές συσχετίσεις μεταξύ οντοτήτων [55]. Στην ίδια λογική με το XML Schema, υπάρχει το RDF Schema, το οποίο σκοπό έχει να περιορίζει το πλαίσιο του μοντέλου μέσω της έννοιας της εγκυρότητας του μοντέλου (model validity) και να επιτρέπει τον ορισμό νέων πηγών πληροφοριών ως εξειδικεύσεις για τις ήδη υπάρχουσες, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα του καθορισμού νέων εννοιών θεμελιώνοντάς τις σημασιολογικά σε υπάρχουσες προδιαγραφές [25]. Το RDF Schema παρέχει την ευχέρεια η οποία χρειάζεται για την περιγραφή των κλάσεων και των ιδιοτήτων και τον προσδιορισμό αυτών που θα χρησιμοποιηθούν συγχρόνως [54].

Για την υποστήριξη των αναγκών για μία γλώσσα οντολογίας δημιουργήθηκε η *Web Ontology Language* (OWL) [56], η οποία αποτελείται από ορισμούς και περιγραφές εννοιών και σχέσεων μεταξύ αυτών [57]. Η OWL κατατάσσεται σε τρεις διαλέκτους, τις OWL lite, OWL DL (Description Language) και OWL Full. Σε αυτή τη γλώσσα βασίστηκε η οντολογία OWL-S για την περιγραφή των Semantic Web Services. Τα τελευταία έχουν ξεκινήσει να αναπτύσσονται με σκοπό τον αυτοματισμό των Web Services μέσω σημασιολογικών περιγραφών [58]. Η OWL-S ορίζει ένα κύριο σύνολο από δομές γλώσσας σήμανσης και διευκολύνει την αυτοματοποίηση των διαδικασιών των Web Services, όπως είναι η αναζήτηση, η εκτέλεση, η σύνθεση και η διαλειτουργικότητα [59].

e. Social Networking

Η *Κοινωνική Διαδίκτυωση* (Social Networking) είναι ένα ακόμα χαρακτηριστικό του Web 2.0. Συγκεκριμένα το τελευταίο προσφέρει μία πρωτόγνωρη πλατφόρμα για όλους τους χρήστες του Παγκόσμιου Ιστού για τη δυναμική συγκρότηση ομάδων συνεργασίας και τη δημιουργία, δημοσίευση, ανταλλαγή και διαμοιρασμό κάθε είδους πληροφορίας [60].

Δικτυακοί τόποι όπως το *MySpace* [61] και το *Facebook* [62] έχουν αρχίσει να γίνονται πολύ δημοφιλείς, ειδικά στους νέους, ακόμα και στην Ελλάδα [63]. Το *MySpace* επιτρέπει στα μέλη του να δημιουργούν μία δική τους ιστοσελίδα στην οποία μπορούν να προσθέσουν φωτογραφίες, πολυμέσα και πληροφορίες προφίλ, όπως ηλικία και ενδιαφέροντα. Παρεμφερώς, το *Facebook* επιτρέπει στους χρήστες να περιγράφουν μέσα από το προφίλ τους πραγματικούς εαυτούς τους και στην συνέχεια να συνάπτουν συνδέσεις με άλλους χρήστες, ενώ ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του είναι ότι επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών που λειτουργούν μέσω αυτού από ανεξάρτητους προγραμματιστές [64]. Αρχικά μεγάλη επιτυχία είχε και το *Friendster* [65], το οποίο πρωταρχικώς σχεδιάστηκε για να αποτελέσει ένα online dating δικτυακό τόπο, παρέχοντας χαρακτηριστικά όπως προφίλ, αναζήτηση δημογραφικών και κοινού ενδιαφέροντος στοιχείων, καθώς και σύστημα αποστολής προσωπικών μηνυμάτων [66].

Μία άλλη κίνηση με μεγάλη εξάπλωση είναι τα *Ιστολόγια* (Blogs), τα οποία δίνουν τη δυνατότητα σε κάθε χρήστη του Διαδικτύου να δημιουργεί πολύ εύκολα τη δική του ιστοσελίδα όπου δημοσιεύει διάφορα άρθρα επαγγελματικού, πολιτιστικού, κοινωνικού, εκπαιδευτικού, πολιτικού, επιχειρηματικού, επιστημονικού, ή άλλου ενδιαφέροντος [67]. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που θα πρέπει να υποστηρίξει ένα Ιστολόγιο, όπως και πλέον οι δικτυακοί τόποι ειδήσεων, είναι το *Really Simple Syndication* (RSS 1.0 & RSS 2.0), ή το ανταγωνιστικό του *Atom*. Τα τελευταία επιτρέπουν στους χρήστες να συγκεντρώνουν πληροφορίες από διαφορετικούς δικτυακούς τόπους σε ένα σημείο και να ενημερώνονται άμεσα για τις όποιες αλλαγές πραγματοποιούνται σε αυτούς, χωρίς να απαιτούν από τις χρήστες να τους επισκέπτονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Ένα άλλο είδος εφαρμογής που επιτρέπει τους χρήστες να συνεργάζονται, είναι τα *Wikis* τα οποία τους επιτρέπουν να προσθέτουν, να αφαιρούν και να επεξεργάζονται περιεχόμενο στο Διαδίκτυο εύκολα και απλά. Το πιο δημοφιλές Wiki είναι η online εγκυκλοπαίδεια Wikipedia [68] από τον μη κερδοσκοπικό οργανισμό Wikimedia Foundation, η οποία ενημερώνεται από δεκάδες χιλιάδες χρήστες καθημερινώς [64].

Τέλος άξιοι αναφοράς είναι και άλλοι δικτυακοί τόποι οι οποίοι περιέχουν χαρακτηριστικά κοινωνικοποίησης μέσω Διαδικτύου, όπως είναι το social tagging των *Del.icio.us* [69] και *Flickr* [70] και που αποτελεί το βασικό μηχανισμό δημιουργίας των λεγόμενων *folksonomies* [5], ο διαμοιρασμός πολυμέσων του *YouTube* και η εικονική πραγματικότητα του *Second Life* [63].

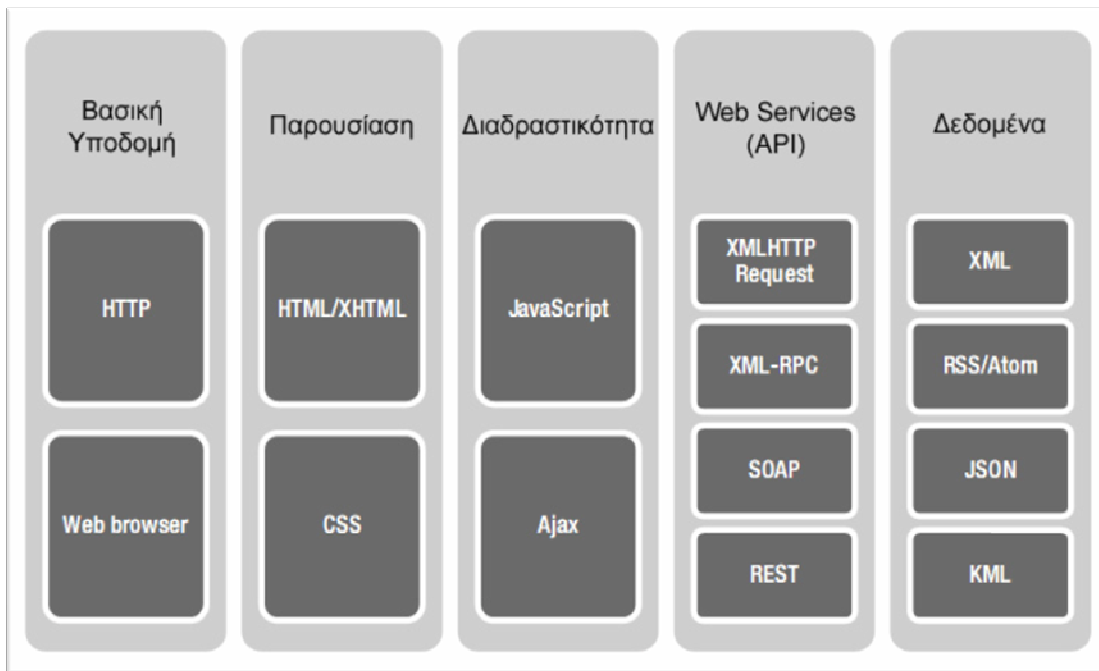
f. Mashups

Ένα *Mashup* (ή Mash-up) σύμφωνα με το [71] είναι μία ιστοσελίδα που χρησιμοποιεί Web 2.0 τεχνολογίες για την παρουσίαση πληροφοριών από διαφορετικές πηγές, με διαφορετικούς τρόπους, όπου η παρουσίαση αναβαθμίζει την πληροφορία. Στην ουσία επομένως ένα Mashup, γνωστό και με την ονομασία «Web Application Hybrid», περιέχει δύο κύριες λειτουργίες, την σύνθεση πηγών πληροφορίας και την κατάλληλη παρουσίαση αυτών. Ο όρος Mashup χρησιμοποιήθηκε αρχικά στην σύνθεση μουσικής από διάφορες πηγές (remix) και στην συνέχεια υιοθετήθηκε και για την αντίστοιχη διαδικασία στο Διαδίκτυο. Οι συγγραφείς του [72] υποστηρίζουν ότι το Mashup εισάγει μία πολύ πιο εύκολη, πιο αποτελεσματική, αυτοεξυπηρετούμενη προσέγγιση για σύνθεση υπηρεσιών και η οποία μειώνει δραστικά την πολυπλοκότητα και τους περιορισμούς της σύνθεσης υπηρεσιών μέσω της SOA αρχιτεκτονικής που περιγράφηκε σε προηγούμενη παράγραφο.

Βασικό ρόλο στη δημιουργία των Mashups έχουν τα διαθέσιμα *Application Programming Interfaces* (APIs), μέσω των οποίων μπορούν να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα, υπηρεσίες, πηγές και συστατικά διεπαφών. Συγκεκριμένα τα Web 2.0 APIs προσφέρουν τρία πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα. Πρώτον δίνουν πρόσβαση σε εύρωστες τεχνολογίες υψηλής ανάπτυξης, τις οποίες μόνο μεγάλοι οργανισμοί με εξειδικευμένους προγραμματιστές θα μπορούσαν να δημιουργήσουν, δεύτερον

παρέχουν προσπέλαση σε τεράστιες ποσότητες περιεχομένου που κανένας ιδιώτης δεν θα μπορούσε να κατέχει από μόνος του και να τις διαχειρίζεται και τρίτον επιτρέπουν την εύκολη ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών με πανίσχυρες τεχνολογίες [73].

Τα APIs έχουν ως είσοδο τα διάφορα δεδομένα, τα οποία, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4, μπορεί να είναι σε απλή μορφή XML, σε RSS/Atom που περιγράφηκε παραπάνω, αλλά και σε JSON και KLM [74]. Το *JavaScript Object Notation* (JSON) [75] είναι μία μορφή κειμένου, κατανοητή από τον άνθρωπο, για την απεικόνιση αντικειμένων και άλλων δομών δεδομένων και χρησιμοποιείται κυρίως για τη μεταφορά αυτών μέσω μίας σύνδεσης δικτύου. Από την άλλη πλευρά η *Keyhole Markup Language* (KLM) είναι μία γλώσσα βασισμένη στην XML για τη διαχείριση της απεικόνισης του τρισδιάστατου χώρου σε web εφαρμογές χαρτογράφησης, όπως είναι το Google Maps και το Microsoft Virtual Earth.



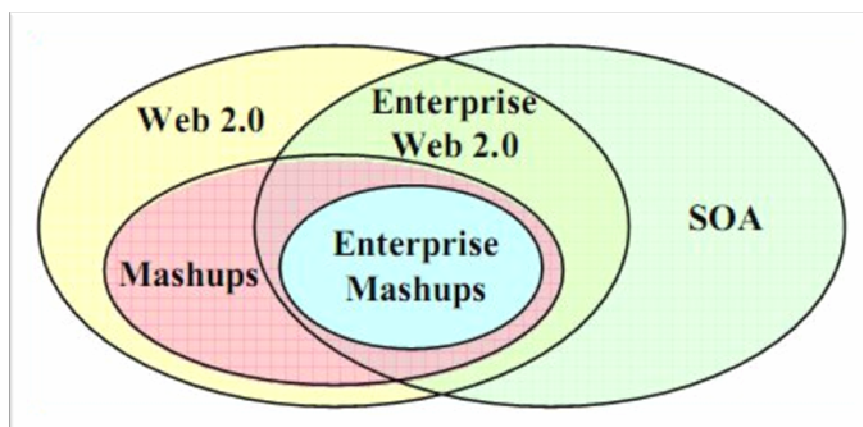
Σχήμα 4: Κατηγοριοποιημένες τεχνολογίες χρησιμοποιούμενες από Mashups

Στο [76] υπάρχει πρόταση για χρήση των Mashups για επιχειρηματικούς σκοπούς και η σύνδεσή του με την αρχιτεκτονική SOA, κάτι το οποίο φαίνεται στο Σχήμα 5. Κύριος παράγοντας για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο είναι να υπάρχει δέσιμο (coupling) μεταξύ του λογισμικού του παροχέα και του πελάτη. Ο Dion Hinchcliffe πάντως, ιδρυτής και διευθυντής τεχνολογίας της συμβουλευτικής εταιρείας για το Web

2.0 Hinchcliffe & Company, θεωρεί ότι το μέλλον είναι στο ονομαζόμενο *Web-Oriented Architecture* (WOA), το οποίο στην ουσία είναι μία ελαφρύτερη έκδοση του SOA που υποστηρίζει το REST που περιγράφηκε παραπάνω. Σχηματικά το WOA ως υποσύνολο του SOA παρουσιάζεται στο Σχήμα 6 και δείχνει ότι προσφέρει μικρότερη πολυπλοκότητα [77].

Τα Enterprise Mashups άλλωστε εντάσσονται στο μοντέλο του *Software as a Service* (SaaS), σύμφωνα με το οποίο οι χρήστες δεν πληρώνουν για την κατοχή του λογισμικού, αλλά μόνο για τη χρήση του μέσω του Διαδικτύου. Το SaaS αποτελεί ουσιαστικά μία ενέργεια για μείωση του κόστους παραγωγής του λογισμικού, όπως γίνεται κατά αντιστοιχία για το κόστος του υλικού [5].

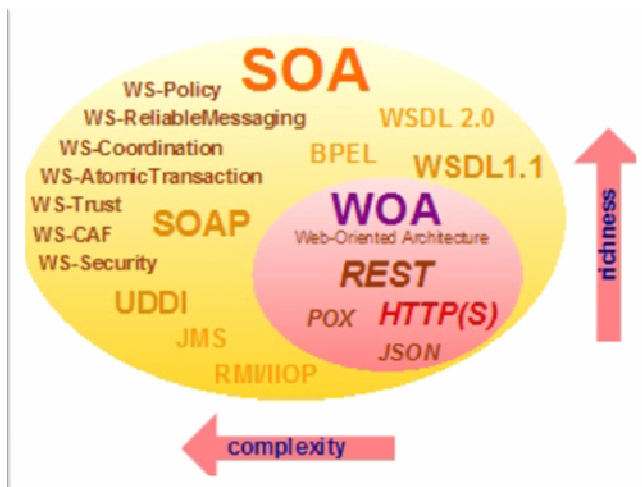
Σημειώνεται ωστόσο, ότι η επιλογή της χρήσης των Mashups ιδιαίτερα για επιχειρηματικούς σκοπούς, θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη σύνεση και προσοχή, καθόσον υπάρχουν κάποιοι κίνδυνοι από τη χρησιμοποίησή τους. Ένας κίνδυνος είναι ότι τα APIs στα οποία βασίζονται τα Mashups μπορούν σε ανύποπτο χρόνο να τεθούν εκτός λειτουργίας και ένας δεύτερος είναι να υπάρχει αντιπαράθεση σε ποιον ανήκουν τα δεδομένα [78]. Για αυτό το λόγο προτείνεται πριν από τη χρήση των APIs, να μελετώνται οι όροι χρήσης τους.



Σχήμα 5: Enterprise Mashups & Web 2.0

Μία από τις πρώτες εφαρμογές Mashups ήταν το HousingMaps [79] το οποίο παίρνει τα δεδομένα για τις προς ενοικίαση και πώληση οικίες από το Craigslist [80] και τις προβάλλει σε χάρτη μέσω του Google Maps. Μία άλλη χρήση των Mashups είναι για τη διαμόρφωση προσωπικών αρχικών σελίδων σε δικτυακούς τόπους οι οποίοι μπορούν να συνδυάζουν στοιχεία από πολλές πηγές, μέσω διεπαφών που ονομάζονται

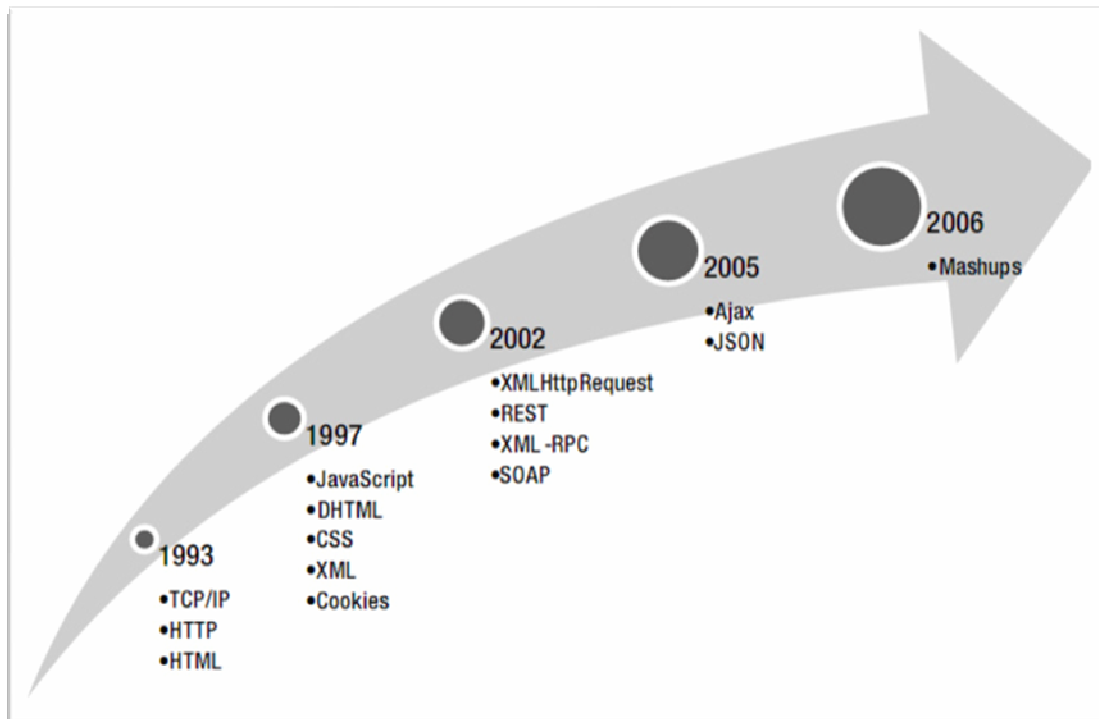
widgets [5]. Τέτοιες υλοποιήσεις χρησιμοποιούν οι δικτυακοί τόποι Netvibes [81] και Pageflakes [82].



Σχήμα 6: Το WOA ως υποσύνολο του SOA

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι την στιγμή που γράφεται το παρόν κείμενο, μόνο στον δικτυακό τόπο ProgrammableWeb ο αριθμός των αναρτημένων Mashpus εφαρμογών έχει ξεπεράσει τις 3.000 με ρυθμό περίπου 100 νέα Mashpus το μήνα [83]. Όπως φαίνεται λοιπόν, η ανάπτυξή τους είναι ραγδαία και η επιδίωξη καταγραφής και αξιολόγησης των πλατφορμών και εργαλείων δημιουργίας Mashups κρίνεται ιδιαίτερως σημαντική.

Κλείνοντας την συγκεκριμένη ενότητα, θεωρείται σκόπιμο να δοθεί παραστατικά (Σχήμα 7) η εξέλιξη των τεχνολογιών του Παγκόσμιου Ιστού μέσα στο χρόνο, από την απλή συγγραφή κώδικα μέσω HTML, στη επανάσταση των Mashups [74].



Σχήμα 7: Η εξέλιξη των τεχνολογιών Παγκόσμιου Ιστού στο χρόνο

2. ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ & ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ MASHUPS

a. Εισαγωγή

Στην συγκεκριμένη ενότητα γίνεται περιγραφή των κυριότερων πλατφορμών και εργαλείων δημιουργίας Mashups. Όπως θα αναλυθεί και παρακάτω, η κάθε πλατφόρμα έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και δυνατότητες, όπως επίσης πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Στο τέλος της ενότητας επιχειρείται μία αξιολόγηση όλων αυτών, με κριτήρια τεχνικά και επιχειρηματικά. Για την καταγραφή των δυνατοτήτων τους οι πλατφόρμες εξετάστηκαν ενδελεχώς με δοκιμή διαφορετικών μορφών εισόδου (input), επεξεργασίας και εξόδου (output), ανάλογα με το τι υποστήριζε η κάθε μία. Για όλα τα εργαλεία παρέχονται screenshots για την καλύτερη κατανόηση των παραδειγμάτων που περιγράφονται. Τέλος, σημειώνεται ότι στην αρχή κάθε περιγραφής εργαλείου δίνονται πληροφορίες, όπως αυτές παρέχονται από τους επίσημους δικτυακούς τόπους τους, ή σχετικά επιστημονικά άρθρα και στην συνέχεια παρέχεται η προσωπική άποψη όπως αυτή καταγράφηκε κατά την εκτέλεσή τους.

b. Περιγραφή Πλατφορμών

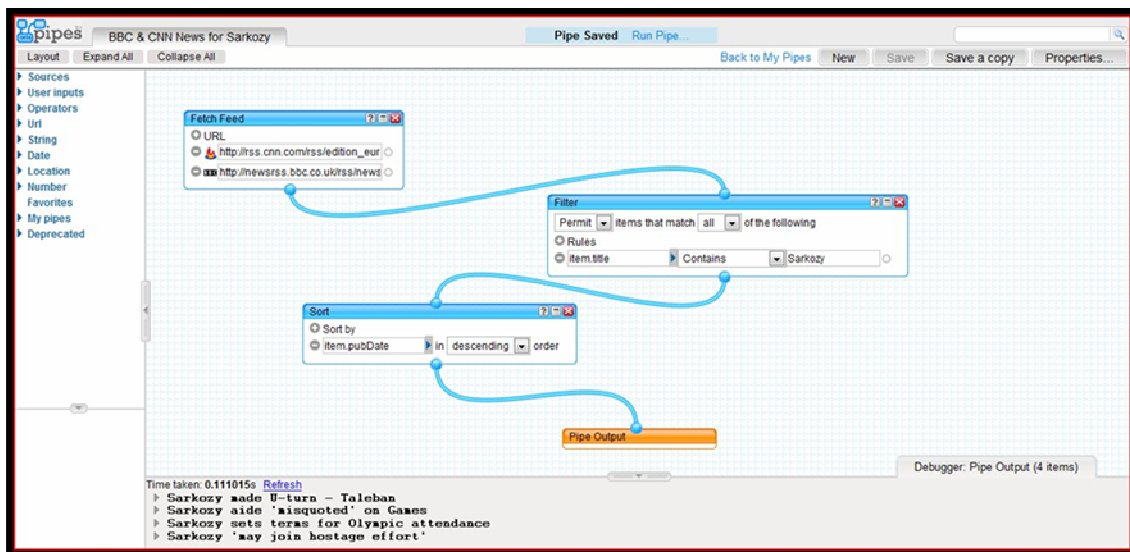
i. *Yahoo! Pipes*

Η πρώτη πλατφόρμα που παρουσιάζεται είναι το *Pipes* της Yahoo! Inc [84]. Το *Pipes* είναι μία δωρεάν διαδικτυακή υπηρεσία η οποία επιτρέπει την σύνθεση δημοφιλών τύπων feed και τη δημιουργία Mashups μέσω της χρήσης ενός visual editor. Συγκεκριμένα δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας προσωπικών διαδικτυακών projects, ή τη δημοσίευση και διαμοιρασμό προσωπικών web services χωρίς την ανάγκη χρήσης κώδικα. Το κάθε Pipe περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο modules τα οποία ενώνονται μεταξύ τους, το καθένα από τα οποία πραγματοποιεί ένα συγκεκριμένο έργο. Τα διάφορα modules περιγράφονται παρακάτω, αλλά νωρίτερα δίνεται ένα πρώτο παράδειγμα χρήσης του *Pipes* για την εμφάνιση RSS Feeds από διαφορετικές πηγές για ένα συγκεκριμένο θέμα. Το συγκεκριμένο παράδειγμα επιλέγεται διότι μπορεί να

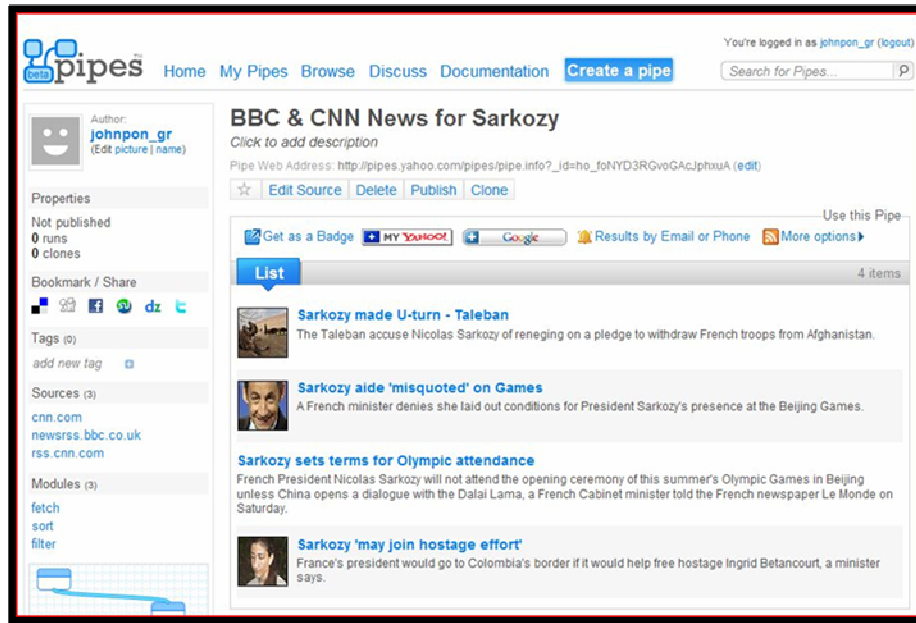
υλοποιηθεί στην πλειοψηφία των πλατφορμών που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία.

Το πρώτο βήμα που πρέπει να ακολουθηθεί για τη δημιουργία του πρώτου Pipe, είναι η δωρεάν απόκτηση ενός λογαριασμού Yahoo!, τον οποίο ο χρήστης πιθανόν ήδη να κατέχει εάν χρησιμοποιεί την υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου της εν λόγω εταιρείας. Στην συνέχεια από τον δικτυακό τόπο του Yahoo! Pipes επιλέγεται ο σύνδεσμος «Create a pipe». Από το αριστερό μενού με τα διάφορα modules, στην κατηγορία «Sources», σύρεται στην επιφάνεια εργασίας το «Fetch Feed». Στην συνέχεια, στο πεδίο που εμφανίζεται, εισάγεται το URL (Uniform Resource Locator) του RSS Feed. Πατώντας το κουμπί «+» ο χρήστης μπορεί να εισάγει όσα RSS Feeds θέλει.

Μετά την εισαγωγή, το επόμενο βήμα είναι η επεξεργασία. Για παράδειγμα μπορεί, από την κατηγορία «Operators» μέσω του module «Filter», να εισαχθεί ένα φίλτρο το οποίο επιτρέπει την προβολή ειδήσεων μόνο για ένα συγκεκριμένο θέμα. Επιπρόσθετα τα αποτελέσματα μπορούν να ταξινομηθούν αλφαβητικώς ή κατά ημερομηνία μέσω του «Sort». Τέλος τα modules ενώνονται με την έξοδο και το Pipe αποθηκεύεται δίνοντας ένα όνομα σε αυτό. Στις Εικόνα 1 και Εικόνα 2 δίνονται ο Pipes Editor και το αποτέλεσμα που αυτός παράγει και το οποίο παρουσιάζει όλες τις ειδήσεις που αφορούν τον Γάλλο Πρόεδρο από τους ειδησεογραφικούς δικτυακούς τόπους CNN [85] και BBC [86], ταξινομημένες σε αντίστροφη ημερολογιακή σειρά.



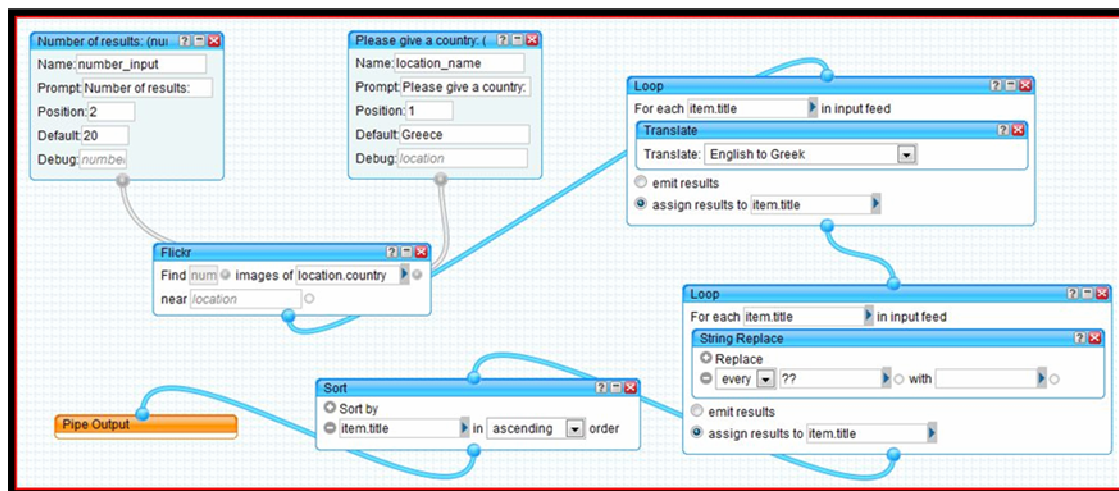
Εικόνα 1: Ο Yahoo! Pipes Editor σε χρήση για συνδυασμό RSS Feeds



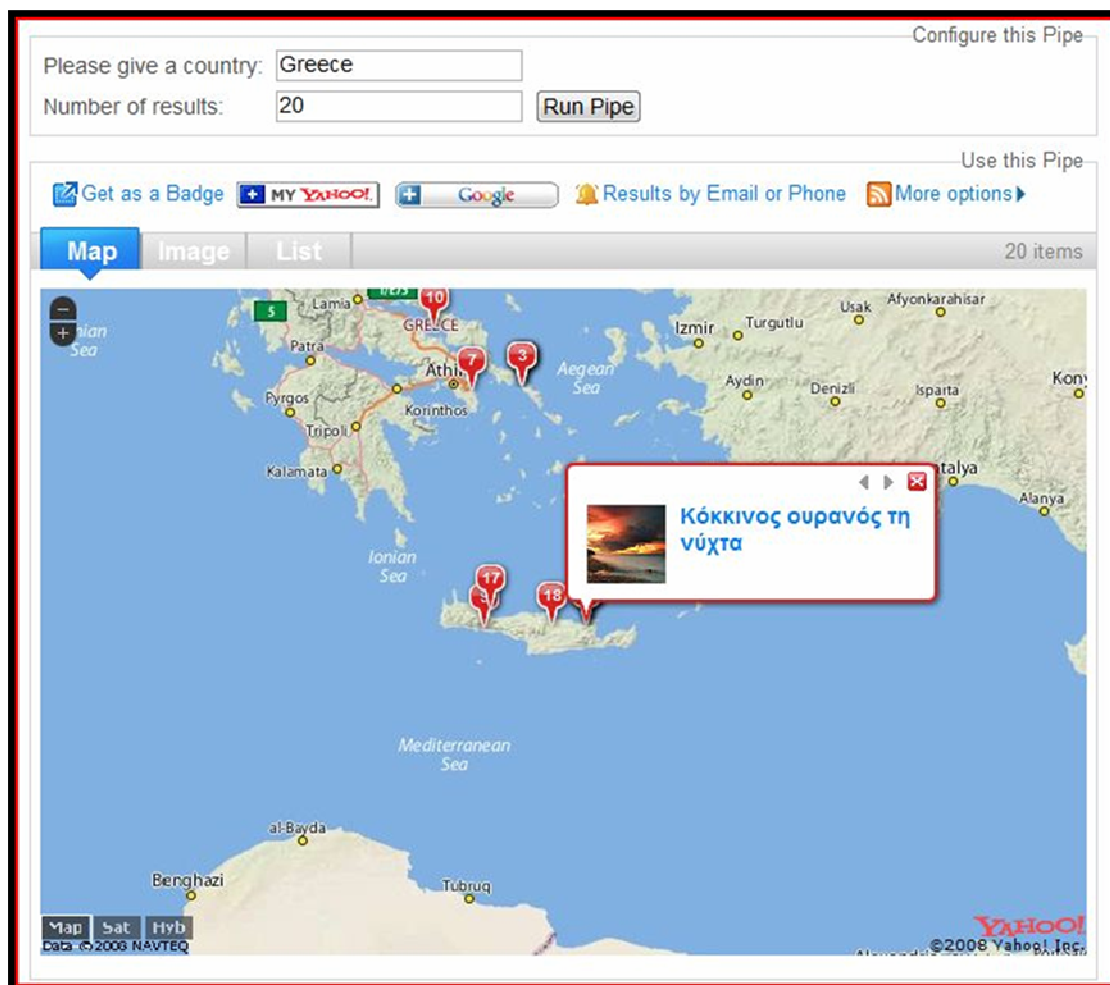
Εικόνα 2: Αποτελέσματα εκτέλεσης 1^{ου} παραδείγματος με το Yahoo! Pipes

Εκτός από την προαναφερθείσα κλασική εφαρμογή με τα RSS, μία άλλη εφαρμογή η οποία δείχνει πιο ξεκάθαρα τις πολλές δυνατότητες που προσφέρει η συγκεκριμένη πλατφόρμα, είναι η απεικόνιση εικόνων στο Yahoo! Maps από περιοχές που επιλέγει ο χρήστης και μάλιστα με την περιγραφή αυτών μεταφρασμένη στην ελληνική γλώσσα. Για να επιτευχθεί αυτό, από την κατηγορία «Sources» επιλέγεται το module «Flickr» στο οποίο υπάρχουν αποθηκευμένες εκατομμύρια φωτογραφίες (Εικόνα 3). Για να δοθεί η δυνατότητα στον χρήστη να εισάγει τη χώρα για την οποία θέλει να δει φωτογραφίες και τον αριθμό των αποτελεσμάτων που επιθυμεί, του παρέχονται τα αντίστοιχα πεδία μέσω των modules «Location Input» και «Number Input» της κατηγορίας «User Inputs».

Στην συνέχεια, τα αποτελέσματα δίνονται μέσω ενός μεταφραστή από αγγλικά σε ελληνικά, για να εμφανίζεται η περιγραφή των φωτογραφιών στην ελληνική γλώσσα. Αυτό επιτυγχάνεται με τον συνδυασμό των modules «Translate» και «Loop», όπου το πρώτο τρέχει επαναληπτικά λόγω του δεύτερου. Σε όποιες περιγραφές η μετάφραση δεν είναι δυνατή από το μηχανισμό, για να μην εμφανίζονται τα αποτελέσματα με «?», έχει εισαχθεί και μία δεύτερη επαναληπτική δομή που τρέχει το module «String Replace» για να τα αφαιρεί. Τέλος τα αποτελέσματα ταξινομούνται αλφαβητικώς και εμφανίζονται στον χάρτη, όπως φαίνεται στο Εικόνα 4. Περισσότερα παραδείγματα χρήσης του Yahoo! Pipes υπάρχουν στο [87].



Εικόνα 3: Ο Yahoo! Pipes Editor σε χρήση για την εμφάνιση εικόνων σε χάρτη



Εικόνα 4: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2^{ου} παραδείγματος με το Yahoo! Pipes

Από τα δύο παραδείγματα περιγράφηκαν μερικά από τα modules που περιλαμβάνει στην παρούσα φάση το Pipes. Αναλυτικότερα, χωρίζονται σε οκτώ κύριες κατηγορίες. Η πρώτη, τα *Sources*, εκτός από τα Fetch Feed και Flickr που έχουν ήδη αναφερθεί, περιέχει και άλλες μορφές εισαγωγής δεδομένων σε μορφή CSV (Comma-Separated Values), XML, ή ακόμα και HTML σελίδων, εισαγωγής αποτελεσμάτων από τις μηχανές αναζήτησης Google και Yahoo! Καθώς και δυνατότητα δημιουργίας μίας νέας ομάδας δεδομένων μέσω του «Item Builder». Στη δεύτερη κατηγορία με όνομα *User Inputs* δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη του Mashup να εισάγει διαφόρων ειδών δεδομένα, όπως ημερομηνία, τοποθεσία και URL.

Τρίτη και πολύ σημαντική κατηγορία αποτελούν οι *Operators* που πέρα από τα «Filter» «Loop» και «Sort» που έχουν ήδη παρουσιαστεί, υπάρχουν το «Count» που μετράει τον αριθμό των αντικειμένων σε ένα Feed, το «Split» που επιτρέπει τη χρήση ενός feed σε δύο μέρη, το «Truncate» που περιορίζει τον αριθμό των αποτελεσμάτων, το «Union» που ενώνει περισσότερα του ενός feeds με σκοπό τη δημιουργία ενός νέου και το «Unique» για την αφαίρεση των διπλοτύπων. Η τέταρτη κατηγορία με όνομα *URL* περιέχει προς το παρόν ένα μόνο module το οποίο λέγεται «URL Builder» και το οποίο μέσω παραμέτρων δίνει στην έξοδο κάποιο URL το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην συνέχεια κατά το δοκούν.

Η επόμενη κατηγορία επιτρέπει τον χειρισμό των αλφαριθμητικών (*Strings*). Δύο modules από αυτά χρησιμοποιήθηκαν στα προηγούμενα παραδείγματα είναι το «String Replace» και το «Translate», ενώ κάποια από τα υπόλοιπα είναι το «Private String», το οποίο επιτρέπει την εμφάνιση κάποιου κειμένου μόνο από τον ιδιοκτήτη του Pipe και το «Sub String» που επιλέγει ένα μέρος από κάποιο string. Η έκτη κατηγορία με όνομα *Date* περιέχει το «Date Builder» που δημιουργεί ημερομηνίες και το «Date Formatter» που τις μορφοποιεί κατάλληλα. Αντίστοιχα στην επόμενη κατηγορία, ονομαζόμενη «Location», υπάρχει ένα module με όνομα «Location Builder», το οποίο μετατρέπει τη περιγραφή μίας τοποθεσίας σε γεωγραφικά δεδομένα, αναγνωρίζοντας διευθύνσεις, ταχυδρομικούς κώδικες και ονόματα πόλεων. Τέλος στην όγδοη κατηγορία *Number* υπάρχει το «Simple Math» το οποίο επιτρέπει την πραγματοποίηση απλών μαθηματικών πράξεων μέσω του συγκεκριμένου module.

Εκτός από τα διαθέσιμα modules, εξίσου σημαντικό είναι το πού μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα Mashups που δημιουργούνται από αυτά. Το Pipes διαθέτει πολλές

τέτοιες δυνατότητες. Συγκεκριμένα, το δημιουργούμενο Pipe μπορεί να δημοσιευτεί εκτός φυσικά από τον δικτυακό τόπο του Yahoo! Pipes, ως Badge σε γνωστά blogs, όπως είναι το Blogger [88], το WordPress [89] και το TypePad [90] και ως κώδικας JavaScript σε οποιαδήποτε ιστοσελίδα. Επίσης συνεργάζεται με δικτυακούς τόπους όπως το Netvibes, αλλά το κυριότερο είναι ότι μπορεί να αποθηκευτεί ως αρχείο RSS, JSON, KLM, αλλά και πρόσφατα για χρήση του ως serialized PHP [91].

Συμπερασματικά το Pipes είναι μία πολύ εύχρηστη πλατφόρμα, η οποία λειτουργεί απρόσκοπτα και στους δύο browsers που δοκιμάστηκε (Mozilla Firefox 3 και Internet Explorer 7), παρέχοντας αρκετές επιλογές output αρχείου, αλλά με κάπως περιορισμένα προς το παρόν modules για την σύνθεση αυτών και δημιουργία πολύπλοκων Mashups.

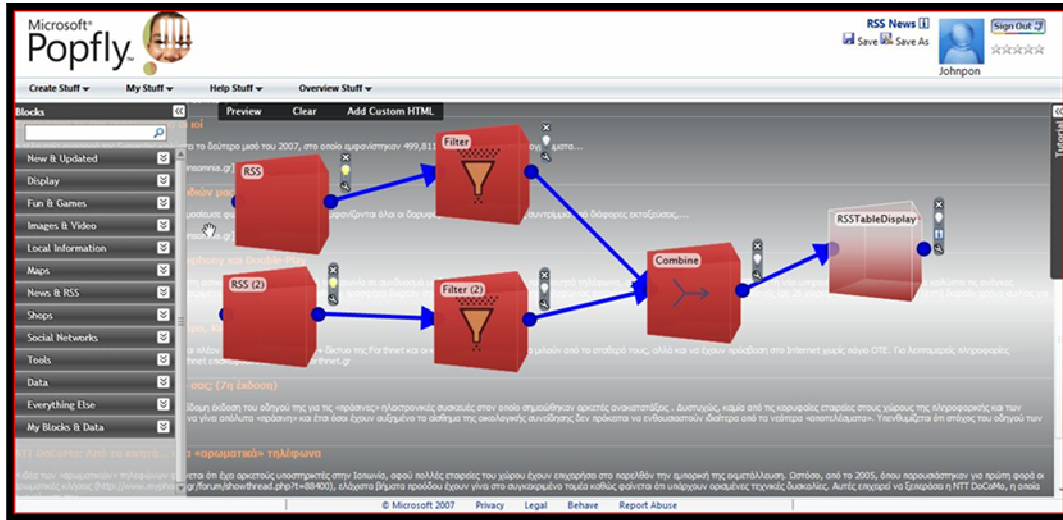
ii. Microsoft Popfly

Το *Microsoft Popfly* είναι μία online κοινότητα που επιτρέπει στα μέλη της να αξιολογούν, να διαμοιράζονται, να συνθέτουν και να ανασυνθέτουν Mashups μεταξύ τους [74]. Επιπρόσθετα, επιτρέπει σε αυτούς που έχουν, ή θέλουν να αποκτήσουν κάποιες γνώσεις σε XML και JavaScript, να επεκτείνουν το Popfly, με τη δημιουργία δικών τους block Popfly (μέσω του «Block Creator»).

Το βασικό εργαλείο που παρέχεται είναι ο Mashup Editor, ο οποίος συνδυάζει πολλά blocks για τη δημιουργία ενός Mashup [92]. Για την εισαγωγή, ο χρήστης μπαίνει στον αντίστοιχο δικτυακό τόπο και εφόσον έχει κάποιον λογαριασμό της Microsoft, όπως για τη δημοφιλή υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου Hotmail, μπορεί να χρησιμοποιήσει ελεύθερα το πρόγραμμα, σε διαφορετική περίπτωση θα πρέπει να δημιουργήσει ένα δωρεάν λογαριασμό. Επιπρόσθετα για να λειτουργήσει προϋποθέτει να είναι εγκατεστημένο το Plug-in του Silverlight [93], το οποίο έχει περιγραφεί σε παραπάνω ενότητα.

Για τον συνδυασμό δύο RSS Feeds, κατά αντιστοιχία με το παράδειγμα που περιγράφηκε στο Yahoo! Pipes, επιλέγεται από την κατηγορία «News & RSS» το block «RSS». Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για άλλα δύο RSS Feeds και στο καθένα πατώντας το κουμπί με εικονίδιο το κλειδί, ορίζεται το εκάστοτε URL του RSS. Στην

συνέχεια από την κατηγορία «Tools» σύρονται για κάθε RSS Feed ένα φίλτρο (Filter), το οποίο θα περιορίσει τα αποτελέσματα. Έπειτα μέσω του block «Combine» που βρίσκεται στην ίδια κατηγορία που ήταν και το προηγούμενο, συνδυάζονται τα αποτελέσματα σε ένα. Τέλος, θα πρέπει να επιλεχτεί κάποιο block το οποίο θα εμφανίζει τις ειδήσεις. Από τα διαθέσιμα, επιλέχθηκε το «RSSTableDisplay», το οποίο τις εμφανίζει σε πίνακα, το ένα κάτω από το άλλο. Ο Mashup Editor με το συγκεκριμένο παράδειγμα, φαίνεται στην Εικόνα 5.

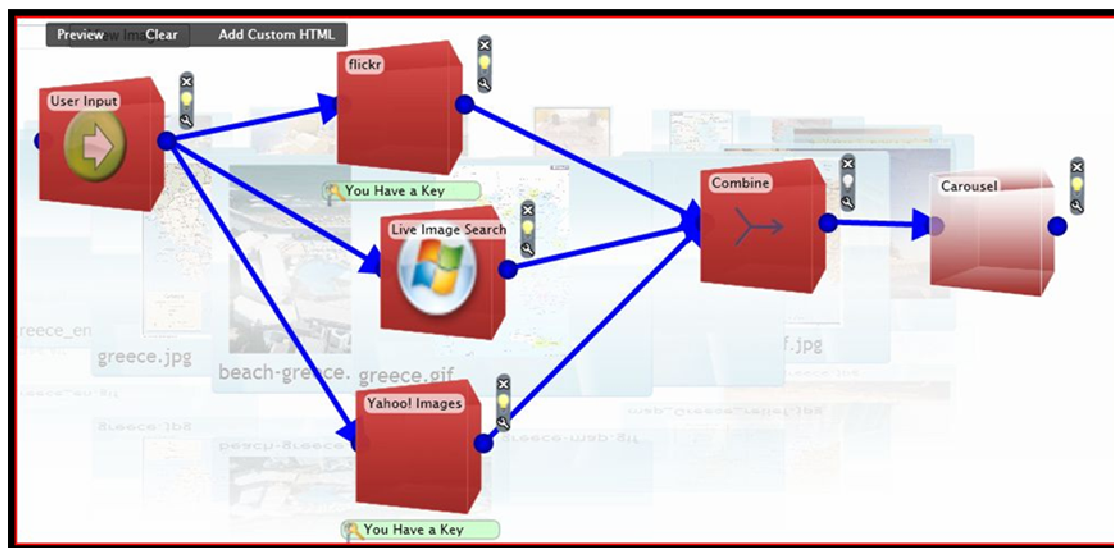


Εικόνα 5: Το Microsoft Popfly σε χρήση για συνδυασμό RSS Feeds

Το δεύτερο παράδειγμα δίνει τη δυνατότητα να τονιστούν καλύτερα οι δυνατότητες του Popfly, ειδικά όσον αφορά τις εντυπωσιακές γραφικές παρουσιάσεις που προσφέρει η τεχνολογία Silverlight. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να δει αποτελέσματα φωτογραφιών από τρεις διαφορετικές πηγές. Πρώτα από όλα από την κατηγορία «Tools» μεταφέρεται το block «User Input», μέσω του οποίου ο χρήστης θα μπορεί να εισάγει το περιεχόμενο των φωτογραφιών που θέλει να δει.

Στο επόμενο βήμα επιλέγονται διαφορετικές πηγές ανάκτησης φωτογραφιών από την κατηγορία «Images & Video». Αναλυτικότερα, επιλέχθηκαν τα Flickr [70], Yahoo! Images [94] και Live Image Search [95]. Σημειώνεται ότι για τη χρήση των δύο πρώτων χρειάζεται εγγραφή στους αντίστοιχους δικτυακούς τόπους για την απόκτηση κλειδιού χρήσης, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 6. Τέλος αφού γίνουν combine με το block που έχει ήδη αναφερθεί στο προηγούμενο παράδειγμα, οι φωτογραφίες παρουσιάζονται σε

περιστρεφόμενες μέσω του block «Carousel» της κατηγορίας «Display». Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του Mashup φαίνεται στην Εικόνα 7.



Εικόνα 6: Το Microsoft Popfly σε χρήση για εμφάνιση εικόνων από πολλαπλές πηγές



Εικόνα 7: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2^{ου} παραδείγματος με το Popfly

Μετά τη δημιουργία του εκάστοτε Mashup, αυτό αποθηκεύεται δίνοντας υποχρεωτικά ένα όνομα και προαιρετικά περιγραφή και tags. Στην συνέχεια ο δημιουργός μπορεί να το δημοσιεύσει (publish), αλλά έχει και τη δυνατότητα να το ενσωματώσει σε μία ιστοσελίδα που δημιουργεί ο ίδιος. Αυτό επιτυγχάνεται εάν από το κεντρικό μενού ο χρήστης επιλέξει «Create Stuff» και μετά «Web Page». Εκεί ο χρήστης μπορεί εύκολα να δημιουργήσει μία ιστοσελίδα μέσα σε ένα γραφικό περιβάλλον που μοιάζει με το FrontPage. Παρέχεται φυσικά η δυνατότητα ενσωμάτωσης του Mashup και

σε ιστοσελίδες που έχουν φτιαχτεί με άλλο τρόπο, μέσω του έτοιμου κώδικα που παρέχεται, αλλά και αποστολής του μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε κάποιον άλλο για να το κοιτάξει.

Επιπρόσθετα στο χρήστη παρέχεται η δυνατότητα μέσω του κουμπιού «Tweak it» να το εκτελέσει με δικές του παραμέτρους, ακόμα και εάν δεν έχει δοθεί αυτή η δυνατότητα μέσω του «User Input». Τέλος η Microsoft, λόγω των υπολοίπων προϊόντων που έχει δημιουργήσει, αλλά και των συνεργασιών που έχει επιτύχει, δίνει κάποιες επιπλέον εντυπωσιακές δυνατότητες. Από το δημιουργημένο Mashup λοιπόν, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας Windows Vista Gadget, εφαρμογής Facebook [62], ενσωμάτωσης στον δικτυακό τόπο Digg [96] και δημοσίευσής του ως σύνδεσμο στο Reddit [97].

Έπειτα από τα παραδείγματα και τις δυνατότητες, στις επόμενες παραγράφους δίνεται μία επισκόπηση των περισσότερων blocks που παρέχει το Popfly και τα οποία χωρίζονται σε 13 κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει νέα ή ενημερωμένα blocks (*New & Updated*) που μπορούν να βρεθούν και στις επόμενες. Η επόμενη κατηγορία με όνομα *Display* περιλαμβάνει δεκάδες blocks με δυνατότητα απεικόνισης πινάκων, φωτογραφιών και βίντεο. Συγκεκριμένα για την παρουσίαση των φωτογραφιών υπάρχουν οι περισσότερες δυνατότητες, καθώςον μπορούν να εμφανιστούν, εκτός από περιστρεφόμενες που αναφέρθηκε νωρίτερα, σε μορφή φωτογραφικού άλμπουμ (PageTurner), σε μορφή ημερολογίου τοίχου (PhotoFlip), σε μορφή μεγάλων φωτογραφιών με μπάρα προεπισκόπησης (PhotoShow), σε μορφή τρισδιάστατης σφαίρας όπου οι φωτογραφίες είναι διασκορπισμένες όπως τα αστέρια (PhotoSphere), σε μορφή τράπουλας (PhotoStack) και σε καρτέλες με μικρογραφίες (PhotoTiles). Όσον αφορά τη προβολή βίντεο επιτυγχάνεται μέσω του «Video Player», γραφημάτων μέσω του «Bar Graph» και του «Pie Chart» και πινάκων μέσω του «Table» και του «Table Display». Οι επιλογές για το χρήστη αυξάνονται με το χρόνο και προσφέρουν πολλά νέα χαρακτηριστικά, όπως την ανάκρουση μουσικής στο παρασκήνιο με το «BackgroundMusic».

Στην συνέχεια, το Popfly αφιερώνει μία κατηγορία με blocks διασκέδασης, που την ονομάζει *Fun & Games*. Αναφορικά, μερικά από τα διαθέσιμα blocks είναι τα Game Trailers, Halo3Gamer, MSN Horoscopes, Xbox Live και Asteroids. Στην επόμενη κατηγορία, με όνομα *Images & Video*, εκτός από τις τρεις μηχανές αναζήτησης

φωτογραφιών που έχουν αναφερθεί στο παραπάνω παράδειγμα, υπάρχουν blocks για την επεξεργασία εικόνων (SoapBox) και τον σχολιασμό αυτών (Image Comment), αλλά και την αναζήτηση βίντεο μέσω του «Yahoo! Video».

Η επόμενη κατηγορία απευθύνεται κυρίως στους Αμερικανούς χρήστες, καθόσον ονομάζεται *Local Information*, με υπηρεσίες όπως η αναζήτηση θέσεων εργασίας μέσω του block «Indeed Jobs», ενημέρωση για την κίνηση των δρόμων με το «Yahoo! Traffic», εύρεση τηλεφωνικών αριθμών μέσω του «Phonebook» και αναζήτηση βιβλίων με το «SeattlePublicLibrary».

Η κατηγορία που ακολουθεί αφορά διάφορα blocks που έχουν σχέση με τη χαρτογράφηση (*Maps*). Σε αυτά περιλαμβάνονται το «Virtual Earth» [98], αλλά και βοηθητικές εφαρμογές, όπως είναι η βάση δεδομένων του «GeoNames», η εύρεση των συντεταγμένων μέσω της IP διεύθυνσης (IPlocation), η εύρεση προτάσεων ταξιδιών από το «TellMeWhere» και η εύρεση της πόλης και της πολιτείας από ένα ταχυδρομικό κώδικα μέσω του «TestZipCode».

Η κατηγορία *News & RSS* περιλαμβάνει διάφορων ειδών RSS Feeds, είτε από συγκεκριμένους δικτυακούς τόπους, ή που δίνουν τη δυνατότητα να ορίσει ο χρήστης το URL. Συγκεκριμένα, εκτός από το γενικό «RSS» block που έχει ήδη αναφερθεί, υπάρχουν πολλά εξειδικευμένα, μεταξύ των οποίων είναι το «GameTrailers», που βρίσκει ειδήσεις για παιχνίδια υπολογιστών και κονσόλων, σε μορφή RSS από το κατονομαζόμενο δικτυακό τόπο, τα «MSN News Feeds» και «Yahoo! News», τα οποία περιέχουν γενικές ειδήσεις και το «Upcoming» το οποίο περιέχει επικείμενες εκδηλώσεις από διάφορα μέρη του κόσμου.

Επόμενη στην σειρά κατηγορία είναι αυτή των ηλεκτρονικών καταστημάτων (*Shops*), που προς το παρόν επίσημα περιέχει μόνο το «MSN Shopping» και το «Live Ads», όπου στο δεύτερο αναζητούνται και επιστρέφονται αποτελέσματα διαφημίσεων, ενώ μεθεπόμενη κατηγορία είναι το *Social Networking*. Σε αυτή την κατηγορία περιέχονται το δημοφιλές «Facebook» [62], το οποίο έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη ενότητα, το «Live Spaces» της Microsoft [99] και το «Twitter» [100]. Επίσης περιλαμβάνονται το blog «Technorati» [101], αλλά και η δυνατότητα εισαγωγής πληροφοριών από τις επαφές του Windows Live, μέσω του «My Live Contacts».

Η επόμενη κατηγορία είναι πολύ χρήσιμη, διότι περιλαμβάνει εργαλεία (*Tools*) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις υπόλοιπες. Σε αυτά περιλαμβάνονται, εκτός από τα αναφερθέντα στα παραδείγματα «Combine», «User Input» και «Filter», το «Sort» που ταξινομεί τα αποτελέσματα, το «Calculator» που πραγματοποιεί αριθμητικές πράξεις, το «RegExp» που ασχολείται με μαθηματικές εκφράσεις, το «Conversation» το οποίο περιέχει συζητήσεις μελών (chatting), το «StrawPoll» που δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας επερωτήσεων και το «Timer» που επιτρέπει την ύπαρξη ενός χρονικού διαστήματος ανάμεσα σε δύο εκτελέσεις blocks. Επιπρόσθετα υπάρχουν blocks για τη διαχείριση αλφαριθμητικών, όπως είναι τα «Text Helper», «Search Text Replace» και το «TextAppender» και χρήσης της παρούσας ημερομηνίας σε διαφορετικές μορφές, μέσω του block «Date».

Στις τελευταίες τρεις κατηγορίες εντάσσονται blocks που έχουν δημιουργηθεί είτε από άλλους χρήστες, είτε του ιδίου. Στην πρώτη με όνομα *Data* υπάρχουν πολλά blocks που αφορούν δεδομένα, ενώ στην δεύτερη (*Everything Else*), περιέχονται blocks που δεν έχουν ενταχθεί ακόμα σε καμία από τις προαναφερθείσες κατηγορίες. Μερικά από τα χρήσιμα blocks που εντοπίστηκαν, είναι το «YouTubeBlock» το οποίο αναζητά βίντεο από τον δημοφιλέστερο δικτυακό τόπο και το «ConverterDollarsEuros», το οποίο κάνει μετατροπή από το ένα νόμισμα στο άλλο. Τέλος, η κατηγορία *My Blocks & Data* περιλαμβάνει blocks που έχει δημιουργήσει ο ίδιος ο χρήστης.

Συμπερασματικά, το Microsoft Popfly είναι επίσης μία πολύ εύχρηστη πλατφόρμα δημιουργίας Mashups, η οποία έχει ένα μεγάλο πλήθος modules, τα οποία αναπτύσσονται συνεχώς και από την εταιρεία και από ανεξάρτητους χρήστες. Παρόλα αυτά η κατηγορία των εργαλείων θεωρείται ότι ακόμα είναι λίγο φτωχή ως προς τις δυνατότητες, καθώς λείπουν επαναληπτικές δομές, μεταφραστές, αλλά και το block του φίλτρου δεν είναι τόσο φιλικό στο χρήστη όσο απαιτείται λόγω της μεγάλης χρησιμότητάς του.

iii. Google Mashup Editor

Το *Google Mashup Editor* (GME) είναι ένα διαδραστικό περιβάλλον ανάπτυξης για την επεξεργασία, τη μεταγλώττιση, τον έλεγχο και τη διαχείριση των εφαρμογών

[102]. Ο ενδιαφερόμενος αφού επισκεφτεί τον αντίστοιχο δικτυακό τόπο, εκτός του ότι θα πρέπει να έχει λογαριασμό στην Google, θα πρέπει να κάνει αίτηση για να ενταχθεί στην ομάδα των developers, καθόσον το GME είναι ακόμα σε φάση ανάπτυξης και δεν είναι διαθέσιμο ευρέως στο κοινό. Αφού λοιπόν λάβει στο ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο μία ειδική πρόσκληση, μπορεί να ξεκινήσει τη δημιουργία του πρώτου Mashup. Το GME, εν αντιθέσει με όσες πλατφόρμες παρουσιάστηκαν μέχρι τώρα, απαιτεί από το χρήστη της γνώσης συγγραφής κώδικα προγραμματισμού.

Στο αριστερό κομμάτι λοιπόν υπάρχει ο κώδικας της εφαρμογής, όπου ορίζεται και το όνομά της, ενώ στο δεξί παράθυρο υπάρχουν διαθέσιμα κάποια έτοιμα παραδείγματα (Samples), τα οποία αποτελούν τις μόνες πηγές που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης για να δημιουργήσει το δικό του πρόγραμμα και τα οποία περιγράφονται παρακάτω.

Όπως και με τις άλλες πλατφόρμες, δίνονται δύο παραδείγματα εφαρμογών Mashups που δημιουργήθηκαν με την συγκεκριμένη, ξεκινώντας με την σύνθεση αποτελεσμάτων από δύο RSS Feeds. Το περιβάλλον του GME, μαζί με τον κώδικα που χρησιμοποιήθηκε για το συγκεκριμένο Mashup, φαίνονται στην Εικόνα 8.



Εικόνα 8: Το Google Mashup Editor σε χρήση για συνδυασμό RSS Feeds

Όπως φαίνεται από την Εικόνα 8, σε πολλά σημεία χρησιμοποιείται κώδικας HTML, εκτός από όπου υπάρχουν ετικέτες που ξεκινούν από «gm». Για τη δημιουργία της λίστας με το κάθε RSS, χρησιμοποιείται το «gm:list», όπου μέσω του «data»

ορίζονται τα δεδομένα που θα περιέχονται και συγκεκριμένα το URL του κάθε RSS. Μέσω της ιδιότητας «Template» ορίζεται ο τρόπος παρουσίασης, ο οποίος περιγράφεται αμέσως πιο κάτω. Συγκεκριμένα με έντονους χαρακτήρες (bold) καθορίζεται ότι θα εμφανίζονται οι τίτλοι των ειδήσεων (title) και από κάτω η περιγραφή τους (summary & content).

Μετά την συγγραφή του κώδικα, επιλέγεται το κουμπί «Test» για να γίνει μεταγλώττιση του κώδικα (compilation) και στην συνέχεια εκτελείται μέσω της καρτέλας «Sandbox». Τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του παραπάνω κώδικα, φαίνονται στην Εικόνα 9.



Εικόνα 9: Αποτελέσματα εκτέλεσης 1^{ου} παραδείγματος με το GME

Για το επόμενο παράδειγμα δημιουργήθηκε ένα αρχείο XML, το οποίο περιλαμβάνει τις γεωγραφικές συντεταγμένες των τριών μεγαλύτερων πόλεων της Ελλάδας. Αυτό το αρχείο δίνεται ως είσοδος στον δεύτερο κώδικα Mashup, ο οποίος φαίνεται στην Εικόνα 10. Μέσω του «gm:map» καθορίζεται ότι οι πόλεις θα εμφανίζονται ως «πινέζες» σε έναν χάρτη του Google Maps και η πράξη της εναλλαγής μεταξύ των πόλεων πραγματοποιείται μέσω του «gm:handleEvent». Η εμφάνιση της εκτέλεσης του κώδικα δίνεται στην Εικόνα 11.

```

1 <gm:page title="GoogleMapsTest" >
2   <table width="80%" align="center">
3     <tr>
4       <td width="20%" align="center">
5         <gm:list id="Greek_Cities" data="http://www.johnpon.info/greek_cities.xml"/>
6       </td>
7       <td width="80%" valign="top">
8         <gm:map id="Map1" data="{Greek_Cities}" latref="geo:lat" lngref="geo:long" maptypes="true">
9           <gm:handleEvent src="Greek_Cities"/>
10        </gm:map>
11      </td>
12    </tr>
13  </table>
14 </gm:page>
15

```

Εικόνα 10: Το GME σε χρήση για προβολή πόλεων από αρχείο XML στο Google Maps

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, υπάρχουν και κάποια έτοιμα παραδείγματα. Σε αυτά περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων, εκτός από το κλασικό «Hello World», το «Page List» που δείχνει πώς να φτιάχνονται λίστες με πολλαπλές σελίδες, το «XML Debug» που εμφανίζει τον κώδικα XML ενός feed, το «Tabs» που δημιουργεί καρτέλες, το «Form Input» που επιτρέπει την εισαγωγή δεδομένων από το χρήστη, τα «Calentar» και «Task List» που δείχνουν τον τρόπο ενσωμάτωσης ενός ημερολογίου και το «JS-CRUD» το οποίο δείχνει τις βασικές λειτουργίες της δημιουργίας, ανάγνωσης, επεξεργασίας και διαγραφής στοιχείου.



Εικόνα 11: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2^{ου} παραδείγματος με το GME

Τα παραδείγματα χρησιμοποιούν κάποιες από τις ετικέτες που διαθέτει το GME και που όλες ξεκινούν με το πρόθεμα «gm». Οι ετικέτες αυτές είναι ονομαστικά οι autoComplete, calendar, checkbox, container, create, data, date, debug, editButtons, filter, handleEvent, header, html, image, item, labels, link, list, map, number, option,

page, pager, param, rating, search, section, select, sort, subscribe, tabs, template, text, textarea, toggle και video. Επιπρόσθετα, παρέχονται πλήθος JavaScript APIs τα οποία συμπληρώνουν τις διαθέσιμες ετικέτες. Περισσότερες πληροφορίες δίνονται στο [102].

Μετά τον έλεγχο του Mashup, αυτό μπορεί να αποθηκευτεί μέσω του κουμπιού «Save», να δημοσιευτεί μέσω της επιλογής «Publish Project» από το μενού «File», αλλά και να αποθηκευτεί ως Gadget σε μορφή XML, όπου μπορούν να δοθούν πληροφορίες όπως όνομα συγγραφέα και περιγραφή.

Συμπερασματικά το Google Mashup Editor είναι μία διαδικτυακή πλατφόρμα που ενώ από τη μία πλευρά προσφέρει μεγάλη ευελιξία στον χρήστη στην παραμετροποίηση του Mashup, λόγω της απουσίας δημιουργίας Mashups χωρίς τη χρήση κώδικα, θεωρείται αρκετά δύσκολο για το μέσο χρήστη.

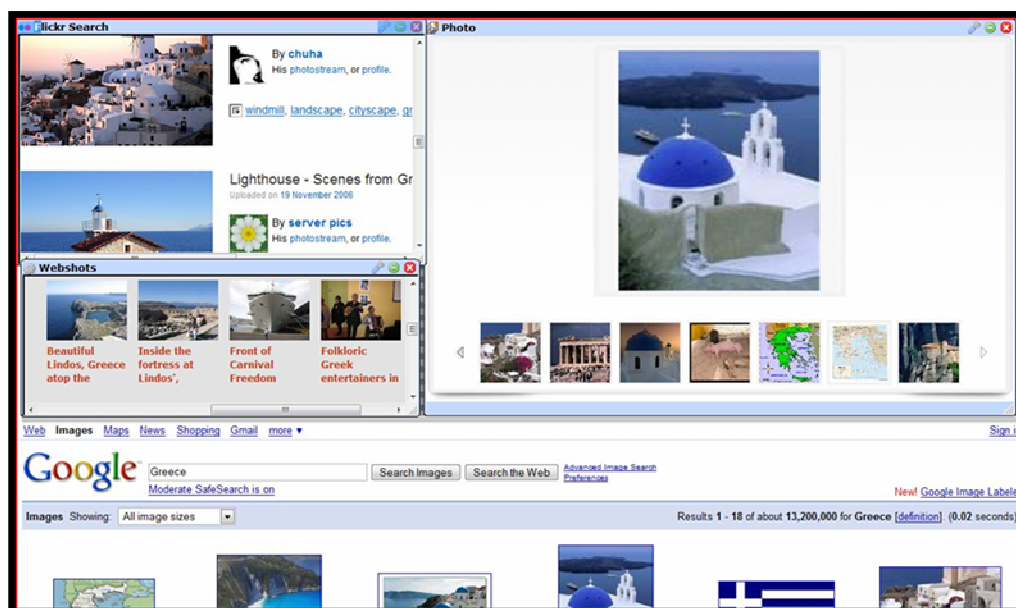
iv. Intel Mash Maker

Το *Mash Maker* της Intel ακολουθεί μία διαφορετική φιλοσοφία από τις πλατφόρμες που παρουσιάστηκαν παραπάνω. Συγκεκριμένα ενσωματώνεται ως Plug-in στον Mozilla Firefox και προσφάτως και στον Internet Explorer και επιτρέπει στον χρήστη, αντί να περιηγείται απλά ανάμεσα στις ιστοσελίδες, να δημιουργεί Mashups στον αέρα (on-the-fly), μέσω της σύνθεσης περιεχομένου από διαφορετικές πηγές και της προβολής τους σε μία οθόνη [103].

Μέχρι πρότινος το Mash Maker ήταν διαθέσιμο μόνο μέσω αίτησης, αλλά πλέον είναι ελεύθερο για κατέβασμα από τον σχετικό δικτυακό τόπο. Μετά την εγκατάστασή του εμφανίζεται στον περιηγητή ιστοσελίδων μία νέα μπάρα εργαλείων, η οποία περιλαμβάνει τις κύριες και τις προτεινόμενες επιλογές που έχει ο χρήστης στην εκάστοτε ιστοσελίδα που επισκέπτεται. Επιλέγοντας το «Open the Mash Maker sidebar», ανοίγει μία μπάρα με όλες τις διαθέσιμες επιλογές, οι βασικότερες των οποίων θα περιγραφτούν παρακάτω.

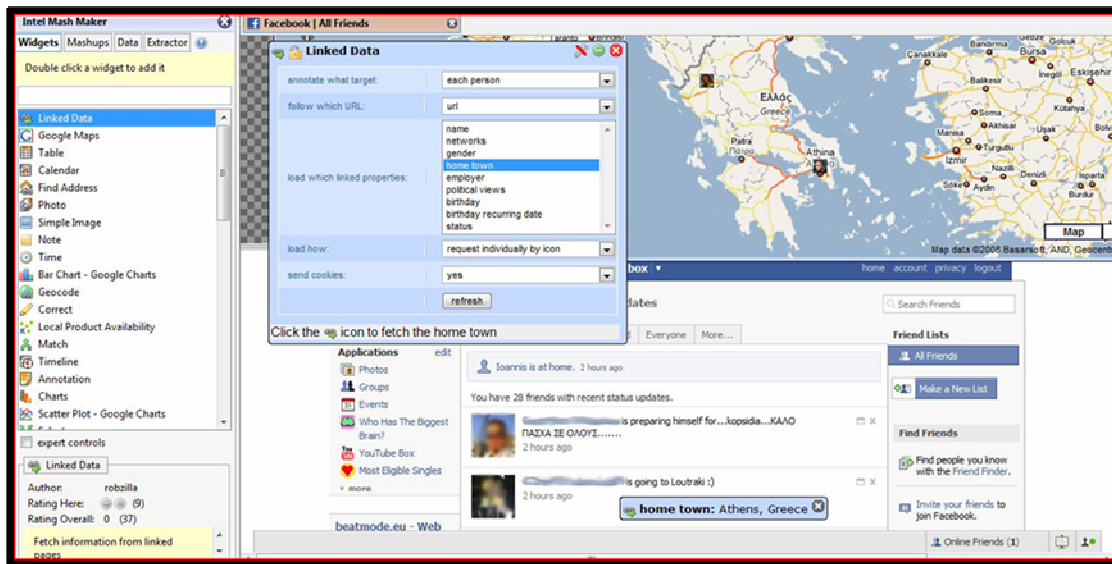
Ως πρώτο παράδειγμα επιλέχθηκε ένα Mashup το οποίο εμφανίζει στη σελίδα του περιηγητή ιστοσελίδων αποτελέσματα φωτογραφιών από πολλές πηγές. Συγκεκριμένα αφού ο χρήστης έχει πραγματοποιήσει αναζήτηση φωτογραφιών μέσω

του Google Images, στον περιηγητή ιστοσελίδων εμφανίζονται άλλα δύο παράθυρα με αντίστοιχα αποτελέσματα από το Flickr [70] και το Webshots [104]. Η διαδικασία για να επιτευχθεί ένα τέτοιο Mashup είναι πολύ απλή, διότι χρησιμοποιούνται τα κουμπιά «copy» και «paste», όπου αντιγράφονται όλα στην ιστοσελίδα που θέλει ο χρήστης να συγκεντρωθούν τα αποτελέσματα. Στην Εικόνα 12 φαίνεται ότι εκτός από τα τρία παράθυρα, έχει προστεθεί και ένα ακόμα με όνομα «Photo», όπου έχει γίνει χρήση του αντίστοιχου widget, για την εμφάνιση των φωτογραφιών από το κύριο παράθυρο αναζήτησης.



Εικόνα 12: Το Intel Mash Maker σε χρήση για συνδυασμό φωτογραφιών

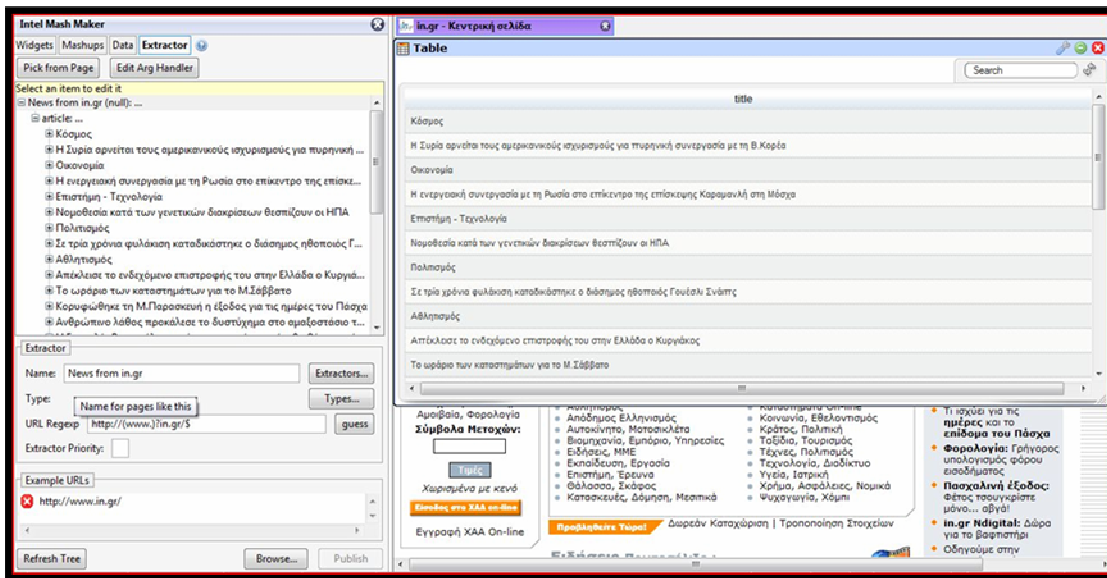
Στο παράδειγμα που ακολουθεί χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία από τον τόπο καταγωγής των φίλων ενός μέλους του Facebook, για να εμφανιστούν σε χάρτη μέσω του «Google Maps». Η ανάρτηση του στοιχείου πόλη από την κάθε επαφή πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του widget «Linked Data» και το αποτέλεσμα φαίνεται στην Εικόνα 13. Σημειώνεται ότι από την Εικόνα 13 έχουν σβηστεί τα ονόματα και έχουν αλλοιωθεί οι φωτογραφίες για λόγους διατήρησης των προσωπικών δεδομένων.



Εικόνα 13: Το Intel Mash Maker σε χρήση για εμφάνιση σε χάρτη μελών του Facebook

Ως τελικό παράδειγμα δεν θα μπορούσε να παραβλεφθεί η χρήση του Intel Mash Maker για τη διαχείριση ειδήσεων. Επειδή για τα ελληνικούς δικτυακούς τόπους ειδήσεων δεν υπήρχε κανένα έτοιμο δεδομένο για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί από κάποιο widget για τη δημιουργία ενός Mashup, κρίθηκε απαραίτητο να οριστούν μέσω του «Extractor». Από την συγκεκριμένη ταμπέλα ο χρήστης πατώντας το κουμπί «Pick from Page», έχει τη δυνατότητα να συλλέξει δεδομένα μέσα από την ιστοσελίδα που έχει επισκεφτεί και να ορίσει το είδος τους. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, επιλέχθηκαν οι τίτλοι ειδήσεων του δικτυακού τόπου in.gr και ορίστηκαν ως «articles». Αφού δόθηκε και ένα όνομα τίτλου στον εξαγωγέα, έγινε δημοσίευση αυτού μέσω του κουμπιού «Publish». Πλέον οι τίτλοι ειδήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα για είσοδο σε κάποιο widget. Για τους σκοπούς του παραδείγματος, επιλέχθηκε το widget «Table» το οποίο εμφανίζει όλους τους τίτλους των ειδήσεων σε έναν πίνακα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 14.

Μετά τη δημιουργία του εκάστοτε Mashup ο χρήστης έχει την επιλογή της αποθήκευσής του μέσω του αντίστοιχου κουμπιού και της επιλογής να φορτώνει μόνιμα το συγκεκριμένο όταν επισκέπτεται τον συγκεκριμένο δικτυακό τόπο.



Εικόνα 14: Το Intel Mash Maker σε χρήση για εμφάνιση τίτλων ειδήσεων σε πίνακα

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα το sidebar δίνει πολλές επιλογές στους χρήστες, αυτό που είναι αξιοσημείωτο όμως είναι ότι τα widgets λειτουργούν μόνο σε συγκεκριμένους δικτυακούς τόπους, ή με την προσαρμογή αυτών μέσω του «Extractor», όπως περιγράφηκε στο τελευταίο παράδειγμα. Μερικά από τα διαθέσιμα widgets είναι το «Find Address», που εντοπίζει μέσα στις ιστοσελίδες τα στοιχεία που αποτελούν διευθύνσεις, το «Time» που εμφανίζει την τωρινή ημερομηνία και ώρα, τα «Bar Chart», «Charts» και «Scatter Plot» τα οποία εμφανίζουν διάφορων ειδών γραφήματα, το «Geocode» που δέχεται ως είσοδο μία διεύθυνση και εξάγει τις γεωγραφικές συντεταγμένες, το «Correct» που επιτρέπει την αλλαγή μέσα σε μία ιστοσελίδα στοιχείων που είναι λανθασμένα, το «Match» το οποίο ταιριάζει δεδομένα από δύο ιστοσελίδες και το «Timeline» που εμφανίζει πληροφορίες σε χρονολογική σειρά. Επιπρόσθετα διατίθεται ένα πλήθος Google Gadgets που περιλαμβάνουν διάφορες εφαρμογές και εργαλεία, όπως είναι το «Currency Converter» για την ισοτιμία νομισμάτων και το «What's my IP address, ISP, country, proxy» το οποίο δίνει πληροφορίες μεταξύ άλλων για την διεύθυνση IP του χρήστη και τον πάροχο και τη χώρα από την οποίους συνδέεται.

Συμπερασματικά το Intel Mash Maker είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργεί Mashups την ώρα που σερφάρει στο Internet και ενώ αυτό το καθιστά πολύ εύχρηστο, είναι πραγματικά χρήσιμο μόνο για τους δικτυακούς τόπους για τους οποίους υπάρχει προς το παρόν υποστήριξη. Αντίθετα για τους υπολοίπους

απαιτεί από το χρήστη να ορίσει μόνος του τα δεδομένα, ενώ και οι δυνατότητες που του προσφέρονται είναι περιορισμένες σε σχέση με άλλα εργαλεία που αποτελούν ολοκληρωμένες πλατφόρμες δημιουργίας Mashups.

v. *Dapper*

Το *Dapper's Dapp Factory* είναι μία διαδικτυακή πλατφόρμα που επιτρέπει στον καθένα την εξαγωγή περιεχομένου από οποιοδήποτε δικτυακό τόπο. Το Dapper εξάγει ζωντανά το περιεχόμενο από το συγκεκριμένο δικτυακό τόπο και το εμφανίζει σε όποια επιθυμητή μορφή θελήσει ο χρήστης [105].

Από την κεντρική ιστοσελίδα του δικτυακού τόπου επιλέγεται ο σύνδεσμος «create a new Dapp». Στην ιστοσελίδα που εμφανίζεται ο χρήστης εισάγει το URL του δικτυακού τόπου από τον οποίο θέλει να εξάγει περιεχόμενο. Επίσης από την ίδια ιστοσελίδα μπορεί να επιλέξει τον τύπο του αρχείου το οποίο θα παραχθεί, αν και όπως θα περιγραφεί παρακάτω η συγκεκριμένη επιλογή μπορεί να αλλάξει. Στο παράδειγμα που επιλέχθηκε, συλλέγονται στοιχεία από το ενημερωτικό δικτυακό τόπο in.gr [106], όπως φαίνεται στην Εικόνα 15.



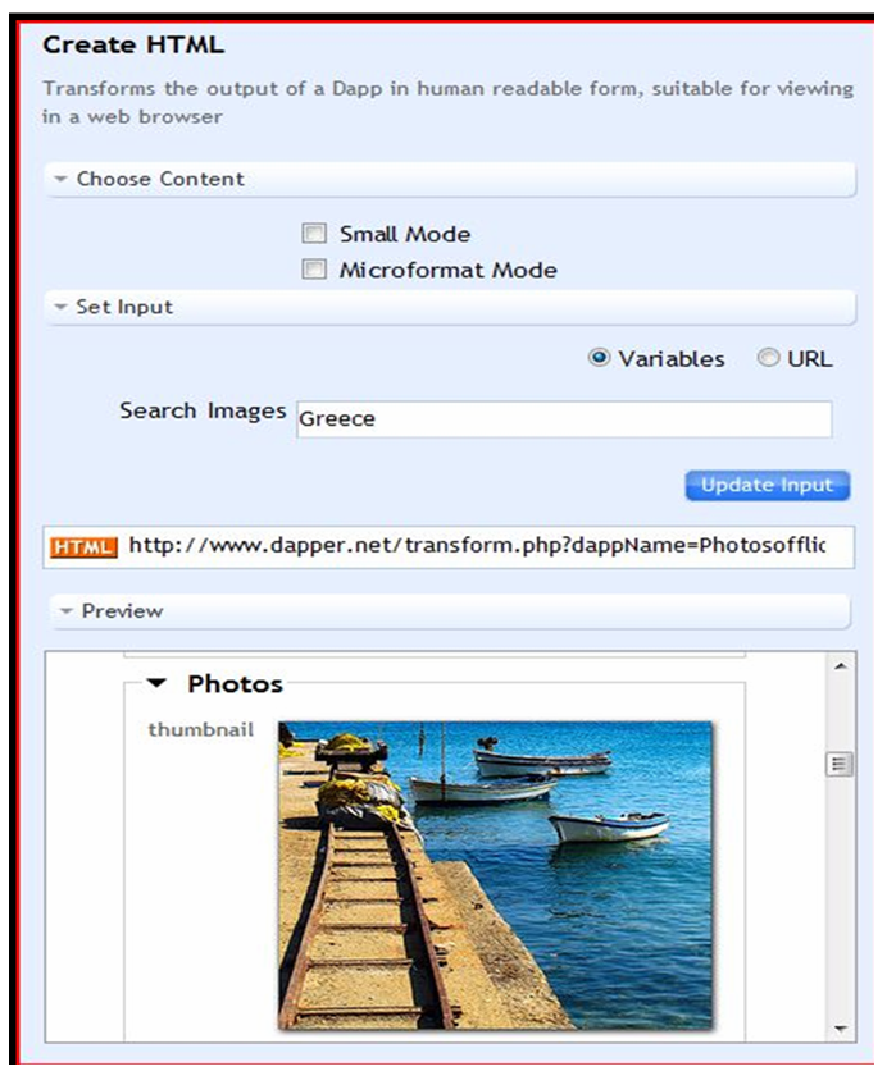
Εικόνα 15: Εισαγωγή URL στο Dapper

Στο επόμενο βήμα επιλέγονται ιστοσελίδες από τον συγκεκριμένο δικτυακό τόπο, ενώ το επιθυμητό περιεχόμενο από αυτές διαλέγεται στο τρίτο βήμα. Στο εν λόγω παράδειγμα, μαρκάρονται όλοι οι τίτλοι των ειδήσεων που ορίζονται ως ένα πεδίο και στην συνέχεια όλες οι περιλήψεις που ορίζονται ως ένα δεύτερο πεδίο. Στην συνέχεια επιλέγονται τα επιθυμητά πεδία και ομαδοποιούνται, ενώ στο πέμπτο γίνεται αποθήκευση του Dapp δίνοντας όνομα, περιγραφή και tags.

Τέλος, μετά την αποθήκευση του Dapp, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη μορφή εμφάνισης των αποτελεσμάτων. Για τους σκοπούς του παραδείγματος, επιλέχτηκε η εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε RSS feed. Άλλες μορφές είναι σε XML, σε HTML, σε CSV, αλλά και σε άλλα είδη, όπως Google Gadget [107] και ως Netvibes Module [81].

Ένα δεύτερο παράδειγμα που δημιουργήθηκε, είναι αυτό της διαμόρφωσης αποτελεσμάτων από το δικτυακό τόπο φωτογραφιών Flickr [70]. Συγκεκριμένα επιλέγονται από τα δεδομένα της ιστοσελίδας να εμφανίζονται ως αποτελέσματα προεπισκοπήσεις των φωτογραφιών (thumbnails) και οι τίτλοι τους. Στο Dapp που δημιουργήθηκε δόθηκε η δυνατότητα ορισμού της λέξης αναζήτησης ως μεταβλητής, έτσι ώστε να εμφανίζονται τα αποτελέσματα που επιθυμεί ο επισκέπτης. Στην Εικόνα 16 φαίνονται τα αποτελέσματα αναζήτησης της λέξης «Greece» σε μορφή HTML.

Συμπερασματικά, το Dapper φαίνεται προς το παρόν να έχει περιορισμένες δυνατότητες και περιορίζεται στην τροποποίηση της εμφάνισης του περιεχομένου των ιστοσελίδων. Ένα ακόμα αρνητικό που παρατηρήθηκε, είναι ότι είχε αρκετά προβλήματα λειτουργίας, με τη συχνή εμφάνιση λαθών, ειδικά όταν η σύνδεση στο Διαδίκτυο δεν ήταν απόλυτα σταθερή.



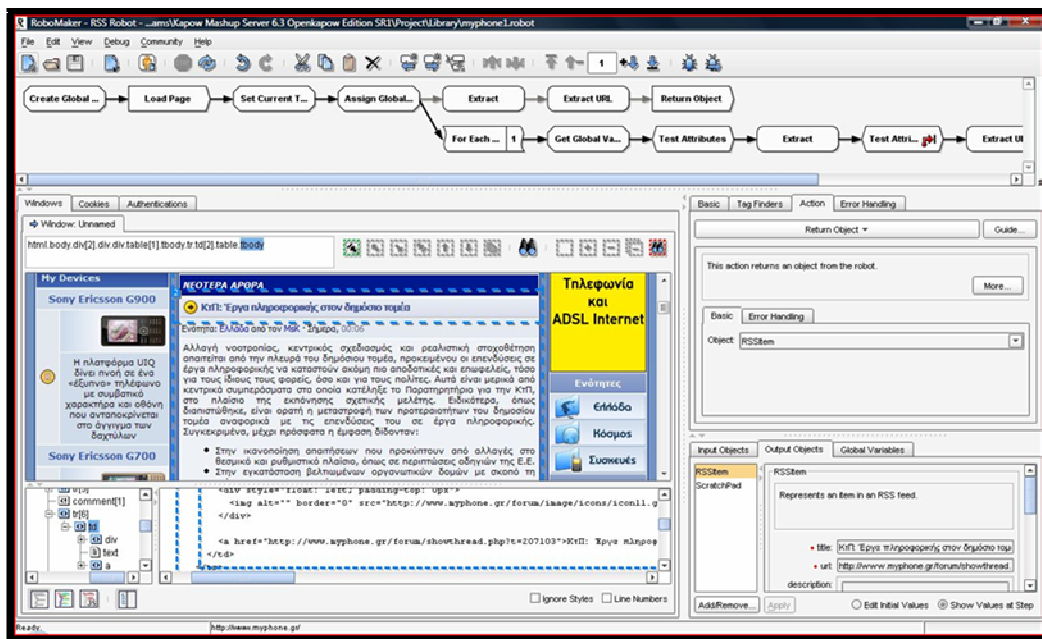
Εικόνα 16: Εμφάνιση αποτελεσμάτων φωτογραφιών στο Dapper

vi. *Kapow RoboMaker*

Το *RoboMaker* της *Kapow* είναι μία ανοικτή πλατφόρμα υπηρεσιών, η οποία επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών τις οποίες ονομάζει *robots* και οι οποίες μπορούν να τρέχουν μέσω του δικτυακού τόπου χωρίς χρέωση [108]. Αυτά τα *robots* προσπελαίνουν δικτυακούς τόπους και επιτρέπουν τη χρήση των δεδομένων, της λειτουργίας τους, ακόμα και της διεπαφής τους με άλλο τρόπο. Πλέον ο χρήστης δεν χρειάζεται να χρησιμοποιεί τα έτοιμα RSS που υπάρχουν διαθέσιμα στο Διαδίκτυο, αλλά μπορεί να δημιουργεί τα δικά του, σύμφωνα με τις προτιμήσεις του.

Για τη χρήση της συγκεκριμένης πλατφόρμας, ο ενδιαφερόμενος μπορεί να την κατεβάσει δωρεάν από τον επίσημο δικτυακό τόπο και να την εγκαταστήσει στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του. Προς το παρόν υποστηρίζονται τα λειτουργικά συστήματα Microsoft Windows και Linux. Ο χρήστης ανοίγοντας το λογισμικό επιλέγει τι τύπο Robot θέλει να δημιουργήσει, RSS/Atom feed, REST, ή Web Clip. Τα δύο πρώτα έχουν αναλυθεί σε προηγούμενη ενότητα. Το Web Clip επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση της διεπαφής χρήστη δικτυακών τόπων, όπως η αλλαγή της HTML ή των CSS. Στο πρώτο παράδειγμα που παρουσιάζεται έχει επιλεγθεί η πρώτη κατηγορία και συγκεκριμένα η δημιουργία ενός RSS 2.0 feed για τον δικτυακό τόπο myPhone [109].

Στην Εικόνα 17 φαίνεται η ολοκληρωμένη έκδοση του πρώτου παραδείγματος. Τα βήματα για τη δημιουργία του Robot φαίνονται στα ορθογώνια πλαίσια στο πάνω μέρος της εικόνας, όπου πρώτα δημιουργείται μία Global μεταβλητή η οποία θα χρησιμοποιηθεί ως μετρητής για τον αριθμό των επαναλήψεων, δηλαδή τον αριθμό των ειδήσεων που επιθυμεί ο χρήστης να εμφανίζονται στο RSS. Στο επόμενο βήμα γίνεται φόρτωση της επιθυμητής ιστοσελίδας από την οποία θα γίνει η ανάληψη των δεδομένων.



Εικόνα 17: Το Kapow RoboMaker σε χρήση για την παραγωγή RSS

Στην συνέχεια, το «Set Current Tag» ορίζει από πιο μέρος της ιστοσελίδας θα εξαχθούν τα δεδομένα. Συγκεκριμένα η πλατφόρμα απαιτεί από το χρήστη βασικές

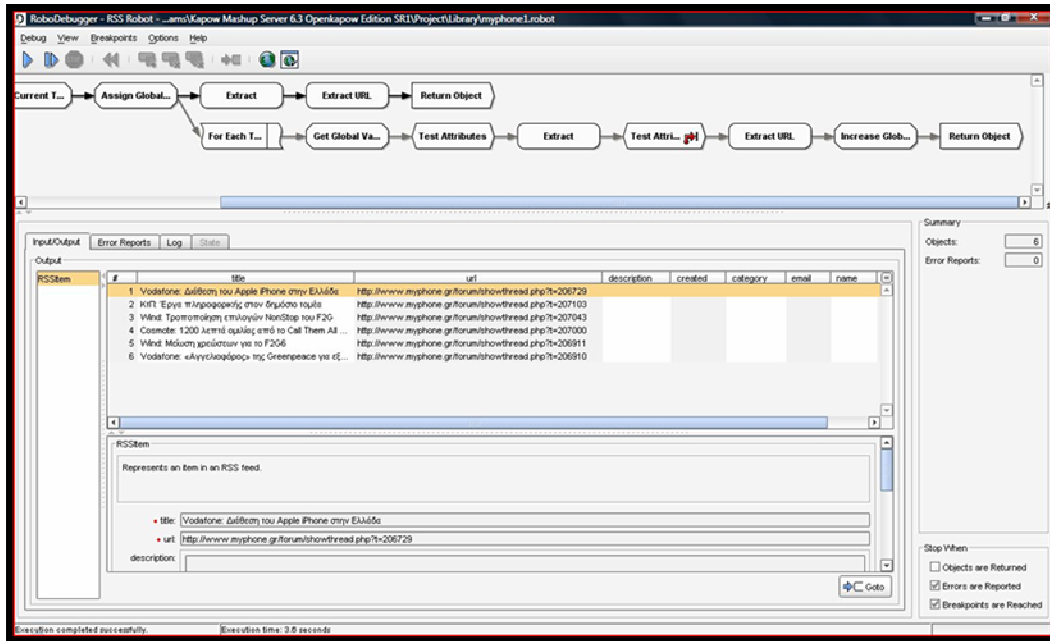
γνώσεις από HTML και του τρόπου δόμησής της, δηλαδή της εμφώλευσης ετικετών της μίας μέσα στην άλλη, σε μορφή δέντρου. Το δέντρο κάθε ιστοσελίδας δίνεται στο κάτω αριστερά κομμάτι του λογισμικού, ενώ ακριβώς δίπλα δίνεται ο κώδικας HTML. Στο κεντρικό παράθυρο εμφανίζεται η φορτωμένη ιστοσελίδα, στην οποία φαίνεται και με διακεκομμένη γραμμή το επιλεγμένο μέρος. Τέλος στο δεξιό τμήμα της πλατφόρμας φαίνονται οι ρυθμίσεις που μπορούν να γίνουν σε κάθε πλαίσιο και κάτω από αυτό τις εισόδους που παρέχονται και τις εξόδους που παράγονται. Αναλυτικότερα ο χρήστης ορίζει μέσω της καρτέλας «Tag Finder» από πού θα συλλέγονται τα δεδομένα, ενώ στην «Action» τι θα γίνεται με τα επιλεγμένα. Όλα τα πλαίσια που αναφέρθηκαν, δημιουργούνται από τη συγκεκριμένη καρτέλα, η οποία περιλαμβάνει μεγάλο πλήθος λειτουργιών που θα περιγραφτούν παρακάτω και που αποτελούν το μεγάλο πλεονέκτημα της συγκεκριμένης πλατφόρμας.

Στο επόμενο βήμα, αφού γίνει η αρχικοποίηση της global μεταβλητής, γίνεται διαχωρισμός των σταδίων, σε αυτό που αφορά την κεντρική είδηση του δικτυακού τόπου και σε αυτό που αφορά όλες τις υπόλοιπες. Αυτό γίνεται λόγω της διαφοράς στη δομή της HTML ανάμεσα στην κύρια και στις υπόλοιπες ειδήσεις. Για τις υπόλοιπες ειδήσεις επιλέγεται μία επαναληπτική δομή μέσω του «For Each Tag Path», ενώ ο αριθμός των επαναλήψεων ορίζεται στο «Test Attributes», το οποίο μοιάζει με την εντολή while στον κλασικό προγραμματισμό. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα έχει οριστεί ότι οι επαναλήψεις θα συνεχιστούν όσο ο μετρητής είναι κάτω από πέντε, το οποίο σημαίνει ότι μαζί με την κύρια είδηση, στο RSS Feed θα εμφανιστούν συνολικά έξι ειδήσεις. Φυσικά αυτή η ρύθμιση μπορεί να αλλάξει ανά πάσα στιγμή. Σημειώνεται ότι ο μετρητής αυξάνεται στο προτελευταίο βήμα με το action «Increase Global Variable».

Οι επόμενες λειτουργίες έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιατί ορίζουν πώς εξάγονται τα δεδομένα και δίνονται ως έξοδος στο Robot. Συγκεκριμένα αφού έχουν επιλεγθεί οι τίτλοι των ειδήσεων μέσω του «Tag Finder», γίνεται εξαγωγή του ονόματος και του συνδέσμου αυτών, μέσω των «Extract» και «Extract URL» αντίστοιχα. Στο τελευταίο βήμα γίνεται η επιστροφή του αποτελέσματος από το «Return Object», όπου ως αντικείμενο επιλέγεται το RSS Item.

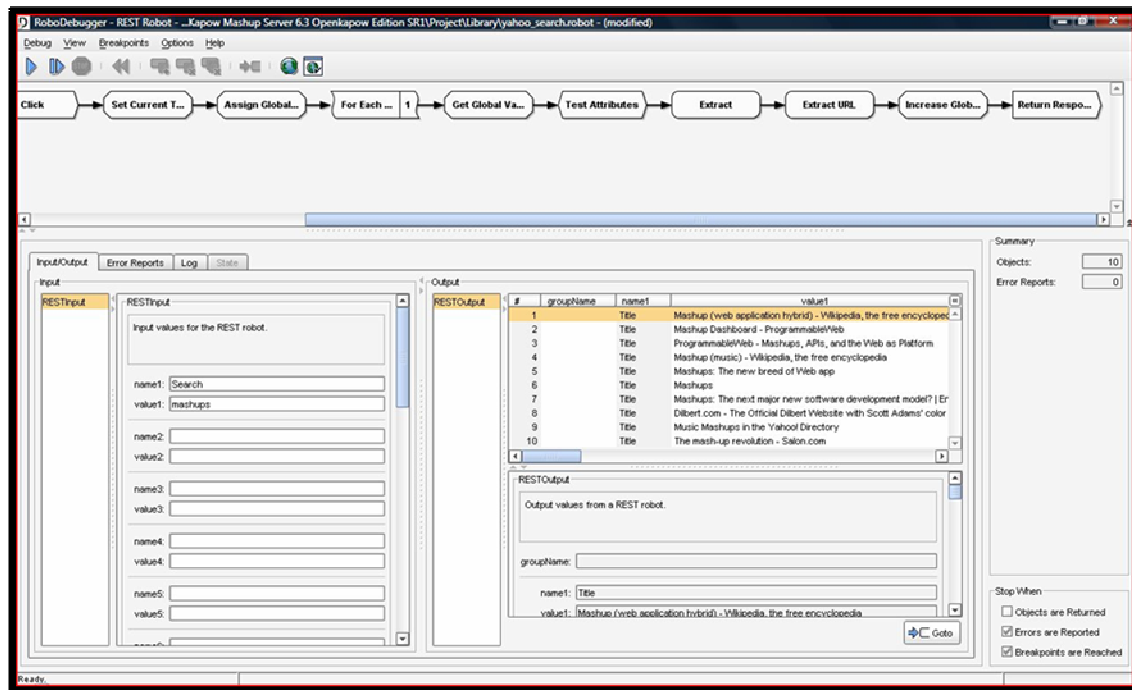
Αφού ο χρήστης ολοκληρώσει το Robot του, μπορεί να το ελέγξει εκτελώντας το μέσω του κουμπιού «Open Debugger» και από το παράθυρο που ανοίγει επιλέγοντας το «Run». Η εκτέλεση του παραδείγματος δίνεται στην Εικόνα 18, όπου φαίνεται ότι

έχουν παραχθεί οι έξι τίτλοι ειδήσεων μαζί με το URL τους. Τέλος ο χρήστης μπορεί να δημοσιεύσει το Robot στο δικτυακό τόπο της Karow μέσω της αντίστοιχης επιλογής, αφού όμως πρώτα έχει εγγραφεί σε αυτό και έχει αποκτήσει κωδικό πρόσβασης.



Εικόνα 18: Αποτελέσματα εκτέλεσης 1^{ου} παραδείγματος με το Karow RoboMaker

Για το επόμενο παράδειγμα επιλέχθηκε ναδειχθεί η δεύτερη δυνατότητα του RoboMaker, αυτή της δημιουργίας μίας υπηρεσίας REST και συγκεκριμένα μίας η οποία περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της αναζήτησης του δικτυακού τόπου της Yahoo! [110]. Πολλά από τα βήματα για τη δημιουργία του συγκεκριμένου παραδείγματος είναι ίδια με του προηγούμενου, οπότε για λόγους συντομίας αναφέρονται μόνο τα καινούργια. Τα νέα βήματα είναι το «Enter Text», στο οποίο ορίζεται σε ποιο σημείο της ιστοσελίδας βρίσκεται το πεδίο εισαγωγής του όρου αναζήτησης και το «Click», στο οποίο προσδιορίζεται το κουμπί που πρέπει να πατήσει ο χρήστης με το ποντίκι του για να ξεκινήσει η αναζήτηση. Στην συνέχεια απλά επιλέγεται ο αριθμός των επαναλήψεων για το πόσα αποτελέσματα είναι επιθυμητό να εμφανίζονται και το ποιες θα είναι οι μεταβλητές εξόδου του robot. Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης φαίνεται στην Εικόνα 19.



Εικόνα 19: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2^{ου} παραδείγματος με το Karow RoboMaker

Όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα, το RoboMaker προσφέρει πολλές δυνατότητες μέσω της καρτέλας «Action». Συγκεκριμένα οι διάφορες λειτουργίες χωρίζονται σε 14 κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία ονομάζεται «Mouse» και αφορά λειτουργίες που ενεργοποιούνται με το πάτημα ή την κίνηση του ποντικιού. Η δεύτερη κατηγορία, με όνομα «Windows», αφορά τον χειρισμό των παραθύρων, όπως άνοιγμα νέου ή κλείσιμο του υπάρχοντος. Η τρίτη κατηγορία που ονομάζεται «Pages», ορίζει λειτουργίες που σχετίζονται με το φόρτωμα και τον χειρισμό ιστοσελίδων. Στην τέταρτη κατηγορία (sessions) ανήκουν όσες λειτουργίες αφορούν τη διαχείριση των συνόδων, όπως την αποθήκευση τους και τη δημιουργία cookies.

Η επόμενη κατηγορία είναι αρκετά σημαντική και περιλαμβάνει πλήθος επιλογών για τη διαχείριση φορμών, όπως εισαγωγή κειμένου, επιλογή από radio buttons και checkboxes και υποβολή φόρμας. Στην συνέχεια υπάρχει μία κατηγορία που αφορά την εκτέλεση JavaScript, ενώ παρακάτω μία η οποία ασχολείται με τις επαναληπτικές δομές (Loops). Αμέσως μετά εμφανίζεται η κατηγορία «Conditions», η οποία εξετάζει τη συνέχιση κάποιας δομής υπό κάποια προϋπόθεση.

Η κατηγορία που ακολουθεί έχει επίσης μεγάλη σημασία διότι επιτρέπει τον έλεγχο των ετικετών (Tags), όπως τη δημιουργία νέων, την αντικατάσταση, το

διαχωρισμό και την αφαίρεσή τους. Μία ακόμα κατηγορία αφορά την εξαγωγή δεδομένων (Extract) από διαφορετικές πηγές, όπως από URL, ιδιότητες, παραμέτρους, ακόμα και από PDF αρχεία, ενώ η πιο σημαντική κατηγορία είναι η επόμενη, με όνομα «Objects», όπου μεταξύ άλλων περιλαμβάνεται και η επιστροφή του αποτελέσματος (return object). Εν αντιθέσει με τα αντικείμενα που χάνουν τις τιμές τους στις επαναληπτικές δομές, οι παγκόσμιες μεταβλητές Global Variables, που αποτελούν την επόμενη κατηγορία, τις κρατούν.

Προτελευταία κατηγορία είναι αυτή του «Input/Output», όπου παρέχονται διάφοροι τύποι εισόδου/εξόδου, όπως το κάλεσμα ενός Web Service, η αποστολή ηλεκτρονικού μηνύματος και η αλλαγή ρυθμίσεων στον Proxy Server. Στην τελευταία κατηγορία εντάσσονται όλες οι υπόλοιπες δραστηριότητες (Other), όπως η εύρεση μίας ετικέτας, ο μετασχηματισμός XML μέσω XSLT [111] και η διακοπή της εκτέλεσης του robot.

Συμπερασματικά το Karow RoboMaker παρέχει πολλές δυνατότητες για την παραμετροποίηση των ιστοσελίδων, αλλά θεωρείται αρκετά πιο πολύπλοκο στη χρήση σε σχέση κυρίως με τις online πλατφόρμες που περιγράφηκαν νωρίτερα, με αποτέλεσμα να απαιτεί από το χρήστη να αφιερώσει ένα σχετικά μεγάλο χρόνο για την εκμάθησή του, ακόμα και για την παραγωγή σχετικά απλών Mashups, όπως είναι η εξαγωγή ενός RSS από μία ιστοσελίδα.

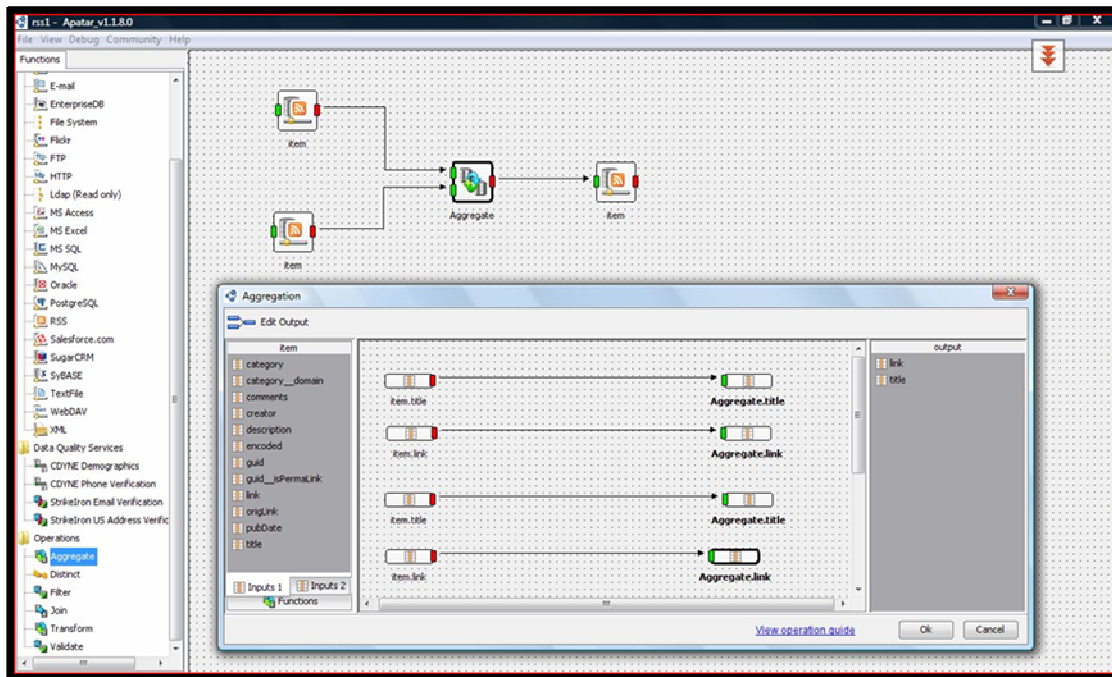
vii. *Apatar*

Το *Apatar* είναι ένα πακέτο λογισμικού ανοικτού κώδικα ενσωμάτωσης δεδομένων σχεδιασμένο έτσι ώστε να επιτρέπει στους εταιρικούς χρήστες και στους προγραμματιστές να μεταφέρουν δεδομένα μέσα και έξω από μία ποικιλία πηγών δεδομένων και φορμών. Σύμφωνα με το [112], το *Apatar* επιτρέπει τη μείωση του κόστους και του χρόνου ενσωμάτωσης, μείωση κινδύνου λόγω χρήσης λογισμικού ανοικτού κώδικα, βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων και εξάλειψη του κόστους διαχείρισης.

Το *Apatar* για τη λειτουργία του απαιτεί το Java Runtime Environment (JRE), το οποίο περιλαμβάνεται στο αρχείο εγκατάστασης και έτσι ο χρήστης μπορεί να το

εγκαταστήσει σε περίπτωση που δεν το έχει ήδη στον ηλεκτρονικό του υπολογιστή. Μετά την εγκατάσταση, ο χρήστης μπορεί με έναν εύκολο τρόπο να δημιουργήσει το κλασικό παράδειγμα της σύνθεσης δύο RSS feeds.

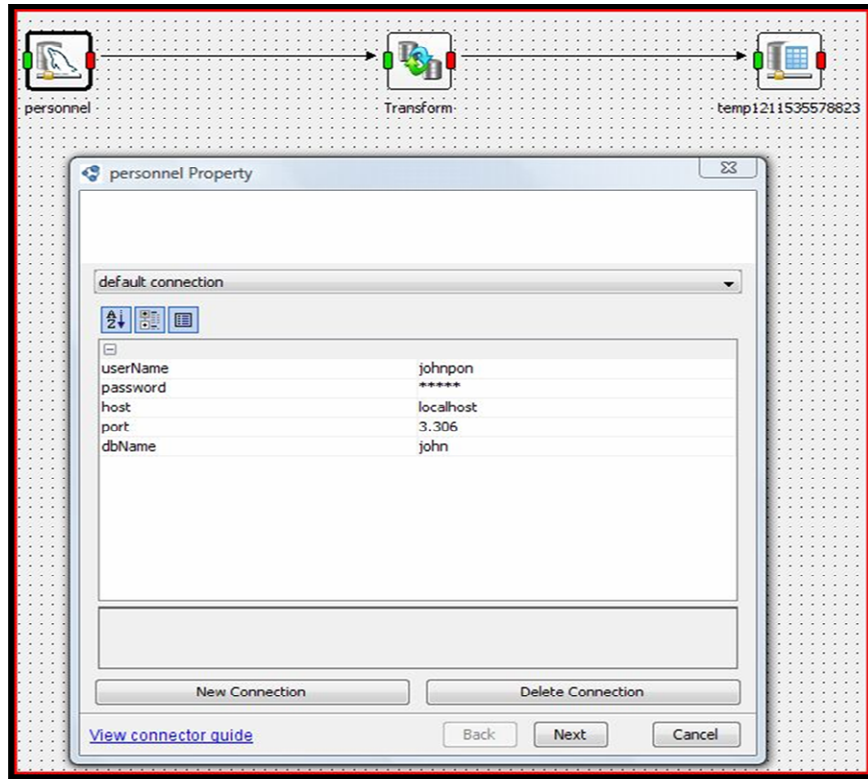
Συγκεκριμένα από την στήλη όπου υπάρχουν οι διάφορες λειτουργίες (functions), επιλέγεται δύο φορές το εικονίδιο «RSS». Στην συνέχεια, για την ένωση των δύο χρησιμοποιείται η συνάρτηση «Aggregate». Τέλος τα αποτελέσματα στέλνονται σε ένα νέο RSS το οποίο δημιουργείται εκείνη την στιγμή. Στην Εικόνα 20 φαίνεται εκτός από τις παραπάνω λειτουργίες και το πώς έχει γίνει ταίριασμα των μεταβλητών των δύο RSS που δίνονται ως είσοδος με αυτό που δίνεται ως έξοδος. Σημειώνεται ότι το Apatar, κατά την εκτέλεσή του, δημιουργεί ένα αρχείο XML με το όνομα που έχει οριστεί στις ρυθμίσεις.



Εικόνα 20: Το Apatar σε χρήση για την παραγωγή RSS

Στο δεύτερο παράδειγμα επιδεικνύεται ότι το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να συνεργαστεί με πολλές εφαρμογές. Συγκεκριμένα συνδέεται με μία βάση δεδομένων δημιουργημένη με MySQL [113] για την εξαγωγή δεδομένων από πίνακα, όπως φαίνεται στην Εικόνα 21. Για τους σκοπούς του παρόντος παραδείγματος, εισήχθηκαν κάποια ονόματα σε πίνακα, για να εμφανιστούν έπειτα μέσω του Apatar. Για να επιτευχθεί αυτό, τα δεδομένα από την MySQL δίνονται ως είσοδος στην λειτουργία

«Transform», η οποία με την σειρά της τα στέλνει σε έναν πίνακα (Custom Table) για την εμφάνισή του.



Εικόνα 21: Σύνδεση της MySQL με το Aptar

Πέραν από τις λειτουργίες που περιγράφηκαν στα προηγούμενα δύο παραδείγματα, το Aptar όπως είναι φυσικό παρέχει και άλλες. Στην παρούσα έκδοση μερικές από αυτές είναι η διασύνδεση με το ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon [114], το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τον δικτυακό τόπο φωτογραφιών Flickr [70], άλλους δικτυακούς τόπους μέσω FTP (File Transfer Protocol) και HTTP connectors, αρχεία κειμένου (text files) και XML, καθώς και με διαφόρων ειδών βάσεις δεδομένων (MS Access, MS SQL, Oracle). Από πράξεις (operations), εκτός από τις «Aggregate» και «Transform» που έχουν ήδη αναφερθεί, υπάρχουν η «Distinct» που αφαιρεί διπλότυπα αποτελέσματα, η «Filter» που τα φιλτράρει, η «Join» που τα συνενώνει και η «Validate» που τα χωρίζει σε δύο πίνακες, με τον έναν να περιλαμβάνει αυτά που πληρούν τα κριτήρια και με τον άλλον τα υπόλοιπα.

Συμπερασματικά, το Aptar είναι ένα εργαλείο αρκετά εύκολο στη χρήση, το οποίο ενώ δεν έχει ακόμα αρκετές συμφωνίες συνεργασίας με γνωστούς δικτυακούς

τόπους, παρέχει άλλες ενδιαφέρουσες δυνατότητες όπως είναι η διασύνδεση με βάσεις δεδομένων και διαφόρων ειδών αρχεία.

viii. *Proto Financial*

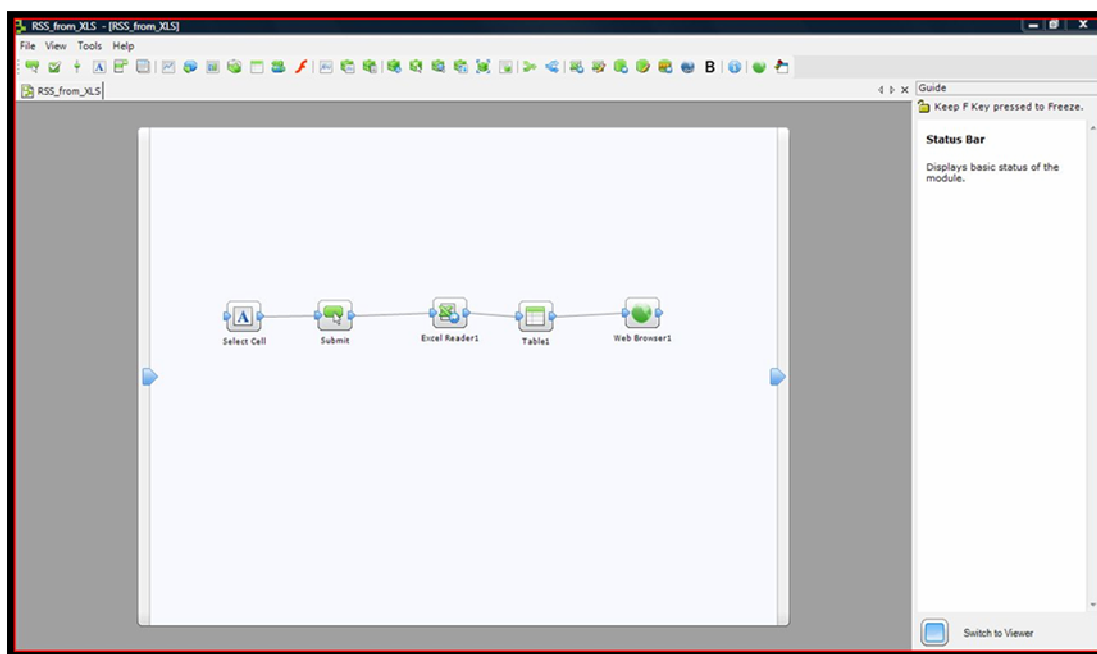
Το *Proto Financial* είναι μία εφαρμογή λογισμικού που χρησιμοποιείται για να ενώσει εμπορικά και ερευνητικά ταμπλό που επιτρέπουν την αλληλεπιδραστική ενσωμάτωση, την ανάλυση και την αναφορά δεδομένων [115]. Σύμφωνα με όσα αναφέρονται στον επίσημο δικτυακό τόπο το *Proto Financial* παρέχει επεξεργασία δεδομένων εσωτερικής μνήμης, δημιουργία εξελιγμένης και ευέλικτης διεπαφής χρήστη, υποστήριξη δημιουργίας επαναχρησιμοποιούμενων διαδικασιών και δυνατότητα ευκινήσιας χωρίς συμβιβασμούς.

Για τη χρήση της συγκεκριμένης πλατφόρμας ο χρήστης αφού εγγραφεί, εγκαθιστά στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του μία δοκιμαστική έκδοση ενός μήνα, καθόσον το προϊόν είναι εμπορικό. Στο πρώτο υπόδειγμα επιδεικνύεται το γνωστό παράδειγμα των RSS feeds, με κάποια όμως σημαντική παραλλαγή. Ο χρήστης πλέον μπορεί και επιλέγει ποιο RSS θέλει να επισκεφτεί, επιλέγοντας το αντίστοιχο κελί από ένα αρχείο excel που περιλαμβάνει τις διευθύνσεις τους.

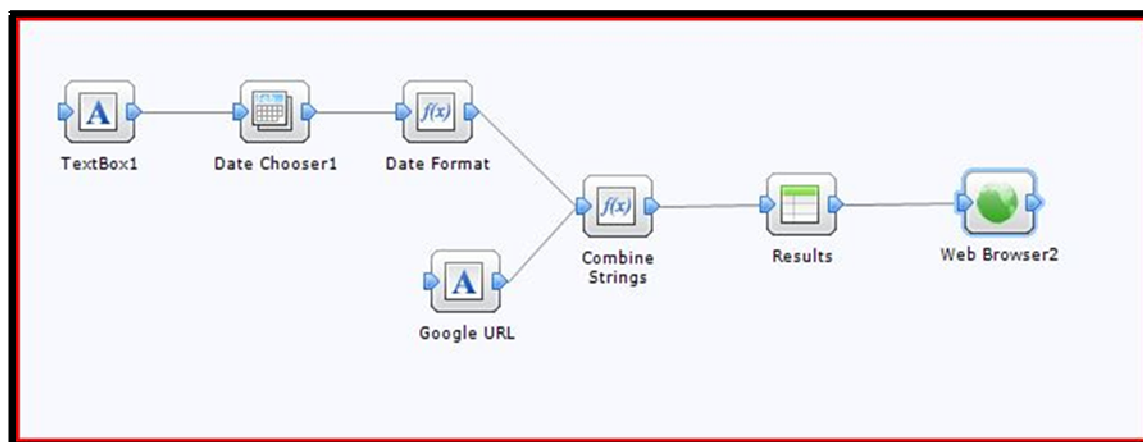
Για να επιτευχθεί αυτό, επιλέγεται το module «TextBox» όπου θα εισάγεται από το χρήστη το επιθυμητό κελί και ενώνεται με το «Button» για την υποβολή του. Στην συνέχεια μέσω του module «Excel Reader», επιλέγεται το αρχείο xls που περιέχει τα URLs των RSS feeds και αυτά στέλνονται στον πίνακα (Table) ο οποίος με τη σειρά του δίνει το επιλεγμένο URL στον «Web Browser», όπου και το προβάλλει. Τα όσα περιγράφονται παρουσιάζονται στην Εικόνα 22.

Στο δεύτερο παράδειγμα, ο χρήστης εισάγοντας απλά μία επιθυμητή ημερομηνία στην πλατφόρμα, το Mashup την επεξεργάζεται και τη δίνει ως λέξεις αναζήτησης στη μηχανή Google [116]. Η διαδικασία που ακολουθείται σε αυτή την περίπτωση είναι η παρακάτω. Πρώτον χρησιμοποιείται το προαιρετικό module «TextBox», όπου ο χρήστης εισάγει μία ημερομηνία. Είναι μη υποχρεωτικό διότι στο επόμενο module το «Date Format», ο χρήστης μπορεί να επιλέξει με το ποντίκι την επιθυμητή ημερομηνία από το εικονικό ημερολόγιο που εμφανίζεται. Στο επόμενο βήμα η ημερομηνία που είναι της μορφής HH/MM/YYYY μετατρέπεται μέσω του module «Formula», έτσι ώστε ο

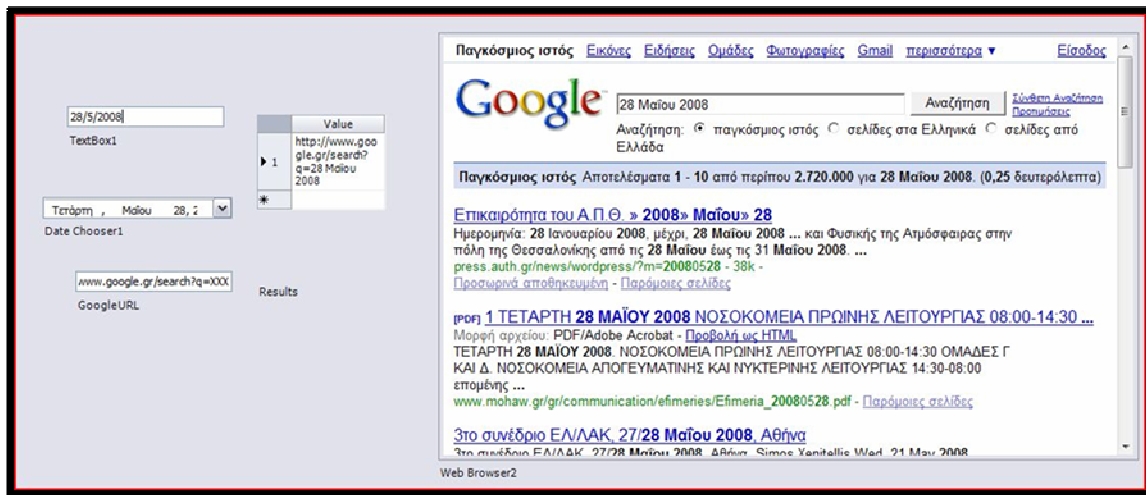
μήνας να εμφανίζεται ονομαστικώς και στη συνέχεια να μπορούν να βρεθούν περισσότερα αποτελέσματα στη μηχανή αναζήτησης. Μέσω ενός δεύτερου «TextBox» εισάγεται η διεύθυνση URL της Google μηχανής και μέσω ενός δεύτερου module «Formula» η υπόψη διεύθυνση συνδυάζεται με τη διαμορφωθείσα ημερομηνία. Τέλος, μέσω ενός πίνακα που περιλαμβάνει το αποτέλεσμα του προηγούμενου βήματος, δίνεται στο module «Web Browser» το URL που περιλαμβάνει την ημερομηνία που ζητείται να αναζητηθεί από τη μηχανή της Google. Τα παραπάνω παρουσιάζονται στην Εικόνα 23 και τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του Mashup στην Εικόνα 24.



Εικόνα 22: Το Proto Financial σε χρήση για την εμφάνιση επιθυμητού RSS



Εικόνα 23: Το Proto Financial σε χρήση για την εμφάνιση αποτελεσμάτων ημερομηνίας



Εικόνα 24: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2^{ου} παραδείγματος με το Proto Financial

Πέραν από τα modules που παρουσιάστηκαν στα παραπάνω παραδείγματα, υπάρχουν και κάποια άλλα ακόμα τα οποία και περιγράφονται παρακάτω. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν αυτά που σχετίζονται με τις φόρμες και εκτός από αυτά που έχουν αναφερθεί, υπάρχουν το «CheckBox» που επιτρέπει την επιλογή μεταξύ κάποιων προτάσεων, το «Slider» για την εικονική επιλογή αριθμών και το «ListBox» για την επιλογή ενός ή πολλαπλών αντικειμένων από μία λίστα.

Στην επόμενη κατηγορία περιλαμβάνονται διάφορων ειδών γραφικές παραστάσεις. Συγκεκριμένα αυτές είναι η «XY Graph» που δημιουργεί μία δυσδιάστατη εικονική παρουσίαση δεδομένων, η «Pie Graph» που εμφανίζει δεδομένα σε μορφή πίτας, η «Bar Graph» που τα εμφανίζει σε γραφικές μπάρες, η «Contour Graph» που τα παρουσιάζει με εξωτερικές καμπύλες, ενώ υπάρχει και το «Flash» για την εμφάνιση αποτελεσμάτων μέσω flash. Στην επόμενη κατηγορία ανήκουν modules που διενεργούν διάφορων ειδών λειτουργίες που επεξεργάζονται δεδομένα. Το πρώτο module που δεν έχει αναφερθεί είναι το «Entryset Formula», όπου μέσω αυτού γίνονται υπολογισμοί για ολόκληρες ιδιότητες, ενώ παρεμφερές είναι και το δεύτερο με όνομα «Attribute Calculator».

Η κατηγορία που ακολουθεί διαχειρίζεται τα σύνολα εγγραφών (entrysets). Έτσι υπάρχει το module «Entryset Generator» που δημιουργεί νέα σύνολα εγγραφών και τα γεμίζει δεδομένα, το «Attribute Editor» που επεξεργάζεται το όνομα και τις ιδιότητες τους, το «Entryset Filter» που τα φιλτράρει σύμφωνα με κάποια κριτήρια, το «Entryset Sorter» ταξινομεί τα δεδομένα τους, το «Entryset Module» που επιτρέπει τη δημιουργία

και το χειρισμό τους το καθένα ξεχωριστά και τέλος το «Simple Report» αθροίζει τα δεδομένα σε μία ιδιότητα από κάθε μοναδική τιμή μίας άλλης ιδιότητας. Στην επόμενη κατηγορία υπάγονται μόνο δύο modules, όπου στο πρώτο στέλνεται ένα μήνυμα από μία από πολλαπλές εισόδους σε μία έξοδο, ενώ στο δεύτερο παίρνει τα δεδομένα από μία είσοδο και υπό συνθήκη τα στέλνει σε μία από πολλαπλές εξόδους.

Στην επόμενη κατηγορία εντάσσονται διάφορες πηγές εισαγωγής ή εξαγωγής δεδομένων. Εκτός από τα modules που σχετίζονται με το excel και που έχουν αναφερθεί ήδη, υπάρχουν τα «Proto DB Reader» και «Proto DB Writer», όπου στο πρώτο διαβάζονται δεδομένα από μία βάση δεδομένων Proto και στο δεύτερο όπου εισάγονται, επεξεργάζονται και διαγράφονται εγγραφές στη βάση δεδομένων. Επίσης στην ίδια κατηγορία υπάρχει το «ODBC» module που προσφέρει έναν εύκολο τρόπο ανάγνωσης από ODBC πηγές δεδομένων, το «Web Service» για την πρόσβαση δεδομένων από κάποιο Web Service και το «Bloomberg» [117] που επιτρέπει τη λήψη δεδομένων από το αντίστοιχο δικτυακό τόπο.

Στην προτελευταία κατηγορία υπάρχει μόνο το module Environment που δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης και ελέγχου του περιβάλλοντος που ανήκει κάποιο module, ενώ στην τελευταία υπάρχουν δύο πολύ σημαντικά modules. Το πρώτο έχει ήδη αναφερθεί και αφορά τον περιηγητή ιστοσελίδων, ενώ το δεύτερο με όνομα «VBA Module» παρέχει τη δυνατότητα εισαγωγής εφαρμογής γραμμένης σε Visual Basic [118] στην εν λόγω πλατφόρμα.

Συμπερασματικά το Proto Financial είναι μία πλατφόρμα που ενώ περιέχει λειτουργίες για ενσωμάτωση ιστοσελίδων και δημιουργία Mashups, όπως κάνουν και όσες έχουν περιγραφεί μέχρι τώρα, εξειδικεύεται σε επιχειρηματικές λύσεις, όπως την επεξεργασία δεδομένων από οικονομικά μεγέθη, διευρύνοντας τις δυνατότητες που παρέχουν άλλες εφαρμογές, όπως είναι το MS Excel. Οι δυνατότητές του πολλαπλασιάζονται εφόσον ο χρήστης είναι γνώστης της Visual Basic και εφόσον μάθει να χρησιμοποιεί σωστά τις συναρτήσεις που του παρέχονται. Από την άλλη πλευρά, δεν προτείνεται η χρήση του για απλές εφαρμογές Mashup.

ix. RSSBus Desktop

Το *RSSBus Desktop* είναι μία εφαρμογή που επιτρέπει τη δημιουργία και τη δημοσίευση δυναμικών RSS feeds από βάσεις δεδομένων, φυλλομετρητές, καταλόγους και άλλες πηγές πληροφοριών [119]. Συγκεκριμένα προσφέρει πρόσβαση σε ένα μεγάλο εύρος από διασυνδετές (connectors) για τη διοχέτευση οποιουδήποτε τύπου δεδομένων και τη δημιουργία RSS 2.0 Atom feeds, ενώ περιλαμβάνει έναν ενσωματωμένο Web Server για την τοπική πρόσβαση στη διαχείριση δεδομένων.

Ο βασικός σκοπός του, που φαίνεται και από την ίδια την ονομασίας της εφαρμογής, είναι η δημιουργία RSS feeds. Πράγματι αυτή η εξειδίκευση καθιστά το *RSSBus Desktop* το πιο κατάλληλο εργαλείο από όλα όσα έχουν δοκιμαστεί, εφόσον η ενσωμάτωση δύο RSS σε ένα έγινε πολύ εύκολα, τόσο που κρίθηκε μη απαραίτητη η ανάλυση του τρόπου δημιουργίας του γνωστού παραδείγματος.

Η εγκατάσταση του προγράμματος γίνεται πολύ εύκολα και με μηδενικό κόστος και το μόνο που χρειάζεται ρύθμιση είναι σε ποιο υποδίκτυο θα λειτουργεί ο ενσωματωμένος εξυπηρετητής. Μετά την εγκατάστασή του ο χρήστης προσπελαίνει το πρόγραμμα μέσω ενός περιηγητή ιστοσελίδων.

Ένα μεγάλο θετικό που έχει το *RSSBus Desktop* είναι η δυνατότητα χρησιμοποίησης των έτοιμων connectors για μία πληθώρα περιπτώσεων και οι οποίοι περιγράφονται παρακάτω. Μέσω του connector yahooFlickSearch κατέστη δυνατή η δημιουργία ενός δεύτερου παραδείγματος, στο οποίο αναζητούνται φωτογραφίες με συγκεκριμένες λέξεις κλειδιά από το δικτυακό τόπο Flickr [70] και παρουσιάζονται σε μορφή Atom. Ο κώδικας που παράγεται μέσω αυτού, είναι αυτός που δίνεται στην Εικόνα 25 και το αποτέλεσμα της εκτέλεσης αυτού, στην Εικόνα 26.

Οι connectors είναι χωρισμένοι σε κατηγορίες, μερικές από τις οποίες είναι τα «AccessOps», «DbaseOps», «SqliteOps» και «SqlOps» για πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων, το «AmazonOps» για πρόσβαση στις υπηρεσίες ηλεκτρονικού εμπορίου του Amazon [114], το «ExcelOps» που ανταλλάσσει δεδομένα με το MS Excel, το «FeedOps» που διαχειρίζεται διαφόρων ειδών feeds, τα «FileOps» και «FtpOps» που διαχειρίζονται αρχεία τοπικά και απομακρυσμένα, τα «GcalOps», «GdataOps», «GsearchOps», «GsheetOps» και «GtalkOps» που διαχειρίζονται Google εφαρμογές,

«HttpOps» που σχετίζεται με αιτήσεις HTTP, τα «ImapOps», «PopOps» και «SmtOps» που αφορούν αποστολή και λήψη ηλεκτρονικών μηνυμάτων, το «MediaOps» για το χειρισμό αρχείων πολυμέσων, το «PaypalOps» για την πραγματοποίηση συναλλαγών μέσω του PayPal [120], το «PythonOps» για την εκτέλεση εφαρμογών με τη γλώσσα προγραμματισμού Python [13], το «SysOps» για την παροχή πληροφοριών για το τρέχον σύστημα, το «XmlOps» για το χειρισμό XML λειτουργιών και τέλος το «YahooOps» στο οποίο περιλαμβάνονται διάφορες Yahoo! υπηρεσίες, όπως αναζήτηση και χαρτογράφηση.

```

yahooFlickrSearch_Countries.rsb [http://192.168.2.22:1110/yahooFlickrSearch_Countries.rsb]
1 <rsb:info title="yahooFlickrSearch_Countries" description="Photos of Greece and France from Flickr">
2   <output name="yahoo:photoid" desc="The id of the photo."/>
3   <output name="yahoo:ownersid" desc="The NS id of the photo owner."/>
4   <output name="yahoo:ownerpage" desc="The url of the web page for the photo owner."/>
5   <output name="yahoo:photopage" desc="The url of the web page for the photo."/>
6   <output name="yahoo:urlthumbnail" desc="The url of the thumbnail of this photo."/>
7   <output name="yahoo:urlsquare" desc="The url of the small square representation of this photo."/>
8   <output name="yahoo:urlsmall" desc="The url of the small image of this photo."/>
9   <output name="yahoo:urlmedium" desc="The url of the medium image of this photo."/>
10  <output name="yahoo:urllarge" desc="The url of the large image of this photo."/>
11  <output name="yahoo:urloriginal" desc="The url of the original for this photo."/>
12 </rsb:info>
13
14 <rsb:set attr="tags" value="Greece, France"/>
15 <rsb:call op="yahooFlickrSearch" output="out">
16   <rsb:push title="[rss:title | def('untitled item')]">
17     [out.*]
18   <hr>(auto-generated by RSSBus Feed Wizard - www.rssbus.com)
19 </rsb:push>
20 </rsb:call>
21

```

Εικόνα 25: Το RSSBus Desktop σε χρήση για την εμφάνιση φωτογραφιών από το Flickr

yahooFlickrSearch_Countries
 Photos of Greece and France from Flickr
Hotel de Sens
 Σάββατο, 31 Μαΐου 2008 5:15 μμ
 yahoo:ownersid 89904893@N00
 yahoo:urllarge http://farm4.static.flickr.com/3188/2537769785_e8879dd9dc_b.jpg
 yahoo:photopage http://www.flickr.com/photos/89904893@N00/2537769785
 yahoo:urlsmall http://farm4.static.flickr.com/3188/2537769785_e8879dd9dc_m.jpg
 yahoo:urlthumbnail http://farm4.static.flickr.com/3188/2537769785_e8879dd9dc_t.jpg
 yahoo:ownerpage http://www.flickr.com/photos/89904893@N00
 yahoo:urloriginal http://farm4.static.flickr.com/3188/2537769785_d53b4b4f2b_0.jpg
 rss:description 
 yahoo:urlsquare http://farm4.static.flickr.com/3188/2537769785_e8879dd9dc_s.jpg
 yahoo:urlmedium http://farm4.static.flickr.com/3188/2537769785_e8879dd9dc_.jpg
 rss:title Hotel de Sens
 yahoo:photoid 2537769785
 (auto-generated by RSSBus Feed Wizard - www.rssbus.com)
20080524_Munster Vs Toulouse_Stitched3
 Σάββατο, 31 Μαΐου 2008 5:15 μμ

Εικόνα 26: Αποτελέσματα εκτέλεσης 2^{ου} παραδείγματος με το RSSBus Desktop

Συμπερασματικά, το RSSBus Desktop είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τη δημιουργία RSS και διαθέτει πολλούς έτοιμους connectors με διάφορες γνωστές εφαρμογές, όμως οι δυνατότητές του περιορίζονται κυρίως εκεί και δεν επεκτείνονται σε άλλες δραστηριότητες.

c. Συγκριτική Αξιολόγηση

i. Κριτήρια

Το πρώτο στάδιο για την σύγκριση των πλατφορμών που περιγράφηκαν παραπάνω είναι ο προσδιορισμός των κριτηρίων αξιολόγησης. Η αξιολόγηση ξεκινά από το πρώτο βήμα, αυτό την *εγκατάσταση* της εκάστοτε πλατφόρμας, σε χρόνο και κυρίως σε δυσκολία. Το συγκεκριμένο κριτήριο έχει ιδιαίτερη σημασία κυρίως όταν τα συγκεκριμένα εργαλεία προορίζονται για ιδιωτική χρήση ή για λειτουργία σε μικρές επιχειρήσεις που συνήθως έχουν μικρό σε μέγεθος και προϋπολογισμό τμήμα Information Communication Technology (ICT). Το ίδιο ισχύει και για το δεύτερο κριτήριο αξιολόγησης, που αφορά το *κόστος απόκτησης* της πλατφόρμας, όταν αυτή δεν παρέχεται δωρεάν.

Σημειώνεται ότι τα πρώτα δύο κριτήρια αποτέλεσαν και ένα προαπαιτούμενο για να συμπεριληφθεί μία πλατφόρμα Mashup στην συγκεκριμένη εργασία. Πλατφόρμες που η επιτυχής εγκατάσταση ή λειτουργία τους σε desktop υπολογιστή, μετά από πολλαπλές προσπάθειες, κατέστη αδύνατη, ή που οι δοκιμαστικές άδειες χρήσης ήταν μη διαθέσιμες ή περιορισμένων δυνατοτήτων, δεν περιγράφηκαν, διότι η αξιολόγησή τους δεν θα μπορούσε να είναι πλήρης.

Πιο σημαντικά για επιχειρηματικούς σκοπούς είναι κάποια άλλα κριτήρια. Ένα τέτοιο είναι το ποιους *τύπους εισόδου* υποστηρίζει η εκάστοτε πλατφόρμα και ποιους *τύπους εξόδου*. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία, διότι ένα Mashup είναι πολύ πιθανό να χρειάζεται να συνεργαστεί με άλλα προγράμματα της εταιρείας, όπως είναι βάσεις δεδομένων και ERPs (Enterprise Resource Planning).

Ίσως το πιο ουσιαστικό κομμάτι της αξιολόγησης μπορεί να θεωρηθεί ο *αριθμός των λειτουργιών* που υποστηρίζει το εκάστοτε εργαλείο, όπως είναι το πλήθος των

έτοιμων widgets που είναι διαθέσιμα. Όμως για να μπορεί να γίνει σωστή και αποτελεσματική διαχείριση των παρεχόμενων λειτουργιών, θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο *εύκολη η χρήση* τους, να υπάρχει αποτελεσματικός *μηχανισμός διαχείρισης λαθών* (debugging) καθώς και να παρέχεται ένα ολοκληρωμένο εγχειρίδιο λειτουργίας της πλατφόρμας με πλήθος διαθέσιμων έτοιμων εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί είτε από στελέχη της εταιρείας ανάπτυξης της κάθε πλατφόρμας, ή από άλλους χρήστες, δηλαδή σωστή *υποστήριξη*.

Σημειώνεται ότι για την αποτίμηση του κριτηρίου των υποστηριζόμενων λειτουργιών και του κριτηρίου των τύπων εξόδων, εξετάστηκαν κάποιοι επιμέρους τομείς. Συγκεκριμένα, για το πρώτο κριτήριο εξετάστηκε καταρχάς εάν οι πλατφόρμες μπορούν να επεξεργαστούν RSS ή/και Atom feeds, τα οποία όπως έχει επισημανθεί σε προηγούμενες ενότητες, είναι πλέον πολύ διαδεδομένα. Ένας δεύτερος τομέας που αξιολογήθηκε είναι αν οι πλατφόρμες μπορούν να υποστηρίξουν Web Services. Κάτι τέτοιο θα πρόσφερε πλήθος δυνατοτήτων στους προγραμματιστές οι οποίοι είτε έχοντας αναπτύξει οι ίδιοι τα Web Services, ή προμηθευτεί από άλλες πηγές, μπορούν να τα ενσωματώσουν στα αναπτυσσόμενα Mashups. Τέλος, στο θέμα των λειτουργιών, βαθμολογήθηκε θετικά η δυνατότητα χρησιμοποίησης γλωσσών προγραμματισμού, όπως είναι η JavaScript και η VBA, έτσι ώστε ο έμπειρος προγραμματιστής να μπορεί να εξατομικεύσει το Mashup του και να προσθέσει λειτουργίες μέσω συναρτήσεων που πολλές φορές με γραφικό τρόπο δεν μπορούν να υλοποιηθούν.

Από την άλλη πλευρά, για το κριτήριο της υποστήριξης των τύπων εξόδου, εξετάστηκαν δύο τομείς. Ο πρώτος είναι ο αριθμός, αλλά και η χρησιμότητα των μορφών αποθήκευσης που προσφέρει το κάθε εργαλείο και δεύτερον, εάν παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη να αποθηκεύσει το Mashup του σε δικό του δικτυακό τόπο. Το τελευταίο έχει ιδιαίτερη σημασία διότι μερικές πλατφόρμες επιτρέπουν μόνο τη δημοσίευση του Mashup στο δικτυακό τόπο της εταιρείας τους, χωρίς να επιτρέπουν σε αυτόν που το ανέπτυξε να το χρησιμοποιήσει όπου αυτός επιθυμεί, περιορίζοντας έτσι αρκετά την ίδια τη χρησιμότητά του.

ii. Αξιολόγηση

Ξεκινώντας από το πρώτο κριτήριο αξιολόγησης, αυτό της εγκατάστασης, τα Yahoo! Pipes, Microsoft Popfly, Google Mashup Editor (GME) και Dapper's Dapp Factory παίρνουν τον ανώτερο βαθμό, εφόσον λειτουργούν δικτυακώς και δεν απαιτούν καμία εγκατάσταση (αν εξαιρεθεί το plugin του Silverlight που απαιτεί το Popfly). Εύκολη είναι και η εγκατάσταση του Intel Mash Maker, που αποτελεί ένα extension του Firefox. Αλλά και οι εναπομένουσες τέσσερις πλατφόρμες, οι Apatar, RSSBus Desktop, Karow RoboMaker και Proto Financial, περιέχουν έναν εύκολο οδηγό (wizard) εγκατάστασης, με το πρώτο απλώς να απαιτεί το JRE (το οποίο περιέχεται στο αρχείο εγκατάστασης) και το δεύτερο να χρειάζεται το Microsoft .NET 2.0 Framework και τη ρύθμιση της διεύθυνσης υποδικτύου.

Όσον αφορά το θέμα του κόστους χρήσης των πλατφορμών, τα Pipes, Popfly, GME, Mash Maker, Dapper, RoboMaker, Apatar, RSSBus παρέχονται δωρεάν, ενώ το Proto Financial είναι εμπορικό προϊόν, το κόστος απόκτησης του οποίου δεν είναι διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο της εταιρείας.

Επόμενο κριτήριο αξιολόγησης είναι αυτό της ευκολίας χρήσης. Τα Pipes και Popfly έχουν παρεμφερές περιβάλλον χρήσης και οι διαφορές των δύο πλατφορμών πρέπει να αναζητηθούν σε άλλα κριτήρια, εφόσον σε αυτό και οι δύο επιτρέπουν τη γραφική ένωση διαφόρων widgets για την παραγωγή νέων Mashups. Παρόμοιας φιλοσοφίας είναι και τα Apatar και Proto τα οποία όμως επειδή παρέχουν λιγότερες δυνατότητες ένωσης των widgets, τα καθιστούν ελαφρώς δυσκολότερα για την πραγματοποίηση των επιθυμητών αποτελεσμάτων.

Χωρίς να απαιτεί κάποια ιδιαίτερη μάθηση μπορεί να λειτουργήσει κάποιος το Dapper, το οποίο είναι το μόνο που καθορίζει συγκεκριμένα βήματα για την ολοκλήρωση μίας εφαρμογής Mashup. Το Mash Maker από την άλλη, ενώ είναι γενικά εύκολο στη χρήση, απαιτεί από το χρήστη να καταλάβει τη γενική φιλοσοφία του, δηλαδή ότι την ώρα που περιηγείται σε διάφορες ιστοσελίδες με τον αγαπημένο του περιηγητή ιστοσελίδων, μπορεί μέσω του συγκεκριμένου εργαλείου να τις ενώσει και να προσθέσει νέες δυνατότητες.

Αντιθέτως, η πλατφόρμα RSSBus και ιδιαίτερα η GME, απαιτούν από το χρήστη βασική γνώση προγραμματισμού, κυρίως γλωσσών σήμανσης όπως είναι η XML.

Τέλος, το πιο σύνθετο περιβάλλον λειτουργίας θεωρείται το RoboMaker, το οποίο μοιάζει με γνωστές πλατφόρμες προγραμματισμού, όπως είναι το Microsoft Visual Studio. Από το χρήστη επομένως απαιτεί ένα σεβαστό χρόνο εκμάθησης, όμως από την άλλη του προσφέρει ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων, όπως αναφέρεται και παρακάτω.

Επόμενο θέμα που εξετάζεται και σχετίζεται με τη λειτουργία της πλατφόρμας είναι το θέμα της αποσφαλμάτωσης, δηλαδή του μηχανισμού διαχείρισης λαθών και της άμεσης ενημέρωσης για την κάθε ενέργεια που πράττει ο χρήστης. Για το σκοπό της αξιολόγησης ελέγχθηκε η κάθε πλατφόρμα για την ύπαρξη και στην συνέχεια για τον τρόπο λειτουργίας του debugger. Όλες οι πλατφόρμες έχουν μία μορφή ελέγχου, με τη διαφορά ότι κάποιες επιτρέπουν τον έλεγχο πριν από την εκτέλεση της εφαρμογής.

Το Pipes επιτρέπει να βλέπει ο χρήστης το αποτέλεσμα του κάθε module όταν το επιλέγει, μέσω ενός Debugger που είναι στο κάτω μέρος. Αντίθετα το Porfly εκτελεί την αποσφαλμάτωση κατά την εκτέλεση του Mashup και τότε εμφανίζει τα όποια λάθη στην επονομαζόμενη «debug console», η οποία όμως είναι αρκετά κατατοπιστική. Εάν όμως ο χρήστης επιχειρήσει να κάνει κάτι το οποίο δεν επιτρέπεται, τον προειδοποιεί άμεσα, όπως όταν, για παράδειγμα, προσπαθήσει να εισάγει δύο blocks από την κατηγορία «Display». Το Dapper από την άλλη, ελέγχει σε κάθε στάδιο αν είναι επιτρεπτά τα όσα έχει κάνει ο χρήστης, πριν του επιτρέψει να προχωρήσει στο επόμενο, σε διαφορετική περίπτωση εμφανίζει λάθος. Τα GME και RSSBus κάνουν στην ουσία συντακτικό έλεγχο της XML, παρόλα αυτά δοκιμάζοντας το πρώτο, ιδιαίτερη εντύπωση έκανε το γεγονός ότι «πέραναν» τον έλεγχο αρχεία τα οποία είχαν ετικέτες οι οποίες δεν έκλειναν. Διαφορετικός είναι ο debugger του Apatar, ο οποίος βασίζεται σε αυτόν της Java, ενώ πολύ χρήσιμη είναι η λειτουργία που επιτρέπει την προβολή της λειτουργίας της κάθε function με την επιλογή του κουμπιού «Preview Results».

Ίσως ο πιο αποτελεσματικός debugger είναι αυτός του RoboMaker ο οποίος επιτρέπει την εκτέλεση της δημιουργημένης εφαρμογής βήμα προς βήμα. Η συγκεκριμένη δυνατότητα είναι πολύ χρήσιμη καθόσον η συγκεκριμένη πλατφόρμα όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι αρκετά σύνθετη και επιτρέπει τη δημιουργία πολύπλοκων εφαρμογών, όπου ο προγραμματιστής μπορεί να δυσκολεύεται να εντοπίσει το λάθος σε περίπτωση που αυτό προκύψει. Αντίθετα στο Proto ο χρήστης βλέπει κάθε φορά ολοκληρωμένο το αποτέλεσμα από τον επονομαζόμενο viewer, οπότε και ο χρήστης θα πρέπει εντοπίζει μόνος του το όποιο πρόβλημα. Τέλος, στο

Mash Maker ο χρήστης αφήνεται στην ουσία μόνος του, αφού ο έλεγχος λαθών απουσιάζει εντελώς.

Κατά την ενασχόληση με την κάθε πλατφόρμα έγινε και αναζήτηση παραδειγμάτων και εγχειριδίων χρήσης. Η ύπαρξή τους θεωρείται πολύ σημαντική, τόσο για να μπορέσει ένας νέος χρήστης να λειτουργήσει το εκάστοτε εργαλείο, όσο και για να μπορέσει να πάρει ιδέες για να αναπτύξει πιο εξελιγμένες εφαρμογές. Η πρώτη πλατφόρμα, το Pipes, προσφέρει εκτός από ένα πολύ κατατοπιστικό video παρουσίασης της λειτουργίας της πλατφόρμας, online εγχειρίδια χρήσης του Editor του Module, forum, καθώς και πλήθος tutorials και ένα κατατοπιστικό troubleshooting guide. Επιπρόσθετα τα Pipes των χρηστών είναι διαθέσιμα δωρεάν, μαζί με τη δυνατότητα τροποποίησής τους.

Ελεύθερα διαθέσιμες εφαρμογές Mashup προσφέρει και το Porfly, επιτρέποντας έτσι τη δημιουργία νέων μέσω μικρών αλλαγών στις υπάρχουσες. Για την υποστήριξη των νέων χρηστών, υπάρχουν επιπρόσθετα μικρά παραδείγματα, videos, forum και πληροφορίες για το κάθε block. Από την άλλη, στο Dapper ενώ απουσιάζουν προς το παρόν κάποιες γραπτές οδηγίες, υπάρχει ένα σχετικό forum για όποιες απορίες, ένα κατατοπιστικό video επίδειξης, καθώς και οι εφαρμογές που έχουν δημιουργήσει οι χρήστες του εργαλείου. Το GME περιλαμβάνει έναν περιορισμένο αριθμό εκπαιδευτικών videos και έτοιμων παραδειγμάτων, καθώς και ένα online εγχειρίδιο με τις βασικές οδηγίες για να ξεκινήσει ένας νέος προγραμματιστής να χρησιμοποιεί το πρόγραμμα, το οποίο περιέχει και τον πλήρη κατάλογο των ετικετών που υποστηρίζει. Επιπρόσθετα περιλαμβάνει τις εφαρμογές που έχουν δημιουργήσει άλλοι προγραμματιστές.

Εξίσου καλή υποστήριξη παρέχει και το RoboMaker, όπου περιλαμβάνει δωρεάν τις εφαρμογές των χρηστών, ενώ έχει και ολοκληρωμένα γραπτά παραδείγματα δημιουργίας Mashups από Robots. Επιπρόσθετα περιέχει forum και ιστολόγιο. Από την άλλη η εταιρεία Apatar για να υποστηρίξει τη δική της πλατφόρμα περιλαμβάνει wiki, forum και λίγα εκπαιδευτικά videos. Απουσιάζουν όμως οι εφαρμογές από τους χρήστες της πλατφόρμας.

Όσον αφορά την πλατφόρμα Proto, διατίθενται μία τεκμηρίωση με όλα τα modules που περιλαμβάνει, tutorials, forum, καθώς και τις εφαρμογές των χρηστών. Αντίθετα, οι τελευταίες απουσιάζουν από το RSSBus, το οποίο εκτός από κάποια

εγχειρίδια οδηγιών, ένα ιστολόγιο ειδήσεων και δύο videos, δεν παρέχει κάποια ουσιαστική υποστήριξη, παρά μόνο μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Τέλος το Mash Maker περιέχει εκτός από έναν πολύ περιορισμένο αριθμό videos επίδειξης, γενικές οδηγίες για τις λειτουργίες του εργαλείου και κυρίως τις διαθέσιμες εφαρμογές που έχουν δημιουργήσει οι χρήστες του.

Για το τέλος αφέθηκαν τα τρία ίσως σημαντικότερα κριτήρια, οι εισόδοι, οι εξόδοι και οι λειτουργίες που υποστηρίζει η κάθε πλατφόρμα. Τα συγκεκριμένα περιγράφηκαν αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο που έγινε η περιγραφή των πλατφορμών. Εδώ απλά εξάγονται κάποια συμπεράσματα. Καταρχάς, το Pipes περιέχει όπως φαίνεται πολλά modules, τόσο εισόδου, όσο κυρίως λειτουργιών που επιτρέπουν τον συνδυασμό αυτών. Πολύ καλή υποστήριξη παρέχει και στους τύπους εξόδου, περιλαμβάνοντας μεταξύ άλλων blogs, RSS και JavaScript, ενώ επιτρέπει την ελεύθερη δημοσίευση στον επίσημο δικτυακό τόπο.

Τη μεγαλύτερη ποικιλία blocks παρέχει το Porfly, το οποίο μάλιστα μπορεί να εμπλουτιστεί περεταίρω με τη δημιουργία ιδίων από τους χρήστες. Όμως οι λειτουργίες δεν είναι το ίδιο ικανοποιητικές με του Pipes και ίσως χρειάζονται εμπλουτισμό. Στο θέμα των μορφών εξόδου, η εταιρεία έχει επικεντρωθεί κυρίως σε εφαρμογές εντυπωσιασμού, όπως είναι το Facebook και το Windows Vista Gadget. Τελείως διαφορετική είναι η κατάσταση στο Dapper, όπου οι δυνατότητες είναι πολύ περιορισμένες, όπου ακόμα και ο συνδυασμός δύο ιστοσελίδων, γίνεται μόνο υπό την προϋπόθεση ότι έχουν παρεμφερή δομή. Η είσοδος μπορεί να είναι μόνο ένα URL από κάποια ιστοσελίδα ή RSS, ενώ οι τύποι εξόδου περιορίζονται σε μορφές XML και RSS, καθώς και σε κάποια εργαλεία της Google.

Όπως έχει αναφερθεί αρκετές φορές και παραπάνω, το RoboMaker παίρνει τον ανώτερο βαθμό στο θέμα των λειτουργιών και των δυνατοτήτων που προσφέρει στον προγραμματιστή για να δημιουργήσει εφαρμογές της αρεσκείας τους. Όμως έτοιμες εισόδους παρέχει κυρίως για ιστοσελίδες και Web Services, ενώ στις υποστηριζόμενες εξόδους είναι τα RSS, REST και Web Clip. Από την άλλη πλευρά το Apatar προσφέρει μία αρκετά πλούσια συλλογή εισόδων, όπως βάσεις δεδομένων, γνωστούς δικτυακούς τόπους και RSS, ενώ από εξόδους περιέχει μορφές όπως πίνακες, αρχεία XML και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Όσον αφορά τις παρεχόμενες λειτουργίες, αυτές

περιορίζονται στις άκρως βασικές, όπως είναι η ένωση και το φιλτράρισμα των δεδομένων.

Επόμενη πλατφόρμα που έχει περιγραφεί είναι το Proto Financial. Η συγκεκριμένη μπορεί να πάρει εισόδους από φόρμες, από αρχεία excel, από Web Services και από βάσεις δεδομένων της εταιρείας και να εξάγει τα αποτελέσματα σε έναν περιηγητή ιστοσελίδων, σε αρχεία excel και βάσεων δεδομένων, καθώς και σε διάφορων ειδών γραφικές παραστάσεις. Το Proto μπορεί να υποστηρίξει αρκετές λειτουργίες μέσω του module «Function» αλλά και μέσω της υποστήριξης της Visual Basic. Σε αντίθεση βρίσκεται το Mash Maker το οποίο όπως έχει αναφερθεί επανειλημμένως διαφέρει από τις υπόλοιπες πλατφόρμες, αποτελώντας ουσιαστικά ένα εργαλείο μέσω του οποίου ο χρήστης μπορεί να απολαύσει μία βελτιωμένη εμπειρία την ώρα που περιηγείται στο Διαδίκτυο. Ως είσοδο λοιπόν λαμβάνει ιστοσελίδες από διάφορους δικτυακούς τόπους και μέσω κάποιων λειτουργιών δίνεται ως έξοδος είτε συνδυασμός αυτών, είτε αποτελέσματα από αυτές σε γραφική μορφή. Το εύρος των επιλογών που έχει ο χρήστης δεν είναι ακόμα πολύ μεγάλο, αλλά το εργαλείο είναι σε συνεχή ανάπτυξη, εφόσον είναι ακόμα σε δοκιμαστική έκδοση.

Τελευταίες για αξιολόγηση έμειναν οι δύο πλατφόρμες που χρησιμοποιούν μη γραφικό περιβάλλον για τη λειτουργία τους, το GME και το RSSBus. Από αυτά, το πρώτο δίνει σίγουρα πολύ περισσότερες επιλογές εξόδου στον προγραμματιστή, εφόσον το δεύτερο στην έκδοση Desktop περιορίζεται μόνο στη δημιουργία RSS και Atom. Στο θέμα των εισόδων και των λειτουργιών και οι δύο πλατφόρμες παρέχουν πλήθος δυνατοτήτων, με τη διαφορά ότι το RSSBus επιτρέπει την πιο εύκολη χρησιμοποίησή τους, μέσω της ειδικής λειτουργίας που παρέχει.

Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα της περιγραφής των κριτηρίων, για την αξιολόγηση των κριτηρίων του αριθμού των λειτουργιών και των μορφών αποθήκευσης, σημαντικό ρόλο διαδραμάτισαν και επιμέρους τομείς, οι οποίοι ελήφθησαν υπόψη και συγκεντρώθηκαν στον Πίνακα 1 που ακολουθεί.

Πίνακας 1: Υποστηριζόμενες τεχνολογίες των πλατφορμών & εργαλείων Mashups

Πλατφόρμα	RSS / Atom	Web Services	Γλώσσες	Μορφές Αποθήκευσης	Αποθήκευση σε προσωπικό Site
Pipes	NAI	NAI	-	TypePad, Blogger, Word Press, iGoogle, RSS, Netvibes, JSON, PHP, KLM	NAI
Popfly	NAI	NAI	JavaScript	Windows Gadget, Facebook, Digg, Reddit, Email	NAI
GME	NAI	OXI	GME, HTML, CSS, JavaScript	iGoogle	OXI
Mash Maker	OXI	OXI	-	-	OXI
Dapper	NAI	OXI	-	XML, RSS, Google Gadget, Netvibes, PageFlake, CSV, JSON, XSL, Email	OXI
RoboMaker	NAI	NAI	JavaScript	REST, RSS, Web Clip	OXI
Apatar	NAI	OXI	-	XML, XLS	OXI
Proto	NAI	NAI	VBA	XLS, ProtoDB	OXI
RSSBus	NAI	NAI	.NET languages, RSBScript	RSS, ATOM, JSON, IQY	NAI

iii. Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 2 επιχειρείται μία βαθμολογική προσέγγιση με άριστα το πέντε, σύμφωνα με τα όσα περιγράφηκαν παραπάνω. Τα οκτώ κριτήρια αξιολόγησης με τη σειρά που δίνονται στον Πίνακα 2 είναι: (1) εγκατάσταση, (2) κόστος απόκτησης, (3) ευκολία χρήσης, (4) αποσφαλμάτωση, (5) υποστήριξη, (6) είσοδοι, (7) έξοδοι, (8) λειτουργίες.

Το τελικό αποτέλεσμα εξάγεται από συντελεστές βαρύτητας για το κάθε κριτήριο. Ως πιο σημαντικά κριτήρια θεωρήθηκαν οι παρεχόμενες λειτουργίες, οι είσοδοι και έξοδοι της κάθε πλατφόρμας, καθώς και η ευκολία χρήσης της.

Πίνακας 2: Συγκριτική αξιολόγηση των πλατφορμών & εργαλείων Mashups

Πλατφόρμα	Κ. 1	Κ. 2	Κ. 3	Κ. 4	Κ. 5	Κ. 6	Κ. 7	Κ. 8	Συνολικά
Συντελεστές Βαρύτητας	5%	5%	15%	5%	10%	20%	15%	25%	100%
Pipes	5	5	4	4	5	4	5	5	4,60
Popfly	4	5	4	4	5	5	4	4	4,35
GME	5	5	2	2	4	3	3	4	3,35
Mash Maker	4	5	3	1	3	2	3	3	2,85
Dapper	5	5	5	3	3	1	3	2	2,85
RoboMaker	4	5	2	5	5	3	3	5	3,80
Apatar	3	5	4	3	3	4	3	3	3,45
Proto	4	2	4	2	5	3	3	4	3,55
RSSBus	3	5	3	3	2	4	2	3	3,05

Από τη στήλη των συνολικών αποτελεσμάτων διαφαίνεται ότι στις πρώτες θέσεις είναι τα Yahoo! Pipes, Microsoft Popfly και Karow RoboMaker, με την καθεμία να υπερτερεί σε διαφορετικούς τομείς.

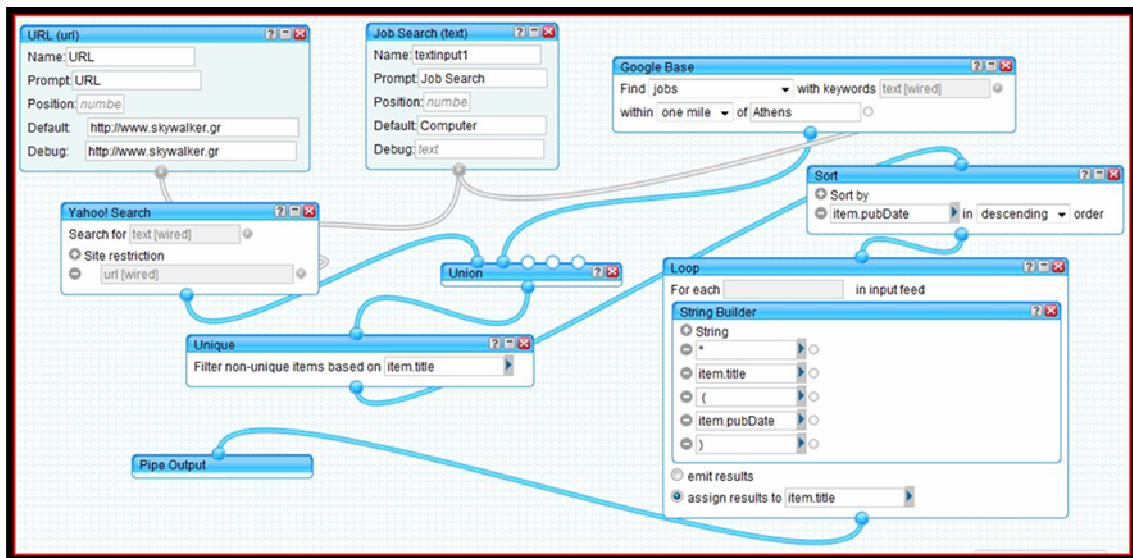
δ. Επιλεγμένες Εφαρμογές Mashup

Πριν από το τέλος του συγκεκριμένου κεφαλαίου που ήταν αφιερωμένο στις πλατφόρμες και στα εργαλεία δημιουργίας Mashups, επιλέχθηκαν δύο εφαρμογές που δημιουργήθηκαν από τις δύο πλατφόρμες που βγήκαν πρώτες από την παραπάνω αξιολόγηση. Η πρώτη δίνει έμφαση στη διαμόρφωση του περιεχομένου και έχει δημιουργηθεί με το Pipes και η δεύτερη στην παρουσίαση και έγινε μέσω του Popfly.

Αναλυτικότερα, η εφαρμογή του Yahoo! Pipes έχει ως σκοπό την αναζήτηση θέσεων εργασίας από διάφορες πηγές. Συγκεκριμένα ο ενδιαφερόμενος εισάγει την επιθυμητή θέση εργασίας και το URL από τον δικτυακό τόπο αναζήτησης εργασίας και

ο μηχανισμός εμφανίζει αποτελέσματα από αυτόν και το Google Base, συνδυάζοντάς τα, αφαιρώντας τα διπλότυπα, ταξινομώντας τα και προσθέτοντας δίπλα στον τίτλο την ημερομηνία δημοσίευσης.

Για τη δημιουργία της παραπάνω εφαρμογής Mashup ο χρήστης αρχικά επιλέγει το module «URL», στο οποίο ο επισκέπτης θα εισάγει την ηλεκτρονική διεύθυνση του δικτυακού τόπου από τον οποίο θα γίνεται η αναζήτηση, καθώς και το module «Google Base», το οποίο αποτελεί τη δεύτερη βάση εύρεσης εργασίας. Το λήμμα αναζήτησης που θα εισάγει ο ενδιαφερόμενος, δημιουργείται από το module «Text Input». Όπως έχει αναφερθεί και στην σχετική ενότητα όπου περιγράφεται το Pipes, η συνένωση των αποτελεσμάτων γίνεται μέσω της «Union», η αφαίρεση των διπλότυπων μέσω της «Unique» και η ταξινόμηση κατά χρονολογική σειρά, μέσω της «Sort». Τέλος, για την εισαγωγή ενός αστερίσκου (*) δίπλα από κάθε τίτλο και της ημερομηνίας δημοσίευσης, χρησιμοποιείται το module «Loop» σε συνεργασία με το «String Builder». Τα παραπάνω φαίνονται στην Εικόνα 27 και τα αποτελέσματα στην Εικόνα 28.

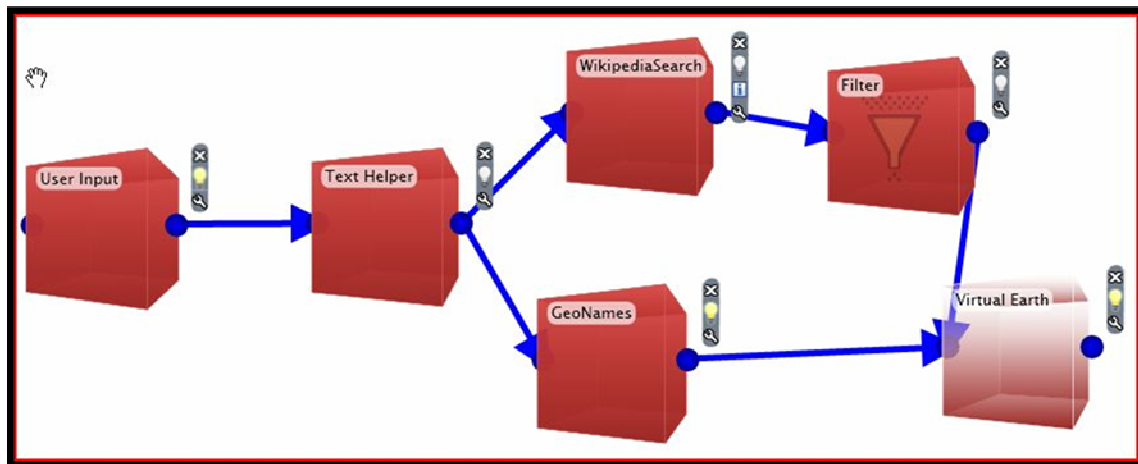


Εικόνα 27: Εφαρμογή Mashup για την αναζήτηση θέσεων εργασίας

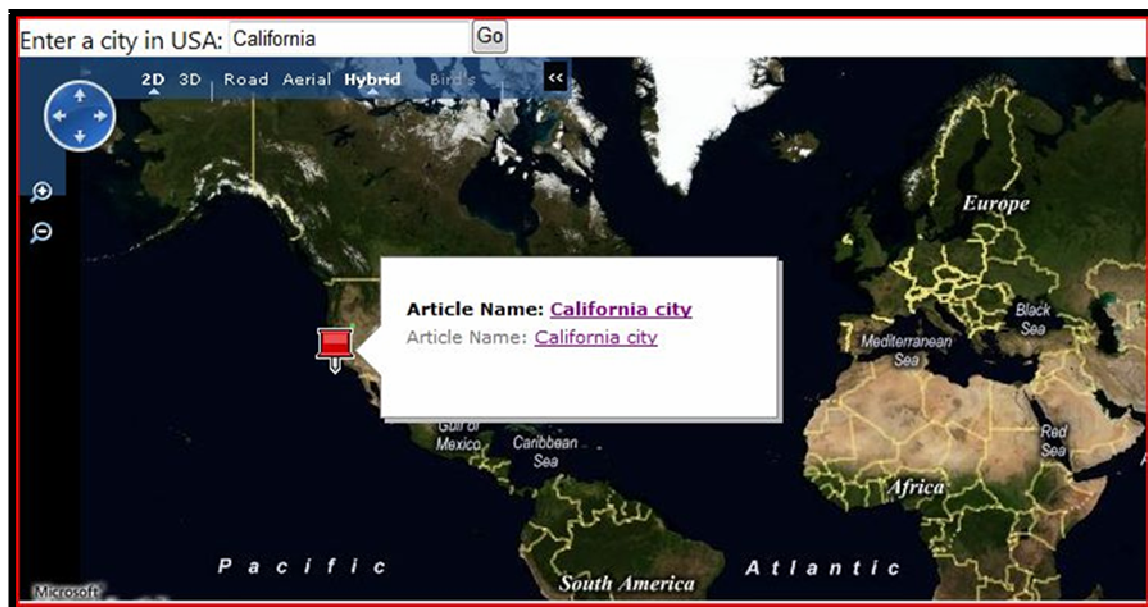


Εικόνα 28: Αποτελέσματα αναζήτησης θέσεων εργασίας από εφαρμογή Mashup

Στη δεύτερη επιλεγμένη εφαρμογή, δημιουργημένη σε Microsoft Popfly, ο χρήστης εισάγει μία πόλη των Η.Π.Α. που εμφανίζεται στο χάρτη μαζί με έναν σύνδεσμο προς την εγκυκλοπαίδεια Wikipedia [68]. Για τη δημιουργία της συγκεκριμένης εφαρμογής, πρώτα επιλέγεται το block «User Input», όπου στο πεδίο «ετικέτα» εισάγεται ένα προτροπτικό προς τον χρήστη κείμενο για την πληκτρολόγηση της επιθυμητής πόλης. Για να εμφανιστεί η πόλη και όχι η τυχόν συνονόματη πολιτεία των Η.Π.Α. προτείνεται η χρησιμοποίηση της «Text Helper», μέσω της οποίας δίνεται η δυνατότητα προσθήκης της λέξης «city» δίπλα στο όνομα που έχει εισάγει ο χρήστης. Στην συνέχεια η νέα πρόταση δίνεται ως είσοδος τόσο στο block «Wikipedia Search», όσο και στο «GeoNames». Το πρώτο επιτρέπει την αναζήτηση του λήμματος στη δημοφιλή ηλεκτρονική εγκυκλοπαίδεια, ενώ το δεύτερο μετατρέπει το όνομα της πόλης σε γεωγραφικές συντεταγμένες. Από τα αποτελέσματα της αναζήτησης της Wikipedia, επιλέγεται το πρώτο, μέσω του block «Filter» και μαζί με τις συντεταγμένες, δίνονται ως είσοδος στο block «Virtual Earth», το οποίο εμφανίζει σε χάρτη το λήμμα που έχει αναζητηθεί, μαζί με τον σύνδεσμο με πληροφορίες για την συγκεκριμένη πόλη. Τα παραπάνω φαίνονται στην Εικόνα 29 και τα αποτελέσματα στην Εικόνα 30.



Εικόνα 29: Εφαρμογή Mashup για την εμφάνιση πληροφοριών πόλης σε χάρτη

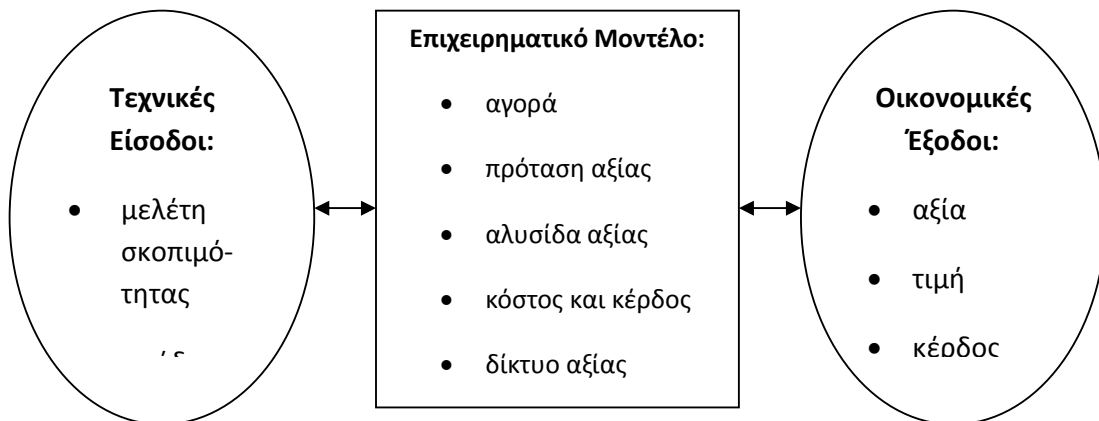


Εικόνα 30: Αποτελέσματα εκτέλεσης Mashup για την εμφάνιση πόλης σε χάρτη

3. MASHUP BUSINESS MODELS

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, η ανάπτυξη των Mashups καθημερινώς είναι αλματώδης. Το ερώτημα όμως το οποίο τίθεται, είναι εάν τα Mashups εκτός από διασκέδαση, εάν μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για επιχειρηματικούς σκοπούς. Μία τέτοια νύξη έγινε στο εισαγωγικό κομμάτι, όπου επισημάνθηκαν και κάποιοι κίνδυνοι οι οποίοι μπορεί να προκύψουν από ένα τέτοιο εγχείρημα, στο παρόν κεφάλαιο όμως, γίνεται μία μεγαλύτερη ανάλυση επί του θέματος.

Τα επιχειρηματικά μοντέλα με τα οποία ασχολείται το συγκεκριμένο κεφάλαιο έχουν ως σκοπό τη μετατροπή της νέας τεχνολογίας που αποτελούν τα Mashups, σε μία οικονομική αξία για έναν οργανισμό ή επιχείρηση. Υπάρχουν διάφορων ειδών ορισμοί των επιχειρηματικών μοντέλων στη διεθνή βιβλιογραφία, αλλά στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε να επεξηγηθεί μέσω του σχήματος που φαίνεται παρακάτω (Σχήμα 8) [121].

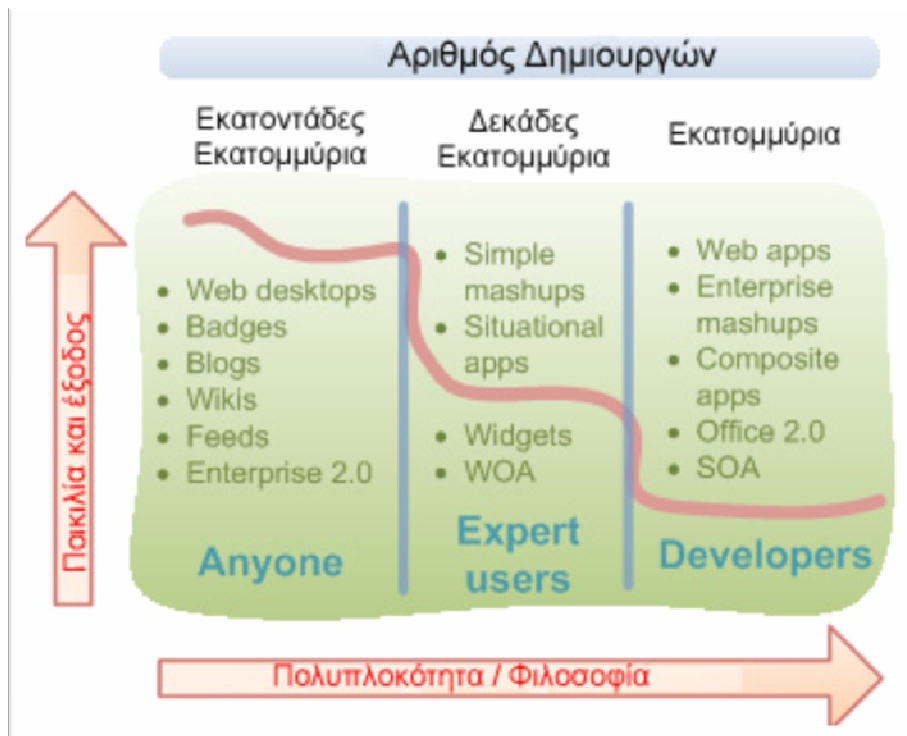


Σχήμα 8: Το επιχειρηματικό μοντέλο

Αναλύοντας αυτά που φαίνονται μέσα στο πλαίσιο του επιχειρηματικού μοντέλου, με τον όρο αγορά υπονοείται η ομάδα πελατών στην οποία πρέπει να προσανατολιστεί μία εταιρεία, λαμβάνοντας υπόψη ότι διαφορετικές ομάδες έχουν και διαφορετικές ανάγκες [122]. Η πρόταση αξίας δείχνει την αξία που προσβλέπει ο πελάτης από μία υπηρεσία ή προϊόν, ως προς την κάλυψη των αναγκών του. Επιπρόσθετα, μέσω του επιχειρηματικού μοντέλου γίνεται αντιληπτό σε ποια θέση βρίσκεται η εταιρεία ως προς την αλυσίδα αξίας. Η ανάλυση των εσόδων και του κόστους δίνει τη δυνατότητα στην επιχείρηση να προσδιορίσει το προσδοκώμενο κέρδος από την επιχειρηματική

δραστηριότητα. Ένα ακόμα σημαντικό θέμα το οποίο αναλύεται μέσω του επιχειρηματικού μοντέλου είναι ο προσδιορισμός των ανταγωνιστών, αλλά και των δικτυακών επιδράσεων που μπορούν να προσελκύσουν περισσότερους πελάτες. Τέλος, με την ανάπτυξη της ανταγωνιστικής στρατηγικής, προσδιορίζεται ο τρόπος που η επιχείρηση θα αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών της, για παράδειγμα μέσω της προσήλωσης στο κόστος, στη διαφορετικότητα, ή σε ένα μικρό κομμάτι της αγοράς (niche market).

Αφού περιγράφηκε η έννοια του επιχειρηματικού μοντέλου, αυτό που εξετάζεται παρακάτω είναι εάν μπορεί να υπάρχει ένα τέτοιο στον χώρο των Mashups. Σε ένα άρθρο του ο Greg Linden καταλήγει αφοριστικά ότι δεν μπορούν να αναπτυχθούν επιχειρηματικά μοντέλα για Mashups [123], όμως υπάρχουν πολλές άλλες διαφορετικές απόψεις, αλλά και στατιστικές έρευνες που δείχνουν ότι τα τελευταία έχουν επιχειρηματικό ενδιαφέρον και μπορούν να αυξήσουν τα κέρδη των υπαρχόντων επιχειρήσεων, ή ακόμα και να δημιουργηθούν νέες που θα ασχολούνται αποκλειστικά με αυτά. Όπως φαίνεται από το Σχήμα 9 τα επιχειρηματικά Mashups αναπτύσσονται κυρίως από προγραμματιστές, ενώ τα απλά Mashups μπορούν να αναπτυχθούν από έμπειρους χρήστες [77].



Σχήμα 9: Αριθμός δημιουργών σε σχέση με την πολυπλοκότητα

Μέχρι στιγμής η δημοφιλέστερη μορφή εισροής εσόδων μέσω των Mashups αποτελεί η διαφήμιση [124]. Το πλεονέκτημα που προσφέρει το Διαδίκτυο είναι ότι μπορεί να παρέχει διαφημίσεις στον επισκέπτη προσαρμοσμένες στα ενδιαφέροντά του, μέσω της καταγραφής των ιστοσελίδων που επισκέπτεται και των αναζητήσεων που πραγματοποιεί. Σε περίπτωση λοιπόν που το Mashup λαμβάνει δωρεάν το περιεχόμενο από κάποιες άλλες πηγές, τότε το κόστος είναι ελάχιστο και επομένως οι διαφημίσεις μπορούν να προσκομίσουν κέρδη στο δικτυακό τόπο που το φιλοξενεί. Από την άλλη πλευρά και κάποιοι πάροχοι περιεχομένου σκέφτονται να βγάζουν κέρδος μέσω διαφημίσεων που θα ενσωματώνουν μέσα σε αυτό. Για παράδειγμα ο διευθυντής Marketing του Virtual Earth [98] της Microsoft δήλωσε ότι προτίθενται να προσθέσουν διαφημίσεις στους χάρτες και να μοιραστούν τα έσοδα με τα Mashups [125].

Μία άλλη μορφή εσόδων μπορεί να επιτευχθεί δημιουργώντας Mashups τα οποία παίζουν το ρόλο του μεσάζοντα ανάμεσα σε δικτυακά καταστήματα και στον πελάτη. Δικτυακοί τόποι οι οποίοι χρησιμοποιώντας τα APIs από γνωστά δικτυακά καταστήματα, όπως είναι το eBay [126] και το Amazon [114], παρέχουν περαιτέρω υπηρεσίες στους ενδιαφερόμενους, όπως αναλυτική περιγραφή των προϊόντων, κριτικές πελατών, ακόμα και οικονομικές διευκολύνσεις. Το κέρδος των εταιρειών ανάπτυξης Mashups προέρχεται από λίγο μεγαλύτερες τιμές διάθεσης των προϊόντων σε σχέση με τους βασικούς δικτυακούς τόπους, ή μέσω συνεργασιών που έχουν πραγματοποιήσει με αυτούς. Οι τελευταίοι φυσικά βγαίνουν επίσης κερδισμένοι διότι αυξάνουν τις πωλήσεις τους.

Σύμφωνα με το [127], αυτό που έχει πρωταρχικό ρόλο στα επιχειρηματικά μοντέλα των Mashups είναι το τι κάνουν οι εταιρείες με τα δεδομένα που έχουν στη διάθεσή τους και κυρίως πώς τα παρουσιάζουν, ή τα διαθέτουν. Όπως τονίζει ο συγγραφέας του άρθρου αυτό που έχει τη μεγαλύτερη σημασία είναι η χρησιμότητα του Mashup στους υποψήφιους πελάτες.

Στο [128] προτείνεται ότι για να χρησιμοποιηθούν τα Mashups στην επιχείρηση, θα πρέπει το επιχειρηματικό μοντέλο τους να μην κατευθύνεται μόνο προς τη διεπιφάνεια του χρήστη, αλλά και κυρίως προς τις επιχειρηματικές εφαρμογές βασισμένες σε SOA, γνωστές ως Service-Oriented Business Applications (SOBAs) και οι οποίες δίνουν βάση στην διαλειτουργικότητα της υπηρεσίας. Γενικά η σημασία του

SOA επισημαίνεται από πολλές πηγές και σύμφωνα με την Gardner, το 80% των επιχειρήσεων θα αναπτύσσει λογισμικό βασισμένο σε αυτό στο εγγύς μέλλον [129].

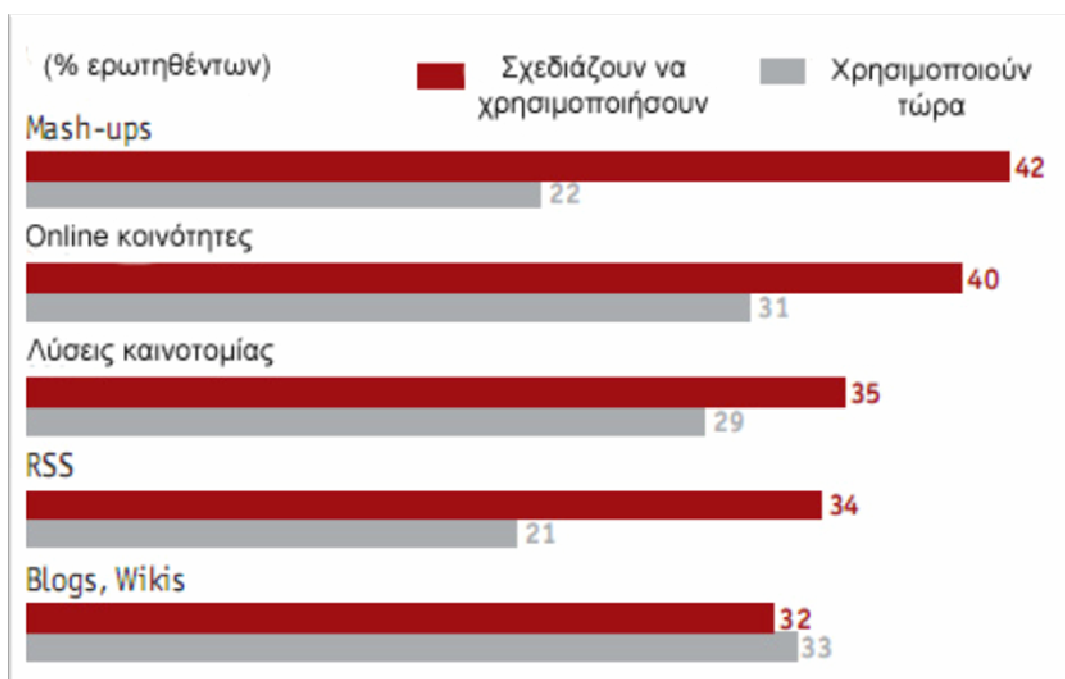
Ήδη υπάρχουν κάποιες εταιρείες που μέσω των Mashups αποκομίζουν αρκετά κέρδη. Συγκεκριμένα η Zillow [130], μέσω του Virtual Earth [98], έχει μία μεγάλη λίστα από διαθέσιμες κατοικίες, οι οποίες ήδη από το 2006 είχαν φτάσει τις 67 εκατομμύρια, αποκομίζοντας κεφάλαιο 32 εκατομμυρίων δολαρίων [131]. Αντίστοιχα η Trulia [131] μέσω ενός συστήματος ανεύρεσης εργασίας σε συνεργασία με το δικτυακό τόπο κοινωνικής διαδίκτυωσης LinkedIn [133], είχε αύξηση αποδοχών της τάξης των 8 εκατομμυρίων δολαρίων την ίδια χρονιά. Ένα ακόμα παράδειγμα υπάρχει στην αυτοκινητοβιομηχανία Audi, όπου τα στελέχη της αποφάσισαν να δημιουργήσουν ένα Mashup για τη γραμμή A των αυτοκινήτων της, για να πραγματοποιούν αναλύσεις ανταγωνισμού, μέσω τιμών που λαμβάνονται από 20 διαφορετικές πηγές πληροφοριών [134]. Αυτή η διαδικασία με τον παραδοσιακό τρόπο θα κόστιζε 500.000 \$ και μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ μέσω των Mashups κόστισε ένα κλάσμα αυτού και μονάχα τέσσερις ημέρες. Η επιτυχία αυτού του έργου μάλιστα, οδήγησε την εταιρεία στη δημιουργία 30 Mashupsta οποία δέχονται δεδομένα από 100 διαφορετικές πηγές.

Πολλές άλλες εταιρείες, σύμφωνα με το [135], έχουν ξεκινήσει να χρησιμοποιούν τα Mashups σε μικρό ή μεγαλύτερο βαθμό, όπως οι Siemens, JDS Uniphase, Pfizer, GlaxoSmithKline και Realogy. Όπως αναφέρει στο ίδιο άρθρο ο CEO της ActiveGrid, Peter Yared, ένας σημαντικός λόγος που οι εταιρείες επενδύουν στα Mashups είναι η γρήγορη υλοποίησή τους, μέχρι και δέκα φορές ταχύτερα από τη δημιουργία μίας εφαρμογής με τον παραδοσιακό τρόπο, το οποίο μεταξύ άλλων παρέχει και μεγάλο οικονομικό όφελος. Ένα τελευταίο αξιοσημείωτο παράδειγμα χρήσης Mashups είναι από την υπηρεσία ασφαλείας των Η.Π.Α. Defense Intelligence Agency (DIA) για τη συλλογή δεδομένων από το Διαδίκτυο [136].

Αυτό που έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι η άποψη που έχουν οι ίδιες οι επιχειρήσεις για τη χρήση των Mashups. Τα αποτελέσματα μίας έρευνας που έγινε στις αρχές του 2007 έδειξαν ότι το 21% των μεγάλων επιχειρήσεων σχεδίαζε να επενδύσει στα Mashups μέσα στη χρονία, αλλά και ότι ένα 54% δεν τα είχε καν ως σκέψη [77]. Το τελευταίο ποσοστό ίσως να επηρεάστηκε και από το γεγονός ότι σύμφωνα με μία άλλη έρευνα, ακόμα αρκετοί εργαζόμενοι (41%) στον τομέα των ICT δεν γνωρίζουν τι είναι τα Mashups [137]. Στην ίδια όμως έρευνα, η οποία έγινε στα μέσα του 2008, φαίνεται η

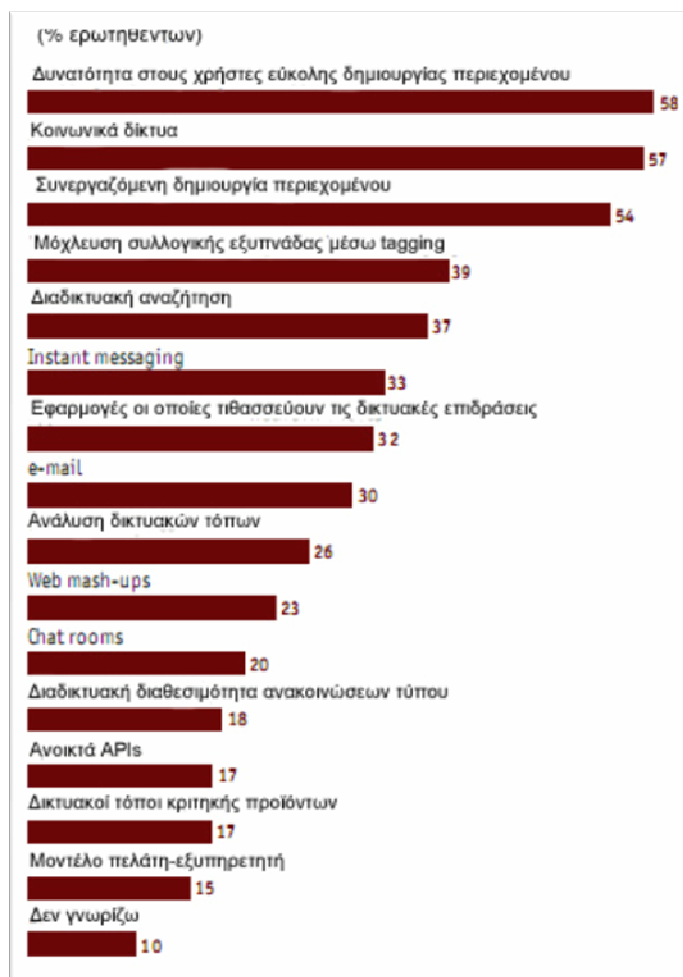
αυξητική τάση που έχουν, εφόσον στο ίδιο ερώτημα για το εάν σκέφτονται την ενσωμάτωση στην επιχείρησή τους, το 49% απάντησε θετικά. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, το 2013 τα Mashups θα αποτελούν το 1% της συνολικής ανάπτυξης λογισμικού [77].

Ίσως η σημαντικότερη έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί για τη χρήση των τεχνολογιών Web 2.0 είναι αυτή που πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριου του 2007 από το Economist Intelligent Unit και αφορούσε πλήθος επιχειρήσεων από όλον τον κόσμο [138]. Για τους σκοπούς της εργασίας παρουσιάζονται τα στοιχεία που αφορούν τα Mashups, ξεκινώντας από το ερώτημα εάν οι εταιρείες χρησιμοποιούν Web 2.0 τεχνολογίες, ή έχουν προγραμματίσει να τις ενσωματώσουν μέσα στα επόμενα δύο χρόνια, όπου όπως φαίνεται στο Σχήμα 10, το 22% αυτών εκμεταλλεύονται ήδη τα πλεονεκτήματα που τους προσφέρουν τα Mashups.



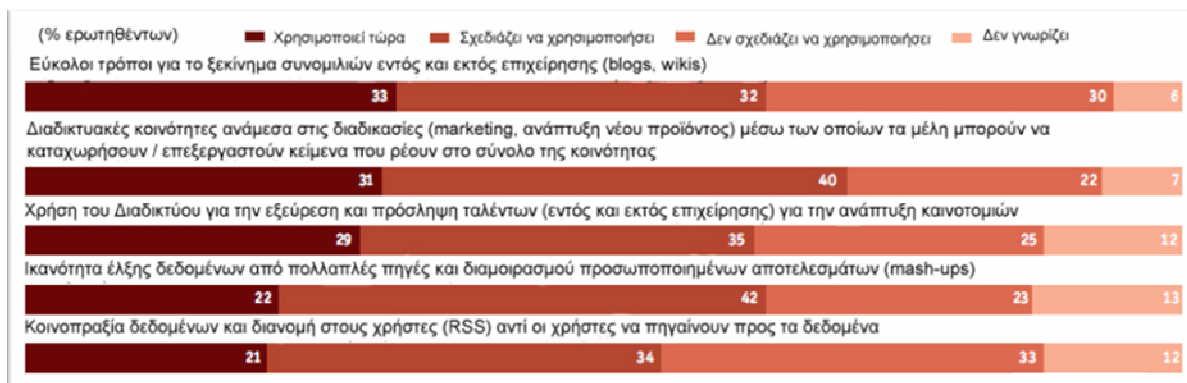
Σχήμα 10: Χρήση τεχνολογιών Web 2.0 από τις επιχειρήσεις το 2007

Ένα δεύτερο στατιστικό στοιχείο που δείχνει πόσο γνωστά έχουν γίνει τα Mashups ως προς τις υπόλοιπες τεχνολογίες και ιδεολογίες που υπάρχουν ως προς το Web 2.0, είναι αυτό που εξάγεται από το ερώτημα που τίθεται για το ποια έννοια θεωρούν ότι χαρακτηρίζει περισσότερο το Web 2.0 και στο οποίο το 23% απαντά τα Mashups (Σχήμα 11).



Σχήμα 11: Αντίληψη του Web 2.0 από στελέχη επιχειρήσεων το 2007

Τέλος, στο ερώτημα εάν οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ή σχεδιάζουν να χρησιμοποιήσουν εντός δύο ετών διαδικτυακές τεχνολογίες για την αύξηση του διαμοιρασμού και της συνεργασίας, το 62% απάντησε θετικά ως προς τα Mashups.



Σχήμα 12: Χρήση διαδικτυακών τεχνολογιών για διαμοιρασμό και συνεργασία το 2007

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η εν λόγω διπλωματική εργασία ξεκίνησε περιγράφοντας τις διάφορες τεχνολογίες Web 2.0 και συγκεκριμένα τις RIAs, τις εφαρμογές που υποστηρίζουν SOA, Web Services και Semantic Web, καθώς και τις εφαρμογές κοινωνικής διαδίκτυωσης και Mashups. Στην συνέχεια επικεντρώθηκε στις πλατφόρμες και εργαλεία δημιουργίας Mashups, όπου πέραν από την περιγραφή και την ανάπτυξη εφαρμογών μέσω αυτών, έγινε συγκριτική αξιολόγησή τους με τεχνικά και μη κριτήρια. Τέλος έγινε μία περιγραφή των πιθανών επιχειρηματικών μοντέλων που μπορούν να εφαρμοστούν στα Mashups, με την παράθεση στατιστικών στοιχείων που δείχνουν την προοπτική που έχουν για χρήση τους σε επιχειρήσεις.

Από τις δύο τελευταίες εφαρμογές που παρατέθηκαν, γίνεται εμφανές ότι η κάθε πλατφόρμα έχει κάποια σημεία όπου υπερέχει από την άλλη και σε κάποια άλλα όπου χρειάζεται βελτιστοποίηση. Το Yahoo! Pipes, το οποίο τελικώς κατετάγη πρώτο στην αξιολόγηση, παρέχει πλήθος δυνατοτήτων εισόδου, εξόδου και εργαλείων επεξεργασίας, όμως δεν έχει τόσο μεγάλες δυνατότητες στην παρουσίαση/εμφάνιση των αποτελεσμάτων, κάτι στο οποίο υπερέχει το Microsoft Popfly. Από την άλλη, το Karow RoboMaker αρίστευσε στον τομέα των λειτουργιών, όμως λόγω της δυσκολίας χρήσης και του μειωμένου αριθμού τύπων αποθήκευσης, περιορίστηκε στην τρίτη θέση. Άλλα εργαλεία που ενώ βρέθηκαν σε χαμηλότερες θέσεις στον πίνακα κατάταξης, μπορούν να φανούν χρήσιμα για συγκεκριμένες περιπτώσεις ή κατηγορίες χρηστών. Τέτοια παραδείγματα είναι το Intel Mash Maker, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος καθώς περιηγείται στο Διαδίκτυο, το Dapper το οποίο απευθύνεται σε απλούς χρήστες λόγω της μεγάλης ευκολίας χρήσης του και το RSSBus το οποίο επικεντρώνεται στη δημιουργία RSS feeds.

Κατά την προσωπική μου άποψη, η συγκεκριμένη εργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από χρήστες ή προγραμματιστές που θέλουν να ενημερωθούν για τις διάφορες πλατφόρμες δημιουργίας Mashups και των δυνατοτήτων που ανοίγουν για την ανάπτυξη σύνθετων εφαρμογών από πολλαπλές πηγές, όσο και από αυτούς που αναπτύσσουν τις συγκεκριμένες πλατφόρμες, οι οποίοι βλέποντας τις ελλείψεις που εντοπίστηκαν, αλλά και παίρνοντας ιδέες από τους ανταγωνιστές τους, θα μπορούσαν να τις βελτιστοποιήσουν και να τις καταστήσουν ακόμα πιο ολοκληρωμένες.

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ - ΑΡΤΙΚΟΛΕΞΑ

Σύντμηση	Πλήρης Όρος
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
API	Application Programming Interface
BPEL4WS	Business Process Execution Language for Web Services
CSS	Cascading Style Sheets
CSV	Comma-Separated Values
DOM	Document Object Model
ERP	Enterprise Resource Planning
FTP	File Transfer Protocol
GME	Google Mashup Editor
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ICT	Information Communication Technology
IQY	Internet Query
JRE	Java Runtime Environment
JSON	JavaScript Object Notation
KLM	Keyhole Markup Language
MXML	Macromedia Extensible Markup Language
OWL	Web Ontology Language
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
RDF	Resource Description Framework
REST	Representational State Transfer
RIA	Rich Internet Applications
RPC	Remote Procedure Call
RSS	Really Simple Syndication
SaaS	Software as a Service
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SOA	Service-Oriented Architecture
SOBA	Service-Oriented Business Application
UDDI	Universal Description Discovery and Integration
URL	Uniform Resource Locator
VBA	Visual Basic for Applications
W3C	World Wide Web Consortium
WSCI	Web Services Choreography Interface
WSDL	Web Services Description Language
WS-I	Web Services Interoperability Organization
XAML	XML Application Markup Language
XHTML	Extensible Hypertext Markup Language
XML	Extensible Markup Language
XML-RPC	Remote Procedure Calls for Extensible Markup Language
XSLT	Extensible Stylesheet Language Transformation

ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Ελληνικός Όρος	Αγγλικός Όρος
Αλφαριθμητικό	String
Διαδικτυακή Τεχνολογία	Web Technology
Διαδικτυακή Υπηρεσία	Web Service
Διαδίκτυο	Internet
Διεπαφή Χρήστη	User Interface
Δικτυακός Τόπος	Web Site
Εξυπηρετητής	Server
Επιχειρηματικό Μοντέλο	Business Model
Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο	E-mail
Ιστολόγιο	Blog
Κοινωνική Διαδικτύωση	Social Networking
Μεσίτης Υπηρεσίας	Service Broker
Παγκόσμιος Ιστός	World Wide Web
Παροχέας Υπηρεσίας	Service Provider
Πελάτης	Client
Περιηγητής Ιστοσελίδων	Web Browser
Πηγή	Resource
Σημασιολογικός Ιστός	Semantic Web
Σύνδεσμος	Link
Υπηρεσία Συνένωσης	Service Binding
Φυλλομετρητής	Spreadsheet

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1]. **Murugesan, San.** Understanding Web 2.0. *IT Pro*. July/August 2007.
- [2]. **Wail M. Omar, Ali Dhia K. Abbas and Taleb-Bendiab.** SOAW2 for Managing the Web 2.0 Framework. *IT PRO*. May/June 2007.
- [3]. **O'Reilly, Tim.** What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. <http://www.oreillyn.com>. [Ηλεκτρονικό] 2006.
- [4]. **Marino Linaje, Juan Carlos Preciado & Fernando Sanchez-Figueroa.** Engineering Rich Internet Application User Interfaces over Legacy Web Models. *IEEE Internet Computing*. November/December 2007.
- [5]. **Hagemann, Gottfried Vossen & Stephan.** *Unleashing Web 2.0 - From Concepts to Creativity*. s.l. : Elsevier, Inc, 2007.
- [6]. **Loosley, Chris.** *Rich Internet Applications: Design, Measurement and Management Challenges*. s.l. : Keynote Systems, 2006.
- [7]. **Deursen, Ali Mesbah & Arie van.** *An Architectural Style for Ajax*. s.l. : TUDelft-SERG, 2006.
- [8]. **Dave Crane, Eric Pascarello & Darren James.** *Ajax in Action*. s.l. : Manning Publications, 2006.
- [9]. **Paulson, Linda Dailey.** Building Rich Web Applications with Ajax. *IEEE Computer Magazine*. October 2005.
- [10]. **Path, Jesse James Garrett & Adaptive.** AJAX: A New Approach to Web Applications. *Spider Strategies*. 2006.
- [11]. Google Maps. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://maps.google.com>.
- [12]. **Nicholas C. Zakas, Jeremy McPeak & Joe Fawcett.** *Professional Ajax*. s.l. : Wrox Press, 2006.
- [13]. Python. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.python.org>.
- [14]. Ruby. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.ruby-lang.org>.
- [15]. **Moroney, Laurence.** *Introducing Microsoft Silverlight 1.0*. s.l. : Microsoft Press, 2008.
- [16]. **Davin Rader, Jason Beres, J. Ambrose Little & Grant Hinkson.** *Silverlight 1.0 With full color-code and illustrations*. s.l. : Wiley Publishing, Inc., 2008.
- [17]. **Weaver, James L.** *JavaFX Script: Dynamic Java Scripting for Rich Internet/Client-Side Applications*. s.l. : firstPress, 2007.
- [18]. **Norman Klein, Max Carlson & Glenn MacEwen.** *LASZLO in Action*. s.l. : Manning Publications Co., 2008.
- [19]. Flash. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.adobe.com/products/flash>.

- [20]. JAVA. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.java.com>.
- [21]. ActionScript. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.actionscript.org>.
- [22]. **Casario, Marco**. *Flex Solutions: Essential Techniques for Flex 2 and 3 Developers*. s.l. : FriendofED, 2007.
- [23]. **Adobe**. *Adobe Flex 2 - Technical White Paper*. s.l. : Adobe Systems Incorporated, 2006.
- [24]. **Shi, Xuan**. Sharing Service Semantics using SOAP-Based and REST Web Services. March/April 2006.
- [25]. **Leon Shklar, Richard Rosen**. *Web Application Architecture - Principles, Protocols and Practices*. s.l. : John Wiley & Sons Ltd, 2003.
- [26]. **Nqhiem, Alex**. *IT Web Services: A Roadmap for the Enterprise*. s.l. : Prentice Hall PTR, 2002.
- [27]. **Janner, Christoph Schroth & Till**. Web 2.0 and SOA: Converging Concepts Enabling the Internet of Services. *IT Pro*. IEEE Computer Society, May/June 2007.
- [28]. **Josuttis, Nicolai M**. *SOA in Practice*. s.l. : O' Reilly, 2007.
- [29]. **Web Services Interoperability Organization**. [Ηλεκτρονικό] 6 Μαρτίου 2008. <http://www.ws-i.org/>.
- [30]. XML. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.w3.org/XML>.
- [31]. **Francisco Curbera, Matthew Duftler, Rania Khalaf, William Nagy, Nirmal Mukhi & Sanjiva Weerawarana**. Unraveling the Web Services Web - An Introduction to SOAP, WSDL, and UDDI. *IEEE Internet Computing*. March/April 2002.
- [32]. **A. Sahai, Y Machiraju, J. Ouyang & K. Wurste**. Message Tracking in SOAP-Based Web Services. IEEE, 2002.
- [33]. WSDL. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.w3.org/TR/wSDL>.
- [34]. **Sanjiva Weerawarana, Francisco Curbera, Frank Leymann, Tony Storey & Donald F. Ferguson**. *Web Services Platform Architecture: SOAP, WSDL, WS-Policy, WS-Addressing, WS-BPEL, WS-Reliable Messaging, and More*. s.l. : Prentice Hall PTR, 2005.
- [35]. **Weijian Fang, Luc Moreau, Rachana Ananthakrishnan, Mike Wilde & Ian Foster**. Exposing UDDI Service Descriptions and Their Metadata Annotations as WS-Resources. *Grid Computing Conference*. IEEE, 2006.
- [36]. **Jim Luo, Bruce Montrose, Anya Kim, Amitabh Khashnobish & Myong Kang**. Adding OWL-S Support to the Existing UDDI Infrastructure. *International Conference on Web Services (ICWS'06)*. IEEE, 2006.
- [37]. **Shi, Xuan**. Semantic Web Services: An Unfulfilled Promise. *IT Pro*. IEEE, July/August 2007.
- [38]. **Castelluccia, Marina Mongiello & Daniela**. Modelling and verification of BPEL business processes. *MBD/MOMPES'06*. IEEE, 2006.

- [39]. **Peltz, Chris**. Web Services Orchestration and Choreography. *IEEE Computer Society*. October 2003.
- [40]. **Sadjadi, Onyeka Ezenwoye & S. Masoud**. Composing Aggregate Web Services in BPEL. *SE'06*. ACM, 2006.
- [41]. **Sharpe, Ben Margolis & Joseph**. *SOA for the Business Developer: Concepts, BPEL, and SCA*. s.l. : MC Press, 2007.
- [42]. WSCI. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.w3.org/TR/wsci>.
- [43]. **Yujian Fu, Zhijiang Dong & Xudong He**. An Approach to Web Services Oriented Modeling and Validation. *IW-SOSE'06*. ACM, May 2006.
- [44]. **Vinoski, Steve**. REST Eye for the SOA Guy. *IEEE Internet Computing*. January/February 2007.
- [45]. **Fielding, Roy T**. Principled Design of the Modern Web Architecture. *ACM Transactions on Internet Technology*. May 2002, σσ. 115-150.
- [46]. XML-RPC. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.xmlrpc.com>.
- [47]. **Suru Dissanaikie, Pierre Wijkman & MitraWijkman**. Utilizing XML-RPC or SOAP on an Embedded System. *ICDCSW'04*. IEEE, 2004.
- [48]. **Edd Dumbill, Joe Johnston & Simon St. Laurent**. *Programming Web Services with XML-RPC*. s.l. : O'Reilly, 2001.
- [49]. **Mikroyannidis, Alexander**. Toward a Social Semantic Web. *IEEE Computer Magazine*. November 2007.
- [50]. **John Davies, Dieter Fensel & Frank van Harmelen**. *Toward the Semantic Web: Ontology-driven Knowledge Management*. s.l. : John Wiley & Sons Ltd, 2003.
- [51]. **Misoo Kwon, Hoyeon Ryu, Gunhee Kim & Sungdo Ha**. Design of OWL Ontology in R&D Project Management Meeting. *ICHIT'06*. IEEE, 2006.
- [52]. **Shipman, Catherine C. Marshall & Catherine C. Marshall Frank M**. Which Semantic Web? *HT '03*. ACM, 2003.
- [53]. **Harmelen, Grigoris Antoniou & Frank van**. *A Semantic Web Primer*. s.l. : The MIT Press, 2004.
- [54]. **Yalan Yan, Jinlong Zhang & Mi Yan**. Ontology Modeling for Contract: Using OWL to Express Semantic Relations. *EDOC'06*. IEEE, 2006.
- [55]. **Stefan Decker, Pransanjit Mitra & Sergey Melnik**. Framework for the Semantic Web: An RDF Tutorial. *IEEE Internet Computer*. November/December 2000.
- [56]. OWL. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.w3.org/TR/owl-features>.
- [57]. **Seksun Suwanmanee, Djamal Benslimane & Philippe Thiran**. OWL-Based Approach for Semantic Interoperability. *AINA'05*. IEEE, 2005.

- [58]. **Omair Shafiq, Michal Zaremba & Dieter Fensel.** On communication and coordination issues of Semantic Web Services. *ICWS'07*. IEEE, 2007.
- [59]. **Lee, Il-Woong Kim & Kyong-Ho.** Describing Semantic Web Services: From UML to OWL-S. *ICWS'07*. IEEE, 2007.
- [60]. **Stephen J.H. Yang, Jia Zhang & Irene Y.L. Chen.** Web 2.0 Services for Identifying Communities of Practice through Social Networks. *SCC'07*. IEEE, 2007.
- [61]. MySpace. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.myspace.com>.
- [62]. Facebook. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.facebook.com>.
- [63]. **Καλτσογιάννης, Αλέξανδρος.** *WEB 2.0: Χαρακτηριστικά και επίδρασή του σε επιχειρήσεις, κεντρική διοίκηση και χρήστες*. s.l. : Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας, Νοέμβριος 2007.
- [64]. **Morrison, Alfred C. Weaver & Benjamin B.** Social Networking. *IEEE Computer Magazine*. February 2008.
- [65]. Friendster. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.facebook.com>.
- [66]. **Boyd, Jeffrey Heer & Danah.** Vizster: Visualizing Online Social Networks. *INFOVIS'05*. IEEE, 2005.
- [67]. **Dakovski, Zekie Shevked & Ludmil.** Blogging – A Modern Paradigm in Internet Communication Technologies. *JVA'06*. IEEE, 2006.
- [68]. Wikipedia. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.wikipedia.org>.
- [69]. Del.icio.us. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://del.icio.us>.
- [70]. Flickr. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.flickr.com>.
- [71]. **Feiler, Jesse.** *How to Do Everything with Web 2.0 Mashups*. s.l. : McGraw-Hill, 2008.
- [72]. **Xuanzhe Liu, Yi Hui, Wei Sun & Haiqi Liang.** Towards Service Composition Based on Mashup. *SERVICES'07*. IEEE, 2007.
- [73]. **Ingbert R. Floyd, M. Cameron Jones, Dinesh Rathi & Michael B. Twidale.** Web Mash-ups and Patchwork Prototyping: User-driven technological innovation with Web 2.0 and Open Source Software. *HICSS'07*. IEEE, 2007.
- [74]. **Griffin, Eric.** *Foundations of Popfly: Rapid Mashup Development*. s.l. : Apress, 2008.
- [75]. JSON. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.json.org>.
- [76]. **Semih Cetin, N. Ilker Altintas, Halit Oguztuzun, Ali H. Dogru, Ozgur Tufekci & Selma Suloglu.** Legacy Migration to Service-Oriented Computing with Mashups. *ICSEA'07*. IEEE, 2007.
- [77]. **Hinchcliffe, Dion.** [Ηλεκτρονικό] 1 Απριλίου 2008. <http://blogs.zdnet.com/Hinchcliffe>.
- [78]. **Deitel & Associates, Inc.** *Dive Into Web 2.0*. 2007.

- [79]. HousingMaps. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.housingmaps.com>.
- [80]. Craigslist. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.craigslist.org>.
- [81]. Netvibes. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.netvibes.com>.
- [82]. Pageflakes. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.pageflakes.com>.
- [83]. **ProgrammableWeb**. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.programmableweb.com>.
- [84]. **Yahoo! Inc.** [Ηλεκτρονικό] 6 Απριλίου 2008. <http://pipes.yahoo.com>.
- [85]. CNN. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.cnn.com>.
- [86]. BBC. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.bbc.co.uk>.
- [87]. **Yee, Raymond**. *Pro Web 2.0 Mashups: Remixing Data and Web Services*. s.l. : Apress, 2008.
- [88]. Blogger. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <https://www.blogger.com>.
- [89]. WordPress. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://wordpress.org>.
- [90]. TypePad. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.typepad.com>.
- [91]. PHP. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.php.net>.
- [92]. **Microsoft Popfly**. [Ηλεκτρονικό] 15 Απριλίου 2008. <http://www.popfly.com>.
- [93]. Silverlight. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://silverlight.net>.
- [94]. Yahoo! Images. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://images.search.yahoo.com>.
- [95]. Live Image Search. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.live.com/?scope=images>.
- [96]. Digg. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://digg.com>.
- [97]. Reddit. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.reddit.com>.
- [98]. Virtual Earth. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://maps.live.com>.
- [99]. Live Spaces. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://home.services.spaces.live.com>.
- [100]. Twitter. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://twitter.com>.
- [101]. Technorati. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://technorati.com>.
- [102]. **Google Mashup Editor**. [Ηλεκτρονικό] 23 Απριλίου 2008. code.google.com/gme/.
- [103]. **Intel Mash Maker**. [Ηλεκτρονικό] 25 Απριλίου 2008. <http://mashmaker.intel.com>.
- [104]. Webshots. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.webshots.com>.
- [105]. **Dapper**. [Ηλεκτρονικό] 5 Μαΐου 2008. <http://www.dapper.net>.
- [106]. In.gr. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.in.gr>.

- [107]. Google Gadgets. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.google.com/ig/directory?synd=open>.
- [108]. **OpenKapow**. [Ηλεκτρονικό] 10 Μαΐου 2008. <http://openkapow.com>.
- [109]. myPhone. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.myphone.gr>.
- [110]. Yahoo!. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.yahoo.com>.
- [111]. XSLT. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.w3.org/TR/xslt>.
- [112]. **Apatar**. [Ηλεκτρονικό] 24 Μαΐου 2008. <http://www.apatar.com>.
- [113]. MySQL. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.mysql.com>.
- [114]. Amazon. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.amazon.com>.
- [115]. **Proto**. [Ηλεκτρονικό] 29 Μαΐου 2008. <http://www.protosw.com>.
- [116]. Google. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.google.com>.
- [117]. Bloomberg. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://www.bloomberg.com>.
- [118]. Visual Basic. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <http://msdn.microsoft.com/en-us/vbasic/default.aspx>.
- [119]. **RSSBus**. [Ηλεκτρονικό] 31 Μαΐου 2008. <http://www.rssbus.com>.
- [120]. PayPal. [Ηλεκτρονικό] 14 Ιουλίου 2008. <https://www.paypal.com>.
- [121]. **Rosenbloom, Henry Chesbrough & Richard S.** *The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spinoff Companies*.
- [122]. QuickMBA: The Business Model. [Ηλεκτρονικό] 22 Αυγούστου 2008. <http://www.quickmba.com/entre/business-model>.
- [123]. Geeking with Greg: Is Web 2.0 nothing more than mashups? [Ηλεκτρονικό] 22 Αυγούστου 2008. <http://glinden.blogspot.com/2005/11/is-web-20-nothing-more-than-mashups.html>.
- [124]. ReadWriteWeb: Mashup Business Models. [Ηλεκτρονικό] 24 Αυγούστου 2008. http://www.readwriteweb.com/archives/mashup_business.php.
- [125]. ZDNet: Mashups for fun--and profit? [Ηλεκτρονικό] 24 Αυγούστου 2008. http://news.zdnet.com/2100-9588_22-147693.html.
- [126]. eBay. [Ηλεκτρονικό] 24 Αυγούστου 2008. <http://www.ebay.com>.
- [127]. ZDNet: Mash-ups: Business Models and Trends. [Ηλεκτρονικό] 25 Αυγούστου 2008. <http://blogs.zdnet.com/web2explorer/index.php?p=29>.
- [128]. ZapThink: Model-Driven Mashups: The Business Opportunity. [Ηλεκτρονικό] 25 Αυγούστου 2008. <http://www.zapthink.com/report.html?id=ZAPFLASH-2006627>.

- [129]. **Hinchcliffe, Dion.** *An Executive Guide to Mashups in the Enterprise*. s.l. : JackBe, 2008.
- [130]. Zillow. [Ηλεκτρονικό] 25 Αυγούστου 2008. <http://www.zillow.com>.
- [131]. INC: Mash-Up Mania. [Ηλεκτρονικό] 25 Αυγούστου 2008.
<http://www.inc.com/magazine/20060801/priority-mashups.html>.
- [132]. Trulia. [Ηλεκτρονικό] 25 Αυγούστου 2008. <http://www.trulia.com>.
- [133]. LinkedIn. [Ηλεκτρονικό] 25 Αυγούστου 2008. <http://www.linkedin.com>.
- [134]. The Wall Street Journal: 'Mashups' Sew Data Together. [Ηλεκτρονικό] 25 Αυγούστου 2008.
http://online.wsj.com/article_email/SB118584045835882843-IMyQjAxMDE3ODM1MTgzNDExWj.html.
- [135]. BusinessWeek: When Companies Do the Mash. [Ηλεκτρονικό] 25 Αυγούστου 2008.
http://www.businessweek.com/technology/content/nov2006/tc20061113_630705.htm.
- [136]. ComputerWorld: Top secret: DIA embraces Web 2.0. [Ηλεκτρονικό] 26 Αυγούστου 2008.
http://www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=9011671&source=NLT_AM&nid=1.
- [137]. JackBe: The Enterprise Web 2.0 Blog. [Ηλεκτρονικό] 26 Αυγούστου 2008.
<http://blogs.jackbe.com/2008/07/41-of-you-need-to-read-this.html>.
- [138]. **Economist Intelligence Unit.** *Serious business Web 2.0 goes corporate*. 2007.