

---

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΝΕΜΗΜΕΝΟΥ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (QSURVEY) ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ  
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΔΙΕΘΝΗ  
ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ IMS GLOBAL CONSORTIUM**

---

Σαρηγιάννης Χαράλαμπος



Πολυτεχνείο Κρήτης

Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών & Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

**Εξεταστική Επιτροπή**

Καθηγητής Σ. Χριστοδουλάκης (*Επιβλέπων*)  
Αναπλ. Καθηγητής Ε. Πετράκης  
Επικ. Καθηγητής Β. Σαμολαδάς

Χανιά, Ιούλιος 2006



## Περίληψη

Η βασική αντίληψη πάνω στην οποία θεμελιώνεται η αναγκαιότητα της χρήσης ψηφιακών και διαδικτυακών τεχνολογιών στη μάθηση, εκπαίδευση και κατάρτιση, είναι το ότι ο σύγχρονος άνθρωπος πρέπει να έχει την εξασφαλισμένη δυνατότητα να μαθαίνει με πολλαπλούς τρόπους, να έχει ίσες ευκαιρίες για μάθηση και κατάρτιση απαλλαγμένες από χωροχρονικές δεσμεύσεις, να έχει επιλογές στο πώς και τι θα μαθαίνει και να αποτελεί το «κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας». Στο πλαίσιο αυτής της αντίληψης, διεξάγεται σήμερα σε παγκόσμιο επίπεδο έρευνα και ανάπτυξη στο τομέα της ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) καθώς και στο τομέα των προηγμένων μαθησιακών τεχνολογιών.

Το e-learning είναι η διαδικασία εκμάθησης όπου η εκπαίδευση ή ακριβέστερα η μαθησιακή διαδικασία υποστηρίζεται από σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα. Ποιο συγκεκριμένα με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και την μεγάλη εξάπλωση του Internet έχουμε την δημιουργία μεγάλου πλήθους συστημάτων, που παρέχουν ηλεκτρονικές εκπαιδευτικές υπηρεσίες. Ωστόσο, τα συστήματα αυτά αναπτύχθηκαν ανεξάρτητα, χωρίς κοινό σημείο αναφοράς, με αποτέλεσμα το εκπαιδευτικό υλικό να είναι εξαρτημένο από την πλατφόρμα, πάνω στην οποία αναπτύχθηκε. Μερικές συνέπειες αυτού είναι ότι το εκπαιδευτικό υλικό δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, δεν μπορεί να μεταφερθεί από ένα σύστημα σε άλλο και είναι ευαίσθητο στις αλλαγές της τεχνολογίας.

Το IMS Global Consortium (IMS), ένας από τους μεγαλύτερους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς ανάπτυξης τεχνικών προτύπων, αναπτύσσει και προωθεί την υιοθέτηση ενός συνόλου προδιαγραφών για την περιγραφή, την ανάπτυξη, τη συσκευασία και τη διανομή εκπαιδευτικού υλικού υψηλής ποιότητας. Αρχιτέτες από τις προδιαγραφές της IMS είναι μοναδικές και παγκοσμίως αποδεκτές (de facto standards) για την δημιουργία εκπαιδευτικών προϊόντων και υπηρεσιών. Με τη χρήση των IMS προδιαγραφών εξασφαλίζεται η επαναχρησιμοποίηση, η προσβασιμότητα και η ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στις αλλαγές της τεχνολογίας καθώς και η διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

Το σύστημα QSurvey αναπτύχθηκε στο εργαστήριο Διανεμημένων Πληροφοριακών Συστημάτων και Εφαρμογών του Πολυτεχνείου Κρήτης με σκοπό την διαχείριση ερωτηματολογίων για την αξιολόγηση γνώσεων και την διεξαγωγή ερευνών. Μέσω της αξιολόγησης γνώσεων μπορεί να ελεγχθεί ο βαθμός κατανόησης ενός γνωστικού αντικειμένου ούτως ώστε ο εκπαιδευόμενος να παραπεμφθεί σε βοηθητικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες θα βελτιώσουν τις γνώσεις του. Επίσης δίνεται η δυνατότητα σε ένα εκπαιδευτή μελετώντας τα στατιστικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των απαντήσεων των ερωτηματολογίων να βελτιώσει το εκπαιδευτικό υλικό όταν αυτός κρίνει ότι είναι απαραίτητο. Η διεξαγωγή ερευνών μέσω ερωτηματολογίων είναι χρήσιμη στην περίπτωση που μια ομάδα ατόμων ή κάποιο μεμονωμένο άτομο θέλει να μάθει προσεγγιστικά τις απόψεις κάποιας άλλης ομάδας ατόμων. Τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας που βασίζεται στην απάντηση ερωτηματολογίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα άτομα που διεξάγουν την έρευνα ώστε να προσαρμόσουν την στάση τους στην ερωτηθέντα ομάδα με οποιοδήποτε τρόπο αυτοί επιθυμούν.



Το σύστημα που σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε στα πλαίσια αυτής της εργασίας βασίζεται στα μοντέλα IMS Question & Test Interoperability (IMS QTI), IMS Learning Design (IMS LD), IMS Content Packaging (IMS CP) και IMS Learner Information Profile (IMS LIP). Με την χρήση αυτών των μοντέλων παρέχεται η δυνατότητα αυτόματης παραγωγής και επεξεργασίας επαναχρησιμοποιήσιμων και διαλειτουργικών: ερωτηματολογίων, απαντήσεων ερωτηματολογίων, στατιστικών αποτελεσμάτων που βασίζονται στις απαντήσεις των ερωτηματολογίων καθώς και προφίλ χρηστών.



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....</b>	<b>13</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>13</b>
1.1 Γενικά .....	13
1.1.1 Πρότυπα επαναχρησιμοποιήσιμου εκπαιδευτικού υλικού.....	20
1.1.2 Αναγκαιότητα και σκοπός της διπλωματικής εργασίας.....	22
1.2 Δομή του κειμένου.....	24
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....</b>	<b>26</b>
<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</b>	
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΒΑΣΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΤΟΥ IMS</b>	
<b>GLOBAL CONSORTIUM .....</b>	<b>26</b>
2.1 Εισαγωγή.....	26
2.1.1 XML (xTensible markup language) .....	26
2.2 Διεθνή πρότυπα του IMS global consortium (IMS).....	29
2.2.1 IMS question and test interoperability (IMS QTI) .....	30
2.2.2 IMS Content Packaging (IMS CP) .....	34
2.2.3 IMS Simple Sequencing (IMS SS) .....	37
2.2.4 IMS Learning Design (IMS LD) .....	39
2.2.5 IMS Learning Information Package (IMS LIP).....	41
2.3 Περίληψη .....	42
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....</b>	<b>43</b>
<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ QSURVEY ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ</b>	
<b>ΤΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ .....</b>	<b>43</b>
3.1 Εισαγωγή.....	43
3.2 Περιπτώσεις και σενάρια χρήσης.....	44
3.3 Λεπτομερής περιγραφή περιπτώσεων χρήσης για το σύστημα QSurvey .....	448
3.3.1 Λεπτομερής περιγραφή περιπτώσεων χρήσης για το σύστημα QSurvey.....	50
3.3.2 Use cases σχετικά με ένα χρήστη που δημιουργεί ερωτηματολόγια.....	64
3.3.3 Use cases σχετικά με ένα χρήστη που βλέπει στατιστικά αποτελέσματα.....	77
3.3.4 Use cases σχετικά με ένα χρήστη που δημιουργεί και αναβαθμίζει προφίλ.....	84
3.4 Περίληψη.....	89
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .....</b>	<b>90</b>
<b>ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ /</b>	
<b>ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ / ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ</b>	
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ</b>	
<b>ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ.....</b>	<b>90</b>
4.1 Εισαγωγή.....	90



4.2 Το Μοντέλο IMS QTI version 1.2 (IMS QTI 1.2).....	90
4.3 Το Μοντέλο IMS QTI version 2.0 (IMS QTI 2.0) .....	97
4.4 Το Μοντέλο ενοποίησης IMS QTI 2.0 (Question & Test Interoperability) με IMS SS (Simple Sequencing) και IMS CP (Content Packaging) ή IMS SS, CP, QTI .....	103
4.5 Το Μοντέλο ενοποίησης IMS QTI 2.0 (Question & Test Interoperability) με IMS LD (Learning Design) και IMS CP (Content Packaging) ή IMS LD, CP, QTI 2.0.....	107
4.6 Περίληψη .....	113
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 .....</b>	<b>114</b>
<b>ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ QSURVEY .....</b>	<b>114</b>
5.1 Εισαγωγή.....	114
5.2 Αντιστοιχία QSurvey με το ενοποιημένο μοντέλο IMS QTI 2.0 (Question & Test Interoperability) με IMS LD (Learning Design), IMS CP (Content Packaging) και IMS LIP (Learning Information Package) .....	114
5.2.1 Δομή μιας ερώτησης.....	115
5.2.3 Δομή απαντήσεων .....	126
5.2.4 Δομή στατιστικών μεγεθών .....	128
5.2.5 Δομή προφίλ συγγραφέα ερωτηματολογίων.....	129
5.3 Αρχιτεκτονική του συστήματος .....	131
5.3.1 Web Services (αρχιτεκτονική των Υπηρεσιών Ιστού (ΥΙ) ).....	132
5.3.2 Παροχέας Υπηρεσιών (Service Provider) .....	138
5.3.3 Καταναλωτές Υπηρεσιών (Service Consumer) .....	141
5.4 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν .....	146
5.4.1 Αποθήκευση XML εγγράφων που υπακούουν σε διαφορετικά σχήματα από το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού .....	146
5.4.2 Επεξεργασία XML εγγράφων στο υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων και στο υποσύστημα δημιουργίας δυναμικών ερωτηματολογίων. ....	148
5.4.3 Δημιουργία Υπηρεσιών Ιστού (Web Services) .....	149
5.4.4 Παρουσίαση Στατιστικών.....	149
5.6 User Interface (Διεπαφή χρήση).....	149
5.7 Περίληψη .....	182
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 .....</b>	<b>184</b>
<b>ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>184</b>
6.1 Ανακεφαλαίωση.....	184
6.2 Ερευνητική συνεισφορά της διπλωματικής εργασίας .....	186
6.3 Μελλοντικές επεκτάσεις .....	188



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1.α : Δομικά στοιχεία εκπαίδευσης από απόσταση	15
Σχήμα 1.1.β : Χρήση e-learning συστημάτων συγκριτικά με την πάροδο του χρόνου και τον πληθυσμό που διασυνδέεται στο Internet (on line)	16
Σχήμα 2.2.1.α : Κοινή συντεταγμένη ενός συστήματος συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού (authoring tool), ενός συστήματος μάθησης (learning system), ενός συστήματος απάντησης ερωτηματολογίων (assessmentDeliverySystem),μίας αποθήκης εκπαιδευτικού υλικού (itemBank) είναι τα ερωτηματολόγια (assessments) και οι ερωτήσεις (assessmentItems) που εκφράζονται με την χρήση του QTI. Επίσης στο σχήμα φαίνονται και οι αλληλεπιδράσεις των συγγραφέα (author), διαχειριστή τράπεζας εκπαιδευτικού υλικού (itemBankManager), βαθμολογητή (scorer), επιβλέπων (proctor),εξεταζόμενος (candidate) και καθηγητής (tutor) με τα συστήματα αυτά.	33
Σχήμα 2.2.2.α : Η δομή ενός πακέτου Content Packaging. Το πακέτο περιέχει τους πόρους που συνθέτουν μια εκπαιδευτική εμπειρία αλλά και ένα XML αρχείο (Manifest), το οποίο περιγράφει τους πόρους της εκπ. εμπειρίας και την οργάνωσή τους.	36
Σχήμα 2.2.3.α : Εικονίζεται ένα δέντρο δραστηριοτήτων (activity tree). Η ακολουθία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στο παραπάνω δέντρο είναι A,AA,AAA,AAB,AAC,AB κτλ.	37
Σχήμα 2.2.3.β : Παραδείγματα clusters	38
Σχήμα 2.2.3.γ : Παράδειγμα ακολουθίας εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με την χρήση sequencing rules και Limit conditions	38
Σχήμα 2.2.4.α : Στο IMS LD υπάρχει η εκτέλεση (play), η πράξη (act) και οι ρόλοι (role-parts) που είναι ανάλογο με την εκτέλεση τις πράξεις και τους ρόλους που ένα θεατρικό έργο περιέχει.	40



Σχήμα 3.2.α : Πίνακας για την περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης όπως προτείνεται από τον Alistair Cockburn.	45
Σχήμα 3.3.α : Δυνατότητες του ενεργούντα.	49
Σχήμα 3.3.1.α : Ολική απεικόνιση των use cases για ένα χρήστη που απαντάει ερωτηματολόγια	52
Σχήμα 3.3.2.α : Ολική απεικόνιση των use cases για ένα χρήστη που δημιουργεί δυναμικά ερωτηματολόγια.	66
Σχήμα 3.3.3.α : Ολική απεικόνιση των use cases για ένα χρήστη που παρακολουθεί στατιστικά μεγέθη.	80
Σχήμα 4.2.α : Βασική διάρθρωση του ASI XML σχήματος	91
Σχήμα 4.2.β : Ερώτηση σωστού/λάθους βάση του QTI 1.2	94
Σχήμα 4.2.γ : Βασική διάρθρωση του Results Reporting σχήματος	95
Σχήμα 4.3.α : Βασική διάρθρωση του IMS QTI 2.0 σχήματος	98
Σχήμα 4.3.β : Βασική διάρθρωση σχήματος IMS QTI 2.0 για την περιγραφή στατιστικών αποτελεσμάτων	101
Σχήμα 4.4.α : Ένα IMS SS activity tree	105
Σχήμα 5.2.1.α : Παρουσίαση μίας ερώτησης στο QSurvey	118
Σχήμα 5.3.1.α : Στην Αρχιτεκτονική των Υπηρεσιών Ιστού συναντώνται τρεις βασικοί ρόλοι: ο Παροχέας Υπηρεσιών (Service Provider), ο Καταναλωτής Υπηρεσιών (Service Consumer) και ο Κατάλογος Υπηρεσιών (Service Registry). Οι τρεις αυτοί ρόλοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω των τεχνολογιών οι οποίες έχουν αναπτυχθεί με σκοπό την υποστήριξη των ΥΙ ( SOAP, WSDL,UDDI)	133



Σχήμα 5.3.1.β : Δομή SOAP μηνύματος. Ένας SOAP «φάκελος» (envelop) αποτελείται από δύο στοιχεία, την επικεφαλίδα (header) και το σώμα (body). Το σώμα μπορεί να περιέχει πολλαπλές επικεφαλίδες και σώματα.	134
Σχήμα 5.3.1.γ : Σχηματική αναπαράσταση του μοντέλου πληροφοριών της WSDL. Οι WSDL προδιαγραφές κάνουν σαφή διαχωρισμό μεταξύ του ορισμού της διεπαφής μιας υπηρεσίας (abstract interface) και του ορισμού μιας υλοποίησης της υπηρεσίας αυτής (συγκεκριμένη υλοποίηση)	156
Σχήμα 5.3.3.α : Τα SOAP μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ του υποσυστήματος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού και του υποσυστήματος απάντησης ερωτηματολογίων.	142
Σχήμα 5.3.3.β : Τα SOAP μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ του υποσυστήματος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού και του υποσυστήματος δημιουργίας δυναμικών ερωτηματολογίων και ερωτήσεων.	143
Σχήμα 5.3.3.γ : Τα SOAP μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ του υποσυστήματος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού και του υποσυστήματος διεξαγωγής ερευνών.	144
Σχήμα 5.3.3.δ : Τα SOAP μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ του υποσυστήματος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού και του υποσυστήματος διαχείρισης προφίλ.	145
Σχήμα 5.4.1.α : Το υποσύστημα αποθήκευσης ερωτηματολογίων έχει τέσσερις containers που αποθηκεύουν τις ερωτήσεις, τα μανιφέστα και τις απαντήσεις καθώς και επικοινωνεί με τα άλλα υποσυστήματα μέσω SOAP μηνυμάτων.	148
Σχήμα 5.6.α : Αρχική σελίδα του QSurvey	150
Σχήμα 5.6.β : Κατηγορίες ως προς τις οποίες είναι ταξινομημένα τα ερωτηματολόγια του QSurvey	151
Σχήμα 5.6.γ : Ερωτηματολόγια καταταγμένα ως προς την χρονική στιγμή συγγραφής τους	152
Σχήμα 5.6.δ : Ερώτηση πολλαπλής επιλογής με απεριόριστες απαντήσεις	153



Σχήμα 5.6.ε : Ερώτηση πολλαπλής επιλογής με μόνο μία επιτρεπόμενη απάντηση	154
Σχήμα 5.6.ζ : Ερώτηση συμπλήρωσης κενού μέσω μίας drop down λίστας	155
Σχήμα 5.6.η : Ερώτηση αντιστοίχησης απεριορίστων επιλογών	156
Σχήμα 5.6.θ : Ερώτηση αντιστοίχισης μίας επιλογής από το ένα set και μίας επιλογής από το άλλο	157
Σχήμα 5.6.ι : Ερώτηση συμπλήρωσης κενού με αριθμό	158
Σχήμα 5.6.ια : Ερώτηση ανάπτυξης κειμένου	159
Σχήμα 5.6.ιβ : Σελίδα ολοκλήρωσης της απάντησης ερωτηματολογίου όπου υπάρχουν η συνολική βαθμολογία του χρήστη και ο αριθμός των ερωτήσεων που έχει απαντήσει	160
Σχήμα 5.6.ιγ : Ο χρήστης έχει κάνει log in και μπορεί πλέον να δημιουργήσει τα δικά του ερωτηματολόγια	161
Σχήμα 5.6.ιδ : Ο χρήστης στο νέο ερωτηματολόγιο μπορεί να δημιουργήσει νέες ερωτήσεις ή να συμπεριλάβει ήδη υπάρχουσες	161
Σχήμα 5.6.ιε : Ο χρήστης μπορεί να δει τις ερωτήσεις καταταγμένες ως προς το όνομα του συγγραφέα ως προς την αλφαβητική σειρά του τίτλου και ως προς την αλφαβητική σειρά του ονόματος του συγγραφέα	162
Σχήμα 5.6.ιζ : Ο χρήστης επιλέγει να δει την μορφή μίας συγκεκριμένης ερώτησης ούτως ώστε να κρίνει εάν είναι κατάλληλη για το ερωτηματολόγιο του	163
Σχήμα 5.6.ιη : Ο χρήστης βλέπει την μορφή της ερώτησης καθώς και την βαθμολογία που της έχει ανατεθεί για κάθε απάντηση και την επιλέγει να συμπεριληφθεί στο νέο ερωτηματολόγιο	163
Σχήμα 5.6.ιθ : Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει μία καινούργια ερώτηση οποιουδήποτε τύπου	164



Σχήμα 5.6.αα : Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής με δύο πιθανές απαντήσεις εκ των οποίων μπορεί να επιλεγεί μόνο μία	164
Σχήμα 5.6.αβ : Ο χρήστης συμπληρώνει την φόρμα δημιουργίας της νέας ερώτησης	165
Σχήμα 5.6.αγ : Ο χρήστης βλέπει την ερώτηση που έχει δημιουργήσει και την αποθηκεύει στο σύστημα	166
Σχήμα 5.6.αδ : Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει ενότητες από ερωτήσεις που έχει ήδη επιλέξει	167
Σχήμα 5.6.αε : Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει την σειρά των ερωτήσεων από τις οποίες θα δημιουργηθούν οι νέες ενότητες	167
Σχήμα 5.6.αζ : Ο χρήστης δημιουργεί την πρώτη ενότητα που αποτελείται από τη ερώτηση φύλο η οποία ερωτά τον χρήστη εάν είναι άνδρας ή γυναίκα	168
Σχήμα 5.6.αη : Η ενότητα γυναίκες αποτελείται από μια ερώτηση την εργασία παιδιά	169
Σχήμα 5.6.αθ : Η ανδρική ενότητα απευθύνεται στους άνδρες και περιλαμβάνει μια ερώτηση σχετική με την στρατιωτική θητεία	169
Σχήμα 5.6.αι : Ο χρήστης επιλέγει να ορίσει την δυναμική ακολουθία των ενοτήτων	170
Σχήμα 5.6.λα : Ο χρήστης επιλέγει την ενότητα για την οποία θέλει να δηλώσει την δυναμικότητα	171
Σχήμα 5.6.λβ : Ο χρήστης επιλέγει ποια ερώτηση της ενότητας θέλει να θέσει ως δυναμική	171
Σχήμα 5.6.लग : Ο συγγραφέας του ερωτηματολογίου ανάλογα με τις απαντήσεις που δίνονται στην ερώτηση σχετική με το φύλο κατευθύνει το ερωτηματολόγιο στην επιθυμητή ενότητα	172
Σχήμα 5.6.λδ : Ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει στον προσδιορισμό των δυναμικών ενοτήτων ή να δώσει κάποιο όνομα στο ερωτηματολόγιο και αυτό να αποθηκευτεί στο σύστημα	172
Σχήμα 5.6.λε : Ο χρήστης μπορεί να δει αυτόματα στατιστικά αποτελέσματα για ερωτηματολόγια ή για ερωτήσεις	173



Σχήμα 5.6.λζ : Στο ερωτηματολόγιο iq ο μέσος όρος από την απάντηση 3 ερωτηματολογίων είναι 5,666/8	174
Σχήμα 5.6.λη : Στην ερώτηση με τίτλο μέσες μηνιαίες καθαρές αποδοχές ο μέσος όρος των βαθμολογιών από την απάντηση 3 απαντήσεων είναι 0/0. Ο χρήστης μπορεί να δει την ακριβή ή την ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων	174
Σχήμα 5.6.λθ : Ακριβή κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση μέσες μηνιαίες καθαρές αποδοχές. Ένα άτομο απάντησε 700, ένα 1800, ένα 1400 ευρώ, ενώ ο μέσος όρος των μισθών είναι 1300 ευρώ.	175
Σχήμα 5.6.λι : Ο χρήστης μπορεί να δει το ιστόγραμμα σε μεγέθυνση	176
Σχήμα 5.6.μα : Ο χρήστης μπορεί να δει το ίδιο αποτέλεσμα σε μορφή πίτας	177
Σχήμα 5.6.μβ : Ο χρήστης μπορεί να δει την πίτα σε μεγέθυνση	178
Σχήμα 5.6.μγ : Σε ερωτήσεις ανάπτυξης κειμένου ο χρήστης μπορεί να δει τις διάφορες απαντήσεις	178
Σχήμα 5.6.μδ : Στην ερώτηση επίπεδο ερωτηματολογίου φαίνονται οι απαντήσεις που έχουν δώσει οι διάφοροι χρήστες	179
Σχήμα 5.6.με : Φόρμα δημιουργίας προφίλ συγγραφέα ερωτηματολογίων	180
Σχήμα 5.6.μζ : Αποθήκευση στοιχείων προφίλ	180
Σχήμα 5.6.μη : Ο χρήστης επιλέγει να κάνει αναβάθμιση των στοιχείων του προφίλ του	181
Σχήμα 5.6.μθ : Ο χρήστης αλλάζει τα επιθυμητά στοιχεία της φόρμας αναβάθμισης του προφίλ	181
Σχήμα 5.6.μι : Ο χρήστης βλέπει τις αλλαγές που έχει κάνει στο προφίλ του και αποθηκεύει τις αλλαγές αυτές	182



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Σταύρο Χριστοδουλάκη για την επίβλεψη και την καθοδήγησή του στην εργασία αυτή. Επίσης, ευχαριστώ προκαταβολικά τους καθηγητές κ.Πετράκη Ευριπίδη και κ.Βασίλη Σαμολαδά για την ανάγνωση του κειμένου και τις τυχόν παρατηρήσεις τους.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Νεκτάριο Μουμουτζή για την επίβλεψη, την συμπαράστασή του και την βοήθειά του στην διπλωματική αυτή εργασία. Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω την Ξένια Αράπη που ήταν πάντα πρόθυμη να προσφέρει τη βοήθεια της όποτε αυτό χρειαζόταν.

Ευχαριστώ, επίσης, τους ανθρώπους που συμμετέχουν στις mailing list και forum της IMS Global Consortium καθώς και της Berkley native Xml database για την υποστήριξη τους τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην υλοποίηση του συστήματος QSurvey που πραγματεύεται η παρούσα διπλωματική.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, που με στήριξε όχι μόνο στις σπουδές μου, αλλά γενικότερα σε όλους τους τομείς της ζωής μου.

Σαρηγιάννης Χαράλαμπος  
Πολυτεχνείο Κρήτης  
Ιούλιος 2006



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Γενικά

Το e-learning είναι η διαδικασία εκμάθησης όπου η εκπαίδευση ή ακριβέστερα η μαθησιακή διαδικασία υποστηρίζεται από σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα. Ο μαθητής εκπαιδευόμενος έχει συνήθως πλήρη έλεγχο του ρυθμού προόδου, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει διαθέσιμη ή κατά βούληση υποστήριξη από τον εκπαιδευτή ή ειδικό του θέματος. Η υποστήριξη είναι απαραίτητη, αφού στην αντίθετη περίπτωση θα μιλούσαμε μόνο για αυτοεκπαίδευση, η οποία θα μπορούσε να γίνει με άλλα μέσα π.χ. με ένα βιβλίο ή ένα εκπαιδευτικό CD-ROM.

Το e-learning εμπεριέχει συνεργατική εκπαίδευση και αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτών καθώς και μεταξύ μαθητών, όπως δηλαδή συμβαίνει στην κλασσική εκπαίδευση, π.χ. σε μία παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας. Εξάλλου τα ηλεκτρονικά σεμινάρια γίνονται σε “τάξη”. Απλά αυτό που συμβαίνει είναι ότι ο εκπαιδευτικός και οι μαθητές βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους και η έννοια της “τάξης” δημιουργείται εικονικά – π.χ. από τον υπολογιστή. Έτσι η διδασκαλία μπορεί να είναι με ασύγχρονη συνεργασία (asynchronous collaborative), με σύγχρονη συνεργασία (synchronous collaborative) ή σε εξατομικευμένο ρυθμό (self-paced).



Στην **διδασκαλία με εξατομικευμένο ρυθμό**, υπάρχει συνδυασμός εκπαιδευτικών μέσων (βιβλία, CD-ROMs, ήχος, εικόνες, Video εφαρμογές κτλ.). Όλα είναι στην διάθεση του εκπαιδευόμενου όποτε και όπου εκείνος θέλει. Συνήθως στερείται δυνατότητας συνεργασίας και ανταλλαγής απόψεων με συμμαθητές ή με τον εκπαιδευτή (αν τα έχει πρόκειται για μια από τις παρακάτω κατηγορίες).

Στην **διδασκαλία με ασύγχρονη συνεργασία**, επιβάλλεται να παρέχεται στους συμμετέχοντες και εκπαιδευόμενους η δυνατότητα να εργαστούν με το υλικό προς διδασκαλία **οπουδήποτε και οποτεδήποτε**, έχοντας παράλληλα πλήρη δυνατότητα (ασύγχρονης) επικοινωνίας και ανταλλαγής απόψεων με τους συνεκπαιδευόμενους ή με τον εκπαιδευτή.

Αντίθετα στην **διδασκαλία με σύγχρονη συνεργασία**, οι συμμετέχοντες βρίσκονται ο καθένας στον δικό του χώρο (γραφείο, σπίτι κτλ.), αλλά μπορεί μέσω τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης (Internet, WAN, LAN) να συμμετέχει σε μια “ζωντανή” εικονική αίθουσα διδασκαλίας. Μέσω της συμμετοχής εκτελούνται όλες ή μέρος των μαθησιακών διαδικασιών, όπως μελέτη μέσα από να τρέχει εκπαιδευτικές εφαρμογές, να παρακολουθεί τον ηλεκτρονικό πίνακα, να συμμετέχει σε audio και video conferences, να συμμετέχει σε συζητήσεις με τους συμμαθητές και τον εκπαιδευτή κτλ. Απαιτεί φυσικά τον χρονικό συντονισμό των συμμετεχόντων.

Στον χώρο της σύγχρονης διδασκαλίας πολλές φορές υπάρχει μια σύγχυση όρων. Θα πρέπει να συμφωνήσουμε σε μερικές βασικές έννοιες έτσι ώστε να μιλάμε για το ίδιο πράγμα.

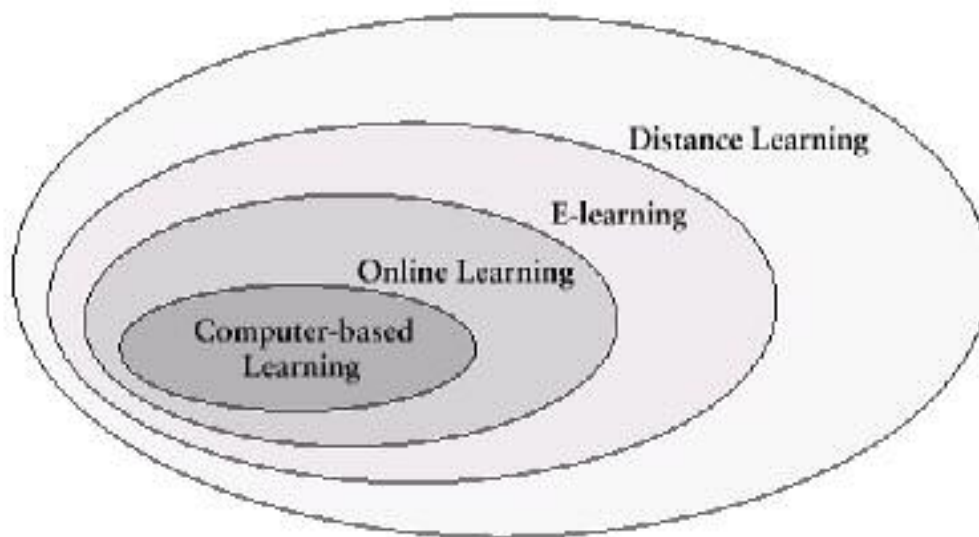
**Text – Based Training**, είναι η κλασσική εκπαίδευση μέσω βιβλίων και εγχειριδίων.

**CBT** ή **Computer Based Training**, είναι ο προάγγελος του e-learning. Πρόκειται για εκπαίδευση που βασίζεται στην τεχνολογία των Η/Υ και αναπτύχθηκε πριν την εμφάνιση του διαδικτύου. Έχει απλοϊκή μορφή σε σύγκριση με τα σημερινά συστήματα. Κατά κύριο λόγο αφορά αυτοεκπαίδευση (self – paced εκπαίδευση).



**Online – Training** ή **Web – Based Training (WEB)**, είναι η εκπαίδευση που σαν πλατφόρμα χρησιμοποιεί τα δίκτυα (Internet, Intranet, Extranet κτλ.). Αποτελεί μέρος του e- learning και εξαπλώνεται ταχέως.

**E – Learning** ή Ηλεκτρονική Μάθηση και Εκπαίδευση, είναι ένας εξαιρετικά ευρύς όρος που καλύπτει τα παραπάνω καθώς και οτιδήποτε αφορά την χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, ανεξάρτητα αν υλοποιείται online, offline ή με συνδυασμό τους. Το τεχνολογικό υπόβαθρο είναι εξαιρετικά ευρύ (δίκτυα, video, PCs, Interactive TV, Satellite, Broadcasts κτλ.).



---

#### 1.1.α Δομικά στοιχεία εκπαίδευσης από απόσταση

Η εξέλιξη του e-learning είναι ραγδαία με επιπτώσεις τόσο στον εκπαιδευτικό τομέα όσο και στον τομέα της αγοράς.

Το παρακάτω διάγραμμα της IDC (international data corporation), αναφέρεται στις Η.Π.Α και παρουσιάζει τη μελλοντική κατάσταση που διαφαίνεται, δηλαδή όσο αυξάνεται ο πληθυσμός που διασυνδέεται (on line) τόσο μειώνεται η κλασσική εκπαίδευση.





---

**1.1.β** Χρήση e-learning συστημάτων συγκριτικά με την πάροδο του χρόνου και τον πληθυσμό που διασυνδέεται στο Internet(on - line)

Τα **συστήματα μάθησης** ή **Learning Management Systems** είναι e-learning συστήματα τα οποία έχουν σχεδιαστεί για την διανομή, την αναγνώριση, την παρουσίαση και τη διαχείριση των μαθημάτων, της προόδου του μαθητή και των αλληλεπιδράσεών του.

Τα **συστήματα απάντησης ερωτηματολογίων** ή **Assessment Delivery Systems** είναι e-learning συστήματα με τα οποία μπορούμε να έχουμε απάντηση και αυτόματη ή όχι βαθμολόγηση ερωτηματολογίων.

Τα **συστήματα συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού** ή **Authoring Tools** είναι συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται για την συγγραφή εκπαιδευτικού υλικού το οποίο μπορεί να πάρει διάφορες μορφές όπως μαθήματα και ερωτηματολόγια.

Τα **συστήματα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού** ή **Repositories** είναι συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση του εκπαιδευτικού υλικού.



Τα **συστήματα διεξαγωγής ερευνών ή Survey Systems** είναι συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή στατιστικών αποτελεσμάτων βάση της επεξεργασίας απαντήσεων ερωτηματολογίων.

Τα **συστήματα διαχείρισης προφίλ χρηστών ή Profile Management Systems** e-learning συστημάτων είναι συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται για την διαχείριση προφίλ χρηστών που χρησιμοποιούν τα παραπάνω e-learning συστήματα.

Ο παραπάνω όροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να περιγράψουν από πολύ απλά e-learning συστήματα μέχρι πολύ σύνθετα enterprise-wide κατανεμημένα περιβάλλοντα. Αυτά περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων back-end συνδέσεις με άλλα πληροφοριακά συστήματα, σύνθετη αναγνώριση και παρουσίαση, κεντρική εγγραφή, online συνεργασία κτλ.

Η παράλληλη χρήση όλων των παραπάνω συστημάτων κάνει πιο αποτελεσματική και ολοκληρωμένη την διαδικασία του e-learning. Το προφίλ χρηστών δημιουργείται με ένα **σύστημα διαχείρισης προφίλ**. Εκπαιδευτικό υλικό συγγράφεται με την χρήση ενός **συστήματος συγγραφής**. Αυτό το υλικό στην συνέχεια αποθηκεύεται σε ένα **σύστημα αποθήκευσης**. Τα **συστήματα μάθησης** ανακτούν το υλικό που σχετίζεται με εκπαιδευτικές δραστηριότητες από το σύστημα αποθήκευσης και ο εκπαιδευόμενος τις εκτελεί με σκοπό την κατάρτιση του σε κάποιο γνωστικό αντικείμενο. Στην συνέχεια με την χρήση ενός **συστήματος ερωτηματολογίων** ελέγχεται κατά πόσο ο εκπαιδευόμενος έχει κατανοήσει το γνωστικό αντικείμενο που έχει μελετήσει ώστε να παραπεμφθεί σε κάποια άλλη σχετική εκπαιδευτική δραστηριότητα υψηλότερου ή χαμηλότερου επιπέδου. Επίσης με την χρήση ενός **συστήματος διεξαγωγής ερευνών** ένας εκπαιδευτής θα μπορεί να ελέγχει τις επιδόσεις των εκπαιδευομένων ουτωςώστε να βελτιώνει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Είναι φανερό ότι η παράλληλη χρήση και συνεργασία όλων των παραπάνω συστημάτων που προαναφέρθηκαν είναι απαραίτητη στην επίτευξη σωστής και πλήρους ηλεκτρονικής μάθησης.

Μεγάλος όγκος εκπαιδευτικού υλικού μπορεί να χαθεί όταν τα e-learning συστήματα αλλάζουν. Τα περισσότερα από αυτά, όπως το Blackboard και το WebCT χρησιμοποιούν συγκεκριμένα και ξεχωριστά σχήματα βάσεων δεδομένων, που κάνουν δύσκολη έως αδύνατη τη μεταφορά εκπαιδευτικού υλικού από ένα σύστημα σε άλλο ή την επαναχρησιμοποίηση



του εκπαιδευτικού υλικού, που έχει αναπτυχθεί σε ένα σύστημα από ένα άλλο σύστημα. Η μεταφορά εκπαιδευτικού υλικού μεταξύ δύο διαφορετικών συστημάτων μπορεί να στοιχίσει περισσότερο απ' ό τι θα στοιχίζε η επαναδημιουργία του εκπαιδευτικού υλικού στο νέο σύστημα. Σημαντικές επενδύσεις για την ανάπτυξη ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού δεν έχουν πολύ νόημα, όταν αυτό έχει αναπτυχθεί αποκλειστικά για διανομή σε ένα συγκεκριμένο e-learning σύστημα. Είναι, λοιπόν, φανερό η αναγκαιότητα μιας κοινής γλώσσας ανταλλαγής δεδομένων για το εκπαιδευτικό υλικό.

Οι διαφορές μεταξύ e-learning συστημάτων κάνουν δύσκολη τη συνεργασία μεταξύ συγγραφέων εκπαιδευτικού υλικού σε προγράμματα συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού. Αυτό, μπορεί όχι μόνο να αυξήσει το κόστος ανάπτυξης του εκπαιδευτικού υλικού, αλλά και να μειώσει την ποιότητά του. Η δημιουργία ποιοτικού εκπαιδευτικού υλικού απαιτεί σημαντικό χρόνο συγγραφής και ανάπτυξης. Για παράδειγμα, μεταξύ πανεπιστημίων, το εκπαιδευτικό υλικό δεν διαφέρει συνήθως πολύ. Μέχρι τώρα, αυτό το εκπαιδευτικό υλικό αναπτυσσόταν ανεξάρτητα σε κάθε πανεπιστήμιο. Η συνεργασία στην ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού όχι μόνο μειώνει το κόστος και τον χρόνο ανάπτυξης, αλλά βελτιώνει σημαντικά την ποιότητα αυτού. Ωστόσο, η συνεργατική ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού είναι πολύ δύσκολη χωρίς κάποιο τεχνικό πρότυπο για τη μεταφορά του εκπαιδευτικού υλικού από ένα e-learning σύστημα σε άλλο.

Είναι προφανής η αναγκαιότητα χρησιμοποίησης τεχνικών προτύπων στην ηλεκτρονική μάθηση. Τεχνικά πρότυπα για την περιγραφή, την ομαδοποίηση, την αλληλουχία (sequencing) και τη συσκευασία του εκπαιδευτικού υλικού καθώς και για την ανάπτυξη e-learning συστημάτων, ώστε το εκπαιδευτικό υλικό να μπορεί να μεταφέρεται εύκολα μεταξύ συστημάτων και περιβαλλόντων κρίνονται απαραίτητα. Συνοπτικά, η χρησιμοποίηση τεχνικών προτύπων στην ηλεκτρονική μάθηση έχει τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

**Προσβασιμότητα (Accessibility) :** Δυνατότητα πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό από κάποια τοποθεσία και η διανομή του σε πολλές άλλες τοποθεσίες. Με απλά λόγια, η δυνατότητα πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό όποτε και οπουδήποτε αυτό απαιτείται.

**Διαλειτουργικότητα (Interoperability) :** Δυνατότητα χρησιμοποίησης εκπαιδευτικών συστατικών (instructional components), που έχουν αναπτυχθεί σε μία τοποθεσία με χρήση



συγκεκριμένων εργαλείων ή πλατφόρμας, από μία άλλη τοποθεσία με διαφορετικά εργαλεία ή πλατφόρμα. Η διαλειτουργικότητα έχει να κάνει με την ανεξαρτησία του εκπαιδευτικού υλικού από τα διάφορα εργαλεία ή πλατφόρμες.

**Ανθεκτικότητα (Durability) :** Δυνατότητα του εκπαιδευτικού υλικού καθώς και των εκπαιδευτικών συστημάτων να «αντέχουν» στις αλλαγές της τεχνολογίας χωρίς επανασχεδιασμό, επαναδιαμόρφωση ή επαναπρογραμματισμό.

**Επαναχρησιμοποιησιμότητα (Reusability) :** Δυνατότητα ανάπτυξης του εκπαιδευτικού υλικού μία φορά και η επαναχρησιμοποίησή του πολλές φορές για την επίτευξη διαφορετικών εκπαιδευτικών στόχων.

**Προσαρμοστικότητα (Adaptability) :** Δυνατότητα προσαρμογής της εκπαιδευτικής εμπειρίας στις ανάγκες του μαθητή οπουδήποτε και όποτε αυτό χρειάζεται.

**Οικονομική ανθεκτικότητα (Affordability) :** Δυνατότητα αύξησης της απόδοσης και της ποιότητας της μάθησης με ταυτόχρονη μείωση του χρόνου και του κόστους ανάπτυξης.

Τα παραπάνω πλεονεκτήματα κάνουν την ηλεκτρονική μάθηση φθηνότερη, αποδοτικότερη, εύχρηστη, και επιτρέπουν τη μεταφορά του εκπαιδευτικού υλικού με ελάχιστη δουλειά και κόστος από σύστημα σε σύστημα, καθώς η τεχνολογία αλλάζει. Η χρησιμοποίηση των τεχνικών προτύπων στην ηλεκτρονική μάθηση θα οδηγήσει στη δημιουργία διαμοιραζόμενου εκπαιδευτικού υλικού (sharable courseware) διαμέσου του Παγκοσμίου Ιστού (World Wide Web), το οποίο θα μπορεί να συναρμολογείτε σε πραγματικό χρόνο και κατ' απαίτηση, ώστε να παρέχεται εκπαίδευση και καθοδήγηση όποτε και οπουδήποτε αυτό χρειάζεται, προσαρμοσμένη στις ανάγκες του μαθητή.

Όλοι όσοι εμπλέκονται στην ανάπτυξη και χρήση συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης επωφελούνται από τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης τεχνικών προτύπων.

Συγκεκριμένα:

- Οι εταιρίες ανάπτυξης εκπαιδευτικών εργαλείων επωφελούνται, εφόσον, λόγω της διαλειτουργικότητας, εξαιλείφεται η ανάγκη συγγραφής κατάλληλων κάθε φορά interfaces σε πολλά διαφορετικά προϊόντα.



- Οι πάροχοι εκπαίδευσης (education providers) επωφελούνται διότι το εκπαιδευτικό υλικό και οι αρχιτεκτονικές των συστημάτων που έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να υπακούουν σε τεχνικά πρότυπα έχουν εκτεταμένη διάρκεια ζωής, οπότε μειώνεται γι' αυτούς το ρίσκο επιλογής του «σωστού» συστήματος.
- Οι συγγραφείς και οι παραγωγοί εκπαιδευτικού υλικού επωφελούνται επειδή αποκτούν πρόσβαση σε μια ευρύτερη αγορά, όπου το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να γραφτεί μία φορά και να χρησιμοποιηθεί πολλές φορές σε διαφορετικές εκπαιδευτικές εμπειρίες. Για την ανάπτυξη ενός μαθήματος μπορούν, αντί να δημιουργήσουν το εκπαιδευτικό υλικό από την αρχή, να χρησιμοποιήσουν υλικό που έχει δημιουργηθεί από κάποιον άλλο. Τα τεχνικά πρότυπα κάνουν πιο αποδοτική τη διαδικασία εύρεσης εκπαιδευτικού υλικού, εφόσον τα αντικείμενα μάθησης (learning objects) περιγράφονται με μεταδεδομένα, τα οποία περιέχουν όχι μόνο βασική βιβλιογραφική πληροφορία για κάθε αντικείμενο, αλλά και πληροφορία σχετικά με την παιδαγωγική χρήση του αντικειμένου. Έτσι, εκτός από το ότι μειώνεται ο χρόνος και το κόστος κατασκευής των μαθημάτων, βελτιώνεται σημαντικά και η ποιότητά τους.
- Οι μαθητές επωφελούνται επειδή έχουν ένα ευρύτερο φάσμα επιλογών για την επίτευξη των εκπαιδευτικών τους σκοπών. Λόγω της διαλειτουργικότητας των συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης δεν είναι περιορισμένοι σε έναν πάροχο μάθησης (education provider). Το σημαντικότερο είναι ότι αποκτούν πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο συναρμολογείτε κατά ζήτηση σε πραγματικό χρόνο για να ικανοποιήσει τις προσωπικές τους ανάγκες, όποτε και οπουδήποτε αυτό χρειάζεται.

### **1.1.1 Πρότυπα επαναχρησιμοποιήσιμου εκπαιδευτικού υλικού**

Τα πρότυπα επαναχρησιμοποιήσιμου εκπαιδευτικού υλικού, αποτέλεσμα κοινής προσπάθειας μεγάλων οργανισμών ανάπτυξης τεχνικών προτύπων, είναι ένα σύνολο προδιαγραφών για την ανάπτυξη, τη συσκευασία και τη διανομή εκπαιδευτικού υλικού υψηλής ποιότητας, όποτε και οπουδήποτε αυτό απαιτείται. Με τη χρήση των προτύπων επαναχρησιμοποιήσιμου εκπαιδευτικού εξασφαλίζεται η επαναχρησιμοποίηση, η



προσβασιμότητα και η ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στις αλλαγές της τεχνολογίας, καθώς και η διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης.

Μερικές από τις βασικότερες προδιαγραφές είναι:

- Το **IMS Enterprise specification (IMS ES)** είναι μια προδιαγραφή για την ανταλλαγή πληροφορίας σχετικής με μεμονωμένα άτομα ή ομάδες ανθρώπων.
- Το **IMS Learner Information Package (IMS LIP)** είναι μια προδιαγραφή που χρησιμοποιείται για την περιγραφή πληροφορίας σχετική με τους χρήστες e-learning συστημάτων.
- Το **IMS Content Packaging specification (IMS CP)** είναι μια προδιαγραφή για την αποστολή εκπαιδευτικού υλικού από ένα πρόγραμμα σε ένα άλλο πετυχαίνοντας ευκολότερη διαβίβαση και επαναχρησιμοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το **IMS Question and Test Interoperability (IMS QTI)** είναι μια προδιαγραφή που έχει σχεδιαστεί για να κάνει ευκολότερη την μεταφορά πληροφορίας όπως ερωτήσεις και ερωτηματολόγια καθώς και τις απαντήσεις αυτών μεταξύ διαφορετικών e-learning συστημάτων.
- Το **IMS Simple Sequencing specification (IMS SS)** είναι μια προδιαγραφή η οποία χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αλληλουχία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων βάση ορισμένων κριτηρίων.
- Το **IMS Learning Design (IMS LD)** είναι μια προδιαγραφή που χρησιμοποιείται για να περιγράψει εκπαιδευτικά σενάρια. Επιτρέπει αυτά τα σενάρια να παρουσιάζονται στους χρήστες καθώς και να μοιράζονται μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.
- Το **Sharable Content Object Reference Model (SCORM)** παρέχει μια τεχνική αρχιτεκτονική για την επίτευξη εύκολου διαμοιρασμού εκπαιδευτικού υλικού μεταξύ πολλαπλών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων.



- Το **IMS Accessibility for Learner Information Profile (IMS ALIP)** είναι μια προδιαγραφή για την περιγραφή των προτιμήσεων των εκπαιδευόμενων όσον αφορά την αλληλεπίδραση τους με τον υπολογιστή. Κατά συνέπεια οι εκπαιδευόμενοι και συγκεκριμένα άτομα με ειδικές ανάγκες μπορούν να αλληλεπιδρούν με οποιοδήποτε σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης χωρίς να εμφανίζονται περιπτώσεις ανικανότητας χρήσης του υπολογιστή.

### 1.1.2 Αναγκαιότητα και σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Η διπλωματική αυτή έχει ως στόχο τον σχεδιασμό και υλοποίηση ενός συστήματος μέσω του οποίου θα μπορεί να γίνεται εφικτή η συστηματική διαχείριση ερωτηματολογίων τόσο για την διεξαγωγή ερευνών όσο και για την αξιολόγηση γνώσεων.

Μέσω της αξιολόγησης γνώσεων μπορεί να ελεγχθεί ο βαθμός κατανόησης ενός γνωστικού αντικειμένου ούτως ώστε ο εκπαιδευόμενος να παραπεμφθεί σε βοηθητικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες θα βελτιώσουν τις γνώσεις του. Επίσης δίνεται η δυνατότητα σε ένα εκπαιδευτή μελετώντας τα στατιστικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των απαντήσεων των ερωτηματολογίων να βελτιώσει το εκπαιδευτικό υλικό όταν αυτός κρίνει ότι είναι απαραίτητο.

Η διεξαγωγή ερευνών μέσω ερωτηματολογίων είναι χρήσιμη στην περίπτωση που μια ομάδα ατόμων ή κάποιο μεμονωμένο άτομο θέλει να μάθει προσεγγιστικά τις απόψεις κάποιας άλλης ομάδας ατόμων. Τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας που βασίζεται στην απάντηση ερωτηματολογίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα άτομα που διεξάγουν την έρευνα ώστε να προσαρμόσουν την στάση τους στην ερωτηθέντα ομάδα με οποιοδήποτε τρόπο αυτοί επιθυμούν. Τα ερωτηματολόγια πρέπει να είναι δυναμικά δηλαδή η αλληλουχία των ερωτήσεων και η μορφή του ερωτηματολογίου θα αλλάζει ανάλογα με τις απαντήσεις του χρήστη. Με αυτόν το τρόπο το ερωτηματολόγιο γίνεται εξατομικευμένο επιτρέποντας τον χρήστη όχι μόνο να κερδίζει σε χρόνο αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις να απαντάει όποιες ερωτήσεις αυτός κρίνει απαραίτητο.

Ποιο αναλυτικά το e-learning σύστημα που πραγματεύεται αυτή η διπλωματική αποτελείται από πέντε υποσυστήματα. Το πρώτο είναι το **υποσύστημα διαχείρισης προφίλ (Profile Management System)** για τους χρήστες που θέλουν να χρησιμοποιούν την



λειτουργικότητα της συγγραφής ερωτηματολογίων. Το **υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού (Repository)** στο οποίο αποθηκεύονται οι ερωτήσεις, τα δυναμικά ερωτηματολόγια, οι απαντήσεις που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση του χρήστη με αυτά καθώς και τα προφίλ των χρηστών. Ένα υποσύστημα **απάντησης ερωτηματολογίων (Assessment Delivery System)** που επιτρέπει την απάντηση των δυναμικών ερωτηματολογίων που υπάρχουν στο repository καθώς και την αυτόματη διόρθωση αυτών. Οι απαντήσεις των ερωτήσεων καθώς και η βαθμολογία τόσο της κάθε ερώτησης όσο και ολόκληρου του ερωτηματολογίου αποθηκεύονται στο repository. Ο χρήστης θα μπορεί να δημιουργεί δικά του δυναμικά ερωτηματολόγια τόσο βασισμένος σε προϋπάρχουσες στο σύστημα ερωτήσεις όσο και στις νέες δικές του ερωτήσεις θέτοντας το δικό του σύστημα βαθμολόγησης όταν κρίνει αυτός απαραίτητο με την χρήση του **υποσυστήματος συγγραφής ερωτηματολογίων (Authoring Tool)**. Τέλος ο χρήστης θα μπορεί να δει κάποια αυτόματα στατιστικά μεγέθη τόσο για τα ερωτηματολόγια όσο και για τις ερωτήσεις μέσω του **υποσυστήματος διεξαγωγής ερευνών (Survey System)**.

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα λόγω προσβασιμότητας, διαλειτουργικότητας, ανθεκτικότητας και επαναχρησιμοποίησης του εκπαιδευτικού υλικού που στην περίπτωση μας είναι τα δυναμικά ερωτηματολόγια, οι απαντήσεις καθώς και τα στατιστικά μεγέθη κρίνεται αναγκαία η χρήση τεχνικών προτύπων για την μοντελοποίηση αυτών. Για να επιτευχθεί αυτό, στο σύστημα χρησιμοποιούνται διεθνή τεχνικά πρότυπα τα οποία εκφράζονται με την χρήση της **XML**. Συγκεκριμένα απαιτείται η χρήση των προδιαγραφών του IMS αφού οι προδιαγραφές που προωθεί για την απάντηση των ερωτηματολογίων είναι μοναδικές σε διεθνή επίπεδο.

Έτσι, τα δυναμικά ερωτηματολόγια, οι ερωτήσεις, οι απαντήσεις, τα στατιστικά μεγέθη, το προφίλ που θα αναπτυχθούν με βάση τις προδιαγραφές του IMS θα είναι δυνατό να εισαχθούν και να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε σύστημα είναι συμβατό με αυτές, με όλα τα προφανή πλεονεκτήματα που συνεπάγεται αυτό.

Η μεθοδολογία και η αρχιτεκτονική που προτείνεται σε αυτή την εργασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί γενικότερα για την δημιουργία οποιουδήποτε συστήματος που βασίζεται στην χρήση διεθνών XML προτύπων.



## 1.2 Δομή του κειμένου

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα κάνουμε μια ανασκόπηση των προδιαγραφών ηλεκτρονικής μάθησης του **IMS global consortium** που μελετήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Πιο συγκεκριμένα θα αναφερθούν τα μοντέλα **IMS Question & Test Interoperability (IMS QTI)**, **IMS Content Packaging (IMS CP)**, **IMS Simple Sequencing (IMS SS)**, **IMS Learning Design (IMS LD)** και τέλος το **IMS Learner Information Package (IMS LIP)**.

Κατόπιν, στο τρίτο κεφάλαιο θα περιγράψουμε αναλυτικά τη λειτουργικότητα που θέλουμε να επιτύχουμε στο σύστημα διαχείρισης ερωτηματολογίων με την χρήση των **περιπτώσεων χρήσης (use cases)**.

Θα ακολουθήσει η περιγραφή των διάφορων τρόπων που βασίζονται στις προδιαγραφές του IMS για την μοντελοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού που στην περίπτωση μας είναι οι ερωτήσεις, τα ερωτηματολόγια, οι απαντήσεις αυτών, τα εξαγόμενα στατιστικά μεγέθη και το προφίλ των χρηστών. Θα αναλύσουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε μεθόδου.

Στο πέμπτο κεφάλαιο θα αναλύσουμε το σύστημα που σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας και που σκοπό έχει τον αυτόματο μετασχηματισμό και την εξαγωγή του εκπαιδευτικού υλικού σε μορφή που υπακούει στα μοντέλα **IMS QTI**, σε ένα ενοποιημένο μοντέλο μεταξύ **IMS LD** και **IMS CP**, και στο **IMS LIP**. Συγκεκριμένα, θα ορίσουμε αρχικά μία αντιστοιχία μεταξύ των ερωτήσεων, των δυναμικών ερωτηματολογίων, των απαντήσεων αυτών, των στατιστικών μεγεθών, του προφίλ χρήστη και των μοντέλων του IMS global consortium που χρησιμοποιήθηκαν καθώς θα περιγράψουμε την αρχιτεκτονική του συστήματος και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν στην υλοποίηση του. Έστερα, θα κάνουμε μια παρουσίαση του user interface, μέσα από το οποίο ο χρήστης ξεκινά την διαδικασία απάντησης ερωτηματολογίου, δημιουργίας προφίλ, δημιουργίας ερωτηματολογίου και της παρακολούθησης των στατιστικών μεγεθών.



Τέλος, θα κάνουμε μια ανακεφαλαίωση και θα προτείνουμε κάποιες μελλοντικές επεκτάσεις για το σύστημα.



## ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΒΑΣΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΤΟΥ IMS GLOBAL CONSORTIUM

### 2.1 Εισαγωγή

Γενικά, σκοπός των τεχνικών προτύπων και των προδιαγραφών για ηλεκτρονική μάθηση είναι να παρέχουν τυποποιημένες δομές δεδομένων και πρωτόκολλα επικοινωνίας για τα αντικείμενα ηλεκτρονικής μάθησης (βίντεο, ήχος, κείμενα, εικόνες, παραστάσεις, μαθήματα, ερωτηματολόγια) τα οποία χρησιμοποιούνται από e-learning συστήματα. Συγκεκριμένα, τα τεχνικά πρότυπα και οι τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν την ηλεκτρονική μάθηση έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν την περιγραφή, την συσκευασία, την αλληλουχία και τη διανομή του εκπαιδευτικού υλικού, των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και της πληροφορίας που αφορά τον εκπαιδευτή και τον εκπαιδευόμενο. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφέρουμε τις τεχνικές προδιαγραφές και πρότυπα για ηλεκτρονική μάθηση του IMS global consortium που μελετήθηκαν για την υλοποίηση του QSurvey.

#### 2.1.1 XML (xTensible markup language)

Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση των διεθνών προτύπων της IMS θα ήταν χρήσιμο να αναφέρουμε κάποια βασικά στοιχεία για την XML μιας και όλες αυτές οι προδιαγραφές εκφράζονται με την χρήση αυτής της γλώσσας.

Για να κατανοήσουμε τι είναι η XML θα χρησιμοποιήσουμε μια αναλογία μεταξύ των προφορικών γλωσσών και των προγραμματιστικών γλωσσών που χρησιμοποιούνται από την



επιστήμη της πληροφορικής. Σήμερα υπάρχουν εκατοντάδες προφορικών γλωσσών στον κόσμο οι οποίες είναι ανόμοιες μεταξύ τους. Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει μία μόνο καθολική γλώσσα. Στον κόσμο της τεχνολογίας αν οι προφορικές γλώσσες αντικατασταθούν με την γλώσσα στην οποία εκφράζονται οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται μεταξύ των υπολογιστών αυτή η καθολική γλώσσα θα ήταν ισοδύναμη με την XML. Η δύναμη της XML έγκειται σε αυτή την καθολικότητά της. Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει μία μόνο καθολική γλώσσα που κάθε μία από τις άλλες μπορεί να καταλάβει. Στον κόσμο της τεχνολογίας αν οι προφορικές γλώσσες αντικατασταθούν με τις προγραμματιστικές αυτή η καθολική γλώσσα θα ήταν ισοδύναμη με την XML. Η δύναμη της XML έγκειται σε αυτή την καθολικότητά της.

Η HTML (hyper text markup language) είναι μια γλώσσα που περιγράφει τη δομή και τη μορφοποίηση μιας σελίδας του διαδικτύου. Περιγράφει απλά τη δομή της σελίδας και ποια είναι η μορφή της π.χ. άρθρο σε εφημερίδα με μαύρους χαρακτήρες, σχόλιο σε εφημερίδα με πλάγιους χαρακτήρες κ.λπ. Τα μειονεκτήματα της HTML περιλαμβάνουν την ανικανότητά της να αναγνωρίσει τι είναι το έγγραφο ή ποιο είναι το περιεχόμενο του αφού δεν έχει καμία ιδέα τι σημαίνουν οι λέξεις.

Η XML, όπως η HTML, χρησιμοποιεί **ετικέτες (tags)** (λέξεις μέσα σε γωνιακές αγκύλες '<' και '>') και **γνωρίσματα (attributes)** (τύπου όνομα = "τιμή"). Σε αντίθεση με την HTML η οποία διευκρινίζει τη σημασία κάθε ετικέτας και γνωρίσματος και συχνά προσδιορίζει πώς θα εμφανίζεται σε φυλλομετρητή το κείμενο το οποίο περιλαμβάνεται σε αυτά, η XML χρησιμοποιεί ετικέτες μόνο για να οριοθετήσει κομμάτια δεδομένων και αφήνει την ερμηνεία των δεδομένων στη εφαρμογή που τα διαβάζει. Εν ολίγοις, εάν δούμε "<p>" σε αρχείο XML, δεν πρέπει να βιαστούμε να συμπεράνουμε ότι είναι παράγραφος (p = paragraph). Ανάλογα με το κείμενο, ενδέχεται να είναι τιμή (p = price), παράμετρος (p = parameter), πρόσωπο (p = person), το γράμμα π (p = a p) ή ακόμα και κάτι που δεν αρχίζει καν από π (p). Η XML δίνει νόημα στις πληροφορίες και περιγράφει τα στοιχεία αυτών. Με άλλα λόγια η XML δίνει το νόημα στα έγγραφα μετατρέποντας αυτά σε κάτι που μπορεί να γίνει κατανοητό από άλλες εφαρμογές. Η XML περιγράφει το τι είναι ένα έγγραφο καθώς και τα στοιχεία που αποτελούν το έγγραφο αυτό. Με άλλα λόγια ένα έγγραφο XML γίνεται σαν ένα είδος βάσης δεδομένων πληροφοριών. Επίσης η XML



μπορεί να αντιπροσωπεύσει τα ιεραρχικά στοιχεία μέσα σε μια ενιαία οντότητα. Ένα **σχήμα XML (XML schema)** μπορεί εύκολα να σχεδιαστεί για να περιγράψει ένα αυτοκίνητο, παραδείγματος χάριν, κάθε αυτοκίνητο που έχει μια ή περισσότερες πόρτες, κάθε μια πόρτα που έχει διάφορα μικρά εξαρτήματα. Το XML schema ορίζει τα δομικά στοιχεία από τα οποία μπορεί να αποτελείται το XML έγγραφο που υπακούει σε αυτό.

Η XML επιτρέπει στο χρήστη τον ορισμό νέας μορφής εγγράφου προσφέροντας του τη δυνατότητα να συνδυάσει και να χρησιμοποιήσει άλλες μορφές. Ωστόσο, επειδή δύο διαφορετικές μορφές, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί ανεξάρτητα, ενδέχεται να διαθέτουν στοιχεία ή γνωρίσματα με το ίδιο όνομα, πρέπει να αποδοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά το συνδυασμό των δύο μορφών (το "<p>" μπορεί να σημαίνει "paragraph" (παράγραφος) στη μία μορφή και "person" (πρόσωπο) στην άλλη). Για την αποφυγή σύγχυσης ονομάτων κατά το συνδυασμό μορφών, η XML παρέχει ένα μηχανισμό **namespace**. Το XML Schema σχεδιάστηκε με στόχο να επιδείξει την ικανότητα υποστήριξης συνδυασμών στο επίπεδο ορισμού δομών εγγράφου XML καθιστώντας εφικτό το συνδυασμό δύο σχημάτων και την παραγωγή τρίτου το οποίο αντιπροσωπεύει δύο συγχωνευμένες δομές εγγράφου.

Ωστόσο, οι κανόνες των αρχείων XML είναι αυστηροί σε αντίθεση με τα αρχεία HTML. Η παράληψη μίας ετικέτας ή ένα γνώρισμα δίχως αγκύλες καθιστά άχρηστο το αρχείο XML ενώ η HTML ανέχεται τέτοιου είδους παραλήψεις και συχνά τις επιτρέπει εξολοκλήρου. Η επίσημη προδιαγραφή της XML δεν επιτρέπει σε εφαρμογές να προσπαθούν να μαντέψουν ποιο είναι το πρόγραμμα δημιουργός ενός αρχείου XML με χαμένο σύνδεσμο. Εάν ο σύνδεσμος του αρχείου παρουσιάζει πρόβλημα, η εφαρμογή πρέπει να σταματήσει και να αναφέρει το σφάλμα.

Η τελευταία έκδοση της HTML η **XHTML** χρησιμοποιεί τα χαρακτηριστικά της XML χρησιμοποιώντας τα προϋπάρχοντα στοιχεία της HTML. Ένα XHTML έγγραφο είναι ταυτόχρονα και ένα XML έγγραφο.

Η XML είναι παγκοσμίως αναγνώσιμο σχήμα. Τα έγγραφα XML μπορούν να μετατραπούν σε οποιοδήποτε σχήμα σε οποιαδήποτε πλατφόρμα. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να δημοσιεύσουμε τις ίδιες πληροφορίες σε έναν internet browser, ένα PDA ή ακόμα ένα



κινητό τηλέφωνο δηλαδή η XML μπορεί να επαναμορφωθεί αυτόματα σε διάφορες συσκευές.

Η XML γίνεται ένας τυποποιημένος τρόπος για τους ανθρώπους να εξάγουν και να εισάγουν πληροφορίες σε διαφορετικά συστήματα. Επίσης παρέχει έναν εύκολο τρόπο να μοιραστεί και να ταξινομηθεί η πληροφορία ουτως ώστε να καθίσταται ευκολότερο να εφαρμοστεί η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον. Παραδείγματος χάριν, ένα υπολογιστικό σύστημα λογιστικής θα μπορούσε να διαβιβάσει ένα έγγραφο XML που περιγράφει μια εντολή αγοράς σε ένα σύστημα κεντρικών υπολογιστών, το οποίο θα μπορούσε να διαβάσει και να ερμηνεύσει το έγγραφο και να εισάγει τις πληροφορίες άμεσα στο σύστημα εκτέλεσης της αγοράς.

Ο Bill Gates πρόεδρος της Microsoft δηλώνει σχετικά με την XML : “ Έχουμε βασίσει την επιχείρησή μας σε XML με τον ίδιο τρόπο που στοιχηματίσαμε μια δεκαετία πριν στη διεπαφή γραφικής παράστασης και όντας εκεί υπήρξε μεγάλη πρόοδος. Ανοικοδομούμε όλο το λογισμικό μας (windows, SQL, office) γύρω από την XML ως βασικό τύπο στοιχείων για αυτήν την εύκολη ανταλλαγή πληροφορίας. Πολλές εφαρμογές θα καθιερωθούν πραγματικά κατά τη διάρκεια των έπειτα ετών και η νέα αυτή προσέγγιση με την χρήση της XML θα είναι κατά πολύ αποδοτικότερη. “

Είναι φανερό ότι το μέλλον του διαδικτύου καθώς και το μέλλον γενικά όλων των μελλοντικών πληροφοριών θα βασίζεται στην XML.

Για όλους τους παραπάνω λόγους και οι προδιαγραφές e-learning όπως αυτές του IMS υιοθετούν την χρήση της XML για την περιγραφή του εκπαιδευτικού υλικού καθώς και των εκπαιδευτικών και μαθησιακών δραστηριοτήτων.

## 2.2 Διεθνή πρότυπα του IMS global consortium (IMS)

Το IMS global consortium είναι μια ανοιχτή ένωση εταιρειών και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων που αναπτύσσουν μια σειρά από πρότυπα για κατανεμημένη, ανοιχτή εκπαιδευτική διαδικασία και αντικείμενα. Το IMS ξεκίνησε την δράση του 1997 και η ονομασία που του δόθηκε προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων **Instructional Management Systems** (συστήματα διαχείρισης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων). Με τον καιρό όμως αυτή η



ονομασία δεν προσδιόριζε επακριβώς τις δραστηριότητες του IMS που όπως αναφέρθηκε ασχολείται με την εγκαθίδρυση της διαλειτουργικότητας μεταξύ e-learning συστημάτων και εκπαιδευτικού υλικού. Για αυτό τον λόγο τα αρχικά αυτά πλέον δεν χρησιμοποιούνται και η ονομασία της ένωσης αυτής είναι απλά IMS global consortium.

### **2.2.1 IMS question and test interoperability (IMS QTI)**

Οι υπολογιστές σήμερα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο για την αξιολόγηση γνώσεων και διεξαγωγή ερευνών σε πολλές εκπαιδευτικές και μη περιπτώσεις. Το IMS QTI είναι ένας standard τρόπος για την περιγραφή του εκπαιδευτικού υλικού που χρησιμοποιείται για την επίτευξη των προαναφερθέντων σκοπών.

Το QTI είναι σχεδιασμένο για να κάνει ευκολότερη την μεταφορά πληροφορίας όπως ερωτήσεις, ερωτηματολόγια, απαντήσεις ερωτηματολογίων και ερωτήσεων, στατιστικά αποτελέσματα που βασίζονται στις απαντήσεις των ερωτήσεων και των ερωτηματολογίων μεταξύ διαφορετικών e-learning συστημάτων. Παρόλο που η χρήση του IMS QTI δεν είναι υποχρεωτική για την δημιουργία ενός συστήματος ερωτηματολογίων η χρήση του θα μπορούσε να κάνει εφικτή την μεταφορά του εκπαιδευτικού υλικού σε ένα άλλο σύστημα σε κάποια μελλοντική χρονική στιγμή καθώς και τον διαμοιρασμό των απαντήσεων με άλλα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης συμβατά με το IMS QTI.

Οι προδιαγραφές IMS QTI υλοποιούνται σε ένα μεγάλο αριθμό e-learning συστημάτων. Πολλά από αυτά τα συστήματα συνεχίζουν να αποθηκεύουν τα δεδομένα σχετικά με τα ερωτηματολόγια σε δικά τους σχήματα αλλά επιτρέπουν την εισαγωγή και την εξαγωγή δεδομένων σε άλλα συστήματα με την χρήση των προδιαγραφών του QTI.

Ποιο συγκεκριμένα το IMS QTI επιτρέπει :

- Την ανάπτυξη διαλειτουργικών ερωτηματολογίων που περιέχουν ερωτήσεις διαφόρων τύπων καθώς και έχουν ευελιξία στην δομή τους. Περιέχει ένα σχήμα για την περιγραφή ερωτήσεων, ερωτηματολογίων ούτως ώστε η αποθήκευσή τους να είναι ανεξάρτητη από τα εργαλεία (Authoring Tools) που χρησιμοποιήθηκαν για την συγγραφή τους.



- Τον διαμοιρασμό ερωτηματολογίων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων απάντησης ερωτηματολογίων (Assessment Delivery Systems) επιτρέποντας την χρήση ερωτήσεων που έχουν δημιουργηθεί από άλλους χρήστες σε άλλα συστήματα. Υποστηρίζεται η χρήση ενός συστήματος αποθήκευσης ερωτηματολογίων (Repository) από ένα ευρύ φάσμα συστημάτων συγγραφής (Authoring Tools) και απάντησης ερωτηματολογίων (Assessment Delivery Systems). Από την άλλη πλευρά υποστηρίζεται η ταυτόχρονη χρήση πολλών συστημάτων αποθήκευσης από ένα και μόνο σύστημα συγγραφής, απάντησης ερωτηματολογίων.
- Διευκολύνεται η δημιουργία συστημάτων αποθήκευσης ερωτηματολογίων από ειδικούς διαφορετικών γνωστικών πεδίων.
- Παρέχει στα συστήματα απάντησης ερωτηματολογίων την ικανότητα να καταγράφουν τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων και των ερωτήσεων με συνεπή τρόπο. Επιτυγχάνεται η μεταφορά των αποτελεσμάτων σε συστήματα διεξαγωγής ερευνών (Survey Systems).
- Παρέχει στα συστήματα διεξαγωγής ερευνών να περιγράφουν κάποια στατιστικά αποτελέσματα όσον αφορά τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων.
- Τέλος δεν υπάρχουν περιορισμοί στο σχεδιασμό του τελικού προϊόντος σχετικά με το user interface (διεπαφή χρήστη), τις τεχνολογίες ή τα παιδαγωγικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται.

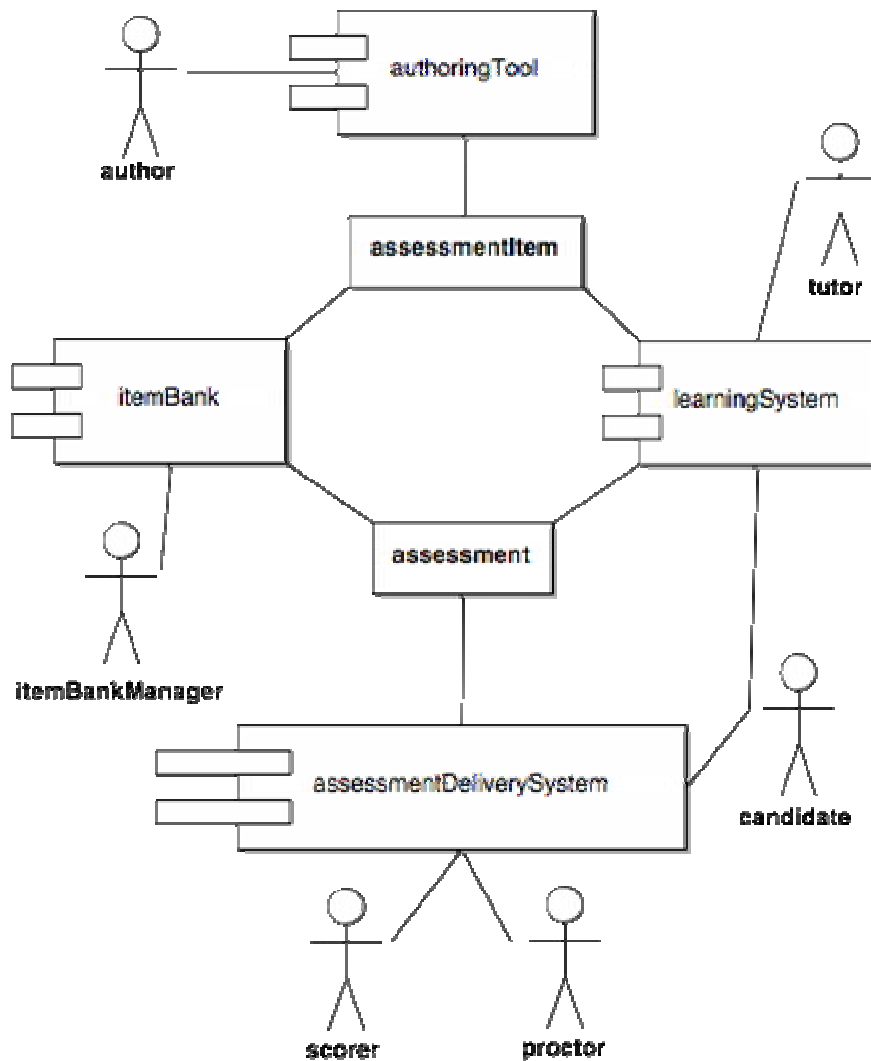
Τα οφέλη από την χρήση του QTI επέρχονται τόσο στον ακαδημαϊκό τομέα, στις επιχειρήσεις στους παροχείς περιεχομένου όσο και στις εταιρείες λογισμικού και είναι τα ακόλουθα :

- Μείωση ρίσκου λανθασμένων ερωτήσεων
- Μείωση χρόνου δημιουργίας ερωτήσεων
- Ευκολότερη η σύγκριση αποτελεσμάτων εξετάσεων διαφορετικών ιδρυμάτων



- Αποτιμήσεις υψηλής ποιότητας μπορούν να πωληθούν και να ανταλλαχθούν
- Ανοίγει νέα αγορά για το περιεχόμενο των συστημάτων αποτίμησης
- Οι επιχειρήσεις θα ενσωματώσουν προτυποποιημένες αποτιμήσεις για την αξιολόγηση της γνώσης των εργαζομένων τους.
- Συστηματική προσέγγιση δημιουργίας ερωτηματολογίων
- Υψηλής ποιότητας ερωτηματολόγια μπορούν να πουληθούν ή να ανταλλαχθούν





**2..2.1.α** Κοινή συντεταγμένη ενός συστήματος συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού (authoring tool), ενός συστήματος μάθησης (learning system), ενός συστήματος απάντησης ερωτηματολογίων (assessmentDeliverySystem), μίας αποθήκης εκπαιδευτικού υλικού (itemBank) είναι τα ερωτηματολόγια (assessments) και οι ερωτήσεις (assessmentItems) που εκφράζονται με την χρήση του QTI. Επίσης στο σχήμα φαίνονται και οι αλληλεπιδράσεις των συγγραφέα (author), διαχειριστή τράπεζας εκπαιδευτικού υλικού (itemBankManager), βαθμολογητή (scorer), επιβλέπων (proctor), εξεταζόμενου (candidate) και καθηγητή (tutor) με τα συστήματα αυτά.



Όπως όλες οι προδιαγραφές της IMS έτσι και το QTI ορίζονται με την χρήση της XML για την επίτευξη της όσο μεγαλύτερης υιοθέτησης των. Στην ουσία το IMS QTI είναι κάποια XML σχήματα (XML schemas) τα οποία περιέχουν τους κανόνες δόμησης των XML αρχείων που θέλουμε να υπακούουν σε αυτά. Για να είναι έγκυρο ένα αρχείο IMS QTI ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα διάφορα συστήματα πρέπει να υπακούει στο XML σχήμα του IMS QTI. Η XML όπως προαναφέρθηκε είναι μια ευέλικτη standard γλώσσα μορφοποίησης για την κωδικοποίηση μοντέλων συγκεκριμένου τύπου πληροφορίας τόσο για συστήματα βασισμένα στο διαδίκτυο όσο και για κατανεμημένα συστήματα. Η XML χρησιμοποιεί ετικέτες (tags) για να δηλώσει την λειτουργικότητα ή την σημασία κάθε εγγραφής στο XML έγγραφο. Για παράδειγμα στο IMS QTI η σειρά **<prompt>τι ώρα είναι ? </prompt>** δηλώνει την ερώτηση που περιέχει μια IMS QTI ερώτηση η οποία αναμένει κάποια απάντηση από τον χρήστη. Κάθε διαφορετική ετικέτα έχει διαφορετική σημασία στις προδιαγραφές του IMS QTI. Οι νεότερες εκδόσεις του IMS QTI είναι η έκδοση 1.2 και η έκδοση 2.0. Θα αναφερθούμε εκτενώς σε αυτές τις δύο προδιαγραφές στο κεφάλαιο 4 όπου θα προταθούν τρόποι μοντελοποίησης του εκπαιδευτικού υλικού του συστήματος που θέλουμε να υλοποιήσουμε.

### 2.2.2 IMS Content Packaging (IMS CP)

Το IMS Content Packaging (IMS CP) είναι μια προδιαγραφή που χρησιμοποιείται για την αποστολή εκπαιδευτικού υλικού μέσω της μορφής **IMS πακέτων (IMS Packages)** από ένα σύστημα e-learning σε ένα άλλο επιτυγχάνοντας ευκολότερη διανομή, επαναχρησιμοποίηση και μοίρασμα του εκπαιδευτικού υλικού.

Τα IMS πακέτα καθιστούν δυνατή την εξαγωγή εκπαιδευτικού υλικού από ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης (Learning Management System), από ένα σύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού (Repository), από ένα σύστημα απάντησης ερωτηματολογίων (Assessment Delivery System) και την εισαγωγή του σε ένα άλλο έχοντας πληροφορία όπως τον τύπο του υλικού μέσα στο IMS πακέτο και πώς αυτό δομείται. Η δομή αυτή μπορεί να παρουσιαστεί σε ένα πίνακα με τα περιεχόμενα του υλικού ή σε μια html σελίδα. Υπάρχει μια πληθώρα e-learning εφαρμογών που χρησιμοποιούν IMS πακέτα.

Αν και το IMS Content Packaging επιτρέπει την μεταφορά υλικού μεταξύ διαφορετικών περιβαλλόντων δεν εγγυάται την διαλειτουργικότητα του υλικού που υπάρχει μέσα σε ένα



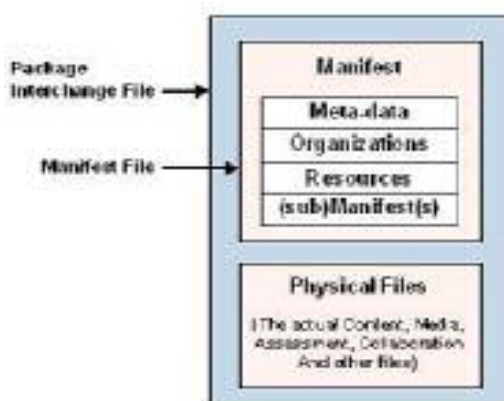
πακέτο με το νέο περιβάλλον στο οποίο μεταφέρεται το πακέτο. Για παράδειγμα εφόσον πακietάρουμε σχήματα σχεδιασμένα με το AutoCAD και τα στείλουμε σε κάποια άλλη εφαρμογή που υποστηρίζει τα IMS πακέτα, για την ανάγνωση των σχημάτων θα πρέπει να υπάρχει το κατάλληλο πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να εκτελέσουμε αυτά τα αρχεία.

Ένα από τα πλεονεκτήματα του IMS Content Packaging είναι ότι όλο το μεταφερόμενο υλικό (ταινίες, εικόνες) το οποίο μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου το κάθε κομμάτι από το άλλο μπορεί να συγχωνευτεί όλο μαζί. Καταυτών τον τρόπο μια HTML σελίδα που έχει εικόνες κατά την εξαγωγή της από το πακέτο δεν θα χάσει τις εικόνες που περιέχει. Τα περιεχόμενα ενός πακέτου μπορούν να απομονωθούν το ένα από το άλλο και να χρησιμοποιηθούν σαν αυτόνομα αντικείμενα μάθησης (π.χ ένα video, ένα κείμενο).

Ένα ακόμα πλεονέκτημα του Content Packaging είναι ότι υποστηρίζει **μεταδεδομένα (metadata)** δηλαδή πληροφορίες σχετικές με την βασική πληροφορία που στην περίπτωση μας είναι το εκπαιδευτικό υλικό κάνοντας εφικτό έξυπνο φιλτράρισμα και ψάξιμο του εκπαιδευτικού υλικού όταν είναι αποθηκευμένο σε ένα σύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού.

Ένα IMS πακέτο αποτελείται από ένα αρχείο και ένα μανιφέστο (manifest). Το αρχείο μπορεί να είναι ένα ZIP αρχείο ή ένα CD ROM η οτιδήποτε το οποίο μπορεί να περιέχει αρχεία. Το μανιφέστο είναι ένα XML αρχείο το οποίο περιγράφει τι περιέχει το πακέτο και πώς το περιεχόμενο αυτό οργανώνεται (αν το αρχείο παρομοιαστεί με ένα κουτί τότε το μανιφέστο είναι η ετικέτα στο κουτί η οποία προσδιορίζει το περιεχόμενο του κουτιού).





**2.2.2.α** Η δομή ενός πακέτου Content Packaging. Το πακέτο περιέχει τους πόρους που συνθέτουν μια εκπαιδευτική εμπειρία αλλά και ένα XML αρχείο (Manifest), το οποίο περιγράφει τους πόρους της εκπαιδευτικής εμπειρίας και την οργάνωσή τους.

Το XML αρχείο του μανιφέστου αποτελείται από τρεις ενότητες :

- Μια ενότητα **μεταδεδομένων (metadata)** τα οποία σχετίζονται με την περιγραφή ολόκληρου του εκπαιδευτικού υλικού που υπάρχει στο IMS πακέτο. Η πληροφορία μπορεί να είναι π.χ. πληροφορία για τις εφαρμογές λογισμικού που απαιτούνται για την εκτέλεση των πόρων του IMS πακέτου αφού όπως αναφέρθηκε σε ένα πακέτο μπορούν να περιλαμβάνονται αρχεία διαφορετικών τύπων τα οποία μπορεί να χρειάζονται ειδικό λογισμικό για την προβολή τους στο χρήστη.
- Μια ενότητα που ορίζει μια λίστα με τους **πόρους του εκπαιδευτικού υλικού (resources)** που περιέχονται στο IMS πακέτο (αυτή η λίστα μπορεί να περιέχει δεσμούς σε υλικό που υπάρχει στο internet όπως υπάρχουσες html σελίδες ή σε πραγματικά αρχεία τα οποία υπάρχουν ενσωματωμένα μέσα στο πακέτο).
- Μια ενότητα που περιγράφει την **οργάνωση των εκπαιδευτικών πόρων (organizations)** που συνθέτουν την εκπαιδευτική εμπειρία. Με άλλα λόγια περιγράφεται με την μορφή δέντρου η ακολουθία των εκπαιδευτικών πόρων που υπάρχει μέσα στο πακέτο.

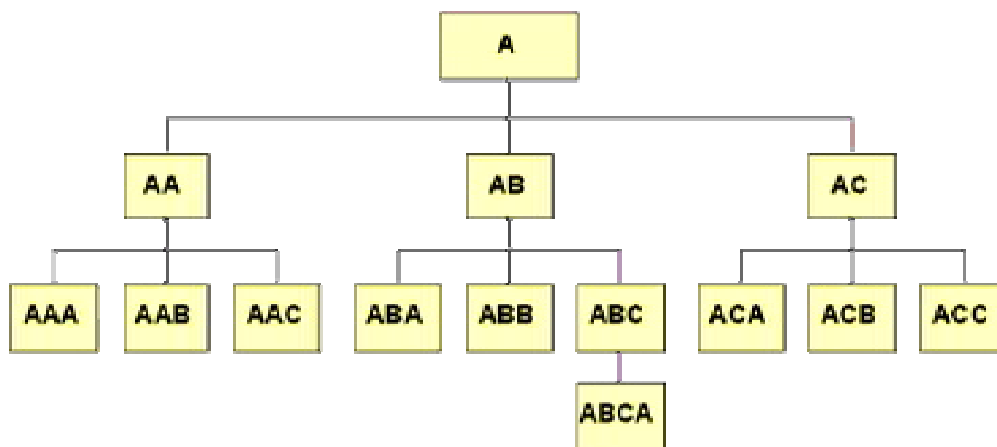


### 2.2.3 IMS Simple Sequencing (IMS SS)

Το IMS Simple Sequencing (IMS SS) είναι μια προδιαγραφή η οποία χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αλληλουχία **εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (learning activities)**. Μια εκπαιδευτική δραστηριότητα είναι μια μονάδα γνώσης, ερώτησης, διδασκαλίας η οποία μπορεί να έχει πολλές υποδραστηριότητες.

Το IMS SS δηλώνει μια σειρά με την οποία οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες παρουσιάζονται στον εκπαιδευόμενο και τις συνθήκες με τις οποίες κάποια εκπαιδευτική δραστηριότητα επιλέγεται να παρουσιαστεί ή να σταματήσει η παρουσίαση της στον χρήστη.

Ονομάζεται απλή (simple) γιατί περιλαμβάνει μόνο ένα περιορισμένο αριθμό μηχανισμών ακολουθίας και όχι επειδή είναι εύκολη στην χρήση και στην κατανόηση. Όπως προαναφέρθηκε το IMS SS βασίζεται στην έννοια των **εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (learning activities)** που μπορεί να είναι κάποιο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό υλικό όπως ερωτήσεις γνώσεων. Οι δραστηριότητες αυτές συνδέονται με άλλες δραστηριότητες μέσω ενός **δέντρου δραστηριοτήτων (activity tree)**.



---

**2.2.3.α** Εικονίζεται ένα δέντρο δραστηριοτήτων (activity tree). Η ακολουθία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στο παραπάνω δέντρο είναι A, AA, AAA, AAB, AAC, AB κτλ.

Μία δραστηριότητα τύπου **πατέρας (parent)** και τα **παιδιά του (children)** αποτελούν ένα **τμήμα (cluster)** δραστηριοτήτων.

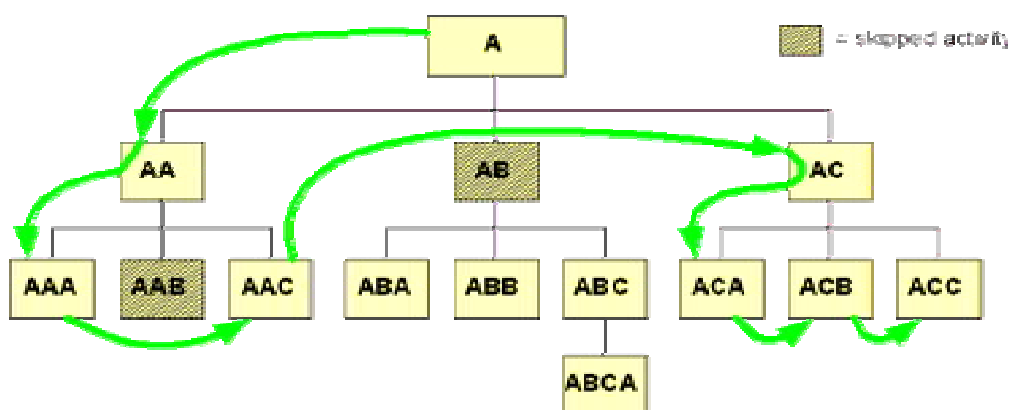




2.2.3.β παραδείγματα clusters

Κάθε δραστηριότητα έχει έναν ή περισσότερους **σκοπούς (objectives)** συσχετιζόμενους με αυτήν. Επίσης κάθε δραστηριότητα μπορεί να έχει βοηθητικούς πόρους εκπαιδευτικού υλικού που μπορεί να είναι κάποια βοήθεια για τον εκπαιδευόμενο.

Τα clusters δραστηριοτήτων έχουν **κανόνες ακολουθίας (sequencing rules)** και **κανόνες περιορισμού (limit conditions)** σχετιζόμενα με αυτά. Οι κανόνες ακολουθίας χρησιμοποιούνται για να ορίσουν την σειρά με την οποία παρουσιάζονται οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες στους εκπαιδευόμενους. Οι κανόνες ακολουθίας ανάλογα με το αν εκπληρώνεται ο σκοπός κάποιων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που υπάρχουν σε ένα cluster κατευθύνουν τον εκπαιδευόμενο σε κάποιο άλλο cluster. Οι κανόνες περιορισμού, όπως αριθμητικό όριο προσπαθειών, χρονικά όρια, χρονολογικά όρια χρησιμοποιούνται από τους κανόνες ακολουθίας για περαιτέρω επιρροή της σειράς των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων όταν μια δραστηριότητα έχει ήδη παραδοθεί σε έναν εκπαιδευόμενο.



2.2.3.γ Παράδειγμα ακολουθίας εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με την χρήση sequencing rules και limit conditions



Το IMS SS βρίσκει εφαρμογές σε αρκετούς τομείς του e-learning οι κυριότεροι από τους οποίους είναι :

- **Δημιουργία πολλαπλών μονοπατιών** μέσα σε ένα μεγάλο σύνολο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων
- **Δημιουργία δέντρων αποφάσεων (decision trees).** Ένα decision tree παίρνει σαν είσοδο ένα αντικείμενο ή μία κατάσταση που περιγράφεται από ένα σύνολο ιδιοτήτων και έχει σαν έξοδο μία ναι / όχι απόφαση. Με άλλα λόγια τα decision trees αναπαριστούν Boolean συναρτήσεις.

Είναι φανερό ότι το IMS SS χρησιμοποιείται κυρίως από συστήματα διαχείρισης μάθησης χωρίς να μας περιορίζει να το χρησιμοποιήσουμε και σε άλλου τύπου εφαρμογές όπως συστήματα απάντησης ερωτηματολογίων.

#### 2.2.4 IMS Learning Design (IMS LD)

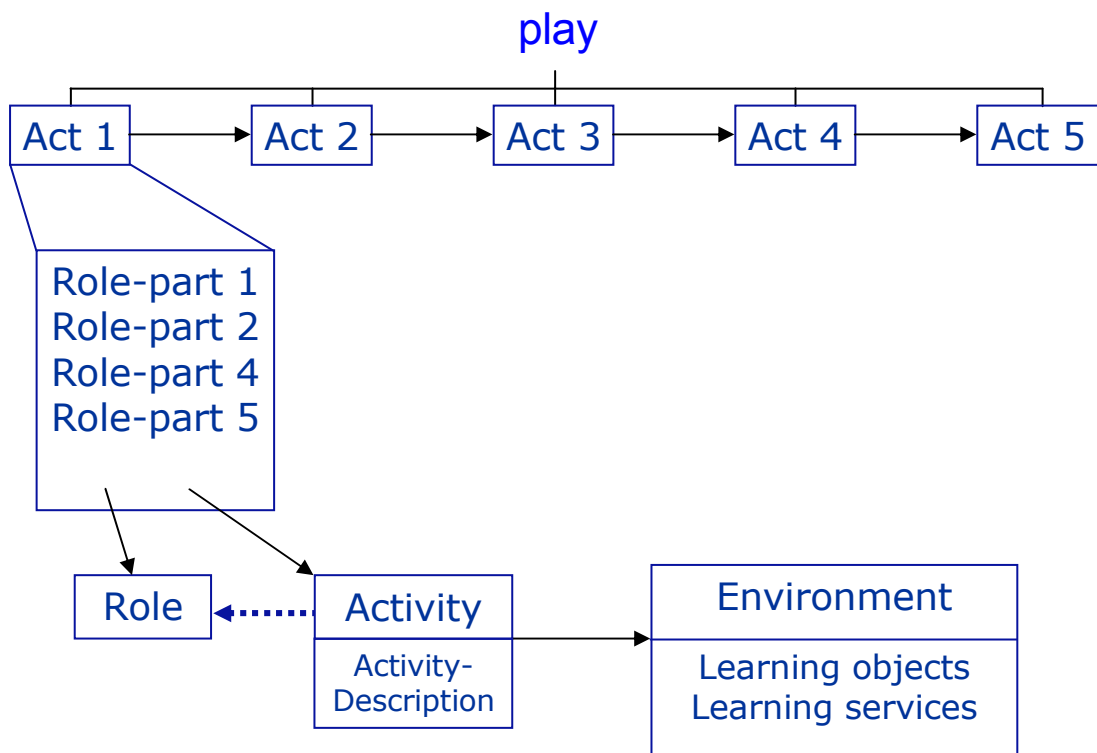
Η IMS LD είναι μια προδιαγραφή που χρησιμοποιείται για να περιγράψει εκπαιδευτικά σενάρια. Επιτρέπει αυτά τα σενάρια να παρουσιάζονται στους χρήστες καθώς και να διαμοιράζονται μεταξύ διαφορετικών συστημάτων. Μπορεί να περιγράψει ένα ευρύ φάσμα παιδαγωγικών μοντέλων ή προσεγγίσεις για εκπαίδευση, συμπεριλαμβάνοντας ομαδική εργασία και συνεργατική εκμάθηση. Δεν ορίζει ατομικά παιδαγωγικά μοντέλα αντιθέτως παρέχει μια υψηλού επιπέδου γλώσσα που μπορεί να περιγράψει διαφορετικά μοντέλα. Η γλώσσα αυτή περιγράφει πώς οι άνθρωποι εκτελούν δραστηριότητες χρησιμοποιώντας πόρους όπως εκπαιδευτικό υλικό και διάφορες υπηρεσίες καθώς και πώς όλα αυτά συνεργάζονται στα πλαίσια μιας εκπαιδευτικής ροής.

Στο IMS LD η δομή του εκπαιδευτικού σεναρίου διαχωρίζεται από το εκπαιδευτικό υλικό και τις υπηρεσίες. Υλικό κατά αυτόν τον τρόπο μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί από διαφορετικά σενάρια. Τα σενάρια μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν καθώς και νέο υλικό να προστεθεί.

Όλο το εκπαιδευτικό σενάριο εξελίσσεται μέσα σε μία **παιδαγωγική μέθοδο (method)** που περιέχει την **εκτέλεση (play)**, την **πράξη (act)** και τους **ρόλους (role-parts)** και είναι ανάλογο με την εκτέλεση τις πράξεις και τους ρόλους που περιέχει ένα θεατρικό έργο. Σε



κάθε ρόλο ανατίθεται να εκτελέσει κάποια **δραστηριότητα (activity)**. Μια δραστηριότητα μπορεί να αποτελείται από ένα ή περισσότερα **περιβάλλοντα (environments)**. Το περιβάλλον δηλώνει το πλαίσιο στο οποίο εκτελείται μια δραστηριότητα καθώς και με τι **αντικείμενα μάθησης (learning objects)** σχετίζεται αυτή. Τα αντικείμενα μάθησης είναι πόροι που αντιστοιχούν στο πλαίσιο αυτό. Για παράδειγμα μπορεί να είναι συγκεκριμένες σελίδες internet που ο εκπαιδευόμενος καλείται να διαβάσει ή κάποιες ερωτήσεις που ο εκπαιδευόμενος καλείται να απαντήσει.



---

**2.2.4.α** Στο IMS LD υπάρχει η **εκτέλεση (play)**, οι **πράξεις (act)** και οι **ρόλοι (role-parts)** που είναι ανάλογο με την εκτέλεση τις πράξεις και τους ρόλους που ένα θεατρικό έργο περιέχει.

Ένα IMS LD μπορεί να θέτει κάποιους **εκπαιδευτικούς σκοπούς (learning objectives)** ως προς εκπλήρωση από τους μαθητές ή και να ορίζει κάποια προσαπαιτούμενα κατά την εκτέλεση κάποιων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Το IMS LD κατά αυτόν τον τρόπο υποστηρίζει μηχανισμούς καθορισμού ακολουθίας εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Με την χρήση του IMS LD όχι μόνο επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση και ο διαμοιρασμός ενός



μεμονωμένου εκπαιδευτικού σχεδιασμού αλλά και η επαναχρησιμοποίησή του σε νέους εκπαιδευτικούς σχεδιασμούς.

Το IMS LD είναι βασισμένο στην **Educational Modeling Language (EML)** που είχε αναπτυχθεί στο ανοιχτό πανεπιστήμιο της Ολλανδίας (OUNL). Η EML πλέον δεν υποστηρίζεται από το OUNL αλλά έχουμε την αντικατάστασή της από το IMS LD.

Με άλλα λόγια το IMS LD :

- Συντονίζει πολλούς εκπαιδευόμενους με πολλαπλούς ρόλους ή εναλλακτικά μπορεί να υποστηρίζει εκπαιδευτικές δραστηριότητες για μόνο ένα εκπαιδευόμενο.
- Συντονίζει την χρήση εκπαιδευτικού περιεχομένου από συνεργαζόμενες υπηρεσίες.
- Χρησιμοποιείται για την περιγραφή αλληλουχίας δυναμικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων όπως θα μπορούσε να είναι η περιγραφή δυναμικών ερωτηματολογίων.

### 2.2.5 IMS Learning Information Package (IMS LIP)

Το IMS LIP περιγράφει πληροφορίες σχετικές με εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους με συνεπή τρόπο ώστε να γίνεται χρήση αυτής της πληροφορίας από ένα μεγάλο φάσμα συστημάτων e-learning όπως συστήματα διαχείρισης μάθησης και συστήματα διαχείρισης ερωτηματολογίων. Το IMS LIP περιλαμβάνει ένα XML Schema στο οποίο πρέπει να υπακούουν όλα τα XML έγγραφα που θέλουμε να είναι συμβατά με αυτή την προδιαγραφή. Συνηθισμένα στοιχεία που περιλαμβάνονται στο IMS LIP είναι ονοματεπώνυμο, μαθήματα που έχει παρακολουθήσει ο χρήστης, προτιμήσεις χρήστη για συγκεκριμένη τεχνολογία.

Πιο συγκεκριμένα η πληροφορία σχετική με τον χρήστη e-learning συστημάτων βάση του IMS LIP περιλαμβάνει έντεκα κύριες κατηγορίες και οι σημαντικότερες από αυτές είναι :

- **Identification** : περιλαμβάνει βιογραφικά και δημογραφικά δεδομένα
- **Goal** : περιλαμβάνει εκπαιδευτικούς, επαγγελματικούς στόχους



- **Qcl** : (Qualifications, Certifications and Licenses) προσόντα, πιστοποιήσεις και άδειες χρήστη
- **Activity** : Οποιαδήποτε εκπαιδευτική δραστηριότητα έχει εκτελέσει ο χρήστης
- **Interest** : Ενδιαφέροντα και hobbies
- **Affiliation** : Επαγγελματικές οργανώσεις στις οποίες ένας χρήστης είναι μέλος
- **Security key** : Κωδικούς που έχει ο χρήστης σε διάφορα e-learning συστήματα

## 2.3 Περίληψη

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέραμε πέντε από τις πιο σημαντικές τεχνικές προδιαγραφές ηλεκτρονικής μάθησης του IMS global consortium, την IMS QTI, την IMS CP, την IMS SS, την IMS LD και την IMS LIP οι οποίες και μελετήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Το IMS QTI χρησιμοποιείται για την περιγραφή ερωτήσεων, ερωτηματολογίων και των απαντήσεων αυτών ουτως ώστε να υπάρχει διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού, αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού, διεξαγωγής ερευνών. Το IMS CP χρησιμοποιείται για το πακετάρισμα και την μεταφορά του εκπαιδευτικού υλικού μεταξύ e-learning συστημάτων. Το IMS SS χρησιμοποιείται για την περιγραφή της ακολουθίας εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων βάσει κάποιων περιορισμών και συνθηκών. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός μονοπατιού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων μέσα από ένα μεγάλο σύνολο αυτών. Το IMS LD είναι ένα μοντέλο για την περιγραφή εκπαιδευτικών μεθόδων. Μπορεί να συντονίσει και να ορίσει την αλληλουχία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για πολλούς ή ένα ρόλο. Οι δύο τελευταίες προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία ενός συστήματος μάθησης ή ενός συστήματος απάντησης ερωτηματολογίων. Τέλος το IMS LIP περιγράφει τους χρήστες των ποικίλων συστημάτων e-learning.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα περιγράψουμε το σύστημα QSurvey μέσω περιπτώσεων χρήσης (use cases).



## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ QSURVEY ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

### 3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί μια αναλυτική περιγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων τις οποίες πρέπει να ικανοποιεί το QSurvey το οποίο θα αναπτυχθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Η ανάλυση των απαιτήσεων θα γίνει με τη βοήθεια των **περιπτώσεων ή σεναρίων χρήσης (use cases)**, τα οποία παρέχουν ένα τρόπο τυποποιημένης περιγραφής της απαιτούμενης λειτουργικότητας ενός συστήματος, καθιστώντας την παράλληλα κατανοητή προς τον άνθρωπο. Η μέθοδος η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης είναι αυτή που προτείνεται από τον Alistair Cockburn στο βιβλίο του «Writing Effective Use Cases» [12].

Κατά την εκκίνηση της διαδικασίας επίλυσης ενός προβλήματος υπάρχει μόνο μια ασαφής και γενική περιγραφή του. Ο βασικός στόχος λοιπόν είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη κατανόηση του προβλήματος. Το αρχικό αυτό στάδιο είναι γνωστό με τον όρο **ανάλυση απαιτήσεων (requirements analysis or requirements engineering)**. Οι ερωτήσεις που θα πρέπει να απαντηθούν σε αυτό το στάδιο είναι: ποιο ακριβώς είναι το πρόβλημα, ποιες είναι οι βασικές παράμετροί του και το πλαίσιο μέσα στο οποίο θα πρέπει να αναζητηθεί η λύση του και τέλος ποιες λύσεις του προβλήματος θεωρούνται ικανοποιητικές.



Το επόμενο βήμα κατά τη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος θεωρείται η μοντελοποίησή του. Η δημιουργία ενός μοντέλου προϋποθέτει τον καθορισμό του τμήματος της πραγματικότητας το οποίο θα περιγράφει. Το να γνωρίζει κανείς εκ των προτέρων και επακριβώς το τι θα μοντελοποιήσει είναι σπάνιο, ιδίως κατά το αρχικό στάδιο της διαδικασίας της μοντελοποίησης. Σημαντική προσπάθεια, επομένως, πρέπει να καταβληθεί για τον καθορισμό του τμήματος (ή των τμημάτων) του πραγματικού κόσμου το οποίο θα μοντελοποιηθεί καθώς και της οπτικής γωνίας μέσω της οποίας προσεγγίζεται το συγκεκριμένο τμήμα της πραγματικότητας. Η εστίαση σε συγκεκριμένα τμήματα της πραγματικότητας και στους τρόπους προσέγγισης τους καθορίζεται από την προσδοκώμενη χρήση του μοντέλου.

Η περιγραφή των περιπτώσεων και των σεναρίων χρήσης, ως βασική συνιστώσα της ανάλυσης απαιτήσεων, είναι το στάδιο το οποίο προηγείται της σημασιολογικής μοντελοποίησης. Ο βασικός στόχος, ο οποίος επιτυγχάνεται μέσω της περιγραφής των περιπτώσεων χρήσης, είναι η ανακάλυψη και ο καθορισμός των **λειτουργικών απαιτήσεων (functional requirements)**. Βέβαια, μέσα από αυτή τη διαδικασία αναδύονται και οι βασικές έννοιες, οι οποίες θα αποτελέσουν το κεντρικό αντικείμενο της σημασιολογικής μοντελοποίησης.

### 3.2 Περιπτώσεις και σενάρια χρήσης

Μια περίπτωση χρήσης αποτελεί την περιγραφή μιας αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών ενός συστήματος και του ίδιου του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, μια περίπτωση χρήσης περιγράφει τη συμπεριφορά ενός συστήματος, κάτω από τις διάφορες συνθήκες οι οποίες μπορούν να εμφανιστούν, καθώς αυτό ανταποκρίνεται στην αίτηση ενός από τους χρήστες του (πρωτεύων ενεργών).

Ο **πρωτεύων ενεργών** ξεκινάει μια αλληλεπίδραση με το σύστημα με σκοπό την εκπλήρωση κάποιου συγκεκριμένου **σκοπού (goal)**. Το σύστημα ανταποκρίνεται, προστατεύοντας παράλληλα τα συμφέροντα όλων των υπολοίπων χρηστών. Ανάλογα με την αίτηση η οποία γίνεται κάθε φορά, αλλά και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες αυτή πραγματοποιείται, είναι δυνατόν να οδηγηθούμε σε διαφορετικές ακολουθίες συμπεριφοράς του συστήματος. Μια περίπτωση χρήσης ενοποιεί όλες αυτές τις περιπτώσεις συμπεριφοράς.



### Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

Η περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης γίνεται με τη μορφή κειμένου, επιτρέποντας έτσι την εύκολη κατανόησή τους ακόμα και από ανθρώπους οι οποίοι δεν έχουν κάποια ειδική εκπαίδευση. Οι τρεις βασικές έννοιες οι οποίες χρησιμοποιούνται για την περιγραφή μιας περίπτωσης χρήσης είναι:

- Το **Πεδίο (Scope)**: Τι πραγματικά είναι το υπό μελέτη σύστημα;
- Ο **Πρωτεύων Ενεργών (Primary Actor)**: Ποιόν ικανοποιεί η εκπλήρωση ενός στόχου;
- Το **Επίπεδο (Level)**: Πόσο υψηλού ή χαμηλού επιπέδου είναι ο στόχος αυτός ;

Η φόρμα η οποία προτείνεται από τον Cockburn για την περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

<b>USE CASE #</b>	« Το όνομα της περίπτωσης χρήσης »	
<b>Goal in Context</b>	« Περιγραφή του στόχου που καλείται να υπηρετήσει »	
<b>Scope &amp; Level</b>	« Ποιο μέρος του συστήματος θεωρείται μαύρο κουτί κατά το σχεδιασμό. Ένα από: Summary, Primary Task, Sub function »	
<b>Preconditions</b>	« Ποια είναι η υπάρχουσα κατάσταση του κόσμου; »	
<b>Success End Condition</b>	« Η κατάσταση του κόσμου έπειτα από μια επιτυχή εκτέλεση »	
<b>Failed End Condition</b>	« Η κατάσταση του κόσμου σε περίπτωση που ο στόχος εγκαταλειφθεί »	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	« Το όνομα του πρωτεύοντος και άλλων πιθανών δευτερευόντων ενεργούντων »	
<b>Trigger</b>	« Η δράση πάνω στο σύστημα η οποία προκαλεί την εκκίνηση της περίπτωσης χρήσης »	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	« Τα βήματα που ακολουθούνται από την εκκίνηση της περίπτωσης χρήσης έως την επιτυχή ολοκλήρωσή της »
	2	« Βήμα 2 <sup>ο</sup> »
	3	« Βήμα 3 <sup>ο</sup> » . . .
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
	1a	« Περιγραφή της συνθήκης που προκαλεί διακλάδωση : δράση ή όνομα της υποπερίπτωσης χρήσης »

**3.2.α** Πίνακας για την περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης όπως προτείνεται από τον Alistair Cockburn.



Για να μπορέσει κανείς να κατανοήσει τον τρόπο περιγραφής των περιπτώσεων χρήσης, σύμφωνα με τον Cockburn, είναι απαραίτητη η κατανόηση των ακόλουθων ορισμών:

- **Ενεργών (Actor):** Οποιοσδήποτε ή οτιδήποτε έχει συμπεριφορά
- **Συμμετέχων (Stakeholder):** Κάποιος ή κάτι το οποίο συμμετέχει στον καθορισμό της συμπεριφοράς του υπό μελέτη συστήματος
- **Πρωτεύων Ενεργών (Primary Actor):** Ο συμμετέχων ο οποίος ξεκινάει την αλληλεπίδραση με το υπό μελέτη σύστημα, με σκοπό την εκπλήρωση κάποιου στόχου
- **Δευτερεύων Ενεργών (Secondary Actor):** Ο συμμετέχων ο οποίος παίρνει μέρος στην περίπτωση χρήσης αλλά δεν έχει εκκινήσει ο ίδιος τη διαδικασία της αλληλεπίδρασης
- **Περίπτωση χρήσης (Use Case):** Ένα συμβόλαιο σχετικά με τη συμπεριφορά του υπό μελέτη συστήματος
- **Πεδίο (Scope):** Προσδιορίζει το σύστημα το οποίο μελετάται
- **Προϋποθέσεις και Εγγυήσεις (Preconditions and Guarantees):** Τι πρέπει να είναι αληθές πριν και μετά την εκτέλεση μιας περίπτωσης χρήσης
- **Πυροδοτητής (Trigger):** Μια κατάσταση ή ένα γεγονός το οποίο προηγείται και προκαλεί την εκκίνηση μιας περίπτωσης χρήσης
- **Κύριο επιτυχές σενάριο (Main Success Scenario):** Η περίπτωση στην οποία τίποτα δεν πάει λάθος
- **Επεκτάσεις (Extensions):** Οτιδήποτε διαφορετικό μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του επιτυχούς σεναρίου. Οι αριθμοί που φαίνονται στον πίνακα 3.2.α αποτελούν τα βήματα του κύριου επιτυχούς σεναρίου στα οποία αναφέρονται οι επεκτάσεις.



Όταν μια περίπτωση χρήσης κάνει αναφορά σε μια άλλη, τότε η αναφερόμενη περίπτωση χρήσης υπογραμμίζεται.

Όπως είναι φυσικό, τόσο οι στόχοι τους οποίους καλούνται να εκπληρώσουν οι διάφορες περιπτώσεις χρήσης, όσο και οι διάφορες αλληλεπιδράσεις οι οποίες συμβαίνουν μεταξύ των περιπτώσεων χρήσης, είναι δυνατόν να χωριστούν σε υπό-περιπτώσεις και υπό-αλληλεπιδράσεις αντίστοιχα, προκαλώντας έτσι μια σύγχυση σχετικά με το επίπεδο στο οποίο ανήκει ο στόχος που επιτυγχάνει η κάθε περίπτωση. Για να αποφευχθεί αυτή η σύγχυση ο Cockburn όρισε τρία επίπεδα στόχων τους οποίους καλούνται να επιτύχουν οι διάφορες περιπτώσεις χρήσης.

Το επίπεδο των **στόχων του χρήστη (user goals)** είναι αυτό που παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Ως στόχο χρήστη ορίζουμε τον στόχο που προσπαθεί να επιτύχει ο πρωτεύων χρήστης μέσω της εκτέλεσης μιας περίπτωσης χρήσης. Μια ερώτηση η οποία μπορεί να σηματοδοτήσει το χαρακτηρισμό ενός στόχου χρήστη είναι η εξής : μπορεί ο πρωτεύων χρήστης να φύγει ικανοποιημένος μετά την εκπλήρωση του συγκεκριμένου στόχου; Πάνω από το επίπεδο των στόχων του χρήστη βρίσκεται το επίπεδο των **συνοπτικών ή στρατηγικών στόχων (summary level or strategic goals)**. Κάθε στόχος αυτού του επιπέδου αποτελείται από πολλαπλούς στόχους χρήστη. Μια περιγραφή ενός συστήματος σε αυτό το επίπεδο εξυπηρετεί τρεις κυρίως σκοπούς: παρουσίαση του πλαισίου μέσα στο οποίο λειτουργούν οι στόχοι του χρήστη, παρουσίαση του κύκλου ζωής των διαφόρων σχετιζόμενων στόχων, και τέλος αποτελεί έναν πίνακα περιεχομένων για τα κατώτερα επίπεδα. **Οι στόχοι του επιπέδου των υπό-λειτουργιών (sub-function level goals)** είναι αυτοί οι οποίοι απαιτούνται για την πραγματοποίηση των στόχων χρήστη. Στο επίπεδο αυτό γίνεται περιγραφή εξειδικευμένων λειτουργιών οι οποίες χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης αριστών στόχων χρήστη.

Για να επιτευχθεί η παρουσίαση της ολικής εικόνας του συνόλου των περιπτώσεων χρήσης οι οποίες χρησιμοποιούνται στην ανάλυση των απαιτήσεων ενός συστήματος απαιτούνται τρία συμπληρωματικά εργαλεία:



- Ο «**πίνακας δυνατοτήτων ενεργούντα**» (**Actors' skills**) ο οποίος χρησιμοποιείται για την περιγραφή των συγκεκριμένων ικανοτήτων κάθε χρήστη ή κάποιου λειτουργικού μέρους του συστήματος
- Το **διάγραμμα της «συνολικής εικόνας» (overall picture)** το οποίο αναπαριστά τις περιπτώσεις χρήσης ως κουτιά τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με σχέσεις (ποια περίπτωση χρήσης καλεί ποια άλλη)
- Ο «**συνοπτικός πίνακας**» (**summary table**) ο οποίος παρουσιάζει αναπαριστά τις περιπτώσεις χρήσης ομαδοποιημένες ανά επίπεδο και περιέχει πληροφορία σχετικά με το αναγνωριστικό, το όνομα, τον κύριο ενεργών, το στόχο και μια μικρή περιγραφή για κάθε περίπτωση χρήσης.

Στις επόμενες ενότητες θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση των απαιτήσεων του συστήματος διαχείρισης ερωτηματολογίων, με χρήση των εργαλείων τα οποία περιγράφηκαν προηγουμένως, ενώ θα ακολουθήσει μια λεπτομερής περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης σύμφωνα με τους πίνακες που προτείνει ο Cockburn.

### 3.3 Λεπτομερής περιγραφή περιπτώσεων χρήσης για το σύστημα QSurvey

Το σύστημα Question Survey είναι ένα σύστημα που προσφέρει δυνατότητες διεξαγωγής ερευνών και αξιολόγησης γνώσεων από απόσταση με την χρήση του Παγκόσμιου Ιστού (Web-based learning), και αναπτύχθηκε στο εργαστήριο Διανεμημένων Πληροφοριακών Συστημάτων και Εφαρμογών του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Με την χρήση του συστήματος μας μπορεί να γίνει απάντηση ερωτηματολογίων, συγγραφή ερωτηματολογίων, στατιστική παρακολούθηση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων καθώς και διαχείριση προφίλ για χρήστες που θέλουν να συγγράφουν ερωτηματολόγια. Καταυτήν την κατηγοριοποίηση θα γίνει και η περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης.

Θα περιγράψουμε αρχικά τις περιπτώσεις χρήσης για την απάντηση ερωτηματολογίων, στην συνέχεια τις περιπτώσεις χρήσης για την συγγραφή ερωτηματολογίων, τις περιπτώσεις χρήσης για την παρακολούθηση στατιστικών αποτελεσμάτων και τέλος τις περιπτώσεις χρήσης για την διαχείριση προφίλ.



### Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

Πριν όμως περάσουμε σε αναλυτική περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης είναι χρήσιμο να περιγράψουμε τις δυνατότητες του ενεργούντα του συστήματος μας. Αυτό θα το κάνουμε με την χρήση του παρακάτω πίνακα.

Actor Name	Profile: Background, Skills
Εκπαιδευόμενος	Εξετάζεται σε κάποιο γνωστικό αντικείμενο μέσω της απάντησης ενός ερωτηματολογίου και αυτόματα βαθμολογείται για τις απαντήσεις του.
Ερωτούμενος	Καλείται να απαντήσει σε ένα ερωτηματολόγιο για την διεξαγωγή ερευνών. Τα ερωτηματολόγια αυτά αποτελούνται από ερωτήσεις προσωπικών δεδομένων και απόψεων σε διάφορα θέματα στα οποία δεν έχει νόημα η βαθμολόγηση.
Συγγραφέας ερωτηματολογίων	Συγγράφει ερωτηματολόγια γνώσεων ή ερωτηματολόγια διεξαγωγής ερευνών. Δημιουργεί προφίλ καθώς και στην συνέχεια το αναβαθμίζει.
Στατιστικός αναλυτής, ψυχολόγος	Μελετάει τα στατιστικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την απάντηση των ερωτηματολογίων και βγάζει κάποια συμπεράσματα.
Υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού (Repository)	Είναι η αποθήκη δεδομένων στην οποία υπάρχουν αποθηκευμένα τα ερωτηματολόγια οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις αυτών.
Υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων (Assessment Delivery System) ή Player	Γίνεται η απάντηση καθώς και η αυτόματη διόρθωση των ερωτηματολογίων.
Υποσύστημα συγγραφής ερωτηματολογίων (Authoring tool) ή Writer	Γίνεται η δημιουργία νέων δυναμικών ερωτηματολογίων, ερωτήσεων.
Υποσύστημα διεξαγωγής ερευνών (Survey System) ή Surveyor	Γίνεται η στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων.
Υποσύστημα διαχείρισης προφίλ (Profil Management System) ή Profiler	Γίνεται η δημιουργία και αναβάθμιση του προφίλ χρηστών που συγγράφουν ερωτηματολόγια.

#### 3.3.α Πίνακας δυνατοτήτων ενεργούντα για το σύστημα QSurvey



Τέλος θα ήταν χρήσιμο σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε την σημασία της **δυναμικότητας ερωτηματολογίων** στο σύστημα μας. Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει ότι η ακολουθία των ερωτήσεων σε ένα ερωτηματολόγιο γίνεται ανάλογα με την απάντηση του χρήστη σε κάποια προηγούμενη απάντηση. Η δυναμικότητα αυτή επιτυγχάνεται με την χρήση **δυναμικών ερωτήσεων**. Οι δυναμικές ερωτήσεις είναι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής στις οποίες επιτρέπεται η επιλογή μίας απάντησης από τον χρήστη και η συγκεκριμένη απάντηση των οποίων οδηγεί σε παρουσίαση κάποιας συγκεκριμένης ενότητας του ερωτηματολογίου.

### 3.3.1 Use cases σχετικά με ένα χρήστη που απαντάει σε ερωτηματολόγια

Αρχικά θα περιγράψουμε τις περιπτώσεις χρήσης ενός χρήστη που απαντάει ερωτηματολόγια αλληλεπιδρώντας με το υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων καθώς οι απαντήσεις του αποθηκεύονται στο υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού. Για λόγους συντομίας όταν μιλάμε για το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού θα χρησιμοποιούμε την λέξη **repository**, όταν αναφερόμαστε σε ένα εκπαιδευόμενο ή ένα ερωτούμενο θα χρησιμοποιούμε την λέξη **χρήστης** ενώ τέλος όταν αναφερόμαστε στο σύστημα απάντησης ερωτηματολογίων θα χρησιμοποιούμε την λέξη **player**.

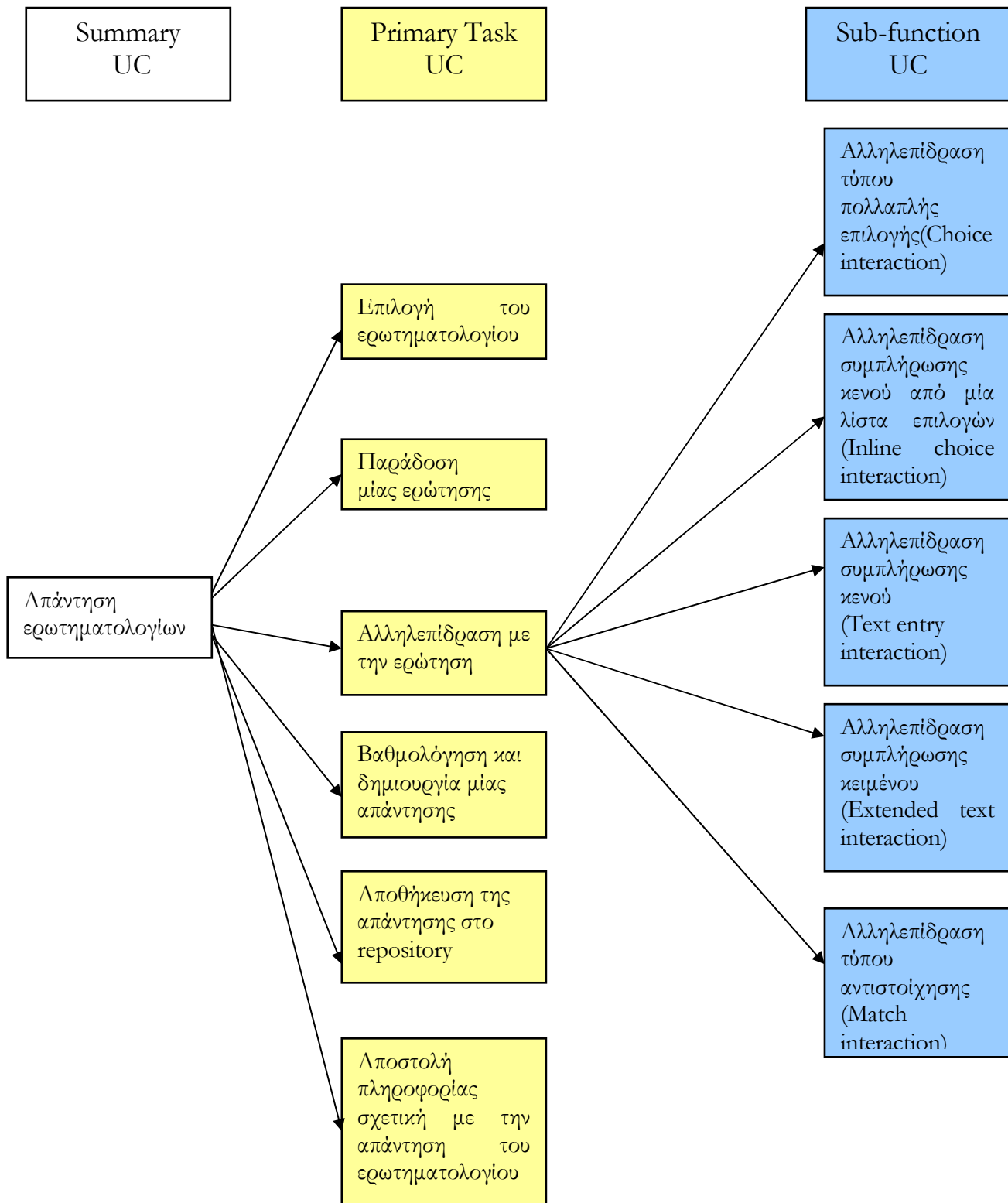
#	Level	Primary Actor	Goal	Brief
1	Summary	Χρήστης, Player	Απάντηση ερωτηματολογίων	Ο χρήστης επιλέγει το ερωτηματολόγιο. Ο player παραδίδει τις ερωτήσεις που αποτελούν το ερωτηματολόγιο στον χρήστη. Ο χρήστης αλληλεπιδρά με τις ερωτήσεις. Ο player δημιουργεί τις απαντήσεις ανάλογα με την αλληλεπίδραση του χρήστη και το repository τις αποθηκεύει. Τέλος ο player στέλνει σχετική πληροφορία πίσω στον χρήστη.
2	Primary task	Χρήστης, Player	Επιλογή του ερωτηματολογίου	Ο χρήστης επιλέγει το ερωτηματολόγιο το οποίο θέλει να απαντήσει από μία λίστα τίτλων ερωτηματολογίων τα οποία βρίσκονται αποθηκευμένα στο repository.
3	Primary task	Χρήστης, Player	Παράδοση μίας ερώτησης	Ο player καθορίζει την επόμενη προς απάντηση ερώτηση σύμφωνα με τους κανόνες αλληλουχίας που έχουν δηλωθεί στο ερωτηματολόγιο και την παραδίδει στον χρήστη.



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

4	Primary task	Χρήστης, Player	Αλληλεπίδραση με την ερώτηση	Ο χρήστης καλείται να επιλέξει ή να δημιουργήσει επιτυχώς απαντήσεις για την ερώτηση που του έχει δοθεί.
5	Primary task	Χρήστης, Player	Βαθμολόγηση και δημιουργία μίας απάντησης	Ο player ανάλογα με την αλληλεπίδραση του χρήστη για κάθε ερώτηση βαθμολογεί τον χρήστη και δημιουργεί τη σχετική απάντηση.
6	Primary task	Player, Repository	Αποθήκευση της απάντησης στο repository	Ο player αποθηκεύει την απάντηση που δημιούργησε βάση της αλληλεπίδρασης του χρήστη με την ερώτηση στο repository.
7	Sub function	Χρήστης, Player	Αλληλεπίδραση τύπου πολλαπλής επιλογής(Choice interaction)	Ο χρήστης επιλέγει μία ή περισσότερες επιλογές που υπάρχουν στην ερώτηση για να την απαντήσει.
8	Sub function	Χρήστης, Player	Αλληλεπίδραση συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών (Inline choice interaction)	Ο χρήστης πρέπει να διαλέξει από μια πληθώρα επιλογών της μορφής drop down box για να συμπληρώσει ένα μικρό τμήμα ενός κειμένου.
9	Sub function	Χρήστης, Player	Αλληλεπίδραση συμπλήρωσης κενού (Text entry interaction)	Ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει ένα κομμάτι της ερώτησης στην οποία υπάρχει κενό με λέξεις ή αριθμητικά δεδομένα.
10	Sub function	Χρήστης, Player	Αλληλεπίδραση συμπλήρωσης κειμένου(Extended text interaction)	Ο χρήστης απαντάει σε κάποια ερώτηση γράφοντας κείμενο.
11	Sub function	Χρήστης, Player	Αλληλεπίδραση τύπου αντιστοίχισης (Match interaction)	Η ερώτηση περιλαμβάνει δύο ομάδες(set) επιλογών. Ο χρήστης πρέπει να κάνει τους σωστούς συνδυασμούς μεταξύ μιας επιλογής από το ένα set και μιας επιλογής από το άλλο ή πολλών επιλογών από το ένα set και πολλών επιλογών από το άλλο.
12	Primary Task	Χρήστης, Player	Αποστολή πληροφορίας σχετική με την απάντηση του ερωτηματολογίου	Ο player στέλνει πληροφορίες στον χρήστη σχετικές με την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου που απαντήθηκε επιτυχώς.





**3.3.1.α** Ολική απεικόνιση των use cases για ένα χρήστη που απαντάει ερωτηματολόγια



<b>USE CASE #1</b>	Απάντηση ερωτηματολογίων	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης επιλέγει το ερωτηματολόγιο. Ο player παραδίδει τις ερωτήσεις που αποτελούν το ερωτηματολόγιο στον χρήστη. Ο χρήστης αλληλεπιδρά με τις ερωτήσεις. Ο player δημιουργεί τις απαντήσεις ανάλογα με την αλληλεπίδραση του χρήστη και το repository τις αποθηκεύει. Τέλος ο player στέλνει σχετική πληροφορία πίσω στον χρήστη.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System , Summary	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης απάντησε το ερωτηματολόγιο επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν απάντησε επιτυχώς στο ερωτηματολόγιο.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει να απαντήσει ερωτηματολόγια	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης <u>επιλέγει το ερωτηματολόγιο</u> που θέλει να απαντήσει.
	2	Ο player <u>παραδίδει μία ερώτηση</u> στον χρήστη .
	3	Ο <u>χρήστης αλληλεπιδρά με την ερώτηση.</u>
	4	Ο player <u>δημιουργεί μία απάντηση</u> η οποία περιέχει την αλληλεπίδραση του χρήστη για την ερώτηση που απάντησε.
	5	Το repository <u>αποθηκεύει την απάντηση.</u>
	6	Ο χρήστης επαναλαμβάνει τα βήματα 2-5 μέχρι την συμπλήρωση όλων των ερωτήσεων που αποτελούν το ερωτηματολόγιο.
	7	Ο player <u>παραδίδει πληροφορία σχετική με την απάντηση του ερωτηματολογίου</u> στον χρήστη.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
	3α	Ο χρήστης δεν αλληλεπιδρά με την ερώτηση επαρκώς.
		3α1 Ο player επιστρέφει στον χρήστη μήνυμα ανεπαρκούς αλληλεπίδρασης.
		3α2 Ο χρήστης επιλέγει να επιστρέψει στο βήμα 3.
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

<b>USE CASE #2</b>	Επιλογή του ερωτηματολογίου	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης επιλέγει το ερωτηματολόγιο το οποίο θέλει να απαντήσει από μία λίστα τίτλων ερωτηματολογίων τα οποία βρίσκονται αποθηκευμένα στο repository.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Το ερωτηματολόγιο προσδιορίζεται επιτυχώς .	
<b>Failed End Condition</b>	Το ερωτηματολόγιο δεν προσδιορίζεται επιτυχώς.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει να απαντήσει ερωτηματολόγια	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο player εμφανίζει στον χρήστη τις κατηγορίες σύμφωνα με τις οποίες είναι καταταγμένα τα ερωτηματολόγια.
	2	Ο χρήστης επιλέγει μια συγκεκριμένη κατηγορία ερωτηματολογίων.
	3	Ο player εμφανίζει στον χρήστη τα διαθέσιμα ερωτηματολόγια της κατηγορίας.
		Τα βήματα 2,3 επαναλαμβάνονται μέχρι ο χρήστης να βρει το ερωτηματολόγιο που επιθυμεί.
	4	Ο χρήστης επιλέγει το ερωτηματολόγιο που επιθυμεί.
	5	Ο player παρουσιάζει στον χρήστη το ερωτηματολόγιο.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
	2	Οι κατηγορίες στις οποίες είναι ταξινομημένα τα assessments (LD) είναι : - ως προς την ημερομηνία δημιουργίας τους(τα πιο πρόσφατα, τα παλαιότερα) - ως προς την αλφαβητική σειρά του τίτλου τους - ως προς την αλφαβητική σειρά του συγγραφέα
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #3</b>	Παράδοση μίας ερώτησης	
<b>Goal in Context</b>	Ο player καθορίζει την επόμενη προς απάντηση ερώτηση σύμφωνα με τους κανόνες αλληλουχίας που έχουν δηλωθεί στο ερωτηματολόγιο και την παραδίδει στον χρήστη.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα.	
<b>Success End Condition</b>	Η ερώτηση προς απάντηση παραδίδεται στο χρήστη επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Η ερώτηση προς απάντηση δεν παραδίδεται στο χρήστη.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Player, Χρήστης	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει προσδιορίσει ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο που θέλει να απαντήσει.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο player παραδίδει στον χρήστη μια συγκεκριμένη ερώτηση σύμφωνα με τους κανόνες αλληλουχίας που έχουν δηλωθεί στο ερωτηματολόγιο και ενδεχόμενης προηγούμενης απάντησης του χρήστη.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>

<b>USE CASE #4</b>	Αλληλεπίδραση με την ερώτηση	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης καλείται να επιλέξει ή να δημιουργήσει επιτυχώς απαντήσεις για την ερώτηση που του έχει δοθεί.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα.	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει ή έχει δημιουργήσει επιτυχώς απαντήσεις για την ερώτηση που του έχει δοθεί.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν κατόρθωσε να απαντήσει στην ερώτηση επιτυχώς.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει προσδιορίσει ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο που θέλει να απαντήσει.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο player ενημερώνει το χρήστη για τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να απαντήσει τη συγκεκριμένη ερώτηση.



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

	2	Ο χρήστης απαντάει στην ερώτηση σύμφωνα με τον τρόπο που του προτάθηκε .
	3	Ο player καταχωρεί την απάντηση ή τις απαντήσεις.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
	2α	Ο χρήστης δεν απάντησε με τον ζητούμενο τρόπο
		2α1 Το σύστημα εμφανίζει στον χρήστη μήνυμα να απαντήσει με τον σωστό τρόπο.
		2α2 Ο χρήστης επιστρέφει στο βήμα 2.
<b>OPEN ISSUES</b>		

<b>USE CASE #5</b>	Βαθμολόγηση και δημιουργία μίας απάντησης	
<b>Goal in Context</b>	Ο player ανάλογα με την αλληλεπίδραση του χρήστη για κάθε ερώτηση βαθμολογεί τον χρήστη και δημιουργεί τη σχετική απάντηση.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα.	
<b>Success End Condition</b>	Η απάντηση που σχετίζεται με την αλληλεπίδραση του χρήστη με την ερώτηση δημιουργήθηκε επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Η απάντηση που σχετίζεται με την αλληλεπίδραση του χρήστη με την ερώτηση δεν δημιουργήθηκε επιτυχώς.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης αλληλεπιδρά σε κάποιο συγκεκριμένη ερώτηση.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο player δημιουργεί μία απάντηση που αντιστοιχίζεται με την αλληλεπίδραση του χρήστη στη συγκεκριμένη ερώτηση καθώς και περιέχει την βαθμολογία του χρήστη για την συγκεκριμένη ερώτηση. Με άλλα λόγια η απάντηση περιέχει τι απάντησε ο χρήστης για μια ερώτηση καθώς και πόσο βαθμολογείται για αυτήν του την απάντηση.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #6</b>	Αποθήκευση της απάντησης στο repository	
<b>Goal in Context</b>	Ο player αποθηκεύει την απάντηση που δημιούργησε βάση της αλληλεπίδρασης του χρήστη με την ερώτηση στο repository.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα.	
<b>Success End Condition</b>	Ο player αποθηκεύει την απάντηση που δημιούργησε στο repository επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο player δεν αποθήκευσε την απάντηση που δημιούργησε στο repository επιτυχώς.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Player, Repository	
<b>Trigger</b>	Κανένα	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο player παραδίδει την απάντηση στο repository.
	2	Το repository λαμβάνει την απάντηση επιτυχώς.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #7</b>	Αλληλεπίδραση τύπου πολλαπλής επιλογής(Choice interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης επιλέγει μία ή απεριόριστες επιλογές που υπάρχουν στην ερώτηση για να την απαντήσει .	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Μία ερώτηση πολλαπλής επιλογής προς συμπλήρωση έχει παραδοθεί επιτυχώς στον χρήστη.	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει μία / απεριόριστες επιλογές για να απαντήσει τη συγκεκριμένη ερώτηση.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν κατόρθωσε να απαντήσει στη συγκεκριμένη ερώτηση με τον προβλεπόμενο τρόπο.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Κανένα	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης διαβάζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης επιλέγει μία ή απεριόριστες επιλογές ανάλογα με το πόσες επιτρέπεται να επιλέξει.
	3	Ο χρήστης βλέπει τι έχει συμπληρώσει .
	4	Ο χρήστης επιβεβαιώνει τις απαντήσεις του.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
	2α	Ο χρήστης δεν επέλεξε καμία επιλογή.
		2α1 Υπενθυμίζεται στο χρήστη να απαντήσει .
		2α2 Ο χρήστης επιστρέφει στο βήμα 1.



<b>USE CASE #8</b>	Αλληλεπίδραση συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών (Inline choice interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης πρέπει να διαλέξει από μια πληθώρα επιλογών της μορφής drop down box για να συμπληρώσει ένα μικρό τμήμα ενός κειμένου.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Το σύστημα έχει αποστείλει στον χρήστη την ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών.	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει με τον τρόπο που προβλέπεται την απάντηση για την ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν απάντησε στη συγκεκριμένη ερώτηση με τον προβλεπόμενο τρόπο.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Κανένα.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης διαβάζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης συμπληρώνει επιλέγοντας μία από τις παρεχόμενες επιλογές (drop down box) η οποία αντιστοιχεί σε ένα μικρό τμήμα ενός κειμένου.
	3	Ο χρήστης βλέπει τι έχει συμπληρώσει .
	4	Ο χρήστης επιβεβαιώνει την απάντηση του.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #9</b>	Αλληλεπίδραση συμπλήρωσης κενού (Text entry interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει ένα κομμάτι της ερώτησης στην οποία υπάρχει κενό με λέξεις ή αριθμητικά δεδομένα.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System , Sub function	
<b>Preconditions</b>	Το σύστημα έχει αποστείλει στον χρήστη την ερώτηση συμπλήρωσης κενού.	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει συμπληρώσει με τον τρόπο που προβλέπεται την ερώτηση συμπλήρωσης κενού που του έχει δοθεί.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν απάντησε στη συγκεκριμένη ερώτηση με τον προβλεπόμενο τρόπο.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Κανένα	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης διαβάζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης συμπληρώνει γράφοντας ένα μικρό τμήμα κειμένου.
	3	Ο χρήστης βλέπει τι έχει συμπληρώσει .
	4	Ο χρήστης επιβεβαιώνει τις απαντήσεις του.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
	2α	Ο χρήστης δεν συμπληρώνει το κενό που του έχει δοθεί.
		2α1 Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα προειδοποίησης.
		2α2 Ο χρήστης επιστρέφει στο βήμα 2.
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>



<b>USE CASE #10</b>	Αλληλεπίδραση συμπλήρωσης κειμένου(Extended text interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης απαντάει σε κάποια ερώτηση γράφοντας κείμενο.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Το σύστημα έχει αποστείλει στον χρήστη την ερώτηση συμπλήρωσης κειμένου.	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει συμπληρώσει με τον τρόπο που προβλέπεται την απάντηση για την ερώτηση συμπλήρωσης κειμένου που του έχει δοθεί.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν απάντησε στη συγκεκριμένη ερώτηση με τον προβλεπόμενο τρόπο.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Κανένα	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης διαβάζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης απαντάει στην ερώτηση γράφοντας ένα σχετικά μεγάλο κανονικό τμήμα κειμένου.
	3	Ο χρήστης βλέπει τι έχει συμπληρώσει.
	4	Ο χρήστης επιβεβαιώνει την απάντηση του.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #11</b>	Αλληλεπίδραση τύπου αντιστοίχισης (Match interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Η ερώτηση περιλαμβάνει δύο ομάδες(set) επιλογών. Ο χρήστης πρέπει να κάνει τους σωστούς συνδυασμούς μεταξύ μιας επιλογής από το ένα set και μιας επιλογής από το άλλο ή πολλών επιλογών από το ένα set και πολλών επιλογών από το άλλο.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Το σύστημα έχει αποστείλει στον χρήστη την ερώτηση αντιστοίχισης.	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει με τον τρόπο που προβλέπεται απαντήσεις για την ερώτηση που του έχει δοθεί.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν κατόρθωσε να απαντήσει στη συγκεκριμένη ερώτηση με τον προβλεπόμενο τρόπο.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Κανένα	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης διαβάζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης πρέπει να κάνει τους σωστούς συνδυασμούς μεταξύ μιας επιλογής από το ένα set και μιας επιλογής από το άλλο ή πολλών επιλογών από το ένα set και πολλών επιλογών από το άλλο.
	3	Ο χρήστης βλέπει τι έχει συμπληρώσει.
	4	Ο χρήστης επιβεβαιώνει τις απαντήσεις του.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
	2α	Ο χρήστης δεν αντιστοιχεί με τον προβλεπόμενο τρόπο τις επιλογές των δύο set που του έχουν δοθεί.
		2α1 Το σύστημα εμφανίζει μήνυμα προειδοποίησης.
		2α2 Ο χρήστης επιστρέφει στο βήμα 2.
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #12</b>	Αποστολή πληροφορίας σχετική με την απάντηση του ερωτηματολογίου.	
<b>Goal in Context</b>	Ο player στέλνει πληροφορίες στον χρήστη σχετικές με την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου που απαντήθηκε επιτυχώς.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης έχει ολοκληρώσει επιτυχώς την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.	
<b>Success End Condition</b>	Στάλθηκε πληροφορία σχετική με την απάντηση του ερωτηματολογίου από τον χρήστη	
<b>Failed End Condition</b>	Δεν στάλθηκε πληροφορία στον χρήστη σχετική με την απάντηση του ερωτηματολογίου.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Κανένα	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο player αποστέλλει την βαθμολογία του χρήστη στο ερωτηματολόγιο καθώς και τον αριθμό των ερωτήσεων που απάντησε.
	2	Ο χρήστης διαβάζει την πληροφορία που του έχει αποσταλεί.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		
<b>OPEN ISSUES</b>		



### 3.3.2 Use cases σχετικά με ένα χρήστη που δημιουργεί ερωτηματολόγια

Στη συνέχεια θα περιγράψουμε τις περιπτώσεις χρήσης ενός χρήστη που δημιουργεί ερωτηματολόγια και ερωτήσεις στο υποσύστημα συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού και αποθηκεύονται στο υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού. Για λόγους συντομίας όταν μιλάμε για το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού θα χρησιμοποιούμε την λέξη **repository**, όταν αναφερόμαστε στον συγγραφέα θα χρησιμοποιούμε την λέξη **χρήστη** ενώ τέλος όταν αναφερόμαστε στο σύστημα συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού θα χρησιμοποιούμε την λέξη **writer**.

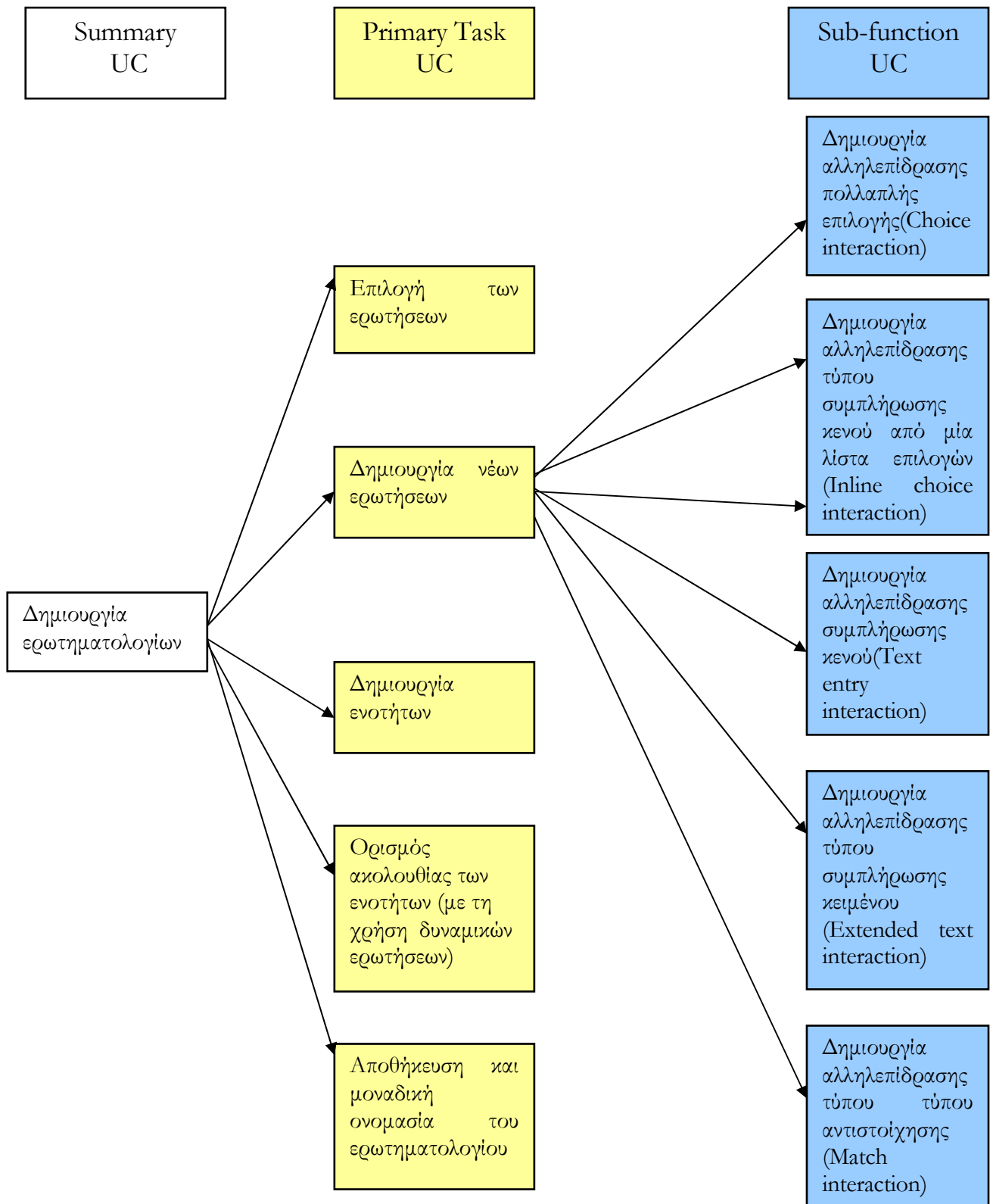
#	Level	Primary Actor	Goal	Brief
1	Summary	Χρήστης, Writer	Δημιουργία ερωτηματολογίων	Ο χρήστης επιλέγει τις ερωτήσεις που θα περιλαμβάνονται στο νέο ερωτηματολόγιο από προϋπάρχουσες στο repository ερωτήσεις ή από νέες ερωτήσεις τις οποίες και δημιουργεί. Ο χρήστης δημιουργεί ενότητες από ερωτήσεις καθώς και ορίζει τις δυναμικές ερωτήσεις. Τέλος ο χρήστης αποθηκεύει και ονομάζει μοναδικά το ερωτηματολόγιο στο repository.
2	Primary task	Χρήστης, Writer	Επιλογή των ερωτήσεων	Ο χρήστης επιλέγει τις ερωτήσεις τις οποίες θέλει να συμπεριλάβει στο ερωτηματολόγιο από μία λίστα τίτλων ερωτήσεων οι οποίες βρίσκονται αποθηκευμένες στο repository.
3	Primary task	Χρήστης, Writer	Δημιουργία νέων ερωτήσεων	Ο χρήστης δημιουργεί νέες ερωτήσεις τις οποίες και αποθηκεύει με μοναδικό όνομα στο repository.
4	Primary task	Χρήστης, Writer	Δημιουργία ενοτήτων	Ο χρήστης ομαδοποιεί τις ερωτήσεις που επέλεξε σε ενότητες στις οποίες ενότητες δίνει μοναδικό τίτλο.
5	Primary task	Χρήστης, Writer	Ορισμός ακολουθίας των ενοτήτων (με τη χρήση δυναμικών ερωτήσεων)	Ο χρήστης ορίζει την ακολουθία των ενοτήτων με την χρήση δυναμικών ερωτήσεων.
6	Primary task	Χρήστης, Writer	Αποθήκευση και μοναδική ονομασία του ερωτηματολογίου	Ο writer αποθηκεύει καθώς και δίνει μοναδικό όνομα στο ερωτηματολόγιο στο repository.



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

7	Sub function	Χρήστης, Writer	Δημιουργία αλληλεπίδρασης πολλαπλής επιλογής(Choice interaction)	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου πολλαπλής επιλογής στην οποία ορίζει αν επιτρέπονται μία ή απεριόριστες επιλογές προς απάντηση.
8	Sub function	Χρήστης, Writer	Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών (Inline choice interaction)	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών με μία επιλογή προς απάντηση.
9	Sub function	Χρήστης, Writer	Δημιουργία αλληλεπίδρασης συμπλήρωσης κενού (Text entry interaction)	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κενού με ένα κενό προς συμπλήρωση. Ο χρήστης ορίζει εάν το κενό πρέπει να συμπληρωθεί με κάποιο νούμερο ή λέξεις.
10	Sub function	Χρήστης, Writer	Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου συμπλήρωσης κειμένου(Extended text interaction)	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κειμένου με ένα κενό προς συμπλήρωση στο οποίο απαιτείται πλήρες κείμενο τόσο συντακτικά όσο και γραμματικά.
11	Sub function	Χρήστης, Writer	Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου αντιστοίχισης (Match interaction)	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου αντιστοίχισης το οποίο περιλαμβάνει δύο set επιλογών. Ο χρήστης ορίζει αν επιτρέπεται μια επιλογή από το ένα set και μια επιλογή από το άλλο ή πολλές επιλογές από το ένα set και πολλές επιλογές από το άλλο.





3.3.2.α Ολική απεικόνιση των use cases για ένα χρήστη που δημιουργεί ερωτηματολόγια



<b>USE CASE #1</b>	Δημιουργία ερωτηματολογίων	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης επιλέγει τις ερωτήσεις που θα περιλαμβάνονται στο νέο ερωτηματολόγιο από προϋπάρχουσες στο repository ερωτήσεις ή από νέες ερωτήσεις τις οποίες και δημιουργεί. Ο χρήστης δημιουργεί ενότητες από ερωτήσεις καθώς και ορίζει τις δυναμικές ερωτήσεις. Τέλος ο χρήστης αποθηκεύει και ονομάζει μοναδικά το ερωτηματολόγιο στο repository.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System , Summary	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης έχει κάνει log in .	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης δημιούργησε το ερωτηματολόγιο επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν δημιούργησε επιτυχώς το ερωτηματολόγιο.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει ένα νέο ερωτηματολόγιο.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης <u>επιλέγει προϋπάρχουσες ερωτήσεις</u> για να συμπεριληφθούν στο νέο ερωτηματολόγιο.
	2	Ο χρήστης <u>δημιουργεί νέες ερωτήσεις</u> για να συμπεριληφθούν στο νέο ερωτηματολόγιο.
	3	Ο χρήστης <u>δημιουργεί ενότητες από προϋπάρχουσες ή νέες ερωτήσεις.</u>
	4	Ο χρήστης <u>ορίζει την ακολουθία των ενοτήτων με την χρήση δυναμικών ερωτήσεων.</u>
	5	Ο player <u>αποθηκεύει μοναδικά το ερωτηματολόγιο στο repository.</u>
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>



<b>USE CASE #2</b>	Επιλογή των ερωτήσεων	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης επιλέγει τις ερωτήσεις τις οποίες θέλει να συμπεριλάβει στο ερωτηματολόγιο από μία λίστα τίτλων ερωτήσεων οι οποίες βρίσκονται αποθηκευμένες στο repository.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Η επιλογή των προϋπάρχοντων ερωτήσεων έγινε επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Η επιλογή των προϋπάρχοντων ερωτήσεων απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να συμπεριλάβει στο νέο ερωτηματολόγιο προϋπάρχουσες στο repository ερωτήσεις.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης επιλέγει την κατηγορία των ερωτήσεων που θέλει να δει.
	2	Ο χρήστης βλέπει για την συγκεκριμένη κατηγορία τις διαθέσιμες ερωτήσεις που υπάρχουν στο repository .
	3	Ο χρήστης βλέπει την συγκεκριμένη ερώτηση που έχει επιλέξει.
	4	Ο χρήστης επιλέγει μια συγκεκριμένη ερώτηση.
	5	Ο χρήστης επαναλαμβάνει τα βήματα 1,2,3,4 όσες φορές θεωρεί απαραίτητο .
	6	Ο χρήστης δημιουργεί μια λίστα με τις ερωτήσεις οι οποίες θα υπάρχουν στο νέο ερωτηματολόγιο.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
	1	Οι κατηγορίες στις οποίες είναι ταξινομημένες οι ερωτήσεις είναι : - ως προς την ημερομηνία δημιουργίας τους(παλαιότερες και πιο πρόσφατες) - ως προς την αλφαβητική σειρά του τίτλου - ως προς την αλφαβητική σειρά του συγγραφέα
<b>OPEN ISSUES</b>		



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

<b>USE CASE #3</b>	Δημιουργία νέων ερωτήσεων	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης δημιουργεί νέες ερωτήσεις τις οποίες και αποθηκεύει με μοναδικό όνομα στο repository.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Η δημιουργία της νέας ερώτησης έγινε επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Η δημιουργία της νέας ερώτησης δεν έγινε επιτυχώς.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να δημιουργήσει νέα ερώτηση.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης επιλέγει τον τύπο της ερώτησης που θέλει να δημιουργήσει.
	2	Ο χρήστης δημιουργεί τη νέα ερώτηση σύμφωνα με τις οδηγίες του player.
	3	Ο χρήστης δίνει ένα μοναδικό όνομα στην ερώτηση.
	4	Ο χρήστης επαναλαμβάνει τα βήματα 1,2,3 όσες φορές επιθυμεί.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
	1	Οι τύποι των ερωτήσεων που μπορεί να δημιουργήσει ο χρήστης είναι : - πολλαπλής επιλογής(Choice interaction) - συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών (Inline choice interaction) - συμπλήρωσης κενού (Text entry interaction) - συμπλήρωσης κειμένου(Extended text interaction) - αντιστοίχησης (Match interaction)
	2	Ανάλογα με τον τύπο της ερώτησης, καλείται μία από τις παρακάτω use cases: - <u>Δημιουργία αλληλεπίδρασης πολλαπλής επιλογής (Choice interaction)</u> - <u>Δημιουργία Match interaction assessment item (QTI)</u> - <u>Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών (Inline choice interaction)</u> - <u>Δημιουργία αλληλεπίδρασης συμπλήρωσης κενού (Text entry interaction)</u>
		- <u>Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου συμπλήρωσης κειμένου(Extended text interaction)</u> - <u>Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου αντιστοίχησης (Match interaction)</u>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #4</b>	Δημιουργία ενότητων	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης ομαδοποιεί τις ερωτήσεις που επέλεξε σε ενότητες στις οποίες ενότητες δίνει μοναδικό τίτλο.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει με επιτυχία τις ερωτήσεις που θα αποτελούν το νέο ερωτηματολόγιο.	
<b>Success End Condition</b>	Η δημιουργία της νέας ενότητας έγινε επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Η δημιουργία της νέας ενότητας απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να δημιουργήσει νέα ενότητα.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης προαιρετικά αλλάζει την σειρά των ερωτήσεων στην λίστα των ερωτήσεων για την δημιουργία του νέου ερωτηματολογίου που έχει ήδη επιλέξει .
	2	Ο χρήστης επιλέγει από την λίστα των ερωτήσεων τις ερωτήσεις που θέλει να συμπεριλάβει στην νέα ενότητα.
	3	Ο χρήστης επιβεβαιώνει την επιλογή των ερωτήσεων.
	4	Ο χρήστης δίνει ένα μοναδικό όνομα στην ενότητα.
	5	Ο writer αφαιρεί από την λίστα των ερωτήσεων τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (multiple choice) με μία απάντηση που έχουν προεπιλεχθεί για κάποια συγκεκριμένη ενότητα. Οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση που είναι δυναμικές ερωτήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μία μόνο ενότητα ενώ οι ερωτήσεις των άλλων τύπων μπορούν να συμπεριληφθούν σε περισσότερες της μίας ενότητες.
	6	Ο χρήστης μπορεί να επαναλάβει τα βήματα 2-5 μέχρις ότου να ορίσει τις επιθυμητές ενότητες.
	7	Ο writer αποθηκεύει προσωρινά τις ορισμένες από τον χρήστη ενότητες.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #5</b>	Ορισμός ακολουθίας των ενοτήτων (με τη χρήση δυναμικών ερωτήσεων)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης ορίζει την ακολουθία των ενοτήτων με την χρήση δυναμικών ερωτήσεων.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης έχει δημιουργήσει με επιτυχία τις ενότητες που θα υπάρχουν στο νέο ερωτηματολόγιο.	
<b>Success End Condition</b>	Ο ορισμός της ακολουθίας των ενοτήτων έγινε επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο ορισμός της ακολουθίας των ενοτήτων απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να ορίσει την ακολουθία των ενοτήτων στο πλαίσιο του ερωτηματολογίου.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης επιλέγει για ποια ενότητα θέλει να ορίσει την δυναμικότητα.
	2	Ο writer εμφανίζει τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση που υπάρχουν στην ενότητα που προεπέλεξε.
	3	Ο χρήστης επιλέγει μία ερώτηση από τις διαθέσιμες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση που υπάρχουν στην συγκεκριμένη ενότητα και την θέτει δυναμική.
	4	Ο χρήστης ορίζει την δυναμικότητα της δυναμικής ερώτησης που προεπέλεξε. Με άλλα λόγια ο χρήστης ορίζει για κάθε απάντηση που μπορεί να έχει η ερώτηση την ενότητα που θα ακολουθήσει αν η απάντηση αυτή επιλεγεί.
	5	Τα βήματα 1-5 επαναλαμβάνονται μέχρι να ολοκληρωθεί ο ορισμός της δυναμικότητας των επιθυμητών ενοτήτων από το χρήστη.
	6	Το ερωτηματολόγιο δημιουργείται και αποθηκεύεται προσωρινά στο σύστημα.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #6</b>	Αποθήκευση και μοναδική ονομασία του ερωτηματολογίου	
<b>Goal in Context</b>	Ο Χρήστης, Writer αποθηκεύει καθώς και δίνει μοναδικό όνομα στο ερωτηματολόγιο στο repository.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης έχει δημιουργήσει με επιτυχία τις ενότητες καθώς και έχει ορίσει τις δυναμικές ερωτήσεις αυτών.	
<b>Success End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία του ερωτηματολογίου στο repository έχει γίνει με επιτυχία	
<b>Failed End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία του ερωτηματολογίου στο repository απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να ονομάσει και να αποθηκεύσει το ερωτηματολόγιο	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης επιλέγει το όνομα που θέλει να δώσει στο ερωτηματολόγιο.
	2	Ο writer αποθηκεύει το ερωτηματολόγιο με επιτυχία στο Repository.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #7</b>	Δημιουργία αλληλεπίδρασης πολλαπλής επιλογής(Choice interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου πολλαπλής επιλογής στην οποία ορίζει αν επιτρέπονται μία ή απεριόριστες επιλογές προς απάντηση.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου πολλαπλής επιλογής στο repository έχει γίνει με επιτυχία.	
<b>Failed End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου πολλαπλής επιλογής στο repository απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να δημιουργήσει μία ερώτηση τύπου πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση ή απεριόριστες απαντήσεις.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης ορίζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης ορίζει τις διαθέσιμες απαντήσεις.
	3	Ο χρήστης ορίζει την βαθμολογία για κάθε απάντηση.
	4	Ο χρήστης βλέπει την ερώτηση που έχει δημιουργήσει.
	5	Ο χρήστης επιλέγει το όνομα που θέλει να δώσει στη νέα ερώτηση.
	6	Ο writer αποθηκεύει την ερώτηση με επιτυχία στο repository.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #8</b>	Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών (Inline choice interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών με μία επιλογή προς απάντηση.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών στο repository έχει γίνει με επιτυχία.	
<b>Failed End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών στο repository απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να δημιουργήσει μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης ορίζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης ορίζει το κείμενο και τη θέση του drop down box μέσα σε αυτό
	3	Ο χρήστης ορίζει τις διαθέσιμες απαντήσεις.
	4	Ο χρήστης ορίζει την βαθμολογία για κάθε απάντηση.
	5	Ο χρήστης βλέπει την ερώτηση που έχει δημιουργήσει.
	6	Ο χρήστης επιλέγει το όνομα που θέλει να δώσει στην ερώτηση.
	7	Ο writer αποθηκεύει την ερώτηση με επιτυχία στο repository.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #9</b>	Δημιουργία αλληλεπίδρασης συμπλήρωσης κενού (Text entry interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κενού με ένα κενό προς συμπλήρωση. Ο χρήστης ορίζει εάν το κενό πρέπει να συμπληρωθεί με κάποιο νούμερο ή λέξεις.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου συμπλήρωσης κενού στο repository έχει γίνει με επιτυχία.	
<b>Failed End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου συμπλήρωσης κενού στο repository απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να δημιουργήσει μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κενού.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης ορίζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης ορίζει το κείμενο και τη θέση του κενού προς συμπλήρωση μέσα σε αυτό.
		Ο χρήστης ορίζει εάν το κενό πρέπει να συμπληρωθεί με νούμερο οι λέξεις.
	3	Ο χρήστης ορίζει τις σωστές απαντήσεις καθώς και την βαθμολογία για κάθε σωστή απάντηση.
	4	Ο χρήστης βλέπει την ερώτηση που έχει δημιουργήσει.
	5	Ο χρήστης επιλέγει το όνομα που θέλει να δώσει στην ερώτηση.
	6	Ο writer αποθηκεύει την ερώτηση με επιτυχία στο repository.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #10</b>	Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου συμπλήρωσης κειμένου (Extended text interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κειμένου με ένα κενό προς συμπλήρωση στο οποίο απαιτείται πλήρες κείμενο τόσο συντακτικά όσο και γραμματικά.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου συμπλήρωσης κειμένου στο repository έχει γίνει με επιτυχία.	
<b>Failed End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου συμπλήρωσης κειμένου στο repository απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Writer	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να δημιουργήσει μία ερώτηση τύπου συμπλήρωσης κειμένου.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης ορίζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης ορίζει ένα προαιρετικό κείμενο σχετικό με την ερώτηση.
	3	Ο χρήστης βλέπει την ερώτηση που έχει δημιουργήσει.
	4	Ο χρήστης επιλέγει το όνομα που θέλει να δώσει στην ερώτηση.
	5	Ο writer αποθηκεύει την ερώτηση με επιτυχία στο repository.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #11</b>	Δημιουργία αλληλεπίδρασης τύπου αντιστοίχισης (Match interaction)	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης δημιουργεί μία ερώτηση τύπου αντιστοίχισης το οποίο περιλαμβάνει δύο set επιλογών. Ο χρήστης ορίζει αν επιτρέπεται μια επιλογή από το ένα set και μια επιλογή από το άλλο ή πολλές επιλογές από το ένα set και πολλές επιλογές από το άλλο.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου αντιστοίχισης στο repository έχει γίνει με επιτυχία.	
<b>Failed End Condition</b>	Η αποθήκευση και η μοναδική ονομασία της ερώτησης τύπου αντιστοίχισης στο repository απέτυχε.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Player	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να δημιουργήσει μία ερώτηση τύπου αντιστοίχισης.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης ορίζει την εκφώνηση της ερώτησης.
	2	Ο χρήστης ορίζει το ένα set διαθέσιμων επιλογών.
	3	Ο χρήστης ορίζει το δεύτερο set διαθέσιμων επιλογών.
	4	Ο χρήστης ορίζει αν επιτρέπεται μια επιλογή από το ένα set και μια επιλογή από το άλλο ή πολλές επιλογές από το ένα set και πολλές επιλογές από το άλλο.
	5	Ο χρήστης ορίζει την βαθμολογία για κάθε ζεύγος πιθανών απαντήσεων.
	6	Ο χρήστης βλέπει την ερώτηση που έχει δημιουργήσει.
	7	Ο χρήστης επιλέγει το όνομα που θέλει να δώσει στο ερώτηση.
	8	Ο writer αποθηκεύει την ερώτηση με επιτυχία στο repository.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		

### 3.3.3 Use cases σχετικά με ένα χρήστη που βλέπει στατιστικά αποτελέσματα

Τα στατιστικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων που είναι αποθηκευμένες στο repository δημιουργούνται αυτόματα στο υποσύστημα διεξαγωγής ερευνών. Ο χρήστης μπορεί να δει στατιστικά αποτελέσματα τόσο για τις ερωτήσεις όσο και για τα ερωτηματολόγια που βρίσκονται στο υποσύστημα



### Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

---

αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού. Οι τύποι των στατιστικών μεγεθών που μπορεί να δει ο χρήστης είναι:

- αριθμός των ατόμων που απάντησαν ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο ή μία συγκεκριμένη ερώτηση
- μέσος όρος βαθμολογίας για ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο ή για μια συγκεκριμένη ερώτηση
- κατανομή απαντήσεων για μία συγκεκριμένη ερώτηση
- ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων για μία συγκεκριμένη ερώτηση
- μέσος όρος αριθμητικών απαντήσεων για μια ερώτηση συμπλήρωσης κενού με αριθμό

Ο χρήστης μπορεί να εκμεταλλευτεί την δυνατότητα δημιουργίας δυναμικών ερωτηματολογίων για την εξαγωγή **συνδυαστικών στατιστικών**. Για παράδειγμα άμα θέλουμε να βρούμε το μέσο μισθό των ανδρών και τον μέσο μισθό των γυναικών σε ένα ερωτηματολόγιο θα πρέπει να δημιουργήσουμε μία ερώτηση που να ρωτάει το φύλο του χρήστη, μία άλλη που να ρωτάει τον μισθό για τους άνδρες και μία τελευταία που να ρωτάει τον μισθό για τις γυναίκες. Ο χρήστης ανάλογα με την απάντηση του στην ερώτηση τι φύλο είναι θα οδηγείται στην αντίστοιχη ερώτηση για τον μισθό. Κατά αυτόν τον τρόπο, έμμεσα, όταν θα πάμε να δούμε το μέσο όρο αριθμητικών απαντήσεων για την ερώτηση μισθός ανδρών θα δούμε ένα συνδυαστικό στατιστικό μέγεθος. Η δημιουργία του ερωτηματολογίου και η χρήση των δυναμικών ερωτήσεων κρίνεται σημαντική και ένας συγγραφέας θα πρέπει να δώσει την ανάλογη προσοχή ανάλογα με τι στατιστικά αποτελέσματα θέλει να εξάγει.

Στη συνέχεια θα περιγράψουμε τις περιπτώσεις χρήσης ενός χρήστη που βλέπει στατιστικά αποτελέσματα στο υποσύστημα διεξαγωγής ερευνών βάση των απαντήσεων των ερωτηματολογίων που βρίσκονται στο υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού. Για λόγους συντομίας όταν μιλάμε για το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού θα χρησιμοποιούμε την λέξη **repository**, όταν αναφερόμαστε στον στατιστικό αναλυτή,

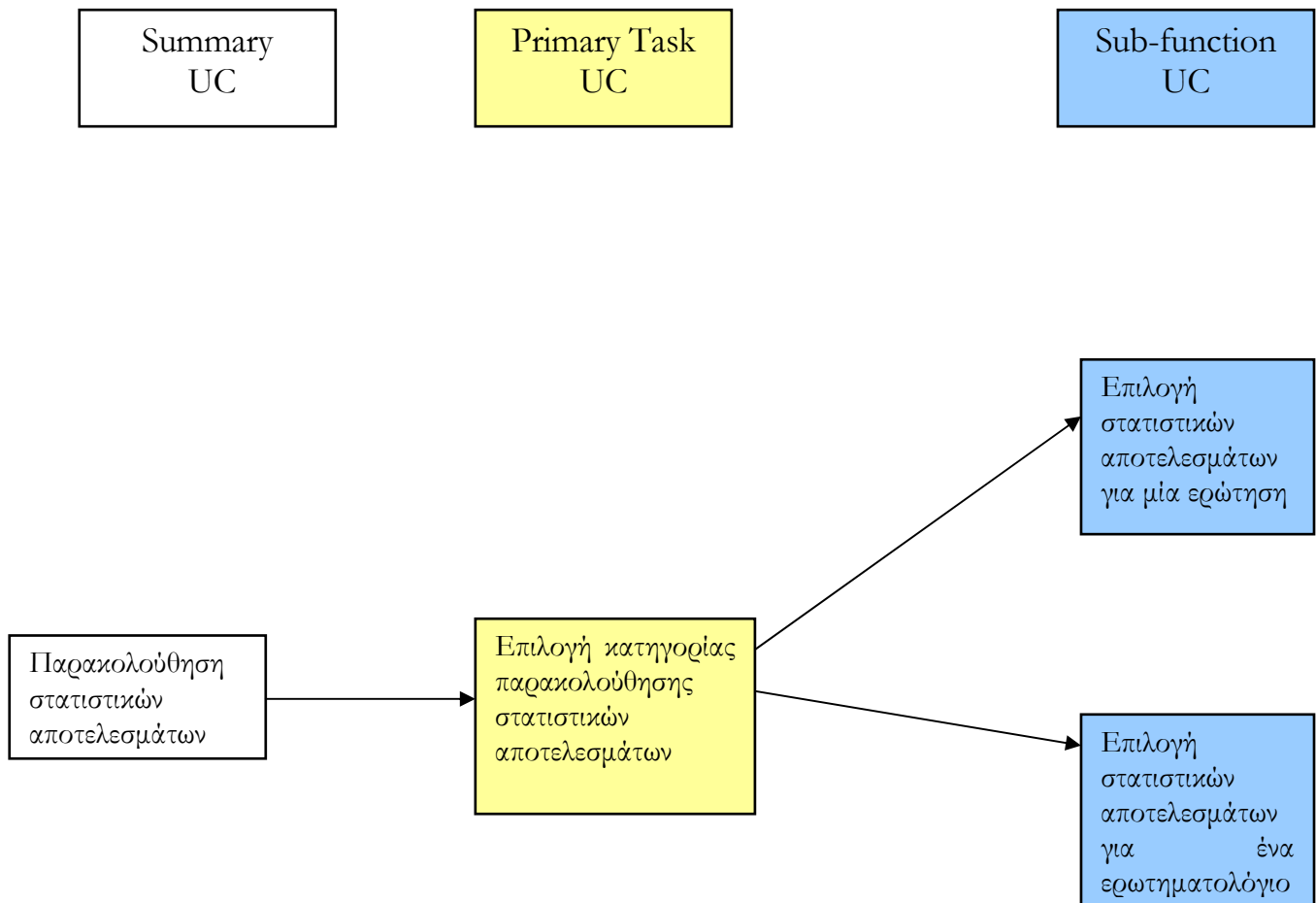


### Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

ψυχολόγο που βλέπει στατιστικά θα χρησιμοποιούμε την λέξη **χρήστη** ενώ τέλος όταν αναφερόμαστε στο σύστημα διεξαγωγής ερευνών θα χρησιμοποιούμε την λέξη **surveyor**.

#	Level	Primary Actor	Goal	Brief
1	Summary	Χρήστης, Surveyor	Παρακολούθηση στατιστικών αποτελεσμάτων	Ο χρήστης επιλέγει την κατηγορία παρακολούθησης των στατιστικών αποτελεσμάτων. Ο χρήστης επιλέγει το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο ή ερώτηση και βλέπει τα σχετικά στατιστικά αποτελέσματα τα οποία παράγονται αυτόματα.
2	Primary task	Χρήστης, Surveyor	Επιλογή κατηγορίας παρακολούθησης στατιστικών αποτελεσμάτων	Ο χρήστης επιλέγει την κατηγορία για την οποία θέλει να παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα.
3	Sub function	Χρήστης, Surveyor	Επιλογή στατιστικών αποτελεσμάτων για μία ερώτηση	Ο χρήστης επιλέγει να δει τα στατιστικά αποτελέσματα για μία ερώτηση.
4	Sub function	Χρήστης, Surveyor	Επιλογή στατιστικών αποτελεσμάτων για ένα ερωτηματολόγιο	Ο χρήστης επιλέγει να δει τα στατιστικά αποτελέσματα για ένα ερωτηματολόγιο.





---

**3.3.3.α** Ολική απεικόνιση των use cases για ένα χρήστη που παρακολουθεί στατιστικά αποτελέσματα.



<b>USE CASE #1</b>	Παρακολούθηση στατιστικών αποτελεσμάτων	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης επιλέγει την κατηγορία παρακολούθησης των στατιστικών αποτελεσμάτων. Ο χρήστης επιλέγει το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο ή ερώτηση και βλέπει τα σχετικά στατιστικά αποτελέσματα τα οποία παράγονται αυτόματα.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Summary	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης παρακολουθεί επιτυχώς στατιστικά αποτελέσματα.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν κατορθώνει να παρακολουθήσει επιτυχώς στατιστικά αποτελέσματα.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Surveyor	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει να παρακολουθήσει στατιστικά αποτελέσματα.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης <u>επιλέγει την κατηγορία για την οποία θέλει να παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα.</u>
	2	Ο χρήστης <u>επιλέγει να δει τα στατιστικά αποτελέσματα για μία συγκεκριμένη ερώτηση ή για ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο.</u>
	3	Τα βήματα 1-2 επαναλαμβάνονται ανάλογα με το πόσες φορές επιθυμεί ο χρήστης να δει στατιστικά αποτελέσματα.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

<b>USE CASE #2</b>	Επιλογή κατηγορίας παρακολούθησης στατιστικών αποτελεσμάτων.	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης επιλέγει την κατηγορία για την οποία θέλει να παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης ορίζει επιτυχώς την κατηγορία ως προς την οποία θα παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν ορίζει επιτυχώς την κατηγορία ως προς την οποία θα παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Surveyor	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει την επιλογή κατηγορίας για την παρακολούθηση στατιστικών αποτελεσμάτων.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης επιλέγει από τις διαθέσιμες κατηγορίες .
	2	Ο surveyor εμφανίζει στον χρήστη τα διαθέσιμα ερωτηματολόγια/ερωτήσεις προς επιλογή.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
	1	Οι διαθέσιμες κατηγορίες είναι : - στατιστικά αποτελέσματα ερωτηματολογίων - στατιστικά αποτελέσματα ερωτήσεων
<b>OPEN ISSUES</b>		

<b>USE CASE #3</b>	Επιλογή στατιστικών αποτελεσμάτων για μία ερώτηση	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης επιλέγει να δει τα στατιστικά αποτελέσματα για μία ερώτηση.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System, Sub function	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει ως κατηγορία παρακολούθησης τα στατιστικά αποτελέσματα ερωτήσεων.	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει επιτυχώς παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα για κάποια συγκεκριμένη ερώτηση.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν έχει επιτυχώς παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα για κάποια συγκεκριμένη ερώτηση.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Surveyor	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει να επιλέξει να δει τα στατιστικά αποτελέσματα για κάποια συγκεκριμένη ερώτηση.	



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

DESCRIPTION	Step	Action
	1	Ο Surveyor εμφανίζει στον χρήστη μία λίστα με τα διαθέσιμα στατιστικά αποτελέσματα και τη διαθέσιμη μορφή παρουσίασης αυτών καθώς και κάποια επιπλέον απλά στατιστικά αποτελέσματα.
	2	Ο χρήστης επιλέγει το επιθυμητό στατιστικό αποτέλεσμα και την μορφή παρουσίασης αυτού.
	3	Ο surveyor ανανεώνει την τιμή του στατιστικού αποτελέσματος.
	4	Ο χρήστης βλέπει την τιμή του στατιστικού αποτελέσματος.
	5	Τα βήματα 1-4 επαναλαμβάνονται για όσα στατιστικά αποτελέσματα επιθυμεί να παρακολουθήσει ο χρήστης.
EXTENSIONS	Step	Branching Action
	1	Τα απλά στατιστικά μεγέθη είναι : -Μέσος όρος βαθμολογίας της ερώτησης -Αριθμός ατόμων που απάντησαν την ερώτηση
	2	Τα στατιστικά μεγέθη είναι : -Κατανομή απαντήσεων -Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων -Αριθμητικός μέσος αριθμητικών απαντήσεων Οι μορφές παρουσίασης είναι -Ιστόγραμμα(histogram) -πίτα(pie chart)
SUB-VARIATIONS		Branching Action
OPEN ISSUES		

USE CASE #3	Επιλογή στατιστικών αποτελεσμάτων για ένα ερωτηματολόγιο
Goal in Context	Ο χρήστης επιλέγει να δει τα στατιστικά αποτελέσματα για ένα ερωτηματολόγιο.
Scope & Level	System subfunction
Preconditions	Ο χρήστης έχει επιλέξει ως κατηγορία παρακολούθησης τα στατιστικά αποτελέσματα ερωτηματολογίων.
Success End Condition	Ο χρήστης έχει επιτυχώς παρακολουθήσει το στατιστικά αποτελέσματα για κάποιο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο.
Failed End Condition	Ο χρήστης δεν έχει επιτυχώς παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα για κάποιο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο.
Primary, Secondary Actors	Χρήστης, Surveyor
Trigger	Ο χρήστης επιλέγει να επιλέξει να δει τα στατιστικά αποτελέσματα για κάποιο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο.



### Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

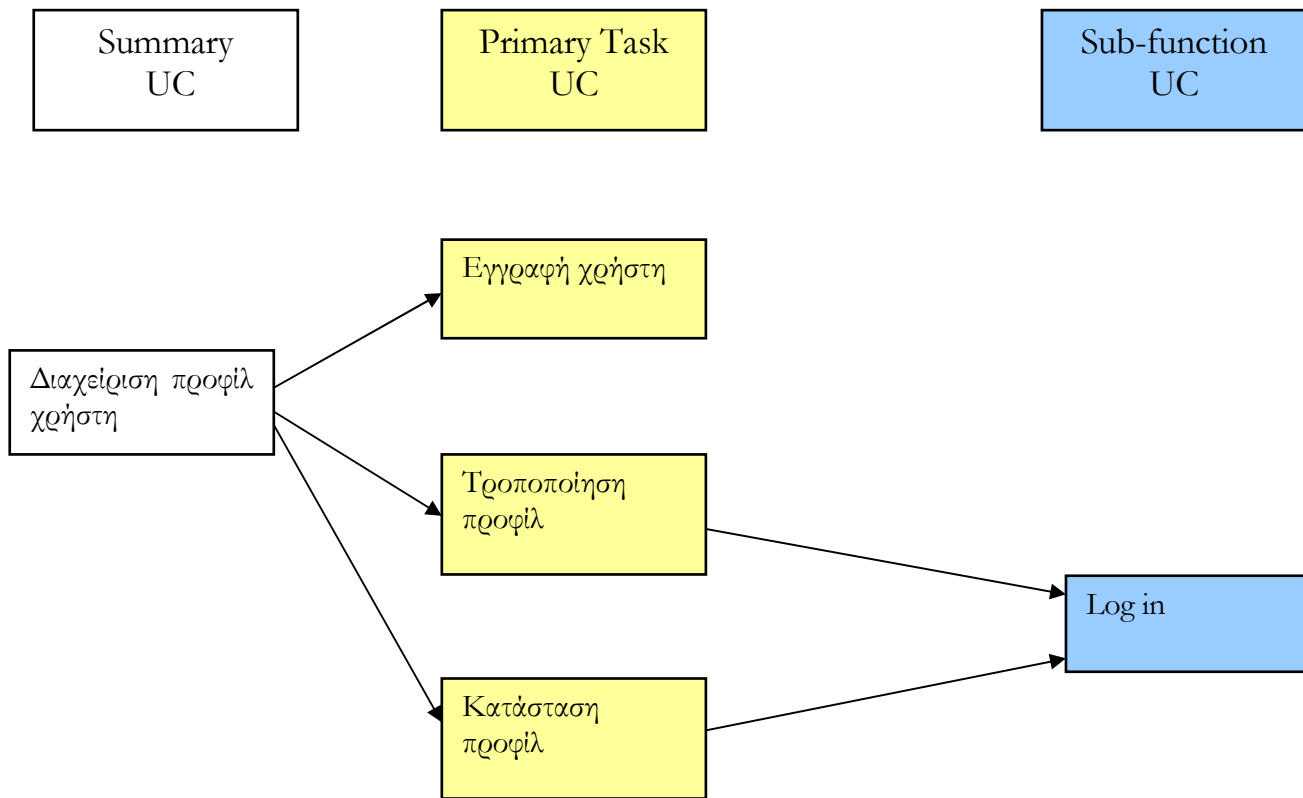
DESCRIPTION	Step	Action
	1	Ο player εμφανίζει στον χρήστη τα στατιστικά αποτελέσματα για το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο.
EXTENSIONS	Step	Branching Action
SUB-VARIATIONS		Branching Action
	1	Τα στατιστικά μεγέθη είναι : -Μέσος όρος βαθμολογίας του ερωτηματολογίου -Αριθμός ατόμων που απάντησαν το ερωτηματολόγιο
OPEN ISSUES		

#### 3.3.4 Use cases σχετικά με ένα χρήστη που δημιουργεί και αναβαθμίζει προφίλ

Στη συνέχεια θα περιγράψουμε τις περιπτώσεις χρήσης ενός συγγραφέα ερωτηματολογίων που δημιουργεί και αναβαθμίζει το προφίλ του. Το προφίλ του χρήστη αποθηκεύεται στο υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού. Για λόγους συντομίας όταν μιλάμε για το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού θα χρησιμοποιούμε την λέξη **repository**, όταν αναφερόμαστε στον συγγραφέα ερωτηματολογίων θα χρησιμοποιούμε την λέξη **χρήστη** ενώ τέλος όταν αναφερόμαστε στο σύστημα διαχείρισης του προφίλ θα χρησιμοποιούμε την λέξη **profiler**.

#	Level	Primary Actor	Goal	Brief
1	Summary	Χρήστης	Διαχείριση προφίλ χρήστη	Ο υποψήφιος χρήστης δημιουργεί και ανανεώνει το προφίλ του.
2	Primary task	Profiler	Εγγραφή χρήστη	Ο υποψήφιος χρήστης εγγράφεται στο profiler.
3	Primary task	Profiler	Τροποποίηση προφίλ	Ο χρήστης αλλάζει κάποια από τα στοιχεία του προφίλ του.
4	Primary task	Profiler	Κατάσταση προφίλ	Ο χρήστης βλέπει την κατάσταση του προφίλ του.
5	Sub function	Χρήστης	Log in	Ο χρήστης εισέρχεται στο profiler.





**3.3.4.α** Ολική απεικόνιση των use cases για ένα χρήστη που διαχειρίζεται το προφίλ του

<b>USE CASE #1</b>	Διαχείριση προφίλ χρήστη
<b>Goal in Context</b>	Ο υποψήφιος χρήστης δημιουργεί και ανανεώνει το προφίλ του.
<b>Scope &amp; Level</b>	System Summary
<b>Preconditions</b>	Κανένα
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης δημιουργεί / ανανεώνει επιτυχώς το προφίλ του.
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν κατορθώνει να δημιουργήσει / ανανεώσει το προφίλ του.
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Profiler
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει / ανανεώσει το προφίλ του.



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης αποφασίζει να συγγράφει ερωτηματολόγια.
	2	Ο χρήστης εκτελεί τη λειτουργία <u>εγγραφή χρήστη</u>
	3	Ο χρήστης <u>ελέγχει την κατάσταση του προφίλ του</u> .
	3	Ο χρήστης εκτελεί τη λειτουργία <u>τροποποίηση προφίλ</u> .
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		

<b>USE CASE #2</b>	Εγγραφή χρήστη	
<b>Goal in Context</b>	Ο υποψήφιος χρήστης εγγράφεται στο Profiler.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System Primary task	
<b>Preconditions</b>	Κανένα	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει εγγραφεί επιτυχώς.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν εγγράφηκε με επιτυχία.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Profiler, Repository	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει να κάνει εγγραφή.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο Profiler παροτρύνει τον χρήστη να εισάγει τα προσωπικά του στοιχεία.
	2	Ο χρήστης δίνει πληροφορίες ώστε να δημιουργηθεί το προφίλ του.
	3	Ο χρήστης επιβεβαιώνει.
	4	Ο profiler αποθηκεύει το προφίλ στο repository.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



<b>USE CASE #3</b>	Τροποποίηση προφίλ	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης αλλάζει κάποια από τα στοιχεία του προφίλ του.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System Primary task	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης θέλησε να αλλάξει κάποια από τα προσωπικά του στοιχεία.	
<b>Success End Condition</b>	Ο Profiler αποθήκευσε επιτυχώς τις αλλαγές στο προφίλ του χρήστη.	
<b>Failed End Condition</b>	Ο χρήστης δεν κατόρθωσε να κάνει τις επιθυμητές αλλαγές στο προφίλ του.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Profiler, Repository	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης έχει επιλέξει να τροποποιήσει το προφίλ του.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο profiler παρουσιάζει τα πεδία με τα προσωπικά στοιχεία του χρήστη
	2	Ο χρήστης παρέχει την επιπλέον πληροφορία για τις επιθυμητές αλλαγές.
	3	Ο χρήστης βλέπει την ανανεωμένη κατάσταση του προφίλ του.
	4	Ο profiler αποθηκεύει το ανανεωμένο προφίλ στο repository.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		

<b>USE CASE #4</b>	Κατάσταση προφίλ	
<b>Goal in Context</b>	Ο χρήστης βλέπει την κατάσταση του προφίλ του.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System Primary task	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης πρέπει να έχει εγγραφεί.	
<b>Success End Condition</b>	Η κατάσταση του προφίλ του χρήστη αποστέλλεται.	
<b>Failed End</b>	Η κατάσταση του προφίλ του χρήστη δεν αποστέλλεται.	



Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

<b>Condition</b>		
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Profiler	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επιλέγει να δει την κατάσταση του προφίλ του.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο profiler παρουσιάζει στον χρήστη τα προσωπικά του στοιχεία.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		

<b>USE CASE #5</b>	Log in	
<b>Goal in Context</b>	Είσοδος του χρήστη στο Profiler.	
<b>Scope &amp; Level</b>	System Sub-function	
<b>Preconditions</b>	Ο χρήστης έχει ήδη εγγραφεί στο σύστημα.	
<b>Success End Condition</b>	Ο χρήστης έχει πρόσβαση στη λειτουργικότητα συγγραφής ερωτηματολογίων.	
<b>Failed End Condition</b>	Δεν επιτρέπεται στον χρήστη να συγγράφει ερωτηματολόγια.	
<b>Primary, Secondary Actors</b>	Χρήστης, Profiler	
<b>Trigger</b>	Ο χρήστης επισκέπτεται την login σελίδα του Profiler.	
<b>DESCRIPTION</b>	<b>Step</b>	<b>Action</b>
	1	Ο χρήστης εισάγει το username και password.
	2	Το σύστημα ελέγχει τα δεδομένα.
	3	Ο χρήστης εισάγεται στο σύστημα.
<b>EXTENSIONS</b>	<b>Step</b>	<b>Branching Action</b>
	2a	Το login username, password δεν είναι έγκυρα 2a1 Ο Profiler ενημερώνει τον χρήστη 2a2 Ο χρήστης επιστρέφει στο βήμα 1
<b>SUB-VARIATIONS</b>		<b>Branching Action</b>
<b>OPEN ISSUES</b>		



### 3.4 Περίληψη

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιήθηκε αναλυτική περιγραφή των λειτουργικών απαιτήσεων τις οποίες πρέπει να ικανοποιεί το σύστημα QSurvey το οποίο αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας. Η ανάλυση των απαιτήσεων έγινε με τη βοήθεια των περιπτώσεων ή σεναρίων χρήσης (use cases), τα οποία παρέχουν ένα τρόπο τυποποιημένης περιγραφής της απαιτούμενης λειτουργικότητας ενός συστήματος, καθιστώντας την παράλληλα κατανοητή προς τον άνθρωπο.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα γίνει μια λεπτομερής περιγραφή των υπαρκτών μοντέλων για την περιγραφή δυναμικών ερωτηματολογίων, ερωτήσεων, απαντήσεων αυτών καθώς και των στατιστικών μεγεθών. Το εργαλείο το οποίο θα αναπτυχθεί θα πρέπει να ικανοποιεί την ανάλυση απαιτήσεων που έγινε στο παρόν κεφάλαιο και να υποστηρίζει κάποιο από τα μοντέλα που βασίζονται στις διεθνές προδιαγραφές του IMS global consortium και θα περιγραφούν στο επόμενο κεφάλαιο.



ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ /  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ / ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ  
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ

#### **4.1 Εισαγωγή**

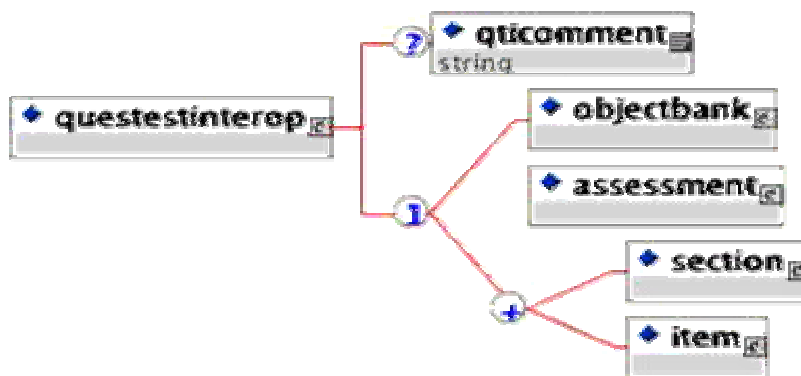
Στην ενότητα αυτή θα αναφέρουμε αναλυτικά τους τρόπους που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα για την μοντελοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού που σχετίζεται με το σύστημα QSurvey και είναι τα δυναμικά ερωτηματολόγια, οι ερωτήσεις που υπάρχουν σε αυτά, οι απαντήσεις αυτών καθώς και τα στατιστικά αποτελέσματα που βασίζονται σε αυτές. Θα μιλήσουμε για τα μοντέλα IMS QTI (Question & Test Interoperability) version 1.2, IMS QTI version 2.0, ενοποιημένο μοντέλο IMS CP (Content Packaging) με IMS SS (Simple Sequencing) σε συνδυασμό με το IMS QTI, ενοποιημένο μοντέλο IMS LD (Learning Design) με IMS CP σε συνδυασμό με το IMS QTI. Για τα παραπάνω μοντέλα θα δοθούν επαρκή παραδείγματα κατανόησης της λειτουργίας τους χωρίς να δοθεί έμφαση στην λεπτομερή περιγραφή των προδιαγραφών μιας και αυτό κρίνεται πέρα από τους στόχους του παρόντος κειμένου.

#### **4.2 Το Μοντέλο IMS QTI version 1.2 (IMS QTI 1.2)**

Το μοντέλο IMS QTI 1.2 εκδόθηκε τον Φεβρουάριο του 2002. Το IMS QTI 1.2 παρέχει το ASI (Assessment Section Item) XML σχήμα για την περιγραφή :



- Ερωτήσεων (<item>) διαφόρων τύπων (π.χ. πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενού)
- Ενοτήτων (<section>)
- Ερωτηματολογίων (<assessment>)
- Τράπεζες αντικειμένων (<objectbank>)



---

#### 4.2.α Βασική διάρθρωση του ASI XML σχήματος.

Οι τρεις πρώτες δομές μπορούν να συνδυαστούν και να δημιουργήσουν πολυπλοκότερες στο πλαίσιο ενός XML αρχείου που βασίζεται στο ASI σχήμα. Ποιο συγκεκριμένα μπορούμε να έχουμε τις παρακάτω δομές :

- Μία ερώτηση (item) μόνη της.
- Μία ενότητα (section) μόνη της.
- Ένα ερωτηματολόγιο (assessment) που έχει μία ενότητα (section).
- Πολλές ερωτήσεις μαζί (item 1 ... item k).
- Πολλές ενότητες μαζί (sections).



- Ένα ερωτηματολόγιο (assessment) που έχει πολλές ενότητες (sections) και κάθε ενότητα έχει πολλές ερωτήσεις (items).

Η αλληλουχία των δομών που περιγράφηκαν και περιέχονται σε ένα ASI αρχείο γίνεται σειριακά ή τυχαία. Το ASI αν και υποστηρίζει πολύπλοκες δομές στο πλαίσιο ενός ερωτηματολογίου δεν επιτρέπει την δημιουργία δυναμικών δομών δηλαδή η αλληλουχία των ερωτήσεων ή των ενοτήτων να γίνεται ανάλογα με τις απαντήσεις που δίνει ο χρήστης σε προηγούμενες ερωτήσεις ή ενότητες.

Όσον αφορά τις ερωτήσεις το QTI 1.2 καλύπτει ένα πολύ μεγάλο τύπων ερωτήσεων όπως : πολλαπλής επιλογής (Multiple choice), λάθος σωστό (True false), συμπλήρωσης κενού (Fill in the blank), αντιστοίχισης (Match item), κατάταξης (Order objects). Θα πρέπει να τονιστεί ότι το IMS QTI 1.2 δεν προσδιορίζει την εμφάνιση της ερώτησης απλά το XML κείμενο που την περιγράφει ορίζει τον τύπο της ερώτησης καθώς και τις πιθανές απαντήσεις της. Η εμφάνιση αφήνεται στην κρίση του ατόμου που υλοποιεί ένα σύστημα απάντησης ερωτηματολογίων. Το IMS QTI 1.2 υποστηρίζει την **επεξεργασία των απαντήσεων (response processing)** δηλαδή υποστηρίζεται ο ορισμός σωστών απαντήσεων καθώς και η βαθμολόγηση αυτών. Τέλος το QTI 1.2 υποστηρίζει **ανάδραση (feedback)** δηλαδή επιτρέπεται ανάλογα με την απάντηση του χρήστη η εμφάνιση κάποιου σχετικού μηνύματος.

Ενδεικτικά παρακάτω παραθέτουμε XML ASI κείμενο που αντιστοιχεί σε μια ερώτηση σωστού/λάθους ή οποία βαθμολογείται με 1 αν ο χρήστης επιλέξει Agree. Στην συνέχεια αυτός ο κώδικας αντιστοιχίζεται σε ένα απλό τρόπο γραφικής αναπαράστασης :

**<questestinterop>**

**<qticomment>**

This is a simple True/False multiple-choice example using V1.2.

The rendering is a standard radio button style.

Response processing is incorporated.

**</qticomment>**

**<item ident="IMS\_V01\_I\_BasicExample001">**

**<presentation label="BasicExample001">**

**<flow>**

**<material>**



```
<mattext>Paris is the Capital of France </mattext>
</material>
<response_lid ident="TF01" rcardinality="Single" rtiming="No">
  <render_choice>
    <flow_label>
      <response_label ident="T">
        <material><mattext>Agree</mattext></material>
      </response_label>
      <response_label ident="F">
        <material><mattext>Disagree</mattext></material>
      </response_label>
    </flow_label>
  </render_choice>
</response_lid>
</flow>
</presentation>
<resprocessing>
  <outcomes>
    <decvar/>
  </outcomes>
  <respcondition title="Correct">
    <conditionvar>
      <varequal respident="TF01">T</varequal>
    </conditionvar>
    <setvar action="Set">1</setvar>
    <displayfeedback feedbacktype="Response" linkrefid="Correct"/>
  </respcondition>
</resprocessing>
<itemfeedback ident="Correct" view="Candidate">
  <flow_mat>
    <material><mattext>Yes, you are right.</mattext></material>
  </flow_mat>
</itemfeedback>
</item>
</questestinterop>
```

Το παραπάνω αρχείο που υπακούει στο XML σχήμα του ASI παρατηρούμε ότι περιλαμβάνει από το στοιχείο **<questestinterop>**. Το **<qticomment>** περιέχει κάποια σχόλια σχετικά με την ερώτηση. Η ερώτηση περιέχεται μέσα στο **<item>** και αντιστοιχίζεται σε κάποιο μοναδικό κλειδί **ident** για να διακρίνεται από άλλες ερωτήσεις που πιθανόν να υπάρχουν στο ίδιο αρχείο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η χρήση του



γνωρίσματος **ident** σε πολλά στοιχεία του ASI γίνεται για την διάκριση του ενός στοιχείου ενός τύπου με κάποιο άλλο στοιχείο του ίδιου τύπου. Για παράδειγμα στο παραπάνω αρχείο θα μπορούσαμε να έχουμε δύο στοιχεία **<item>** τα οποία θα είχαν διαφορετικό **ident** ούτως ώστε να είναι δυνατή η διάκριση του ενός από το άλλο. Μέσα στο **<mattext>** περιέχεται το κείμενο της ερώτησης που είναι **Paris is the Capital of France**. Το **<render\_choice>** προσδιορίζει την ερώτηση πολλαπλής επιλογής με μία ενδεχόμενη απάντηση. Οι πιθανές απαντήσεις βρίσκονται μέσα στο **<response\_label>** και είναι για την περίπτωση μας το **Agree** και το **Disagree** και αντιστοιχίζονται στα μοναδικά κλειδιά **ident T** και **F** αντίστοιχα. Στο **<resprocessing>** περιγράφεται η βαθμολογία που είναι 1 αν ο ερωτούμενος απαντήσει Agree. Τέλος με το **<itemfeedback>** δηλώνεται το μήνυμα (**Yes, you are right.**) που θα εμφανιστεί στον χρήστη σε περίπτωση που απαντήσει σωστά.

**Paris is the Capital of France**



**Agree**



**Disagree**

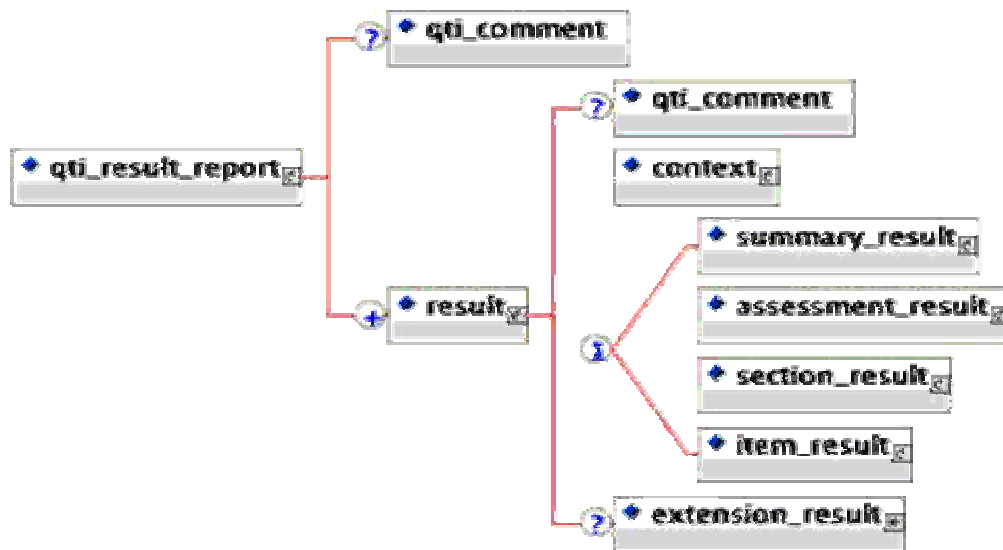
---

#### 4.2.β Ερώτηση σωστού/λάθους βάση του QTI 1.2

Επίσης το IMS QTI 1.2 περιέχει ένα ακόμα XML Schema το QTI Results Reporting το οποίο χρησιμοποιείται για την περιγραφή :

- Απαντήσεων σε Ερωτήσεις (**<item\_result>**)
- Απαντήσεων σε Ενότητες (**<section\_result>**)
- Απαντήσεων σε Ερωτηματολόγια (**<assessment\_result>**)





---

#### 4.2.γ Βασική διάρθρωση του Results Reporting σχήματος

Όπως και στο ASI μοντέλο έτσι και στο Results Reporting οι δομές απαντήσεων που υποστηρίζονται είναι :

- Μία απάντηση για μία ερώτηση.
- Μία απάντηση για μία ενότητα.
- Μία απάντηση για ένα ερωτηματολόγιο.
- Πολλές απαντήσεις ερωτήσεων μαζί.
- Πολλές απαντήσεις ενοτήτων μαζί.
- Απαντήσεις για ένα ερωτηματολόγιο που έχει πολλές ενότητες και κάθε ενότητα έχει πολλές ερωτήσεις .

Η αντίστοιχη απάντηση στην προηγούμενη ερώτηση βάση του Results Reporting σχήματος και δεδομένου ότι ο χρήστης απάντησε Agree είναι το παρακάτω XML κείμενο :



```
<qti_result_report>
  <result>
    <context/>
    <item_result ident_ref = "IMS_V01_I_BasicExample001">
      <asi_description uri = "original_ASI_XML_filename">
        Paris is the Capital of France? - True/False
      </asi_description>
      <response ident_ref = "TF01">
        <response_form cardinality="single" render_type="choice" timing="No"
          response_type = "lid">
          <correct_response>T</correct_response>
        </response_form>
        <response_value>T</response_value>
      </response>
      <outcomes>
        <score varname = "SCORE" vartype = "Integer">
          <score_value>1</score_value>
          <score_min>0</score_min>
          <score_max>1</score_max>
        </score>
      </outcomes>
      <feedback_displayed ident_ref = "Correct">Response</feedback_displayed>
    </item_result>
  </result>
</qti_result_report>
```

Η απάντηση περιλαμβάνεται μέσα στο στοιχείο **<qti\_result\_report>**. Το στοιχείο **<item\_result>** προσδιορίζει ότι έχουμε απάντηση για μια ερώτηση ενώ με την χρήση του γνωρίσματος **ident\_ref** έχουμε αντιστοίχιση της απάντησης με την ερώτηση IMS QTI 1.2 που περιγράφηκε προηγουμένως. Παρατηρούμε ότι ο κωδικός **IMS\_V01\_I\_BasicExample001** είναι κοινός και για τις δύο περιπτώσεις. Με το **<response\_value>** έχουμε την απάντηση του χρήστη που είναι το T που αντιστοιχεί στο Agree και με το **<score\_value>** έχουμε την βαθμολογία του που είναι 1.

Με παρόμοια λογική γίνεται και η περιγραφή πιο πολύπλοκων δομών. Όσον αφορά τα στατιστικά αποτελέσματα σχετιζόμενα με τις απαντήσεις των χρηστών το IMS QTI 1.2 δεν περιλαμβάνει κάποιο σχήμα για την περιγραφή τους. Στην συνέχεια θα γίνει μια παρουσίαση του μοντέλου IMS QTI version 2.0.



### 4.3 Το Μοντέλο IMS QTI version 2.0 (IMS QTI 2.0)

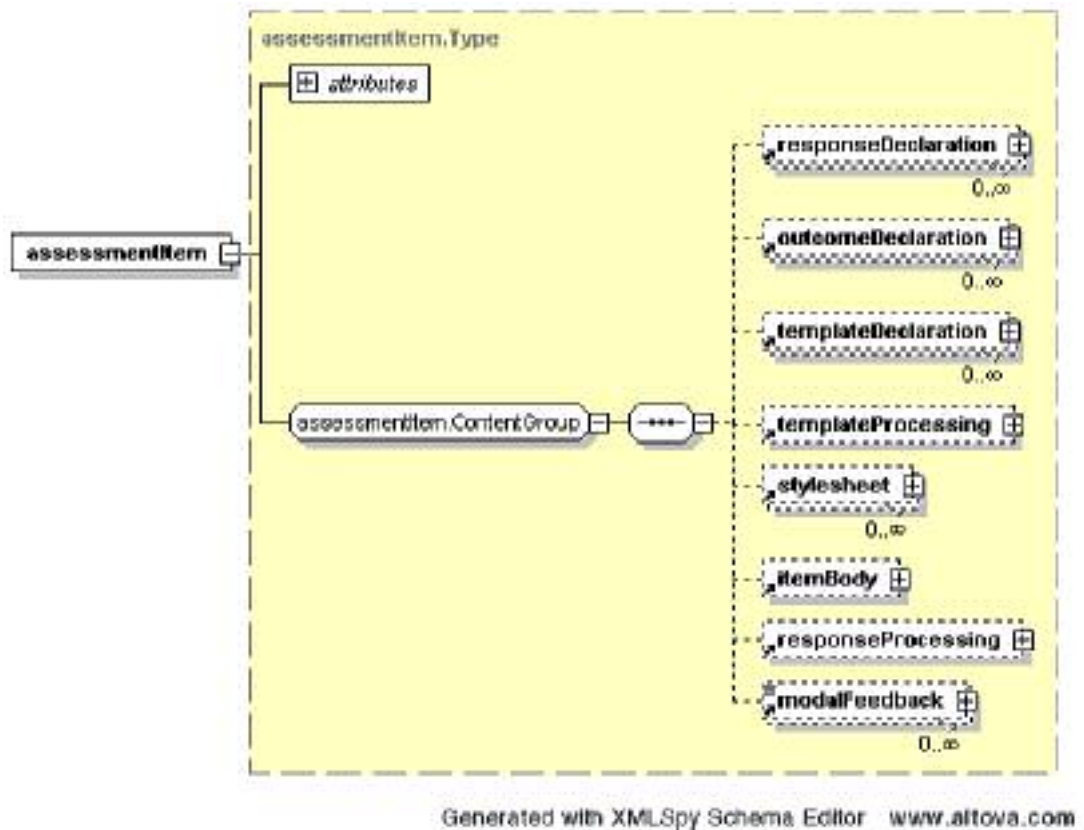
Το μοντέλο IMS QTI 2.0 εκδόθηκε τον Φεβρουάριο του 2005 και είναι η πιο πρόσφατη έκδοση του IMS QTI. Το IMS QTI 2.0 περιέχει ένα εντελώς καινούργιο XML σχήμα για την περιγραφή των **ερωτήσεων (assessmentItems)**. Στο IMS QTI 2.0 σε αντίθεση με το IMS QTI 1.2 έχουμε υποστήριξη μόνο της περιγραφής μεμονωμένων ερωτήσεων. Οι δομές ενότητας (section) και ερωτηματολογίου (assessment) καθώς και οι συνδυασμοί αυτών με τις ερωτήσεις δεν υποστηρίζονται.

Στο IMS QTI 2.0 έχουμε καλύτερη περιγραφή της μορφής της ερώτησης αφού στο σχήμα του IMS QTI 2.0 συμπεριλαμβάνονται το XHTML σχήμα καθώς και το σχήμα της MATHml. Με την χρήση της XHTML μπορούμε να ορίσουμε στοιχεία σχετικά με την παρουσίαση της ερώτησης όπως π.χ πίνακες (<table>), παράγραφοι (<p>), επικεφαλίδες (<h3>,<h2>). Με την MATHml μπορούμε να περιγράψουμε πολύπλοκες μαθηματικές εξισώσεις όπως την  $E=mc^2$ . Με την MATHml η προαναφερθείσα εξίσωση μετατρέπεται σε:

```
<math>
  <mrow>
    <mi>E</mi>
    <mo>=</mo>
    <mi>m</mi>
    <msup>
      <mi>c</mi>
      <mn>2</mn>
    </msup>
  </mrow>
</math>.
```

Είναι φανερό ότι με την χρήση των δύο παραπάνω σχημάτων η περιγραφή της μορφής μιας ερώτησης γίνεται πολύ πιο σαφής συγκριτικά με το IMS QTI 1.2.





#### 4.3.α Βασική διάρθρωση του IMS QTI 2.0 σχήματος

Όσον αφορά τους τύπους των ερωτήσεων το IMS QTI 2.0 καλύπτει όμοιους τύπους ερωτήσεων με το IMS QTI 1.2 που είναι πολλαπλής επιλογής (Multiple choice), λάθος/σωστό (True false), συμπλήρωσης κενού (Fill in the blank), αντιστοίχησης (Match item), κατάταξης (Order objects). Το IMS QTI 2.0 υποστηρίζει την **επεξεργασία των απαντήσεων (<responseProcessing>)** καθώς και την **ανάδραση (<modalFeedback>)**. Ένα καινούργιο χαρακτηριστικό του IMS QTI 2.0 είναι τα **πρότυπα ερωτήσεων (<templateDeclaration>)**. Με την χρήση των πρότυπων ερωτήσεων μπορούμε να δώσουμε σε μια ερώτηση μία τυχαία μορφή όσον αφορά το περιεχόμενο της από τις διάφορες που μπορεί να πάρει. Για παράδειγμα σε μια ερώτηση τύπου σωστού /λάθους η ερώτηση μπορεί να παίρνει πολλές μορφές όπως 1) Η Αθήνα είναι στην Αμερική ? 2) Η Ρώμη είναι στην Ελλάδα ? 3) Η Θεσσαλονίκη ανήκει στην Ελλάδα ?. Κάθε φορά που ένας



χρήστης θέλει να απαντήσει την παραπάνω ερώτηση επιλέγεται μία από τις τρεις ερωτήσεις. Αποκτώντας ποικιλομορφία μία ερώτηση μπορεί να βελτιώσει την εκπαιδευτική της αξία .

Παρακάτω έχουμε το ίδιο παράδειγμα που χρησιμοποιήθηκε και στο IMS QTI 1.2 για την περιγραφή μίας ερώτησης Σωστού/Λάθους.

```
<assessmentItem
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsqti_v2p0
imsqti_v2p0.xsd" identifier="IMS_V01_I_BasicExample001"
title="BasicExample001" adaptive="false" timeDependent="false">

  <responseDeclaration identifier="RESPONSE" cardinality="single"
baseType="identifier">
    <correctResponse>
        <value>T</value>
    </correctResponse>
  </responseDeclaration>

  <outcomeDeclaration identifier="SCORE" cardinality="single"
baseType="integer">
    <defaultValue>
        <value>0</value>
    </defaultValue>
  </outcomeDeclaration>

  <itemBody>
    <choiceInteraction responseIdentifier="RESPONSE" shuffle="false"
maxChoices="1">
        <prompt>Paris is the Capital of France ?</prompt>
        <simpleChoice identifier="T">Agree</simpleChoice>
        <simpleChoice identifier="F">Disagree
    </simpleChoice>
    </choiceInteraction>
  </itemBody>

  <responseProcessing>
    <responseCondition>
        <responseIf>
            <match>
                <variable identifier="RESPONSE"/>
                <correct identifier="RESPONSE"/>
            </match>
            <setOutcomeValue identifier="SCORE">
```



```

                                <baseValue
baseType="integer">1</baseValue>
                                </setOutcomeValue>
                                </responseIf>
                                <responseElse>
                                    <setOutcomeValue identifier="SCORE">
                                        <baseValue
baseType="integer">0</baseValue>
                                        </setOutcomeValue>
                                    </responseElse>
                                </responseCondition>
                            </responseProcessing>

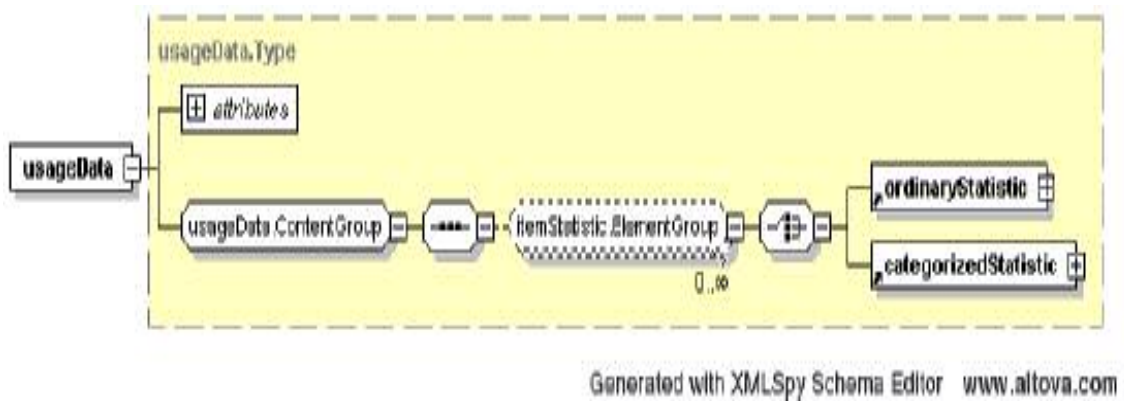
<modalFeedback outcomeIdentifier="RESPONSE" identifier="T"
showHide="show">
    Yes, you are right.
</modalFeedback>

</assessmentItem>
```

Μία ερώτηση περιέχεται μέσα στο στοιχείο <assessmentItem> αντιστοιχίζεται σε μοναδικό κλειδί identifier="IMS\_V01\_I\_BasicExample001" και έχει τίτλο title="BasicExample001". Το γνώρισμα ident που υπήρχε στο IMS QTI 1.2 αντικαθίσταται από το γνώρισμα identifier και ο ρόλος του είναι ο ίδιος δηλαδή η διάκριση δύο στοιχείων του ίδιου τύπου. Με το <responseDeclaration> αντιστοιχίζουμε την απάντηση που δίνει ο χρήστης στο κλειδί identifier="RESPONSE" καθώς και θέτουμε την σωστή απάντηση της ερώτησης. Με το <outcomeDeclaration> αντιστοιχίζουμε την βαθμολογία (score) του χρήστη με το κλειδί identifier="SCORE" και θέτουμε σαν αρχική βαθμολογία το 0. Στο <itemBody> ορίζεται η μορφή της ερώτησης. Το <choiceInteraction> δηλώνει ότι έχουμε ερώτηση πολλαπλής επιλογής στην οποία επιτρέπεται μόνο μία απάντηση (maxChoices="1"). Η ερώτηση είναι η Paris is the Capital of France ? και βρίσκεται μέσα στο στοιχείο <prompt>. Οι πιθανές απαντήσεις είναι το Agree και το Disagree και αντιστοιχίζονται στα T και F αντίστοιχα κλειδιά (identifiers). Στο <responseProcessing> αν ο χρήστης έχει απαντήσει σωστά τίθεται το κλειδί identifier="SCORE" 1 ενώ αν έχει απαντήσει λάθος τίθεται 0. Τέλος εάν ο χρήστης απαντήσει σωστά και ο identifier RESPONSE πάρει την τιμή T εμφανίζεται το μήνυμα Yes, you are right.



Το IMS QTI 2.0 δεν περιλαμβάνει σχήμα για την περιγραφή των απαντήσεων στις ερωτήσεις των χρηστών. Μπορεί κάλλιστα σε ένα e-learning σύστημα που χρησιμοποιεί το IMS QTI 2.0 να χρησιμοποιηθεί το σχήμα για την περιγραφή απαντήσεων Results Reporting του IMS QTI 1.2. σχετιζόμενων με τις απαντήσεις του χρήστη. Παρακάτω βλέπουμε την βασική διάρθρωση του σχήματος για την περιγραφή των στατιστικών(<usageData>). Ένα αρχείο με στατιστικά μπορεί να έχει μέσα στο στοιχείο <usageData> πολλά στοιχεία <ordinaryStatistic> και <categorizedStatistic>. Η σημασιολογία αυτών των στοιχείων θα γίνει παρακάτω πιο σαφής με την χρήση ενός παραδείγματος..



4.3.β Βασική διάρθρωση σχήματος IMS QTI 2.0 για την περιγραφή στατιστικών αποτελεσμάτων

<usageData>

```
<ordinaryStatistic name="AverageScore" caseCount="100"
lastUpdated="2004-07-04">
  <targetObject identifier="IMS_V01_I_BasicExample001"/>
  <value>0.6</value>
</ordinaryStatistic>

<categorizedStatistic name="AnswerDistribution" caseCount="100"
lastUpdated="2004-07-04">
  <targetObject identifier="IMS_V01_I_BasicExample001"/>
  <mapping">
    <mapEntry mapKey="T" mappedValue="60"/>
  </mapping>
</categorizedStatistic>
```



```
<mapEntry mapKey="F" mappedValue="40"/>
</mapping>
</categorizedStatistic>
```

</usageData>

Τα στατιστικά που περιλαμβάνονται στο στοιχείο **<ordinaryStatistic>** έχουν μοναδική τιμή ενώ αυτά που περιλαμβάνονται στο **<categorizedStatistic>** μπορούν να έχουν πολλές τιμές. Στο παραπάνω παράδειγμα έχουμε δύο στατιστικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των απαντήσεων της προηγούμενης ερώτησης. Το πρώτο στατιστικό με το όνομα **AverageScore** προέκυψε από την στατιστική επεξεργασία 100 απαντήσεων (**caseCount="100"**) που αντιστοιχούν στην ερώτηση με κλειδί (**identifier**) το **IMS\_V01\_I\_BasicExample001** (είναι ίδιο με το κλειδί της προηγούμενης ερώτησης που περιγράφηκε) εκφράζει τη μέση βαθμολογία των απαντήσεων και έχει τιμή 0,6. Το δεύτερο στατιστικό με όνομα **AnswerDistribution** προέκυψε από την στατιστική επεξεργασία των ίδιων 100 απαντήσεων εκφράζει την κατανομή των απαντήσεων και αντιστοιχεί το κλειδί T στο νούμερο 60 και το κλειδί F στο νούμερο 40. Τα κλειδιά αυτά βάση της προηγούμενης ερώτησης αντιστοιχούνται στις απαντήσεις Agree και Disagree αντίστοιχα. Με άλλα λόγια 60 άτομα απάντησαν Agree και 40 Disagree. Δεδομένου ότι η βαθμολογία σε κάθε σωστή απάντηση είναι 1 ο μέσος όρος της βαθμολογίας είναι 0,6 όπως και περιγράφηκε από το στατιστικό αποτέλεσμα **AverageScore**.

Το IMS QTI 2.0 έχει επικεντρωθεί στην περιγραφή μίας μεμονωμένης ερώτησης και όπως είναι φανερό από μόνο του είναι αδύνατο να υποστηρίξει την περιγραφή δυναμικών ερωτηματολογίων. Φυσικά για την υποστήριξη πιο πολύπλοκων δομών θα μπορούσε να γίνει η χρήση των ενοτήτων (sections) και των ερωτηματολογίων (assessments) του QTI 1.2 σε συνδυασμό με το QTI 2.0. Θα μπορούσαμε με άλλα λόγια να είχαμε ένα **ενοποιημένο μοντέλο του QTI 1.2 με το QTI 2.0** για την πλήρη περιγραφή ερωτηματολογίων, ενοτήτων, ερωτήσεων αλλά όπως προαναφέρθηκε και πάλι δεν είναι εφικτή η δημιουργία δυναμικών ερωτηματολογίων.

Για να γίνει αυτό εφικτό το IMS QTI 2.0 θα πρέπει να συνεργαστεί με σχήματα περιγραφής συστημάτων διαχείρισης μάθησης που περιγράφουν δυναμική ακολουθία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Στην περίπτωση μας αυτές οι εκπαιδευτικές



δραστηριότητες αντιστοιχίζονται στις ερωτήσεις. Δύο από τις προδιαγραφές αυτές είναι το IMS SS (Simple Sequencing) και το IMS LD (Learning Design). Στα παρακάτω δύο κεφάλαια θα περιγράψουμε τον τρόπο ενοποίησης των δύο παραπάνω μοντέλων με το IMS QTI 2.0 και το IMS CP (Content Packaging) αρχίζοντας πρώτα από το IMS SS.

#### 4.4 Το Μοντέλο ενοποίησης IMS QTI 2.0 (Question & Test Interoperability) με IMS SS (Simple Sequencing) και IMS CP (Content Packaging) ή IMS SS, CP, QTI

Το IMS SS όπως προαναφέρθηκε στο 2.2.3 κεφάλαιο είναι μία προδιαγραφή που με την χρήση της οποίας μπορεί να περιγράψει μια σειρά με την οποία οι **εκπαιδευτικές δραστηριότητες (learning activities)** παρουσιάζονται στον εκπαιδευόμενο και τις συνθήκες με τις οποίες κάποια εκπαιδευτική δραστηριότητα επιλέγεται να παρουσιαστεί ή να σταματήσει η παρουσίαση της στον χρήστη. Για την περιγραφή δυναμικών ερωτηματολογίων με την χρήση του IMS QTI 2.0 αντιστοιχίζουμε την έννοια της εκπαιδευτικής δραστηριότητας σε μία ερώτηση. Οι ερωτήσεις συνδυάζονται με άλλες ερωτήσεις σε μία ιεραρχία δέντρου που ονομάζεται **δέντρο δραστηριοτήτων (activity tree)**. Η δραστηριότητα **πατέρας (parent)** μαζί με τα **παιδιά (children)** του αποτελούν ένα **cluster** δραστηριοτήτων. Όπως κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα έτσι και κάθε ερώτηση είναι συνδυασμένη με ένα **στόχο (objective)**. Η **κατάσταση (state)** κάθε στόχου εάν έχει δηλαδή επιτευχθεί ο στόχος ή όχι ελέγχεται μέσω του **tracking** μοντέλου που περιλαμβάνει το IMS SS. Αυτό το tracking μοντέλο δέχεται δύο τύπους δεδομένων Boolean και floats που είναι μεταξύ του 1.0 και του -1.0. Ένα σύστημα που ενοποιεί το IMS QTI 2.0 με το IMS SS θα πρέπει να μεταφέρει το αποτέλεσμα της QTI απάντησης στο SS tracking μοντέλο. Το SS tracking μοντέλο ανάλογα της απάντησης που δόθηκε καθώς και των **κανόνων ακολουθίας (sequencing rules)** θα κατευθύνει τον χρήστη σε κάποια άλλη ερώτηση.

Για να γίνουν τα παραπάνω πιο κατανοητά θα χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα. Έστω ότι ένας χρήστης πρέπει να απαντήσει τρεις ερωτήσεις σωστά για να προχωρήσει στην επόμενη εκπαιδευτική δραστηριότητα. Αν απαντήσει έστω και σε μία από αυτές λάθος θα πρέπει να απαντήσει ξανά τις τρεις αυτές ερωτήσεις. Έστω οι τρεις ερωτήσεις βρίσκονται σε τρία



διαφορετικά αρχεία τα οποία είναι τα : **ss\_choice\_01.xml**, **ss\_choice\_02.xml**, **ss\_choice\_03.xml**. Κάθε μία ερώτηση από αυτές επιστρέφει 0 ή 1 δηλώνοντας εάν ο ερωτούμενος έχει επιτύχει ή αποτύχει στην ερώτηση. Τα τρία αυτά αρχεία μαζί με μια Html σελίδα (**feedback.html**) που αποτελεί την επόμενη εκπαιδευτική δραστηριότητα μετά την απάντηση των τριών ερωτήσεων θα συμπεριληφθούν μέσα σε ένα πακέτο IMS CP (Content Packaging) για να μεταφερθούν σε ένα σύστημα απάντησης ερωτηματολογίων. Παρακάτω έχουμε το τμήμα του XML κειμένου που περιγράφει τους πόρους (resources) που περιλαμβάνονται στο IMS CP πακέτο.

**<resources>**

```
<resource identifier="Question_1" type="imsqti_item_xmlv2p0">
    <file href="ss_choice_01.xml"/>
</resource>
<resource identifier="Question_2" type="imsqti_item_xmlv2p0">
    <file href="ss_choice_02.xml"/>
</resource>
<resource identifier="Question_3" type="imsqti_item_xmlv2p0">
    <file href="ss_choice_03.xml"/>
</resource>
<resource identifier="Feedback_1" type="webcontent">
    <file href="feedback.html"/>
</resource>
```

**</resources>**

Το IMS CP το χρησιμοποιούμε τόσο για να ορίσουμε τους πόρους της εκπαιδευτικής μας δραστηριότητας που είναι οι ερωτήσεις όσο και για να περιγράψουμε την ιεραρχία, οργάνωση των πόρων αυτών. Με άλλα λόγια με το IMS CP περιγράφουμε την ακολουθία των ερωτήσεων σε μορφή δέντρου.

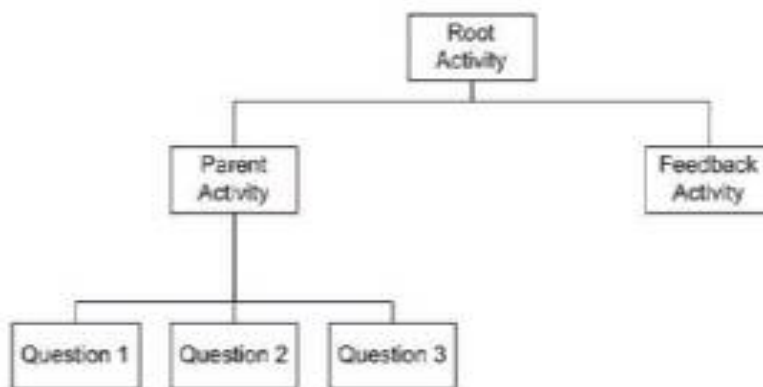
**<organization identifier="tree1">**

```
<title>Root Activity</title>
<item identifier="I-Simple">
    <title>Parent Activity</title>
    <item identifier="I-Question1" identifierref="Question_1">
        <title>Question 1</title>
    </item>
    <item identifier="I-Question2" identifierref="Question_2">
```



```
<title>Question 2</title>
</item>
<item identifier="I-Question3" identifierref="Question_3">
  <title>Question 3</title>
</item>
</item>
<item identifier="I-Feedback" identifierref="Feedback_1">
  <title>Feedback Activity</title>
</item>
</organization>
```

Παρατηρούμε ότι τα γνωρίσματα **identifierref** αντιστοιχίζουν την κάθε δραστηριότητα με τον πόρο της που στην περιπτωσή μας είναι τα XML αρχεία. Το παραπάνω XML κείμενο αντιστοιχίζεται στο παρακάτω IMS SS activity tree :



---

4.4.α Ένα IMS SS activity tree

Για να επηρεάσουμε την αλληλουχία των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων θα προσθέσουμε δύο **κανόνες ακολουθίας (sequencing rules)** στη parent activity των τριών ερωτήσεων οι οποίοι περιγράφονται με το παρακάτω XML κείμενο :

```
<imsss:exitConditionRule>
  <imsss:ruleConditions>
    <imsss:ruleCondition condition="completed"/>
  </imsss:ruleConditions>
  <imsss:ruleAction action="exit"/>
</imsss:exitConditionRule>
```



```
<imsss:postConditionRule>
  <imsss:ruleConditions>
    <imsss:ruleCondition operator="not" condition="satisfied"/>
  </imsss:ruleConditions>
  <imsss:ruleAction action="retry"/>
</imsss:postConditionRule>
```

Ο πρώτος από τους δύο κανόνες είναι ένας **κανόνας ακολουθίας τύπου εξόδου (exit condition type sequencing rule)**. Αυτός ο κανόνας τίθεται σε λειτουργία κάθε φορά που ο χρήστης απαντάει μία ερώτηση και παίρνει την τιμή true όταν και οι τρεις ερωτήσεις έχουν απαντηθεί. Όταν συμβεί αυτό τότε και η parent activity ολοκληρώνεται (**exit**).

Ο δεύτερος κανόνας είναι ένας κανόνας **ακολουθίας τύπου post (post condition type sequencing rule)** και ενεργοποιείται κάθε φορά που η parent activity έχει ολοκληρωθεί. Ο κανόνας αυτός αποτιμάται σε true όταν τουλάχιστο μία από τις ερωτήσεις δεν έχει απαντηθεί σωστά. Όταν συμβεί αυτό ο κανόνας αυτός ξαναπαρουσιάζει στον χρήστη τις τρεις ερωτήσεις από την αρχή (**retry**). Για να προχωρήσει ο χρήστης στην επόμενη δραστηριότητα (feedback activity) θα πρέπει να απαντήσει και τις τρεις ερωτήσεις σωστά. Οι ερωτήσεις θα επαναλαμβάνονται όσο ο χρήστης απαντάει λάθος.

Με λίγα λόγια το IMS SS περιγράφει την δυναμική ακολουθία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που βρίσκονται μέσα σε ένα πακέτο IMS CP. Οι εκπαιδευτικές αυτές δραστηριότητες είναι οι ερωτήσεις οι οποίες μπορούν να βασίζονται στο IMS QTI 2.0. Ο μόνος περιορισμός όπως προαναφέρθηκε είναι ότι το tracking model του IMS SS δέχεται δέχεται δύο τύπους δεδομένων Boolean και floats που είναι μεταξύ του 1.0 και του -1.0 και άρα οι ερωτήσεις του QTI θα πρέπει να έχουν έξοδο αυτούς τους τύπους δεδομένων για να μπορέσουν να συνεργαστούν με το tracking model. Αυτόν τον περιορισμό ξεπερνάει το μοντέλο του IMS LD που όπως θα περιγράψει στην επόμενη ενότητα υποστηρίζει διάφορους τύπους δεδομένων κατά τον ορισμό της δυναμικής ακολουθίας εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Τελικά με αυτήν την μεθοδολογία δημιουργείται ένα IMS CP πακέτο το οποίο περιλαμβάνει όλους τους εκπαιδευτικούς πόρους του ερωτηματολογίου που είναι οι ερωτήσεις IMS QTI 2.0. Με την χρήση του маниφέστου (imsmanifest.xml) που όπως είχα



προαναφερθεί στο 2.2.1 είναι σαν την ετικέτα στο πακέτο περιγράφονται το περιεχόμενο του πακέτου που είναι οι ερωτήσεις καθώς και η δυναμική ακολουθία αυτών μέσω του IMS SS όπως και προαναφέρθηκε. Με άλλα λόγια το `imsmanifest.xml` είναι ένα αρχείο στο οποίο χρησιμοποιούνται ενοποιημένες η IMS SS και η IMS CP προδιαγραφές και στην περίπτωση μας συμπεριλαμβάνονται τα XML κείμενα που περιγράφθηκαν προηγουμένως.

#### 4.5 Το Μοντέλο ενοποίησης IMS QTI 2.0 (Question & Test Interoperability) με IMS LD (Learning Design) και IMS CP (Content Packaging) ή IMS LD, CP, QTI 2.0

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.2.4 το IMS LD είναι ένα μοντέλο περιγραφής εκπαιδευτικών σεναρίων. Όλο το εκπαιδευτικό σενάριο εξελίσσεται μέσα σε μία **παιδαγωγική μέθοδο (method)** που περιέχει την **εκτέλεση (play)**, την **πράξη (act)** και τους **ρόλους (role-parts)** και είναι ανάλογο με την εκτέλεση τις πράξεις και τους ρόλους που ένα θεατρικό έργο περιέχει. Σε κάθε ρόλο ανατίθεται να εκτελέσει κάποια **δραστηριότητα (activity)**. Μια δραστηριότητα μπορεί να αποτελείται από ένα ή περισσότερα **περιβάλλοντα (environments)**. Το περιβάλλον δηλώνει το πλαίσιο στο οποίο εκτελείται μια δραστηριότητα καθώς και με τι **αντικείμενα μάθησης (learning objects)** σχετίζεται αυτή. Τα αντικείμενα μάθησης είναι πόροι που αντιστοιχούν στο πλαίσιο αυτό για παράδειγμα μπορεί να είναι συγκεκριμένες σελίδες internet που ο εκπαιδευόμενος καλείται να διαβάσει ή κάποιες ερωτήσεις που ο εκπαιδευόμενος καλείται να απαντήσει .

Επειδή το IMS QTI 2.0 όπως προαναφέρθηκε δεν υποστηρίζει την περιγραφή δυναμικών ερωτηματολογίων παρά μόνο μεμονωμένων τύπων ερωτήσεων θα μπορούσε το μοντέλο IMS LD να καλύψει αυτό το κενό. Με άλλα λόγια το IMS LD θα χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή της αλληλουχίας των ενοτήτων ενός ερωτηματολογίου ενώ οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου θα συνεχίσουν να περιγράφονται με το IMS QTI 2.0. Για να προσαρμόσουμε το μοντέλο του IMS LD στην περιγραφή των δυναμικών ερωτηματολογίων κάνουμε κάποιες προσεγγίσεις. Καταρχάς το μοντέλο πολλαπλών ρόλων και πράξεων δεν χρησιμοποιείται. Έχουμε ένα μόνο ρόλο που είναι ο χρήστης που απαντάει το ερωτηματολόγιο καθώς και μία πράξη που έχει μόνο μία δραστηριότητα και δεν είναι άλλη από την απάντηση ενός ερωτηματολογίου. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να έχει πολλά



### Κεφάλαιο 3 – Λειτουργικότητα του συστήματος QSurvey με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης

---

περιβάλλοντα τα οποία μπορούμε να τα θεωρήσουμε σαν τις ενότητες του ερωτηματολογίου. Κάθε περιβάλλον μπορεί να έχει πολλά αντικείμενα μάθησης που στην περίπτωση μας είναι οι ερωτήσεις που περιγράφονται μέσω του IMS QTI 2.0. Τα περιβάλλοντα μπορούν να είναι ορατά ή όχι από τον χρήστη χρησιμοποιώντας τους μηχανισμούς αλληλουχίας IMS LD (conditions mechanisms). Οι μηχανισμοί αυτοί δίνουν ευελιξία στην ροή των ερωτήσεων στο πλαίσιο ενός ερωτηματολογίου.

Για να γίνουν όλα τα παραπάνω πιο σαφή θα χρησιμοποιήσουμε το ίδιο παράδειγμα που περιγράφηκε και προηγουμένως στο μοντέλο του IMS SS. Ο χρήστης πρέπει να απαντήσει τρεις σωστές ερωτήσεις για να προχωρήσει στην επόμενη εκπαιδευτική δραστηριότητα που είναι η παρουσίαση μίας HTML σελίδας. Τα αρχεία που περιέχουν τις τρεις ερωτήσεις είναι τα : **choice\_01.xml**, **choice\_02.xml**, **choice\_03.xml** ενώ η HTML σελίδα είναι η **feedback.html**.

Αυτά τα τέσσερα αρχεία θα συμπεριλαμβάνονται μέσα σε ένα πακέτο IMS CP(Content Package). Το XML κείμενο που αντιστοιχεί στους πόρους αυτού του πακέτου είναι το ίδιο με προηγουμένως :

**<resources>**

```
<resource identifier="Question_1" type="imsqti_item_xmlv2p0">
  <file href="choice_01.xml"/>
</resource>
<resource identifier="Question_2" type="imsqti_item_xmlv2p0">
  <file href="choice_02.xml"/>
</resource>
<resource identifier="Question_3" type="imsqti_item_xmlv2p0">
  <file href="choice_03.xml"/>
</resource>
<resource identifier="Feedback_1" type="webcontent">
  <file href="feedback.html"/>
</resource>
```

**</resources>**



Στην συνέχεια οι τρεις QTI 2.0 ερωτήσεις αντιστοιχίζονται σε μία ενότητα (**<environment>**) και αυτή η ενότητα αντιστοιχίζεται σε μία εκπαιδευτική δραστηριότητα (**<learning-activity >**) με την χρήση του IMS LD.

```
<environment identifier="E-Simple-Environment">
  < title>Quick Test</ title>
  < learning-object identifier="LO-QTI-Item1">
    < title>Assign a sign</ title>
    < item identifier="I-Question1" identifierref="Question_1"/>
  </ learning-object>
  < learning-object identifier="LO-QTI-Item2">
    < title>Assign a second sign</ title>
    < item identifier="I-Question2" identifierref="Question_2"/>
  </ learning-object>
  < learning-object identifier="LO-QTI-Item3">
    < title>And try to assign a third one</ title>
    < item identifier="I-Question3" identifierref="Question_3"/>
  </ learning-object>
</ environment>
```

Παραπάνω φαίνεται η αντιστοίχιση των εκπαιδευτικών αντικειμένων **Question\_1**, **Question\_2**, **Question\_3** μέσα στο περιβάλλον με όνομα **E-Simple-Environment** ενώ στο παρακάτω XML κείμενο φαίνεται η αντιστοίχιση του περιβάλλοντος **E-Simple-Environment** με την εκπαιδευτική δραστηριότητα **LA-Signpost**.

```
< learning-activity isvisible="true" identifier="LA-Signpost">
  < title>Complete the question show in the environment</ title>
  < environment-ref ref="E-Simple-Environment"/>
  < activity-description>
    < title>Check your understanding of signposts</ title>
  </ activity-description>
</ learning-activity>
```

Οι μηχανισμοί αλληλουχίας του IMS LD βασίζονται στην χρήση των ιδιοτήτων (**<properties>**) και των συνθηκών (**<conditions>**). Οι ιδιότητες χρησιμοποιούνται για να καταγράψουν κάποια πληροφορία η οποία στην συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επηρεάσει την αλληλουχία των ερωτήσεων. Αυτή η πληροφορία στην περίπτωση μας είναι η βαθμολογία του χρήστη σε μια συγκεκριμένη ερώτηση. Τα δύο πρώτα QTI 2.0 αρχεία



έχουν δηλώσει το κλειδί (identifier) που περιέχει την βαθμολογία **SCORE** ενώ η τρίτη ερώτηση χρησιμοποιεί το κλειδί **SIGNSCORE** για τον ίδιο σκοπό. Αυτές οι δηλώσεις μέσα στα QTI 2.0 αρχεία φαίνονται παρακάτω.

```
<outcomeDeclaration identifier="SCORE" cardinality="single"
baseType="integer"/> και
<outcomeDeclaration identifier=" SIGNSCORE" cardinality="single"
baseType="integer"/>
```

Αυτές οι τιμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις ιδιότητες του IMS LD σχήματος. Το κοινό σημείο μεταξύ ενός QTI 2.0 και ενός IMS LD παρουσιάζεται στο παρακάτω XML κείμενο :

```
<properties>
  <locpers-property identifier="Question_1.SCORE">
    <title>The result for the first question</title>
    <datatype datatype="integer"/>
    <initial-value>0</initial-value>
  </locpers-property>
  <locpers-property identifier="Question_2.SCORE">
    <title>The result for the second question</title>
    <datatype datatype="integer"/>
    <initial-value>0</initial-value>
  </locpers-property>
  <locpers-property identifier="Question_3.SIGNSCORE">
    <title>The result for the third question</title>
    <datatype datatype="integer"/>
    <initial-value>0</initial-value>
  </locpers-property>
  <locpers-property identifier="Total">
    <title>The total</title>
    <datatype datatype="integer"/>
    <initial-value>0</initial-value>
  </locpers-property>
</properties>
```

Η ιδιότητα **Question\_1.SCORE** αποθηκεύει την τιμή του κλειδιού SCORE του εκπαιδευτικού αντικειμένου Question\_1 που αντιστοιχεί στο QTI 2.0 αρχείο choice\_01.xml και εκφράζει την βαθμολογία του χρήστη σε αυτή την ερώτηση. Ομοίως και οι ιδιότητες **Question\_2.SCORE** και **Question\_3.SIGNSCORE**. Μόλις ο



χρήστης απαντήσει την σχετική ερώτηση καταχωρείται η τιμή της σε αυτές τις ιδιότητες. Η ιδιότητα **Total** καταχωρεί την συνολική βαθμολογία δηλαδή το άθροισμα και των τριών βαθμολογιών. Αυτή η ενημέρωση γίνεται μέσω τον IMS LD συνθηκών κάθε φορά που ο χρήστης απαντάει σε μια ερώτηση μέσω του παρακάτω XML κειμένου :

```
<conditions>
  <if>
    <and>
      <greater-than>
        <property-ref ref="Question_1.SCORE"/>
        <property-value>0</property-value>
      </greater-than>
      <greater-than>
        <property-ref ref="Question_2.SCORE"/>
        <property-value>0</property-value>
      </greater-than>
      <greater-than>
        <property-ref ref="Question_3.SIGNSCORE"/>
        <property-value>0</property-value>
      </greater-than>
    </and>
  </if>
  <then>
    <change-property-value>
      <property-ref ref="Total"/>
      <property-value>3</property-value>
    </change-property-value>
  </then>
</conditions>
```

Με τον παρακάτω έλεγχο που όπως είπαμε γίνεται κάθε φορά που έχουμε την απάντηση μιας ερώτησης εάν οι τιμές και των τριών ιδιοτήτων Question\_1.SCORE, Question\_2.SCORE και Question\_3.SIGNSCORE είναι μεγαλύτερες του 0 τότε τίθεται στην ιδιότητα Total η τιμή 3.

Τέλος ο έλεγχος για την παραπομπή στον τέταρτο εκπαιδευτικό αντικείμενο που είναι η παρακολούθηση της HTML σελίδας feedback.html γίνεται με τον παρακάτω XML κείμενο :



```
<complete-activity>
  <when-property-value-is-set>
    <property-ref ref="Total"/>
    <property-value>3</property-value>
  </when-property-value-is-set>
</complete-activity>

<on-completion>
  <feedback-description>
    <item identifier="I-Feedback" identifierref="R-
Feedback"/>
  </feedback-description>
</on-completion>
```

Η εκπαιδευτική δραστηριότητα ολοκληρώνεται όταν η ιδιότητα Total παίρνει την τιμή 3 και μετά την ολοκλήρωση της παρουσιάζεται στον χρήστη το εκπαιδευτικό αντικείμενο **R-Feedback** που αντιστοιχεί την feedback.html σελίδα που βρίσκεται μέσα στο IMS CP πακέτο.

Όλα τα παραπάνω XML κείμενα βρίσκονται μέσα στο μανιφέστο (imsmanifest.xml) του πακέτου. Το μανιφέστο περιγράφει το περιεχόμενο του πακέτου που είναι οι ερωτήσεις καθώς και την δυναμική ακολουθία αυτών μέσω του IMS LD όπως και προαναφέρθηκε. Με άλλα λόγια το imsmanifest.xml είναι ένα αρχείο στο οποίο χρησιμοποιούνται ενοποιημένες η προδιαγραφή του IMS CP και η IMS LD για την δήλωση της δυναμικής ακολουθίας των ερωτήσεων που υπάρχουν μέσα στο πακέτο. Το πακέτο αυτό θα μπορούσε στην συνέχεια να παραδοθεί σε ένα σύστημα ερωτηματολογίων ή σε ένα σύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού.

Γενικά το μοντέλο IMS LD, CP, QTI 2.0 κρίνεται πιο αποτελεσματικό από τη χρήση του IMS SS,CP,QTI γιατί οι ιδιότητες που όπως είπαμε καθορίζουν την ροή των ερωτήσεων μπορούν να πάρουν τιμές τύπων string, integer, Boolean. Παρακάτω στο 5 κεφάλαιο θα κάνουμε λόγο για την ακριβή μοντελοποίηση που χρησιμοποιήθηκε στο σύστημα μας η οποία και επωφελείται της παραπάνω δυνατότητας βάση των αναγκών της παρούσας διπλωματικής.



#### 4.6 Περίληψη

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύθηκαν οι τρόποι με τους οποίους μοντελοποιούνται διεθνώς δυναμικά ερωτηματολόγια, ερωτήσεις, απαντήσεις αυτών καθώς και στατιστικά αποτελέσματα που βασίζονται σε αυτές τις απαντήσεις. Το IMS QTI 1.2 είναι μοντέλο ικανό να περιγράψει ερωτηματολόγια, ενότητες ερωτηματολογίων, ερωτήσεις, απαντήσεις αυτών χωρίς να μπορεί να περιγράψει δυναμικές αλληλουχίες των παραπάνω δομών καθώς και τα στατιστικά αποτελέσματα των απαντήσεων. Το IMS QTI 2.0 δίνει έμφαση στην καλύτερη περιγραφή των ερωτήσεων χωρίς να υποστηρίζει τις δομές του IMS QTI 1.2 καθώς και περιγράφει τα στατιστικά αποτελέσματα των απαντήσεων. Κρίθηκε απαραίτητο για την περιγραφή δυναμικών ερωτηματολογίων η μελέτη προδιαγραφών συστημάτων διαχείρισης μάθησης οι οποίες περιγράφουν δυναμική ακολουθία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Στο πλαίσιο αυτό μελετήθηκαν τα ενοποιημένα μοντέλα IMS CP, SS, QTI 2.0 και το IMS CP, LD, QTI 2.0. Στο επόμενο κεφάλαιο θα μελετηθεί η ακριβής μοντελοποίηση που χρησιμοποιείται στο σύστημα QSurvey, η αρχιτεκτονική του συστήματος αυτού καθώς και θα γίνει μια παρουσίαση του interface του.



## ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ QSURVEY

### 5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε το σύστημα που σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας. Στις ενότητες που ακολουθούν θα ορίσουμε αρχικά μία αντιστοιχία μεταξύ του εκπαιδευτικού υλικού του QSurvey και του ενοποιημένου μοντέλου IMS CP(Content Packaging), LD (Learning Design), QTI 2.0 (Question & Test Interoperability) με IMS LIP (Learning Information Package) καθώς και θα περιγράψουμε την αρχιτεκτονική του συστήματος και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν στην υλοποίηση του. Τέλος, θα κάνουμε παρουσίαση του user interface του συστήματος.

### 5.2 Αντιστοιχία QSurvey με το ενοποιημένο μοντέλο IMS QTI 2.0 (Question & Test Interoperability) με IMS LD (Learning Design), IMS CP (Content Packaging) και IMS LIP (Learning Information Package)

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε τη μοντελοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού του συστήματος μας που είναι οι ερωτήσεις, τα δυναμικά ερωτηματολόγια, οι απαντήσεις αυτών καθώς και στατιστικά αποτελέσματα που βασίζονται σε αυτές τις απαντήσεις. Για κάθε τύπο του παραπάνω εκπαιδευτικού υλικού θα περιγραφεί ακριβώς ο τρόπος με τον οποίο έγινε η μοντελοποίηση του καθώς και για ποιο λόγο επιλέχθηκε η περιγραφόμενη μοντελοποίηση.



### 5.2.1 Δομή μιας ερώτησης

Για την περιγραφή των ερωτήσεων επιλέχθηκε το IMS QTI 2.0 η οποία είναι η νεότερη έκδοση του IMS Global Consortium καθώς υποστηρίζει καλύτερη περιγραφή του στατικού υλικού μιας ερώτησης μέσω της συμπερίληψης στο σχήμα της στοιχείων της XHTML και της MATHml όπως περιγράφηκε στην ενότητα 4.2. Οι τύποι των ερωτήσεων που υποστηρίζει το QSurvey είναι πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού μέσω λίστας επιλογών, ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού, ερωτήσεις συμπλήρωσης κειμένου και τέλος ερωτήσεις αντιστοίχισης.

Παρουσιάζουμε ένα αντιπροσωπευτικό XML κείμενο που αντιστοιχεί σε μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση.

```
<assessmentItem xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsqti_v2p0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsqti_v2p0
imsqti_v2p0.xsd" identifier="choice" title="πρωτεύουσα ελλάδας"
adaptive="false" timeDependent="false">

  <responseDeclaration identifier="response" cardinality="single"
baseType="identifier">
    <mapping upperBound="1" defaultValue="0">
      <mapEntry mapKey="choice1" mappedValue="1"/>
      <mapEntry mapKey="choice2" mappedValue="0"/>
    </mapping>
  </responseDeclaration>

  <outcomeDeclaration identifier="score" cardinality="single"
baseType="integer"/>

  <outcomeDeclaration identifier="feedback" cardinality="single"
baseType="integer">
    <defaultValue>
      <value>0</value>
    </defaultValue>
  </outcomeDeclaration>

  <itemBody>
    <p>Ερώτηση σχετική με Γεωγραφία.</p>
    <choiceInteraction responseIdentifier="response"
shuffle="false" maxChoices="1">
      <prompt>Ποια είναι η πρωτεύουσα της Ελλάδας ?</prompt>
```



```
<simpleChoice identifier="choice1">H
Αθήνα</simpleChoice>
<simpleChoice identifier="choice2">H
Θεσσαλονίκη</simpleChoice>
</choiceInteraction>
</itemBody>

<responseProcessing>
  <responseCondition>
    <responseIf>
      <isNull>
        <variable identifier="response"/>
      </isNull>
      <setOutcomeValue identifier="score">
        <baseValue
baseType="integer">0</baseValue>
        </setOutcomeValue>
      </responseIf>
      <responseElse>
        <setOutcomeValue identifier="score">
          <mapResponse identifier="response"/>
        </setOutcomeValue>
      </responseElse>
    </responseCondition>
    <setOutcomeValue identifier='feedback'>
      <baseValue baseType='integer'>1</baseValue>
    </setOutcomeValue>
  </responseProcessing>

<modalFeedback outcomeIdentifier="feedback" identifier="1"
showHide="show">
  Η βαθμολογία σας στην ερώτηση που απαντήσατε είναι : <printedVariable
identifier="score"/>
</modalFeedback>

</assessmentItem>
```

Το παραπάνω IMS QTI 2.0 αρχείο αποτελείται από πέντε τμήματα.

Το **<itemBody>** περιγράφει την μορφή της ερώτησης. Το στοιχείο **<choiceInteraction>** προσδιορίζει ότι έχουμε μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής στην οποία επιτρέπεται μία μόνο απάντηση **maxChoices="1"**. Σε περίπτωση που το **maxChoices="0"** θα επιτρεπόταν η επιλογή απεριορίστων απαντήσεων από τον χρήστη.



Η ερώτηση είναι **Ποια είναι η πρωτεύουσα της Ελλάδας ?** και βρίσκεται μέσα στο στοιχείο **<prompt>** οι πιθανές απαντήσεις είναι **Η Αθήνα** και **Η Θεσσαλονίκη** και αντιστοιχίζονται στα κλειδιά **choice1** και **choice2** αντίστοιχα. Παρατηρούμε πριν την δήλωση της ερώτησης ότι υπάρχει κάποιο XHTML κείμενο που περιγράφει εισαγωγικό κείμενο στην δήλωση **<p>Ερώτηση σχετική με Γεωγραφία.</p>**.

Στα δύο τμήματα **<outcomeDeclaration>** δηλώνονται τα κλειδιά **score** για να αποθηκεύεται η βαθμολογία και το κλειδί **feedback** στο οποίο τίθεται η τιμή 0 και η χρήση του είναι βοηθητική στην παρουσίαση της ανάδρασης μετά την απάντηση της ερώτησης και την ανάθεση της βαθμολογίας.

Το **<responseDeclaration>** είναι το τμήμα στο οποίο δηλώνεται το κλειδί **response** για να περιέχει την απάντηση του χρήστη. Επίσης σε αυτό γίνεται η αντιστοίχιση (**<mapping>**) κάποιας συγκεκριμένης απάντησης με κάποια βαθμολογία. Στην περίπτωση μας εάν ο χρήστης απαντήσει Η Αθήνα που έχει αντιστοιχηθεί στο κλειδί **choice1** θα βαθμολογηθεί με 1 ενώ στην άλλη περίπτωση θα βαθμολογηθεί με 0.

Στο **<responseProcessing>** γίνεται η ανάθεση της βαθμολογίας. Στην περίπτωση μας αν ο χρήστης δεν απαντήσει τίποτα θα βαθμολογηθεί με 0 και άρα το κλειδί **score** θα πάρει την τιμή 0 ενώ στην περίπτωση που θα απαντήσει το **score** θα πάρει την τιμή του κλειδιού **response** που ανάλογα με την απάντηση θα πάρει την τιμή 0 ή 1. Τέλος ανατίθεται στο κλειδί **feedback** η τιμή 1 ως ένδειξη ότι η ερώτηση απαντήθηκε και το **response processing** έχει ολοκληρωθεί.

Τέλος η ανάδραση **<modalFeedback outcomeIdentifier="feedback" identifier="1" showHide="show">** που εμφανίζεται όταν το κλειδί **feedback** έχει την τιμή 1 και στην περίπτωση μας θα εμφανίζεται πάντα μετά την ολοκλήρωση του **response processing** θα μας λείει την βαθμολογία του χρήστη στην συγκεκριμένη απάντηση.

Ένας προγραμματιστής που υλοποιεί ένα σύστημα απάντησης ερωτηματολογίων θα πρέπει να καταλάβει την σημασιολογία του παραπάνω XML κειμένου, η οποία και αναλύθηκε, και στην συνέχεια να βρει προγραμματιστικούς τρόπους ώστε το σύστημα, διαβάζοντας αυτό το XML κείμενο, να ανταποκρίνεται κατάλληλα. Στο σύστημα μας το παραπάνω XML κείμενο μετατρέπεται σε HTML κείμενο το οποίο και έχει την παρακάτω μορφή.



### Τίτλος Ερώτησης: πρωτεύουσα ελλάδας

---

*Ερώτηση σχετική με Γεωγραφία.*

**Ποια είναι η πρωτεύουσα της Ελλάδας ?**

☐ Η Αθήνα

☐ Η Θεσσαλονίκη

Επιλογή Ερώτησης

---

#### 5.2.1.α Παρουσίαση μίας ερώτησης στο QSurvey

Στην συνέχεια, το σύστημα βάση της απάντησης του χρήστη καθώς και των κανόνων που ορίστηκαν στο **<responseProcessing>** θα εμφανίσει στον χρήστη το σχετικό μήνυμα. Σε περίπτωση που ο χρήστης απαντήσει Η Αθήνα θα εμφανιστεί το μήνυμα :

**Η βαθμολογία σας στην ερώτηση που απαντήσατε είναι 1/1.**

Γενικά ένα σύστημα που βασίζεται στο IMS QTI 2.0 πρότυπο για την παρουσίαση μίας ερώτησης οποιουδήποτε τύπου θα πρέπει να ακολουθεί την παρακάτω διαδικασία για την παρουσίαση των ερωτήσεων :

1) Αρχικά το σύστημα θα πρέπει να εντοπίσει στο IMS QTI 2.0 XML έγγραφο τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στο στοιχείο **<itemBody>** που είναι σχετικό με την παρουσίαση της ερώτησης. Εάν το σύστημα εντοπίσει το στοιχείο **<choiceInteraction>** μέσα στο **<itemBody>** τότε θα έχουμε παρουσίαση μίας ερώτησης πολλαπλής επιλογής με μία επιτρεπόμενη απάντηση εάν το γνώρισμα **maxChoices** έχει την τιμή 1 ή μία ερώτηση πολλαπλής επιλογής (Choice interaction) με απεριόριστες απαντήσεις εάν το γνώρισμα **maxChoices** έχει την τιμή 0. Εναλλακτικά εάν το σύστημα εντοπίσει το στοιχείο **<matchInteraction>** τότε θα έχουμε παρουσίαση μίας ερώτησης αντιστοίχισης (Match interaction) ενός συνόλου επιλογών με ένα άλλο σύνολο επιλογών. Το γνώρισμα **maxAssociations** του στοιχείου **<matchInteraction>** προσδιορίζει τον αριθμό των



επιτρεπόμενων αντιστοιχίσεων. Εάν το **maxAssociations** έχει μηδενική τιμή τότε επιτρέπονται απεριόριστες αντιστοιχίσεις. Στην περίπτωση που εντοπιστεί το στοιχείο **<inlineChoiceInteraction>** έχουμε την παρουσίαση μίας ερώτησης συμπλήρωσης κενού από μία λίστα επιλογών (Inline choice interaction). Όταν υπάρχει ένα στοιχείο τύπου **<textEntryInteraction>** τότε έχουμε την παρουσίαση μίας ερώτησης συμπλήρωσης κενού μέσα σε μία πρόταση και τέλος όταν υπάρχει το στοιχείο **<extendedTextInteraction>** έχουμε μια ερώτηση συμπλήρωσης κειμένου. Στην περίπτωση που το σύστημα μας είναι βασισμένο στο Internet όπως και στην παρούσα διπλωματική ο XML κώδικας αντιστοιχίζεται σε κάποιο HTML κώδικα και η ερώτηση παρουσιάζεται στον browser του χρήστη.

2)Ο χρήστης απαντάει την ερώτηση και το σύστημα θέτει σε λειτουργία την βαθμολόγηση (**<responseProcessing>**) βάση της αντιστοιχίας ενός βαθμού σε μια συγκεκριμένη απάντηση η οποία έχει οριστεί στο στοιχείο **<responseDeclaration>**. Η βαθμολόγηση αν και προαιρετική μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τύπους των ερωτήσεων εκτός από τις ερωτήσεις συμπλήρωσης κειμένου. Το σύστημα βάση του **<responseDeclaration>** και τις απαντήσεις του χρήστη βρίσκει την βαθμολογία που πρέπει να πάρει ο χρήστης για την συγκεκριμένη ερώτηση.

3)Το **<responseProcessing>** αντιστοιχίζει την βαθμολογία σε κάποιο κλειδί που έχει οριστεί στο **<outcomeDeclaration>**.

4)Τέλος το **<modalFeedback>** μας δείχνει την βαθμολογία του χρήστη για την συγκεκριμένη ερώτηση.

Στην συνέχεια θα περιγράψουμε τον τρόπο με τον οποίο μοντελοποιήθηκαν τα δυναμικά ερωτηματολόγια το οποίο αποτέλεσε και το δυσκολότερο κομμάτι μοντελοποίησης της παρούσας διπλωματικής.

### 5.2.2 Δομή ενός δυναμικού ερωτηματολογίου



Σε αυτή την ενότητα θα γίνει η περιγραφή των δυναμικών ερωτηματολογίων. Χρησιμοποιούμε την προσέγγιση που περιγράφηκε στο κεφάλαιο 4.4 δηλαδή το ενοποιημένο μοντέλο IMS CP (Content Packaging), LD (Learning Design), QTI 2.0 (Question & Test Interoperability). Στην περίπτωση που θα θέλαμε να χρησιμοποιήσουμε το QSurvey για την διεξαγωγή ερευνών ο χρήστης πολλές φορές καλείται να απαντήσει ερωτήσεις στις οποίες η έννοια της βαθμολόγησης είναι ανούσια. Για παράδειγμα η ερώτηση : 'Τι φύλο είστε ?' δεν επιδέχεται κανένα τύπο βαθμολόγησης. Στο σύστημα μας θέλουμε να υποστηρίξουμε δυναμικά ερωτηματολόγια με τέτοιου είδους ερωτήσεις δηλαδή θέλουμε να υπάρχει μία εξάρτηση μεταξύ των απαντήσεων του χρήστη και των ερωτήσεων που πρόκειται να απαντήσει. Κατ' αυτόν τον τρόπο ο χρήστης απαντάει από ένα ερωτηματολόγιο τις ερωτήσεις που έχουν νόημα να απαντηθούν από αυτόν και το ερωτηματολόγιο έχει προσωποποιημένη μορφή. Για αυτόν τον λόγο εάν θέλουμε να υποστηρίξουμε δυναμικά ερωτηματολόγια με τέτοιου είδους ερωτήσεις δεν θα πρέπει οι συνθήκες (conditions) που υποστηρίζει το IMS LD να ελέγχουν την βαθμολογία του χρήστη (όπως περιγράψαμε στην ενότητα 4.4) και ανάλογα να γίνεται η παραπομπή του ερωτούμενου σε κάποια άλλη εκπαιδευτική δραστηριότητα αφού όπως είπαμε η βαθμολογία είναι ανούσια. Για αυτό το σκοπό τις ιδιότητες (properties) τις θέτουμε να αποθηκεύουν την απάντηση του χρήστη σε κάποια απάντηση η οποία πάντα αντιστοιχίζεται σε ένα κλειδί τύπου String. Δηλαδή χρειαζόμαστε να κάνουμε ελέγχους με δεδομένα τύπου String. Αυτήν την ιδιότητα δεν την υποστηρίζουν οι μηχανισμοί ακολουθίας του IMS SS (Simple Sequencing) για αυτόν τον λόγο επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε στην μοντελοποίηση μας το μοντέλο του IMS LD έναντι του IMS SS. Για να έχουμε δυναμική κατεύθυνση του ερωτηματολογίου στο QSurvey χρησιμοποιούμε μόνο ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση. Οι δυναμικές ερωτήσεις επιλέχθηκαν να είναι αποκλειστικά τύπου πολλαπλής επιλογής οι οποίες επιδέχονται μία μόνο απάντηση γιατί αυτού του τύπου οι ερωτήσεις είναι οι πιο απλές όσον αφορά την απάντησή τους. Ο χρήστης έχει να απαντήσει μία μόνο επιλογή που θα τον κατευθύνει σε κάποια ενότητα ερωτήσεων χωρίς να χρειαστεί να πληκτρολογήσει ή να επιλέξει πολλές επιλογές οι οποίες περιπλέκουν κατά πολύ την διαδικασία της δυναμικής κατεύθυνσης του ερωτηματολογίου. Επίσης η χρήση άλλων τύπων ερωτήσεων ως δυναμικών θα έκανα πάρα πολύ πολύπλοκη και την διαδικασία ορισμού της δυναμικότητας των ερωτήσεων. Άλλωστε μία ερώτηση πολλαπλής επιλογής καλύπτει πλήρως τις οποιεσδήποτε



ανάγκες δυναμικής ακολουθίας. Όλα τα παραπάνω θα γίνουν κατανοητά με την χρήση ενός παραδείγματος.

Ένα ερωτηματολόγιο αποτελείται από τρεις ενότητες. Η πρώτη ενότητα αποτελείται από μία ερώτηση η οποία είναι πολλαπλής επιλογής και ρωτάει για το φύλο του ερωτούμενου. Αν ο χρήστης απαντήσει άνδρας τότε απαντάει μία ενότητα με δύο ερωτήσεις σχετικές με την στρατιωτική του θητεία. Στην περίπτωση που απαντήσει γυναίκα απαντάει μία ενότητα ερωτήσεων σχετική με την οικογένειά της. Η ερώτηση της πρώτης ενότητας είναι δυναμική αφού κατευθύνει την πορεία του ερωτηματολογίου. Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 4.4, ουσιαστικά με την μοντελοποίηση IMS CP, LD, QTI 2.0 ένα δυναμικό ερωτηματολόγιο είναι ένα πακέτο IMS στο οποίο οι πόροι είναι οι ερωτήσεις IMS QTI 2.0. Το μανιφέστο, όπως έχει προαναφερθεί, είναι ένα XML αρχείο που έχει πάντα το όνομα `imsmanifest.xml` και αποτελεί την ετικέτα του πακέτου. Στην περίπτωση των δυναμικών ερωτηματολογίων μέσα στο `imsmanifest.xml` γίνεται η ενοποίηση των τριών προδιαγραφών IMS CP, LD, QTI 2.0. Έστω το QTI 2.0 αρχείο που περιέχει την ερώτηση σχετική με το φύλο είναι το **filo.xml**. Οι ερωτήσεις σχετικές με την θητεία βρίσκονται στα αρχεία **thitia1.xml** και **thitia2.xml** ενώ οι ερωτήσεις σχετικές την οικογενειακή κατάσταση βρίσκονται στα αρχεία **ikogenia1.xml** και **ikogenia2.xml**. Παρακάτω θα παρουσιαστεί το XML κείμενο της ερώτησης `filo.xml` μιας και είναι η δυναμική ερώτηση του ερωτηματολογίου και σημαντική για την ενοποίηση των προδιαγραφών όπως θα δείχτει παρακάτω.

```
<assessmentItem xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsqti_v2p0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsqti_v2p0 imsqti_v2p0.xsd"
identifier="choice" title="φύλο" adaptive="false" timeDependent="false">
```

```
<responseDeclaration identifier="response" cardinality="single"
baseType="identifier"/>
```

```
<itemBody>
```

```
<p>Ερώτηση σχετική με προσωπικά στοιχεία.</p>
```

```
<choiceInteraction responseIdentifier="response" shuffle="false"
```

```
maxChoices="1">
```

```
<prompt>Τι φύλο είστε ?</prompt>
```

```
<simpleChoice
```

```
identifier="choice1">Ανδρας</simpleChoice>
```

```
<simpleChoice identifier="choice2">Γυναίκα
```

```
</simpleChoice>
```



```
</choiceInteraction>
</itemBody>
```

```
</assessmentItem>
```

Στην παραπάνω ερώτηση παρατηρούμε ότι η απάντηση καταχωρείται στο κλειδί **response** και παίρνει την τιμή **choice1** αν ο χρήστης απαντήσει **Άνδρας** και την τιμή **choice2** αν ο χρήστης απαντήσει **Γυναίκα**. Παρακάτω ακολουθούν κάποια κομμάτια του `imsmanifest.xml` αρχείου του πακέτου τα οποία περιγράφουν τόσο την δομή του ερωτηματολογίου όσο και την δυναμική ακολουθία των ερωτήσεων.

```
<imscp:resources>
```

```
  <imscp:resource identifier="Question_Filo"
type="imsqti_item_xmlv2p0" href="filo.xml">
    <imscp:file href="filo.xml"/>
  </imscp:resource>
```

```
  <imscp:resource identifier="Question_1"
type="imsqti_item_xmlv2p0" href="thitia1.xml ">
    <imscp:file href=" thitia1.xml "/>
  </imscp:resource>
```

```
  <imscp:resource identifier="Question_2"
type="imsqti_item_xmlv2p0" href="thitia2.xml " >
    <imscp:file href=" thitia2.xml "/>
  </imscp:resource>
```

```
  <imscp:resource identifier="Question_3"
type="imsqti_item_xmlv2p0" href="ikogenia1.xml ">
    <imscp:file href=" ikogenia1.xml "/>
  </imscp:resource>
```

```
  <imscp:resource identifier="Question_4"
type="imsqti_item_xmlv2p0" href="ikogenia2.xml">
    <imscp:file href="ikogenia2.xml"/>
  </imscp:resource>
```

```
</imscp:resources>
```



Παραπάνω παρουσιάζονται οι πόροι του δυναμικού ερωτηματολογίου που βρίσκονται μέσα στο IMS πακέτο και είναι οι ερωτήσεις τύπου IMS QTI 2.0. Οι ερωτήσεις αυτές αντιστοιχίζονται όπως φαίνεται στα κλειδιά **Question\_Filo**, **Question\_1**, **Question\_2**, **Question\_3**, **Question\_4**.

```
<imsld:play identifier="P-Integration" isvisible="true">
  <imsld:act identifier="A-First">
    <imsld:role-part identifier="RP-Example">
      <imsld:role-ref ref="Learner"/>
      <imsld:learning-activity-ref ref="erotimatologio"/>
    </imsld:role-part>
    <imsld:complete-act>
      <imsld:when-role-part-completed ref="RP-Example"/>
    </imsld:complete-act>
  </imsld:act>
  <imsld:complete-play>
    <imsld:when-last-act-completed/>
  </imsld:complete-play>
</imsld:play>
```

Με το παραπάνω κείμενο μια πράξη (<act>) αντιστοιχεί στην εκτέλεση (<play>) μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας (learning activity) με όνομα **erotimatologio** η οποία πράξη στην ουσία είναι η απάντηση ενός ερωτηματολογίου από ένα εκπαιδευόμενο.

```
<imsld:activities>
  <imsld:learning-activity isvisible="true" identifier="erotimatologio">
    <imsld:environment-ref ref="filo_environment"/>
    <imsld:activity-description>
      <imsld:title>Elegxos filou</imsld:title>
      <imsld:item identifier="I_FILO"
identifierref="Question_Filo"/>
    </imsld:activity-description>
  </imsld:learning-activity>
</imsld:activities>
```

Η εκπαιδευτική δραστηριότητα ξεκινάει την εκτέλεση της από το περιβάλλον **filo\_environment** το οποίο εννοιολογικά αντιστοιχεί στην πρώτη ενότητα του



ερωτηματολογίου και περιέχει μία μόνο ερώτηση σχετική με το φύλο του χρήστη όπως φαίνεται και παρακάτω.

```
<imsld:environment identifier="filo_environment">
  <imsld:title>Ενότητα σχετική με το φύλο του χρήστη. </imsld:title>
  <imsld:learning-object identifier="LO-QTI-ItemFilo">
    <imsld:title>Τι filo eisai??</imsld:title>
    <imsld:item identifier="I-QuestionFilo"
  identifierref="Question_Filo"/>
  </imsld:learning-object>
</imsld:environment>
```

Έχει επίσης δηλωθεί μία ιδιότητα (property) η οποία αποθηκεύει την τιμή της απάντησης της ερώτησης **filo.xml**. Πρέπει να τονιστεί σε αυτό το σημείο ότι οι τιμές των ιδιοτήτων καθώς και οι έλεγχοι των συνθηκών γίνονται κάθε φορά που ο χρήστης απαντάει μία ερώτηση.

```
<imsld:properties>
  <imsld:locpers-property identifier="Question_Filo.response">
    <imsld:title>The result for the first question</imsld:title>
    <imsld:datatype datatype="string"/>
    <imsld:initial-value>null </imsld:initial-value>
  </imsld:locpers-property>
</imsld:properties>
```

Η ιδιότητα **Question\_Filo.response** ενοποιεί το αρχείο QTI 2.0 με το IMS LD. Το **Question\_Filo** αντιστοιχεί στον πόρο του IMS πακέτου **filo.xml** ενώ το **response** αναφέρεται στο περιεχόμενο αυτού του αρχείου και όπως προαναφέραμε δηλώνει την απάντηση του χρήστη. Στην συνέχεια μέσω των συνθηκών ελέγχεται η απάντηση του χρήστη και ανάλογα κατευθύνεται στο αντίστοιχο περιβάλλον. Αν ο χρήστης απαντήσει άνδρας που αντιστοιχεί στο κλειδί **choice1** τότε ο χρήστης παραπέμπετε στο περιβάλλον **ANDRAS** το οποίο περιέχει τις ερωτήσεις σχετικές με την στρατιωτική θητεία ενώ στην άλλη περίπτωση παραπέμπετε στο περιβάλλον **GINAIKA** που περιέχει ερωτήσεις σχετικές με την οικογένεια. Αυτές οι συνθήκες φαίνονται παρακάτω.

```
<imsld:conditions>
  <imsld:if>
    <imsld:is>
```



```
        <imsld:property-ref ref="Question_Filo.response"/>
        <imsld:property-value>choice1</imsld:property-value>
    </imsld:is>
</imsld:if>
<imsld:then>
    <imsld:show>
        <imsld:environment-ref ref="ANDRAS"/>
    </imsld:show>
</imsld:then>
<imsld:if>
    <imsld:is>
        <imsld:property-ref ref="Question_Filo.response"/>
        <imsld:property-value>choice2</imsld:property-value>
    </imsld:is>
</imsld:if>
<imsld:then>
    <imsld:show>
        <imsld:environment-ref ref="GINAIKA"/>
    </imsld:show>
</imsld:then>
</imsld:conditions>
```

Με την μεθοδολογία που χρησιμοποιούμε έχουμε ένα μόνο ρόλο που είναι ο χρήστης που απαντάει το ερωτηματολόγιο καθώς και μία πράξη που έχει μόνο μία δραστηριότητα και δεν είναι άλλη από την απάντηση ενός ερωτηματολογίου. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να έχει πολλά περιβάλλοντα τα οποία μπορούμε να τα θεωρήσουμε σαν τις ενότητες του ερωτηματολογίου. Η δραστηριότητα πάντα αρχίζει με την εκτέλεση ενός περιβάλλοντος. Για την αλλαγή περιβάλλοντος δηλαδή ενότητας θα πρέπει πάντα να υπάρχει μια δυναμική ερώτηση πολλαπλής επιλογής που να κατευθύνει τον χρήστη. Με άλλα λόγια η σύνδεση μεταξύ ενότητων γίνεται με την χρήση μίας δυναμικής ερώτησης. Κάθε περιβάλλον μπορεί να έχει πολλά αντικείμενα μάθησης που στην περίπτωση μας είναι οι ερωτήσεις που περιγράφονται μέσω του IMS QTI 2.0. Τα ίδια αντικείμενα μάθησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν από περισσότερα του ενός περιβάλλοντα. Ο μόνος περιορισμός είναι ότι οι δυναμικές ερωτήσεις δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περισσότερες της μίας ενότητες. Δηλαδή οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με μία μόνο απάντηση δεν μπορούν να περιέχονται σε περισσότερες της μίας ενότητες. Αυτό συμβαίνει επειδή οι μηχανισμοί δυναμικής ακολουθίας (conditions, properties) θα λειτουργήσουν και στις δύο ενότητες, έστω και εάν δεν το θέλουμε, αφού η ιδιότητα τους θα είναι πάντα ίδια.



Ο τρόπος με τον οποίο έγινε η ενοποίηση του IMS QTI 2.0 αρχείου και του IMS LD, δηλαδή η χρήση του κλειδιού που περιέχει την απάντηση σε μορφή String (και όχι την βαθμολογία σε μορφή Integer) για τον καθορισμό της ακολουθίας των ενοτήτων μέσω της χρήσης των συνθηκών, αποτελεί μια καινούργια μεθοδολογία που προτείνει η παρούσα διπλωματική. Θα μπορούσαμε φυσικά να χρησιμοποιήσουμε πλασματική βαθμολογία αλλά όπως είναι φανερό η μέθοδος που προτάθηκε διευκολύνει την κατάσταση κάνοντας πιο άμεση την αλληλουχία των ενοτήτων. Τέλος, η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί εξίσου και από ερωτηματολόγια στα οποία η βαθμολογία έχει νόημα χωρίς κανένα πρόβλημα.

Στις δύο επόμενες ενότητες θα παρουσιάσουμε το πώς περιγράφονται απαντήσεις σε ερωτηματολόγια και ερωτήσεις.

### 5.2.3 Δομή απαντήσεων

Οι απαντήσεις περιγράφονται με την χρήση του IMS QTI 1.2. Το QTI 2.0 δεν αναβαθμίζει το σχήμα Results Reporting που χρησιμοποιήθηκε από την έκδοση QTI 1.2. Στο QSurvey περιγράφουμε την απάντηση σε μια συγκεκριμένη απάντηση καθώς και για ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο. Για την ερώτηση που υπάρχει στην ενότητα 5.2.1 η απάντηση σε XML, δεδομένου ότι η ερώτηση έχει μοναδικό κωδικό στο σύστημα **dbxml\_b.xml**, είναι:

```
<qti_result_report>
  <result>
    <context>
      <date>
        <type_label>Survey</type_label>
        <datetime>2005-12-15T16:28:51Z</datetime>
      </date>
    </context>
    <item_result ident_ref="dbxml_b.xml">
      <response ident_ref="response">
        <response_value>choice1</response_value>
      </response>
      <outcomes>
        <score varname="score" vartype="Integer">
          <score_value>1</score_value>
          <score_max>1</score_max>
        </score>
      </outcomes>
    </item_result>
  </result>
</qti_result_report>
```



```
</result>
</qti_result_report>
```

Στην ερώτηση με κωδικό **dbxml\_b.xml** ο ερωτούμενος επέλεξε την απάντηση που αντιστοιχεί στο κλειδί **choice1** δηλαδή ο χρήστης επέλεξε Η Αθήνα καθώς και η βαθμολογία του είναι **1** ενώ η υψηλότερη βαθμολογία που θα μπορούσε να πάρει είναι το **1**.

Παρακάτω περιγράφεται η απάντηση που αντιστοιχεί σε ένα δυναμικό ερωτηματολόγιο το οποίο αντιστοιχεί σε ένα πακέτο IMS και έχει μοναδικό κωδικό **dbxml\_c**.

```
<qti_result_report>
  <result>
    <context>
      <date>
        <type_label>Survey</type_label>
        <datetime>2005-12-15T16:57:43Z</datetime>
      </date>
    </context>
    <summary_result>
      <type_label>Assessment</type_label>
      <generic_identifier>
        <type_label>Assessment Id</type_label>
        <identifier_string>dbxml_c</identifier_string>
      </generic_identifier>
      <score varname="score" vartype="Integer">
        <score_value>0</score_value>
        <score_max>2</score_max>
      </score>
    </summary_result>
  </result>
</qti_result_report>
```

Με το παραπάνω XML κείμενο δηλώνουμε ότι το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε από κάποιον ανώνυμο χρήστη καθώς και η βαθμολογία του είναι 0 από τα 2. Στο QSurvey οι χρήστες απαντούν ερωτηματολόγια χωρίς να δώσουν τα προσωπικά τους στοιχεία.



### 5.2.4 Δομή στατιστικών μεγεθών

Για τα στατιστικά μεγέθη χρησιμοποιείται ό,τι ακριβώς περιγράφηκε στην ενότητα 3.3.3 καθώς και στην ενότητα 4.2. Θα ξανααναφέρουμε τα βασικά σημεία της μοντελοποίησης που χρησιμοποιείται στο QSurvey. Τα στατιστικά αποτελέσματα βασίζονται στην IMS QTI 2.0 προδιαγραφή. Για τα στατιστικά αποτελέσματα που σχετίζονται με ένα ερωτηματολόγιο και είναι ο αριθμός των ατόμων που το απάντησαν καθώς και ο μέσος όρος βαθμολογίας έχουμε το παρακάτω XML κείμενο :

**<usageData>**

```
    <ordinaryStatistic name="AverageScore" caseCount="100"
lastUpdated="2004-07-04">
        <targetObject identifier="erotimatologio1"/>
        <value>0.6</value>
    </ordinaryStatistic>
```

**</usageData>**

Έστω ο μοναδικός κωδικός του ερωτηματολογίου στο σύστημα είναι το **erotimatologio1**. Απάντησαν το ερωτηματολόγιο 100 άτομα (**caseCount="100"**) και ο μέσος όρος της βαθμολογίας (**AverageScore**) είναι 0,6. Σε περίπτωση που θέλουμε να δούμε τα στατιστικά αποτελέσματα για μία συγκεκριμένη ερώτηση έχουμε το παρακάτω XML κείμενο.

**<usageData>**

```
    <ordinaryStatistic name="AverageScore" caseCount="100"
lastUpdated="2004-07-04">
        <targetObject identifier="erotisi"/>
        <value>0.6</value>
    </ordinaryStatistic>

    <categorizedStatistic name="AnswerDistribution" caseCount="100"
lastUpdated="2004-07-04">
        <targetObject identifier="erotisi"/>
        <mapping">
            <mapEntry mapKey="T" mappedValue="60"/>
            <mapEntry mapKey="F" mappedValue="40"/>
        </mapping>
    </categorizedStatistic>
```



**</usageData>**

Τα στατιστικά αποτελέσματα που χρησιμοποιούμε για την ερώτηση με κωδικό **erotisi** είναι ο μέσος όρος της βαθμολογίας (**AverageScore**), η κατανομή των απαντήσεων (**AnswerDistribution**) από την επεξεργασία της οποίας μπορεί να προκύψει η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων δεδομένου ότι την ερώτηση την έχουν απαντήσει 100 άτομα (**caseCount="100"**). Τέλος στην περίπτωση που έχουμε μία ερώτηση συμπλήρωσης κενού με αριθμό έχουμε την αυτόματη παραγωγή ενός ακόμα στατιστικού αποτελέσματος που είναι ο μέσος όρος της αριθμητικής απάντησης (**AnswerArithmeticMean**) και αντιστοιχίζεται στο παρακάτω XML κείμενο για μια ερώτηση με κωδικό **erotisi2** και τιμή 1000.

```
<ordinaryStatistic name="AnswerArithmeticMean" caseCount="100"  
lastUpdated="2004-07-04">  
    <targetObject identifier="erotisi2"/>  
    <value>1000</value>  
</ordinaryStatistic>
```

#### 5.2.5 Δομή προφίλ συγγραφέα ερωτηματολογίων

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 2.2.5 η προδιαγραφή του IMS LIP (Learner Information Package) χρησιμοποιείται για την περιγραφή ατόμων σχετιζομένων με την διαδικασία του e-learning. Στο QSurvey Θα χρησιμοποιήσουμε την παραπάνω προδιαγραφή για την περιγραφή του προφίλ των συγγραφέων ερωτηματολογίων. Το IMS LIP αποτελείται από 11 κύριες δομές εμείς θα χρησιμοποιήσουμε τις δομές για την περιγραφή δημογραφικών στοιχείων του χρήστη (**<identification>**) και την δομή για την περιγραφή κωδικών του χρήστη (**<security key>**). Στην συνέχεια ακολουθεί ένα παράδειγμα

```
<learnerinformation xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imslip_v1p0"  
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"  
xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imslip_v1p0  
http://www.imsglobal.org/xsd/imslip_v1p0.xsd">  
    <identification>  
        <name>  
            <partname>  
                <typename>
```



```
<tysource sourcetype="imsdefault"/>
  <tyvalue>First</tyvalue>
</typename>
  <text>ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ</text>
</partname>
<partname>
  <typename>
    <tysource sourcetype="imsdefault"/>
    <tyvalue>Last</tyvalue>
  </typename>
  <text>ΣΑΡΗΓΙΑΝΝΗΣ</text>
</partname>
</name>
<address>
  <street>
    <streetname>Κ. ΠΑΛΑΜΑ 4</streetname>
  </street>
  <locality>ΚΡΗΤΗ</locality>
  <city>ΧΑΝΙΑ</city>
</address>
<contactinfo>
  <email>hsarigiannis@ced.tuc.gr</email>
</contactinfo>
<contactinfo>
  <telephone>
    <countrycode> 003 </countrycode>
    <areacode> 28210 </areacode>
    <indnumber>6976392734</indnumber>
  </telephone>
</contactinfo>
</identification>
<securitykey>
  <keyfields>
    <fieldlabel>
      <typename>
        <tyvalue>Username</tyvalue>
      </typename>
    </fieldlabel>
    <fielddata>hsarigiannis</fielddata>
  </keyfields>
  <keyfields>
    <fieldlabel>
      <typename>
        <tyvalue>Password</tyvalue>
      </typename>
    </fieldlabel>
```



```
<fielddata>567aa18</fielddata>
</keyfields>
</securitykey>
</learnerinformation>
```

Τα δημογραφικά στοιχεία όπως φαίνεται και παραπάνω είναι το όνομα, επίθετο, διεύθυνση, περιοχή, πόλη, e-mail, τηλέφωνο ενώ οι κωδικοί του συγγραφέα ερωτηματολογίων είναι το username και το password τα οποία χρησιμοποιεί για να μπορεί να συγγράφει ερωτηματολόγια και να ανανεώνει το προφίλ του.

### 5.3 Αρχιτεκτονική του συστήματος

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3 το QSurvey είναι ένα κατανεμημένο σύστημα το οποίο αποτελείται από πέντε μικρότερα υποσυστήματα. Αυτά είναι :

- το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού στο οποίο υπάρχουν αποθηκευμένα τα ερωτηματολόγια οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις αυτών.
- το υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων στο οποίο γίνεται η απάντηση καθώς και η αυτόματη διόρθωση των ερωτηματολογίων.
- το υποσύστημα συγγραφής ερωτηματολογίων στο οποίο γίνεται η δημιουργία νέων δυναμικών ερωτηματολογίων, ερωτήσεων.
- το υποσύστημα διεξαγωγής ερευνών στο οποίο γίνεται η στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων.
- το υποσύστημα διαχείρισης προφίλ στο οποίο γίνεται η δημιουργία και η αναβάθμιση προφίλ για τους συγγραφείς των ερωτηματολογίων.

Τα τέσσερα τελευταία υποσυστήματα είναι εξαρτημένα από το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού αφού αυτό περιέχει όλο το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο χρησιμοποιούν ή δημιουργούν τα άλλα υποσυστήματα. Το σύστημά μας, όπως προαναφέρθηκε, είναι ένα σύστημα που βασίζεται στην χρήση του διαδικτύου (web-based system). Για την επικοινωνία των τεσσάρων τελευταίων υποσυστημάτων με το υποσύστημα αποθήκευσης χρησιμοποιήθηκε η αρχιτεκτονική των υπηρεσιών ιστού (web services). Όπως

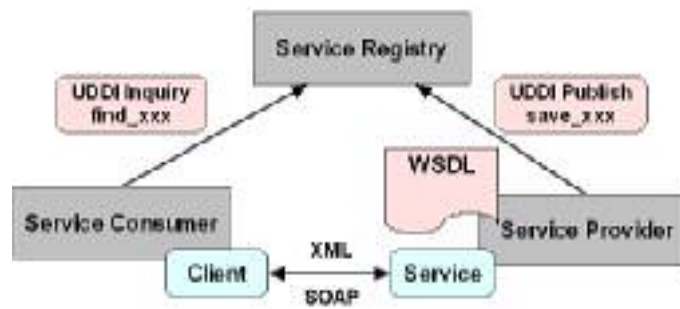


θα δούμε παρακάτω η χρήση των ΥΙ κρίνεται απαραίτητη αφού με την χρήση αυτών το κάθε υποσύστημα ανεξαρτοποιείται από τα άλλα και μπορεί να αλληλεπιδρά με οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο σύστημα μέσω του Internet εάν φυσικά και αυτό κάνει χρήση των ΥΙ με τον ίδιο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού μπορεί να αλληλεπιδρά με άλλα συστήματα απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής ερωτηματολογίων, διεξαγωγής ερευνών διαχείρισης προφίλ ενώ και τα προαναφερθείσα τέσσερα υποσυστήματα θα μπορούν να επικοινωνούν με αλλά υποσυστήματα αποθήκευσης παρόμοιου εκπαιδευτικού υλικού. Στην επόμενη ενότητα θα περιγραφούν οι βασικές αρχές αυτής της αρχιτεκτονικής.

### 5.3.1 Web Services (αρχιτεκτονική των Υπηρεσιών Ιστού (ΥΙ) )

Στην Αρχιτεκτονική των Υπηρεσιών Ιστού συναντώνται τρεις βασικοί ρόλοι: ο Παροχέας Υπηρεσιών (Service Provider), ο Καταναλωτής Υπηρεσιών (Service Consumer) και ο Κατάλογος Υπηρεσιών (Service Registry). Ο Παροχέας Υπηρεσιών είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη μιας υπηρεσίας, τη δημιουργία της περιγραφής της, τη δημοσίευση της περιγραφής αυτής σε έναν ή περισσότερους καταλόγους (registry). Ο Καταναλωτής Υπηρεσιών είναι υπεύθυνος για την εύρεση της περιγραφής μιας ΥΙ, η οποία έχει δημοσιοποιηθεί σε έναν κατάλογο. Ο Κατάλογος Υπηρεσιών επιτρέπει στους υποψήφιους καταναλωτές να ψάξουν στην συλλογή από περιγραφές υπηρεσιών την οποία διαθέτει και να ανακαλύψουν την υπηρεσία που ταιριάζει με τις απαιτήσεις τους. Οι τεχνολογίες οι οποίες έχουν αναπτυχθεί με σκοπό την υποστήριξη των ΥΙ είναι το πρωτόκολλο SOAP (Simple Object Access Protocol), η γλώσσα WSDL (Web Service Description Language) και οι UDDI προδιαγραφές (Repository for Universal Description, Discovery and Integration). Το παρακάτω σχήμα δείχνει πώς η αρχιτεκτονική των ΥΙ χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες αυτές.





**5.3.1.α** Στην Αρχιτεκτονική των Υπηρεσιών Ιστού συναντώνται τρεις βασικοί ρόλοι: ο Παροχέας Υπηρεσιών (Service Provider), ο Καταναλωτής Υπηρεσιών (Service Consumer) και ο Κατάλογος Υπηρεσιών (Service Registry). Οι τρεις αυτοί ρόλοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω των τεχνολογιών οι οποίες έχουν αναπτυχθεί με σκοπό την υποστήριξη των ΥΙ (SOAP, WSDL, UDDI)

Όπως φαίνεται στο σχήμα, στην αρχιτεκτονική των υπηρεσιών ιστού τον ρόλο του Καταλόγου Υπηρεσιών έχει η UDDI registry. Οι λειτουργίες για την εγγραφή και την εύρεση των υπηρεσιών υλοποιούνται με χρήση των APIs που διαθέτει η registry για εύρεση (UDDI Inquiry) και δημοσιοποίηση (UDDI Publish). Η περιγραφή της υπηρεσίας γίνεται μέσω ενός WSDL εγγράφου και χρησιμοποιείται για να γίνει η ένωση του πελάτη με την υπηρεσία. Τέλος, όλες οι διαδικασίες που αφορούν στη μορφοποίηση και τη μεταφορά των μηνυμάτων μεταξύ των υπηρεσιών γίνονται μέσω του πρωτοκόλλου SOAP. Όταν ο υπεύθυνος για την ανάπτυξη ενός λογισμικού έχει την ανάγκη χρήσης μιας νέας υπηρεσίας, αρχικά βρίσκει την επιθυμητή υπηρεσία, είτε δημιουργώντας και υποβάλλοντας μια ερώτηση προς την registry, είτε με λεπτομερή ψάξιμο και αναζήτηση αυτής. Ο υπεύθυνος για την ανάπτυξη του λογισμικού ερμηνεύει έπειτα την περιγραφή της διεπαφής της υπηρεσίας (κυρίως μέσω κάποιων χαρακτηριστικών ετικετών, σχολίων, ή κάποιας πρόσθετης τεκμηρίωσης η οποία υπάρχει) και πραγματοποιεί μια κλήση προς την υπηρεσία μέσα στην εφαρμογή που αναπτύσσει. Αυτή η εφαρμογή έχει το ρόλο του Καταναλωτή της υπηρεσίας κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης. Σε αυτό το σημείο, ο Καταναλωτής της υπηρεσίας μπορεί αυτόματα να καλέσει την υπηρεσία (που παρέχεται από τον παροχέα υπηρεσιών) χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο επικοινωνίας υπηρεσιών ιστού SOAP. Με την ανάπτυξη της σημασιολογικής γλώσσας XML δόθηκε η δυνατότητα στους υπεύθυνους ανάπτυξης λογισμικού να δημιουργήσουν πρωτόκολλα και τεχνολογίες πάνω σε αυτή τη γλώσσα, οι



οποίες είναι ανεξάρτητες πλατφόρμας και εγγυώνται ασφαλή ανταλλαγή πληροφορίας. Η ανάπτυξη, λοιπόν, πρωτοκόλλων επικοινωνίας τα οποία θα στηρίζονται πάνω στην XML είναι η φυσική απάντηση στον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των ΥΙ.

Το SOAP είναι ένα πρωτόκολλο, βασισμένο στην XML, το οποίο χρησιμοποιείται τόσο για μορφοποίηση μηνυμάτων όσο και για κλήση απομακρυσμένων διαδικασιών (Remote Procedure Call – RPC). Επειδή το SOAP αναπτύχθηκε ώστε να υποστηρίξει τις κοινές απαιτήσεις όλων των σεναρίων του διανεμημένου υπολογισμού, παρέχει τα ακόλουθα:

- **Ένα μηχανισμό για τον ορισμό της μονάδας επικοινωνίας** Στο SOAP, όλη η πληροφορία πακετοποιείται μέσα σε ένα σαφώς ορισμένο μήνυμα. Αυτό γίνεται μέσω ενός SOAP φακέλου (envelop) στον οποίο εμπεριέχεται όλη η πληροφορία. Στον πυρήνα του, ένα SOAP μήνυμα έχει πολύ απλή δομή. Αποτελείται από ένα XML στοιχείο το οποίο έχει σαν παιδιά δύο άλλα στοιχεία, την επικεφαλίδα (header) και το σώμα (body). Το σώμα μπορεί να περιέχει με τη σειρά του πολλαπλές επικεφαλίδες και σώματα. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η δομή ενός SOAP «φακέλου».

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="
  "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <SOAP:Header>
    <!-- content of header goes here -->
  </SOAP:Header>
  <SOAP:Body>
    <!-- content of body goes here -->
  </SOAP:Body>
</SOAP:Envelope>
```

---

**5.3.1.β Δομή SOAP μηνύματος.** Ένας SOAP «φάκελος» (envelop) αποτελείται από δύο στοιχεία, την επικεφαλίδα (header) και το σώμα (body). Το σώμα μπορεί να περιέχει πολλαπλές επικεφαλίδες και σώματα.

- **Ένα μοντέλο επεξεργασίας** Το μοντέλο αυτό ορίζει ένα σύνολο από κανόνες για την επεξεργασία των SOAP μηνυμάτων, υπαγορεύοντας έτσι στους παραλήπτες τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει αυτοί να διαχειριστούν τα μηνύματα. Σύμφωνα με το



μοντέλο αυτό ορίζεται ένας αριθμός από δράστες (actors), οι οποίοι αντιστοιχούν στους μεσάζοντες, οι οποίοι θα επεξεργαστούν τα κομμάτια εκείνα του μηνύματος τα οποία έχουν νόημα για τον καθένα.

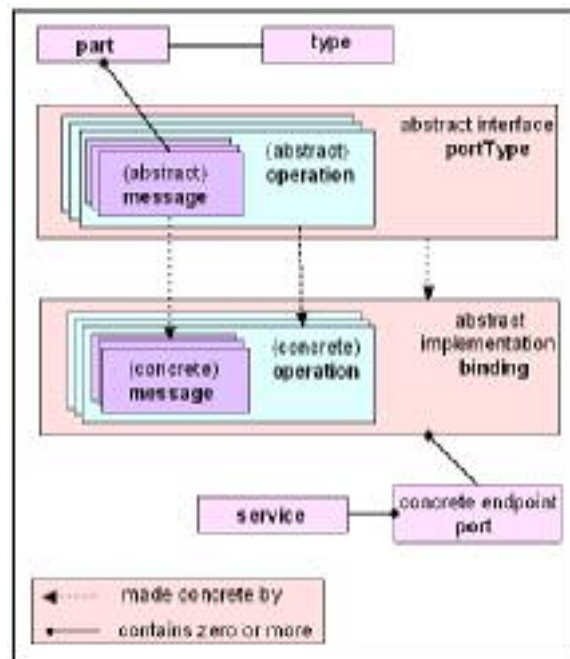
- **Μια σύμβαση για την αναπαράσταση των κλήσεων και των απαντήσεων απομακρυσμένων διαδικασιών ως SOAP μηνύματα** Η σύμβαση αυτή αποτελεί ένα πρωτόκολλο το οποίο περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να επιτευχθεί η κλήση μιας απομακρυσμένης διαδικασίας (Remote Procedure Call - RPC) μέσω ενός SOAP μηνύματος καθώς και η λήψη των αποτελεσμάτων που επιστρέφει η διαδικασία αυτή.
- **Ένα binding πρωτόκολλο** Το πρωτόκολλο αυτό ορίζει μια αρχιτεκτονική για τη δημιουργία bindings με σκοπό την αποστολή και τη λήψη SOAP μηνυμάτων. Αντί να αποτελέσει ένα καινούργιο πρωτόκολλο επικοινωνίας, το SOAP χρησιμοποιεί ήδη υπάρχοντα πρωτόκολλα επικοινωνίας, όπως το HTTP και το SMTP, τόσο για τον καθορισμό των διευθύνσεων των παραληπτών όσο και για την αποστολή και δρομολόγηση των μηνυμάτων.

Η WSDL δίνει πληροφορία σχετικά με το που βρίσκονται οι υπηρεσίες αυτές ή σχετικά με την ακολουθία των μηνυμάτων που πρέπει να σταλούν κατά την διάρκεια μιας επιτυχούς αλληλεπίδρασης με τις υπηρεσίες και περιγράφει τις ΥΙ ως συλλογές από τελικά σημεία επαφής (end points), τα οποία μπορούν να ανταλλάσσουν ορισμένα μηνύματα. Η πληροφορία η οποία παρέχεται μέσω ενός WSDL εγγράφου αφορά στο:

- **Τι κάνει μια υπηρεσία** – Οι διαδικασίες τις οποίες παρέχει η υπηρεσία καθώς και τα δεδομένα τα οποία απαιτούνται για την κλήση των διαδικασιών αυτών
- **Πως μπορεί να έχει κάποιος πρόσβαση σε μια υπηρεσία** – Οι λεπτομέρειες της μορφοποίησης των δεδομένων και τα πρωτόκολλα τα οποία απαιτούνται ώστε να έχει κάποιος πρόσβαση στις διαδικασίες της υπηρεσίας.
- **Που βρίσκεται μια υπηρεσία** – Οι λεπτομέρειες του πρωτοκόλλου για τον καθορισμό της διεύθυνσης του δικτύου στην οποία βρίσκεται η υπηρεσία



Οι WSDL προδιαγραφές αξιοποιούν πλήρως το διαχωρισμό μεταξύ των αφηρημένων προδιαγραφών και των ειδικών υλοποιήσεων των προδιαγραφών αυτών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του διαχωρισμού του ορισμού της διεπαφής μιας υπηρεσίας (αφηρημένη περιγραφή) από τον ορισμό της υλοποίησης της υπηρεσίας αυτής (συγκεκριμένη υλοποίηση). Η αφηρημένη περιγραφή περιλαμβάνει το μέρος εκείνο του WSDL εγγράφου που καθορίζει τα μηνύματα τα οποία πρέπει να ανταλλάσσονται κατά τη διάρκεια μιας αλληλεπίδρασης μεταξύ δύο υπηρεσιών, ενώ το μέρος του εγγράφου που αφορά στη συγκεκριμένη υλοποίηση μιας υπηρεσίας παρέχει πληροφορία σχετικά με το πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθεί ( π.χ SOAP πάνω από HTTP ), τον τρόπο με τον οποίο θα πραγματοποιηθεί η αλληλεπίδραση με μια υπηρεσία πάνω από αυτό το πρωτόκολλο και τέλος το σημείο στο οποίο τερματίζεται αυτή η επικοινωνία



**5.3.1.γ** Σχηματική αναπαράσταση του μοντέλου πληροφοριών της WSDL. Οι WSDL προδιαγραφές κάνουν σαφή διαχωρισμό μεταξύ του ορισμού της διεπαφής μιας υπηρεσίας (abstract interface) και του ορισμού μιας υλοποίησης της υπηρεσίας αυτής (συγκεκριμένη υλοποίηση)

Όπως κάθε προδιαγραφή που έχει βασιστεί στην XML, έτσι και η WSDL ορίζει μερικά κύρια στοιχεία ή στοιχεία υψηλού επιπέδου από τα οποία αποτελείται η γλώσσα:



- **Port type** – Μέσω του στοιχείου αυτού ορίζεται μια αφηρημένη διεπαφή μιας ΥΙ όπου κάθε στοιχείο παιδί (operation) αποτελεί την αφηρημένη υπογραφή μιας μεθόδου της υπηρεσίας.
- **Message** - Μέσω του στοιχείου αυτού ορίζεται η μορφή των μηνυμάτων στα οποία γίνεται αναφορά μέσω των στοιχείων operation. Ένα message μπορεί να διασπαστεί περαιτέρω σε parts (π.χ λεπτομερείς ορισμοί της μορφοποίησης των παραμέτρων των μεθόδων μιας υπηρεσίας).
- **Types** - Μέσω του στοιχείου αυτού ορίζεται η συλλογή όλων των τύπων δεδομένων οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τον ορισμό των διαφόρων parts ενός στοιχείου message.
- **Binding** – Το στοιχείο αυτό περιέχει πληροφορία σχετικά με το πως μετατρέπονται τα στοιχεία που περιέχονται σε μια αφηρημένη διεπαφή (port type), σε πραγματικές αναπαραστάσεις μέσα σε ένα συγκεκριμένο συνδυασμό μορφοποίησης δεδομένων και πρωτοκόλλων (π.χ SOAP πάνω από HTTP).
- **Port** – Το στοιχείο αυτό εκφράζει τον τρόπο με τον οποίο ένα binding έχει αναπτυχθεί σε ένα συγκεκριμένο τελικό σημείο ενός δικτύου (π.χ πληροφορίες σχετικά με κάποιον εξυπηρετητή σε μια τοποθεσία του δικτύου).
- **Service** – Το στοιχείο αυτό αποτελεί μια συλλογή από ports.

Τέλος οι UDDI προδιαγραφές προσφέρουν στους χρήστες έναν ενοποιημένο και συστηματικό τρόπο ώστε να μπορούν να βρίσκουν τους παροχείς υπηρεσιών μέσω ενός κεντρικού καταλόγου υπηρεσιών. Σε ένα τυπικό σενάριο χρήσης ΥΙ οι παροχείς υπηρεσιών θέλουν να δημοσιοποιήσουν τις περιγραφές των υπηρεσιών τους σε έναν κατάλογο, και οι καταναλωτές των υπηρεσιών απευθύνουν ερωτήσεις στον κατάλογο αυτό για να βρουν την περιγραφή της κατάλληλης υπηρεσίας.

Στο QSurvey δεν κάναμε χρήση των UDDI προδιαγραφών παρά μόνο των WSDL και SOAP προδιαγραφών. Στις δύο επόμενες ενότητες θα περιγραφεί ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιήσαμε τις δύο παραπάνω προδιαγραφές.



### 5.3.2 Παροχέας Υπηρεσιών (Service Provider)

Σε αναλογία με όσα έχουμε πει προηγουμένως στο QSurvey έχουμε ένα παροχέα υπηρεσιών ο οποίος αντιστοιχίζεται με το **υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού**. Το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού περιέχει όλο το εκπαιδευτικό υλικό του συστήματος που είναι τα δυναμικά ερωτηματολόγια (πακέτα IMS CP), απαντήσεις ερωτηματολογίων, στατιστικά αποτελέσματα που βασίζονται στις απαντήσεις καθώς και τα προφίλ των χρηστών. Ο παροχέας υπηρεσιών που στην περίπτωση μας είναι το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού περιγράφει τις υπηρεσίες του μέσω ενός WSDL εγγράφου. Το WSDL έγγραφο καθορίζει τα μηνύματα τα οποία πρέπει να ανταλλάσσονται κατά τη διάρκεια μιας αλληλεπίδρασης μεταξύ αυτού και ενός καταναλωτή της πληροφορίας. Αυτά τα μηνύματα είναι τύπου SOAP και μεταφέρονται μέσω του HTTP πρωτοκόλλου. Τα μηνύματα SOAP που υποστηρίζει το υποσύστημα αποθήκευσης είναι :

- **getQtiDoc** Με αυτό το μήνυμα ένας καταναλωτής ζητάει από τον παροχέα ένα IMS QTI 2.0 αρχείο το οποίο έχει μοναδικό κωδικό στο σύστημα. Το XML κείμενο του αρχείου αποστέλλεται στον καταναλωτή μέσω του HTTP πρωτοκόλλου.
- **getLdDoc** Με αυτό το μήνυμα ένας καταναλωτής ζητάει από τον παροχέα το `imsmanifest.xml` ενός συγκεκριμένου πακέτου IMS CP δηλαδή ένα δυναμικό ερωτηματολόγιο μέσω του μοναδικού κωδικού του.
- **getQtiMeta** Με αυτό το μήνυμα επιστρέφεται στον καταναλωτή ένα XML κείμενο το οποίο περιέχει πληροφορία σχετική (metadata) με τα αρχεία IMS QTI 2.0 που υπάρχουν στο σύστημα. Η πληροφορία αυτή είναι ο τίτλος (**<title>**), ο συγγραφέας (**<author>**), ο συγγραφέας (**<author>**) καθώς και η ημερομηνία δημιουργίας (**<date>**) της ερώτησης. Η μορφή του XML κειμένου δεν υπακούει σε καμία προδιαγραφή αλλά συντάχθηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Για παράδειγμα :

```
<assessmentItems>
  <assessmentItem>
    <title> Καταγωγή </title>
    <id> dbxml19 </id>
    <author> Σαρηγιάννης Χαράλαμπος
  </author>
    <date> 2005-12-15T16:57:43Z </date>
  </assessmentItem>
  .
  .
```



```
.  
.  
<assessmentItem>  
  <title> </title>  
  <id> </id>  
  <author> </author>  
  <date> </date>  
</assessmentItem>  
<total> 10 </total>  
</assessmentItems>
```

Ο καταναλωτής βλέπει μέσω του παραπάνω XML κειμένου ποιες ερωτήσεις υπάρχουν στο υποσύστημα αποθήκευσης και χρησιμοποιώντας το **<id>** του IMS QTI 2.0 αρχείου και το μήνυμα **getQtiDoc** μπορεί να πάρει το συγκεκριμένο αρχείο.

- **getLdMeta** Παρομοίως με το προηγούμενο SOAP μήνυμα μόνο που με αυτό το μήνυμα αποστέλλεται στο καταναλωτή ένα XML κείμενο που περιέχει τους κωδικούς των πακέτων IMS CP (ή εννοιολογικά τα δυναμικά ερωτηματολόγια) που υπάρχουν στο υποσύστημα αποθήκευσης καθώς και πληροφορία σχετική με αυτά (metadata). Η πληροφορία αυτή είναι ο τίτλος (**<title>**), ο συγγραφέας (**<author>**), ο συγγραφέας (**<author>**) καθώς και η ημερομηνία δημιουργίας (**<date>**) του ερωτηματολογίου. Η μορφή του XML κειμένου δεν υπακούει σε κανένα πρότυπο και είναι της παρακάτω μορφής :

```
<assessments>  
  <assessment>  
    <title> Καταγωγή </title>  
    <id> dbxml19 </id>  
    <author> Σαρηγιάννης Χαράλαμπος  
  </author>  
    <date>2005-12-15T16:57:43Z </date>  
  </assessment>  
  .  
  .  
  .  
  .  
  <assessment>  
    <title> </title>  
    <id> </id>  
    <author> </author>  
    <date> </date>
```



```
</assessment>
<total> 10 </total>
</assessments>
```

Ο καταναλωτής της πληροφορίας, εάν ενδιαφέρεται για κάποιο δυναμικό ερωτηματολόγιο το οποίο αντιστοιχίζεται σε κάποιο πακέτο IMS CP, χρησιμοποιεί την **getLdDoc** για να ζητήσει το `imsmanifest.xml` αρχείο του πακέτου και στην συνέχεια, διαβάζοντας το μανιφέστο, βρίσκει τους κωδικούς των αρχείων IMS QTI 2.0 που υπάρχουν στο πακέτο και καλεί τα αρχεία IMS QTI 2.0 μέσω της **getQtiDoc**. Τα πακέτα υπάρχουν στο υποσύστημα αποθήκευσης αλλά ο καταναλωτής τα παραλαμβάνει παίρνοντας πρώτα το μανιφέστο του πακέτου και στην συνέχεια τους πόρους του.

- **setQti** Με αυτό το μήνυμα ένας καταναλωτής στέλνει ένα IMS QTI 2.0 αρχείο στο υποσύστημα αποθήκευσης και αυτό αποθηκεύεται με τυχαίο μοναδικό κωδικό.
- **setLD** Με αυτό το μήνυμα γίνεται η αποστολή ενός `imsmanifest.xml` αρχείου που περιέχεται σε ένα IMS CP πακέτο και αποθηκεύεται με μοναδικό κωδικό στο σύστημα. Οι πόροι του πακέτου, δηλαδή τα IMS QTI 2.0 αρχεία, μπορεί να προϋπάρχουν στο υποσύστημα αποθήκευσης ή να αποσταλούν στην συνέχεια μέσω μηνυμάτων **setQti**.
- **getLdStat** Με αυτό το μήνυμα γίνεται η αποστολή στον καταναλωτή στατιστικού αποτελέσματος σχετικού με ένα δυναμικό ερωτηματολόγιο που έχει συγκεκριμένο κωδικό. Τα στατιστικό αποτέλεσμα είναι ένα XML κείμενο και βασίζεται στην προδιαγραφή IMS QTI 2.0 όπως και προαναφέρθηκε.
- **getQtiStat** Με αυτό το μήνυμα γίνεται αποστολή στον καταναλωτή στατιστικών αποτελεσμάτων σχετικών με μια συγκεκριμένη ερώτηση που έχει συγκεκριμένο κωδικό.
- **setRRdoc** Με αυτό το μήνυμα γίνεται αποστολή από ένα καταναλωτή στον παροχέα μία XML απάντηση που βασίζεται στο Results Reporting σχήμα του IMS QTI 1.2.
- **setProfil** Με αυτό το μήνυμα γίνεται αποστολή στον παροχέα το προφίλ ενός συγγραφέα ερωτηματολογίων που βασίζεται στην προδιαγραφή IMS LIP (Learner Information Package).



- **getProfil** Με αυτό το μήνυμα γίνεται λήψη από κάποιο καταναλωτή το προφίλ κάποιου χρήστη που έχει συγκεκριμένο κωδικό.
- **updateProfil** Με αυτό το μήνυμα αναβαθμίζεται το προφίλ κάποιου χρήστη που έχει μοναδικό κωδικό στο υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού.

Στην επόμενη ενότητα θα δούμε πώς χρησιμοποιούν αυτά τα μηνύματα τα υπόλοιπα υποσυστήματα του QSurvey που είναι και οι καταναλωτές της παραπάνω υπηρεσίας.

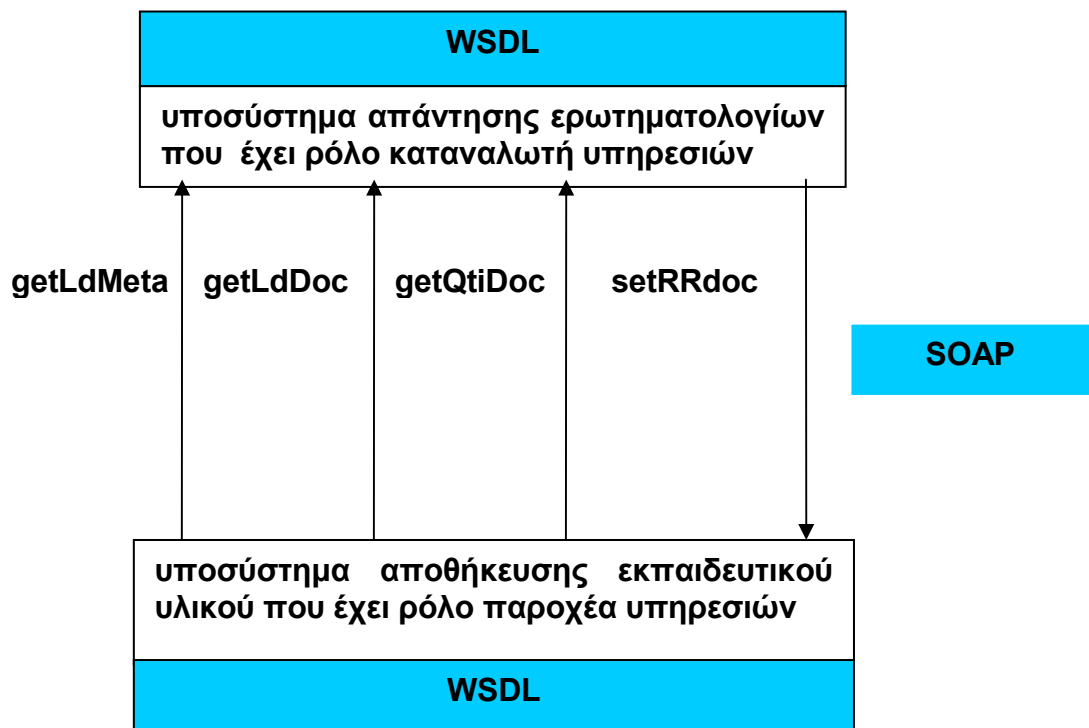
### 5.3.3 Καταναλωτές Υπηρεσιών (Service Consumer)

Οι καταναλωτές υπηρεσιών στο QSurvey είναι το υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων, το υποσύστημα συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού, το υποσύστημα διεξαγωγής ερευνών και το υποσύστημα διαχείρισης προφίλ. Αυτά τα υποσυστήματα χρησιμοποιούν το WSDL έγγραφο που έχει οριστεί από τον παροχέα υπηρεσιών. Στην συνέχεια θα δούμε ποια SOAP μηνύματα που περιγράφονται σε αυτό το WSDL έγγραφο χρησιμοποιεί το κάθε υποσύστημα για να καταφέρει να λειτουργήσει ομαλά.

Το υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων μέσω του μηνύματος **getLdMeta** παίρνει την λίστα με τα δυναμικά ερωτηματολόγια που υπάρχουν στο υποσύστημα αποθήκευσης. Το XML αρχείο με τα περιεχόμενα του υποσυστήματος αποθήκευσης μετατρέπεται σε HTML και ο χρήστης μέσω του interface επιλέγει το ερωτηματολόγιο που θέλει να απαντήσει. Αφού επιλεγεί ένα ερωτηματολόγιο στέλνεται το μήνυμα **getLdDoc** και το **imsmanifest.xml** αρχείο του πακέτου που αντιστοιχεί στο δυναμικό ερωτηματολόγιο αποστέλλεται στον υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων. Το υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων ξεκινάει την διαδικασία απάντησης ερωτηματολογίου διαβάζοντας το **imsmanifest.xml**. Το σύστημα εντοπίζει τον πρώτο κωδικό της ερώτησης IMS QTI 2.0 που πρέπει να απαντηθεί και την ζητάει από το υποσύστημα αποθήκευσης μέσω του μηνύματος **getQtiDoc**. Το υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων παίρνει το XML αρχείο που αντιστοιχεί στην ερώτηση και το μετατρέπει σε HTML. Ο χρήστης απαντάει την ερώτηση μέσω του interface και δημιουργείται μία απάντηση η οποία αποστέλλεται στο υποσύστημα αποθήκευσης μέσω του μηνύματος **setRRdoc**. Το **imsmanifest.xml** ελέγχεται πάλι βάση των κανονισμών αλληλουχίας για να βρεθεί ο κωδικός της επόμενης ερώτησης προς απάντηση. Η επόμενη ερώτηση μεταφέρεται από το υποσύστημα αποθήκευσης στο υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων. Κατ' αυτόν τον τρόπο συνεχίζεται η απάντηση του ερωτηματολογίου μέχρις ότου δεν υπάρχουν άλλες διαθέσιμες ερωτήσεις προς



απάντηση στο `imsmanifest.xml`. Όταν το ερωτηματολόγιο τελειώσει δημιουργείται μία απάντηση για όλο το ερωτηματολόγιο ή οποία αποστέλλεται στο υποσύστημα αποθήκευσης με την χρήση του μηνύματος `setRRdoc`.

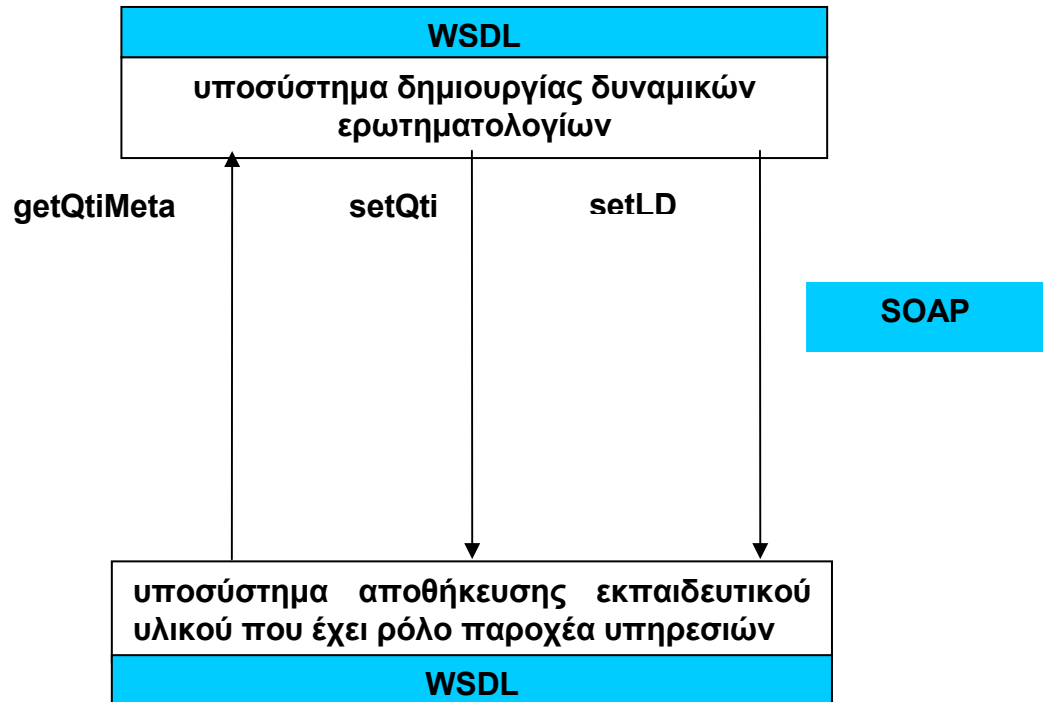


**5.3.3.α** Τα SOAP μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ του υποσυστήματος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού και του υποσυστήματος απάντησης ερωτηματολογίων.

Στο υποσύστημα συγγραφής δυναμικών ερωτηματολογίων και ερωτήσεων ένας χρήστης μπορεί να δημιουργήσει καινούργιες ερωτήσεις αλληλεπιδρώντας με το interface του συστήματος. Η καινούργια ερώτηση που αντιστοιχεί σε ένα αρχείο IMS QTI 2.0 αποθηκεύεται μέσω του SOAP μηνύματος `setQti` στο υποσύστημα αποθήκευσης με μοναδικό κωδικό. Μέσω του SOAP μηνύματος `getQtiMeta` μεταφέρεται ένα XML κείμενο με τις ερωτήσεις που υπάρχουν αποθηκευμένες στο υποσύστημα αποθήκευσης. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει από αυτές τις ερωτήσεις όποιες επιθυμεί συμπεριλαμβανομένου τις νέες και τις παλαιότερες. Στην συνέχεια δημιουργεί ενότητες από ερωτήσεις και ορίζει την δυναμική ακολουθία των ερωτήσεων.



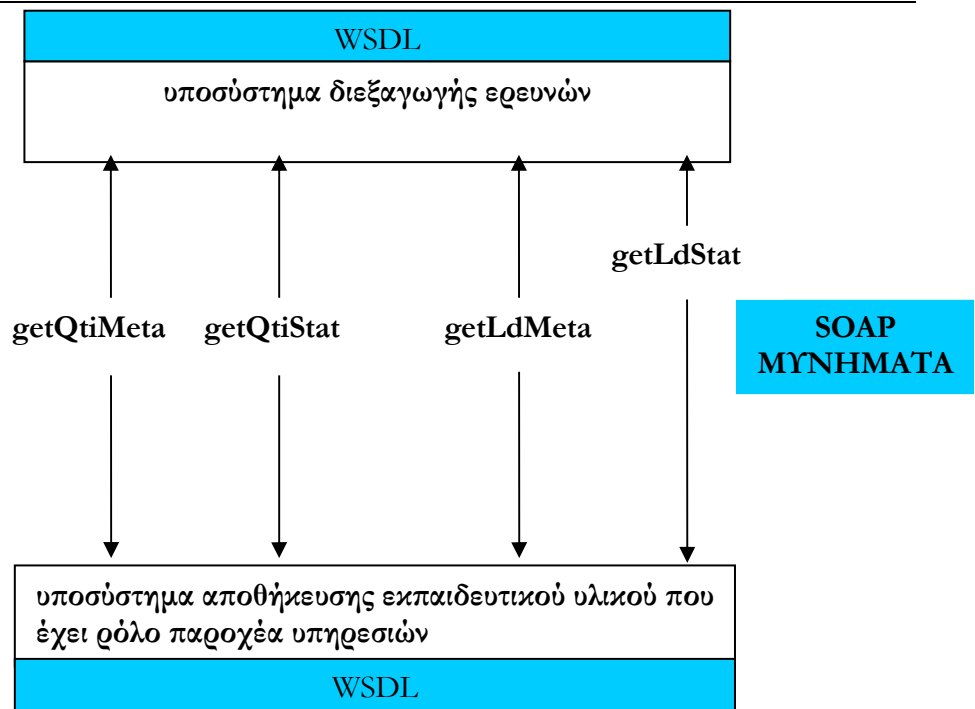
Όταν ολοκληρώσει αυτήν την διαδικασία δημιουργείται αυτόματα ένα `imsmanifest.xml` αρχείο που αντιστοιχεί στο δυναμικό ερωτηματολόγιο που μόλις σχεδίασε ο χρήστης. Το υποσύστημα δημιουργίας δυναμικών ερωτηματολογίων αποθηκεύει με την **setLD** αυτό το `imsmanifest.xml` αρχείο στο υποσύστημα αποθήκευσης με τυχαίο μοναδικό κωδικό. Τα IMS QTI 2.0 αρχεία ήδη υπάρχουν και άρα ένα καινούργιο ερωτηματολόγιο έχει δημιουργηθεί με επιτυχία.



**5.3.3.β** Τα SOAP μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ του υποσυστήματος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού και του υποσυστήματος δημιουργίας δυναμικών ερωτηματολογίων και ερωτήσεων.

Στο **υποσύστημα διεξαγωγής ερευνών** ανάλογα με το εάν ο χρήστης έχει επιλέξει να δει στατιστικά αποτελέσματα για ερωτηματολόγια ή για ερωτήσεις ζητάει από το υποσύστημα αποθήκευσης μέσω των SOAP μηνυμάτων **getQtiMeta** ή **getLdMeta** τα XML κείμενα που περιγράφουν τα αντίστοιχα περιεχόμενα του υποσυστήματος αποθήκευσης. Ο χρήστης επιλέγει να δει τα στατιστικά αποτελέσματα για κάποια συγκεκριμένη ερώτηση ή ερωτηματολόγιο μέσω των SOAP μηνυμάτων **getLdStat** ή **getQtiStat**. Το υποσύστημα παίρνει το XML κείμενο που περιγράφει τα στατιστικά αποτελέσματα για το συγκεκριμένο στατιστικό μέγεθος και το μετατρέπει στην κατάλληλη μορφή ώστε ένας στατιστικός αναλυτής να μελετήσει τα αποτελέσματα.

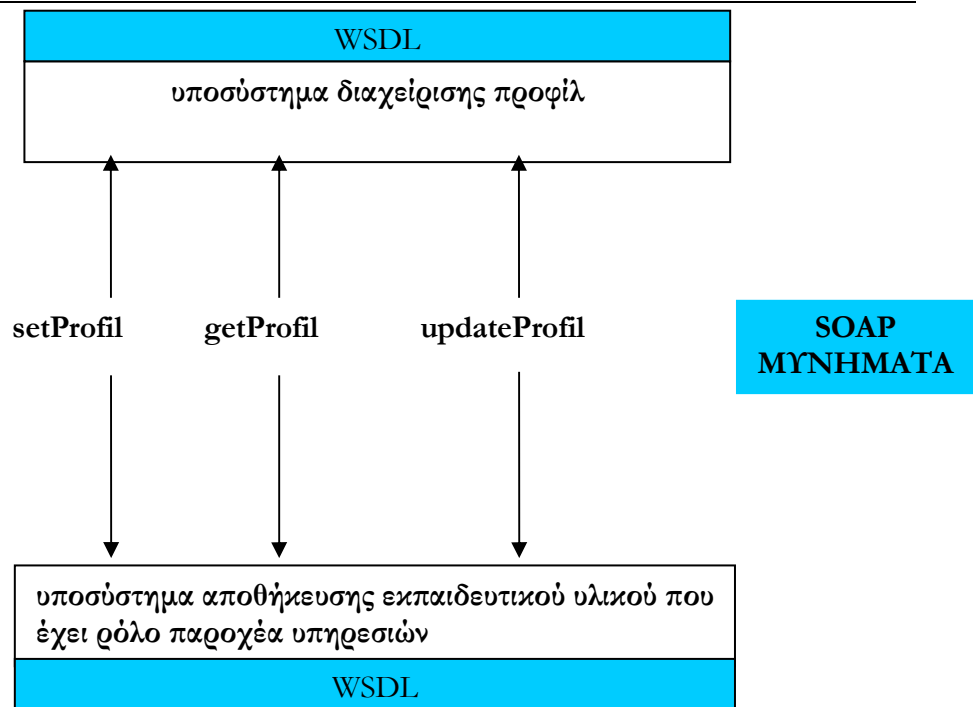




**5.3.3.γ** Τα SOAP μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ του υποσυστήματος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού και του υποσυστήματος διεξαγωγής ερευνών.

Στο **υποσύστημα διαχείρισης προφίλ** ανάλογα με το εάν ο χρήστης θέλει να δημιουργήσει ερωτηματολόγια συμπληρώνει την HTML φόρμα δημιουργίας προφίλ και δημιουργείται το αντίστοιχο XML έγγραφο που βασίζεται στην IMS LIP προδιαγραφή. Στην συνέχεια αυτό το έγγραφο με την χρήση του μηνύματος **setProfil** αποθηκεύεται στο υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού. Σε περίπτωση που θέλει ο χρήστης να ξαναδεί τα στοιχεία του προφίλ καλείται το **getProfil** μήνυμα. Τέλος μέσω του **updateProfil** αναβαθμίζεται το προφίλ του χρήστη με τα νέα προσωπικά του δεδομένα που αντιστοιχούν σε νέο IMS LIP έγγραφο το οποίο και αντικαθιστά το προϋπάρχον στο υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού.





**5.3.3.δ** Τα SOAP μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ του υποσυστήματος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού και του υποσυστήματος διαχείρισης προφίλ.

Το σύστημα μας είναι κατανεμημένο και, όπως προαναφέρθηκε, χωρίζεται σε πέντε υποσυστήματα. Η επικοινωνία των επιμέρους υποσυστημάτων γίνεται μέσω των Υπηρεσιών Ιστού. Το θετικό αυτής της αρχιτεκτονικής είναι ότι το κάθε κομμάτι μπορεί να λειτουργεί αυτόνομα από το άλλο καθώς και να επικοινωνεί με οποιαδήποτε άλλο σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί το ίδιο WSDL έγγραφο για τον ορισμό των μηνυμάτων που υποστηρίζονται. Σε περίπτωση που τα WSDL έγγραφα είναι διαφορετικά αλλά η ουσία των μηνυμάτων είναι η ίδια είναι πολύ εύκολο η προσαρμογή του συστήματος μας. Το σύστημα αποθήκευσης μπορεί να αλληλεπιδρά και με άλλα συστήματα απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού, διεξαγωγής ερευνών, διαχείρισης προφίλ δεδομένου ότι αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν την ίδια μοντελοποίηση που χρησιμοποιήθηκε στο παρόν σύστημα. Ομοίως και τα υποσυστήματα καταναλωτές μπορούν να επικοινωνήσουν και με άλλα συστήματα παροχέων υπηρεσιών δεδομένου ότι και αυτά τα συστήματα έχουν χρησιμοποιήσει την ίδια μοντελοποίηση που ακολουθήθηκε για το εκπαιδευτικό υλικό.



#### 5.4 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

Σε αυτή την ενότητα θα περιγράψουμε τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του QSurvey. Στο σύστημα μας έπρεπε να βρούμε τεχνολογικές λύσεις ανοικτού λογισμικού που βασίζονται στην προγραμματιστική γλώσσα **Java** για τα εξής προβλήματα :

- Αποθήκευση XML εγγράφων τα οποία υπακούουν σε διαφορετικά XML σχήματα.
- Επεξεργασία XML εγγράφων.
- Δημιουργία των ΥΠ (Web Services) τόσο από την πλευρά του παροχέα υπηρεσιών όσο και του καταναλωτή αυτών.
- Γραφική αναπαράσταση των στατιστικών μεγεθών.

##### 5.4.1 Αποθήκευση XML εγγράφων που υπακούουν σε διαφορετικά σχήματα από το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού

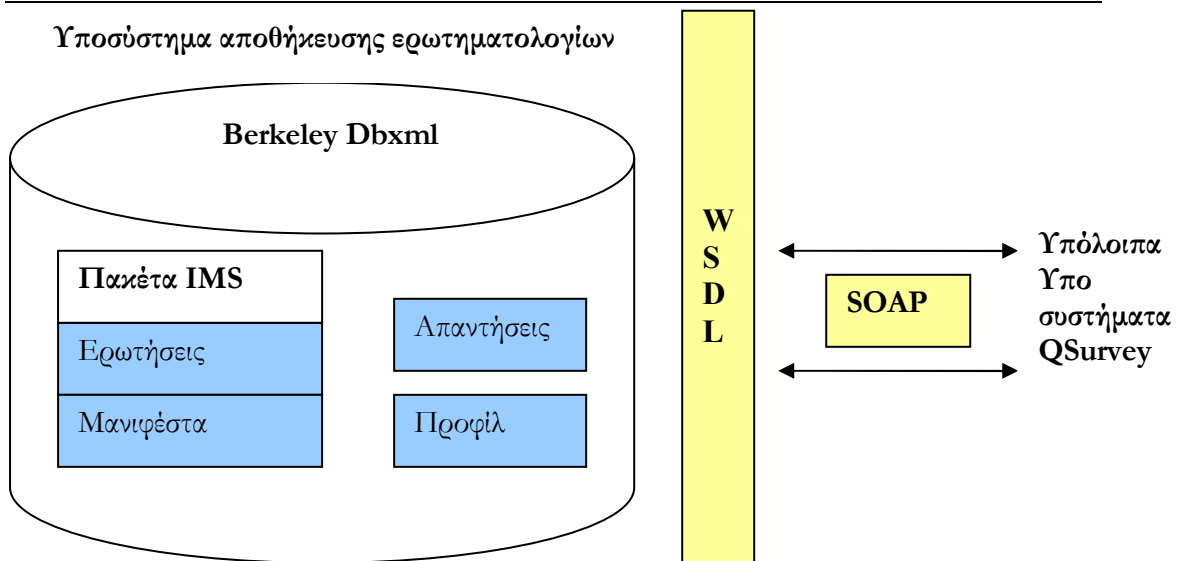
Τα XML έγγραφα που θέλουμε να αποθηκεύσουμε στην παρούσα διπλωματική είναι τα δυναμικά ερωτηματολόγια που αντιστοιχούν σε IMS CP πακέτα τα οποία όπως έχουμε αναφέρει αποτελούνται από ερωτήσεις IMS QTI 2.0 και τα `imsmanifest.xml` στα οποία χρησιμοποιούνται ενοποιημένα το σχήμα του IMS CP και το σχήμα του IMS LD. Τέλος θέλουμε να αποθηκεύσουμε τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων οι οποίες βασίζονται στο σχήμα του Results Reporting του QTI 1.2 καθώς και τα προφίλ των χρηστών τα οποία βασίζονται στο IMS LIP. Τα στατιστικά αποτελέσματα που βασίζονται στο σχήμα του IMS QTI 2.0 δεν αποθηκεύονται αλλά όταν ζητηθούν παράγονται αυτόματα βάση της επεξεργασίας των απαντήσεων. Για την αποθήκευση του εκπαιδευτικού υλικού του QSurvey χρησιμοποιήθηκε μία **Native Xml Database** και συγκεκριμένα η **Berkeley Dbxml** ή οποία είναι ένα εργαλείο **ανοικτού λογισμικού (open source)**. Η βασική δομή αποθήκευσης της Berkeley Dbxml είναι τα XML έγγραφα. Η συγκεκριμένη βάση δεδομένων οργανώνει τα XML έγγραφα σε **containers (συλλογές)** και κάθε container μπορεί να περιέχει έγγραφα τα οποία βασίζονται σε κάποιο συγκεκριμένο σχήμα. Σε έναν container αρχεία που είναι έγκυρα βάση του XML σχήματος που υποστηρίζει η συλλογή μπορούν να εισάγονται και να εξάγονται. Στην περίπτωση μας χρησιμοποιήσαμε τέσσερις



containers. Ο πρώτος container περιέχει τα αρχεία IMS QTI 2.0 ενώ ο δεύτερος container περιέχει τα `imsmanifest.xml` αρχεία που αντιστοιχούν σε κάποιο πακέτο IMS CP. Ενωσιολογικά οι δύο αυτοί containers εκφράζουν τα πακέτα IMS και αντιστοιχούν στα δυναμικά ερωτηματολόγια. Τέλος χρησιμοποιείται ένας container για την αποθήκευση των αρχείων που υπακούουν στο σχήμα Results Reporting QTI 1.2 και ένας container για την αποθήκευση των αρχείων που υπακούουν στο IMS LIP. Για την ανάσυρση αρχείων η τμημάτων αρχείων από την βάση χρησιμοποιείται η γλώσσα Xquery. Η Xquery είναι κάτι αντίστοιχο της SQL στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων και η χρήση της διευκολύνει πάρα πολύ την διαχείριση των XML εγγράφων.

Αρχικά είχαμε προσπαθήσει την αντιστοίχιση των XML σχημάτων μας σε σχήματα σχεσιακών βάσεων δεδομένων (**mapping**) ώστε να αποθηκεύουμε τα αρχεία μας σε τέτοιου τύπου βάσεις δεδομένων. Στην πορεία αυτό κρίθηκε ανέφικτο λόγω του ότι τα σχήματά μας και συγκεκριμένα το IMS QTI 2.0 περιλάμβανε πολλά αναδρομικά στοιχεία γεγονός το οποίο δεν μπορεί να εκφραστεί αποδοτικά σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Για αυτό και επιλέξαμε στην πορεία να χρησιμοποιήσουμε μία Native Xml Database. Άλλωστε η χρήση της Xquery για την διαχείριση XML εγγράφων είναι πιο αποτελεσματική από την SQL. Η SQL χρησιμοποιείται για την διαχείριση πινάκων γεγονός που κάνει περίπλοκη την χρήση της όταν την χρησιμοποιούμε για διαχείριση XML εγγράφων. Εν αντιθέσει η Xquery είναι μια γλώσσα που μοιάζει με την XML και συνεπώς είναι πιο κατάλληλη για την διαχείριση XML εγγράφων.





**5.4.1.α** Το υποσύστημα αποθήκευσης ερωτηματολογίων έχει τέσσερις containers που αποθηκεύουν τις ερωτήσεις, τα μανιφέστα και τις απαντήσεις καθώς και επικοινωνεί με τα άλλα υποσυστήματα μέσω SOAP μηνυμάτων.

#### 5.4.2 Επεξεργασία XML εγγράφων στο υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων και στο υποσύστημα δημιουργίας δυναμικών ερωτηματολογίων.

Για την επεξεργασία και την δημιουργία των XML εγγράφων χρησιμοποιήθηκε το υποσύστημα επεξεργασίας ερωτήσεων **Xquery** της **Berkeley Dbxml**. Η επεξεργασία των XML εγγράφων στην παρούσα διπλωματική έχει γίνει για δύο σκοπούς. Ο πρώτος είναι η γραφική παρουσίαση αυτών όπως και συμβαίνει με τις ερωτήσεις IMS QTI 2.0 και τα προφίλ IMS LIP που μετατρέπουμε ένα XML αρχείο σε HTML κώδικα ώστε να γίνει η παρουσίαση αυτών των στοιχείων σε έναν browser. Ο δεύτερος είναι η μετάφραση ενός XML εγγράφου σε κάποια λειτουργικότητα. Στο QSurvey το υποσύστημα απάντησης ερωτηματολογίων διαβάζει το `imsmanifest.xml` και ανάλογα κατευθύνει τον χρήστη στην απάντηση της κατάλληλης ερώτησης.

Η Xquery δεν είναι μόνο μια γλώσσα ανάσυρσης δεδομένων από μια βάση δεδομένων αλλά έχει δυνατότητες μιας ολοκληρωμένης γλώσσας προγραμματισμού που βασίζεται στην XML. Στην περίπτωση μας η Berkeley Dbxml δεν αποθηκεύει τίποτα απλά χρησιμοποιούνται οι Xquery δυνατότητες που παρέχει. Δοκιμάστηκαν άλλα εργαλεία που υλοποιούν τους μηχανισμούς της Xquery αλλά συγκριτικά με την Berkeley Dbxml κρίθηκαν πιο χρονοβόρα και αναποτελεσματικά για το συστήμα μας. Μια τέτοια βιβλιοθήκη είναι η



**Qexo** που υποστηρίζεται από την **KAWA** αλλά κρίνεται σχετικά με την Berkeley Dbxml ως ανώριμο προϊόν. Θα μπορούσαμε φυσικά να χρησιμοποιήσουμε **Xpath** ή **Xslt** για να έχουμε τα ίδια αποτελέσματα που έχουμε με το Xquery μέσω άλλων βιβλιοθηκών όπως της **Xerces** που υποστηρίζει Xpath ή της **Xalan** που υποστηρίζει Xslt και είναι opensource τεχνολογίες υποστηριζόμενες από την **Apache**. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η Xpath είναι μία γλώσσα προσπέλασης XML στοιχείων από ένα XML έγγραφο ενώ το XSLT είναι μία γλώσσα μετασχηματισμού XML εγγράφων σε άλλες μορφές. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η Xpath για την επεξεργασία του imsmanifest.xml ενώ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η Xslt για την μετατροπή των IMS QTI 2.0 αρχείων σε HTML. Τελικά προτιμήθηκε η Xquery που υποστηρίζεται από την Berkeley Dbxml μιας και η Xquery συμπεριλαμβάνει τους μηχανισμούς της Xpath καθώς και παρόμοιους μηχανισμούς μετασχηματισμού XML εγγράφων που υποστηρίζει η Xslt.

#### 5.4.3 Δημιουργία Υπηρεσιών Ιστού (Web Services)

Για την εγκαθίδρυση των υπηρεσιών ιστού στο θεωρητικό πλαίσιο που περιγράφηκε προηγουμένως χρησιμοποιήθηκε η opensource βιβλιοθήκη της **Apache Axis** τόσο από την πλευρά του υποσυστήματος αποθήκευσης (παροχέα υπηρεσιών) όσο και από την πλευρά των υπολοίπων υποσυστημάτων (καταναλωτών υπηρεσιών). Τα SOAP μηνύματα που ορίζονται στο WSDL έγγραφο μεταφέρονται μέσω του HTTP πρωτοκόλλου. Η χρήση του HTTP πρωτοκόλλου για την μεταφορά των SOAP μηνυμάτων έγινε με την χρήση του web server **Tomcat** της Apache.

#### 5.4.4 Παρουσίαση Στατιστικών

Για την παρουσίαση των στατιστικών αποτελεσμάτων με την μορφή ιστογράμματος (histogram) και πίτας (pie chart) από το υποσύστημα διεξαγωγής ερευνών χρησιμοποιήθηκε η opensource βιβλιοθήκη της Apache **JFreeChart**.

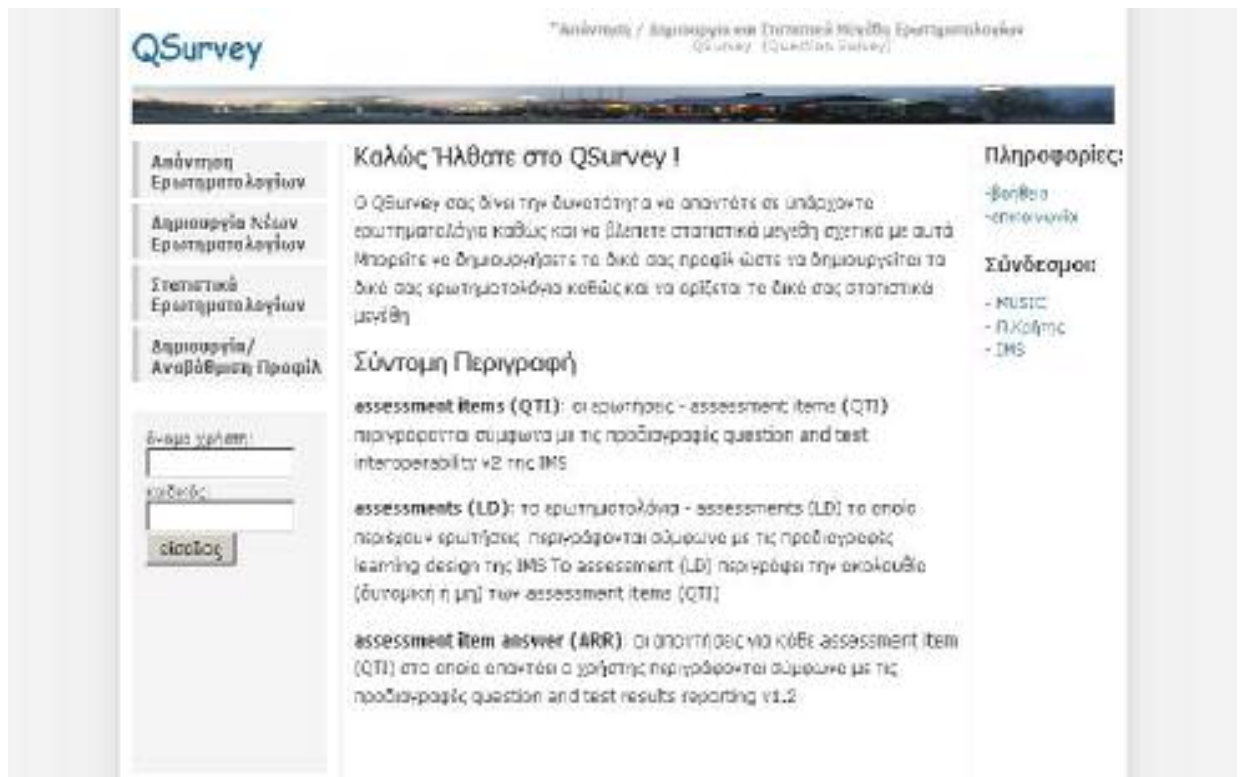
### 5.6 User Interface (Διεπαφή χρήστη)

Η διεπαφή χρήστη είναι κοινή για τα υποσυστήματα απάντησης ερωτηματολογίων, δημιουργίας ερωτηματολογίων, διεξαγωγής ερευνών και διαχείρισης προφίλ. Η διεπαφή χρήστη δεδομένου ότι το QSurvey είναι ένα web based σύστημα υλοποιείται με την χρήση



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey

της XHTML. Στην συνέχεια θα παρουσιάσουμε το interface το QSurvey σε όλο το φάσμα της λειτουργικότητας του χρησιμοποιώντας εικόνες .



5.6.α Αρχική σελίδα του QSurvey

Στην εικόνα 5.6.α βλέπουμε την αρχική σελίδα του QSurvey. Πάνω αριστερά φαίνονται καθαρά οι πέντε βασικές λειτουργικότητες του συστήματος μας που αντιστοιχούν στα πέντε υποσυστήματα που έχουν προαναφερθεί. Κάτω αριστερά ο χρήστης μπορεί να κάνει log in για να έχει πρόσβαση στη λειτουργικότητα της συγγραφής ερωτηματολογίων ενώ πάνω δεξιά υπάρχουν σύνδεσμοι για επικοινωνία, βοήθεια και γενικές πληροφορίες σχετικές με το QSurvey. Έστω ότι ο χρήστης επιλέγει να απαντήσει κάποιο ερωτηματολόγιο. Τότε του εμφανίζεται η εικόνα 5.6.β με τις κατηγορίες στις οποίες είναι ταξινομημένα τα ερωτηματολόγια.

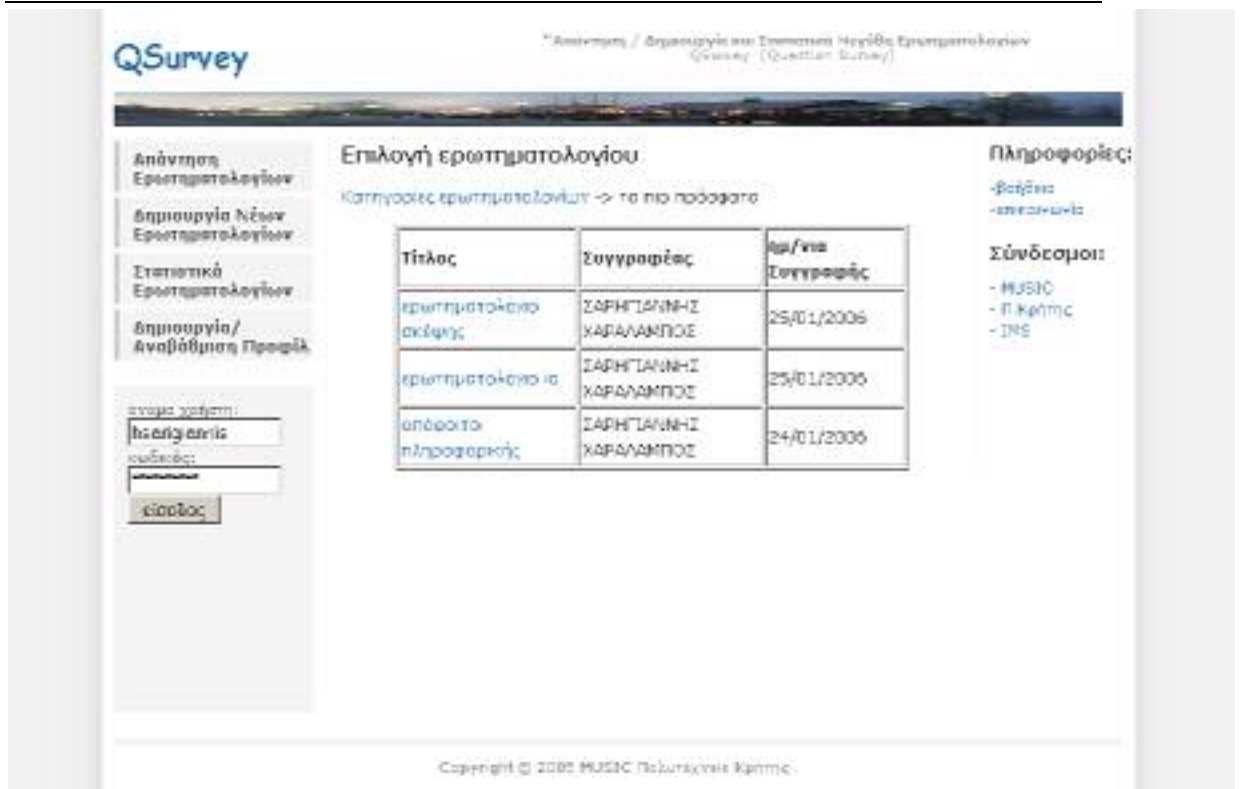




#### 5.6.β Κατηγορίες ως προς τις οποίες είναι ταξινομημένα τα ερωτηματολόγια του QSurvey

Ο χρήστης επιλέγει να δει τα πιο πρόσφατα ερωτηματολόγια στο σύστημα και εμφανίζονται (εικόνα 5.6.γ) τα ερωτηματολόγια με τους τίτλους, το όνομα του συγγραφέα και την ημερομηνία συγγραφής του ερωτηματολογίου. Εάν ο χρήστης επιλέξει να απαντήσει κάποιο ερωτηματολόγιο τότε ξεκινάει η διαδικασία απάντησης ερωτηματολογίου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο χρήστης δεν μπορεί να απαντήσει νέο ερωτηματολόγιο ενώ απαντάει κάποιο άλλο, να απαντήσει την ίδια ερώτηση ή το ίδιο ερωτηματολόγιο περισσότερες από μία φορές. Σχετικά μηνύματα λάθους εμφανίζονται στον χρήστη.





#### 5.6.γ Ερωτηματολόγια καταταγμένα ως προς την χρονική στιγμή συγγραφής τους

Το Qsurvey υποστηρίζει όπως έχει προαναφερθεί ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με μία ή περισσότερες απαντήσεις, ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού επιλέγοντας μέσω μίας drop down λίστας, ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού με αριθμητικά δεδομένα ή λέξεις, ερωτήσεις ανάπτυξης κειμένου και τέλος ερωτήσεις αντιστοίχισης δύο set επιλογών όπου μπορούμε να έχουμε μια επιλογή από το ένα set και μία από το άλλο ή απεριόριστους συνδυασμούς επιλογών. Παρακάτω εικονίζονται οι υποστηριζόμενοι τύποι ερωτήσεων. Ο χρήστης αφού έχει επιλέξει την απάντηση ενός ερωτηματολογίου του εμφανίζονται σύμφωνα με τους κανόνες αλληλουχίας του ερωτηματολογίου οι ερωτήσεις που πρέπει να απαντήσει. Ο χρήστης κάθε φορά που απαντάει μια ερώτηση του εμφανίζεται η βαθμολογία που πέτυχε στην συγκεκριμένη ερώτηση. Όταν ολοκληρώσει την απάντηση ολόκληρου του ερωτηματολογίου το QSurvey εμφανίζει στον χρήστη τη συνολική του βαθμολογία καθώς και το συνολικό αριθμό των ερωτήσεων που έχει απαντήσει.



The screenshot shows the QSurvey web interface. On the left, there is a sidebar with navigation links: 'Απάντηση Ερωτηματολογίων', 'Δημοσίευση Νέων Ερωτηματολογίων', 'Στατιστικά Ερωτηματολογίων', and 'Δημοσίευση/Ανεβάζω στο Προφίλ'. Below these is a login section with fields for 'Παράδειγμα: [username]', 'Κωδικός: [password]', and a 'Είσοδος' button. The main content area is titled 'Απάντηση ερωτηματολογίου' (Answering the survey). It displays the survey title 'Τίτλος ερωτηματολογίου: ερωτηματολόγιο σκέψης' and the question 'Ερώτηση πρώτη ερώτηση'. The question text is 'Τίτλος Ερώτησης: συνειρμός 1' and 'ερώτηση σκέψης: πόσο τα παιδιά έχουν φαντασία. Επισημαίνετε ποια από τα παρακάτω είναι σωστά:'. There are three checkboxes: 'Όλα τα παιδιά είναι αληθινά', 'Τα παιδιά δεν έχουν φαντασία', and 'Τα παιδιά αλλάζουν φαντασία την ώρα της'. An 'Απάντηση' button is at the bottom of the question box. On the right, there is a 'Πληροφορίες:' section with links for 'Βοήθεια' and 'Επικοινωνία', and a 'Σύνδεσμοι:' section with links for 'MUSC', 'Π.Κ.Α.Α.', and 'ΣΗΜ'.

#### 5.6.8 Ερώτηση πολλαπλής επιλογής με απεριόριστες απαντήσεις

Στην ερώτηση πολλαπλής επιλογής (εικόνα 5.6.8) με απεριόριστες απαντήσεις ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει από μία μέχρι όσες επιλογές θέλει. Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν επιλέξει καμία επιλογή τότε θα εμφανιστεί στον χρήστη μήνυμα λάθους και ο χρήστης θα πρέπει να ξανά απαντήσει την ερώτηση. Για την παρουσίαση αυτού του τύπου της ερώτησης έχουν επιλεγθεί HTML buttons τύπου checkboxes.

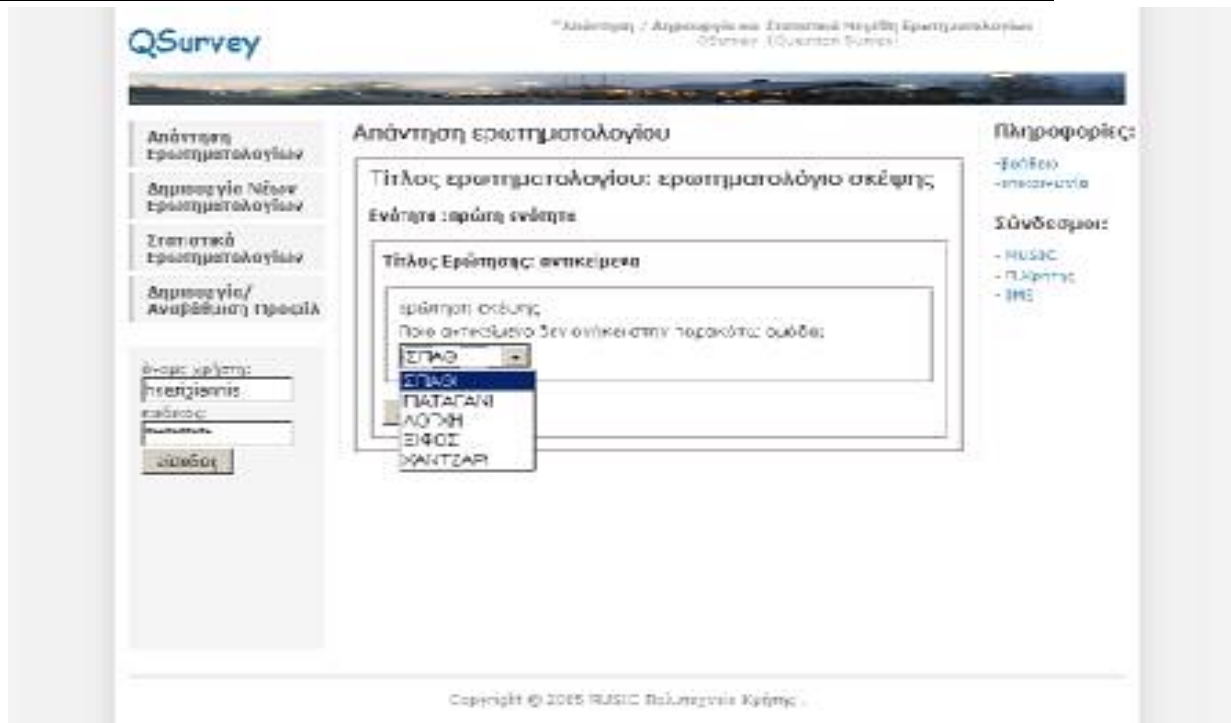


The screenshot displays the QSurvey web application. The header includes the QSurvey logo and the text "Ερωτηματολόγιο / Δημοσκοπικά Στατιστικά Μαθήματα Ερωτηματολόγια / QSurvey (Question Survey)". The left sidebar contains navigation links: "Απάντηση Ερωτηματολογίων", "Δημιουργία Νέων Ερωτηματολογίων", "Στατιστικά Ερωτηματολογίων", and "Δημιουργία / Αναβάθμιση Προφίλ". Below these is a login section with fields for "Κύριος Κωδικός" and "Παράβολο" and a "Είσοδος" button. The main content area is titled "Απάντηση ερωτηματολογίου" and shows the "Τίτλος ερωτηματολογίου: ερωτηματολόγιο σκεψης". The current question is "Ερώτηση : ποιά η γνώμη". The question text is "Τίτλος Ερώτησης: ερώτηση δεσέφσης γνώμης" and "ερώτηση νομοθεσίας του ερωτηματολογίου". The question asks "Θέλετε να συνεχίσετε στην επόμενη ερώτηση :". There are two radio button options: "Ναι" (selected) and "Όχι, θέλω να παύσω το ερωτηματολόγιο". An "Απάντηση" button is at the bottom. The right sidebar has "Πληροφορίες" (with links for "Βοήθεια" and "επιστροφή") and "Συνδέσμοι" (with links for "PLS3C", "Ενημέρωση", and "ΠΡΟ"). The footer shows "Copyright © 2005 PLS3C Πολυτεχνείο Κρήτης".

**5.6.ε** Ερώτηση πολλαπλής επιλογής με μόνο μία επιτρεπόμενη απάντηση

Για την ερώτηση πολλαπλής επιλογής (εικόνα 5.6.ε) με μία επιτρεπόμενη απάντηση ο χρήστης πρέπει να επιλέξει μία από τις πολλές επιλογές που του προτείνονται από την ερώτηση. Σε περίπτωση που δεν επιλέξει μία επιλογή εμφανίζεται στον χρήστη μήνυμα λάθους και ο χρήστης καλείται να ξανα απαντήσει την ερώτηση. Για την παρουσίαση αυτού του τύπου της ερώτησης έχουν χρησιμοποιηθεί HTML buttons τύπου radio.





#### 5.6.ζ Ερώτηση συμπλήρωσης κενού μέσω μίας drop down λίστας

Μία drop down λίστα χρησιμοποιείται για την ερώτηση συμπλήρωσης κενού (εικόνα 5.6.ζ) από μια λίστα επιλογών. Αρχικά το κενό έχει κάποια επιλογή με την οποία αν ο χρήστης δεν συμφωνεί μπορεί να την αλλάξει επιλέγοντας κάποια άλλη.



**QSurvey**

Τίτλος ερωτηματολογίου: ερωτηματολόγιο σκέψης

Ερώτηση : πρώτη να διαλέξετε

Τίτλος Ερώτησης: αρχισιλλήτος - καταμαλλήτος

Ερώτηση σύνδεσης

Αντιστοιχίστε κατάλληλα:

αρχισιλλήτος	αρχισιλλήτος	αρχισιλλήτος	αρχισιλλήτος	αρχισιλλήτος	αρχισιλλήτος
αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>	αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>	αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>
αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>	αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>	αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>
αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>	αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>	αρχισιλλήτος	<input type="checkbox"/>

Απάντηση

Πληροφορίες

Όνομα: ...

Εκδόσεις

#### 5.6.η Ερώτηση αντιστοίχισης απεριόριστων επιλογών

Στην ερώτηση αντιστοίχισης απεριόριστων επιλογών (εικόνα 5.6.η) χρησιμοποιείται ένας πίνακας που αντιστοιχίζεται σε ένα HTML table. Ο χρήστης πρέπει να αντιστοιχίσει τα στοιχεία που βρίσκονται στην πρώτη οριζόντια σειρά του πίνακα με όσα στοιχεία θέλει από αυτά που βρίσκονται στην πρώτη στήλη του πίνακα τσεκάροντας τα κατάλληλα checkboxes buttons. Ο χρήστης πρέπει να κάνει τουλάχιστον μία αντιστοίχιση. Στην αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται στον χρήστη μήνυμα λάθους.



QSurvey

Απάντηση / Ερωτηματολόγιο και Συστηματικό Ηλεκτρονικό Ερωτηματολόγιο (QSurvey - Questionnaire Survey)

Απάντηση Ερωτηματολογίου

Τίτλος ερωτηματολογίου: ερωτηματολόγιο σκέψης

Ενότητα : πρώτη ενότητα

Τίτλος Ερώτησης: κίνηση σέρρα

Ερώτηση πολλαπλής

Αντιστοιχίστε κατάλληλα :

μια επιλογή σε κάθε στήλη	ΚΑΘΕΣΤΗ	ΣΥΡΜΑ
ΓΑΡΣΜΑ	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
ΜΕΤΑΛΛΟ	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
ΡΑΜΜΟΡΟΝΟ	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΧΟΜΠΙ	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΥΝΚΑΤΟΠΑΕΤΜΑ	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>

Διεύθυνση

Πληροφορίες:

- Βελήθεια
- Επιστολή

Σύνδεσμοι:

- MUSIC
- ΠΕΡΙΕΧΕΙ
- IHS

Copyright © 2023 MUSIC Παύλος Νικόλαος

#### 5.6.θ Ερώτηση αντιστοίχισης μίας επιλογής από το ένα set και μίας επιλογής από το άλλο

Στην ερώτηση αντιστοίχισης μίας επιλογής (εικόνα 5.6.θ) από το ένα set και μίας από το άλλο χρησιμοποιείται ένας πίνακας που αντιστοιχίζεται σε ένα HTML table. Ο χρήστης πρέπει να αντιστοιχίσει τα στοιχεία που βρίσκονται στην πρώτη οριζόντια σειρά του πίνακα με ένα στοιχείο από αυτά που βρίσκονται στην πρώτη στήλη του πίνακα τσεκάροντας τα κατάλληλα radio buttons. Ο χρήστης πρέπει να κάνει τουλάχιστον μία αντιστοίχιση σε κάθε στήλη. Στην αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται στον χρήστη μήνυμα λάθους.



The screenshot displays the QSurvey web application interface. At the top, the QSurvey logo is visible on the left, and the text "Απάντηση / Δημοσίευση στο Συστήμα Ερωτήσεων QSurvey (Custom Survey)" is on the right. The main content area is titled "Απάντηση ερωτηματολογίου" (Survey Answer). Below this, it says "Τίτλος ερωτηματολογίου: ερωτηματολόγιο σκέψης" (Survey Title: Thinking Survey) and "Ερώτηση / Ερώτηση ερώτημα" (Question / Question). The question text is "Τίτλος Ερώτησης: σάβανο νεύρα" (Question Title: Nerve Shroud). Below the question text, there is a text input field with the placeholder "Ερώτηση σκέψης" (Thinking Question) and the text "Στη σειρά αυτή πικς ονό το σάβανο νεύρα 3, 9, 15, 21, 27" (In this sequence, the name of the shroud is 3, 9, 15, 21, 27). There is a "27" in a box below the text. To the right of the input field is a button labeled "Απάντηση" (Answer). On the left side of the interface, there is a sidebar with links: "Απάντηση Ερωτηματολογίου", "Δημοσίευση Λέων Ερωτηματολογίου", "Στατιστικά Ερωτηματολογίου", "Δημοσίευση / Αναβάθμιση Προφίλ", "Ερωτηματολόγιο", "Παράδοση", "Ερώτηση", and "Παράδοση". On the right side, there is a "Πληροφορίες" (Information) section with links: "Φόρμα", "Απάντηση", "Σύνδεσμοι", "MUSIC", "Παράδοση", and "IMS". At the bottom, there is a copyright notice: "Copyright © 2008 MUSIC Παράδοση - Κρήνη".

#### 5.6.ι Ερώτηση συμπλήρωσης κενού με αριθμό

Στην ερώτηση συμπλήρωσης κενού με αριθμό (εικόνα 5.6.ι) ο χρήστης πρέπει να απαντήσει συμπληρώνοντας το κενό με κάποιον ακέραιο αριθμό. Σε περίπτωση που ο χρήστης απαντήσει γράφοντας χαρακτήρες ή αφήνοντας άδειο το κενό εμφανίζεται μήνυμα λάθους και ο χρήστης καλείται να απαντήσει επιτυχώς την ερώτηση. Παρόμοια σε μορφή είναι και η ερώτηση συμπλήρωσης κενού με χαρακτήρες. Στην περίπτωση αυτή της η ερώτησης η απάντηση της ερώτησης κρίνεται επιτυχής εάν ο χρήστης γράψει κάτι και δεν αφήσει το κενό άδειο.

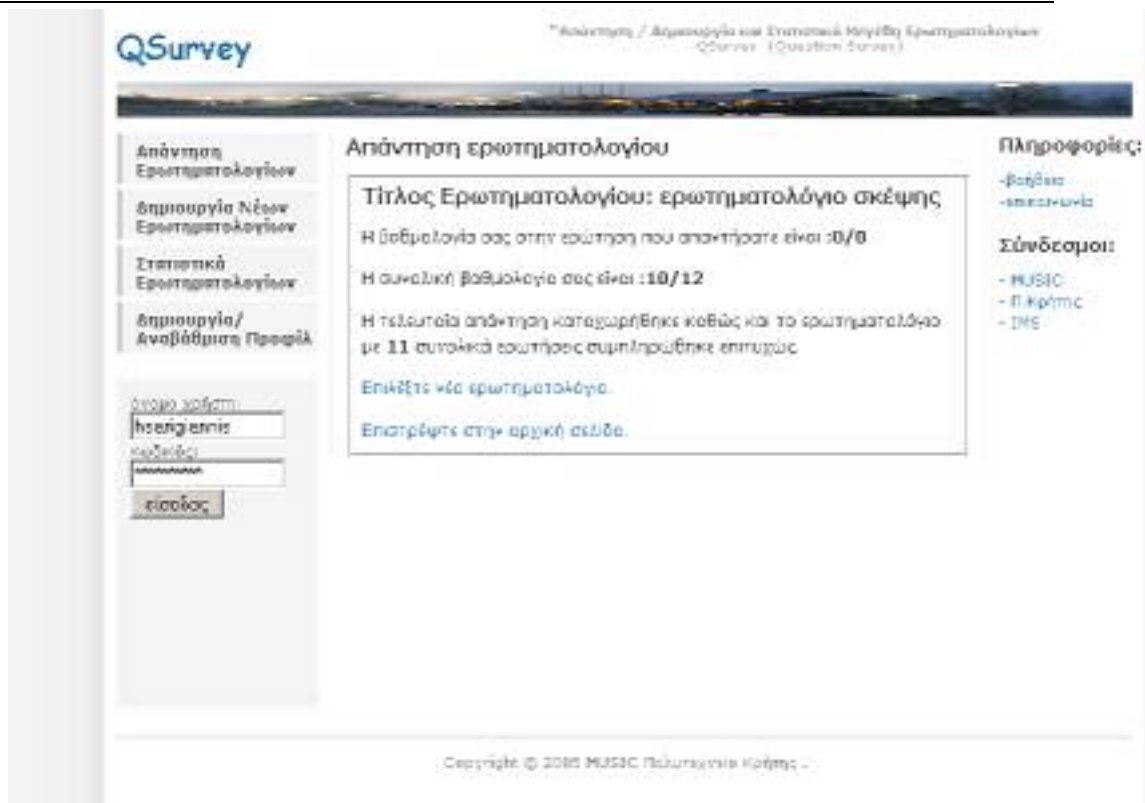


The screenshot displays the QSurvey web application. The main content area shows a survey titled "Τίτλος ερωτηματολογίου: ερωτηματολόγιο σκέψης" (Survey Title: Thinking Questionnaire). Below the title, it says "Ερώτηση ιδιόκτητη ενότητα" (Question: Proprietary section). The survey question is: "Πως κρίνεται το επίπεδο του ερωτηματολογίου ?? Σε ποσες ερωτήσεις δυσκολεύηκατε ??". There is a large text input area for the answer and a "Απάντηση" (Answer) button. The left sidebar contains links for "Απάντηση Ερωτηματολογίων", "Εγγραφή Νέων Ερωτηματολογίων", "Τατοποιακά Ερωτηματολογίων", and "Εγγραφή/Αναβάθμιση Προφίλ". The right sidebar shows "Πληροφορίες" (Information) with links for "Βιβλία", "Αποστολές", and "Σύνδεσμοι" (Links) with links for "MSIC", "Π. Κρήτης", and "JMS".

#### 5.6.1α Ερώτηση ανάπτυξης κειμένου

Στην ερώτηση ανάπτυξης κειμένου ο χρήστης καλείται να απαντήσει συγγράφοντας κάποιο κείμενο. Οι ερωτήσεις αυτού του τύπου είναι χρονοβόρες και δεν κρίνεται απαραίτητη η απάντηση τους από τον χρήστη στο σύστημα μας και για αυτό ο χρήστης μπορεί να αφήσει το κενό άδειο. Οι ερωτήσεις αυτού του τύπου δεν βαθμολογούνται από το σύστημα μας. Στην εικόνα 5.6.1β υπάρχει η οθόνη που εμφανίζεται στον χρήστη όταν ολοκληρώσει επιτυχώς την διαδικασία απάντησης ερωτηματολογίου. Ο χρήστης μπορεί να δει σε πόσες απαντήσεις έχει απαντήσει καθώς και την συνολική του βαθμολογία στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο.





**5.6.1β** Σελίδα ολοκλήρωσης της απάντησης ερωτηματολογίου όπου υπάρχουν η συνολική βαθμολογία του χρήστη και ο αριθμός των ερωτήσεων που έχει απαντήσει

Στην συνέχεια θα παρουσιάσουμε εικόνες από την δημιουργία ερωτηματολογίων. Ο χρήστης για να δημιουργήσει ερωτήσεις και ερωτηματολόγια θα πρέπει να είναι εγγεγραμμένος στο QSurvey και στην συνέχεια να κάνει Log in (εικόνα 5.6.1γ) για να έχει πρόσβαση σε αυτή την λειτουργικότητα. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει τις δικές του ερωτήσεις ή να επιλέξει από ερωτήσεις προϋπάρχουσες στο σύστημα (εικόνα 5.6.1δ).



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey



**5.6.ιγ** Ο χρήστης έχει κάνει log in και μπορεί πλέον να δημιουργήσει τα δικά του ερωτηματολόγια



**5.6.ιδ** Ο χρήστης στο νέο ερωτηματολόγιο μπορεί να δημιουργήσει νέες ερωτήσεις ή να συμπεριλάβει ήδη υπάρχουσες

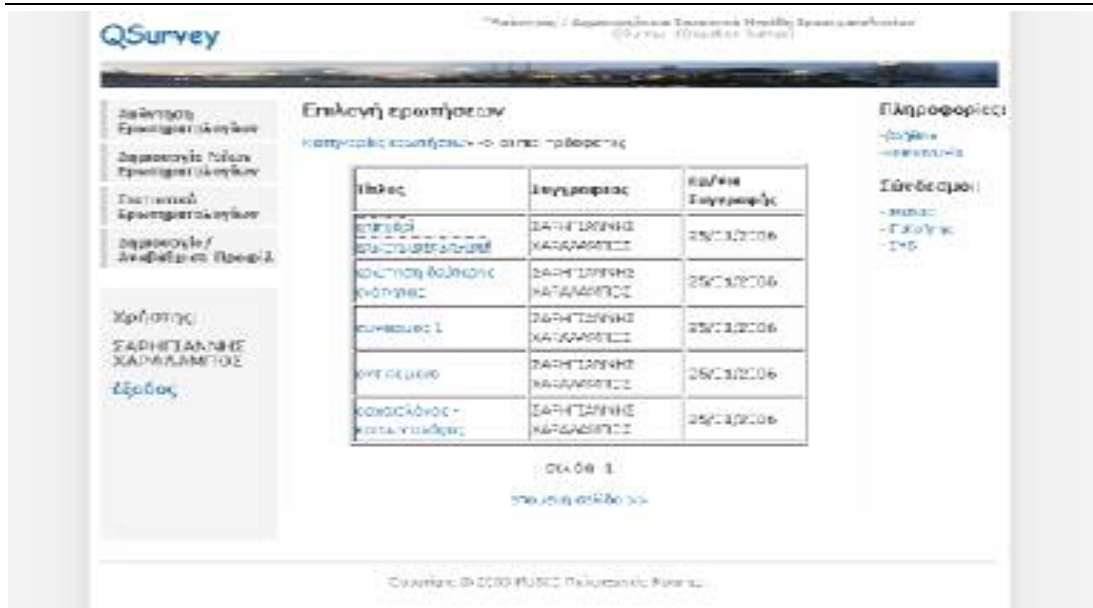




**5.6.1ε** Ο χρήστης μπορεί να δει τις ερωτήσεις καταταγμένες ως προς το όνομα του συγγραφέα ως προς την αλφαβητική σειρά του τίτλου και ως προς την αλφαβητική σειρά του ονόματος του συγγραφέα

Ο χρήστης έχει επιλέξει την επιλογή ερωτήσεων που προϋπάρχουν στο σύστημα για την δημιουργία του νέου ερωτηματολογίου. Ο χρήστης μπορεί να δει τους τίτλους των ερωτήσεων που υπάρχουν στο σύστημα καταταγμένων ως προς την ημερομηνία δημιουργίας τους, την αλφαβητική σειρά του τίτλου τους, και την αλφαβητική σειρά του ονόματος του συγγραφέα (εικόνα 5.6.1ε και εικόνα 5.6.1ζ). Στην συνέχεια ο χρήστης μπορεί να δει την μορφή της ερώτησης για την οποία ενδιαφέρεται να συμπεριλάβει στο νέο ερωτηματολόγιο. Ο χρήστης εκτός της μορφής της ερώτησης μπορεί να δει και την βαθμολογία που έχει ανατεθεί στις πιθανές απαντήσεις αυτής (εικόνα 5.6.1η) και αν ενδιαφέρεται να την συμπεριλάβει στο ερωτηματολόγιο του μπορεί να την επιλέξει. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει όσες ερωτήσεις θέλει από τις προϋπάρχουσες στο σύστημα για να τις συμπεριλάβει στο νέο ερωτηματολόγιο.





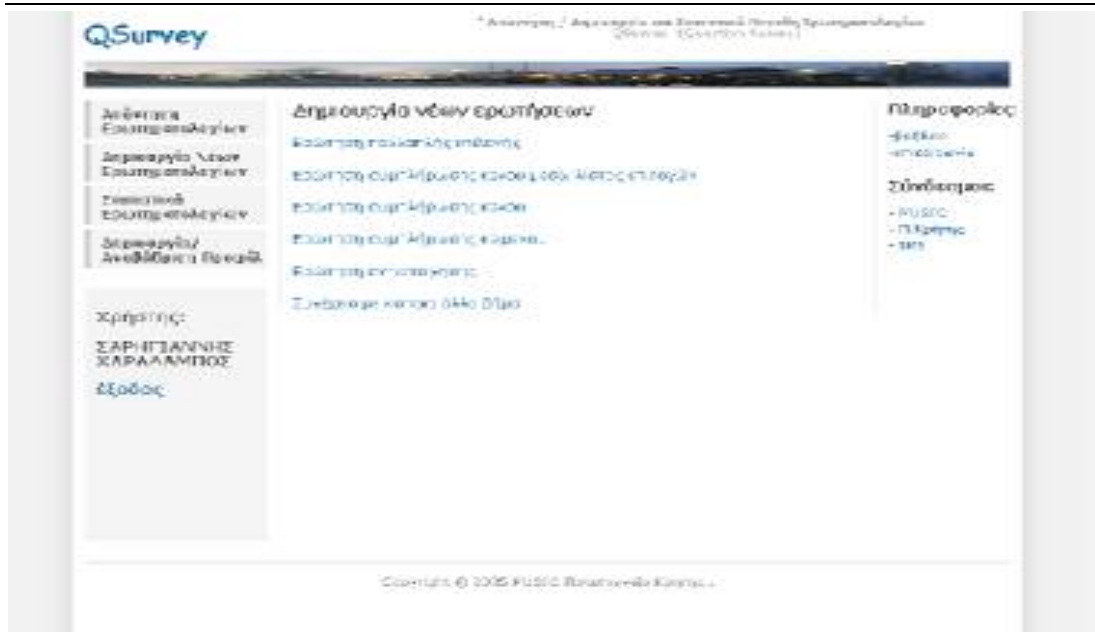
**5.6.ιζ** Ο χρήστης επιλέγει να δει την μορφή μίας συγκεκριμένης ερώτησης ουσιαστικά να κρίνει εάν είναι κατάλληλη για το ερωτηματολόγιό του



**5.6.τη** Ο χρήστης βλέπει την μορφή της ερώτησης καθώς και την βαθμολογία που της έχει ανατεθεί για κάθε απάντηση και την επιλέγει να συμπεριληφθεί στο νέο ερωτηματολόγιο



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey



**5.6.ιθ** Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει μία καινούργια ερώτηση οποιουδήποτε τύπου

Ο χρήστης εάν έχει επιλέξει την δημιουργία νέων ερωτήσεων (εικόνα 5.6.ιδ ) μπορεί στην συνέχεια να επιλέξει τον τύπο της ερώτησης που θέλει να δημιουργήσει (εικόνα 5.6.ιθ).



**5.6.ια** Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής με δύο πιθανές



απαντήσεις εκ των οποίων μπορεί να επιλεγεί μόνο μία

Εάν ο χρήστης επιλέξει να δημιουργήσει μία ερώτηση πολλαπλής επιλογής πρέπει στην συνέχεια να ορίσει τον τύπο της ερώτησης πολλαπλής επιλογής που θέλει να δημιουργήσει (εικόνα 5.6.α). Η ερώτηση πολλαπλής επιλογής μπορεί να έχει από 2 μέχρι 10 επιλογές καθώς και μπορεί να έχει απεριόριστες πιθανές απαντήσεις ή μόνο μία απάντηση. Αφού ο χρήστης ορίσει τον ακριβή τύπο της ερώτησης που θέλει να δημιουργήσει συμπληρώνει μία φόρμα δημιουργίας της ερώτησης. Σε αυτή την φόρμα θέτει τον τίτλο της ερώτησης, τα εισαγωγικά σχόλια της ερώτησης τα οποία είναι προαιρετικά, το κείμενο της ερώτησης, της πιθανές απαντήσεις στην ερώτηση καθώς και την βαθμολογία που ανατίθεται σε κάθε πιθανή απάντηση του χρήστη (εικόνα 5.6.β). Στην συνέχεια ο χρήστης μπορεί να δει την ερώτηση που έχει δημιουργήσει και αν είναι η επιθυμητή την αποθηκεύσει στο σύστημα (εικόνα 5.6.γ). Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει συμπληρώσει επαρκώς την φόρμα δημιουργίας ερώτησης εμφανίζεται στον χρήστη μήνυμα λάθους και ο χρήστης καλείται να επανασυμπληρώσει σωστά την φόρμα.

**5.6.β** Ο χρήστης συμπληρώνει την φόρμα δημιουργίας της νέας ερώτησης





**5.6.κγ** Ο χρήστης βλέπει την ερώτηση που έχει δημιουργήσει και την αποθηκεύει στο σύστημα

Κατά τον ίδιο τρόπο δημιουργούνται και οι ερωτήσεις των άλλων τύπων. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε ότι ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει όσες νέες ερωτήσεις θέλει καθώς και να συμπεριλάβει σε ένα νέο ερωτηματολόγιο απεριόριστες ερωτήσεις. Στην συνέχεια θα δημιουργήσουμε ένα ερωτηματολόγιο που αποτελείται από τρεις ενότητες κάθε μία από τις οποίες αποτελείται από μία ερώτηση. Η πρώτη ενότητα αποτελείται από την ερώτηση σχετική με το φύλο του χρήστη. Αν ο χρήστης απαντήσει άνδρας θα δει την ανδρική ενότητα στην οποία θα του παρουσιαστεί μια ερώτηση σχετική με την στρατιωτική του θητεία. Αν επιλέξει γυναίκα θα δει την γυναικεία ενότητα η οποία θα έχει μια ερώτηση σχετική με το εάν η γυναίκα πρόκειται να εγκαταλείψει την εργασία της εάν κάνει παιδιά.

Ο χρήστης δημιουργεί ενότητες ερωτήσεων (εικόνα 5.6.κδ) αφού πρώτα έχει επιλέξει τις ερωτήσεις που θέλει να συμπεριλάβει στο ερωτηματολόγιο τόσο από αυτές που προϋπάρχουν στο σύστημα όσο και από αυτές που δημιούργησε ο ίδιος. Στην συνέχεια ορίζει την σειρά των ερωτήσεων (εικόνα 5.6.κε).





**5.6.κδ** Ο χρήστης επιλέγει να δημιουργήσει ενότητες από ερωτήσεις που έχει ήδη επιλέξει



**5.6.κε** Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει την σειρά των ερωτήσεων από τις οποίες θα δημιουργηθούν οι νέες ενότητες



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey

Ο χρήστης επιλέγει τις ερωτήσεις που θέλει να συμπεριληφθούν στην πρώτη ενότητα που στην περίπτωση είναι μία ερώτηση πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση που το περιεχόμενο αφορά το φύλλο του χρήστη (εικόνα 5.6.κζ). Ο χρήστης στην φάση επιλογής ερωτήσεων μπορεί να ξαναδεί την μορφή της ερώτησης. Ο χρήστης αφού έχει επιλέξει τις ερωτήσεις που θα συμπεριληφθούν στην ενότητα επιλέγει την δημιουργία της.



**5.6.κζ** Ο χρήστης δημιουργεί την πρώτη ενότητα που αποτελείται από τη ερώτηση φύλο η οποία ερωτά τον χρήστη εάν είναι άνδρας ή γυναίκα

Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει νέες ενότητες επαναχρησιμοποιώντας ερωτήσεις που έχουν χρησιμοποιηθεί σε άλλες ενότητες με την προϋπόθεση ότι αυτές οι ερωτήσεις δεν είναι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση. Στην εικόνα 5.6.κη έχουμε την δημιουργία της γυναικείας ενότητας και στην εικόνα 5.6.κθ έχουμε την δημιουργία της ανδρικής ενότητας.

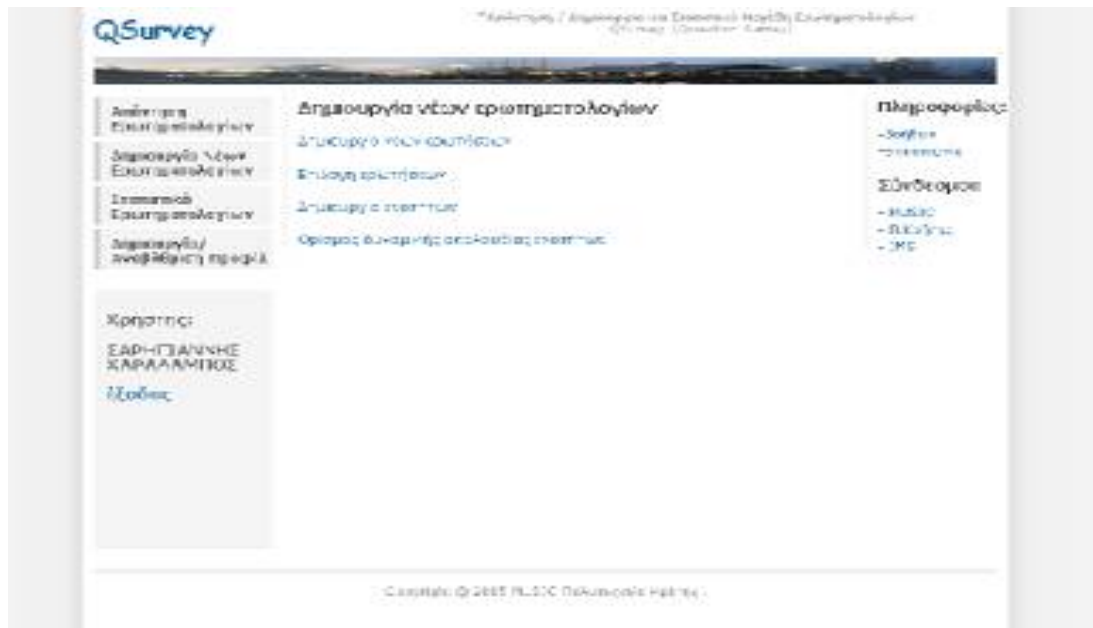


[illegible]



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey

Αφού ο χρήστης έχει δημιουργήσει τις επιθυμητές ενότητες του νέου ερωτηματολογίου μπορεί να ορίσει την δυναμική ακολουθία των ενοτήτων (εικόνα 5.6.α). Ο χρήστης επιλέγει για ποια ενότητα θέλει να δηλώσει την δυναμικότητα της (εικόνα 5.6.α). Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει μία ενότητα δυναμική είναι να περιέχει μία ερώτηση πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση. Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται στον χρήστη μήνυμα λάθους.



**5.6.α** Ο χρήστης επιλέγει να ορίσει την δυναμική ακολουθία των ενοτήτων

Ο χρήστης επιλέγει την ερώτηση πολλαπλής επιλογής με μία απάντηση με την χρήση της οποίας θα οριστεί η δυναμικότητα της ενότητας που έχει επιλεγεί. (εικόνα 5.6.β). Ο χρήστης ορίζει σε ποια ενότητα θα κατευθύνεται το ερωτηματολόγιο ανάλογα με την απάντηση του χρήστη (εικόνα 5.6.γ). Στην περίπτωση μας αν στην ερώτηση σχετική με το φύλο απαντηθεί άνδρας το ερωτηματολόγιο θα κατευθυνθεί στην ανδρική ενότητα ενώ αν απαντηθεί γυναίκα στην γυναικεία ενότητα. Τέλος ο χρήστης αποθηκεύει το ερωτηματολόγιο στο σύστημα δίνοντας του κάποιο όνομα (5.6.δ).



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey



**5.6.λα** Ο χρήστης επιλέγει την ενότητα για την οποία θέλει να δηλώσει την δυναμικότητα



**5.6.λβ** Ο χρήστης επιλέγει ποια ερώτηση της ενότητας θέλει να θέσει ως δυναμική



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey

The screenshot shows the QSurvey web application interface. The title bar indicates 'Ανώνυμος / Δημόσιος και Συντάξιμο Πρωτόκολλο Ερωτηματολογίου' (Anonymous / Public and Taxable Questionnaire Protocol). The main content area is titled 'Ορισμός δυναμικής ακολουθίας ενοτήτων' (Dynamic sequence of units definition). It contains the following text and form elements:

Επιλέξτε σε ποια ενότητα θέλετε να επηρεάσει ο χρήστης α» απαντήσεις κάποια από τις παρακάτω ερωτήσεις στην ερώτηση ή φέλο κάτω ε

α» ο χρήστης απαντήσει : **άνδρας**

πήγατε στην ενότητα **ανδρική ενότητα**

α» ο χρήστης απαντήσει : **γυναίκα**

πήγατε στην ενότητα **γυναική**

**Επόμενο βήμα**

Συνέχεια με κάποιο άλλο βήμα

The sidebar on the left contains the following links:

- Ανώνυμος Ερωτηματολόγιο
- Δημοσιεύσιμος Νέων Ερωτηματολόγιο
- Συντάξιμο Ερωτηματολόγιο
- Δημοσιεύσιμος / Συντάξιμος Πρωτόκολλο
- Χρήστης
- ΕΑΡΗΓΙΑΝΝΗΣ ΚΑΡΑΛΑΜΠΟΣ
- Εξοδος

The right sidebar contains the following information:

Πληροφορίες:

- Ονόμα
- Επώνυμο

Συνδέσμοι:

- ΕΛΛΑΣ
- ΕΚΚΛΗΣΙΑ
- ΟΗΕ

At the bottom, there is a copyright notice: Copyright © 2005 ΕΛΛΑΣ - ΟΗΕ - ΕΚΚΛΗΣΙΑ.

**5.6.λγ** Ο συγγραφέας του ερωτηματολογίου ανάλογα με τις απαντήσεις που δίνονται στην ερώτηση σχετική με το φύλο κατευθύνει το ερωτηματολόγιο στην επιθυμητή ενότητα

The screenshot shows the QSurvey web application interface. The title bar indicates 'Ανώνυμος / Δημόσιος και Συντάξιμο Πρωτόκολλο Ερωτηματολογίου' (Anonymous / Public and Taxable Questionnaire Protocol). The main content area is titled 'Ορισμός δυναμικής ακολουθίας ενοτήτων' (Dynamic sequence of units definition). It contains the following text and form elements:

αυτάκια α από» προσδιορίσει» δυναμικών» ενότητες»

Δώστε ένα τίτλο στο κριτήριο αυτό :

**Ανδρική, γυναική ή κάποια άλλη ερωτηματολόγιο**

The sidebar on the left contains the following links:

- Ανώνυμος Ερωτηματολόγιο
- Δημοσιεύσιμος Νέων Ερωτηματολόγιο
- Συντάξιμο Ερωτηματολόγιο
- Δημοσιεύσιμος / Συντάξιμος Πρωτόκολλο
- Χρήστης
- ΕΑΡΗΓΙΑΝΝΗΣ ΚΑΡΑΛΑΜΠΟΣ
- Εξοδος

The right sidebar contains the following information:

Πληροφορίες:

- Ονόμα
- Επώνυμο

Συνδέσμοι:

- ΕΛΛΑΣ
- ΕΚΚΛΗΣΙΑ
- ΟΗΕ

At the bottom, there is a copyright notice: Copyright © 2005 ΕΛΛΑΣ - ΟΗΕ - ΕΚΚΛΗΣΙΑ.

**5.6.λδ** Ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει στον προσδιορισμό των δυναμικών ενοτήτων ή να δώσει κάποιο όνομα στο ερωτηματολόγιο και αυτό να αποθηκευτεί στο σύστημα



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey

Ο χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει κάποια στατιστικά αποτελέσματα από την στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων. Ο χρήστης μπορεί να δει στατιστικά αποτελέσματα τόσο για τις ερωτήσεις όσο και για τα ερωτηματολόγια (εικόνα 5.6.λε).

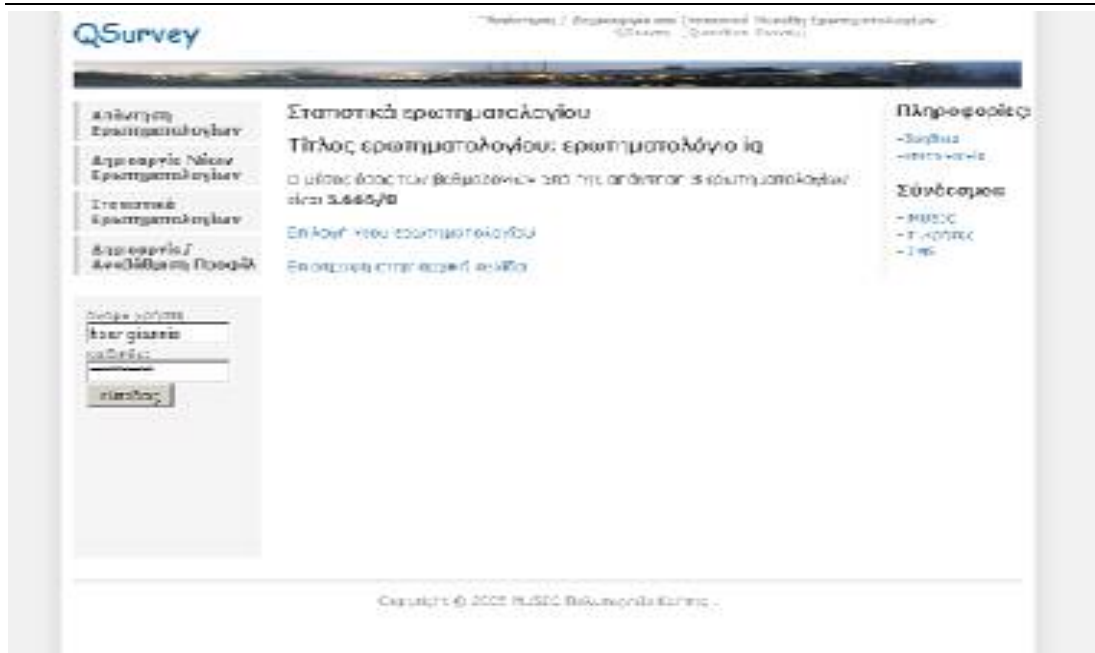


**5.6.λε** Ο χρήστης μπορεί να δει αυτόματα στατιστικά αποτελέσματα για ερωτηματολόγια ή για ερωτήσεις

Ο χρήστης επιλέγει το ερωτηματολόγιο για το οποίο θέλει να δει τα στατιστικά από μια λίστα ερωτηματολογίων η οποία έχει την ίδια μορφή με την λίστα ερωτηματολογίων προς απάντηση όπως προαναφέρθηκε (εικόνες 5.6.β και 5.6.γ). Ο χρήστης μπορεί να δει τον αριθμό των ατόμων που απάντησαν επιτυχώς το ερωτηματολόγιο καθώς και τον μέσο όρο των βαθμολογιών (εικόνα 5.6.λζ). Ο χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει και στατιστικά αποτελέσματα από την απάντηση συγκεκριμένων ερωτήσεων. Ο χρήστης επιλέγει την ερώτηση για την οποία θέλει να παρακολουθήσει τα στατιστικά αποτελέσματα από μια λίστα όμοια με αυτή που χρησιμοποιήθηκε για την επιλογή των ερωτήσεων για την δημιουργία νέου ερωτηματολογίου (εικόνες 5.6.ιε και 5.6.ιζ). Αφού επιλεγεί η ερώτηση ο χρήστης βλέπει τον αριθμό των ερωτηθέντων που απάντησαν την συγκεκριμένη ερώτηση καθώς και το μέσο όρο της βαθμολογίας από την συγκεκριμένη ερώτηση (εικόνα 5.6.λη).



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey



**5.6.λζ** Στο ερωτηματολόγιο 1 ο μέσος όρος από την απάντηση 3 ερωτηματολογίων είναι 5,666/8

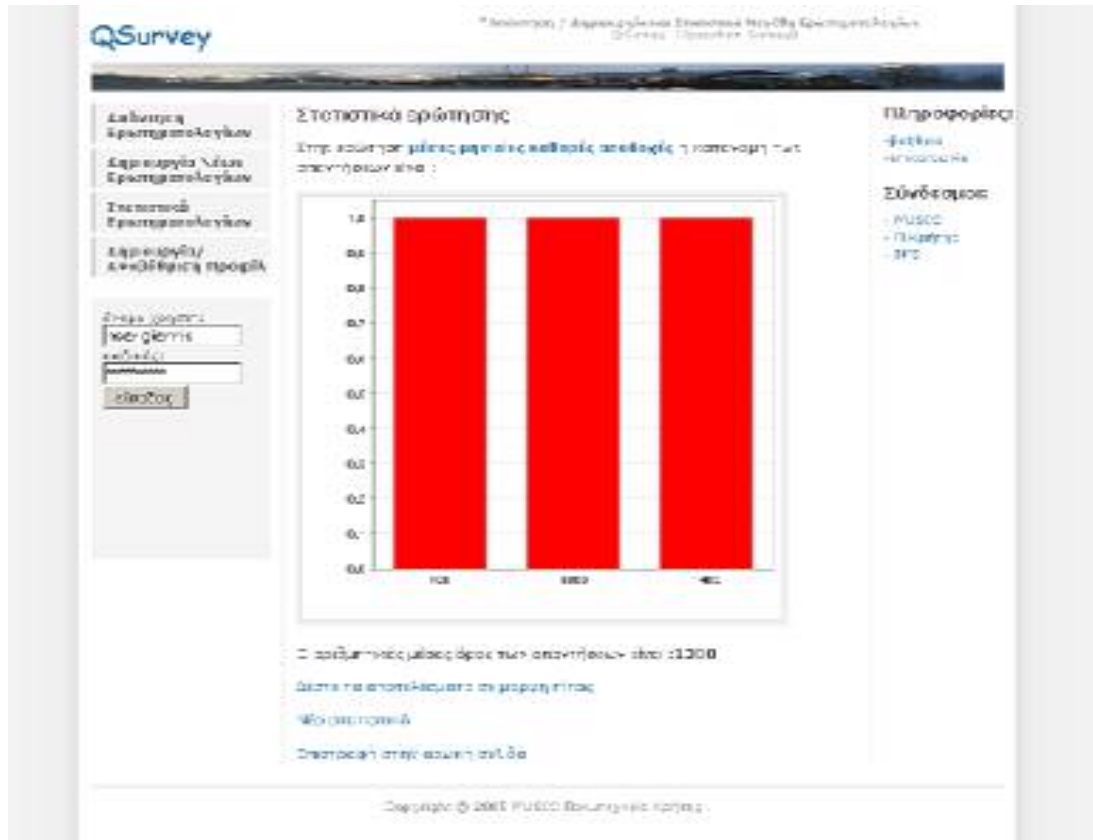


**5.6.λη** Στην ερώτηση με τίτλο μέσες μηνιαίες καθαρές αποδοχές ο μέσος όρος των βαθμολογιών από την απάντηση 3 απαντήσεων είναι 0/0. Ο χρήστης μπορεί να δει την ακριβή ή την ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων



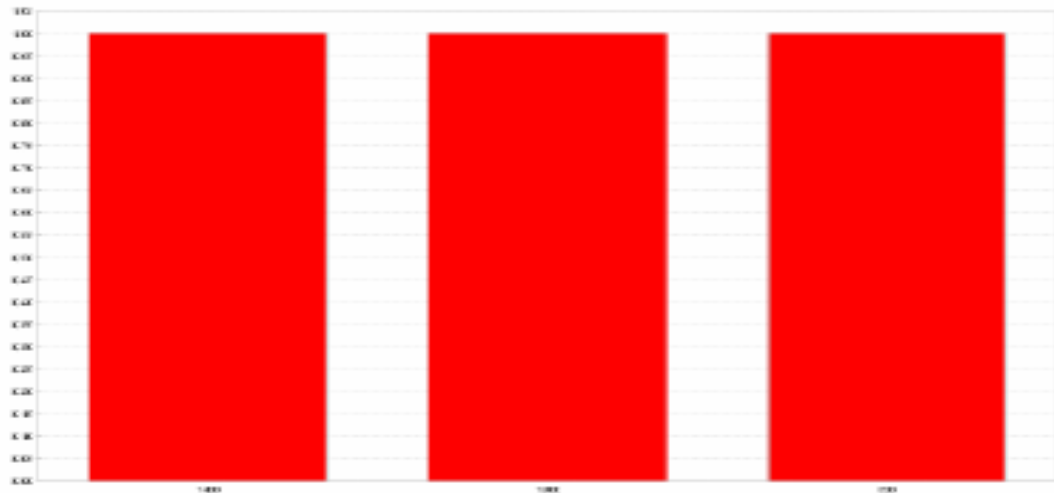
## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey

Ο χρήστης στην συνέχεια μπορεί να επιλέξει να παρακολουθήσει πιο αναλυτικά στατιστικά αποτελέσματα που είναι η ακριβή και η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων. Στην περίπτωση που έχουμε ερώτηση συμπλήρωσης κενού με αριθμό εμφανίζεται και ο μέσος όρος των αριθμητικών απαντήσεων. Η μορφή των στατιστικών αποτελεσμάτων έχει την μορφή ιστογράμματος (εικόνες 5.6.λθ και 5.6.λι) και την μορφή πίτας (εικόνες 5.6.μα και 5.6.μβ).



**5.6.λθ** Ακριβή κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση μέσες μηνιαίες καθαρές αποδοχές. Ένα άτομο απάντησε 700, ένα 1800, ένα 1400 ευρώ, ενώ ο μέσος όρος των μισθών είναι 1300 ευρώ.

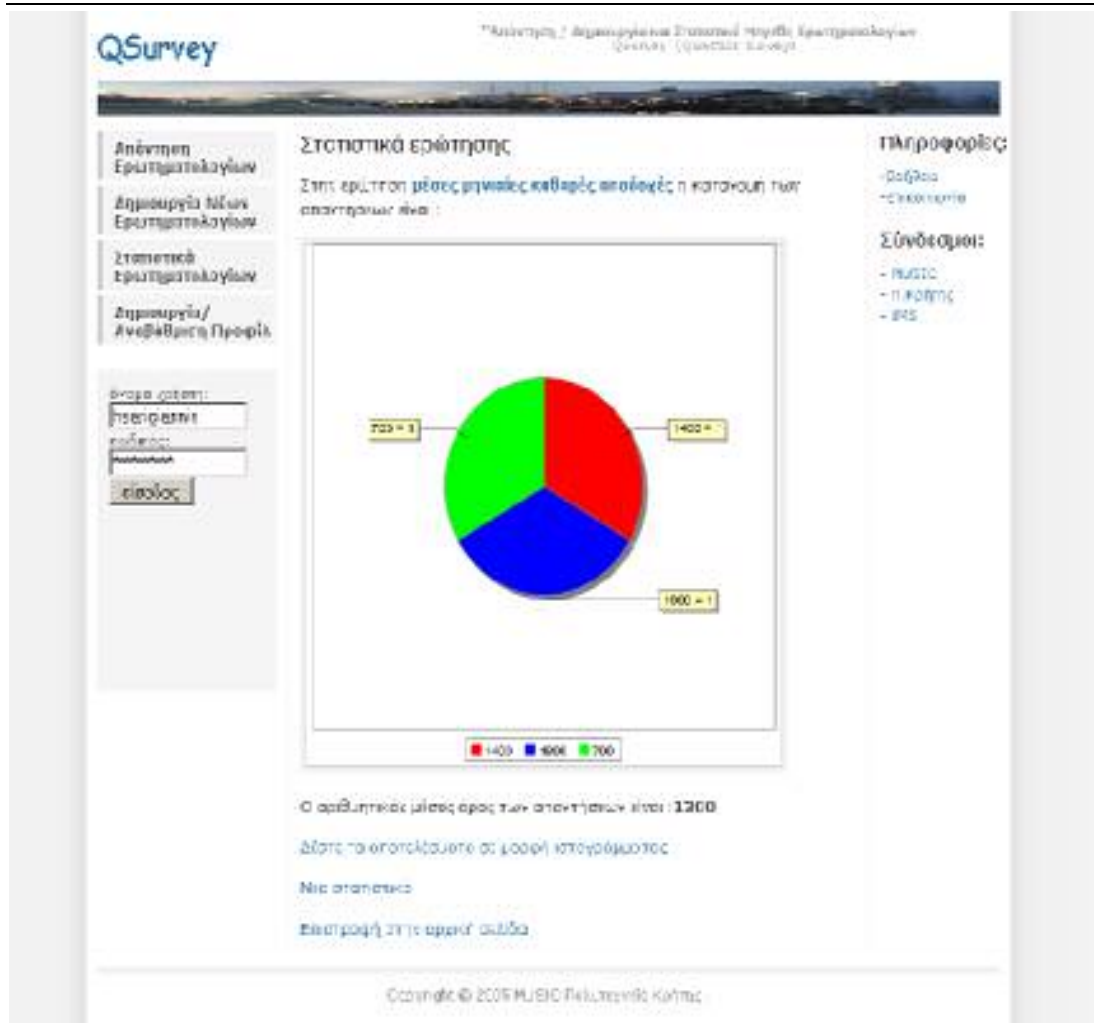




**5.6.λι** Ο χρήστης μπορεί να δει το ιστόγραμμα σε μεγέθυνση

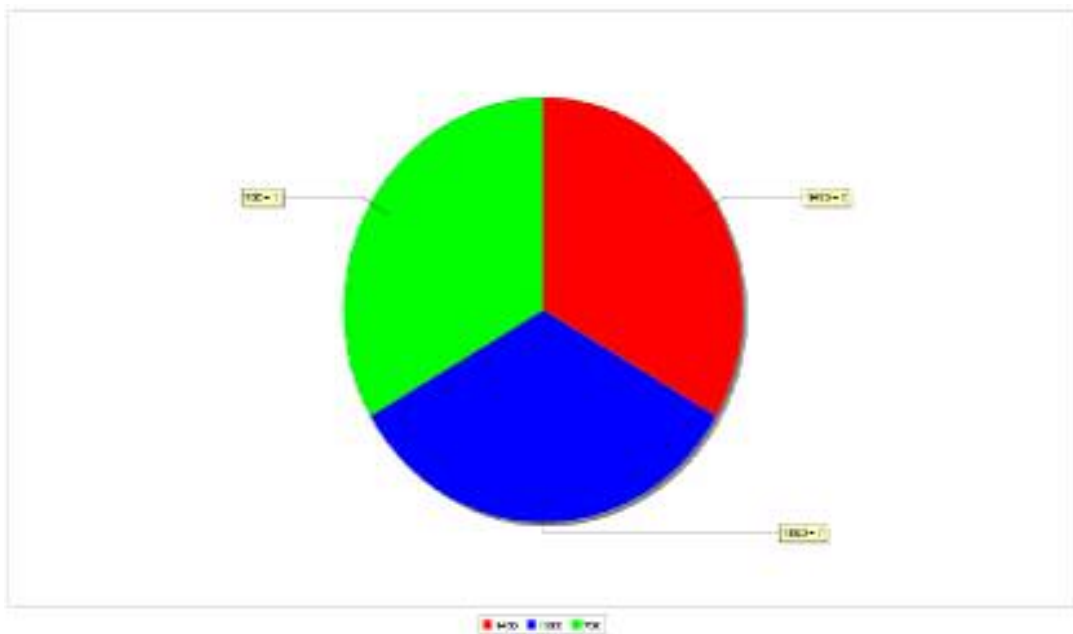
Στην περίπτωση της ερώτησης τύπου συμπλήρωσης κενού με κείμενο για την οποία είναι αδύνατο να δημιουργηθούν στατιστικά αποτελέσματα ο χρήστης μπορεί να δει τις απαντήσεις των χρηστών για τη συγκεκριμένη ερώτηση (5.6.μγ και 5.6.μδ). Θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο χρήστης κατά την διάρκεια της παρακολούθησης στατιστικών αποτελεσμάτων μπορεί να δει την μορφή της σχετικής ερώτησης.





**5.6.μα** Ο χρήστης μπορεί να δει το ίδιο αποτέλεσμα σε μορφή πίτας





5.6.μβ Ο χρήστης μπορεί να δει την πίτα σε μεγέθυνση



5.6.μγ Σε ερωτήσεις ανάπτυξης κειμένου ο χρήστης μπορεί να δει τις διάφορες απαντήσεις





**5.6.μδ** Στην ερώτηση επίπεδο ερωτηματολογίου φαίνονται οι απαντήσεις που έχουν δώσει οι διάφοροι χρήστες

Όπως αναφέραμε προηγουμένως ο χρήστης μπορεί να δημιουργεί ερωτηματολόγια εφόσον είναι εγγεγραμμένος στο σύστημα. Για να επιτευχθεί αυτό ένας χρήστης μπορεί να δημιουργεί το δικό του προφίλ συμπληρώνοντας μία φόρμα σχετική με τα προσωπικά του στοιχεία (εικόνα 5.6.με). Ο χρήστης συμπληρώνει την φόρμα δημιουργίας προφίλ και στην περίπτωση που ο δεν συμπληρώνει την φόρμα επαρκώς εμφανίζεται ένα μήνυμα λάθους. Ο χρήστης εάν έχει συμπληρώσει επαρκώς την φόρμα μπορεί να αποθηκεύσει τα στοιχεία του στο σύστημα και στην συνέχεια να δημιουργήσει δικά του ερωτηματολόγια (εικόνα 5.6.μη). Δίνεται επίσης η μελλοντική δυνατότητα αναβάθμισης του προφίλ αλλάζοντας κάποια από τα στοιχεία αυτού. Ο χρήστης επιλέγει την αναβάθμιση προφίλ βλέπει τα προσωπικά του στοιχεία που υπάρχουν στο σύστημα (5.6.μη) στην συνέχεια αλλάζει κάποια από αυτά (εικόνα 5.6.μθ) και τέλος αποθηκεύει το ανανεωμένο προφίλ στο σύστημα (εικόνα 5.6.μι).



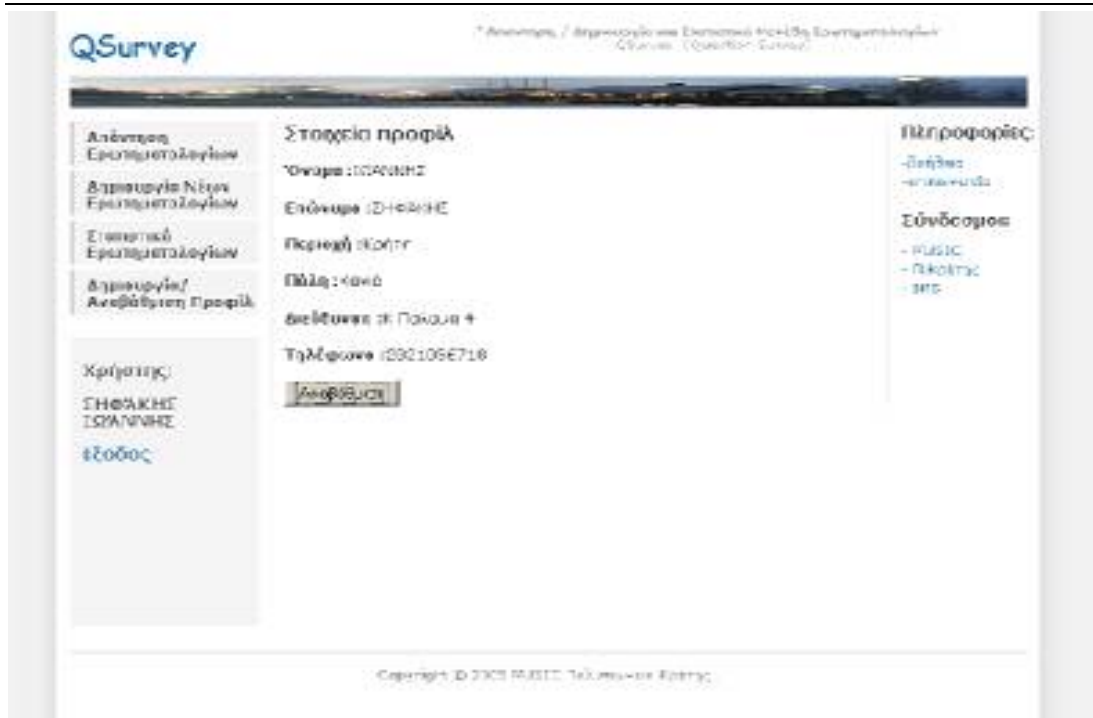
## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey

### 5.6.με Φόρμα δημιουργίας προφίλ συγγραφέα ερωτηματολογίων

### 5.6.μζ Αποθήκευση στοιχείων προφίλ



## 5 – Υλοποίηση του συστήματος QSurvey



5.6.μη Ο χρήστης επιλέγει να κάνει αναβάθμιση των στοιχείων του προφίλ του



5.6.μθ Ο χρήστης αλλάζει τα επιθυμητά στοιχεία της φόρμας αναβάθμισης του προφίλ





**5.6.μ** Ο χρήστης βλέπει τις αλλαγές που έχει κάνει στο προφίλ του και αποθηκεύει τις αλλαγές αυτές

## 5.7 Περίληψη

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφηκε αρχικά η αντιστοιχία του εκπαιδευτικού υλικού του QSurvey στο μοντέλο IMS LD, CP, QTI 2.0. Ορίστηκε η δομή των ερωτήσεων και των στατιστικών αποτελεσμάτων των απαντήσεων των ερωτηματολογίων βάση του IMS QTI 2.0 ενώ η δομή των απαντήσεων των ερωτήσεων και των ερωτηματολογίων βάση του IMS QTI 1.2 Results Reporting. Τα δυναμικά ερωτηματολόγια εκφράστηκαν με τρόπο μοναδικό μέσω της ενοποίησης των προδιαγραφών IMS LD, IMS CP και IMS QTI. Στην συνέχεια περιγράφηκε η αρχιτεκτονική του συστήματος η οποία βασίζεται στην αρχιτεκτονική των υπηρεσιών ιστού (web services). Ορίστηκαν τα μηνύματα επικοινωνίας μεταξύ του παροχέα των υπηρεσιών που στην περίπτωση μας είναι το υποσύστημα αποθήκευσης και των καταναλωτών των υπηρεσιών που είναι τα υποσυστήματα απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής ερωτηματολογίων, διεξαγωγής ερευνών και διαχείρισης προφίλ. Στην συνέχεια



παρουσιάστηκαν οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του QSurvey και περιλαμβάνουν την βάση δεδομένων Berkeley Dbxml τόσο για την αποθήκευση XML εγγράφων που βασίζονται σε διαφορετικά σχήματα όσο και για την επεξεργασία XML εγγράφων μέσω των Xquery δυνατοτήτων της. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν η Axis, JFreeChart βιβλιοθήκες της Apache η μεν πρώτη για την υλοποίηση των υπηρεσιών ιστού ενώ η δεύτερη για την παρουσίαση στατιστικών αποτελεσμάτων. Τέλος παρουσιάστηκε το interface της εφαρμογής που είναι κοινό για τα υποσυστήματα απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής ερωτηματολογίων και διεξαγωγής ερευνών το οποίο και βασίστηκε στην χρήση της XHTML.

Στην επόμενη ενότητα θα γίνει ανακεφαλαίωση της παρούσας εργασίας καθώς και θα προταθούν κάποιες μελλοντικές επεκτάσεις.



## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

### 6.1 Ανακεφαλαίωση

Η χρησιμοποίηση τεχνικών προτύπων στην ηλεκτρονική μάθηση είναι πολύ σημαντική και, πλέον, με την εξάπλωση του Internet, απαραίτητη. Μέχρι πολύ πρόσφατα τα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης αναπτύσσονταν ανεξάρτητα, χωρίς κοινό σημείο αναφοράς, με αποτέλεσμα το εκπαιδευτικό υλικό να είναι απόλυτα εξαρτημένο από την πλατφόρμα, πάνω στην οποία αναπτύχθηκε. Έτσι, το εκπαιδευτικό υλικό δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, δεν μπορεί να μεταφερθεί από ένα σύστημα σε άλλο, και είναι ευαίσθητο στις αλλαγές τις τεχνολογίας. Για να ξεπεραστούν τα προβλήματα αυτά χρειάζονται τεχνικά πρότυπα για την περιγραφή, την ομαδοποίηση, την αλληλουχία (sequencing) και τη συσκευασία του εκπαιδευτικού υλικού, καθώς και για την ανάπτυξη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης, ώστε το εκπαιδευτικό υλικό να μπορεί να μεταφέρεται εύκολα μεταξύ συστημάτων και περιβαλλόντων. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης τεχνικών προτύπων στην ηλεκτρονική μάθηση είναι η επαναχρησιμοποίηση, η προσβασιμότητα και η ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού υλικού στις αλλαγές της τεχνολογίας και η διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης. Συνεπώς, αυξάνεται η ποιότητα και η απόδοση της μάθησης, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται το κόστος. Οι μαθητές αποκτούν πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικό υλικό, προσαρμοσμένο στις ανάγκες τους, όποτε και οπουδήποτε αυτό χρειάζεται, με ελάχιστο κόστος. Στην παρούσα διπλωματική στόχος είναι ο



σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός κατανεμημένου συστήματος για την διαχείριση ερωτηματολογίων με την χρήση του οποίου θα μπορούμε να κάνουμε αξιολόγηση γνώσεων καθώς και να διεξάγουμε έρευνες. Μέσω της αξιολόγησης γνώσεων μπορεί να ελεγχθεί ο βαθμός κατανόησης ενός γνωστικού αντικειμένου ούτως ώστε ο εκπαιδευόμενος να παραπεμφθεί σε βοηθητικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες θα βελτιώσουν τις γνώσεις του. Επίσης δίνεται η δυνατότητα σε ένα εκπαιδευτή μελετώντας τα στατιστικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των απαντήσεων των ερωτηματολογίων να βελτιώσει το εκπαιδευτικό υλικό όταν αυτός κρίνει ότι είναι απαραίτητο. Η διεξαγωγή ερευνών μέσω ερωτηματολογίων είναι χρήσιμη στην περίπτωση που μια ομάδα ατόμων ή κάποιο μεμονωμένο άτομο θέλει να μάθει προσεγγιστικά τις απόψεις κάποιας άλλης ομάδας ατόμων. Τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας που βασίζεται στην απάντηση ερωτηματολογίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα άτομα που διεξάγουν την έρευνα ώστε να προσαρμόσουν την στάση τους στην ερωτηθέντα ομάδα με οποιοδήποτε τρόπο αυτοί επιθυμούν. Η περιγραφή της λειτουργικότητας του συστήματος μας έγινε με την χρήση των περιπτώσεων χρήσης (use cases).

Το εκπαιδευτικό υλικό του συστήματος είναι οι ερωτήσεις, τα ερωτηματολόγια, οι απαντήσεις των χρηστών στα ερωτηματολόγια καθώς και τα στατιστικά αποτελέσματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων. Χρησιμοποιήσαμε τα τεχνικά πρότυπα του IMS Global Consortium για την περιγραφή του παραπάνω εκπαιδευτικού υλικού. Πιο συγκεκριμένα ορίστηκε η δομή των ερωτήσεων και των στατιστικών αποτελεσμάτων των απαντήσεων των ερωτηματολογίων βάση του IMS QTI 2.0 ενώ η δομή των απαντήσεων των ερωτήσεων και των ερωτηματολογίων βάση του IMS QTI 1.2 Results Reporting. Τα δυναμικά ερωτηματολόγια εκφράστηκαν με τρόπο μοναδικό μέσω της ενοποίησης των προδιαγραφών IMS LD, IMS CP και IMS QTI. Το IMS QTI χρησιμοποιείται για την περιγραφή ερωτήσεων, ερωτηματολογίων και των απαντήσεων αυτών ούτως ώστε να υπάρχει διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού, αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού, διεξαγωγής ερευνών. Το IMS QTI δεν περιλαμβάνει μηχανισμούς δυναμικής αλληλουχίας των ερωτήσεων στο πλαίσιο ενός ερωτηματολογίου. Επειδή θέλαμε το QSurvey να υποστηρίζει δυναμικά ερωτηματολόγια χρησιμοποιήσαμε προδιαγραφές συστημάτων



διαχείρισης μάθησης στις οποίες υπάρχουν μηχανισμοί δυναμικής ακολουθίας εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Το IMS LD είναι ένα μοντέλο για την περιγραφή εκπαιδευτικών μεθόδων. Μπορεί να συντονίσει και να ορίσει την αλληλουχία εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για πολλαπλούς ή ένα ρόλο. Θεωρήσαμε την κάθε ερώτηση σαν μία εκπαιδευτική δραστηριότητα και ορίσαμε την αλληλουχία των ερωτήσεων με την χρήση του IMS LD. Τέλος χρησιμοποιήθηκε και η IMS LIP προδιαγραφή για την περιγραφή του προφίλ των χρηστών που δημιουργούν ερωτηματολόγια.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίζεται στην αρχιτεκτονική των υπηρεσιών ιστού (web services). Ορίστηκαν τα μηνύματα επικοινωνίας μεταξύ του παροχέα των υπηρεσιών που στην περίπτωση μας είναι το υποσύστημα αποθήκευσης και των καταναλωτών των υπηρεσιών που είναι τα υποσυστήματα απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής ερωτηματολογίων, διεξαγωγής ερευνών και διαχείρισης προφίλ. Η χρήση των ΥΙ κρίνεται απαραίτητη αφού με την χρήση αυτών το κάθε υποσύστημα ανεξαρτοποιείται από τα άλλα και μπορεί να αλληλεπιδρά με οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο σύστημα μέσω του Internet εάν φυσικά και αυτό κάνει χρήση των ΥΙ με τον ίδιο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα το υποσύστημα αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού μπορεί να αλληλεπιδρά με άλλα συστήματα απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής ερωτηματολογίων, διεξαγωγής ερευνών διαχείρισης προφίλ ενώ και τα προαναφερθείσα τέσσερα υποσυστήματα θα μπορούν να επικοινωνούν με αλλά υποσυστήματα αποθήκευσης παρόμοιου εκπαιδευτικού υλικού.

Τέλος παρουσιάστηκαν οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του QSurvey καθώς και το interface του συστήματος.

## 6.2 Ερευνητική συνεισφορά της διπλωματικής εργασίας

Η ερευνητική συνεισφορά της διπλωματικής εργασίας είναι διπλή. Η συνεισφορά αυτή έγκειται στον τρόπο με τον οποίο έχει γίνει η μοντελοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού καθώς και στον τρόπο που χρησιμοποιήθηκαν καινούργιες τεχνολογίες για την υλοποίηση του παρόντος e-learning συστήματος.



Περιγράφηκε η αντιστοιχία του εκπαιδευτικού υλικού του QSurvey στο μοντέλο IMS LD, CP, QTI 2.0. Ορίστηκε η δομή των ερωτήσεων και των στατιστικών αποτελεσμάτων των απαντήσεων των ερωτηματολογίων βάση του IMS QTI 2.0 ενώ η δομή των απαντήσεων των ερωτήσεων και των ερωτηματολογίων βάση του IMS QTI 1.2 Results Reporting. Τα δυναμικά ερωτηματολόγια εκφράστηκαν με τρόπο μοναδικό μέσω της ενοποίησης των προδιαγραφών IMS LD, IMS CP και IMS QTI. Στο σύστημα μας υποστηρίζουμε δυναμικά ερωτηματολόγια δηλαδή θέλουμε να υπάρχει μία εξάρτηση μεταξύ των απαντήσεων του χρήστη και των ερωτήσεων που πρόκειται να απαντήσει. Κατά αυτόν τον τρόπο ο χρήστης απαντάει από ένα ερωτηματολόγιο τις ερωτήσεις που έχουν νόημα να απαντηθούν από αυτόν και το ερωτηματολόγιο έχει προσωποποιημένη μορφή. Το σύστημα μας θέλουμε να υποστηρίζει την δυναμική ακολουθία και για ερωτήσεις για τις οποίες η έννοια της βαθμολογίας είναι ανούσια. Για αυτόν τον λόγο εάν θέλουμε να υποστηρίζουμε δυναμικά ερωτηματολόγια με τέτοιου είδους ερωτήσεις δεν θα πρέπει οι συνθήκες (conditions) που υποστηρίζει το IMS LD να ελέγχουν την βαθμολογία του χρήστη και ανάλογα να γίνεται η παραπομπή του ερωτούμενου σε κάποια άλλη εκπαιδευτική δραστηριότητα αφού όπως είπαμε η βαθμολογία είναι ανούσια. Για αυτό το σκοπό τις ιδιότητες (properties) τις θέτουμε να αποθηκεύουν την απάντηση του χρήστη σε κάποια απάντηση η οποία πάντα αντιστοιχίζεται σε ένα κλειδί τύπου String. Δηλαδή χρειαζόμαστε να κάνουμε ελέγχους με δεδομένα τύπου String. Αυτήν την ιδιότητα δεν την υποστηρίζουν οι μηχανισμοί ακολουθίας του IMS SS (Simple Sequencing) για αυτόν τον λόγο επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε στην μοντελοποίηση μας το μοντέλο του IMS LD έναντι του IMS SS. Ο τρόπος με τον οποίο έγινε η ενοποίηση του IMS QTI 2.0 αρχείου και του IMS LD, δηλαδή η χρήση του κλειδιού που περιέχει την απάντηση σε μορφή String (και όχι την βαθμολογία σε μορφή Integer) για τον καθορισμό της ακολουθίας των ενοτήτων μέσω της χρήσης των συνθηκών, αποτελεί μια καινούργια μεθοδολογία που προτείνει η παρούσα διπλωματική. Θα μπορούσαμε φυσικά να χρησιμοποιήσουμε πλασματική βαθμολογία αλλά όπως είναι φανερό η μέθοδος που προτάθηκε διευκολύνει την κατάσταση κάνοντας πιο άμεση την αλληλουχία των ενοτήτων. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί εξίσου και από ερωτηματολόγια στα οποία η βαθμολογία έχει νόημα χωρίς κανένα πρόβλημα.



Τα μηνύματα επικοινωνίας μεταξύ του παροχέα των υπηρεσιών που στην περίπτωση μας είναι το υποσύστημα αποθήκευσης και των καταναλωτών των υπηρεσιών που είναι τα υποσυστήματα απάντησης ερωτηματολογίων, συγγραφής ερωτηματολογίων, διεξαγωγής ερευνών και διαχείρισης προφίλ ορίστηκαν με την χρήση του WSDL κατά τρόπο μοναδικό. Τα μηνύματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και από σχεδιαστές παρόμοιων συστημάτων μίας και δεν υπάρχει κάποια κοινή αποδεκτή μορφή όσον αφορά τα μηνύματα αυτά για την μεταφορά του εκπαιδευτικού υλικού που πραγματεύεται η παρούσα διπλωματική.

Όσον αφορά την υλοποίηση του QSurvey χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων Berkeley Dbxml τόσο για την αποθήκευση XML εγγράφων που βασίζονται σε διαφορετικά σχήματα όσο και για την επεξεργασία XML εγγράφων μέσω των Xquery δυνατοτήτων της. Η χρησιμοποίηση των Xquery δυνατοτήτων της Berkeley Dbxml βάσης δεδομένων για την επεξεργασία XML δεδομένων αποτελεί μία καινούργια μεθοδολογία η οποία κρίνεται πάρα πολύ αποτελεσματική για αυτόν το σκοπό.

### 6.3 Μελλοντικές επεκτάσεις

Το QSurvey μπορεί να επεκταθεί υλοποιώντας πλήρως τις προδιαγραφές του IMS LD και έτσι κατά αυτόν τον τρόπο θα έχουμε δημιουργήσει ένα πλήρες σύστημα ηλεκτρονικής μάθησης.

Το IMS LD περιγράφει πλήρη εκπαιδευτικά σενάρια στα οποία θα μπορούν να υπάρχουν μαθήματα διάφορων μορφών παράλληλα με τα ερωτηματολόγια. Όλο το εκπαιδευτικό σενάριο θα εξελίσσεται μέσα σε μία **παιδαγωγική μέθοδο (method)** που περιέχει την **εκτέλεση (play)**, την **πράξη (act)** και τους **ρόλους (role-parts)** και είναι ανάλογο με την εκτέλεση τις πράξεις και τους ρόλους που περιέχει ένα θεατρικό έργο. Σε κάθε ρόλο ανατίθεται να εκτελέσει κάποια **δραστηριότητα (activity)**. Μια δραστηριότητα μπορεί να αποτελείται από ένα ή περισσότερα **περιβάλλοντα (environments)**. Το περιβάλλον θα δηλώνει το πλαίσιο στο οποίο εκτελείται μια δραστηριότητα καθώς και με τι **αντικείμενα μάθησης (learning objects)** σχετίζεται αυτή. Τα αντικείμενα μάθησης είναι πόροι που αντιστοιχούν στο πλαίσιο αυτό. Για παράδειγμα μπορεί να είναι συγκεκριμένες σελίδες



internet που ο εκπαιδευόμενος καλείται να διαβάσει ή κάποιες ερωτήσεις που ο εκπαιδευόμενος καλείται να απαντήσει.

Στον παρών σύστημα με την μεθοδολογία που χρησιμοποιούμε έχουμε ένα μόνο ρόλο που είναι ο χρήστης που απαντάει το ερωτηματολόγιο καθώς και μία πράξη που έχει μόνο μία δραστηριότητα και δεν είναι άλλη από την απάντηση ενός ερωτηματολογίου. Αυτή η δραστηριότητα μπορεί να έχει πολλά περιβάλλοντα τα οποία μπορούμε να τα θεωρήσουμε σαν τις ενότητες του ερωτηματολογίου.

Αν επεκτείνουμε περαιτέρω το σύστημα μας βασισμένοι στην πλήρη λειτουργικότητα του IMS LD θα μπορούμε όπως είναι φανερό εκτός των ερωτήσεων και την απάντηση ερωτηματολογίων από ένα μόνο ενεργούντα να υποστηρίξουμε : εκπαιδευτικό υλικό όπως μαθήματα διαφόρων μορφών, περαιτέρω ρόλους στην εκπαιδευτική δραστηριότητα όπως εκπαιδευτές και διορθωτές ερωτηματολογίων και τέλος ποικίλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες όπως διόρθωση ερωτηματολογίων και μελέτη στατιστικών αποτελεσμάτων των απαντήσεων των ερωτηματολογίων.

Κατά αυτόν τον τρόπο θα γίνει αποτελεσματική και ολοκληρωμένη η διαδικασία του e-learning. Ο μαθητής θα μπορεί να εκπαιδευτεί ακολουθώντας τις ποικίλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Μπορεί να παρακολουθήσει μαθήματα και να απαντήσει σχετικά ερωτηματολόγια. Ανάλογα με την βαθμολογία θα παραπεμφθεί σε περαιτέρω μαθήματα για να βελτιωθεί στο συγκεκριμένο αντικείμενο ή να προχωρήσει σε πιο προχωρημένα μαθήματα. Ο εκπαιδευτής παράλληλα θα μπορεί να ελέγχει την πρόοδο των εκπαιδευομένων μέσω της παρακολούθησης των στατιστικών αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων ώστε να δημιουργήσει και να προσαρμόσει το εκπαιδευτικό υλικό ανάλογα με τις ανάγκες των εκπαιδευομένων.



---

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] <http://www.imsglobal.org/question/> Σελίδα προδιαγραφών IMS QTI (Question & Test Interoperability)
  - [2] <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html> Σελίδα προδιαγραφών IMS LD (Learning Design)
  - [3] <http://www.imsglobal.org/simplesequencing/index.html> Σελίδα προδιαγραφών IMS SS (Simple Sequencing)
  - [4] <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html> Σελίδα προδιαγραφών IMS CP (Content Packaging)
  - [5] <http://www.imsglobal.org/profiles/index.html> Σελίδα προδιαγραφών IMS LIP (Learner Information Package)
  - [6] <http://www.cetis.ac.uk/> Κέντρο e-learning προδιαγραφών Cetis
  - [7] [http://www.hull.ac.uk/esig/assis\\_deliverables.html](http://www.hull.ac.uk/esig/assis_deliverables.html) Assis e-learning project
  - [8] [http://www.unfold-project.net:8085/UNFOLD/general\\_resources\\_folder/implementing/tattersallqtilpres](http://www.unfold-project.net:8085/UNFOLD/general_resources_folder/implementing/tattersallqtilpres)
- Ενοποίηση IMS QTI με IMS LD
- [9] <http://www.sleepycat.com/products/bdxml.html> Berkeley Dbxml database
  - [10] <http://ws.apache.org/axis/> Axis web services
  - [11] <http://www.jfree.org/jfreechart/index.php> Jfree chart library
  - [12] Writing Effective Use Cases by Alistair Cockburn