



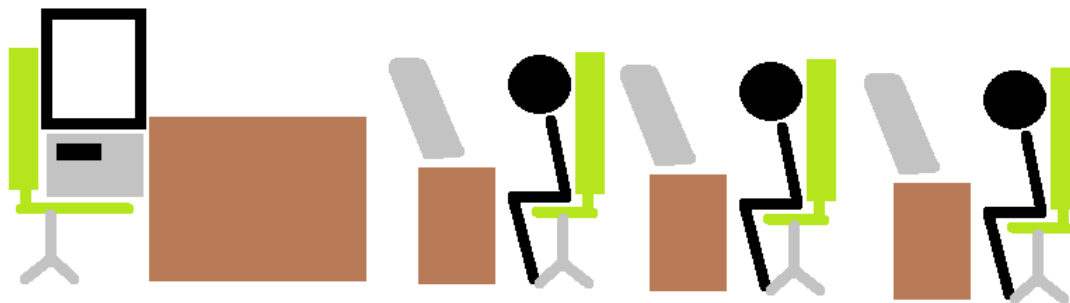
**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**



Τμήμα Μηχανικών  
Πληροφορικής ΑΤΕΙΘ

## Πτυχιακή εργασία

**Εξετάσεις μέσω διαδικτύου. Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής με στόχο την σχεδίαση και επεξεργασία θεμάτων εξέτασης**



**Του φοιτητή  
καθηγητή**

**Γεώργιου Παπαδόπουλου**

**Αρ. Μητρώου: 02/2144**

**Επιβλέπων**

**Αδαμίδης Παναγιώτης**

---

**Θεσσαλονίκη, 2015**

---

# I. ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ανάπτυξη και η συνεχόμενη πρόοδος της τεχνολογίας έχει φέρει το διαδίκτυο πιο κοντά σε πολλούς ανθρώπους. Εκτός από τη χρήση του για ψυχαγωγικούς σκοπούς, ευρεία είναι η χρήση του και σε διάφορους επαγγελματικούς τομείς, όπως την εκπαίδευση.

Η εκπαίδευση και αυτή εξελίσσεται με δικούς της ρυθμούς, όπως για παράδειγμα με την εισαγωγή των μαθημάτων υπολογιστών εντός της διδασκαλίας των τάξεων του λυκείου ως μάθημα επιλογής. Με την εισαγωγή των υπολογιστών στη διδασκαλία του σχολείου, σημαίνει ότι η κοινωνία κινείται ήδη προς μία κατεύθυνση περισσότερο τεχνολογικά εξαρτώμενη και ήδη υπάρχει ο ορισμός του «ηλεκτρονικά αναλφάβητος» που υπονοεί ότι πλέον η γνώση χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι τόσο σημαντική όσο ήταν και στους παλιούς καιρούς, η ανάγνωση και η γραφή.

Οι διαδικτυακές εξετάσεις σκοπό έχουν να αποδώσουν στον καλύτερο δυνατό βαθμό, την ίδια διαδικασία και ποιότητα των εξετάσεων που γίνεται σε χαρτί, πάνω σε ένα υπολογιστή. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο, χρειάζεται μεταξύ άλλων, μία ενορχήστρωση από κανόνες, προδιαγραφές, εμπειρία, προσωπικό και τεχνογνωσία, στοιχεία τα οποία παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία.

---

## II. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

IV. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	<a href="#">76</a>
V. ABSTRACT .....	<a href="#">98</a>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	<a href="#">109</a>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ .....	<a href="#">1312</a>
2.1. ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	<a href="#">1312</a>
2.2. Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ .....	<a href="#">1514</a>
2.3. ΟΙ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΔΟ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ .....	<a href="#">1817</a>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ .....	<a href="#">2524</a>
3.1. ΣΤΟΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ.....	<a href="#">2524</a>
3.2. Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ΤΗΣ JOINT COMMITTEE ON TESTING PRACTICES .....	<a href="#">2726</a>
3.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ .....	<a href="#">2928</a>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Ο ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ .....	<a href="#">3736</a>
4.1. Ο ΛΟΓΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ .....	<a href="#">3736</a>
4.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ .....	<a href="#">3938</a>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΕΣ .....	<a href="#">4645</a>
5.1. ΥΠΟΔΟΜΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	<a href="#">4645</a>
5.2. ASP.NET .....	<a href="#">5150</a>
5.3. Java.....	<a href="#">5554</a>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	<a href="#">6261</a>
6.1 ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	<a href="#">6261</a>
6.2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	<a href="#">6463</a>
6.3. ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ.....	<a href="#">6564</a>
6.4. ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ.....	<a href="#">6665</a>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ZEND FRAMEWORK .....	<a href="#">6968</a>
7.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ZEND FRAMEWORK .....	<a href="#">6968</a>
7.2. ΤΑ MVC ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ZEND FRAMEWORK .....	<a href="#">7170</a>
7.3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΙΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ SERVER ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	<a href="#">7372</a>

---

7.4 Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	<a href="#">7574</a>
7.4.1 MODELS, VIEWS ΚΑΙ CONTROLLERS ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΥΠΟΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	<a href="#">757475</a>
7.4.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΟ DOCTRINE O.R.M.....	<a href="#">787778</a>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	<a href="#">828182</a>
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	<a href="#">858485</a>
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΗ.....	<a href="#">919091</a>
Α. 1. ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ.....	<a href="#">919091</a>
Α. 2. ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΓΡΑΠΤΩΝ. ....	<a href="#">959493</a>
Α. 3. ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ.....	<a href="#">979694</a>
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ.....	<a href="#">1009996</a>
Β. 1. ΠΑΡΑΚΑΘΙΣΗ ΣΕ ΕΞΕΤΑΣΗ. ....	<a href="#">1009996</a>
Β. 2. ΠΡΟΒΟΛΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	<a href="#">10110096</a>
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	<a href="#">10310198</a>
Β. 1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ. ....	<a href="#">10310198</a>

---

# III. ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ

Σχήμα 7.1 Η υποδομή της εφαρμογή χτισμένη σε modules, controllers και views.	<a href="#">7675</a>
Σχήμα 7.2 Διάγραμμα της βάσης δεδομένων .....	<a href="#">7978</a>
Σχήμα Παρ. Α.1. Η φόρμα διαχείρισης της τάξης .....	<a href="#">9294</a>
Σχήμα Παρ. Α.2 Δημιουργία καινούργιου εξεταστικού δοκιμίου.....	<a href="#">9392</a>
Σχήμα Παρ. Α.3. Η οθόνη διαχείρισης θεμάτων εξεταστικού δοκιμίου .....	<a href="#">9493</a>
Σχήμα Παρ. Α.4 Η φόρμα καταχώρησης άσκησης .....	<a href="#">9594</a>
Σχήμα Παρ.5 Ενημέρωση για μη διορθωμένων γραπτών .....	<a href="#">9695</a>
Σχήμα Παρ. Α. 6. Οθόνη με τα γραπτά των εξεταζόμενων .....	<a href="#">9695</a>
Σχήμα Παρ. Α.7 Δημιουργία μετρικών αξιοπιστίας .....	<a href="#">9796</a>
Σχήμα Παρ. Α.8. Επιλογές εμφάνισης στατιστικών .....	<a href="#">9897</a>
Σχήμα Παρ. Α.9 Γραφική παράσταση με αξιολογήσεις εξεταζόμενων .....	<a href="#">9998</a>
Σχήμα Παρ. Β.1. Πρόγραμμα εξεταζόμενου. ....	<a href="#">10099</a>
Σχήμα Παρ. Β. 2 Επιλογή προσθήκης αρχείου στο εξεταστικό δοκίμιο .....	<a href="#">101400</a>
Σχήμα Παρ. Β. 3. Γραφική παράσταση με τα αποτελέσματα εξετάσεων. ....	<a href="#">101400</a>
Σχήμα Παρ. Γ. 2. Η φόρμα διαχείρισης στοιχείων χρηστών .....	<a href="#">104102</a>

---

## IV. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως στόχο την ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής για εξετάσεις. Αρχικά γίνεται ανασκόπηση θεμάτων που αφορούν στις εξετάσεις όπως η ιστορία τους στην πάροδο του χρόνου, οι λόγοι για τους οποίους θεωρούνται χρήσιμες και τί προσφέρουν. Γίνεται μία αναφορά στα διάφορα είδη αξιολόγησης που αποσκοπούν στην ανάδειξη συγκεκριμένων μετρήσεων, όπως τη σταθερότητα της επίδοσης και τη συνέπεια της ύλης του γραπτού. Επίσης περιγράφονται ενδεικτικά, θεωρίες και αρχές τυποποίησης που θεσπίζονται από διεθνείς οργανισμούς και γίνεται ανάλυση των λόγων σύστασης αυτών των τυποποιήσεων.

Ακολουθεί η παρουσίαση θεμάτων τεχνικής φύσης, όπου γίνεται μία παρουσίαση των εργαλείων της πληροφορικής Learning Management Systems(L.M.S.) τα οποία είναι διαθέσιμα. Παράλληλα γίνεται μία αναφορά και στους κίνδυνους που υπάρχουν με τη χρήση διαδικτυακών εργαλείων και εξηγούνται οι λόγοι μετάβασης των εξετάσεων στο διαδίκτυο και γενικά τί μπορούν να προσφέρουν.

Μένοντας στο χώρο της πληροφορικής γίνεται μία παρουσίαση και αναφορά στις διάφορες αρχιτεκτονικές που υπάρχουν στο χώρο των διαδικτυακών εφαρμογών όπως τη 3-tier, 2-tier, την αρχιτεκτονική Model-View-Controller αλλά και στις διάφορες γλώσσες προγραμματισμού (asp.net, java και php) που κάνουν χρήση αυτών των αρχιτεκτονικών.

Περαιτέρω, αναλύονται οι στόχοι της διαδικτυακής εφαρμογής προς υλοποίηση, έχοντας υπόψιν τις τρεις κύριες κατηγορίες χρηστών, το διαχειριστή της εφαρμογής, τον εξεταστή και τον εξεταζόμενο και στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στην πλατφόρμα Zend, πάνω στην οποία ολοκληρώθηκε και η υλοποίηση της παρούσας εργασίας με τα χαρακτηριστικά της.

---

Τέλος, παρουσιάζεται η βασική υποδομή της εφαρμογής που ακολουθεί την αρχιτεκτονική Model-View-Controller, με τα διάφορα λογισμικά συστατικά που την απαρτίζουν όπως τους controllers, τα models και τα views.



---

# V. ABSTRACT

The target of this thesis is the development of an exam application. Initially the thesis presents, the history of testing and exams, the use of testing and what tests offer in general.

Various assessment types are presented, which define metrics like the performance stability and the test-content consistency. Furthermore, the theories of assessment, various testing principles and standards which have been drafted by international organizations are analyzed.

The thesis presents some technical matters, such as the Learning Management Systems (L.M.S) and the issues and dangers that can be encountered by using such systems. In addition, the reasoning behind moving from paper to the web is explained and what this transition has to offer.

Proceeding further into information technology, the various web architectures (3-tier, 2-tier and the Model-View-Controller) and programming languages (asp.net, java and php) which can be used on the aforementioned architectures, are presented.

Furthermore, it is presented an overview of the tasks implemented by the web application, taking into consideration the three major user types, the administrator, the test creator and the test taker. Finally, the Zend framework is analyzed, as is the framework on which the current web application is implemented.

In the final part, there is an analysis of the web application's basic structure which follows the Model-View-Controller pattern and a presentation of various components like the controller, the model and the view objects.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο άκουσμα της λέξης «εξέταση» δεν μπορεί να μείνει κανείς ασυγκίνητος, ειδικά όταν αφορά στον ίδιο το εξεταζόμενο. Μπορεί να είναι αυτό το άγνωστο αποτέλεσμα, αυτό το «αν» θα πετύχει που δημιουργεί έντονα συναισθήματα, όχι απαραίτητα στο ακαδημαϊκό περιβάλλον αλλά όπως μία σοβαρή εξέταση υγείας στο νοσοκομείο. Είναι ένας αναγκαίος τρόπος για να αποδοθεί μία απάντηση σε ένα ερώτημα το οποίο ενδιαφέρει άμεσα τα μέλη της εξέτασης, αυτόν που εκπονεί την εξέταση και αυτόν που υποβάλλεται σε αυτή.

Οι εξετάσεις όμως μπορεί να αγγίζουν το ενδιαφέρον περισσότερων από τους άμεσα εμπλεκόμενους. Το σύνολο των εξετάσεων μίας ασθένειας, των μαθηματικών ή της οδήγησης, σε μία ευρεία κλίμακα, μπορεί να αποδώσει στοιχεία και ένα είδος βασικής πληροφορίας σε υπηρεσίες στατιστικής, διάφορους οργανισμούς και γενικά στην ευρύτερη κοινωνία.

Αυτό καθιστά την όλη υπόθεση των εξετάσεων ένα είδος εργαλείου. Ένα εργαλείο, το οποίο για να λειτουργήσει σωστά, πρέπει εφαρμοστούν πολλές απαραίτητες προϋποθέσεις οι οποίες είναι τόσο βασικές που μπορούν να καθορίσουν και τη συνολική επιτυχία εξαγωγής αποτελεσμάτων. Ένα παράδειγμα είναι η διεξαγωγή μίας διαδικτυακής εξέτασης η οποία, δεν μπορεί να έχει σωστά αποτελέσματα αν όλοι οι εξεταζόμενοι δεν έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Επίσης μεγάλο παράγοντα διαδραματίζουν και τα ΑμεΑ (Άτομα με Αναπηρία), τα οποία πολλές φορές λόγω της έλλειψης υποδομών, χρειάζεται να καταβάλουν περισσότερη προσπάθεια, αναλώνοντας της δυνάμεις τους σε θέματα άσχετα με το αντικείμενο που εξετάζονται.

Έτσι διάφοροι ακαδημαϊκοί οργανισμοί θέσπισαν προδιαγραφές, ώστε να δημιουργηθούν όσο το δυνατό πιο αξιόπιστες συνθήκες εξέτασης. Οι απόλυτες

---

---

προδιαγραφές όμως δεν υπάρχουν. Η τυποποίηση των προδιαγραφών είναι μια συνεχής εξέλιξη, προς τη προσέγγιση της πλέον αξιόπιστης μεθοδολογίας εξέτασης και πρέπει να εξελίσσονται παράλληλα με την εξέλιξη στους τομείς της εκπαίδευσης και της τεχνολογίας.

Πλέον η τεχνολογία παίζει σημαντικό ρόλο στη ζωή των ανθρώπων και έχει μεταβάλει πολλά στοιχεία της καθημερινότητας. Οι υπολογιστές, οι «εκπρόσωποι» της τεχνολογίας, έχουν εισέλθει εντός των σχολείων και έχουν αγγίξει το σύστημα της εκπαίδευσης ώστε να διενεργούνται διαδικτυακές παραδόσεις μαθημάτων και διαδικτυακές εξετάσεις, δημιουργώντας τον όρο της ηλεκτρονικής μάθησης.

Η παρούσα εργασία ασχολείται με το ένα τμήμα της εκπαίδευσης, αυτό της διαδικτυακής εξέτασης. Η δημιουργία μίας τέτοιας εφαρμογής εξετάσεων απαιτεί τεχνολογίες της πληροφορικής που να μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες της σημερινής εκπαίδευσης στο διαδίκτυο και έτσι αναλύονται θέματα προδιαγραφών, ασφάλειας και τεχνολογιών. Οι εξετάσεις υπάρχουν εδώ και πολλά χρόνια, ξεκινώντας από μορφές προφορικής εξέτασης και φτάνοντας μέχρι το διαδίκτυο, μέσα από διάφορες εξελίξεις και προσπάθειες. Συνοπτικά παρουσιάζονται τα κεφάλαια που απαρτίζουν τη παρούσα εργασία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μία ανάλυση των όρων της εξέτασης και της αξιολόγησης, ποια η χρησιμότητα και προσφορά τους με περισσότερη έμφαση στον ακαδημαϊκό τομέα και έπειτα ακολουθεί μία χρονική ανασκόπηση σημαντικών σημείων προς αναφορά. Η χρονική ανασκόπηση αναφέρεται σε αξιολογήσεις που έλαβαν χώρα σε πολιτισμούς μεταξύ άλλων όπως, τη Κίνα, την Ελλάδα και τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής.

Στη συνέχεια το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στις προδιαγραφές των εξετάσεων και της σημασίας εφαρμογής τους και παρουσιάζεται για παράδειγμα ένα μικρό τμήμα από τις προδιαγραφές (ο Κώδικας, The Code) που εκπονήθηκαν από τον οργανισμό Joint Committee on Testing Practices(JCTP). Στη συνέχεια αναλύονται τα διάφορα είδη αξιολογήσεων που υπάρχουν στις εξετάσεις και γίνεται αναφορά στους βασικούς παράγοντες μίας αξιολόγησης, την εγκυρότητα, την αξιοπιστία και αμεροληψία.

---

Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει τη προσφορά της τεχνολογίας στην εξέταση, με αναφορά στους λόγους και τα πλεονεκτήματα διεξαγωγής εξετάσεων στο διαδίκτυο και μετά αναλύονται διάφορες βασικές λειτουργίες που θα πρέπει να υποστηρίζονται από μία διαδικτυακή εφαρμογή εξετάσεων. Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται και διάφορα θέματα που συνοδεύουν τις διαδικτυακές εφαρμογές όπως είναι το θέμα της ασφάλειας, της προσβασιμότητας και της συγγραφής εξέτασης.

Στη συνέχεια στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται μία συνοπτική αναφορά στις υποδομές διαδικτυακών εφαρμογών και ποιες γλώσσες προγραμματισμού (ASP.NET, JAVA και PHP) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη μίας διαδικτυακής εφαρμογής, παρουσιάζοντας συνοπτικά κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Το έκτο κεφάλαιο παρουσιάζει τους στόχους και τις λειτουργίες της εφαρμογής οι οποίες ακολουθούν τις γραμμές που χαράζονται από τη θεωρία των προηγούμενων κεφαλαίων. Οι διάφορες λειτουργίες της εφαρμογής παρουσιάζονται αναλύοντας τις λειτουργικές ανάγκες των τριών βασικών ρόλων χρηστών που υποστηρίζονται στην εφαρμογή.

Κλείνοντας πριν τα σχόλια, το έβδομο κεφάλαιο αφορά την πλατφόρμα Zend στην οποία υλοποιήθηκε η εφαρμογή, περιγράφοντας κάποια γενικά χαρακτηριστικά και τεχνολογίες της πλατφόρμας. Επίσης γίνεται αναφορά στην υποστήριξη που προσφέρει στην αρχιτεκτονική Model-View-Controller(MVC) και ακολουθεί μία γενική περιγραφή του τρόπου διαχείρισης της ασφάλειας, των αιτημάτων(requests) που αποστέλλονται προς τη πλατφόρμα και της διαχείρισης της βάσης δεδομένων. Το κεφάλαιο κλείνει με τη παρουσίαση του σχεδιασμού και της υποδομής της εφαρμογής.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Το παρόν κεφάλαιο πραγματεύεται τον ορισμό, το ρόλο, και τη χρήση των εξετάσεων την ιστορία τους στο πέρασμα του χρόνου, από την αρχαία Ελλάδα και την Κίνα μέχρι τη σύγχρονη εποχή. Αναφέρεται η εξέλιξη τους και η χρησιμότητά τους στον τομέα της εκπαίδευσης και παρουσιάζονται επίσης αναλυτικά οι διάφοροι στόχοι τους διαχρονικά.

## 2.1. ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η εξέταση είναι μία δοκιμασία ή ένα σύνολο δοκιμασιών με σκοπό τον έλεγχο των γνώσεων, θέσεων, δυνατοτήτων, επάρκειας και σωματικών ικανοτήτων κάποιου ατόμου. Χρησιμοποιείται ευρέως σε τομείς όπως η εκπαίδευση, η εργασία, η ιατρική, όπου χρειάζεται μια διάγνωση με σκοπό την αξιολόγηση μιας κατάστασης ή/και τη βελτίωσή της. Στο χώρο της παιδαγωγικής, που είναι και ο τομέας με τον οποίο θα ασχοληθεί η παρούσα εργασία, η εξέταση μπορεί να αποτελέσει εργαλείο μέτρησης και αποτίμησης του αποτελέσματος της μάθησης. Το αποτέλεσμα του ελέγχου αξιολογείται στη συνέχεια σε ένα ευρύτερο πλαίσιο του διδακτικού πεδίου, των προϋποθέσεων και των στόχων που είχαν τεθεί προς επίτευξη. Έτσι η αξιολόγηση «εκτείνεται από την ατομική μέτρηση επίδοσης μέχρι την αξιολόγηση ολόκληρων αναλυτικών προγραμμάτων ή σχολικών συστημάτων» (Ρέλλος, 2007, σ. 55).

Πρέπει να γίνει μία διάκριση μεταξύ της εξέτασης ως εργαλείο μέτρησης/ελέγχου και της αξιολόγησης της μέτρησης, που ακολουθεί. Ο Ρέλλος δίνει ως παράδειγμα μία

---

σειρά κατάλληλων μαθηματικών ασκήσεων, για να εξακριβώσει την ικανότητα του υποκειμένου της μάθησης, μέσα από τις σωστές λύσεις ή καλύτερα τον αριθμό των σωστών λύσεων. Ο αριθμός αυτός όμως, μετρά έμμεσα την προς εξέταση ικανότητα αφού αποτελεί απλά την εξωτερίκευση της υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα της εξέτασης θα πρέπει να αξιολογηθούν με διάφορους τρόπους ανάλογα με τους στόχους που είχαν τεθεί και με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Οι τελικοί στόχοι μίας αξιολόγησης θα αναλυθούν σε επόμενο κεφάλαιο.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει ακόμα ένας παραπλήσιος όρος με αυτόν των εξετάσεων, ο όρος του «διαγωνισμού». Ο διαγωνισμός μπορεί να μοιάζει με τις εξετάσεις, όμως διαφέρει ως προς το σκοπό, το περιεχόμενο και τα κριτήρια. Ο σκοπός μίας εξέτασης, αφορά τον έλεγχο των γνώσεων που έχουν απομοιωθεί επιτυχώς από κάποιον εξεταζόμενο. Ο διαγωνισμός όμως αποτελεί μία διαδικασία επιλογής των καλύτερων υποψηφίων μέσω της μεθόδου της κατάταξης. Όσον αφορά στο περιεχόμενο, μία εξέταση επικεντρώνεται στις απαιτήσεις που έχει ο εξεταστής από τον εξεταζόμενο μετά από ένα κύκλο σπουδών ενώ ο διαγωνισμός προϋποθέτει δύσκολες δοκιμασίες λόγω του ότι ο σκοπός του αποβλέπει στην επιλογή των υποψηφίων μέσω της κατάταξης. Τα κριτήρια για την επιτυχία σε μια εξέταση είναι η εξασφάλιση βαθμού μεγαλύτερου από τη βάση ή κάποιου προκαθορισμένου βαθμού ενώ στο διαγωνισμό, λόγω του ότι ήδη έχει καθοριστεί ο αριθμός των επιτυχόντων ανεξάρτητα από το επίπεδο των γνώσεων, το κριτήριο επιτυχίας δεν εξαρτάται άμεσα από το περιεχόμενο της δοκιμασίας (Academic Dictionaries and Encyclopedias, 2013).

Οι εξετάσεις σε κάθε τομέα διαφέρουν ως προς τον τρόπο διεξαγωγής, έτσι υπάρχουν οι προφορικές, γραπτές, ηλεκτρονικές (μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή) και οι σωματικές εξετάσεις οι οποίες γίνονται σε συγκεκριμένο χώρο και με κατάλληλο εξοπλισμό, για επίδειξη σωματικών δεξιοτήτων. Συγκεκριμένα, στον εκπαιδευτικό τομέα, μπορεί να γίνει άλλη μία διάκριση των εξετάσεων ως προς το χρόνο, τα τακτά διαστήματα που διενεργούνται, το τρόπο και το σκοπό της αξιολόγησης. Με βάση τα παραπάνω κριτήρια προκύπτουν οι εξετάσεις διάγνωσης, προόδου/διαμόρφωσης,

---

εξετάσεις βασισμένες σε κριτήρια και τελική εξέταση, οι οποίες θα αναλυθούν σε μεταγενέστερο κεφάλαιο.

Οι πλείστοι άνθρωποι του σύγχρονου κόσμου έχουν εμπλακεί με εξετάσεις, είτε ως εξεταζόμενοι είτε και ως εξεταστές. Το φάσμα που μπορούν να καλύψουν οι εξετάσεις είναι τεράστιο και σε διάφορους τομείς, ιδιαίτερα στην εκπαίδευση αφού προσφέρουν τη δυνατότητα αξιολόγησης σπουδαστών, καθηγητών, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και εκπαιδευτικού συστήματος μιας χώρας. Υπάρχουν διάφοροι οργανισμοί που όπως θα αναφερθεί σε μεταγενέστερο κεφάλαιο έχουν στόχο με διάφορες τυποποιήσεις και προδιαγραφές να τις κάνουν όσο το δυνατό πιο αξιόπιστες και πιο έγκυρες ως προς την ακρίβεια της αξιολόγησης. Αυτό εμμέσως σίγουρα υποδεικνύει το μέγεθος της σημασίας και το σοβαρό ρόλο που διαδραματίζουν στο κλάδο της εκπαίδευσης.

## **2.2. Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

Οι εξετάσεις και γενικά οι αξιολογήσεις αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαίδευσης σήμερα. Στο υπό-κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται ο σοβαρός ρόλος των εξετάσεων στην εκπαίδευση με τα οφέλη που προσφέρουν στην ακαδημαϊκή κοινότητα αλλά και ότι η ακτίνα δράσης τους έχει αντίκτυπο και έξω από αυτήν. Η εξέταση είναι απαραίτητη αφού με τις μεθόδους και τις αρχές της, βοηθά να υπάρξει όσο το δυνατό καλύτερη εποπτεία και καθαρότερη εικόνα στο πεδίο της εκπαίδευσης.

Οι εξετάσεις μπορούν να αποτελέσουν ένα σημαντικό εργαλείο για κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα. Αυτό το εργαλείο, αν σχεδιαστεί με συγκεκριμένους τρόπους και μεθοδολογίες και με τις καλύτερες δυνατές προϋποθέσεις, μπορεί να γίνει πολύ χρήσιμο για τους καθηγητές και για τους εξεταζόμενους. Αν θεωρήσουμε ότι ο σκοπός της εκπαίδευσης είναι η ανάπτυξη των σωματικών ή και διανοητικών ικανοτήτων, του ήθους, των αρχών και των αξιών του εκπαιδευόμενου, σύμφωνα με τον ορισμό της εκπαίδευσης στο διαδικτυακό εκπαιδευτικό λεξικό (Academic Dictionaries and Encyclopedias, 2013), είναι απαραίτητο να διαπιστώνεται με κάποιον τρόπο ο βαθμός κατανόησης και αφομοίωσης των πληροφοριών που γίνεται

---

δέκτης ο μαθητής. Παράλληλα, ο εξεταστής ή οι υπεύθυνοι εξέτασης μπορούν να έχουν μία γενική επισκόπηση της προόδου των υπό εξέταση υποψηφίων.

Κάποια συγκεκριμένα σημεία - στόχοι που δείχνουν τη σημαντικότητα των εξετάσεων (Race, 2009) είναι τα ακόλουθα:

1. Να καθοδηγήσουν προς τη βελτίωση των σπουδαστών.
2. Να καθοδηγήσουν τους σπουδαστές στις εξειδικευμένες επιλογές τους, βάσει των δυνατοτήτων τους σε προκαταρκτικά/βασικά προγράμματα σπουδών.
3. Να βοηθήσουν τους σπουδαστές να μάθουν από τα λάθη τους ή και τις δυσκολίες τους.
4. Να βοηθήσουν τους σπουδαστές να καταλάβουν ποιες είναι οι ικανότητες τους στην απόκτηση νέων γνώσεων.
5. Να κατηγοριοποιηθούν οι σπουδαστές.
6. Να καθοριστεί το επίπεδο ενός ακαδημαϊκού προγράμματος με βάση την επίδοση των σπουδαστών.
7. Να επιτρέψει στους σπουδαστές να κάνουν πιο ρεαλιστικές επιλογές σε σχέση με τις δυνατότητες τους και με τα θέματα ενδιαφέροντος τους.
8. Σε ακαδημαϊκά ιδρύματα, να προσδιορίσουν την ετοιμότητα του σπουδαστή να μεταβεί σε επόμενο επίπεδο σπουδών.
9. Να παρέχουν τροφοδότηση για το επίπεδο και την ποιότητα της διδασκαλίας προς τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς.
10. Να προωθήσουν τους σπουδαστές σε αναθεώρηση και βελτίωση του τρόπου μελέτης τους.
11. Να αντιληφθούν οι σπουδαστές την αξία και τη σημασία - βάρος της μελέτης και της ύλης προς εξέταση.
12. Να επιδείξουν τις δυνατότητες των σπουδαστών.
13. Να καταδείξουν και να καθορίσουν στους εκπαιδευτικούς την ύλη που πρέπει να παραδοθεί.
14. Να δώσουν τη δυνατότητα στο σπουδαστή να συγκρίνει την επίδοση και τις δυνάμεις του σε σχέση με τους άλλους εξεταζόμενους.
15. Να παρέχουν την δυνατότητα καταγραφής στατιστικών.



---

16. Να αποτελέσουν το κυρίως ή βασικό κριτήριο εξάσκησης κάποιου επαγγέλματος.

17. Να αναδείξουν κατά προσέγγιση τα προσόντα και τις ικανότητες των εξεταζόμενων.

Τα πιο πάνω σημεία αφορούν τους εξεταζόμενους, τους εκπαιδευτικούς αλλά και τη ίδια τη κοινωνία εν τέλει.

Σύμφωνα και με τον συγγραφέα Λέφα (1942, σσ. 165-166), στην Ελλάδα, κοντά στα τέλη 19<sup>ου</sup>, αρχές 20<sup>ου</sup> αιώνα, όταν οι γονείς παρέδιδαν «εις χείρας» τα παιδιά τους στον δάσκαλο, είχαν το δικαίωμα να απαιτούν από τον ίδιο να τους επιστρέψει το παιδί τους ως ένα τίμιο άνθρωπο, η πολιτεία από τη μεριά της, να εγκολπώσει ένα αγαθό πολίτη, ένα νέο άνθρωπο που πέραν της διανοητικής του ανάπτυξης να έχει αποκτήσει ήθος και αρετή. Επιπλέον, η σημαντικότητα των εξετάσεων αποδεικνύεται εξαιρετική αφού συνήθως οι εξεταστικές επιτροπές, αποτελούνταν από δασκάλους ή ακαδημαϊκούς καθώς επίσης από άτομα τα οποία κατέχαν κάποιο επίπεδο μόρφωσης ή κάποια σημαντική θέση στην τοπική κοινωνία. Αυτό θεωρείται μαρτυρία ότι η κοινωνία ενδιαφέρεται, έχει ανάγκη να παρακολουθεί τις επιδόσεις των μελλοντικών πολιτών και ήταν ανέκαθεν κοντά στη παιδεία με ένα πρακτικό και παράλληλα διακριτικό τρόπο.

Συνοπτικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι εξετάσεις σε ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα αντικατοπτρίζουν την πρόοδο των σπουδαστών, αφού επιτρέπουν να ελεγχθεί και να διαπιστωθεί το αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων και των επιδόσεων τους. Αυτό το αποτέλεσμα ελέγχεται στη συνέχεια στη βάση των απαιτήσεων των ακαδημαϊκών αρχών και κατ' επέκταση των αναγκών της ίδιας της κοινωνίας. Επίσης μπορούν να προσφέρουν πληροφορίες στους σπουδαστές για το επίπεδο γνώσης και των ικανοτήτων που αποκόμισαν μετά το πέρας της παρακολούθησης κάποιου μαθήματος ή ακαδημαϊκού προγράμματος και δίνουν την δυνατότητα στους σπουδαστές και στα διάφορα ακαδημαϊκά κέντρα που ενδιαφέρονται για την βελτίωση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και προσδοκιών να κατανοήσουν το επίπεδο απόδοσης των σπουδαστών. Αυτό προωθεί ένα σύνολο ανθρώπων σε εγρήγορση, σε εξέλιξη, σε αναζήτηση ώστε να βελτιώσουν διάφορους τομείς της ζωής του

---

---

ανθρώπου. Όταν όλα αυτά τεθούν και λειτουργήσουν σωστά, οι εξετάσεις μπορούν να έχουν ένα πολύ δυνατό αντίκτυπο με θετικές προοπτικές για τους άμεσα ενδιαφερόμενους αλλά και για την κοινωνία. Η εκπαίδευση και η παιδεία, ως βασικοί πυλώνες της κοινωνίας μας, χρειάζονται τις υπηρεσίες των εξετάσεων.

### **2.3. ΟΙ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΔΟ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ**

Οι εξετάσεις, όπως είδαμε σε προγενέστερο κεφάλαιο, είναι χρήσιμες σε πολλούς τομείς, συναντώνται σε διάφορες περιόδους της ζωής κάθε ανθρώπου και η χρήση τους ξεκινά από τα βάθη του χρόνου φτάνοντας μέχρι σήμερα. Στα χρόνια που ακόμα δεν υπήρχε η γραπτή εξέταση και ο γραπτός λόγος δεν είχε ωριμάσει, οι άνθρωποι έκαναν χρήση της προφορικής εξέτασης για έλεγχο γνώσεων ενώ γινόταν επίσης έλεγχος σωματικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων σε διάφορες μορφές της τέχνης και αθλημάτων.

Η ιστορική αναδρομή μπορεί να ξεκινήσει από μία αναφορά στην Βίβλο (ΚΡΙΤΑΙ 12, σελ. 4 - 6) όπου περιγράφεται η σκηνή στην οποία οι Γαλααδίτες μετά από μία νικηφόρα γι' αυτούς μάχη, έκλεισαν τα στενά κοντά στον Ιορδάνη ποταμό και εξέταζαν όποιον περνούσε απ' εκεί για την καταγωγή του, ζητώντας του να προφέρει την λέξη "σχίμπολεθ" (shibboleth). Οι αντίπαλοι των Γαλααδιτών, οι Εφραιμίτες, περνώντας απ' εκεί, σ' αυτή τη δοκιμασία-εξέταση, δεν πρόφεραν σωστά τη λέξη. Ήταν μία λανθασμένη απάντηση με μοιραία αποτελέσματα. Για λόγους αναφοράς αξίζει να σημειωθεί ότι αυτός ο τρόπος προφορικής εξέτασης χρησιμοποιήθηκε και σε πολλές άλλες περιπτώσεις κατά καιρούς από τους Αμερικανούς στο Β' Παγκόσμιο πόλεμο μέχρι και στη Δομινικανή Δημοκρατία όπου οι κάτοικοι της χώρας αυτής για να ξεχωρίσουν του γηγενείς κάτοικους από τους γείτονες τους από την Αϊτή, τους έλεγχαν κατά πόσο μπορούσαν να προφέρουν με τον δικό τους τρόπο τη λέξη "perejil", στα ελληνικά μαϊντανός. Και σ' αυτή τη περίπτωση όσοι δεν απαντούσαν σωστά στην ερώτηση, είχαν μοιραίο τέλος (Shibboleth, 2013).

Στην Κίνα γίνονταν εξετάσεις από το 2200 π.Χ. για την επιλογή αυτών που θα υπηρετούσαν στις διάφορες θέσεις της αυτοκρατορικής δημόσιας υπηρεσίας. Ο

---

αυτοκράτορας, ο οποίος ήταν και ο μοναδικός ρυθμιστής της εξεταστικής διαδικασίας, καθιέρωσε να γίνεται η εξέταση κάθε 3 χρόνια (Wainer, 2000). Από το 206 π.Χ. ως και το 220 μ.Χ., οι κάτοχοι θέσεων στις τοπικές διοικήσεις επιλέγονταν κατόπιν εξετάσεων είτε σε δεξιότητες είτε προφορικά σε θέματα Κινέζικων κλασικών γραφών (τα δεκατρία κλασικά βιβλία του Κομφουκιανισμού). Το μελανό σημείο ήταν ότι δεν δινόταν η ευκαιρία συμμετοχής σ' όλους ανεξαιρέτως τους πολίτες αλλά μόνο σ' όσους προτεινόταν από υφιστάμενους αξιωματούχους, οι οποίοι ως επί το πλείστον, πρότειναν άτομα τα οποία ανήκαν στην αριστοκρατική τάξη της τοπικής κοινωνίας. Μετά εισάχθηκε το σύστημα των "Εννέα Κλάσεων" στο οποίο οι τοπικές αρχές ταξινομούσαν τους επιτυχόντες ανάλογα με τα προσόντα τους. Το σύστημα αυτό εξελίχθηκε και έτσι το 618 μ.Χ., με την δυναστεία των Τανγκ, μετά τις εξετάσεις προστέθηκε μία προφορική συνέντευξη. Ακόμη και σ' αυτή τη περίπτωση, οι δυνατότητες επιτυχίας ανθρώπων να περάσουν τις εξετάσεις όσοι δεν είχαν καταγωγή από τις αριστοκρατικές τάξεις και «καθαρή» γλώσσα, περιορίζονταν σημαντικά, λόγω αυτής της διαφοράς από τους υπόλοιπους της υψηλής τοπικής κοινωνίας. Το 681 μ.Χ. εφαρμόστηκε η γραπτή εξέταση με θέμα τις αρχές και τις θεωρίες του Κομφουκιανισμού (Imperial examination, 2013). Κάποια θέματα και ικανότητες στα οποία καλούνταν να εξεταστούν οι υποψήφιοι, ήταν τοξοβολία, ιππασία, αριθμητική, μουσική, γραφή, οι ικανότητες τους σε ιεροτελεστίες και σε εκδηλώσεις δημόσιου και κοινωνικού χαρακτήρα. Οι Κινέζοι ανακάλυψαν ότι λαμβάνοντας ένα μικρό δείγμα επιδόσεων κάποιου υποψήφιου κάτω από προσεκτικά ελεγχόμενες διαδικασίες, μπορούσαν να έχουν μία πλήρη εικόνα των ικανοτήτων του υποψήφιου για ανάληψη καθηκόντων με μακράς διάρκειας απαιτήσεις. Πέραν τούτου, στις διαδικασίες των εξετάσεων χρησιμοποιούσαν σωστές και καλές πρακτικές που χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα (Wainer, 2000). Για παράδειγμα κατά τη διάρκεια της εξέτασης, τα ονόματα των υποψηφίων ήταν καλυμμένα. Επίσης υπήρχε ακόμα μία ομάδα που καθήκον είχε να ξαναγράψει όλα τα γραπτά για να είναι όλα με τον ίδιο γραφικό χαρακτήρα, έτσι ώστε να υπάρχει αμεροληψία κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης. Τις εξετάσεις τις διάβαζαν δύο ανεξάρτητοι εξεταστές. Ένας τρίτος παρέμβαινε στη περίπτωση κάποιας διαφωνίας των άλλων δύο, ενώ υπήρχαν επιτηρητές που επόπτευαν τις εξετάσεις (Wainer, 2000).

---

---

Οι πιο παλιές γραπτές αναφορές για την εκπαίδευση στην Ελλάδα αρχίζουν από τον Όμηρο, κι έτσι σύμφωνα με τους ερευνητές, η Ομηρική Εποχή θεωρείται η αφετηρία της Ιστορίας της Ελληνικής Εκπαίδευσης. Δεν υπήρχαν τότε σχολεία και οργανωμένο εκπαιδευτικό σύστημα, η εκπαίδευση γινόταν ατομικά από παιδαγωγούς στους οποίους οι γονείς ανέθεταν συχνά την ευθύνη αυτή.

Ο ιδανικός τύπος ανθρώπου, τον οποίο υμνούσε και ο ίδιος ο Όμηρος στα έπη του, ήταν ο ανδρείος, με ψυχικές και πνευματικές αρετές. Για να δοκιμάσουν και να αποδείξουν τις δυνάμεις και αρετές τους, οι νέοι της Ομηρικής εποχής επιδίδονταν σε διάφορα αγωνίσματα (πάλη, πυγμαχία, ιππασία, κυνήγι, ακόντιο, λίθος κτλ.), με σκοπό να γίνουν αυτός ο «τέλειος ανήρ», να γίνουν κατά κάποιο τρόπο ήρωες (Ευαγγελόπουλος, 1984, σσ. 25-30). Αυτή μπορεί να θεωρηθεί και ως η πρώτη μορφή εξετάσεων στην Ελλάδα.

Κατά την προκλασική και κλασική εποχή, έγινε επιτακτικότερη η ανάγκη για αγωγή και εκπαίδευση των παιδιών, σαν άτομα που θα ήταν χρήσιμα και στην Πολιτεία. Διαχωρίστηκαν οι βαθμίδες εκπαίδευσης ανάλογα με τις ηλικίες των παιδιών και μαζί με τα αγωνίσματα, τα παιδιά μάθαιναν γράμματα και μουσική. Η προφορική επικοινωνία υπερτερούσε της γραπτής, σε αντίθεση με την μετέπειτα ελληνιστική περίοδο. Κατά τη διδασκαλία, οι γραμματιστές χρησιμοποιούσαν τη μέθοδο απομνημόνευσης ως μια μορφή εξέτασης, με αυστηρές τιμωρίες για όσα παιδιά δεν πειθαρχούσαν.

Οι πρώτοι οργανωμένοι σχολικοί αγώνες εμφανίστηκαν στην ελληνιστική περίοδο, ενώ επεκτάθηκαν και στα μαθήματα. Εκτός από τα αθλητικά αγωνίσματα, τα παιδιά διαγωνίζονταν στην απαγγελία ποιημάτων, στην αριθμητική, στη ζωγραφική, στην καλλιγραφία, στο θέατρο στο παίξιμο λύρας, αυλού κτλ. Διοργανώνοντας αυτές τις δημόσιες, εξετάσεις, οι γραματοδιδάσκαλοι και οι κιθαριστές αποδείκνυαν στην πόλη που τους μισθοδοτούσε, τις ικανότητες και το έργο τους (Γιαννικόπουλος, 1993, σσ. 32-35). Παράλληλα, καθιερώθηκε η τακτική βράβευσης των έφηβων και των διδασκάλων τους για κάθε επιτυχημένη εκπαίδευση, με σκοπό να κεντρίσουν τη φιλοδοξία όσων μαθητών και διδασκάλων θα διαδέχονταν τους βραβευθέντες. Τα

---

βραβεία των επιτυχόντων ήταν στεφάνια ενώ τα ονόματα τους αναγράφονταν σε επιγραφές σε περίοπτη θέση στην πόλη (Γιαννικόπουλος, 1993, σ. 239).

Επί Τουρκοκρατίας, η παιδεία είχε περάσει στα χέρια των κληρικών και η εκκλησιαστική αρχή εξέδιδε ή επικύρωνε τον «κανονισμό» τον οποίο τα σχολεία είχαν υποχρέωση να υπακούσουν. Οι εξετάσεις, σύμφωνα με τον κανονισμό γίνονταν κάθε Ιανουάριο γραπτώς, κάθε Ιούνιο γραπτώς και προφορικώς, στην παρουσία εξεταστικής επιτροπής που διορίζε η εφορεία. Η επιτροπή μπορούσε να υποβάλει ερωτήματα στους υπό εξέταση μαθητές μέσω των οικείων διδασκάλων τους (Ζέλλιου-Μαστοροκώστα, 1998, σσ. 90-96).

Το σύστημα των εξετάσεων φαίνεται να ξεκίνησε από την Κίνα, ενώ άρχισε να διαδίδεται ευρέως και να αφομοιώνεται από τους δυτικούς. Οι Voltaire και Quesnay προσπάθησαν να εφαρμόσουν σύστημα εξετάσεων στη Γαλλία το 1791 αλλά ανακόπηκαν από τον Ναπολέοντα. Το 1833 οι Βρετανοί χρησιμοποίησαν το σύστημα εισδοχής μέσω εξετάσεων για όσους θα επιλέγονταν στις κρατικές υπηρεσίες στην Ινδία, η οποία τότε ανήκε στις εδαφικές κατακτήσεις των Βρετανών. Η επιτυχία των Βρετανών επηρέασε στις Η.Π.Α. το γερουσιαστή Charles Sumner και τον Thomas Jenckes για την ανάπτυξη ενός συστήματος εξέτασης, το οποίο πρότειναν στο Κογκρέσο το 1868 (Wainer, 2000).

Κατά τον Wainer, αρχικά τα πανεπιστήμια δεν είχαν εμπλακεί δυναμικά στο σχεδιασμό κάποιου συστήματος εξετάσεων. Ως πρώτες ουσιαστικές προσπάθειες αναφέρονται αυτές στο πανεπιστήμιο της Μπολόνια το 1219 στο οποίο οι εξετάσεις ήταν προφορικές. Τα πρώτα γραπτά σε επίσημη μορφή εμφανίζονται μεταγενέστερα, το 16<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. σε σχολές Ιησουιτών. Η διάδοση των προφορικών εξετάσεων απλώθηκε γρήγορα και στα μέσα του 17<sup>ου</sup> αιώνα το πανεπιστήμιο της Οξφόρδης άρχισε να τις χρησιμοποιεί στα μαθήματα του. Οι γραπτές εξετάσεις άρχισαν και αυτές να διαδίδονται και στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα, είχαν εξαπλωθεί σε Η.Π.Α. και δυτική Ευρώπη. Οι πρώτοι επίσημοι κανόνες προδιαγραφών γραπτών εξετάσεων έγιναν το 1599 και ήταν παρόμοιοι με τους σημερινούς.

---

Στην Ελλάδα, κατά το 1830 οι εξετάσεις γίνονταν ανά έξι εβδομάδες κάθε έτους και ο επιτυχών προαγόταν στην επόμενη τάξη. Μπορούσε κάποιος δηλαδή σε 48 εβδομάδες να τελειώσει όλες τις τάξεις του σχολείου αλλά προϋπόθεση ήταν να έχει περάσει όλα τα μαθήματα της τρέχουσας τάξης. Το 1835 εκδόθηκε από το Υπουργείο Παιδείας μία εγκύκλιος στην οποία καθορίζονται κάποια ζητήματα αξιοσημείωτα, ως προς τον λόγο διεξαγωγής και τη χρησιμότητα των εξετάσεων: «πρώτον εις το να αποδώση ο διδάσκαλος λόγον εις τον δήμον περί του πνεύματος και του τρόπου της διδασκαλίας, περί των παραδιδόμενων μαθημάτων και των προόδων των μαθητών του εις το παρελθόν εξάμηνον, και δεύτερον εις το να πληροφορήση τους παρόντας διά των εις την κατά την ώραν των εξετάσεων διδομένων πρακτικών δειγμάτων περί της ορθής και δικαίας κρίσεως του, και επομένως εις το να βραβεύση η επιτροπή τους αριστεύσαντας.» (Λέφας, 1942). Η επιτροπή που αναφέρεται πιο πάνω αποτελούνταν από τους νοημονεστέρους του δήμου ή/και κληρικούς με κάποιο επίπεδο μόρφωσης και οι οποίοι μπορούσαν να υποβάλουν ερωτήσεις στους μαθητές μέσω του δασκάλου.

Το σύστημα αυτών των εξετάσεων διήρκησε μέχρι το 1892 και αντικατόπτριζε το πνεύμα της εκπαίδευσης της τότε εποχής, «ξηρόν και επιδεικτικόν» (Λέφας, 1942). Την ίδια χρονιά, εκδόθηκε διάταγμα στο οποίο μεταξύ άλλων καθόριζε ότι η επιτροπή έπρεπε να ήταν πενταμελής και ένα από τα μέλη να είναι ο πιο καταρτισμένος μορφωτικά εφημέριος του δήμου, ενώ άλλο ο διευθυντής του σχολείου. Υπεύθυνοι για την αξιολόγηση ήταν ο δάσκαλος και η εξεταστική επιτροπή οι οποίοι καθόριζαν τον τελικό βαθμό για κάθε εξεταζόμενο.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι μεγάλη ώθηση στη χρήση των εξετάσεων έδωσαν οι εισαγωγικές εξετάσεις στα ανώτερα και ανώτατα ιδρύματα ανά τον κόσμο και ιδιαιτέρως στις Η.Π.Α. Έχουν θεσπιστεί θεωρίες και αρχές κι έχουν δημιουργηθεί οργανισμοί και ιδρύματα με σκοπό την όσο το δυνατό καλύτερη αξιοποίηση και διαχείριση των δυνατοτήτων των φοιτητών.

Στις Η.Π.Α. γύρω στο 1900 δημιουργήθηκε ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός, το Συμβούλιο των Κολλεγίων (College Board) με στόχο την ανάπτυξη συστήματος εξετάσεων για εισαγωγή στα πανεπιστήμια. Το 1926 έγιναν οι πρώτες εξετάσεις SAT

---

---

(Scholastic Aptitude Test) και έντεκα χρόνια μετά, το ίδιο σύστημα χρησιμοποιήθηκε για την χορηγία υποτροφιών. Με τη πάροδο των χρόνων καθιερώθηκε ως το πλέον αποδεκτό σύστημα για εισαγωγή σε πανεπιστήμια και τις υποτροφίες στις Η.Π.Α. Η επιτυχία του συστήματος οδήγησε στη χρήση του για πιστοποίηση επαγγέλματος στο βιομηχανικό τομέα ενώ παράλληλα επιδεχόταν συνεχώς τεχνικές και θεωρητικές αναβαθμίσεις. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται σήμερα ευρέως ανά το παγκόσμιο κι έχει μετονομαστεί σε Scholastic Assessment Test.

Επιπλέον της ίδρυσης του Συμβουλίου των Κολλεγίων το 1947, ιδρύθηκε άλλος ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός εξετάσεων, ο ETS (Educational Testing Service) με τη βοήθεια του Αμερικανικού Συμβουλίου της Εκπαίδευσης, του Συμβουλίου Κολλεγίων της Αμερικής και του ιδρύματος Carnegie. Ο οργανισμός αυτός καλύπτει πιο ευρύ φάσμα από το Συμβούλιο Κολλεγίων (το οποίο θέσπισε τις εξετάσεις SAT), αφού εποπτεύει εξετάσεις και ζητήματα που αφορούν όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Σκοπός ήταν και είναι οι αμερόληπτες και έγκυρες αξιολογήσεις, η προώθηση της έρευνας και η εξέλιξη της εκπαίδευσης (ETS, 2013).

Στα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα περίπου, οι εξετάσεις εισαγωγής σε πανεπιστήμια ήταν ανεπαρκείς και κατακερματισμένες και δεν μπορούσε να γίνει σωστή διαλογή και κατάταξη των υποψήφιων, ο αριθμός των οποίων αυξανόταν ραγδαία (ACT, 2013). Βλέποντας την κατάσταση που επικρατούσε, ο Everett Franklin Lindquist μαζί με τη βοήθεια πρωτίστως του Ted McCarrel και των Jack Kough και Lee Wimpey ίδρυσαν την ACT ( American College Testing ) για τους εξής λόγους:

1. Την άμεση και ορθότερη αξιολόγηση των ικανοτήτων των φοιτητών
2. Οι απαιτήσεις από τους φοιτητές να είναι πανεπιστημιακού επιπέδου
3. Την απαίτηση από τους σπουδαστές να ερμηνεύουν και να αξιολογούν με τη δική τους κρίση, το αντικείμενο το οποίο θα σπουδάσουν στο πανεπιστήμιο.

Η ACT δραστηριοποιείται ακόμη και σήμερα και οι εξετάσεις της θεωρούνται ως η εναλλακτική επιλογή στις εξετάσεις SAT.

Στη σύγχρονη Ελλάδα, μέχρι και το έτος 1963, οι εξετάσεις για την εισαγωγή στη τριτοβάθμια εκπαίδευση διεκπεραιώνονταν από το κάθε εκπαιδευτικό ίδρυμα

---

---

ξεχωριστά. Στο επόμενο έτος, το Υπουργείο Παιδείας ανέλαβε τη διενέργεια κοινών εισαγωγικών εξετάσεων για πρώτη φορά. Έκτοτε, το Υπουργείο έχει ένα καθοριστικό ρόλο στο τρόπο διεξαγωγής των εξετάσεων και στη μέθοδο αξιολόγησης. Από το 1967 μέχρι και το 1979 διεξάγονταν οι γενικές εισιτήριες εξετάσεις, κατά τις οποίες οι σχολές στα Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα ήταν χωρισμένες σε κύκλους με τέσσερα ή πέντε μαθήματα έκαστος (φιλολογικός, νομικός, πολυτεχνικός κύκλος κτλ.) Από το 1980 μέχρι το 1982, οι Πανελλήνιες εισαγωγικές εξετάσεις χωρίστηκαν βάσει του γνωστικού τους αντικειμένου: θεωρητικής κατεύθυνσης και θετικής. Στη θεωρητική κατεύθυνση τα μαθήματα προς εξέταση ήταν η έκθεση, τα αρχαία Ελληνικά, η ιστορία και τα λατινικά ενώ στη θετική η έκθεση, τα μαθηματικά, η φυσική και η χημεία. Από το 1983 μέχρι και το 1999 θεσπίστηκαν οι Γενικές Εξετάσεις που στον ελληνικό χώρο είναι και γνωστές ως δέσμες, των οποίων η ύλη υπό εξέταση, καθοριζόταν με υπουργική απόφαση. Από το 2000 μέχρι σήμερα αλλάζουν συνέχεια, ως προς τον τρόπο αξιολόγησης αλλά και με άλλες επιμέρους αλλαγές για την όσο το δυνατό καλύτερη αξιοποίηση των ευκαιριών και ικανοτήτων των υποψηφίων.

Οι εξετάσεις χρησιμοποιήθηκαν από τα παλιά χρόνια σε διάφορους τομείς, στάδια και περιστάσεις στη ζωή του ανθρώπου. Η χρησιμότητα τους είναι πλέον αδιαμφισβήτητη και ο θεσμός των εξετάσεων σήμερα θεωρείται απαραίτητος, για την εξαγωγή αποτελεσμάτων, την αξιολόγηση και την βελτίωση τους. Η προσπάθεια να γίνουν πιο αντιπροσωπευτικές και αξιόπιστες είναι ένας συνεχής αγώνας που θα έχει εμφανή αποτελέσματα την πρόοδο στην εκπαίδευση, στην κοινωνία και κατ' επέκταση στο ίδιο το κράτος που τις διενεργεί. Επομένως, είναι απαραίτητο να γίνεται αξιολόγηση του ίδιου του συστήματος των εξετάσεων και να αναθεωρείται διαρκώς εκεί που χρειάζεται. Οι λόγοι, τρόποι και σημασία της αξιολόγησης των εξετάσεων θα αναλυθούν στο επόμενο κεφάλαιο.



---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται οι προδιαγραφές που πρέπει να πληρούνται για μια εξέταση, ούτως ώστε να μπορέσουν να εξαχθούν ακριβή αποτελέσματα. Επίσης αναλύονται διάφορα χαρακτηριστικά των εξετάσεων όπως η εγκυρότητα και η αξιοπιστία.

## 3.1. ΣΤΟΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Η δημιουργία ενός εξεταστικού δοκιμίου δεν μπορεί να είναι μία αυθαίρετη, άστοχη ή και τυχαία διαδικασία τοποθέτησης ερωτήσεων πάνω σ' ένα κομμάτι χαρτί που θα πρέπει να συνοδεύονται με τις απαντήσεις τους και μετά ο αξιολογητής απλά να πρέπει να διεκπεραιώσει μία τυπική διαδικασία βαθμολόγησης. Μία σωστή βάση προδιαγραφών οδηγεί σε μία πιο αντικειμενική και έγκυρη αξιολόγηση, που στη τελική και αυτός είναι ο στόχος οποιασδήποτε εξέτασης.

Πρέπει να γίνει σαφές ότι ο καθορισμός του απόλυτου και το καταλληλότερου μοντέλου προδιαγραφών δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί αν αναλογιστεί κάποιος ότι υπάρχουν πολλοί οργανισμοί που παρόλο σε γενικές γραμμές έχουν τις ίδιες αρχές, σε τελική ανάλυση όμως, οι διαφορές τους όπως για παράδειγμα οι εξετάσεις των ACT και SAT, μεταξύ άλλων διαφέρουν ως προς ανώτατη βαθμολογία και των αριθμό των εξετάσεων που χρειάζεται κάποιος για να τα περάσει.

Η σημαντικότητα της αξιολόγησης του αποτελέσματος μιας εξέτασης, καθιστά απαραίτητη τη θέσπιση προδιαγραφών. Για παράδειγμα, η δημιουργία ενός

---

εξεταστικού δοκιμίου, οι ερωτήσεις του οποίου μπορεί να είναι άσχετες προς το αντικείμενο υπό εξέταση, θα επιφέρει ένα δυσμενές και αναξιόπιστο αποτέλεσμα. Σε αυτή την περίπτωση, κανένας τρόπος αξιολόγησης δεν μπορεί να καλύψει την αστοχία του δοκιμίου. Επιπλέον, γραπτές εξετάσεις που λαμβάνουν χώρα σε ένα εξεταστικό κέντρο χωρίς χώρους με πρόσβαση για Α.Μ.Ε.Α (Άτομα Με Ειδικές Ανάγκες) θεωρούνται άδικες αφού δεν είναι εφικτό να παρακαθήσουν τα άτομα αυτά στην εξέταση, έστω αν πληρούν τις απαιτήσεις της εξέτασης. Οι προδιαγραφές λοιπόν είναι οδηγίες που αφορούν τις εξετάσεις σε όλο το φάσμα τους, από τον τρόπο, το χώρο και το χρόνο διεξαγωγής, μέχρι και τη διαδικασία ανακοίνωσης των αποτελεσμάτων και ο σκοπός τους είναι η δίκαιη και αμερόληπτη αξιολόγηση.

Στις Η.Π.Α. η προσπάθεια για την εφαρμογή της δίκαιης και αμερόληπτης αξιολόγησης υλοποιείται από διάφορες οδηγίες-προδιαγραφές εξετάσεων που εκπονούνται από οργανισμούς όπως η ETS, η JCTP, η FairTest και άλλους. Η JCTP (Joint Committee on Testing Practices ) είναι μία επιτροπή που συστάθηκε το 1985 και αποτελείται από τις American Psychological Association (APA), την American Educational Research Association (AERA) και τη National Council on Measurement in Education (NCME). Στόχο τους έχουν τη θέσπιση κάποιων αρχών – οδηγιών με το όνομα «Standards for Psychological and Educational Testing» οι οποίες θεωρούνται η βάση για την εκπόνηση πιο εξειδικευμένων προδιαγραφών από άλλους οργανισμούς. Με αυτές, η JCTP έχει επίσης εκδώσει και μία συνοπτική και διαδικαστική μορφή των προδιαγραφών της με όνομα «The Code of Fair Testing Practices in Education» για συντομία, ο Κώδικας. Όπως περιγράφεται από την ίδια την επιτροπή «Ο Κώδικας δεν νοείται ότι συμπληρώνει τις προδιαγραφές ή αλλοιώνει τη σημασία τους αλλά στόχο έχει να παρουσιάσει τη σημασία επιλεγμένων σημείων από τις προδιαγραφές με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι πρακτικά και κατανοητά στους δημιουργούς και χρήστες δοκιμίων, στους εξεταζόμενους ακόμα και στους γονείς και τους κηδεμόνες τους». Στον Κώδικα υπάρχουν οδηγίες για τη δημιουργία εξετάσεων «δίκαιου» χαρακτήρα με αποδέκτες όλους τους εμπλεκόμενους στις εξετάσεις. Με τη φράση «δίκαιου» χαρακτήρα εννοείται (Joint Committee on Testing Practices, 2000) ότι ο εξεταζόμενος έχει τη δυνατότητα προετοιμασίας πριν την εξέταση, είναι ενημερωμένος περί της ύλης-αντικειμένου προς εξέταση με σωστό τρόπο που να μην

---

---

επηρεάζει την απόδοση του. Επίσης στο χαρακτήρα του «δίκαιου» εξεταστικού δοκιμίου καθορίζεται και μία ακριβής και πληρέστερη ενημέρωση των αποτελεσμάτων του εξεταζόμενου ή κάποιας εξεταζόμενης ομάδας ατόμων.

### **3.2. Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ΤΗΣ JOINT COMMITTEE ON TESTING PRACTICES**

Όπως είναι κατανοητό η τέλεια εκπόνηση κατευθυντήριων γραμμών για μία δίκαιη αξιολόγηση προς το παρόν δεν είναι εφικτή. Γι' αυτό και κάθε σοβαρός οργανισμός ή ινστιτούτο εκπονεί τις δικές του θεωρίες και αρχές βάσει των δικών του αναγκών ή στόχων που θέλει να διεκπεραιώσει. Επίσης μπορεί να γίνεται καθορισμός ρόλων, καθηκόντων ή και δικαιωμάτων διάφορων εμπλεκομένων στη διαδικασία της εξέτασης. Η ενότητα αναφέρεται σε οδηγίες-προδιαγραφές που εκπονήθηκαν από δύο οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στο κλάδο της εκπαίδευσης όπως η JCTP και η ETS. Η JCTP έχει εκδώσει τις δικές της προδιαγραφές, των οποίων η ανάλυση ξεφεύγει του σκοπού του παρόντος εγγράφου αλλά μία επισκόπηση της συνοπτικής έκδοσης, του Κώδικα, μπορεί να δώσει μία ιδέα του χαρακτήρα εκπόνησης οδηγιών και προδιαγραφών με τις οποίες ασχολείται η παρούσα ενότητα.

Οι οδηγίες που εκπονούνται στον Κώδικα αφορούν (Joint Committee on Testing Practices, 2000) τόσο τους δημιουργούς, όσο και τους χρήστες των εξεταστικών δοκιμών. Οι δημιουργοί είναι άτομα ή οργανισμοί που συντάσσουν εξεταστικά δοκίμια όπως επίσης και πολιτικές εξεταστικών προγραμμάτων. Οι χρήστες πάλι μπορεί να είναι άτομα ή κάποιο εξεταστικό κέντρο που ο ρόλος τους, μεταξύ άλλων, είναι η επιλογή εξεταστικών θεμάτων, ο χειρισμός της διαδικασίας των εξετάσεων ή και η λήψη διάφορων αποφάσεων για θέματα που αφορούν τα αποτελέσματα. Οι οδηγίες χωρίζονται σε 4 βασικές κατηγορίες:

1. Ανάπτυξη και επιλογή των κατάλληλων εξεταστικών δοκιμών.
2. Διαχείριση και Αξιολόγηση δοκιμών.
3. Αναφορά και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.
4. Ενημέρωση των εξεταζόμενων.

---

Οι δημιουργοί των δοκιμίων που έχουν ως στόχο την ανάπτυξη εξεταστικών θεμάτων, θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες και στοιχεία που χρειάζονται οι χρήστες για την πιο κατάλληλη επιλογή. Συγκεκριμένα πρόκειται για ικανότητες που επιχειρεί να μετρήσει το δοκίμιο, των εξεταζόμενων για τους οποίους προορίζεται, καθώς και για την διασφάλιση μίας αντιπροσωπευτικής βαθμολογίας της αξιολόγησης. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει αιτιολογία για τον τρόπο επιλογής του περιεχόμενου και του επιπέδου των ασκήσεων, τον τρόπο ανάπτυξης των διάφορων ασκήσεων και στοιχεία που να τεκμηριώνουν ότι το δοκίμιο πληροί το στόχο του. Επιπλέον, ο συντάκτης του δοκιμίου θα πρέπει να παρέχει δοκιμαστικές ασκήσεις για το επίπεδο της εξέτασης (για σκοπούς προετοιμασίας), οδηγίες, εγχειρίδιο, τις απαντήσεις και ανάλυση της βαθμολογίας. Αυτά θα πρέπει να συνοδεύονται και με πρακτικά δείγματα από εξετάσεις, για καθορισμό του επιπέδου των ασκήσεων σε ένα εξεταστικό δοκίμιο. Η ETS διατυπώνει με το δικό της τρόπο (ETS, 2010) ότι τα δοκίμια σχεδιάζονται από τις απαιτήσεις των χρηστών βαθμολόγησης. Αυτές οι απαιτήσεις υλοποιούνται έμπρακτα στα δοκίμια και σε αντιστοίχιση με στόχους σχεδίασης εξετάσεων, θεωρούνται ως η τεκμηρίωση υλοποίησης των στόχων. Έτσι, κατά την ETS, η δημιουργία δοκιμίων είναι βασισμένη σε απαιτήσεις των χρηστών βαθμολόγησης, έτσι που εμπράκτως αποδεικνύεται η καταλληλότητά τους.

Όσον αφορά στη JCTP για τη διαχείριση και αξιολόγηση των δοκιμίων, οι συντάκτες εξεταστικών δοκιμίων θα πρέπει να ενημερώσουν τους χρήστες για τη σωστή και δίκαιη διαχείριση και αξιολόγηση, με αποσαφήνιση από μέρους τους των λεπτομερών διαδικασιών και των τύπων των ασκήσεων. Η ETS κινείται στα ίδια πλαίσια, όσον αφορά στη διαχείριση των εξετάσεων με (ETS, 2013) ενδεδειγμένη ενημέρωση των εξεταζόμενων ως προς το περιβάλλον, και εφαρμογή των αναγκών και την ασφάλεια των εξετάσεων.

Στην κατηγορία της αναφοράς και ερμηνείας των αποτελεσμάτων στη JCT,P θεωρείται ότι οι δημιουργοί των εξεταστικών δοκιμίων θα πρέπει να παρέχουν ακριβείς και ικανοποιητικές πληροφορίες, έτσι ώστε οι χρήστες δοκιμίων να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα των εξετάσεων σωστά και δίκαια. Αυτός ο υποστηρικτικός ρόλος των δημιουργών στους χρήστες, με υποδείξεις, όταν γίνονται

---

αλλαγές στα δοκίμια και όταν γίνονται χαλαρές ή αυστηρές κριτικές, ή και το προσδιορισμό διαδικασιών και βάσεων των επιδόσεων, θα βοηθήσει ώστε να υπάρχει μία όσο το δυνατόν ακριβέστερη ερμηνεία της αξιολόγησης των επιδόσεων των εξεταζόμενων.

Στη κατηγορία της ενημέρωσης των εξεταζόμενων, οι ρόλοι των δημιουργών και των χρηστών είναι οι ίδιοι και αναλαμβάνονται ανάλογα, είτε από τους πρώτους είτε από τους δεύτερους, κατόπιν απόφασης ή διαθεσιμότητας. Οι δημιουργοί ή οι χρήστες των εξεταστικών δοκιμίων θα πρέπει να ενημερώσουν τους εξεταζόμενους για τη φύση του γραπτού, τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις του εξεταζόμενου, τυχόν (ETS, 2013) απαραίτητο εξοπλισμό που θα πρέπει να κατέχουν, μεθόδους επίλυσης προβλημάτων ή αμφιβολιών που μπορεί να προκύψουν. Ακόμη, στην περίπτωση που η εξέταση είναι προαιρετική, οι εξεταζόμενοι θα πρέπει να βοηθηθούν ώστε να αποφασίσουν οι ίδιοι εάν θα παρακαθίσουν την εξέταση. Επίσης θα πρέπει να ενημερωθούν κατά πόσον μπορούν να έχουν στη διάθεση τους αντίγραφα άλλων εξεταστικών δοκιμίων με τις λύσεις τους, εάν έχουν δικαίωμα να επαναλάβουν την εξέταση ή σε ποιες περιπτώσεις μπορεί να ακυρωθεί η αξιολόγηση τους.

Οι χρήστες από τη μεριά τους, στην κατηγορία των οδηγιών της επιλογής δοκιμίων, έχουν ως βασικό τους ρόλο να επιλέξουν δοκίμια τα οποία ικανοποιούν το στόχο τους και είναι κατάλληλα για τους υποψήφιους εξεταζόμενους. Οποιαδήποτε πληροφορία παρέχεται από το συντάκτη δοκιμίων, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν και να αναλύεται μέσα από διαδικασίες που συμπεριλαμβάνουν άτομα με ικανότητες, γνώσεις και πείρα. Τα δοκίμια (ETS, 2013) πρέπει να είναι υλοποιούνται με προμελετημένες και τεκμηριωμένες διαδικασίες σε διαμορφωτική και τελική μορφή εξέτασης και με έμφαση στην δίκαιη, αξιόπιστη και έγκυρη αξιολόγηση.

### **3.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

Κάθε εξέταση συνοδεύεται από την αξιολόγηση της, η οποία είναι ένας βασικός παράγοντας στην επιτυχή διεξαγωγή των εξετάσεων. Η αξιολόγηση (Ρέλλος, 2007) θα δώσει το «υλικό» προς αξιοποίηση, για την κάλυψη όσο το δυνατό περισσότερων

---

---

στόχων της εξέτασης όπως για παράδειγμα η αξιοπιστία και η εγκυρότητα. Η αξιολόγηση επίσης (Brown, 2011), παραχωρεί την «άδεια» για μετάβαση σε επόμενο στάδιο, για την κατάταξη επιδόσεων των εξεταζόμενων και την βελτίωση της μάθησης τους. Το παρόν υπό-κεφάλαιο παρουσιάζει τους διάφορους τύπους εξετάσεων, αναλύει παράγοντες της αξιολόγησης όπως της αξιοπιστίας, της εγκυρότητας και αμεροληψίας καθώς επίσης και τα διάφορα χαρακτηριστικά των επιμέρους μετρήσεων τους.

Στον εκπαιδευτικό τομέα, οι αξιολογήσεις που προκύπτουν από εξετάσεις και κατηγοριοποιούνται βάσει χρόνου, περιεχόμενου και στόχου (University of Sydney, 2007), είναι:

1. Εξετάσεις διάγνωσης. Πρόκειται για μία εξέταση που απώτερο σκοπό έχει τον έλεγχο των γνώσεων που ήδη κατέχει ο υποψήφιος ή/και των δυσκολιών που μπορεί να έχει. Τυχόν δυσκολίες που αντιμετωπίζει μπορεί να μην επιτρέπουν σε ένα σπουδαστή να παρακολουθήσει κάποιο κύκλο μαθήματος. Η συγκεκριμένη εξέταση, τις περισσότερες φορές χρειάζεται να γίνει πριν την έναρξη μαθημάτων ή στην εμφάνιση κάπου ειδικού συμβάντος – προβλήματος.
2. Εξετάσεις προόδου/διαμορφωτική αξιολόγηση. Αυτή η αξιολόγηση γίνεται ανά τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια παράδοσης του κύκλου ενός μαθήματος, με σκοπό την ανατροφοδότηση (feedback) του εκπαιδευτικού για την κατάσταση των εκπαιδευόμενων σε σχέση με το μάθημα. Η συχνότητα εφαρμογής αυτής της εξέτασης, που τη χαρακτηρίζει, έχει το υποσυνείδητο θετικό αντίκτυπο σε εκπαιδευτικό και σε σπουδαστή ότι μπορούν να πετύχουν ο καθένας τους δικούς του στόχους. Σε έρευνα των Paul Black και Dylan William, το αποτέλεσμα έδειχνε ότι αυτού του είδους οι εξετάσεις ανεβάζουν το επίπεδο των μαθητών (Weeden, Winter, & Broadfoot, 2005), λόγω του ότι χρησιμοποιήθηκαν εκεί που χρειαζόνταν οι μαθητές βοήθεια, και όχι μόνο για να μετρήσουν μία επίδοση και την ποσότητα της γνώσης που απέκτησαν.
3. Εξέταση βάσει κριτηρίων (Exeter University, 2006). Σ' αυτή την εξέταση, η επίδοση του υποψήφιου υπολογίζεται βάσει κάποιου προκαθορισμένου

---

επίπεδου-στόχου (για παράδειγμα ενός δασκάλου στην τάξη) που μπορεί να έχει επίσημες ή ανεπίσημες προδιαγραφές και ο εκπαιδευόμενος πρέπει να το πετύχει. Επιτυχές αποτέλεσμα υποδεικνύει ότι ο εκπαιδευόμενος θεωρείται καταρτισμένος στο αντικείμενο προς εξέταση, αφού το αποτέλεσμα της εξέτασης του ξεπερνά το ελάχιστο όριο-κριτήριο που έχει οριστεί από τον εξεταστή. Με το ίδιο σκεπτικό, ένα ανεπιτυχές αποτέλεσμα σημαίνει ότι η επίδοση του εξεταζόμενου δεν ήταν επαρκής.

4. Τελική εξέταση. Αυτή η εξέταση γίνεται συνήθως στο τέλος ενός κύκλου μαθημάτων και είναι μείζονος σημασίας αφού είναι ο τελικός δείκτης και φέρει το μεγαλύτερο βάρος, σχετικά με το κατά πόσον ο υποψήφιος πληροί τις απαιτήσεις του μαθήματος. Το αποτέλεσμα είναι συνήθως τελεσίδικο αφού με το πέρας της εξέτασης, δεν υπάρχει άλλη. Πέραν τούτου όμως, εξεταζόμενος και εξεταστής έχουν ένα απολογισμό της όλης διαδικασίας του κύκλου παράδοσης μαθημάτων (Queensland Department of Education, 2014), μέσω της ανατροφοδότησης που προσφέρουν οι εξετάσεις. Υπάρχει όμως η άποψη ότι η επίδοση και οι ικανότητες κάποιου σπουδαστή απεικονίζονται «μόνο αποσπασματικά», επομένως η διαγνωστική εγκυρότητά τους είναι αμφισβητήσιμη (Ρέλλος, 2007). Παρ' όλα αυτά, αυτό που εξετάζει η τελική αξιολόγηση, είναι το αποτέλεσμα της διδακτικής δράσης.

Η αξιολόγηση είναι αυτή στην οποία ο χρήστης της εξέτασης (ή ο συντάκτης), πρόκειται να ερμηνεύσει την επίδοση του εξεταζόμενου με τη μέτρηση. Το προϊόν της μέτρησης (Ρέλλος, 2007) είναι ένας αριθμός, ο οποίος αναφέρεται σ' ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό κάποιου αντικειμένου προς εξέταση. Είναι αυτό που θα προσφέρει μία εξακρίβωση, απεικόνιση και «φανέρωση» του χαρακτηριστικού και ονομάζεται «τιμή μέτρησης» το οποίο όμως από μόνο του, δεν μπορεί να αποτελέσει πληροφορία για την αληθινή, πραγματική έκδοση του υποκείμενου μάθησης.

Γενικά το αποτέλεσμα της μέτρησης (Weeden, Winter, & Broadfoot, 2005) θα πρέπει:

- Να είναι συνδεδεμένο και σχετικό με τους στόχους της μάθησης.
- Να έχει αν είναι εφικτό, τα σωστά και κατάλληλα πρότυπα μέτρησης.
- Να προσδιορίζει τις πιθανές ασάφειες/αδυναμίες των εξεταζόμενων.

- 
- Να είναι σχεδιασμένο (προορισμένο) και ακέραιο προς τη διδασκαλία και τη μάθηση.
  - Μαζί με τη ενημέρωση των αποτελεσμάτων, να είναι σε σύντομο και έγκαιρο χρονικό διάστημα.
  - Να αρχειοθετείται σε μία μορφή που να είναι εύκολο προς διαχείριση, ξεκάθαρο και ενημερωτικό.

Βασικοί παράγοντες μεταξύ άλλων που καθορίζουν μία αξιολόγηση σε εξέταση είναι η αξιοπιστία, η εγκυρότητα και η αμεροληψία (Henry Ellington, 1998). Η αξιοπιστία της αξιολόγησης αναφέρεται στη συνέπεια που χαρακτηρίζει την αξιολόγηση. Δηλαδή εάν ένας εξεταζόμενος παρακαθόταν σε ένα εξεταστικό δοκίμιο πολλές φορές με παρόμοιες ασκήσεις, για παράδειγμα ασκήσεις πολλαπλασιασμού, τότε θα αναμέναμε τα ίδια περίπου αποτελέσματα και στη βαθμολογία του. Ο Woods (Black, 1998) θέτει το εξής ερώτημα: «Βλέποντας την επίδοση κάποιου εξεταζόμενου σε κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή που αξιολογείται από κάποιο συγκεκριμένο εξεταστή, πόσο αξιόπιστο (δηλαδή να προκύψει ο ίδιος βαθμός) μπορεί να είναι το αποτέλεσμα της αξιολόγησης αυτής με το γενικό αποτέλεσμα, εάν ο εξεταζόμενος θα έπρεπε να αποδώσει κάτω από όλα τα πιθανά ενδεχόμενα ασκήσεων, επιτηρητών, στόχων και καταστάσεων;». Δηλαδή κατά το Woods εάν μία αξιολόγηση αντιπροσωπεύει τον εξεταζόμενο, θα φανεί από το γεγονός ότι αν διαφοροποιούνταν κάποιοι παράμετροι της εξέτασης(διαφορετικές ασκήσεις ίδιας φύσης όπως γραμματική ή άλγεβρα, διαφορετικούς επιτηρητές, μακροσκελές ή μικροσκελές γραπτό) η επίδοση του θα κυμαινόταν στα ίδια επίπεδα.

Η αξιοπιστία της αξιολόγησης διασφαλίζεται με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τις διαδικασίες από τις οποίες προκύπτει η αξιολόγηση (Professional Testing Inc., 2014):

1. Αξιοπιστία μέσω επανεξέτασης: Μετριέται με τη διαδικασία κατά την οποία κάποιος εξετάζεται στο ίδιο εξεταστικό δοκίμιο, δύο φορές μέσα σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Τα αποτελέσματα των δύο εξετάσεων συσχετίζονται για τον υπολογισμό της σταθερότητας της επίδοσης. Θεωρείται και ως η αξιοπιστία σταθερότητας (Walsh & E.Betz, 2001) στην οποία όταν ο δείκτης είναι υψηλός αυτό σημαίνει ότι οι εξεταζόμενοι στη πάροδο του χρόνου,



---

συγκριτικά με άλλους εξεταζόμενους θα επιτυγχάνουν την ίδια περίπου βαθμολογία.

2. Αξιοπιστία μέσω εξετάσεων παράλληλης μορφής: Σ' αυτή τη διαδικασία η αξιοπιστία υπολογίζεται όταν ένας εξεταζόμενος παρακάθεται σε δύο δοκίμια μέσα σε μία χρονική περίοδο και τα δοκίμια δεν είναι εντελώς τα ίδια αλλά είναι όμοια μεταξύ τους, ως προς το επίπεδο, τις ικανότητες προς εξέταση, φύση, θεματική ύλη κτλ. Για παράδειγμα εάν υπάρχουν 10 ασκήσεις μαθηματικής πρόσθεσης και 10 ασκήσεις πολλαπλασιασμού, σε κάθε δοκίμιο θα υπήρχαν από 5 ασκήσεις κάθε τύπου ασκήσεων. Όταν οι βαθμολογίες (Walsh & E.Betz, 2001) του πρώτου δοκιμίου συνάδουν μ' αυτές του δεύτερου τότε ο αξιολογητής έχει τεκμήρια ότι το δοκίμιο έχει υψηλό δείκτη αξιοπιστίας.
3. Αξιοπιστία εσωτερικού χαρακτήρα(internal consistency): Αναφέρεται (Walsh & E.Betz, 2001) και ως αξιοπιστία «ομογένειας» αφού προσδιορίζει στο κατά πόσο η φύση των ασκήσεων του γραπτού είναι όμοια. Ένας υψηλός δείκτης εσωτερικής αξιοπιστίας περιγράφει τη «μονοδιάστατη» φύση των ασκήσεων ( ενώ στον αντίποδα έχουμε τη πολυδιάστατη φύση ). Ένα παράδειγμα μονοδιάστατης φύσης είναι ένα γραπτό μαθηματικών με μόνο προσθέσεις ενώ αντίθετα με πολυδιάστατη φύση είναι ένα γραπτό με ασκήσεις λέξεων. Η αξιολόγηση σε ένα τέτοιο γραπτό μπορεί να είναι σε συνάρτηση με την ορθογραφία, τη κατανόηση εκφώνησης περίπλοκων ασκήσεων και γενικότερα να έχει ένα «πολυδιάστατο» χαρακτήρα, με αποτέλεσμα συνολικά βάσει όλου του γραπτού, να παράγεται χαμηλός δείκτης εσωτερικής αξιοπιστίας. Σε τέτοια περίπτωση θα πρέπει να ομαδοποιηθούν οι ασκήσεις του γραπτού και για κάθε ομάδα να παραχθεί η αξιοπιστία εσωτερικού χαρακτήρα.

Ένας άλλος βασικός παράγοντας στην αξιολόγηση είναι η εγκυρότητα (Henry Ellington, 1998). Η εγκυρότητα στις αξιολογήσεις των εξετάσεων αναφέρεται στο πόσο καλά μετρά η βαθμολογία μίας εξέτασης, αυτό που πρέπει να μετρήσει όπως για παράδειγμα σε άλλους τομείς τα ταχύμετρα στα αυτοκίνητα που μετρούν τη ταχύτητα, το ρολόι την ώρα, η ζυγαριά τη μάζα κτλ. Καταγράφονται 3 βασικά είδη μέτρησης εγκυρότητας (The College Board, 2014): η εγκυρότητα περιεχομένου(Content validity), η εγκυρότητα βασισμένη σε κριτήρια/βάση επιλογής

---

(Criterion-based validity) και η εγκυρότητα της δόμησης(Construction validity), ενώ κάποιοι διακρίνουν ακόμα ένα, ως το τέταρτο βασικό είδος εγκυρότητας, τη συμπτωματική(Consequential validity). Αυτά τα τέσσερα είδη θεωρούνται τα βασικά αλλά μπορεί να εμπεριέχουν και άλλα είδη όπως την εγκυρότητα από την εμφάνιση(face validity), την εγκυρότητα περιεχομένου(content validity), της ύλης(curricular validity), την εγκυρότητα της δόμησης των ασκήσεων(structure validity), της προβλεψιμότητας (predictive validity), της ισότιμης με κάποια άλλη μέτρηση(concurrent validity), τη συγκλίνουσα εγκυρότητα(convergent validity) και την εγκυρότητα της διαφορετικότητας(discriminant validity) (The College Board, 2014).

Η εγκυρότητα περιεχομένου προκύπτει από το κατά πόσον:

α) τα θέματα/ασκήσεις του γραπτού εμπίπτουν στη θεματική ενότητα ή στο περιεχόμενο του στόχου της εξέτασης και

β) αν η εξέταση διεξάγεται από επαγγελματικό προσωπικό ή επιτροπές (εκπαιδευτικούς, καθηγητές κτλ.). Σχετική με την εγκυρότητα του περιεχομένου, είναι και η εγκυρότητα εμφάνισης, που είναι μία απλή γενική κριτική ή σχόλια στο γραπτό, είτε από τους εξεταζόμενους ή/και από άλλα άτομα, άσχετα με το ακαδημαϊκό περιβάλλον. Μπορεί επίσης να διασφαλιστεί η εγκυρότητα της ύλης, όταν η ύλη εξάγεται από έμπειρα και καταρτισμένα άτομα, (Walsh & E.Betz, 2001) με αναλυτική και ξεκάθαρη αιτιολογία για τους στόχους εξέτασης και τη σφαίρα του αντικειμένου ούτως ώστε τα θέματα του γραπτού να εμπίπτουν εντός της ύλης στην οποία εκπαιδεύτηκε ο εξεταζόμενος.

Η εγκυρότητα βασισμένη σε κριτήρια/βάση επιλογής προκύπτει από τη βαθμολογία του γραπτού σε συνάρτηση (The College Board, 2014) με ένα κριτήριο, όπως είναι για παράδειγμα η επιτυχία σε ένα πανεπιστημιακό ίδρυμα. Η επιτυχία καθορίζεται από το μέσο βαθμό των εξετάσεων του πρώτου έτους των μαθημάτων του πανεπιστημίου. Αυτός ο μέσος βαθμός, σε σύγκριση με το βαθμό του γραπτού, θα πρέπει να μπορεί να προσδιορίσει εάν ο εξεταζόμενος θα μπορεί να φέρει εις πέρας όλους τους ακαδημαϊκούς στόχους που θα συναντήσει στο πανεπιστήμιο. Γενικά αυτό το κριτήριο (Walsh & E.Betz, 2001) είναι ένας παράγοντας ο οποίος εκφράζει αυτό

---

που πρέπει να μετρηθεί χρησιμοποιώντας βαθμολογίες ή άλλες μετρήσεις για τη πρόβλεψη κατάστασης ή επίδοσης σε συνάρτηση με το κριτήριο. Η εγκυρότητα αυτή μπορεί να είναι προβλεπτική, δηλαδή κάποιο γραπτό να έχει υψηλό δείκτη προβλεπτικής εγκυρότητας, για μελλοντική επίδοση του εξεταζόμενου όπως σε ακαδημαϊκά μαθήματα ή εξετάσεις οδήγησης κτλ. Επίσης, αυτή η εγκυρότητα (The College Board, 2014), σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να υπολογίζει πόσο ισότιμο είναι ένα γραπτό με την παρακολούθηση μαθημάτων ίδιας θεματικής ενότητας. Ας ληφθεί το μάθημα της άλγεβρας ως παράδειγμα. Ένα γραπτό με υψηλό δείκτη εγκυρότητας ισοτιμίας με την παρακολούθηση μαθήματος στην άλγεβρα, δίνει την δυνατότητα στους φοιτητές να μην παρακολουθήσουν το μάθημα της άλγεβρας αφού θεωρείται ότι πληρούν τις απαιτήσεις και τους στόχους του μαθήματος. Για να εκτιμηθεί αυτή η εγκυρότητα, γίνεται ένας υπολογισμός του μέσου βαθμού των εξετάσεων που έδωσαν οι εξεταζόμενοι στην άλγεβρα και του βαθμού του γραπτού που πρόκειται να εκτιμηθεί για την εγκυρότητα του. Στην συνέχεια θα βρεθεί και η βαθμολογία που θα υποδεικνύει ποιοι απ' αυτούς που πέρασαν τη βάση του γραπτού (υπ' εξέταση) πέρασαν και τις εξετάσεις της άλγεβρας.

Άλλη πηγή εγκυρότητας της αξιολόγησης (The College Board, 2014) είναι η δόμηση του γραπτού. Αυτή η εγκυρότητα υποδεικνύει κατά πόσο τα θέματα κάποιου γραπτού μπορούν να προσφέρουν σωστή αξιολόγηση, ως προς το στόχο του γραπτού. Είναι μία διαδικασία (Walsh & E.Betz, 2001) συλλογής δεδομένων τα οποία ως τεκμήρια, δικαιολογούν το τρόπο δόμησης του. Δηλαδή μέσα από εμπειρικές μετρήσεις και στατιστικές μεθόδους θα πρέπει να καθοριστεί ένα πλαίσιο στόχων, να αποσαφηνιστεί κάθε στόχος και έπειτα τι εξωτερικοί παράγοντες επηρεάζουν αυτούς τους στόχους και πόσο. Τότε βάσει αυτών των θεωρητικών απόψεων που θα σχηματιστούν σε περίπτωση υψηλού δείκτη εγκυρότητας δόμησης, τα αποτελέσματα θα πρέπει να επαληθεύονται.

Ο τρίτος βασικός παράγοντας που επηρεάζει τις εξετάσεις είναι η μεροληψία. Η μεροληψία επηρεάζει θετικά ή αρνητικά συγκεκριμένες ομάδες ατόμων. Η μεροληψία μπορεί να προκύψει λόγω, μεταξύ άλλων, (Glossary of education reform, 2013) ομοιότητας ή διαφορετικότητας χρώματος, γλώσσας, πολιτικών πεποιθήσεων,

---

οικονομικού υπόβαθρου, εθίμων ή παραδόσεων. Μάλιστα, ως επί το πλείστον, προσβάλουν αρνητικά την εγκυρότητα της αξιολόγησης σε διάφορα σημεία. Ένα σχετικό παράδειγμα για την έλλειψη εγκυρότητας στη δόμηση, λόγω μεροληψίας, είναι όταν κατά την εξέταση γίνονται εκφωνήσεις ασκήσεων με τη χρήση σπάνιων λέξεων. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, οι εξεταζόμενοι που δεν έχουν πείρα με τη συγκεκριμένη γλώσσα της εκφώνησης να αποτυγχάνουν στην συγκεκριμένη άσκηση. Επίσης κάποιες μορφές μεροληψίας επηρεάζουν αρνητικά την εγκυρότητα περιεχομένου, όταν θέματα του γραπτού αναφέρονται σε ύλη, την οποία κάποιιοι εξεταζόμενοι δεν είχαν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν. Ακόμη, στη περίπτωση που κάποια εξέταση θεωρηθεί ότι έχει υψηλό δείκτη πρόβλεψης, αυτό μπορεί να χρησιμοποιείται υπέρ ή εις βάρος κάποιας ομάδας ατόμων. Γενικά, η μεροληψία έρχεται ως αντιστάθμισμα σε όλα τα πλεονεκτήματα και βελτιώσεις που προσπαθούν να επιτευχθούν από τις μελέτες και έρευνες για δίκαιη αξιολόγηση, με εγκυρότητα και αξιοπιστία.

Η αξιολόγηση των εξετάσεων, είναι ένα τεράστιο κεφάλαιο το οποίο ερευνάται κι εξελίσσεται συνεχώς. Η τάση του ανθρώπου για εξέλιξη του και η επιθυμία του να μπορεί να εκτιμήσει τα πάντα γύρω του σωστά και αντικειμενικά, αναγκάζει ακαδημαϊκούς και όσους ενδιαφέρονται γενικότερα για την εκπαίδευση, να προσπαθούν να μετρήσουν αυτό που δεν μπορεί να φανεί και τόσο εύκολα, όπως για παράδειγμα τις ικανότητες και γνώσεις που υπάρχουν σε ένα άτομο. Οι παράγοντες που επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά είναι πολλοί, όπως και πολλές είναι οι θεωρίες που άπτονται του θέματος και αυτό καθιστά πολύ δύσκολο να διακρίνει κάποιος τί είναι το καταλληλότερο και τί όχι. Εδώ χρειάζεται και προκύπτει ο ρόλος των προδιαγραφών, που υπεισέρχονται γενικά στην εκπαίδευση για να διευκολύνουν το δύσκολο έργο της αξιολόγησης.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Ο ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η συμβολή της τεχνολογίας στις διαδικτυακές εξετάσεις και τον τρόπο με τον οποίο η εξέταση υλοποιείται με τη χρήση διάφορων «εργαλείων» διαδικτυακών εφαρμογών. Επίσης αναφέρονται διάφορα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων εργαλείων ενώ αναλύονται οι κίνδυνοι που μπορεί να υπάρχουν από κακόβουλες διαδικτυακές ενέργειες.

## 4.1. Ο ΛΟΓΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Η τεχνολογική πρόοδος που παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες όσον αφορά τους υπολογιστές και πιο πρόσφατα το διαδίκτυο, καθώς επίσης και η εξάπλωση της χρήσης τους, δημιούργησαν καινούργιους στόχους στην παιδεία και συγκεκριμένα στο κομμάτι των εξετάσεων. Ποιος είναι ο λόγος χρήσης του διαδικτύου ως μέσο διεξαγωγής εξετάσεων; Αυτό είναι που κάτι το οποίο αναλύεται στο παρόν κεφάλαιο.

Τα εργαλεία που υπάρχουν σήμερα, είτε αυτόνομες είτε διαδικτυακές εφαρμογές, έχουν επιφέρει αλλαγές στις οι σχέσεις μεταξύ εξεταζόμενου, γραπτού και εξεταστή, παρέχοντας βοήθεια, ευκολία και γενικά την ευκαιρία για καλύτερη διαχείριση διεξαγωγής των εξετάσεων. Αυτό ισχύει με τη προϋπόθεση ότι όσοι εμπλέκονται με τη διαδικτυακή εξέταση, διαθέτουν τουλάχιστον στοιχειώδης γνώσεις πληροφορικής.

Ένας βασικός παράγοντας που επηρεάζει τη διεξαγωγή εξετάσεων, είναι το κόστος. Σύμφωνα με μία έρευνα του πανεπιστημίου Brigham Young, στην οποία έγινε

---

σύγκριση του συνολικού κόστους μίας διαδικτυακής εξέτασης με το κόστος μίας παραδοσιακής (στο χαρτί), διαφάνηκε ότι το κόστος της διαδικτυακής εξέτασης ήταν περίπου στο μισό από αυτό της δεύτερης (Williams, Howell, & Hricko, 2006). Με την πάροδο του χρόνου, τα οικονομικά οφέλη είναι πιο ξεκάθαρα αφού δεν θα χρειάζονται επανεκτυπώσεις της εξέτασης αλλά απλά μία σύνδεση στο διαδίκτυο. Επίσης, σε περίπτωση της κλιμακωτής αύξησης των απαιτήσεων των εξετάσεων δεν θα υπάρχουν πολλά έξοδα, ενώ στις παραδοσιακές εξετάσεις, το κόστος θα είναι ανάλογο του αριθμού των εξεταζόμενων (Naglieri, et al., 2002).

Σε διαδικτυακές εξετάσεις, στην περίπτωση που υπάρχει αυτόματη βαθμολόγηση από το σύστημα, οι εξεταζόμενοι (Tuttle, 2011) μπορούν να έχουν τα αποτελέσματα τους χωρίς αναμονή με το πέρας της εξέτασης, αν και αυτό, κατά τους Buchanan (2000), Henly (2003), Peat & Franklin (2002), Wang (2008) δεν είναι επιθυμητό (όπως αναφέρεται στον Yam και Rossini, 2013, σελ. 3). Μάλιστα κατά τον Buchanan (όπως αναφέρεται στον Yam και Rossini, 2013, σελ. 3) στην περίπτωση που ο εξεταζόμενος δεν απάντησε σωστά σε κάποιο σημείο, θα πρέπει να του παρέχεται ένα σημείο αναφοράς για τη σωστή απάντηση με σκοπό να ψάξει ο ίδιος. Όμως οι Nicol και Macfarlane-Dick (όπως αναφέρεται στους Yam και Rossini, 2013, σελ. 3) θεωρούν ότι θα πρέπει να υπάρχει άμεση ενημέρωση για το αποτέλεσμα της εξέτασης ούτως ώστε να μπορεί ο εξεταζόμενος να δοκιμάσει ένα γραπτό όσες φορές θέλει, απ' όποιο μέρος θέλει, στην περίπτωση που πρόκειται για δοκιμαστική εξέταση (θα επεξηγηθεί παρακάτω). Μάλιστα οι Martinez J. και Martinez N. (όπως αναφέρεται στους Yam και Rossini, 2013, σελ. 3) σε μία μελέτη τους ανακάλυψαν ότι οι συχνές εξετάσεις βελτιώνουν τη μάθηση.

Μια άλλη δυνατότητα που παρέχει μία διαδικτυακή εξέταση είναι ότι επηρεάζει τη ψυχολογία του εξεταζόμενου αφού όπως αναφέρθηκε παραπάνω, με τη συχνή δοκιμή εξετάσεων, ο εξεταζόμενος πλέον εξοικειώνεται με τη διαδικασία. Οι Cassidy και Gridley (2005) σε μία έρευνα τους, ανακάλυψαν ότι μαθητές που παρακάθονταν δοκιμαστικές διαδικτυακές εξετάσεις πριν τις εξετάσεις που θα βαθμολογούνταν επίσημα, είχαν λιγότερη τάση άγχους και πιθανότητες καλύτερης επίδοσης (Watwood, Nugent, & Deihl, 2009). Επίσης σε έρευνα των Bocij και Greasley, οι μαθητές

---

---

δήλωσαν ότι προτιμούσαν την διαδικτυακή εξέταση γιατί είχαν λιγότερες ανησυχίες για το γράψιμο της απάντησης. Αυτό τους είχε βοηθήσει να συγκεντρωθούν στις ασκήσεις και ήταν λιγότερο πανικοβλημένοι, αφού το εξεταστικό δοκίμιο χρειάστηκε λιγότερο χρόνο για να συμπληρωθεί (Cassady & Gridley, 2005).

Οι εξετάσεις σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές μπορούν να προσφέρουν τον εμπλουτισμό σύνθετων ασκήσεων σε κάποιο βαθμό, βοηθώντας παράλληλα και στην αποσαφήνιση τους, καθώς επίσης στην καλύτερη δυνατή εμπλοκή του εξεταζόμενου στις ασκήσεις (Pearson, 2014). Αυτού του είδους οι ασκήσεις δεν μπορούν να αποτυπωθούν σε εξετάσεις στο χαρτί, όπως στην περίπτωση μιας εξέτασης για μουσική δεξιότητα, ή για δερματολογική άσκηση σε εικόνα, όπου ο εξεταζόμενος πρέπει να υπολογίσει τη δερματική πάθηση (Naglieri, et al., 2002).

## **4.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

Έχουν πλέον αναπτυχθεί διάφορα εργαλεία, που θα μπορούσαν να αποδώσουν στον ίδιο βαθμό, με το παραδοσιακό μοντέλο εξετάσεων και με πιο σύνθετες ακόμα ασκήσεις. Υπάρχουν ολοκληρωμένες λύσεις λογισμικού σε μορφή «πακέτου», με το όνομα LMS (Learning Management Systems), με τις οποίες μπορεί να ρυθμιστεί ένα μάθημα, από τη θεματική του παράδοση μέχρι και την εξέταση, όπως για παράδειγμα το «Adobe Captivate» και το «Blackboard Learn». Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μία αναφορά των βασικών λειτουργιών των εργαλείων LMS, όσον αφορά στο κομμάτι της εξέτασης.

Τα εργαλεία LMS, έχουν ως στόχο την ανάπτυξη και διαχείριση μαθημάτων, τη διαχείριση όλων των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων όπως την παράδοση μαθήματος, εικονικής τάξης, την αξιολόγηση εξετάσεων και εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Επί το πλείστον, η βασική τους υποδομή είναι το διαδίκτυο και είναι διαθέσιμα οποιαδήποτε ώρα και μέρα (iSpring, 2014). Αποτελούν ένα καινούργιο είδος τεχνολογίας του τύπου «anytime, anywhere» πρόσβασης σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο και διαχείρισης (Berking & Shane, 2013). Οι λειτουργίες τους διαφέρουν από σύστημα σε σύστημα, ανάλογα με τη φύση του συστήματος, εάν για παράδειγμα

---

το σύστημα είναι ανοικτού λογισμικού, δωρεάν ή επι πληρωμής και πόσο δημοφιλές είναι. Οι βασικές τους λειτουργίες όμως, ο κορμός δηλαδή που απαρτίζει ένα LMS είναι λίγο πολύ ο ίδιος. Στη συνέχεια, θα ασχοληθούμε με το κομμάτι που σχετίζεται με τις εξετάσεις.

Ένα σύστημα LMS, όπως όλες σχεδόν οι διαδικτυακές εφαρμογές, λόγω της αρχιτεκτονικής πελάτη/εξυπηρετητή, χρειάζεται κάποια μέτρα ασφάλειας. Τα δεδομένα που μπορεί να υπάρχουν σε ένα διαδικτυακό σύστημα και ειδικότερα αυτά που αναφέρονται σε εξετάσεις, όπως βαθμολογίες, συστάσεις, παρατηρήσεις, ή σχόλια που ασφαλώς αποτελούν προσωπικά δεδομένα, είναι ανάγκη να τυγχάνουν ανάλογης σημασίας. Υπάρχουν τέσσερα διαφορετικά είδη παράβασης της ασφάλειας (Starić, Orehovački, & Danić, 2008) σε LMS συστήματα, όπως αυτό της ταυτοποίησης, της διαθεσιμότητας, της εμπιστευτικότητας και της ακεραιότητας δεδομένων.

Μία παράβαση της ταυτοποίησης σε σύστημα LMS, συμβαίνει όταν ένας χρήστης ανακτήσει τα προσωπικά στοιχεία πρόσβασης στο σύστημα κάποιου άλλου έγκυρου χρήστη και συνδέεται με αυτά στο σύστημα. Επίσης, κατά τη διάρκεια της συνεδρίας (session) εάν δεν υπάρχει κατάλληλη και σωστή κρυπτογράφηση των πληροφοριών, που διακινούνται μεταξύ πελάτη και εξυπηρετητή, είναι δυνατόν κάποιος να ανακτήσει τις πληροφορίες για είσοδο του στο σύστημα και να διαμορφώσει την κατάσταση εις βάρος και εν αγνοία του νόμιμου χρήστη του συστήματος (Kumar & Dutta, 2011,).

Μία παράβαση τύπου διαθεσιμότητας, αφορά την κατάσταση στην οποία ο νόμιμος χρήστης δεν μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα ή δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες του. Η πιο διαδεδομένη παράβαση διαθεσιμότητας ονομάζεται DoS (Denial of Service) και χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: τις επιθέσεις σε επίπεδο αλγόριθμου και τις επιθέσεις υπερχείλισης καναλιού επικοινωνίας (Kumar & Dutta, 2011,). Οι πρώτες αφορούν την εκμετάλλευση των κενών ασφαλείας του συστήματος, για τερματισμό του εξυπηρετητή ή για μείωση της επίδοσης. Για παράδειγμα μπορεί κάποιος να εκχωρήσει ψευδείς πληροφορίες δρομολόγησης πακέτων (Mölsä, 2005), με αποτέλεσμα να μη φτάσουν ποτέ στο χρήστη του συστήματος πακέτα απόκρισης από τον εξυπηρετητή. Οι επιθέσεις υπερχείλισης (Mölsä, 2005) αφορούν πιο σοβαρές

---



---

επιθέσεις, στις οποίες η παραβίαση έχει ως αποτέλεσμα την αποστολή τεράστιου όγκου δεδομένων, όπως μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, δεδομένα μέσω ftp ή μηνύματα σφάλματος, που κατακρατούν αρκετό χώρο στις γραμμές του δικτύου αλλά και στις αποθηκευτικές συσκευές του «θύματος».

Οι παραβάσεις τύπου εμπιστευτικότητας, αφορούν στις επιθέσεις κατά τις οποίες οι «εισβολείς» έχουν πρόσβαση σε αποθηκευτικούς χώρους (οπτικούς και σκληρούς δίσκους, usb flash drives κτλ.) ή δεδομένα (Stapić, Orehovački, & Danić, 2008). Κύριος σκοπός του εισβολέα είναι η συλλογή δεδομένων και η διανομή ή δημόσια προβολή τους (Kumar & Dutta, 2011,). Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι αιτίες αυτής της παραβίασης είναι η μη ασφαλής αποκρυπτογράφηση των αποθηκευτικών χώρων, η διαρροή πληροφοριών και οι λανθασμένοι χειρισμοί σφαλμάτων.

Άλλος ένας τύπος παραβίασης είναι η αλλοίωση της ακεραιότητας των δεδομένων, με στόχο τη δημιουργία, αλλαγή ή διαγραφή δεδομένων χωρίς καμία έγκριση ή άδεια. Συνήθως η αλλοίωση της ακεραιότητας των δεδομένων (Kumar & Dutta, 2011,) προκαλείται είτε από εκτέλεση κακόβουλου λογισμικού μέσα από τον περιηγητή ιστοσελίδων του χρήστη (cross site scripting), ή με χρήση μη εξουσιοδοτημένων εντολών από ένα διαπιστευμένο χρήστη (cross-site request forgery). Ο εισβολέας εκμεταλλεύεται την ασφάλεια επικοινωνίας που υπάρχει μεταξύ του συστήματος και του προγράμματος περιήγησης ιστοσελίδων, εκτελώντας λειτουργίες που μόνο σε διαχειριστές του συστήματος θα επιτρέπονταν. Παραβίαση ακεραιότητας δεδομένων γίνεται επίσης με υπερχειλίση, όταν δηλαδή οι buffers της μνήμης του συστήματος, βομβαρδίζονται με δεδομένα περισσότερα απ' αυτά που υπάρχουν στις ρυθμίσεις του, με αποτέλεσμα ο εισβολέας να ανακτήσει τον έλεγχο του συστήματος.

Ένα σύστημα LMS θα πρέπει να έχει τις παρακάτω λειτουργίες (Berking & Shane, 2013).

#### **Ασφάλεια του συστήματος:**

- Χρήση αρχιτεκτονικής ισχυρής ασφάλειας για διατήρηση της πρόσβασης στο σύστημα.
- Δικαίωμα εγγραφής στο σύστημα από τους μαθητές/εξεταζόμενους.

- 
- Αποκρυπτογράφηση ευαίσθητων δεδομένων και δεδομένων που παράγονται κατά τη συνεδρία (session) κάποιου χρήστη.
  - Παρότρυνση για χρήση δύσκολων κωδικών και συχνή αλλαγή τους.
  - Παροχή μονής σύνδεσης έτσι ώστε οι χρήστες να μη χρειάζεται να επανασυνδεθούν, εκτός εάν αποσυνδεθούν οικειοθελώς.
  - Η σύνδεση στο σύστημα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα συστήματα εντός του τοπικού δικτύου.
  - Υποστήριξη σε προδιαγραφές ταυτοποίησης όπως: LDAP, CAS, Shibboleth, Kerberos και SSO SAML.

### **Προσβασιμότητα και ρόλοι:**

- Υποστήριξη επιπέδων πρόσβασης και ρόλων προς τις διάφορες υποδομές του συστήματος.
- Υποστήριξη προτύπων (templates) για ευκολία προσβασιμότητας ανά ομάδα.
- Υποστήριξη υπό-ομάδας ώστε να «κληρονομούν» από τις ομάδες-γονείς.
- Δυνατότητα ανωνυμίας μεταξύ διαχειριστών και εξεταστών.
- Επίπεδα προσβασιμότητας όσον αφορά σε επίπεδο ευθύνης για τη διαχείριση στο σύστημα:
  - Επίπεδο 1. Συνολική ευθύνη του συστήματος.
  - Επίπεδο 2. Διαχείριση της βάσης δεδομένων.
  - Επίπεδο 3. Διαχείριση συντήρησης συστήματος.
  - Επίπεδο 4. Διαχείριση ύλης προς παράδοση. Μπορεί να δοθεί και σε συγκεκριμένα άτομα ή ομάδα για συγκεκριμένες εργασίες σε κάποια μαθήματα.
  - Επίπεδο 5. Διαχείριση περιεχομένου. Μπορεί να ανατεθεί σε συγκεκριμένους χρήστες για συγκεκριμένες εργασίες σε κάποια μαθήματα.
  - Επίπεδο 6. Δυνατότητες συγγραφής και δημιουργίας υλικού είτε προς παρουσίαση ή προς εξέταση.
  - Επίπεδο 7. Το επίπεδο του μαθητή/εξεταζόμενου.

---

### Συγγραφή εξέτασης και παράδοση αποτελεσμάτων:

- Υποστήριξη διαφορετικών τύπων αξιολογήσεων.
- Ικανότητα χρησιμοποίησης μίας σύνταξης γραπτού από ένα σύστημα LMS σε κάποιο άλλο, έτσι ώστε να υπάρχει διαλειτουργική υποστήριξη.
- Δυνατότητα δημιουργίας τύπων ασκήσεων:
  - Πολλαπλής επιλογής.
  - Συμπλήρωσης κενών σε πρόταση.
  - Αντιστοίχισης.
  - Drag and drop
  - Ταξινόμησης
  - Επιλογής εικόνας.
  - Ανακάτεμα λέξεων.
  - Περιγραφής εικόνας.
  - Σύνταξης μικρού κειμένου.
- Υποστήριξη επίβλεψης των βαθμών ανά μάθημα, καθορισμένους από εξεταστές.
- Δυνατότητα εκτίμησης-αξιολόγησης για πληθώρα αντικειμένων, όπως συζητήσεις και ψηφιακά ημερολόγια (blogs).
- Εισαγωγή και εξαγωγή από προγράμματα υποστήριξης λογιστικών φύλλων (excel, calc)
- Επιλογή για δημοσιοποίηση αξιολογήσεων με βάση την ημερομηνία, την ώρα ή ακόμα και την ταυτότητα του εξεταζόμενου.
- Επίβλεψη διάρκειας χρόνου που χρειάζονται οι εξεταζόμενοι για να απαντήσουν διάφορες ασκήσεις.
- Υποστήριξη διαμορφωτικής (προόδου) και τελικής αξιολόγησης.
- Καθορισμό παράδοσης αποτελεσμάτων εξετάσεων ως προς τον τρόπο και χρόνο παράδοσης. Ο τρόπος παράδοσης αφορά το κατά πόσον είναι επίσημη ή ανεπίσημη η εξέταση.

- 
- Δυνατότητα αξιολόγησης γραπτών διαδικτυακά, χωρίς την ανάγκη κατεβάσματος των εξετάσεων ως μορφής αρχείου.
  - Υποστήριξη χρήσης πολυμέσων για τη συγγραφή της εξέτασης.
  - Δυνατότητα εισαγωγής πακέτων από ερωτήσεις στο σύστημα, σε τυποποιημένη μορφή (QTI- Question and Test Interoperability).
  - Δυνατότητα ανακατέματος ερωτήσεων και απαντήσεων σε κάθε εξεταστικό δοκίμιο.
  - Καθορισμό βάρους για κάθε άσκηση.
  - Υποστήριξη βοήθειας και τροφοδότησης από εξεταστές.
  - Υποστήριξη κλειδώματος του προγράμματος πλοήγησης διαδικτύου, στο οποίο γίνεται η εξέταση, με διακοπή χρήσης αντιγραφής ή εκτύπωσης, ή με είσοδο σε άλλη ιστοσελίδα ή εφαρμογή.
  - Χρήση ρόλων για τους επιβλέποντες των εξετάσεων.
  - Δυνατότητα επίβλεψης ταυτόχρονης σύνδεσης κάποιου χρήστη/εξεταζόμενου από δύο διαφορετικές διευθύνσεις IP.
  - Διαχείριση των τοποθεσιών (βάσει διευθύνσεων IP) από τις οποίες μπορούν να συνδεθούν οι εξεταζόμενοι, όπως για παράδειγμα να επιτρέπεται η σύνδεση υπολογιστών που βρίσκονται σε κάποια συγκεκριμένη αίθουσα με υπολογιστές κάποιου εξεταστικού κέντρου.
  - Εκτύπωση των εξετάσεων σε έντυπη μορφή.

#### **Επίβλεψη απόδοσης εξεταζόμενου:**

- Ικανότητα επίβλεψης, αναφοράς και αποθήκευσης δεδομένων που αφορούν στον εξεταζόμενο ή σε ομάδα εξεταζόμενων.
- Δυνατότητα εκτύπωσης διάφορων πληροφοριών που αφορούν σε κάθε εξεταζόμενο, όπως βαθμολογίες εξετάσεων.
- Διατήρηση στοιχείων μαθήματος για αναφορά, όπως ο χρόνος που αφιερώθηκε από τον εξεταζόμενο, ημερομηνία και ώρα τελευταίας πρόσβασης στο μάθημα, πόσες φορές παρακάθισε τις εξετάσεις και τις βαθμολογίες του.

Το φάσμα της λειτουργικότητας και της υποστήριξης διαδικτυακών συστημάτων για εξετάσεις είναι τεράστιο. Σ' αυτό το στάδιο της τεχνολογικής εξάρσης και της τάσης

---

---

για ψηφιοποίηση των εκπαιδευτικών διαδικασιών και λειτουργιών, γίνονται τεράστια βήματα και προσπάθειες, ώστε το διαδίκτυο, με τις παράλληλες τεχνολογίες των ψηφιακών τεχνολογιών να ανταποκριθεί όσο καλύτερα γίνεται στις απαιτήσεις μιας εξέτασης. Σίγουρα, προς το παρόν εγείρονται πολλά θέματα ασφάλειας και εμπιστοσύνης της διαδικτυακής υπόστασης της εξέτασης, αλλά η συνεχιζόμενη βελτίωση των διαδικτυακών συστημάτων, θα καλύψει σε ένα ικανοποιητικό βαθμό τις ανάγκες της σύγχρονης εκπαίδευσης.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΕΣ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται η υποδομή διαδικτυακών εφαρμογών καθώς και οι γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία διαδικτυακών εφαρμογών ή εργαλείων που εκτελούνται σε διακομιστές (servers) και εξυπηρετούν αιτήματα από πελάτες (clients) όπως για παράδειγμα από ένα πρόγραμμα περιήγησης (browser) κάποιου χρήστη. Οι γλώσσες που υποστηρίζουν αυτή την αρχιτεκτονική και παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο είναι η JAVA, η ASP.NET και η PHP.

## 5.1. ΥΠΟΔΟΜΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η υποδομή μίας διαδικτυακής εφαρμογής χωρίζεται σε επίπεδα (tiers) τα οποία μπορεί να είναι:

- 2-επιπέδων(2-tier),
- 3-επιπέδων(3-tier) ή
- N-tier

Οι υποδομές αυτές, έχουν κοινό το ότι απαρτίζονται από διακομιστή-ες ( στο εξής server-s ) και το πελάτη-ες(client-s) που σαν έννοιες είναι λειτουργικά συστατικά και εμπεριέχουν πληροφορίες που ανταλλάσσονται με πρωτόκολλα διεπαφών μεταξύ τους. Οι λειτουργίες τους μπορούν να διεκπεραιωθούν μέσω λογισμικού, υλικού ή με συνδυασμό και των δύο και μπορούν να έχουν μηχανές (dedicated machines) ειδικά για την υλοποίηση του σκοπού της εργασίας τους (UBM LLC, 1999). Κάθε

---

επικοινωνία client/server γίνεται μεταξύ των δύο οντοτήτων, του client, ο οποίος στέλνει το αίτημα εξυπηρέτησης και του server, που απαντά στο αίτημα.

Τα επίπεδα (tiers) γενικά αφορούν λογισμικά συστατικά (Schuldt, 2008) τα οποία χωρίζονται ανάλογα από την λειτουργία την οποία διεκπεραιώνουν. Τα συστατικά αυτά μπορεί να βρίσκονται στο ίδιο φυσικό σημείο (σε ένα υπολογιστή) ή μπορεί να είναι σε ανεξάρτητο σημείο, προσφέροντας μία πιο κατανομημένη λειτουργικότητα. Τα συστατικά αυτά όπως διαχωρίζονται στις πλείστες εφαρμογές, αφορούν το παρουσιαστικό(presentation), την αλγοριθμική λογική (logic) και τα δεδομένα(data) (Gallaughier & Ramanathan, 1995).

Στην αρχιτεκτονική με 2 επίπεδα(2-tier), τα τρία προαναφερόμενα συστατικά συμπύσσονται, όπως περιγράφει το όνομα της σε δύο και μπορεί να υλοποιηθεί με δύο εναλλακτικές. Στη πρώτη, μπορεί η αλγοριθμική λογική και το παρουσιαστικό να συνυπάρχουν και να παρέχονται στο ίδιο επίπεδο, αυτό του client και τα δεδομένα στο επίπεδο του server, μία σχέση που περιγράφεται ως fat client – thin server. Στην αντίθετη περίπτωση με thin client – fat server, στο επίπεδο του client παρέχεται μόνο το παρουσιαστικό με αποτέλεσμα η αλγοριθμική λογική και η διαχείριση των δεδομένων να λαμβάνουν χώρα στο επίπεδο του server (Schuldt, 2008). Οι όροι thin και fat χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν με ένα γραφικό τρόπο το φόρτο εργασιών που επωμίζεται μία οντότητα ή μηχανή.

Στην αρχιτεκτονική 3 επιπέδων(3-tier), ο διαχωρισμός του κάθε λογικού επιπέδου είναι διακριτός και το κάθε επίπεδο ανεξάρτητο. Δηλαδή η ανεξαρτησία επιτυγχάνεται τόσο σε λογικό επίπεδο όσο και σε φυσικό. Σε αυτή τη δομή, το παρουσιαστικό επίπεδο (client) επικοινωνεί άμεσα μόνο με το επίπεδο της λογικής(logic) και αυτό με τη σειρά του επικοινωνεί με το επίπεδο των δεδομένων με την κατεύθυνση της επικοινωνίας να είναι αμφίδρομη από και προς όλα τα επίπεδα(όπου υπάρχει επικοινωνία). Αυτό που προσφέρει αυτή η διάταξη των λογικών συστατικών μίας εφαρμογής, λόγω του διαχωρισμού τους, παρέχει καλύτερη ευελιξία, επαναχρησιμοποίηση, διαχείριση, διατήρηση και αναβάθμιση (Microsoft Corporation, 2015). Στον αντίποδα, μία τριών επιπέδων αρχιτεκτονική μπορεί να εξαρτάται από το υλικό και το εύρος του δικτύου που υποστηρίζει την υποδομή της διαμόρφωσης του

---

---

δικτύου όσον αφορά την επίδοση και να χρειάζεται υψηλών επιδόσεων δίκτυο καθώς και ανάλογων επιδόσεων μηχανές που να μπορούν να ανταπεξέλθουν σε ικανοποιητικό βαθμό, με συνέπεια την επιβάρυνση στο κόστος (Whu, 2013). Μία υποδομή N-tier, έχει σαν βάση της την 3-tier που όμως διαχωρίζει τα επίπεδα λογισμικών συστατικών σε επιμέρους επίπεδα που και αυτά με τη σειρά τους διαχωρίζονται σε άλλα επίπεδα.

Μία άλλη αρχιτεκτονική διαδικτυακών εφαρμογών που επίσης σκοπό έχει την κατάτμηση μίας εφαρμογής σε κυρίως λογισμικά συστατικά είναι η αρχιτεκτονική MVC(Model-View-Controller). Και σε αυτή την περίπτωση η εφαρμογή χωρίζεται σε 3 βασικά τμήματα, το μοντέλο(model) στο οποίο γίνεται η διαχείριση των δεδομένων και συγκεκριμένα αυτών της βάσης δεδομένων, της όψης(view) που αφορά τη παρουσίαση και τον διαχειριστή(controller) στον οποίο γίνεται η διεκπεραίωση της αλγοριθμικής λογικής της διαδικτυακής εφαρμογής. Αν και η δομή της μοιάζει με αυτήν της 3-tier, η βασική τους διαφορά είναι στο τρόπο που επικοινωνούν μεταξύ τους τα συστατικά που την απαρτίζουν. Συγκεκριμένα ένα αίτημα που έρχεται μέσω της παρουσίασης προς το διαχειριστή(controller) αυτό δρομολογείται προς το τρίτο λογικό συστατικό της αρχιτεκτονικής, το μοντέλο(που χειρίζεται τα δεδομένα) που αυτό άμεσα ενημερώνει τη παρουσίαση (Daud, 2014), μία διαδικασία η οποία δεν υπάρχει στην 3-tier αφού το επίπεδο της παρουσίασης και των δεδομένων μιλούν μόνο με αυτό της αλγοριθμικής λογικής.

Η αρχιτεκτονική MVC έχει δύο παραλλαγές, του παθητικού μοντέλου και του ενεργητικού. Στο παθητικό μοντέλο το επίπεδο που διαχειρίζεται τα δεδομένα είναι ανεξάρτητο από την άποψη ότι αν αλλάξει κάτι στη βάση δεδομένων, αυτό δεν ενημερώνει τα υπόλοιπα δύο συστατικά(view και controller). Για να ενημερωθεί η παρουσίαση για την αλλαγή θα πρέπει να υπάρξει αίτημα προς το διαχειριστή(controller) που στη συνέχεια θα ενημερώσει την παρουσίαση(view) να αλλάξει κατάσταση (ανανέωση οθόνης του χρήστη) με τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα από το μοντέλο. Ένα παράδειγμα είναι το HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) στο οποίο αλλαγές που γίνονται σε μία βάση δεδομένων κάποιου



---

διακομιστή(server), αυτές δεν γίνονται ορατές στην οθόνη του χρήστη, εκτός αν ο ίδιος ζητήσει ανανέωση οθόνης(αίτημα προς τη βάση) (Microsoft Corporation, 2015).

Στη δεύτερη παραλλαγή της αρχιτεκτονικής MVC, στην οποία το επίπεδο των δεδομένων κατέχει ένα πιο ενεργητικό ρόλο, μπορεί να αλλάζει η κατάσταση του χωρίς τη παρεμβολή του διαχειριστή(controller). Αυτό μπορεί να συμβαίνει όταν άλλοι εξωτερικοί παράγοντες ενημερώνουν τα δεδομένα της εφαρμογής και αυτά πρέπει να εμφανιστούν στο παρουσιαστικό επίπεδο. Ένα παράδειγμα είναι με χρηματιστηριακά δεδομένα τα οποία μεταβάλλονται συνεχώς. Τυχόν ενημερώσεις που γίνονται στη βάση δεδομένων, που μπορεί να προκύπτουν από ένα άλλο σύστημα και λόγω του ότι τα άλλα επίπεδα της εφαρμογής, της παρουσίασης και του διαχειριστή, δεν μπορούν να γνωρίζουν την σχετική ενημέρωση της βάσης, αυτή ενημερώνει το παρουσιαστικό (Microsoft Corporation, 2015). Η αρχιτεκτονική MVC χαρακτηρίζεται από μία ευελιξία και δυναμικότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε 3-tier υποδομή με το Model να καλύπτει το data tier, το Controller το logic tier και το View το presentation tier (Daud, 2014).

Δεν υπάρχει σωστή ή καταλληλότερη υποδομή για μία διαδικτυακή εφαρμογή, αφού κάθε αρχιτεκτονική εφαρμογής θα πρέπει να διαμορφωθεί αναλόγως των λειτουργικών απαιτήσεων και αναγκών της. Ανεξαρτήτως της αρχιτεκτονικής υποδομής, οι διαδικτυακές εφαρμογές τα οφέλη και πλεονεκτήματα που προσφέρουν είναι πολλαπλά: (Oracle corporation, 1996):

- Η εφαρμογή του χρήστη, δηλαδή ο περιηγητής ιστού(browser), μπορεί να επικεντρωθεί σε αποστολές αιτημάτων προς τον server και στην ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων από την απάντηση του server προσφέροντας μία «ελαφριά» σε λειτουργικούς πόρους διεπαφή.
- Ο σχεδιασμός της εφαρμογής του χρήστη είναι ανεξάρτητος από τη φυσική τοποθεσία των δεδομένων. Δηλαδή, σε περίπτωση που τα δεδομένα μίας βάσης δεδομένων μετακινηθούν σε άλλες μηχανές ή άλλη βάση δεδομένων, η εφαρμογή θα λειτουργεί με λίγες ως και καθόλου περαιτέρω ρυθμίσεις.

- 
- Τα δεδομένα της εφαρμογής μπορούν να είναι συγκεντρωμένα σε μία μηχανή με βάση δεδομένων και δεν χρειάζεται να βρίσκονται σε κάθε μηχανή του δικτύου ξεχωριστά. Αυτό συνεπάγεται και καλύτερη διαχείριση των δεδομένων.
  - Οι μηχανές ή ο εξοπλισμός από τη μεριά του χρήστη δεν χρειάζεται να είναι ιδιαίτερα ακριβά, αρκεί να μπορεί να συνδεθεί σε δίκτυο.
  - Γίνεται καλύτερη αξιοποίηση του εύρους του δικτύου αφού μεταφέρονται μόνο τα μηνύματα αιτήματος από τους clients και οι απαντήσεις των servers.
  - Είναι πιο εύκολη η συντήρηση και η αντικατάσταση μηχανών με βλάβη αλλά και η προσθήκη καινούργιου εξοπλισμού (Kharagpur, 2014).
  - Με αρχιτεκτονικές διαχωρισμού της εφαρμογής σε λογικά συστατικά(MVC, 2-tier, 3-tier) είναι εφικτή η ταυτόχρονη ανάπτυξη των διάφορων συστατικών από ξεχωριστές ομάδες προγραμματιστών (Google Incorporation, 2014) προσφέροντας στην αποδοτικότερη παραγωγή.
  - Εργαλεία και συστήματα που υποστηρίζουν την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών χρησιμοποιούν τεχνολογία βασισμένη σε διεθνή αποδεκτά πρότυπα όπως HTML5 και CSS3 με αποτέλεσμα μία συσκευή να μη χρειάζεται κάτι παραπάνω από ένα συμβατό με προδιαγραφές διαδικτύου περιηγητή για να τρέξει μία εφαρμογή(Matzer, 2012).

Παρόλα τα οφέλη που προσφέρουν, οι διαδικτυακές εφαρμογές έχουν και κάποια χαρακτηριστικά τα οποία χρήζουν προσοχής και είναι κρίσιμα:

- Η σύνδεση στο ίδιο δίκτυο με αυτό του διακομιστή είναι απαραίτητη. Ο πελάτης(client) της υποδομής θα πρέπει να είναι συνδεδεμένος στο ίδιο δίκτυο με αυτό του εξυπηρετητή(server) για την ανταλλαγή των απαραίτητων μηνυμάτων και πρωτοκόλλων που χρειάζονται για διεκπεραίωση της επικοινωνίας. Στις περιπτώσεις που η επικοινωνία διεκπεραιώνεται μέσω του διαδικτύου, θα πρέπει να γίνεται μέσω σύνδεσης με πάροχο τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών (Hawkins, 2010).
  - Αυξημένο ρίσκο ασφάλειας. Λόγω του διαδικτύου, μία εφαρμογή είναι διαθέσιμη σε όλους τους χρήστες που έχουν ένα υπολογιστή με σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτό όμως δίνει την ευκαιρία σε χρήστες με κακόβουλες προθέσεις
-

---

να προσπαθούν να παρακάμψουν ή να καταρρίψουν το σύστημα ασφαλείας της εφαρμογής. Αυτό συμβαίνει λόγω κάποιων αδύνατων σημείων που μπορεί να υπάρχουν όπως (OWASP Foundation, 2014):

- Έλλειψη ελέγχου εγκυρότητας δεδομένων εισόδου από τους χρήστες.
- Έλλειψη μηχανισμού καταγραφής συμβάντων(logging).
- Κακή διαχείριση σφαλμάτων της εφαρμογής σε πραγματικό χρόνο.
- Συνδέσεις της εφαρμογής προς τη βάση δεδομένων δεν τερματίζονται μετά το πέρας μίας λειτουργίας.

Οι διαδικτυακές εφαρμογές βελτιώνονται συνεχώς. Με τεχνολογίες όπως HTML5, CSS3 και διάφορα εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού και πλατφόρμες(frameworks) αυξάνονται οι δυνατότητες τους και μαζί αυξάνεται η συμβατότητα μεταξύ των διάφορων περιηγητών διαδικτύου δίνοντας τη δυνατότητα στην εφαρμογή να είναι διαθέσιμη σε χρήστες με ένα υπολογιστή και σύνδεση στο διαδίκτυο. Μεγάλο βάρος μίας εφαρμογής όμως πέφτει στο επίπεδο που χειρίζεται τη λογική της εφαρμογής, που ενορχηστρώνει τα επιμέρους λογισμικά συστατικά της διεπαφής και των δεδομένων. Ένα βάρος που αναλαμβάνουν γλώσσες προγραμματισμού όπως η ASP.NET, JAVA και PHP.

## 5.2. ASP.NET

Η ASP.NET (εν συντομία ASP) είναι μία πλατφόρμα για δημιουργία εφαρμογών που είναι βασισμένες σε διαδικτυακούς εξυπηρετητές(servers) και είναι βασισμένη στη πλατφόρμα “.NET” της Microsoft. Ο προγραμματιστής έχει στη διάθεση του όλες τις υπηρεσίες και δυνατότητες που συνοδεύουν την εν λόγω πλατφόρμα η οποία είναι γνωστή και ως “.NET framework”.

Η .NET είναι μία πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού για περιβάλλοντα όπως τα λειτουργικά συστήματα Windows, Windows Phone, Windows Server και Windows Azure. Μερικές γλώσσες τις οποίες υποστηρίζει είναι η Visual C++ .NET, Visual C#

---

.NET, Visual J++ .NET, Visual Basic .NET και πολλές άλλες που παρέχονται μέσω τρίτων. Βασισμένη από αυτές τις δυνατότητες η πλατφόρμα .NET μεταξύ άλλων προσφέρει:

- Ένα συνεπές και ομοιόμορφο αντικειμενοστραφές προγραμματιστικό περιβάλλον για κώδικα τοπικής εμβέλειας ή που εκτελείται τοπικά αλλά είναι κατανοητός διαδικτυακά είτε εκτελείται εξ αποστάσεως.
- Ένα προγραμματιστικό περιβάλλον(περιβάλλον στο οποίο γράφει το κώδικα του ο προγραμματιστής) στο οποίο βοηθά τη καλύτερη δημιουργία και διαχείριση των εκδόχων(versioning) του κώδικα προς ανάπτυξη.
- Ασφάλεια στην συγγραφή του κώδικα ακόμη και όταν χρησιμοποιείται κώδικας βιβλιοθηκών από τρίτους δημιουργούς.
- Βελτίωση στην απόδοση μεταγλωττισμένου κώδικα.
- Ομογενοποίηση του περιβάλλοντος διαφορετικών εφαρμογών όπως εφαρμογών για το λειτουργικό σύστημα Windows με αυτό των διαδικτυακών εφαρμογών.
- Πρωτόκολλα επικοινωνίας βασισμένα σε κοινά αποδεκτές προδιαγραφές έτσι ώστε κώδικας να είναι συμβατός με οποιονδήποτε άλλη εφαρμογή με την οποία μπορεί να υπάρχει ανταλλαγή πληροφοριών.

Εδώ είναι άξιο να σημειωθεί ότι η .NET προσφέρει ένα περιβάλλον εφαρμογής με το όνομα CLR(Common Language Runtime) το οποίο είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση της εφαρμογής αλλά και παρέχει υπηρεσίες για διευκόλυνση κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της εφαρμογής. Μεταγλωττιστές και λογισμικά εργαλεία μετατρέπουν το κώδικα της ASP.NET ή οποιασδήποτε άλλης γλώσσας που υποστηρίζεται από τη .NET, σε ένα κώδικα που ονομάζεται managed code για τον οποίο η πλατφόρμα CLR προσφέρει τις δυνατότητες (Microsoft Corporation, 2015) να είναι απόλυτα συμβατός με άλλη γλώσσα της .NET, διαχείριση των σφαλμάτων που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, ασφάλεια, διαχείριση της έκδοσης και υποβολής κώδικα, αποσφαλμάτωση και ένα απλοποιημένο μοντέλο για επικοινωνία μεταξύ διάφορων λογισμικών συστατικών.

---

Για τη κατασκευή διαδικτυακών εφαρμογών στην ASP(μέσω της .NET πλατφόρμας) γίνεται μέσω τριών διαφορετικών προσεγγίσεων που διαφέρουν στο τρόπο της ανάπτυξης των εφαρμογών. Οι τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών είναι:

- Φόρμες(Web Forms)
- Σελίδες(Web Forms)
- MVC(Model-View-Controller)

Η ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών με φόρμες(web forms) γίνεται στο περιβάλλον ανάπτυξης της Microsoft, το Visual Studio και αφορά ανάπτυξη σελίδων που εμφανίζονται ως η ανταπόκριση στα αιτήματα που αποστέλλουν οι χρήστες μέσω του διαδικτυακού τους περιηγητή. Η ανάπτυξη αυτών των σελίδων συμπεριλαμβάνει ανάπτυξη κώδικα σε HTML, κώδικα client-script(εκτελείται στον υπολογιστή του χρήστη), ανάπτυξη συστατικών server controls και κώδικα server. Η βασική λειτουργία αυτής της μεθοδολογίας είναι όταν ο χρήστης αιτείται μία σελίδα, η σελίδα μεταγλωττίζεται και εκτελείται από τη πλατφόρμα .NET και παράγεται το έγγραφο HTML(η σελίδα) το οποίο μπορεί να απεικονισθεί σε οποιονδήποτε διαδικτυακό περιηγητή.

Κάποια στοιχεία και βοηθήματα που χαρακτηρίζουν τις web forms είναι ότι υπάρχουν τα αντικείμενα server controls τα οποία δημιουργούνται με το αίτημα του χρήστη για τη σελίδα και τη δημιουργία της σε HTML. Είναι παρόμοια με τις ετικέτες που χρησιμοποιούνται στην HTML αλλά έχουν επιπλέον λειτουργίες όπως διαχείριση ημερολογίου και σύνδεσης με βάση δεδομένων. Επιπλέον μηχανισμοί διαχείρισης στις web forms της ASP.NET είναι στην δομή των σελίδων, στα δεδομένα, στη συνεδρία της σύνδεσης, στην ασφάλεια, την επίδοση, τη διεθνοποίηση και την αποσφαλμάτωση της εφαρμογής.

Ο δεύτερος τρόπος δημιουργίας διαδικτυακών εφαρμογών στην ASP.NET είναι με τις σελίδες(web pages). Οι web pages της ASP.NET είναι δυναμικές σελίδες HTML και ο λόγος που δεν είναι στατικές είναι επειδή μπορούν να εμπλουτιστούν με κώδικα από γλώσσες όπως τη Razor και τη C#(στην ουσία η Razor είναι βασισμένη στη C#). Με τη προσθήκη κώδικα Razor στις σελίδες, προσφέρεται η δυνατότητα για συγγραφή

---

---

πιο πολύπλοκης λογικής ή λειτουργιών όπως είναι η πρόσβαση σε βάση δεδομένων. Ο τρόπος που προσεγγίζουν τη κατασκευή διαδικτυακών εφαρμογών είναι διαφορετικός απ' αυτόν των web forms αφού οι web pages χρησιμοποιούν μία πιο απλοϊκή σύνταξη για τις σελίδες της εφαρμογής, δίνοντας την ευκαιρία σε χομπίστες, μαθητές και γενικά σε όσους είναι καινούργιοι στο χώρο του προγραμματισμού και της ASP.NET να ασχοληθούν με το αντικείμενο.

Η τρίτη μεθοδολογία ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών είναι η MVC(Model-View-Component) της οποίας όπως αναλύθηκε προηγουμένως η βασική αρχή είναι ο διαχωρισμός βασικών λογικών οντοτήτων μίας εφαρμογής. Ως εναλλακτικές επιλογές προσφέρει:

- Πλήρη έλεγχο στις φόρμες της εφαρμογής.
- Δυνατότητα χρησιμοποίησης του “Front Controller” για διαχείριση της δρομολόγησης της εφαρμογής προσφέροντας ευελιξία και επαναχρησιμοποίηση στο κώδικα.
- Καλύτερη υποστήριξη ανάπτυξης μέσω δοκιμών(Test Driven Development – TDD)
- Καλύτερη διαχείριση ανάθεσης καθηκόντων της ανάπτυξης της εφαρμογής σε μεγάλες ομάδες ατόμων.

Για τη διαχείριση της δομής των σελίδων ανεξαρτήτως μεθοδολογίας ανάπτυξης, η ASP.NET δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας των master pages οι οποίες λειτουργούν ως πρότυπα και να παρέχουν μία καθορισμένη μορφή στη σελίδα. Έπειτα ο προγραμματιστής μπορεί να αναμειγνύει τα περιεχόμενα κάποιας πρότυπης σελίδας με άλλης σελίδας για να εμπλουτίσει, ανάλογα της περίπτωσης, το περιεχόμενο. Για τα δεδομένα η ASP.NET έχει πληθώρα επιλογών αποθήκευσης, ανάκτησης και απεικόνισης δεδομένων. Πάνω στη φόρμα της εφαρμογής είναι εφικτό να συσχετιστούν διάφορα στοιχεία της φόρμας με δεδομένα ώστε να αυτοματοποιηθεί η εμφάνιση ή τα δεδομένα εισόδου σε στοιχεία όπως οι πίνακες, κουτιά κειμένου ή λίστες βοηθώντας και απλοποιώντας το κτίσιμο της σελίδας. Για τη διαχείριση της συνεδρίας της σύνδεσης η ASP.NET προσφέρει τη δυνατότητα εγκυροποίησης χρηστών, έλεγχο προσβασιμότητας, καταγραφή δραστηριότητας χρηστών(logging)

---

και λόγω της υποστήριξης OAuth και OpenID μπορεί να επιτρέψει τη σύνδεση χρηστών με λογαριασμούς από άλλες σελίδες κοινωνικών δικτύων. Επιπροσθέτως η Microsoft έχει δώσει έμφαση και στην ασφάλεια σε διάφορες απειλές όπως: ip spoofing, tampering, repudiation, information disclosure, denial of service και elevation of privilege και επιπροσθέτως ο προγραμματιστής μπορεί να επεκτείνει και να τροποποιήσει κατ' επιλογήν διάφορες μεθόδους ασφάλειας.

Η ASP.NET είναι μία πλατφόρμα προγραμματισμού με πληθώρα επιλογών, προσφέροντας ευελιξία στο τρόπο υλοποίησης της εφαρμογής που μπορεί να καθορίζονται αναλόγως του μεγέθους, του στόχου και των πόρων(ανθρώπινο προσωπικό) που είναι διαθέσιμοι για την εφαρμογή.

### **5.3. Java**

Το παρόν υποκεφάλαιο ασχολείται με τη γλώσσα προγραμματισμού Java και τις διάφορες τεχνολογίες και μεθόδους που είναι διαθέσιμες για την υλοποίηση διαδικτυακών εφαρμογών.

Η Java είναι μία γλώσσα προγραμματισμού που ξεκίνησε από το James Gosling στη Sun Microsystems στις αρχές του 1990. Χαρακτηριστικά της Java είναι ότι ο κώδικας μεταγλωττίζεται σε κώδικα εικονικής μηχανής, της JVM(Java Virtual Machine) και η σύνταξη της, μοιάζει με αυτή της C++ αλλά με πιο απλή δομή αντικειμένων και λιγότερες λειτουργίες χαμηλού επιπέδου.

Με τον όρο Java εκτός από γλώσσα προγραμματισμού, εννοείται και ως πλατφόρμα στην οποία τρέχουν εφαρμογές και υπάρχουν τέσσερις τέτοιες διαφορετικές πλατφόρμες:

- Java SE(Standard Edition)
- Java EE(Enterprise Edition)
- Java ME(Micro Edition)
- Java FX

---

Όλες οι πλατφόρμες Java εμπεριέχουν μία εικονική μηχανή JVM(Java Virtual Machine) και βιβλιοθήκες APIs(Application Programming Interface) τα οποία είναι λογισμικά συστατικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία άλλων λογισμικών συστατικών ή προγραμμάτων (Oracle Corporation, 2012).

Η τυπική (Standard Edition) έκδοση εμπεριέχει το βασικό πυρήνα της λειτουργικότητας της Java. Στη συγκεκριμένη έκδοση προσδιορίζονται οι βασικοί τύποι των μεταβλητών και αντικειμένων μέχρι τις υψηλού επιπέδου κλάσεις που χρησιμοποιούνται για το δίκτυο, την ασφάλεια, τη πρόσβαση σε βάση δεδομένων, τη διεπαφή της εφαρμογής και τη μετατροπή XML εγγράφου. (eXtensible Markup Language – γλώσσα σήμανσης).

Η Enterprise Edition είναι μία επέκταση της Standard Edition και εκτός από το εξειδικευμένο API προσφέρει και ένα περιβάλλον λειτουργίας για ανάπτυξη μεγάλων πολύ-επίπεδων, αξιόπιστων και ασφαλών δικτυακών εφαρμογών.

Η Micro Edition είναι μία πλατφόρμα για μικρές συσκευές όπως κινητά τηλέφωνα ή άλλες συσκευές χωρίς ιδιαίτερη υπολογιστική ισχύ και γι' αυτό η JVM της είναι μικρή σε μέγεθος σε σύγκριση με τις άλλες και το ίδιο ισχύει για τις βιβλιοθήκες API που προσφέρονται. Συνήθως η σχέση Java ME με Java EE λειτουργεί και ως client-server. Αυτό σημαίνει ότι μικρές συσκευές με Java ME επικοινωνούν με μηχανές-servers που έχουν Java EE.

Η Java FX με τη σειρά της είναι μία πλατφόρμα που βασικός στόχος της είναι η δημιουργία πλούσιων σε περιεχόμενο διεπαφών των διαδικτυακών εφαρμογών. Για την επίτευξη του στόχου τους κάνουν χρήση του διαθέσιμου υλικού του συστήματος όπως μίας κάρτας γραφικών, για καλύτερη επίδοση στα γραφικά και τα πολυμέσα καθώς επίσης και στη διαχείριση διαδικτυακών πόρων(ένας τέτοιος πόρος μπορεί να είναι μία απομακρυσμένη βάση δεδομένων).

Η πλατφόρμα της Java που είναι πιο προσιτή για την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών είναι η Enterprise Edition(Java EE) η οποία είναι σχεδιασμένη όπως προαναφέρθηκε για ανάπτυξη μεγάλης κλίμακας και πολύ-επίπεδων δικτυακών εφαρμογών. Ως σχεδιασμός για πολύ-επίπεδες εφαρμογές, εννοείται η υποστήριξη



---

για εφαρμογές που είναι διαχωρισμένες αρχιτεκτονικά σε λογικά επίπεδα, όπως οι 2-tier, 3-tier και n-tier εφαρμογές που προαναφέρθηκαν σε προγενέστερο στάδιο. Η Java EE επικεντρώνεται στο middle tier(στο επίπεδο της λογικής της εφαρμογής) με τεχνολογίες μεταξύ άλλων όπως:

- Servlets, Servlet engines και Java Server Pages (JSP),
- Java Server Faces,
- enterprise JavaBeans

Κάνοντας μία περιγραφική αναφορά, τα Servlets είναι κλάσεις της Java οι οποίες φορτώνονται δυναμικά κατόπιν ζήτησης από διαδικτυακό διακομιστή μέσω ενός λογισμικού συστατικού, της servlet engine (Downey, 2007) που στόχο της είναι να απαντά σε αιτήματα(requests) που λαμβάνει ο διακομιστής κάνοντας τα servlets να λειτουργούν στο επικοινωνιακό μοντέλο request-response. Καθώς τα servlets μπορούν να ανταποκριθούν σε οποιοδήποτε request προς το διακομιστή (Oracle corporation, 2010), η Java υποστηρίζει τη δημιουργία σελίδων JSP(JavaServer Pages).

Οι σελίδες JSP είναι σελίδες που εμπεριέχουν στοιχεία-ετικέτες(tags) HTML με κώδικα Java οι οποίες μεταγλωττίζονται πάντα σε servlet (Mahmoud, 2003). Έτσι, ο διακομιστής λαμβάνοντας ένα request από client, αν το request είναι προς σελίδα με επέκταση JSP (και όχι, για παράδειγμα, HTML), τότε δρομολογεί το αίτημα προς τη servlet engine, η οποία έχει ήδη αυτόματα μεταγλωττίσει τις σελίδες JSP σε servlets, και επιστρέφει το response στο client. Ο λόγος χρήσης ή και κατασκευής JSP σελίδων σε συνάρτηση με τα servlets είναι επειδή δίνουν τη δυνατότητα για δημιουργία σελίδων με δυναμικό χαρακτήρα και όχι στατικό όπως μία σελίδα HTML. Συγκεκριμένα σε σελίδες JSP, μπορεί να γίνει χρήση αντικείμενων της java όπως τα JavaBeans ή μέσω μίας βιβλιοθήκης σημάνσεων που παρέχει η Java, τη JSTL(Java Standard Tag Library).

Η Java σαν διευκόλυνση διαχείρισης μίας σελίδας και εμπλουτισμό της με εξειδικευμένα tags (custom tags) παρέχει τη βιβλιοθήκη JSTL. Αυτό που προσφέρει αυτή η βιβλιοθήκη είναι η δημιουργία, διαχείριση και επαναχρησιμοποίηση των σημάνσεων σε άλλες σελίδες JSP. Μεταξύ άλλων προσφέρει τυποποιημένες

---

σημάνσεις για προσπέλαση δομών δεδομένων, για διαχείριση XML εγγράφων, διεθνοποίηση σελίδας και πρόσβαση σε βάση δεδομένων και τη διαχείριση custom tags οι οποίες είναι σημάνσεις προς εξυπηρέτηση εξειδικευμένου σκοπού. Η JSTL εκτός σε JSP, χρησιμοποιείται και στις JSF(JavaServer Faces) που είναι ακόμα μία προσέγγιση της Java, τύπου MVC (Schalk, 2005) για εφαρμογές περισσότερο οπτικοκεντρικές(presentation-oriented) (Mihalceanu, 2014).

Τα JavaServer Faces είναι ένα πλαίσιο λειτουργιών το οποίο δίνει έμφαση και διευκολύνει στη δημιουργία των σελίδων της εφαρμογής. Στόχος των JSF είναι η απαλλαγή από συγκεκριμένα πρωτόκολλα και ετικέτες σήμανσης (Burns & Kitain, 2009) όπως στην HTML. Τα βασικά συστατικά είναι (Oracle Corporation, 2013):

- Ένα πλαίσιο από λογισμικά συστατικά για κατασκευή γραφικών διεπαφών.
- Ένα μοντέλο σχεδίασης το οποίο παρέχει ευκολίες δημιουργίας και απεικόνισης διάφορων συστατικών για HTML ή άλλης γλώσσας σήμανσης.
- Μία βιβλιοθήκη από κλάσεις για διευκόλυνση στη δημιουργία σελίδων (RenderKit κλάση της Java).

Ενδότερα τα JSF παρέχουν ένα καλά δομημένο μοντέλο και διάφορες βιβλιοθήκες σήμανσης που κύριος σκοπός τους είναι η διευκόλυνση στη δημιουργία και συντήρηση διαδικτυακών εφαρμογών με server-side διεπαφές χρήστη. Από την δεύτερη έκδοση των JSF (JSF 2.0) υπάρχει και η υποστήριξη της Facelets, μίας γλώσσας που με τη χρήση XHTML εγγράφων και υφιστάμενων βιβλιοθηκών από JSF και JSTL προσφέρει ταχύτερο χρόνο στη μεταγλώττιση της σελίδας και βελτιωμένη επίδοση κατά τη διάρκεια λειτουργίας της εφαρμογής (Oracle Corporation, 2013).

Τα enterprise JavaBeans είναι λογισμικά στοιχεία τα οποία είναι κλάσεις της Java και εμπεριέχουν κώδικα ο οποίος αναλαμβάνει την αλγοριθμική λογική της εφαρμογής. Τα JavaBeans εκτελούνται στο server( server-side ) και είναι χρήσιμα σε περιπτώσεις όταν (Oracle corporation, 2010):

- Οι δυνατότητες και οι ανάγκες της εφαρμογής αυξάνονται σταδιακά. Για παράδειγμα όταν ο αριθμός των χρηστών μίας εφαρμογής αυξάνεται, μία λύση είναι η κατανομή διάφορων λογισμικών συστατικών της εφαρμογής σε

---

διαφορετικές μηχανές. Τα EJBs (Enterprise JavaBeans) μπορούν να είναι διαθέσιμα σε οποιανδήποτε μηχανή της εφαρμογής προσφέροντας ένα ενοποιημένο χαρακτήρα της εφαρμογής.

- Ακεραιότητα των δεδομένων. Τα EJBs υποστηρίζουν συναλλαγές, μηχανισμούς δηλαδή, που υποστηρίζουν και διαχειρίζονται τη ταυτόχρονη πρόσβαση σε κοινούς πόρους.
- Πολυπληθείς συνδέσεις από clients. Με λίγες γραμμές κώδικα, απομακρυσμένοι clients μπορούν να έχουν πρόσβαση σε EJBs, εξυπηρετώντας διάφορων φύσεων αιτήματα(requests).

Η Java είναι μία τεράστια γλώσσα προγραμματισμού, με εύρος που καλύπτει πολλούς τομείς της τεχνολογίας της πληροφορικής από φορητές συσκευές μέχρι διακομιστές. Η πλατφόρμα enterprise edition είναι εμπλουτισμένη με βιβλιοθήκες – βοηθήματα για τη καλύτερη διαχείριση της διεπαφής, της αλγοριθμικής λογικής και της διαχείρισης βάσης μίας διαδικτυακής εφαρμογής και δεν είναι τυχαίο που θεωρείται μία από τις διασημότερες γλώσσες προγραμματισμού (Dotson, 2014). Εξίσου γνωστή όμως είναι και η επόμενη γλώσσα προγραμματισμού, ειδικά στο χώρο ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών, η PHP(PHP: Hypertext Preprocessor).

## 5.4. PHP

Η PHP ξεκίνησε από το Rasmus Lerdorf το 1994 (The PHP Group, 2015) και πρόκειται για μία ακόμη διαδικτυακή γλώσσα προγραμματισμού της οποίας ο κώδικας εκτελείται επί το πλείστον, στη μηχανή του διακομιστή(server-side scripting language). Αυτό γιατί, η PHP βασικά μπορεί να διεκπεραιώσει οποιοδήποτε είδος εφαρμογής πέραν των διαδικτυακών όπως μικρά command-line scripts, δηλαδή μία μικρή εφαρμογή με λίγες γραμμές κώδικα για εκτέλεση στη γραμμή εντολών αλλά και κανονική standalone εφαρμογή με τη χρήση της βιβλιοθήκης PHP-GTK.

Ενώ η αρχική της έκδοση της PHP δεν ήταν αντικειμενοστραφής, σταδιακά οι διάφορες εκδόσεις της PHP πλησίαζαν προς αυτή τη κατεύθυνση μέχρι την τελευταία έκδοση, όπου η υλοποίηση του αντικειμενοστραφούς μοντέλου ξαναγράφτηκε από

---

την αρχή με αποτέλεσμα η PHP, να υποστηρίζει πλήρως τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Χαρακτηριστικά που κάνουν τη συγκεκριμένη γλώσσα μία από τις διασημότερες γλώσσες του διαδικτυακού προγραμματισμού είναι (Refsnes Data, 2015):

- Μπορεί να εγκατασταθεί σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων όπως Linux, Unix, Mac OS κτλ
- Είναι συμβατή σχεδόν με όλους τους εξυπηρετητές(servers) όπως Apache, IIS, Glassfish (Oracle Corporation, 2010) κ.α.
- Υποστηρίζει ένα μεγάλο φάσμα από βάσεις δεδομένων.
- Είναι δωρεάν.
- Είναι εύκολη στην εκμάθηση της και είναι πολύ αποδοτική ως server-side.

Η συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού υποστηρίζει μία πληθώρα από βιβλιοθήκες και εργαλεία και πολλές πλατφόρμες ενθυλακώνουν τη λειτουργικότητα της PHP, διευκολύνοντας και εμπλουτίζοντας τον τρόπο προσέγγισης του χρήστη είτε με τη γλώσσα είτε με τη πλατφόρμα. Για παράδειγμα η πλατφόρμα Zend, η οποία υποστηρίζει PHP, βοηθά στην υλοποίηση του μοντέλου MVC και άλλων επιμέρους λειτουργιών όπως μεταξύ άλλων, της διαχείρισης βάσης δεδομένων και ταυτοποίησης.

Πολλές βιβλιοθήκες και λειτουργίες της PHP, μπορεί μία πλατφόρμα να τις επεκτείνει και να τις μεταβάλει ανάλογα προς το δικό της σκοπό εξυπηρέτησης. Μερικές από αυτές τις λειτουργίες είναι:

- Η διαχείριση ηχοληπτικού υλικού
  - Το σύστημα ταυτοποίησης
  - Διαχείριση συμπίεσης αρχείων
  - Διαχείριση πιστωτικών καρτών
  - Υποστήριξη κρυπτογράφησης
  - Διαχείριση βάσης δεδομένων
  - Διαχείριση οπτικού υλικού
  - Η χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
  - Υποστήριξη διαδικτυακών υπηρεσιών (web services – soap και rest ).
-

---

Η PHP είναι μία γλώσσα που μπορεί με την ευκολία που προσφέρει και τις δυνατότητες της να είναι ένα πολύ καλό εργαλείο για ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών. Με την ενσωμάτωση της σε διάφορες διαδικτυακές πλατφόρμες και μη, διευρύνονται οι δυνατότητες που παρέχονται στο χρήστη ανάλογα και με τη πλατφόρμα όπως η διαχείριση δυναμικών σελίδων ή της βάσης δεδομένων μίας διαδικτυακής εφαρμογής. Μία τέτοια πλατφόρμα είναι και η πλατφόρμα Zend η οποία αναδεικνύει τη PHP στο χώρο των MVC εφαρμογών και παρουσιάζεται σε μεταγενέστερο κεφάλαιο.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια παρουσίαση διαδικτυακής εφαρμογής για τη διεξαγωγή μιας εξέτασης. Θα αναλυθούν οι στόχοι και οι λειτουργίες της εφαρμογής, με ιδιαίτερη αναφορά στις λειτουργικές ανάγκες που προκύπτουν από τρεις κατηγορίες χρηστών, του διαχειριστή, του εξεταστή και του εξεταζόμενου.

## 6.1 ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Έχοντας υπόψη τον τομέα της εκπαίδευσης και συγκεκριμένα αυτόν της εξέτασης, μία διαδικτυακή εφαρμογή θα πρέπει να έχει σκοπό να καλύψει όσο το δυνατό καλύτερα τις λειτουργίες μίας εξέτασης που λαμβάνουν χώρα σ' ένα ακαδημαϊκό ίδρυμα.

Ο κύριος στόχος αυτής της εφαρμογής είναι η διεξαγωγή διαδικτυακών εξετάσεων. Για να γίνει αυτό εφικτό, η εφαρμογή ξεχωρίζει τους χρήστες σε τρεις κατηγορίες, αυτές του διαχειριστή, του εξεταστή και του εξεταζόμενου. Κάθε άτομο που συνδέεται στην εφαρμογή θα πρέπει να έχει μόνο ένα λογαριασμό χρήστη για τη σωστή και ομαλή λειτουργία. Έτσι αναλόγως της κατηγορίας στην οποία ανήκουν οι διάφοροι χρήστες, ο καθένας τους έχει διαφορετική προσέγγιση με την εφαρμογή.

Συνοπτικά οι στόχοι της εφαρμογής είναι:

1. Εγγραφή και διαχείριση χρηστών του συστήματος
2. Διαχείριση τάξης
3. Διαχείριση εξέτασης

- 
4. Συμμετοχή σε εξέταση
  5. Καθορισμός αξιολόγησης
  6. Εγγραφή σε τάξη
  7. Ενημέρωση αποτελεσμάτων
  8. Προβολή προγράμματος εξετάσεων

Είναι σημαντικό να αναφερθεί η διαμόρφωση της εφαρμογής σε σχέση με τις λειτουργικές ανάγκες των δύο κατηγοριών χρηστών, αυτών του εξεταστή και του εξεταζόμενου. Θα πρέπει επίσης να γίνει αναφορά στην υποδομή και τις σχέσεις που έχουν μεταξύ τους οι υπόλοιπες οντότητες που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή, όπως τη σχέση του γραπτού και της τάξης. Η τάξη θα προσφέρεται σ' όλους τους εξεταζόμενους ανεξαιρέτως, αλλά η δυνατότητα να συμμετάσχει κάποιος σε αυτήν, θα παρέχεται από τον καθηγητή που δημιούργησε την τάξη. Όταν ενεργοποιηθεί η αίτηση κάποιου εξεταζόμενου για συμμετοχή στην τάξη, θα μπορεί να παρακαθίσει το γραπτό το οποίο δημιουργήθηκε για τη συγκεκριμένη τάξη. Έτσι η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα να γίνονται αιτήσεις από ήδη εγγεγραμμένους χρήστες στο σύστημα (πλέον οι χρήστες αυτοί θεωρούνται εξεταζόμενοι) για τάξεις που δημιουργήθηκαν από καθηγητές. Στη συνέχεια, ο δημιουργός του γραπτού, ο ίδιος ο εξεταστής, θα καθορίζει ποιοι θα μπορούν να συμμετέχουν στην εξέταση, με το γραπτό που δημιουργήθηκε για την συγκεκριμένη τάξη. Η εφαρμογή για καλύτερη υποστήριξη διαχείρισης τάξεων, θα δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας μίας τάξης με τη χρήση ενός αρχείου, στο οποίο θα καταγράφονται ονόματα χρηστών (usernames) ή το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email) των ήδη εγγεγραμμένων χρηστών.

Επιπλέον θα μπορεί να αποστέλλει μηνύματα τύπου ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη περίπτωση που αυτό ρυθμιστεί στον εξυπηρετητή (server) που θα τρέχει. Εάν αυτή η ρύθμιση είναι σε εφαρμογή, τότε όταν ένας καινούργιος χρήστης κάνει αίτημα για εγγραφή στο σύστημα, η εγγραφή θα αποστέλλει σε όλους τους διαχειριστές του συστήματος το αίτημα του καινούργιου χρήστη. Επιπρόσθετα, ο μηχανισμός αποστολής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου θα αποστέλλει μήνυμα όταν ο εξεταστής καταθέσει το γραπτό, σε όλους τους εγγεγραμμένους εξεταζόμενους για τη συγκεκριμένη εξέταση, ενημερώνοντας τους για τη μέρα και ώρα που θα διεξαχθεί.

---

Ένας μηχανισμός που θα είναι στη διάθεση του εξεταστή, είναι ο μηχανισμός αυτόματης διόρθωσης και θα μπορεί να βαθμολογήσει θέματα, οι απαντήσεις των οποίων έχουν καθοριστεί (ποσοτικές απαντήσεις). Ο αλγόριθμος αυτού του μηχανισμού θα ελέγχει, βάσει της σωστής απάντησης που ορίστηκε κατά τη δημιουργία του γραπτού και θα δίνει όλες τις μονάδες της απάντησης αν είναι σωστή και μηδέν στην αντίθετη περίπτωση.

## **6.2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Από τους ρόλους χρήστη, τις ανάγκες του οποίου καλύπτει, σε λειτουργικό επίπεδο η εφαρμογή, είναι αυτός του διαχειριστή της εφαρμογής. Ο διαχειριστής δεν χρειάζεται απαραίτητα να έχει σχέση με το ακαδημαϊκό μέρος της εξέτασης αλλά έχει ως βασικό ρόλο την εγγραφή και διαχείριση όλων των χρηστών που είναι καταχωρημένοι στη βάση δεδομένων της εφαρμογής.

Οι χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα να αποστείλουν τα στοιχεία τους στον διαχειριστή και αυτός θα αναλαμβάνει την ενεργοποίηση τους στο σύστημα. Η αποστολή των στοιχείων, βασικά θα διεκπεραιώνεται μέσω καταχώρησης αιτήματος στην εφαρμογή και αν ο μηχανισμός ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είναι σε ισχύ, ο διαχειριστής θα ενημερώνεται για το αίτημα του καινούργιου χρήστη μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεύθυνση που καταχώρησε στο σύστημα. Επιπρόσθετα, ο διαχειριστής θα μπορεί να καταγράψει στοιχεία χρηστών που ενδέχεται να εγγραφούν στο σύστημα σε προκαθορισμένη μορφή CSV (comma separated values). Στην περίπτωση που τα στοιχεία δεν είναι στη σωστή μορφή, δεν θα ολοκληρώνεται η διαδικασία. Ο διαχειριστής (ή οι διαχειριστές, γιατί μπορεί να είναι περισσότεροι του ενός) ανάμεσα στα καθήκοντα του, θα έχει τη δυνατότητα να ορίζει τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη αρχικά, αλλά ο κωδικός θα μπορεί να αλλάξει από το χρήστη μετά τη σύνδεση του στο σύστημα. Παράλληλα, ο διαχειριστής θα ορίζει και το ρόλο του καινούργιου χρήστη που εγγράφεται στο σύστημα με την ενεργοποίηση του και θα ορίζει εάν η καινούργια αυτή εγγραφή πρόκειται για διαχειριστή, εξεταστή ή εξεταζόμενο. Επίσης για τους χρήστες οι οποίοι δεν καταχωρούνται μέσω του CSV



---

αρχείου αλλά κατόπιν αίτησης προς το διαχειριστή, το σύστημα θα ορίζει ένα τυχαίο όνομα χρήστη, μέχρι ο διαχειριστής να τον εγκρίνει και του ορίσει ένα καινούργιο όνομα χρήστη.

### **6.3. ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ**

Επόμενος στόχος της εφαρμογής είναι η υποστήριξη λειτουργικών αναγκών του εξεταζόμενου. Γενικά η εφαρμογή θα δίνει τη δυνατότητα σε ένα εξεταζόμενο να συμμετάσχει σε μία εξέταση και να δει την βαθμολογία του, όταν αυτή είναι διαθέσιμη. Αναλυτικότερα, όπως προαναφέρθηκε, ο υποψήφιος εξεταζόμενος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί όλες τις τάξεις που δημιουργούνται στο σύστημα. Θα μπορεί να ξέρει από ποιόν καθηγητή δημιουργήθηκε η τάξη, για ποια περίοδο και ποιος είναι ο τίτλος της. Ο εξεταζόμενος, για την συμμετοχή του σε μία εξέταση, θα πρέπει πρώτα να στείλει αίτημα στον υπεύθυνο καθηγητή και αυτός με τη σειρά του να εγκρίνει το κάθε αίτημα. Εφόσον εγκριθεί το αίτημα από τον εξεταστή για συμμετοχή στην εξέταση, το σύστημα θα μπορεί να ενημερώνει το χρήστη για το χρόνο εξέτασης. Η ημερομηνία και ώρα της εξέτασης θα είναι στη διάθεση του εξεταζόμενου, έτσι αυτός θα έχει τη δυνατότητα να προετοιμαστεί για την εξέταση. Η διάρκεια όμως της εξέτασης δεν είναι δυνατόν να ελεγχθεί σε σχέση με τις απαιτήσεις της και θα εναπόκειται αποκλειστικά στον εξεταστή να καθορίσει μια λογική διάρκεια. Η επαγγελματική εμπειρία του εξεταστή στο θέμα της διάρκειας, παίζει βασικό ρόλο (standards for educational and psychological testing, 1999) στη διαμόρφωση της εξέτασης.

Για την υποστήριξη προβολής προγράμματος εξετάσεων το σύστημα θα μπορεί να ενημερώνει το χρήστη εάν μία εξέταση έχει ήδη ξεκινήσει, αλλά ο χρήστης θα μπορεί να διεκπεραιώσει την εξέταση του μόνο εάν ο χρόνος έναρξης του γραπτού, είναι εντός των χρονικών ορίων που έθεσε ο εξεταστής. Μία άλλη λειτουργική ανάγκη που καλύπτει το σύστημα για το συγκεκριμένο χρήστη είναι η παρακολούθηση της βαθμολογίας του για όλες τις εξετάσεις που συμμετείχε. Ο χρήστης θα μπορεί να παρακολουθήσει την επίδοση του σε γραφική παράσταση, η οποία θα έχει ως βάση

---

το 100, επιτρέποντας έτσι να εμφανίζονται όλες οι βαθμολογίες των γραπτών με ποσοστιαία αναλογία.

#### **6.4. ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ**

Ο τελευταίος ρόλος χρήστη του οποίου οι λειτουργικές ανάγκες καλύπτονται από τη διαδικτυακή εφαρμογή, είναι αυτός του εξεταστή. Γενικά η εφαρμογή θα παρέχει στον εξεταστή τη δυνατότητα δημιουργίας και διαχείρισης τάξεων, γραπτών, των ασκήσεων τους, της αξιολόγησης, ακόμα και την ανάθεση της αξιολόγησης σε άλλο εξεταστή.

Αναλυτικότερα, ο εξεταστής θα μπορεί να δημιουργήσει όσες τάξεις χρειάζεται και για κάθε τάξη θα πρέπει να υποβάλει ένα γραπτό. Εναλλακτικά το σύστημα θα δίνει τη δυνατότητα να δημιουργείται ένα γραπτό, το οποίο να μην ανήκει σε κάποια τάξη. Αυτά τα γραπτά όμως, δεν θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σε εξετάσεις, μέχρι να δημιουργηθεί κάποια τάξη. Έπειτα θα πρέπει να το υποβάλει ο εξεταστής και να εγγραφούν οι χρήστες-εξεταζόμενοι για να εξεταστούν, έχοντας πρώτα υποβάλει το αίτημα τους για εγγραφή, η οποία θα ολοκληρωθεί με την άδεια από τον εξεταστή.

Όσον αφορά στη δημιουργία των γραπτών, λειτουργία η οποία σαφώς εμπίπτει στις ανάγκες του εξεταστή, η εφαρμογή θα καλύπτει τις εξής λειτουργίες:

- Καθορισμός χρονικής περιόδου έναρξης εξέτασης.
- Καθορισμός χρονικής διάρκειας του γραπτού
- Καθορισμός άλλων εξεταστών που μπορούν να συμμετάσχουν στην αξιολόγηση του γραπτού.
- Καθορισμός ανώτατης βαθμολογίας γραπτού.

Όσον αφορά στα θέματα αξιολόγησης τα οποία θα απαρτίζουν το γραπτό, η εφαρμογή καλύπτει θέματα με αριθμητικές απαντήσεις, με απαντήσεις καταχώρησης κειμένου, πολλαπλών επιλογών και οπτικοακουστικού περιεχομένου. Το οπτικοακουστικό περιεχόμενο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα θέματα, ώστε να μπορεί κάποιο θέμα να εμπλουτίζεται αναλόγως. Οι τύποι αρχείων οι οποίοι υποστηρίζουν τη δυνατότητα των πολυμέσων θα είναι:

- jpg (αρχείο εικόνας από τη Joint Photographic Experts Group)

- 
- png (αρχείο εικόνας Portable Network Graphics)
  - gif (αρχείο εικόνας Graphics Interchange Format)
  - wav (αρχείο ήχου Waveform Audio File)
  - 3gp ( αρχείο ήχου από τη Third Generation Partnership Project)
  - ogg (αρχείο ήχου από τον οργανισμό Xiph.Org)
  - ogv (αρχείο βίντεο από τον οργανισμό Xiph.Org)
  - webm (αρχείο βίντεο από τον οργανισμό WEBM project)
  - mp3 (αρχείο ήχου από τον οργανισμό Fraunhofer-Gesellschaft)

Οι παραπάνω μορφές αρχείων είναι εφικτό να χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή λόγω της υποστήριξης της γλώσσας HTML (Hyper Text Markup Language) στην πέμπτη έκδοση της. Θα πρέπει να σημειωθεί για την υποστήριξη του αρχείου webm στον Internet explorer (web browser της Microsoft), θα πρέπει να γίνει ενημέρωση συμπληρωματικού λογισμικού, το οποίο βρίσκει κανείς εύκολα και άμεσα στο διαδίκτυο. Επίσης, ο Internet explorer δεν υποστηρίζει αρχεία wav, 3gp και ogv.

Επιπλέον το σύστημα, παρέχει υποστήριξη ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών και αντιγραφή θεμάτων από άλλα γραπτά, τα οποία δεν έχουν ενεργοποιημένη τη παράμετρο περιορισμού αντιγραφής, παράμετρος η οποία ορίζεται κατά τη δημιουργία κάθε άσκησης. Κάθε θέμα εξέτασης θα μπορεί να ανατεθεί σε συγκεκριμένο εξεταστή, ενώ ο ίδιος ο δημιουργός του γραπτού θα μπορεί να αναιρέσει ή να αναθεωρήσει την αξιολόγησης της.

Στην περίπτωση που δεν γίνει υποβολή του γραπτού, αυτό δεν θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εξέταση ενώ με την υποβολή του γραπτού, οι εξεταζόμενοι θα μπορούν να εξεταστούν στο συγκεκριμένο γραπτό μόνο εντός των χρονικών ορίων που θα θέτει ο εξεταστής.

Στο κομμάτι της αξιολόγησης, όπως προαναφέρθηκε, το σύστημα θα παρέχει σε εξεταστές που τους ανατέθηκαν οι ασκήσεις, την πρόσβαση για τη βαθμολόγηση τους, χωρίς να έχουν τη δυνατότητα να αλλοιώσουν αξιολογήσεις άλλων θεμάτων. Σε όλες τις αξιολογήσεις θεμάτων θα έχει πρόσβαση ο δημιουργός εξεταστής του γραπτού και θα μπορεί να μεταβάλλει/καθορίζει το τελικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης.

---

Με το πέρας της αξιολόγησης όλων των γραπτών, το σύστημα θα καθορίζει τα αποτελέσματα που είναι διαθέσιμα στους εξεταζόμενους. Εναλλακτικά, ενημέρωση για συγκεκριμένα αποτελέσματα μπορεί να προηγηθεί της συνολικής αξιολόγησης, αν και εφόσον ο εξεταστής το επιλέξει.

Η εφαρμογή, έχει ως βασικό στόχο τη διεξαγωγή των εξετάσεων και είναι σε θέση να παρέχει τα βασικά συστατικά και λειτουργίες για το σκοπό αυτό. Επικεντρώνεται στην κάλυψη των λειτουργικών αναγκών των βασικών χρηστών που εμπλέκονται στην όλη διαδικασία της εξέτασης. Όσον αφορά στο θέμα της ασφάλειας, οι χρήστες συνδέονται στο σύστημα με τον κωδικό τους, οι κωδικοί στη βάση είναι καταχωρημένοι με κρυπτογράφηση και οι εξεταζόμενοι δεν μπορούν να δουν δεδομένα και στοιχεία που δεν τους αναλογούν ή τους αφορούν. Αυτά όλα καθιστούν το επίπεδο της ασφάλειας ικανοποιητικό. Στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθεί μία ανάλυση του σχεδιασμού της εφαρμογής.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ZEND FRAMEWORK

Το παρόν κεφάλαιο πραγματεύεται τη παρουσίαση της πλατφόρμας ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών ZEND, αφού σε αυτή υλοποιήθηκε η παρούσα εφαρμογή.

## 7.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ZEND FRAMEWORK

Η πλατφόρμα ZEND είναι μία open source πλατφόρμα η οποία δημιουργήθηκε και συντηρείται από την εταιρεία Zend Technologies η οποία αν και δραστηριοποιείται εμπορικά σε διάφορους χώρους της αγοράς, παρέχει τη πλατφόρμα της υπό μορφή ανοικτού κώδικα υπό την άδεια BSD License (Berkeley Source Distribution) που εν συντομία επιτρέπει την δωρεάν διανομή του προϊόντος που παράγεται από το κώδικα συγγραφής χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση. Την υλοποίηση της πλατφόρμας έχουν υποστηρίξει με συνεργασία και τρίτοι κατασκευαστές με διεπαφές προς τις δικές της διαδικτυακές υπηρεσίες (web services) και άλλες τεχνολογίες (Zend Technologies Ltd, 2015). Τέτοιες διαδικτυακές υπηρεσίες προσφέρονται μεταξύ άλλων από την Amazon, Yahoo!, Twitter, Flickr, Technorati ενώ άλλες τεχνολογίες που υποστηρίζονται είναι η Adobe Action Message Format(AMF), τα Google Data APIs, το Dojo Toolkit και η Microsoft CardSpace. Βέβαια θα πρέπει να αναγνωριστεί και η συμβολή της δραστήριας κοινότητας που υπάρχει πίσω από τη PHP με ένα ενεργητικό ρόλο, όπως τη συντήρηση και δημιουργία καινούργιων εκδόσεων και αυτά χωρίς καμία οικονομική χρέωση προς το τελικό χρήστη. Αυτή η ενθουσίαση βέβαια της PHP στη πλατφόρμα Zend και η εκμετάλλευση των διάφορων της χαρακτηριστικών είναι και ο λόγος που κάνει τη πλατφόρμα τόσο δυναμική.

---

Η πλατφόρμα είναι υλοποιημένη με 100% αντικειμενοστραφή κώδικα και η δομή όσον αφορά διάφορα λογισμικά συστατικά χαρακτηρίζεται ως χαλαρά συνδεδεμένη (loosely coupled), αφού τα συστατικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά βούληση (use-at-will). Αυτό προσφέρει ένα είδος ελευθερίας στο προγραμματιστή και εναπόκειται στον ίδιο να επιλέξει από τι θα απαρτίζεται η υποδομή της εφαρμογής προς υλοποίηση (Zend Technologies Ltd, 2015). Η πλατφόρμα χαρακτηρίζεται από την εύκολη διαχείριση της βάσης δεδομένων, δημιουργία, εγκυροποίηση και φιλτράρισμα φορμών τύπου HTML, ισχυρή υποστήριξη αρχιτεκτονικής MVC και αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.

Ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό της πλατφόρμας ZEND είναι ότι προσφέρει στον προγραμματιστή μία τυποποιημένη και καλά δομημένη προσέγγιση στη ανάπτυξη εφαρμογής με κώδικα σε γλώσσα PHP. Η γλώσσα χαρακτηρίζεται από την ευκολία ανάγνωσης και συγγραφής η οποία όμως είναι ένα νόμισμα με διπλή όψη, αφού από τη μία είναι εύκολη αλλά από την άλλη μπορεί ο κώδικας της εφαρμογής να καταλήγει να είναι χωρίς κάποιο στοιχειώδες επίπεδο ποιότητας, ασφάλειας και επαναχρησιμοποίησης (Vikram, 2010). Τα τελευταία χρόνια η κοινότητα της PHP έδωσε προσοχή σε αυτό το θέμα και συντονίζονται προσπάθειες για κατάργηση του τρόπου συγγραφής κώδικα «όλα επιτρέπονται» (anything goes) και μετάβαση προς μία πιο τυποποιημένη μεθοδολογία συγγραφής κώδικα. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα πιο καθαρές, πιο εύκολα συντηρήσιμες και πιο ασφαλείς εφαρμογές. Προς αυτή τη κατεύθυνση προσπαθεί να κινηθεί και η Zend πλατφόρμα χωρίς να δεσμεύει την ελευθερία της υλοποίησης μίας εφαρμογής του προγραμματιστή, την ελευθερία βέβαια που κληρονομεί από τη PHP (Vikram, 2010).

Για παράδειγμα, υπάρχουν εργαλεία τα οποία βοηθούν στην αυτόματη σύνταξη της υποδομής μίας εφαρμογής καθορίζοντας διάφορους φακέλους και αρχεία σε μία βασική διάταξη τέτοια, ώστε να υπάρχει ευελιξία κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της εφαρμογής και να μπορεί ο προγραμματιστής να συνεχίσει να χτίζει πάνω σε αυτή. Ενώ η προαναφερόμενη διάταξη μπορεί να χαρακτηρίζεται από μία καλή προσέγγιση στη διαχώριση των διάφορων λογισμικών συστατικών (controllers, views, layouts κτλ.) όσον αφορά το τύπο τους, η διάταξη μπορεί να αλλάξει κατ' επιλογή του

---

---

προγραμματιστή όπως αυτός επιθυμεί. Δυνατότητα επιλογής επίσης υπάρχει στις βιβλιοθήκες ή λογισμικών συστατικών όπως για παράδειγμα μεταξύ άλλων, τη διαχείριση της βάσης δεδομένων, χρήση υπηρεσιών διαδικτύου SOAP και REST, τη διαχείριση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου τα οποία με την υποστήριξη της αντικειμενοστραφούς λογικής, μπορούν να επεκταθούν και να τροποποιηθούν στις ανάγκες του προγραμματιστή.

Οι σχέσεις της Zend πλατφόρμας με τη γλώσσα προγραμματισμού PHP είναι άρρηκτα συνδεδεμένες, αφού η γλώσσα γίνεται η κινητήριος δύναμη της πλατφόρμας. Η πλατφόρμα γίνεται ένα πλαίσιο που οργανώνει όλη τη δυναμικότητα της PHP με κάποια δομή η οποία πάλι δεν περιορίζεται. Παρόλες τις δυνατότητες που υπάρχουν για την υποδομή της εφαρμογής, η πλατφόρμα Zend υποστηρίζει όπως προαναφέρθηκε και την αρχιτεκτονική MVC, η οποία με τα πλεονεκτήματα που προσφέρει, τείνει να γίνει μία τυποποιημένη μέθοδος ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών (Forest, 2009).

## **7.2. ΤΑ MVC ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ZEND FRAMEWORK**

Παρόλο που υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας μίας υποδομής της διαδικτυακής εφαρμογής κατ' επιλογή του προγραμματιστή, η Zend Technologies, η κατασκευάστρια εταιρεία και υπεύθυνη για τη συντήρηση της πλατφόρμας Zend, έχει σαν προ-επιλογή μια δομή που χαρακτηρίζεται από ευελιξία και ασφάλεια.

Τέτοια δομή είναι ο διαχωρισμός της εφαρμογής ανά module, το οποίο αφορά ένα σύνολο από controllers οι οποίοι αποτελούν κάποια λογική ενότητα. Δηλαδή ένα τέτοιο module σε μία εφαρμογή διαδικτυακών εξετάσεων μπορεί να είναι αυτό του καθηγητή, αποτελούμενο από τους controllers, οι οποίοι θα φέρνουν εις πέρας τις λειτουργικές ανάγκες του καθηγητή στην εφαρμογή. Συνεχίζοντας το παράδειγμα, εάν οι απαιτήσεις της εφαρμογής χρειάζονται ακόμα ένα module όπως αυτό του μαθητή, τότε απλά πρέπει να δημιουργηθεί ένα καινούργιο module, με τους επιμέρους controllers να αναλαμβάνουν να διεκπεραιώσουν τις δικές του συγκεκριμένες λειτουργικές ανάγκες.

---

Κάτω από κάθε module εκτός από τους controllers, υπάρχουν και τα υπόλοιπα στοιχειώδη λογισμικά συστατικά, όπως αυτό με τα models, που αναλαμβάνουν τη διαχείριση της επικοινωνίας με τη βάση των δεδομένων και τα views που χειρίζονται το οπτικό κομμάτι της εφαρμογής, δηλαδή το παρουσιαστικό, το οποίο είναι και αυτό επιμέρους αντίστοιχα διαχωρισμένο όπως και οι controllers.

Κάθε controller της εφαρμογής αποτελείται από πολλές ενέργειες(actions) οι οποίες υλοποιούνται με τις functions(συναρτήσεις) της PHP, γι' αυτό έχουν ως επίθεμα τη λέξη «Action» και κάθε ενέργεια μπορεί να συνοδεύεται από ένα αντίστοιχο view(παρουσίαση) αντικείμενο το οποίο είναι αυτό που έχει ρόλο να απεικονίζει το αποτέλεσμα που προκύπτει από την ενέργεια του controller, στην οθόνη του χρήστη.

Το θέμα της ασφάλειας που παρέχεται από τη προεπιλεγμένη αυτή δομή, έγκειται στο γεγονός ότι μόνο συγκεκριμένες περιοχές της εφαρμογής είναι προσβάσιμες χωρίς κάποια στοιχειώδης ασφάλεια αλλά πρόκειται για σημεία στα οποία αποθηκεύονται εικόνες, γραφήματα (λογότυπα) ή κώδικας JavaScript τα οποία δεν εμπεριέχουν ευαίσθητες πληροφορίες και είναι ούτως ή άλλως προσβάσιμα από το περιηγητή διαδικτύου. Ο καθορισμός για το ποια σημεία της εφαρμογής είναι προσβάσιμα ή όχι είναι καθορισμένα σε συγκεκριμένο αρχείο, το .htaccess, αρχείο το οποίο καθορίζει στο server όπως apache και IIS (ο IIS όμως μετά την έκδοση 7 χρησιμοποιεί το web.config (Jacobson, 2009) μεταξύ άλλων και τα εξής (Scott, 2015):

- Ασφάλεια φακέλων με κωδικό προστασίας,
- Έλεγχο πρόσβασης μέσω διεύθυνσης IP,
- Παύση της δημιουργίας λίστας περιεχομένων φακέλων του server,
- Ανακατεύθυνση ενός request που εισέρχεται στο server,
- Προβολή μηνυμάτων σφάλματος,
- Έλεγχο σε αρχεία βάσει της επέκταση του ονόματος τους,
- Καθορισμός μεταβλητών σε επίπεδο server.

Με μία βασική δομή, μπορεί να ξεκινήσει οποιαδήποτε εφαρμογή διατηρώντας κάποιο επίπεδο ασφάλειας και παράλληλα να αυξάνεται σε μέγεθος και να εμπλουτίζεται η λειτουργικότητα της. Όμως πέραν του ελέγχου μέσω του αρχείου

---



---

.htaccess, ένα αίτημα στο server αν περάσει επιτυχώς από τότε ο server θα πρέπει να δώσει κάποια απάντηση στο αίτημα. Και σε αυτό το αίτημα είναι υπεύθυνη να απαντήσει η ίδια η εφαρμογή της Zend πλατφόρμας.

### **7.3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΙΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ SERVER ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

Από τη στιγμή που ένας χρήστης πιέσει ένα σύνδεσμο(link) μιας σελίδας και το αίτημα απευθύνεται προς τον server της Zend εφαρμογής, ο server λαμβάνοντας υπόψιν τις ρυθμίσεις στο αρχείο .htaccess θα το δρομολογήσει στο αρχικό σημείο πρόσβασης της εφαρμογής όπου θα αρχικοποιηθεί η παράμετρος του περιβάλλοντος της εφαρμογής(development, testing, production κ.α.), θα φορτωθούν στη μνήμη οι ρυθμίσεις της εφαρμογής και θα δημιουργηθεί ο πρώτος controller της εφαρμογής, ο «Front Controller».

Η πλατφόρμα Zend ακολουθεί την μεθοδολογία του «Front Controller», που σημαίνει ότι υπάρχει ένας controller ο οποίος διαχειρίζεται όλους τους υπόλοιπους controllers που υπάρχουν στην εφαρμογή (Fowler, 2015). Βασικά σκοπός του είναι να διαχειρίζεται τα αιτήματα(requests) που εισέρχονται σε ένα server και να τα δρομολογεί αναλόγως. Συγκεκριμένα η διαχείριση αυτή η οποία ονομάζεται routing (δρομολόγηση) περιλαμβάνει την αναγνώριση κύριων στοιχείων όπως το module, το controller και το action(ενέργεια) που είναι υπεύθυνο να εξυπηρετήσει το αίτημα. Η δρομολόγηση (routing) μπορεί να τροποποιηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες που επιβάλλει η κάθε περίπτωση αλλά η τυπική προ-καθορισμένη ρύθμιση είναι της μορφής `http://server.com/module/controller/action`. Έτσι ένα URL με τη μορφή `http://server/teacher/mainpanel/index` θα κατευθύνει το χρήστη στο module teacher, στο controller mainpanel στο action index, που μπορεί να είναι η κεντρική σελίδα του καθηγητή.

Ο front controller έχοντας αναγνωρίσει προς τα πού να δρομολογήσει το αίτημα, θα μεταφέρει τον έλεγχο στο αρμόδιο action του controller και αφού ολοκληρωθεί η λογική που εμπεριέχεται στο action τότε το view αντικείμενο που είναι η παρουσίαση, θα αναλάβει να κατασκευάσει τη σελίδα με τα δεδομένα που τυχόν μπορεί να

---

ανακτήθηκαν από το model (εάν αυτό συμπεριλαμβανόταν στον αλγόριθμο) και να επιστρέψει την απάντηση πίσω στον client σε μορφή html.

Αφού παραλάβει το αίτημα ο server θα πρέπει να το δρομολογήσει στην εφαρμογή η οποία θα διενεργήσει περαιτέρω ελέγχους στο δικό της επίπεδο ασφάλειας. Για παράδειγμα, μία διαδικτυακή εφαρμογή εξετάσεων έχει τρεις διαφορετικές κατηγορίες χρηστών και δεν είναι θεμιτό, ένας χρήστης μίας κατηγορίας να μπορεί να έχει πρόσβαση σε τμήματα της εφαρμογής που δεν τον αφορούν, αφού κάποιες πληροφορίες μπορεί να είναι και ευαίσθητου χαρακτήρα. Τέτοιες πληροφορίες θα πρέπει να προστατεύονται και από πρόσβαση με άτομα που δεν έχουν καμία σχέση με την εφαρμογή και ακόμα ολόκληρη η εφαρμογή μπορεί να χρειάζεται να αποτρέπει την είσοδο σε οποιοδήποτε μη αρμόδιο άτομο. Έτσι τίθεται το θέμα της άδειας πρόσβασης και ταυτοποίησης σε μία διαδικτυακή εφαρμογή, για το οποίο η πλατφόρμα Zend περιέχει τα κατάλληλα εργαλεία διαχείρισης.

Η πλατφόρμα Zend περιλαμβάνει μία βιβλιοθήκη με κλάσεις που διαχειρίζονται το θέμα άδειας πρόσβασης και ταυτοποίησης, τη Zend\_Acl και τη Zend\_Auth για τους αντίστοιχους ρόλους. Η κλάση ταυτοποίησης ακολουθώντας την αρχή «Singleton pattern» αρχικοποιείται μία φορά και δεν μπορεί να υπάρξει άλλο αντίγραφο της ή κάποιο αντικείμενο που να αναφέρεται σε αυτή παρά μόνο καλώντας το ίδιο το στιγμιότυπο της. Περαιτέρω, η κλάση για τη διεκπεραίωση της ταυτοποίησης μπορεί να συνδεθεί για ανάκτηση των στοιχείων σε βάση δεδομένων, σε L.D.A.P.(Lightweight Directory Access Protocol – πρωτόκολλο με εγγραφές χρηστών) server ή σε αρχεία με συγκεκριμένη διάταξη στοιχείων της μορφής username:password. Η Zend\_Auth είναι η κλάση που κάθε φορά γίνεται αποστολή αιτήματος στο server, μπορεί να ελέγχει το χρήστη που κάλεσε το αίτημα και αναλόγως συμβουλευμένη την βάση δεδομένων, να επιτρέπει ή να αποκλείει το αίτημα.

Ενώ η Zend\_Auth αποκλείει οποιονδήποτε χρήστη δεν είναι καταγεγραμμένος στο σύστημα (από άποψη ασφάλειας), η Zend\_Acl αποκλείει εγγεγραμμένους χρήστες της εφαρμογής που δεν τους επιτρέπεται η είσοδος σε κάποια συγκεκριμένα σημεία της εφαρμογής, τις περισσότερες φορές, επειδή το επιβάλλουν οι κανόνες που διέπει

---

---

η εφαρμογή. Η κλάση `Zend_Acl` (Access control list) είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση της άδειας πρόσβασης προς διάφορα σημεία της εφαρμογής τα οποία η συγκεκριμένη κλάση τα θεωρεί και ως «πόροι» της εφαρμογής. Για το κάθε πόρο της εφαρμογής θα πρέπει στη κλάση να καταγραφεί η σχέση των πόρων της εφαρμογής με τους διάφορους χρήστες. Αυτό γίνεται μέσω των κλάσεων `Zend_Acl_Role` και της `Zend_Acl_Resources`, στις οποίες κάθε «πόρος» δηλώνεται ως ένα στιγμιότυπο της `Zend_Acl_Resources` και κάθε χρήστης δηλώνεται αναλόγως ως ένα στιγμιότυπο της `Zend_Acl_Role`. Έτσι αφού καταγραφεί η σχέση μεταξύ χρηστών και πόρων τότε κάθε φορά που θα υπάρχει ένα αίτημα σε κάποιο πόρο που είναι καταγραμμένος στη `Zend_Acl`, αυτή θα προβαίνει στον απαραίτητο έλεγχο για να επιτρέψει στο αίτημα να συνεχίσει επιτυχώς ή αντιθέτως.

Η πλατφόρμα `Zend` είναι ένα εργαλείο ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών με πληθώρα επιλογών και ευελιξία. Κληρονομεί και ενθυλακώνει στοιχεία από τη γλώσσα προγραμματισμού `PHP` προσφέροντας ένα πλαίσιο λειτουργικότητας το οποίο κινείται σε πιο τυποποιημένες προδιαγραφές, επαναχρησιμοποιήσιμων λογισμικών συστατικών, αξιόπιστο κώδικα και καλύτερες πρακτικές εφαρμογής του.

## **7.4 Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

### **7.4.1 MODELS, VIEWS ΚΑΙ CONTROLLERS ΜΕΣΑ ΣΤΗΝ ΥΠΟΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

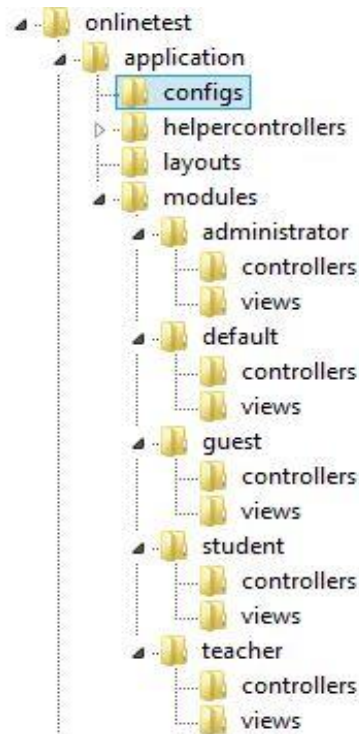
Η εφαρμογή της διαδικτυακής εξέτασης ακολουθεί τις βασικές γραμμές ανάπτυξης υποδομής της `Zend` πλατφόρμας έχοντας στόχο τη διατήρηση της ευελιξίας και οργάνωσης. Μία από τις κατευθύνσεις που ακολούθησε η εφαρμογή είναι και η υλοποίηση της υποδομής της μεθοδολογίας `M.V.C`. Έτσι σε συνάρτηση με τη υποδομή της `Zend` και της `M.V.C` υπάρχουν ξεχωριστές περιοχές όπου είναι καταχωρημένες κάθε οντότητες από `controllers`, `views`, και `models` διατηρώντας μία οργάνωση για την οποία βοηθά να γίνει πιο εύκολα αντιληπτό το Σχήμα 7.1.

Κάθε `module`, όπως του διαχειριστή της εφαρμογής, του καθηγητή και του μαθητή είναι καταχωρημένο ξεχωριστά, με τους επιμέρους `controllers` τους και τα `views` του

---

---

να βρίσκονται κάτω από το αντίστοιχο module. Το module default έχει στόχο να διαχειρίζεται αιτήματα τα οποία δρομολογούνται για στατικές σελίδες ενώ το guest είναι για καινούργιους χρήστες, οι οποίοι είναι αυτοί που μπορούν να συνδεθούν σε σημεία της εφαρμογής που απλώς μπορούν να ζητήσουν την εγγραφή τους στο σύστημα.



Σχήμα 7.144 Η υποδομή της εφαρμογή χτισμένη σε modules, controllers και views.

Επίσης η εφαρμογή χρησιμοποιεί ένα χώρο στο οποίο βρίσκονται όλοι οι helpers των controllers οι οποίοι όπως δηλώνει το όνομα τους επιτελούν συγκεκριμένες διεργασίες βοηθητικού χαρακτήρα, στις οποίες έχουν πρόσβαση όλοι οι controller της εφαρμογής και αυτές είναι:

- αποστολή email,
- τη κατασκευή της φόρμας του γραπτού εξέτασης,
- τον έλεγχο της πρόσβασης σε ένα πόρο της εφαρμογής,
- τον υπολογισμό διάφορων στατιστικών και
- την αυτόματη αξιολόγηση ασκήσεων ποσοτικού χαρακτήρα.

---

Όσον αφορά τη γενική δομή των controllers της εφαρμογής, ο κάθε ένας περιέχει λειτουργίες(actions) όπως τη preDispatch στην οποία γίνεται έλεγχος άδειας πρόσβασης του πόρου της εφαρμογής και έλεγχος ταυτοποίησης του χρήστη και η init στην οποία γίνεται η αρχικοποίηση μεταβλητών ή παραμέτρων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε actions του controller. Έπειτα η δομή διαφοροποιείται και κάθε controller αναλόγως του τί λειτουργικές ανάγκες καλύπτει, περιέχει τις δικές του actions και δικές του μεθόδους.

Το αποτέλεσμα της λογικής την οποία περιέχει ο κάθε controller θα πρέπει να απεικονιστεί από το παρουσιαστικό τμήμα, το οποίο βρίσκεται κάτω από το φάκελο views της υποδομής. Το παρουσιαστικό αποτελείται από αρχεία phtml (phtml) όπου υπάρχουν τμήματα σημάνσεων HTML μαζί με τμήματα σήμανσης phtml στα οποία γίνεται διαχείριση δεδομένων που ανακτήθηκαν από το model ή το controller. Το αρχείο ενώ μπορεί να μοιάζει από τα περιεχόμενα του, με ένα HTML αρχείο, ακόμα δεν είναι σε μορφή τέτοια ώστε να μπορεί να απεικονισθεί σωστά από ένα διαδικτυακό περιηγητή. Για να μπορεί να απεικονισθεί σωστά το αρχείο phtml, καλείται η κλάση Zend\_View, που θα αναλάβει τη μετατροπή του phtml σε κανονικό html αρχείο, μετατρέποντας όλα τα δεδομένα και το κώδικα εντός των τμημάτων της phtml, σε αναγνωρίσιμα στοιχεία της HTML.

Αρχεία phtml δεν υπάρχουν μόνο για τους controllers αλλά και για τη γενική διάταξη της σελίδας ή αλλιώς το layout της σελίδας. Το layout χρησιμοποιείται για να πλαισιώνει το οπτικό τμήμα που παράγεται από το controller και χρησιμοποιήθηκε ώστε να εμφανίζεται ένα πλαίσιο από στοιχεία εντολών αναλόγως του χρήστη που συνδέεται. Έτσι, κάθε controller αναλόγως σε ποιο module ανήκει, φορτώνει και το ανάλογο πλαίσιο στην οθόνη και έπειτα ολοκληρώνοντας την αλγοριθμική λογική, αφήνει τον έλεγχο στο τμήμα παρουσίασης, να συμπληρώσει το τμήμα της σελίδας για το οποίο ορίστηκε στη γενική διάταξη.

Προς ενίσχυση του τμήματος παρουσίασης της εφαρμογής, η εφαρμογή χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Javascript και μία γλώσσα μορφολογίας, τη CSS(Cascading Style Sheet). Η Javascript και η CSS υποστηρίζονται από πληθώρα διαδικτυακών περιηγητών και το μόνο που χρειάζεται είναι ένας μοντέρνος

---

---

διαδικτυακός περιηγητής με εγκατεστημένες και ενεργοποιημένες, τις συγκεκριμένες γλώσσες. Ενισχύουν την εφαρμογή, υπό την έννοια ότι η Javascript μπορεί να προσδώσει μία δυναμική συμπεριφορά της σελίδας που απεικονίζεται στο χρήστη αφού μπορεί να έχει πρόσβαση στα HTML στοιχεία της σελίδας και να αλλάζει το περιεχόμενό τους. Παράλληλα η CSS, μπορεί να εμπλουτίσει οπτικά κάθε HTML στοιχείο της σελίδας με χρώματα, ομαλοποίηση των σχημάτων, διαχείριση της γραμματοσειράς με ένα πιο ευέλικτο και εύκολο τρόπο σε αντίθεση με τη μορφολογία του κάθε HTML στοιχείου ξεχωριστά.

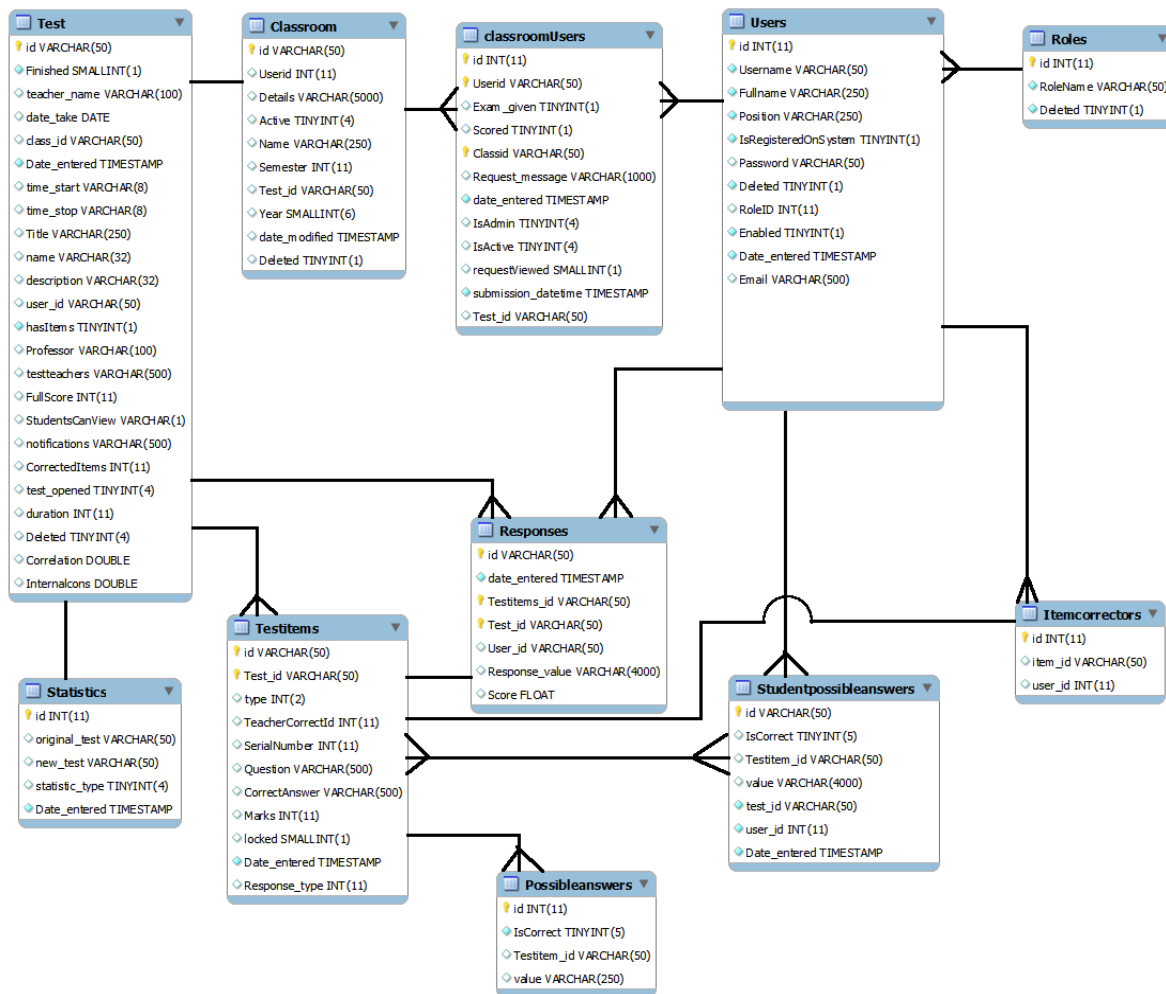
Πέραν των controllers και των view λογισμικών συστατικών, στην υποδομή καθορίζονται και τα models τα οποία δεν βρίσκονται κάτω από το φάκελο modules αλλά σε ξεχωριστό φάκελο, όπου είναι δηλωμένα όλα τα models της εφαρμογής. Με την έννοια δηλωμένα, εννοούμε ότι υπάρχουν δύο αρχεία php για κάθε πίνακα της βάσης δεδομένων, όπου στο ένα περιγράφονται πληροφορίες όπως η δομή του πίνακα, τα πεδία του και άλλα επιμέρους στοιχεία. Στο δεύτερο αρχείο υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που δηλώνουν τη σχέση του συγκεκριμένου μοντέλου προς τα άλλα, όσον αφορά τις εγγραφές τους ( ένα προς ένα, ένα προς πολλά, πολλά προς πολλά). Επίσης το ίδιο αρχείο μπορεί να εμπλουτιστεί με μεθόδους που εξυπηρετούν κάποιου είδους λειτουργικότητας όπως για παράδειγμα, μία μέθοδος που να επιστρέφει όλες τις εγγραφές του συγκεκριμένου μοντέλου που έχουν καταχωρηθεί μετά από κάποια συγκεκριμένη ημερομηνία.

Καθώς η πλατφόρμα Zend χαρακτηρίζεται από την ελευθερία επιλογής βιβλιοθηκών και εργαλείων για την επιτέλεση διάφορων λειτουργιών η διαχείριση των μοντέλων και της βάσης των δεδομένων γενικά, γίνεται μέσω ενός λογισμικού συστατικού το οποίο δεν ανήκει στη πλατφόρμα Zend, αλλά είναι ανεξάρτητο και προσφέρει μία αντικειμενοστραφή διαχείριση των δεδομένων εντός της εφαρμογής.

#### **7.4.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΟ DOCTRINE O.R.M.**

Για τη διαχείριση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το doctrine O.R.M. (Object Relational Mapper) το οποίο επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ της βάσης και της Zend πλατφόρμας και μεταξύ άλλων μπορεί να δημιουργήσει αντικείμενα της PHP τα

οποία ορίζονται και ως τα models της εφαρμογής. Το doctrine με εργαλεία-γεννήτριες που αναγνωρίζουν τη δομή της βάσης δεδομένων(schema) δημιούργησε τα μοντέλα και επίσης δημιούργησε κλάσεις στις οποίες δηλώθηκε η σχέση του κάθε μοντέλου με τα υπόλοιπα. Το σχήμα 7.2 δείχνει τη σχέση που έχουν μεταξύ τους τα μοντέλα της εφαρμογής.



Σχήμα 7.222 Διάγραμμα της βάσης δεδομένων

Αυτό το λογισμικό συστατικό συμβάλει σε μία αντικειμενοστραφή διαχείριση των μοντέλων. Για παράδειγμα όταν αρχικοποιηθεί το αντικείμενο το οποίο αναφέρεται σε μία εγγραφή του πίνακα της βάσης δεδομένων η αλλαγή, η αποθήκευση και η διαγραφή του, είναι εφικτό να γίνει με το κάλεσμα μίας μεθόδου. Το ίδιο ισχύει και στη δημιουργία καινούργιας εγγραφής, φτάνει να δημιουργηθεί ένα καινούργιο

---

στιγμιότυπο αντικειμένου που θα αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο πίνακα της βάσης και αφού δηλωθούν όλα τα στοιχεία (ή τουλάχιστον όσα από αυτά είναι υποχρεωτικά για το πίνακα της βάσης) του αντικειμένου που αντιστοιχούν ένα προς ένα με αυτά του πίνακα, τότε με τη κλήση της αντίστοιχης μεθόδου αποθήκευσης, δημιουργείται καινούργια εγγραφή στο πίνακα της βάσης. Με τις δυνατότητες που προσφέρει το doctrine, είναι αποκλειστικά υπεύθυνο για τη διαχείριση δεδομένων ή την υλοποίηση του «model» της MVC εφαρμογής καθώς επίσης και επιμέρους λειτουργίες, όπως της ασφάλειας.

Τα μέτρα ασφάλειας, εντός του πλαισίου προστασίας πληροφοριών και συγκεκριμένα όσον αφορά τις πληροφορίες έγκυρων εγγραφών προς ταυτοποίηση, υλοποιήθηκαν με τη χρήση βάσης δεδομένων (και όχι με LDAP ή αρχείου στο δίσκο) για το λόγο ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μία πληθώρα άλλων βάσεων, των οποίων βέβαια η δομή θα πρέπει να είναι συμβατή με τα μοντέλα(models) της εφαρμογής. Έτσι με τη προσθήκη του doctrine O.R.M. εκτός της εκτέλεσης λειτουργιών με τα μοντέλα της εφαρμογής(ανάκτησης και αποθήκευσης δεδομένων), το doctrine διαχειρίζεται και τη ταυτοποίηση, αφού τα δεδομένα χρηστών(και οι κωδικοί πρόσβασης) βρίσκονται εντός της βάσης.

Συγκεκριμένα για τη ταυτοποίηση του χρήστη μέσω του doctrine, ορίζεται μία κλάση η οποία υλοποιεί προγραμματιστικά(implements) τη διεπαφή της πλατφόρμας Zend, τη Zend\_Auth\_Adapter\_Interface και στη μέθοδο authenticate γίνεται η ταυτοποίηση του χρήστη με τα δεδομένα που υπάρχουν καταχωρημένα στη βάση. Με το πέρας του ελέγχου των κριτηρίων εάν το αποτέλεσμα αποβεί επιτυχές, καταχωρείται ο χρήστης (όνομα χρήστη) στο session(συνεδρία) του server. Η κλάση Zend\_Auth διατηρεί τα ονόματα χρηστών(usernames) που είναι συνδεδεμένα στο server της εφαρμογής, έτσι για ενίσχυση των μέτρων ασφαλείας, κάθε controller σε κάθε αίτημα επιβεβαιώνει ότι ο χρήστης ο οποίος κάλεσε το αίτημα, είναι καταχωρημένος στη Zend\_Auth. Στη περίπτωση που δεν είναι καταχωρημένος, ο controller, εμφανίζει την αρχική οθόνη σύνδεσης.

Ο σχεδιασμός της εφαρμογής, διατηρώντας την M.V.C. αρχιτεκτονική, διαχώρισε σε κάθε module της εφαρμογής τη λειτουργικότητα της κάθε κατηγορίας χρήστη. Τη

---



---

λειτουργικότητα αναλαμβάνουν να υλοποιήσουν οι controllers δια μέσου των actions(ενεργειών) τους και έτσι με αυτό τον τρόπο υπάρχει ένας καθαρός διαχωρισμός και του κώδικα προσφέροντας μία δομή για καλύτερη συντήρηση και επαναχρησιμοποίηση. Χάρη στην ευελιξία που προσφέρει η Zend πλατφόρμα, μπορεί να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις μίας διαδικτυακής εφαρμογής εξετάσεων.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το κεφάλαιο των διαδικτυακών εξετάσεων είναι τεράστιο και συνδυάζει μία πληθώρα από θεωρίες και τεχνολογίες τα οποία μεταβάλλονται με τη πάροδο του χρόνου. Οι λόγοι της μεταβολής οφείλονται στην εξέλιξη, καθώς οι θεωρίες και οι προδιαγραφές των εξετάσεων προσπαθούν να προσεγγίσουν ένα μοντέλο το οποίο θα είναι το πλέον αξιόπιστο. Αυτό γίνεται μέσα από διαδικασίες και τυποποιήσεις από οργανισμούς και συνδέσμους εκπαιδευτικών όπως η Α.Ρ.Α., η Ε.Τ.Σ., το College Board και άλλων, με ομάδες αποτελούμενες από έμπειρους δημιουργούς εξεταστικών δοκιμίων, αναλυτές, ψυχολόγους και ερευνητές. Ένα παράδειγμα της συνεχούς προσπάθειας φαίνεται από την Α.Ρ.Α., η οποία μαζί με την Α.Ε.Ρ.Α. και την Ν.Σ.Μ.Ε, ήδη έχουν εκδώσει τη καινούργια έκδοση προδιαγραφών για το έτος 2014.

Η τεχνολογία από την άλλη και αυτή εξελίσσεται συνεχώς. Καθώς εξελίσσεται όμως, θα πρέπει να είναι σε θέση να αντιμετωπίζει διαφόρου φύσεων θέματα και προβλήματα. Ένα θέμα το οποίο πρέπει να αντιμετωπίσει η πληροφορική είναι το θέμα της ασφάλειας αφού με την εξέλιξη του διαδικτύου και τη ραγδαία αύξηση των χρηστών, υπάρχουν χρήστες των οποίων οι στόχοι δεν είναι καθόλου καλόβουλοι. Μπορεί να είναι χρήστες με στόχο την παύση ολόκληρου του συστήματος της εφαρμογής αλλά και μπορεί να είναι χρήστες που θέλουν να διαστρεβλώσουν το καθαρό συμπέρασμα μίας εξεταστικής αξιολόγησης(κλέψιμο απαντήσεων).

Επίσης καθώς αυξάνονται και οι ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων, προσφέροντας μία υποδομή στο διαδίκτυο η οποία χαρακτηρίζεται από ταχύτερη απόκριση στις διαδραστικές επαφές του χρήστη με το σύστημα, πρέπει να υπάρχουν και ανάλογες υλοποιήσεις σε επίπεδο εφαρμογών, στις οποίες να υποστηρίζεται η χρήση πολυμέσων εμπλουτίζοντας το υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς εξέταση.

---

Στη παρούσα εργασία, η τριβή που υπήρξε με τις τεχνολογίες της πληροφορικής όπως τις γλώσσες προγραμματισμού, τη βάση δεδομένων, τη μεθοδολογία M.V.C. και άλλες τεχνολογίες, επί του παρόντος, αφήνει μία θετική εντύπωση ότι η πληροφορική μπορεί με τα εργαλεία της να επιτελέσει επιτυχώς το σκοπό να μηχανογραφήσει τη διαδικασία της εξέτασης.

Η υλοποίηση της εφαρμογής μπορεί να γίνει με τρόπους τους οποίους μπορεί να εξυπηρετεί κάθε άτομο ή ομάδα υλοποίησης του έργου, ανάλογα με την τεχνολογία που είναι πιο κατάλληλη ή πιο καταρτισμένη. Αυτό είναι ακόμα ένα θετικό από τα πολλά της πληροφορικής, που με τα εργαλεία της, προσφέρει την ελευθερία του τρόπου υλοποίησης.

Η υλοποίηση της εφαρμογής προσπαθεί να καλύψει βασικές λειτουργικές ανάγκες τριών ρόλων χρηστών. Κατά τη διάρκεια της έρευνας παρουσιάστηκαν διάφορες λειτουργικότητες που θα μπορούσαν να προσαρμοστούν στην εφαρμογή και να βελτιώσουν το επίπεδο χρηστικότητας της.

Μία λειτουργία που θα βελτίωνε τη χρήση της εφαρμογής θα ήταν τα αντικείμενα των ασκήσεων να ακολουθούσαν το πρωτόκολλο QTI (Question and Test Interoperability specification) της IMS. Με τη προσαρμογή αυτού του πρωτοκόλλου, οι διάφορες ασκήσεις ή ερωτήσεις που θα δημιουργούνται, θα μπορούν να εξαχθούν από τη βάση του συστήματος σε μορφή xml και να μεταφερθούν σε ένα άλλο το οποίο θα υποστήριζε το προαναφερόμενο πρωτόκολλο προσφέροντας έτσι με τη μεταφορά ασκήσεων, ευκολία και πιο εύκολη προσέγγιση της καινούργιας εφαρμογής.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που θα μπορούσε να προσφέρει στην εφαρμογή πληρέστερη λειτουργικότητα θα ήταν η χρήση ειδών ασκήσεων του τύπου αντιστοίχισης (είτε λέξεων είτε εικόνων είτε συνδυασμός και των δύο), ασκήσεις συμπλήρωσης των κενών και διαδραστικές ασκήσεις με κινούμενα γραφικά. Αυτό θα διεύρυνε το φάσμα λειτουργικότητας της εφαρμογής και για χρήστες οι οποίοι θα μπορούσαν αν αποδώσουν καλύτερα σε πιο διαδραστικές ασκήσεις. Έτσι θα μπορούσε να δημιουργηθεί εξεταστικό δοκίμιο που να καλύπτει και αυτό το τομέα των ασκήσεων.

---

Επίσης κάποια στοιχεία που θα βελτιώναν τη λειτουργικότητα της εφαρμογής θα ήταν μεταξύ άλλων:

- Εκτύπωση διάφορων στοιχείων όπως το γραπτό σε έντυπη μορφή,
- Στοιχεία για τον εξεταζόμενο όπως χρονική διάρκεια παρακάθισης της εξέτασης, σημεία της εφαρμογής τα οποία επισκέφτηκε, πόσες φορές παρακάθισε τις εξετάσεις κτλ.,
- Καθορισμός βάρους μιας άσκησης,
- Δυνατότητα ανάμειξης ερωτήσεων και απαντήσεων σε εξεταστικά δοκίμια,
- Αναβάθμιση επιπέδου ασφαλείας με υποστήριξη επίβλεψης ταυτόχρονης σύνδεσης κάποιου χρήστη/εξεταζόμενου από δύο διαφορετικές διευθύνσεις IP,
- Αποκρυπτογράφηση ευαίσθητων δεδομένων και δεδομένων που παράγονται κατά τη συνεδρία (session) κάποιου χρήστη και
- Υποστήριξη διαφορετικών τύπων αξιολογήσεων όπως εγκυρότητα περιεχομένου, βάσει-κριτηρίου(criterion based), δόμησης κτλ.

Η κάλυψη των λειτουργικών αναγκών που προκύπτουν από μία εφαρμογή διαδικτυακών εξετάσεων αφορά ένα έργο μεγάλων διαστάσεων και συγκεκριμένα της δημιουργίας μίας εφαρμογής που θα πρέπει να αναβαθμίζεται τακτικά για να είναι συγχρονισμένη με πρόσφατες τεχνολογίες που βελτιώνουν το επίπεδο ασφαλείας και να ακολουθεί τις καινούργιες απαιτήσεις που προκύπτουν με τη πάροδο της έρευνας στο τομέα της εκπαίδευσης.

---

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Academic Dictionaries and Encyclopedias*. (2013, 11 10). Retrieved from <http://www.enacademic.com/>:  
[http://greek\\_greek.enacademic.com/43576/εκπαίδευση](http://greek_greek.enacademic.com/43576/εκπαίδευση)
- ACT. (2013, 11 10). Retrieved from Our story: <http://www.act.org/about-us/our-story/>
- American Educational Research Association, American Psychological Association, National Council on Measurement in Education. (1999). *STANDARDS for educational and psychological testing*. Washington: American Educational Research Association.
- Black, P. J. (1998). *Testing: Friend or Foe? The Theory and Practice of Assessment and Testing*. London: The Falmer Press.
- Brown, G. (2011, 11 30). *Learning and Teaching Support Network (LTSN) Generic Centre Assessment Series*. Retrieved from The higher education academy: [http://www.heacademy.ac.uk/resources/detail/assessment/assessment\\_series](http://www.heacademy.ac.uk/resources/detail/assessment/assessment_series)
- Burns, E., & Kitain, R. (2009, June). *JSR-000314 JavaServer™ Faces 2.0*. Retrieved from Java Community Process: <https://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr314/>
- Cunningham, G. K. (1998). *Assessment in the classroom: Constructing and interpreting tests*. London.
- Daud, A. (2014, July 01). *Difference between 3-tier and MVC Architecture*. Retrieved from ResearchPedia.Info: <http://researchpedia.info/difference-between-3-tier-and-mvc-architecture/>
- Dotson, K. (2014, July 08). *IEEE Spectrum's 2014 ranking crowns Java king with interactive web app*. Retrieved from SiliconAngle: <http://siliconangle.com/blog/2014/07/08/ieee-spectrums-2014-ranking-crowns-java-king-with-interactive-web-app/>
- Downey, T. (2007). *Web Development with Java*. London: Springer.
- ETS. (2010). *Assessment Development and Analysis*. Retrieved from <http://www.ets.org/>: <http://www.ets.org/Media/Research/pdf/capabilities.pdf>
- ETS. (2013, 11 10). Retrieved from Who We Are: <http://www.ets.org/about/who>
-

- 
- ETS. (2013, 11 30). *About ETS: Fairness*. Retrieved from ETS: <http://www.ets.org/>
- Exeter University. (2006). *Types of assessment - definitions*. Retrieved from University of Exeter Web site: <http://www.exeter.ac.uk/>
- Forest, L. (2009). *Pro Zend Framework Techniques: Build a Full CMS Project*. New York: Apress.
- Fowler, M. (2015, 04 23). *Front Controller*. Retrieved from MARTIN FOWLER: <http://www.martinfowler.com/eaCatalog/frontController.html>
- Gallaugh, J., & Ramanathan, S. (1995, 07 28). *The Critical Choice of Client Server Architecture: A Comparison of Two and Three Tier Systems*. Retrieved from gallaugh.com: <https://www2.bc.edu/~gallaugh/research/ism95/cccsa.html>
- Geary, D. (2002, November 29). *A first look at JavaServer Faces, Part 1*. Retrieved from JAVAWORLD: <http://www.javaworld.com/article/2074726/java-web-development/a-first-look-at-javaserver-faces--part-1.html>
- Glossary of education reform. (2013). *Test Bias*. Retrieved from Glossary of education reform: <http://edglossary.org/test-bias/>
- Google Incorporation. (2014, 12 20). *MVC Architecture*. Retrieved from What Are Chrome Apps?: [https://developer.chrome.com/apps/app\\_frameworks](https://developer.chrome.com/apps/app_frameworks)
- Hawkins, D. (2010, August 16). *Web Apps: Pros and Cons*. Retrieved from DIGITAL JETPACK: <https://digitaljetpack.com/2010/08/web-apps-pros-and-cons>
- Henry Ellington, S. E. (1998, 10). *Robert Gordon University Aberdeen*. Retrieved from Tertiary Level teaching: <http://www.rgu.ac.uk/>
- Imperial examination*. (2013, 10 27). Retrieved from Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Imperial\\_examination](http://en.wikipedia.org/wiki/Imperial_examination)
- Jacobson, S. (2009, February 23). *Translate .htaccess Content to IIS web.config*. Retrieved from IIS: <http://www.iis.net/learn/application-frameworks/install-and-configure-php-applications-on-iis/translate-htaccess-content-to-iis-webconfig>
- Joint Committee on Testing Practices. (2000, 01 01). *Code of Fair Testing Practices in Education*. Retrieved from AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION: <http://www.apa.org/science/programs/testing/fair-code.aspx>
- Kharagpur. (2014, 12 20). *courses*. Retrieved from National Programme On Technology Enhanced Learning: <http://nptel.ac.in/courses/106105087/pdf/m17L41.pdf>
- Kumar, S., & Dutta, K. (2011,). INVESTIGATION ON SECURITY IN LMS MOODLE. *International Journal of Information Technology and Knowledge Management*, 234-236.
-

- 
- Mahmoud , Q. H. (2003, March). *Servlets and JSP Pages Best Practices*. Retrieved from Articles: <http://www.oracle.com/technetwork/articles/java/servlets-jsp-140445.html>
- Marston, T. (2012, October 14). *What is the 3-Tier Architecture?* Retrieved from Tony Marston's Web Site: <http://www.tonymarston.net/php-mysql/3-tier-architecture.html#2-tier>
- Matzer, R. (2012, September 12). *Why Web Apps Will Crush Native Apps*. Retrieved from Mashable: <http://mashable.com/2012/09/12/web-vs-native-apps/>
- McLeod, S. (2014, 01 12). *Simply Psychology*. Retrieved from What is Validity?: <http://www.simplypsychology.org/validity.html>
- Microsoft Corporation. (2009, October). *msdn.microsoft.com*. Retrieved from Microsoft Application Architecture Guide: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff650706.aspx>
- Microsoft Corporation. (2015). *Common Language Runtime (CLR)*. Retrieved from Microsoft Development Network: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/8bs2ecf4%28v=vs.110%29.aspx>
- Microsoft Corporation. (2015). *Model-View-Controller*. Retrieved from Microsoft Developer Network: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649643.aspx>
- Microsoft Corporation. (2015). *Using a Three-Tier Architecture Model*. Retrieved from Microsoft Dev Center - Desktop: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms685068\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms685068(v=vs.85).aspx)
- Mihalceanu, A.-m. (2014, June 11). *JSF Versus JSP, Which One Fits Your CRUD Application Needs? (Part 1)*. Retrieved from DZone: <http://java.dzone.com/articles/code-less-do-more-jsf-versus>
- Mölsä, J. (2005). Mitigating denial of service attacks: A tutorial. *Journal of Computer Security*, 807-809.
- Naglieri, J. A., Drasgow, F., Schmit, M., Handler, L., Prifitera, A., Margolis, A., & Velasquez, R. (2002). *Psychological testing on the internet: New Problems, Old Issues*. Internet Task Force.
- Oracle corporation. (1996). *Oracle7 Server Distributed Systems Manual, Vol. 1*. Retrieved from [docs.oracle.com: https://docs.oracle.com/cd/A57673\\_01/DOC/server/doc/SD173/ch1.htm#toc012](https://docs.oracle.com/cd/A57673_01/DOC/server/doc/SD173/ch1.htm#toc012)
- Oracle Corporation. (2010). *Oracle GlassFish Server 3.0.1 Scripting Framework Guide*. Retrieved from Oracle: <http://docs.oracle.com/cd/E19798-01/821-1760/ghett/index.html>
-

- 
- Oracle corporation. (2010). *The Java EE 5 Tutorial*. Retrieved from The Java EE 5 Tutorial: <http://docs.oracle.com/javaee/5/tutorial/doc/javaeetutorial5.pdf>
- Oracle Corporation. (2013, January). *The Java EE 6 Tutorial*. Retrieved from <http://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/index.html>
- OWASP Foundation. (2014, April 05). *Category:Vulnerability*. Retrieved from OWASP: <https://www.owasp.org/index.php/Category:Vulnerability>
- Queensland Department of Education. (2014, 01 28). *Assessment*. Retrieved from Queensland government - Education Queensland: <http://education.qld.gov.au/>
- Race, P. (2009). *Designing assessment to improve Physical Sciences learning*.
- Refsnes Data. (2015, 02 02). *PHP 5 Introduction*. Retrieved from W3SCHOOLS: [http://www.w3schools.com/php/php\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/php/php_intro.asp)
- Report of the Internet Task force. (2014, 04 01). *Testing and Assessment*. Retrieved from American Psychological Association: [www.apa.org](http://www.apa.org)
- Schalk, C. (2005, April). *Introduction to Javasever Faces - What is JSF?* Retrieved from Oracle Technology Network: <http://www.oracle.com/technetwork/topics/index-090910.html>
- Schuldt, H. (2008, November 19). Retrieved from Uni Basel Departement mathematik und informatik: <https://dbis.cs.unibas.ch/publications>
- Scott, C. (2015, April 23). *What is the .htaccess File, and What Can I Do With It?* Retrieved from HTMLGOODIES: <http://www.htmlgoodies.com/beyond/webmaster/article.php/3899416>
- Shibboleth*. (2013, 11 03). Retrieved from Wikipedia the free encyclopedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Shibboleth>
- Software Testing Class. (2013, January 07). *What is Difference Between Two-Tier and Three-Tier Architecture?* Retrieved from Software Testing Class: <http://www.softwaretestingclass.com/what-is-difference-between-two-tier-and-three-tier-architecture/>
- Software Testing Class. (2015). *What is Difference Between Two-Tier and Three-Tier Architecture?* Retrieved from Software Testing Class: <http://www.softwaretestingclass.com/what-is-difference-between-two-tier-and-three-tier-architecture/>
- Stapić, Z., Orehovački, T., & Đanić, M. (2008). Determination of optimal security settings for LMS Moodle. *31st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics* (p. 85). Opatija: University of Zagreb.
-



- 
- The College Board. (2014, 01 10). *Test Validity*. Retrieved from College Board: <http://research.collegeboard.org/services/aces/validity/handbook/test-validity>
- The PHP Group. (2015, January 22). *History of PHP*. Retrieved from PHP.net: <http://php.net/manual/en/history.php.php>
- Tuttle, H. G. (2011, 04 04). *10 Reasons to Use Online Practice Quizzes (Formative Assessment)*. Retrieved from Education with Technology Harry G. Tuttle: <http://eduwithtechn.wordpress.com/2011/04/04/10-reasons-to-use-online-practice-quizzes-formative-assessment/>
- UBM LLC. (1999, Φεβρουάριος 8). *Client/Server Fundamentals*. Retrieved from <http://www.networkcomputing.com>: <http://www.networkcomputing.com/netdesign/1005part1a.html>
- University of Sydney. (2007, 03 26). *The university of Sydney*. Retrieved from The university of Sydney: <http://sydney.edu.au/>
- Vikram, V. (2010). *Zend Framework: A Beginner's Guide*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Wainer, H. (2000). *Computerized Adaptive Testing : A primer*. Λονδίνο: Lawrence Erlbaum associates.
- Walsh, W. B., & E.Betz, N. (2001). *Tests and Assessment*. New Jersey: Prentic-Hall Inc.
- Watwood, B., Nugent, J., & Deihl, W. B. (2009, October). *Online Teaching and Learning Resource Guide*. Retrieved from VCU Center for Teaching Excellence: <http://www.vcu.edu/cte/resources/OTLRG/OnlineTeachingAndLearningResourceGuide.pdf>
- Weeden, P., Winter, J., & Broadfoot, P. (2005). *Assessment : What's in it for schools?* London: RoutledgeFalmer.
- Whu. (2013, May 04). *N-Tier Architecture and Tips*. Retrieved from Code project: <http://www.codeproject.com/Articles/430014/N-Tier-Architecture-and-Tips>
- Williams, D. D., Howell, S. L., & Hricko, M. (2006). *Online Assessment, Measurement and Evaluation: Emerging Practices*. Hreshey: Information Science Publishing.
- Wood, R. (1991). *Assessment and testing: A survey of research commissioned*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yam, S., & Rossini, P. (2013). online and traditional formative assessment: experience. *19th Annual PRRES Conference* (p. 3). Melbourne: University of South Australia.
-

---

Zend Technologies Ltd. (2015, 04 22). *Overview*. Retrieved from Introduction to Zend Framework: <http://framework.zend.com/manual/1.12/en/introduction.html>

Γιαννικόπουλος, Α. Β. (1993). *Ιστορία της ελληνικής εκπαίδευσης*. Αθήνα.

Ευαγγελόπουλος, Σ. (1984). *Ιστορία της ελληνική εκπαίδευσης*. Αθήνα.

Ζέλλιου-Μαστοροκώστα, Ε. (1998). *Η παιδεία επί Τουρκοκρατίας*. Θεσσαλονίκη: Μαΐανδρος.

Λέφας, Χ. (1942). *Ιστορία της εκπαιδύσεως*. Αθήναις: Οργανισμός Εκδόσεως σχολικών βιβλίων.

Λίπινας, Κ. (2013, 11 3). *ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ 1964-2006*. Retrieved from Scribd: <http://www.scribd.com/>

Ρέλλος, Ν. (2007). *Έλεγχος μάθησης, Αξιολόγηση μαθητικής επίδοσης*. Αθήνα: GUTENBERG.

---

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

## ΧΡΗΣΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΗ.

### Α. 1. ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Για τη δημιουργία καινούργιας εξέτασης, θα πρέπει να υπάρχει κάποια τάξη στην οποία δεν έχει ανατεθεί κάποιο εξεταστικό δοκίμιο ακόμα. Το σύστημα δεν θα επιτρέψει στο χρήστη να ολοκληρώσει τη δημιουργία εξεταστικού δοκιμίου χωρίς να την αναθέσει σε κάποια τάξη. Η δημιουργία της τάξης γίνεται πατώντας το κουμπί Class και μετά από τη λίστα που θα ανοίξει επιλέγεται το Create new και θα εμφανιστεί η φόρμα δημιουργίας τάξης(Σχ. Παρ. Α.1) με τα εξής στοιχεία:

- Το όνομα της τάξης,
- Επιπρόσθετες πληροφορίες που αφορούν τη τάξη αυτή,
- Το εξάμηνο και
- Το έτος εξαμήνου.

Στην ίδια σελίδα δύναται ο χρήστης να καταχωρίσει αρχείο με υφιστάμενους εγγεγραμμένους χρήστες στην εφαρμογή σε μορφή CSV και συγκεκριμένα ως εξής

<όνομα χρήστη 1>

<όνομα χρήστη 2>

<όνομα χρήστη 3>

<όνομα χρήστη N>

---

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας δημιουργίας καινούργιας τάξης το σύστημα επιστρέφει στην κεντρική οθόνη των τάξεων στην οποία μπορεί να δημιουργηθεί το γραπτό για τη συγκεκριμένη τάξη.

The screenshot shows a web form for creating a classroom. It is divided into several sections:

- Name of classroom:** A text input field with the placeholder "Name of class...".
- Further Details/Description:** A larger text area with the placeholder "Enter any details you consider useful".
- Semester:** A dropdown menu currently showing "Winter".
- Year:** A text input field with the placeholder "yyyy".
- Upload file with registered students (csv):** A file selection area with a "Choose File" button and the text "No file chosen".
- Buttons:** An orange "Cancel" button and a blue "Submit class" button.

*Σχήμα Παρ. Α.1. Η φόρμα διαχείρισης της τάξης*

Αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

- Από το κουμπί Tests, μετά από τη λίστα πατήστε το Create new ή
- Από την κεντρική οθόνη των τάξεων πατήστε το κουμπί επιλογών που είναι δίπλα στο τίτλο της τάξης και θα ανοίξουν οι επιλογές για τη συγκεκριμένη τάξη. Πατήστε στην Assign test.

Θα ανοίξει η οθόνη για τη συμπλήρωση των στοιχείων του εξεταστικού δοκιμίου(Σχ. Παρ. Α.2):

- Όνομα εξεταστή/καθηγητή,
- Τίτλος εξέτασης,
- Διάφορες πληροφορίες που θα μπορούσαν να αφορούν το γραπτό,
- Ημερομηνία εξέτασης,
- Ώρα έναρξης,
- Χρονική διάρκεια,

- Η ανώτατη βαθμολογία του γραπτού,
- Το όνομα της τάξης στην οποία θα ανατεθεί( εάν υπάρχει κάποια διαθέσιμη )

---

**Professor/Author:**

**Please provide a title for the test:**

**Details:**

**Date of exam(yyyy-mm-dd)**

**Time start:**

**Duration in minutes:**

**Full marks:**

**Assign to class:**

Class4 ▼

Append teachers

Items

Σχήμα Παρ. Α.2 Δημιουργία καινούργιου εξεταστικού δοκιμίου

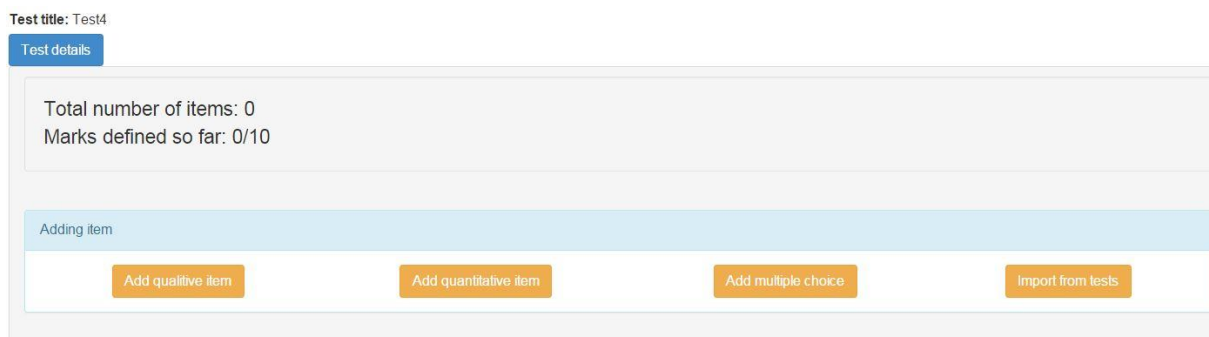
Στην ίδια οθόνη μπορούν να ανατεθούν και άλλοι εξεταστές για να αναλάβουν τη διόρθωση κάποιων επιμέρους ασκήσεων του γραπτού. Πατήστε το κουμπί Append teachers και επιλέξτε από τη λίστα, το/τους καθηγητές που θέλετε να δηλώσετε μετέπειτα να αναλάβουν να διορθώσουν ασκήσεις του γραπτού προς υλοποίηση.

Μετά θα ανοίξει η κεντρική σελίδα με τα θέματα που θα απαρτίζουν το γραπτό(Σχ. Παρ. Α.3). Υπάρχουν 4 κουμπιά χρώματος πορτοκαλί, το οποία αναλαμβάνουν τη δημιουργία ασκήσεων. Το 4<sup>ο</sup> κουμπί, Import from tests αναλαμβάνει να εισαγάγει μία άσκηση που ανήκει σε άλλο γραπτό και δεν είναι κλειδωμένη. Αφού πατηθεί, θα ανοίξει η οθόνη με τις διαθέσιμες ερωτήσεις που μπορούν να επιλεγθούν. Αφού

---

εισαχθεί η ερώτηση, η διαχείριση της είναι η ίδια όπως κάθε άλλης άσκησης. Μία διαχείριση ασκήσεων περιλαμβάνει(Σχ. Παρ. Α.4):

- Καθορισμός ερώτησης,
- Ανάρτηση πολυμέσων( το πολύ τρία ),
- Μονάδες,
- Υπεύθυνος καθηγητής για διόρθωση( εάν υπάρχει ),
- Κλείδωμα της άσκησης για αποκλειστική χρήση,
- Αλλαγή των περιεχομένων της,
- Διαγραφή



Σχήμα Παρ. Α.3. Η οθόνη διαχείρισης θεμάτων εξεταστικού δοκιμίου

Στις ασκήσεις που χαρακτηρίζονται από ποσοτικές απαντήσεις θα πρέπει να καθοριστεί και η αντίστοιχη απάντηση καθώς επίσης το ίδιο συμβαίνει στις πολλαπλών επιλογών. Στις ασκήσεις πολλαπλών επιλογών το κουμπί της αποθήκευσης δεν εμφανίζεται εάν δεν οριστεί τουλάχιστον μία απάντηση η οποία θα θεωρείται ως η σωστή.

Όταν το άθροισμα των μονάδων που δηλώθηκαν στο γραπτό είναι ίσο με τη ανώτατη βαθμολογία που δηλώθηκε στα στοιχεία του γραπτού τότε ο χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει το γραπτό.

---

Adding item

**Serial Number:**

**Multimedia files**

No file chosen  
 No file chosen  
 No file chosen

**Locked - not to be imported to other tests**

**Question:**

**Mark the correct answer**

**Possible answer:**

**These items will be corrected by:**

**Marks:**

**Total marks:**

*Σχήμα Παρ. Α.4 Η φόρμα καταχώρησης άσκησης*

## **A. 2. ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΓΡΑΠΤΩΝ.**

Τυχόν τάξεις που έχουν γραπτά τα οποία ακόμα δεν έτυχαν βαθμολόγησης, θα φαίνονται στη κεντρική οθόνη του καθηγητή στο πίνακα Classes with unscored tests. Θα υπάρχουν κουμπιά που θα αντιστοιχούν σε κάθε τάξη και με το πάτημα τους θα ανοίγουν την οθόνη των γραπτών των μαθητών και αυτών που βαθμολογήθηκαν και αυτών που ακόμα δεν βαθμολογήθηκαν(Σχ. Παρ. Α.5).

Αν το γραπτό ακόμα δεν βαθμολογήθηκε πατώντας στο κουμπί Evaluate, θα ανοίξει το γραπτό του μαθητή. Ο εξεταστής θα γράψει το βαθμό που πιστεύει ότι αρμόζει σε κάθε άσκηση και μετά θα πατήσει στο Submit evaluation.

Εάν ο μαθητής καταχώρησε οποιοδήποτε αρχείο σχετικά με την εξέταση, θα εμφανιστεί το κουμπί Files uploaded πάνω από το κουμπί Submit evaluation. Με το πάτημα του θα κατεβάσει ένα αρχείο (zip) με όνομα το τίτλο του γραπτού και το όνομα του μαθητή.

## Your tests

Pages: 1

Title	Examination date	Time starts	Time stops	Submitted	Internal cons.
Test4 	2015-05-26	22:05:01	00:05:01	Yes	

## Classes with unscored tests

#	Title	Details	Action
1	Class4	Class4	<a href="#">View tests</a>

*Σχήμα Παρ.5 Ενημέρωση για μη διορθωμένων γραπτών*

Στην οθόνη των γραπτών, ανά πάσα στιγμή (πριν όμως τη διόρθωση όλων των γραπτών) ο καθηγητής μπορεί να πατήσει το κουμπί Evaluate all, το οποίο θα βαθμολογήσει τις ασκήσεις τύπου ποσοτικής απάντησης και πολλαπλών επιλογών(Σχ. Παρ.Α.6). Εάν έχουν καταχωρηθεί όλες οι αξιολογήσεις των γραπτών, το Evaluate all δεν είναι προσβάσιμο πλέον.

Tests				
#	Choose	Student name	Scored	Marks
1	<input type="checkbox"/>	Χάρης Χάρη	<a href="#">N/A</a>	Pending submission
2	<input type="checkbox"/>	Θεμιστοκλής Θεμιστοκλέους	<a href="#">N/A</a>	Pending submission
3	<input type="checkbox"/>	Κώστας Καδής	<a href="#">N/A</a>	Pending submission
4	<input type="checkbox"/>	Γλαύκος Κληρίδης	<a href="#">Evaluate</a>	To be evaluated
5	<input type="checkbox"/>	Παυσανίας Χαρίδημος	<a href="#">Evaluate</a>	To be evaluated
6	<input type="checkbox"/>	Σοφοκλής Σοφοκλέους	<a href="#">Evaluate</a>	To be evaluated
7	<input type="checkbox"/>	Βλαδίμηρος Χ"Νικόλα	<a href="#">Evaluate</a>	To be evaluated
8	<input type="checkbox"/>	Τάκης Αντωνίου	<a href="#">N/A</a>	Pending submission
9	<input type="checkbox"/>	Αντώνης Αντωνίου	<a href="#">Evaluate</a>	To be evaluated
10	<input type="checkbox"/>	Νικόλας Νικολάου	<a href="#">N/A</a>	Pending submission

*Σχήμα Παρ. Α. 6. Οθόνη με τα γραπτά των εξεταζόμενων*

Τα αποτελέσματα των βαθμολογιών δεν θα είναι διαθέσιμα στους εξεταζόμενους αν δεν διορθωθούν όλα τα γραπτά. Ο εξεταστής μπορεί να διαθέσει το αποτέλεσμα της βαθμολογίας οποιαδήποτε στιγμή σε συγκεκριμένα γραπτά που αυτός επιθυμεί από



---

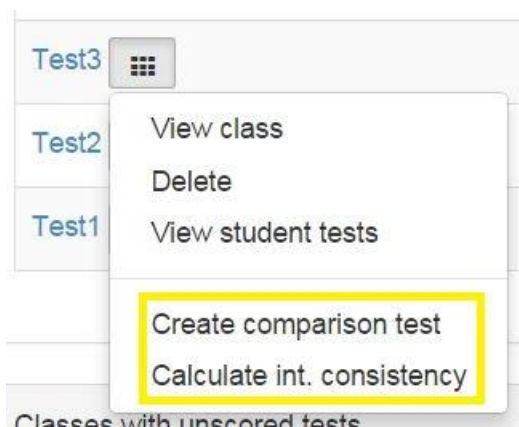
την οθόνη των γραπτών των τάξης, επιλέγοντας τα γραπτά και πατώντας το κουμπί Set viewable.

### A. 3. ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ.

Τα στατιστικά που μπορούν να εξαχθούν κατευθείαν από το σύστημα είναι:

- Αξιοπιστία μέσω επανεξέτασης,
- Αξιοπιστία εσωτερικού χαρακτήρα
- Αναλυτική βαθμολογία εξέτασης
- Αναλυτικές βαθμολογίες εξέτασης βάσει κριτηρίων

Για την εξαγωγή της μέτρησης αξιοπιστίας, το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα να δημιουργηθεί μία επανεξέταση κάποιου. Από τη κεντρική οθόνη του εξεταστή όπου βρίσκονται όλα τα εξεταστικά δοκίμια του εξεταστή, πατώντας το κουμπί επιλογών δίπλα από τίτλο του γραπτού, μετά όταν πατηθεί το Create comparison test(Παρ. A.7), το σύστημα θα δημιουργήσει αντίγραφο της τάξης και του γραπτού με προεπιλεγμένους τίτλους που να φανερώνουν ότι πρόκειται για αντίγραφο.



Σχήμα Παρ. A.7 Δημιουργία μετρικών αξιοπιστίας

Ο εξεταστής μπορεί να αλλάξει ό,τι θέλει στα καινούργια αντίγραφα που δημιουργήθηκαν αλλά προς αποφυγή λανθασμένων συμπερασμάτων να αποφευχθεί η αλλαγή των θεμάτων για καλύτερη σύγκριση. Βέβαια αυτό εναπόκειται εξ' ολοκλήρου στον εξεταστή.

---

Για την αξιοπιστία εσωτερικού χαρακτήρα ο εξεταστής θα πρέπει να πατήσει στη κεντρική οθόνη των γραπτών στις επιλογές δίπλα από το τίτλο του γραπτού, την επιλογή Calculate int. consistency και ο δείκτης εσωτερικής αξιοπιστίας θα εμφανιστεί στην εγγραφή του γραπτού(Σχ. Παρ. Α.7).

Για τις αναλυτικές βαθμολογίες εξέτασης είτε με είτε χωρίς κριτήρια, θα πρέπει να πατηθεί το Class, μετά από τη λίστα, το View και αν έχει διεκπεραιωθεί η εξέταση τότε δίπλα από το τίτλο της τάξης πατώντας το κουμπί επιλογών θα εμφανιστεί και η επιλογή View class stats.

Στην οθόνη των στατιστικών, επιλέγεται ένα από τα τέσσερα είδη στατιστικών(Σχ. Παρ. Α.8).

Το class evaluation φέρνει όλες τις βαθμολογίες της τάξης(Σχ. Παρ. Α.9).

Το Correct answers on one exercise, δίνει την δυνατότητα να επιλεγεί μία άσκηση του γραπτού και ένας βαθμός αξιολόγησης(Criterion). Πατώντας submit θα εμφανίσει τους μαθητές που πήραν ίσο ή μεγαλύτερο από το βαθμό αξιολόγησης που δηλώθηκε στη φόρμα.

Το Correct answers on many exercise δίνει τη δυνατότητα να επιλεχθούν περισσότερες από μία ασκήσεις στις οποίες εξεταζόμενοι πήραν ίσο ή μεγαλύτερο από το βαθμό αξιολόγησης.

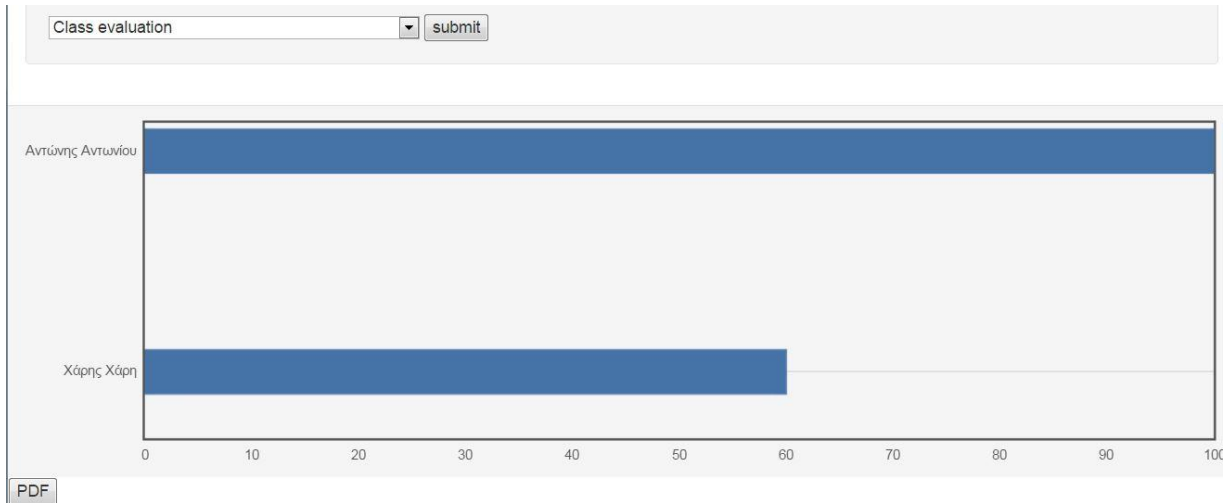
Το Calculate internal consistency on custom criteria προσφέρει τη δυνατότητα να επιλέξει ο εξεταστής ποιες ασκήσεις να ληφθούν υπόψιν για τη εξαγωγή του δείκτη εσωτερικής αξιοπιστίας. Ο λόγος είναι επειδή ο δείκτης εσωτερικής αξιοπιστίας που αναφέρθηκε πριν, λαμβάνει υπόψιν όλες τις ασκήσεις του γραπτού θεωρώντας ότι είναι ίδια φύσης. Δύναται όμως ο εξεταστής να επιλέξει τις ασκήσεις που πιστεύει αυτός ότι είναι ίδιας φύσης και να εξαγει το δείκτη εσωτερικής αξιοπιστίας.



Σχήμα Παρ. Α.8. Επιλογές εμφάνισης στατιστικών

---

Κάθε αποτέλεσμα μπορεί να εξαχθεί σε μορφή PDF.



Σχήμα Παρ. Α.9 Γραφική παράσταση με αξιολογήσεις εξεταζόμενων

---

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ.

## Β. 1. ΠΑΡΑΚΑΘΙΣΗ ΣΕ ΕΞΕΤΑΣΗ.

Με την είσοδο του χρήστη στο σύστημα, θα εμφανιστεί ένας πίνακας με όλες τις τάξεις που δημιουργήθηκαν στο σύστημα. Ο χρήστης μπορεί να εγγραφεί σε μία τάξη στην οποία δεν είναι εγγεγραμμένος πατώντας το κουμπί Apply registration. Στην οθόνη εγγραφής που θα ανοίξει μπορεί να συμπληρώσει κάποια σχόλια που θα συνοδεύουν την αίτηση του εγγραφή στη τάξη και μετά να πατήσει Apply.

Αφού εγγραφεί σε κάποια τάξη τότε είναι εγκεκριμένος για παρακάθιση της εξέτασης που ορίστηκε για τη τάξη που εγγράφηκε.

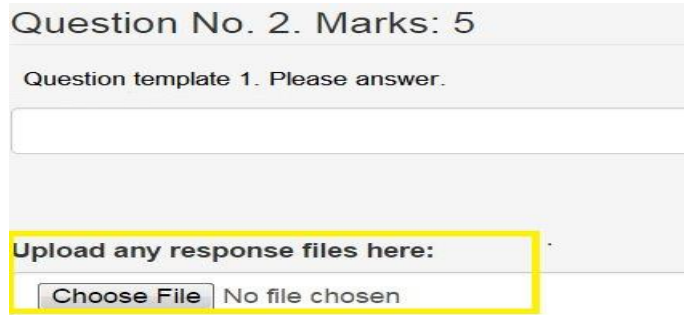
Θα μπορεί να παρακαθίσει την εξέταση πατώντας στη κεντρική οθόνη My tests μετά στη λίστα που θα ανοίξει το κουμπί To be submitted. Στην οθόνη θα εμφανιστούν όλα τα γραπτά στα οποία θα παρακαθίσει(Σχ. Παρ. Β.1.). Όσα μπορεί να ξεκινήσει θα εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα, ενώ όσα επίκεινται στο μέλλον θα εμφανίζονται με γαλάζιο χρώμα.

Pages:

#	Classroom title	Details	For year	Semester	Is active	Test session
1	Class6	Class6	2015	Spring	Yes	Test session will start
2	Class5	Class5	2015	Spring	Yes	Test session started

Σχήμα Παρ. Β.1. Πρόγραμμα εξεταζόμενου.

Εάν κάποια άσκηση απαιτεί προσαρμογή αρχείου ή αρχείων, ο εξεταζόμενος θα μπορεί να το/τα προσαρμόσει σε μορφή zip πατώντας το κουμπί Choose file(Σχ. Παρ. Β.2).



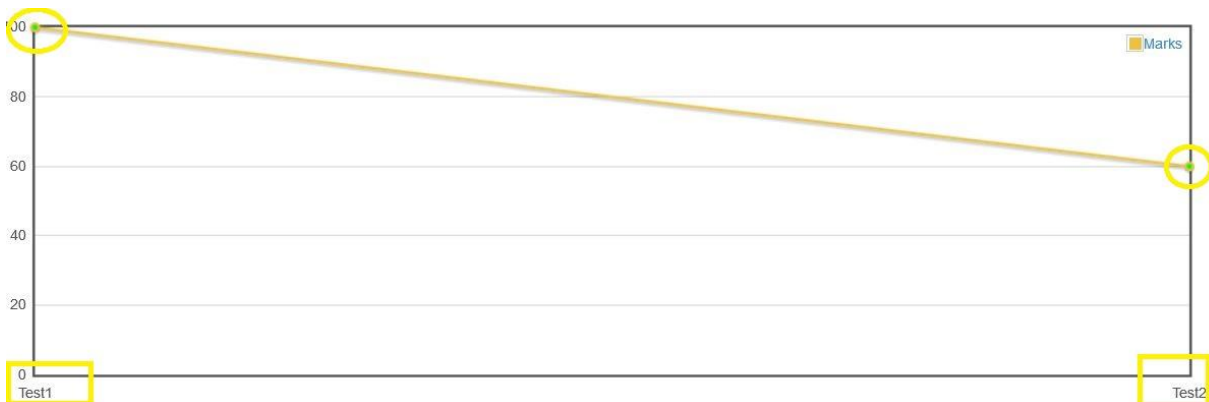
The screenshot shows a question interface with the following elements:

- Question No. 2. Marks: 5
- Question template 1. Please answer.
- A text input field.
- A section titled "Upload any response files here:" with a yellow border.
- Inside this section, there is a "Choose File" button and the text "No file chosen".

Σχήμα Παρ. Β. 2 Επιλογή προσθήκης αρχείου στο εξεταστικό δοκίμιο

## B. 2. ΠΡΟΒΟΛΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.

Τα αποτελέσματα των εξετάσεων είναι εμφανή στη κεντρική οθόνη του εξεταζόμενου στη γραφική παράσταση(Σχ. Παρ. Β.1). Πλησιάζοντας το κέρσορα στο βαθμό στη γραφική παράσταση, μπορεί να πατηθεί ως κανονικό κουμπί και να εμφανίσει το γραπτό του εξεταζόμενου. Εμφάνιση του γραπτού μπορεί να γίνει και από το κουμπί My tests μετά πατώντας στο κουμπί Submitted, και μετά πατώντας στο γαλάζιο κουμπί που αναγράφει και το αποτέλεσμα.



Σχήμα Παρ. Β. 3. Γραφική παράσταση με τα αποτελέσματα εξετάσεων.



---

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

## ΧΡΗΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ

### ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.

#### **B. 1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ.**

Ο διαχειριστής της εφαρμογής στη κεντρική του σελίδα(Σχ. Παρ. Γ.2) μπορεί να δημιουργήσει χρήστες με το πάτημα του κουμπιού New user και στη φόρμα που θα ανοίξει θα πρέπει να καθορίσει στοιχεία:

- Όνομα χρήστη,
- Όνομα-επίθετο,
- Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο,
- Ρόλος χρήστη,
- Συμπληρωματικός τίτλος εργασίας,
- Κωδικό του χρήστη

Επίσης ο διαχειριστής μπορεί να προσθέσει χρήστες μαζικά με τη χρήση αρχείου τύπου csv, το οποίο θα πρέπει να έχει την εξής διαμόρφωση:

<όνομα χρήστη>, <Όνομα-επίθετο>, <ρόλος χρήστη>, <ηλεκτρονικό ταχυδρομείο>

Για παράδειγμα:

User1, Χάρης Χαριλάου, student, charis@it.teithe.gr

**New user creation:**

**Username:**

**Fullname:**

**Email:**

**User role:**

**Position:**

**Password:**

**Confirm password:**

Σχήμα Παρ. Γ. 2. Η φόρμα διαχείρισης στοιχείων χρηστών

Επιπρόσθετα ο διαχειριστής μαζικά μπορεί να κάνει τις εξής διαμορφώσεις:

- Διαγραφή χρηστών από το σύστημα,
- Απενεργοποίηση χρηστών από το σύστημα,
- Ενεργοποίηση χρήστη,
- Καθορισμό χρηστών σε εξεταστές και
- Καθορισμό χρηστών σε εξεταζόμενους.

Αυτό γίνεται από τη κεντρική σελίδα, επιλέγοντας τις εγγραφές που ενδιαφέρεται να αλλάξει και έπειτα πατώντας μία από τις εντολές που υπάρχουν στο κάτω μέρος της σελίδας(Σχ. Παρ. Γ.2).

[View teachers only](#) | [View students only](#) | [View all](#) | [New User](#) | [Import from file](#)

### Users

Pages: 1

	User id	Username	Role	Full name	Email	Position	Enabled	Deleted	Update	Is active
<input type="checkbox"/>	2	userTeacher	teacher	Γιώργος Παπαδόπουλος 97		Καθηγητής	1	0	Update	Disable
<input type="checkbox"/>	95	teacher1	teacher	Teacher1Name Teacher1Surname		Μόνιμο προσωπικό	0	0	Update	Enable
<input type="checkbox"/>		teacher 2	teacher	Γιώργος Παπαδόπουλος		testing	1	0	Update	Disable
<input type="checkbox"/>	114	userTeacher	teacher	Γεώργιος Καραϊσκάκης		καθηγητής	1	0	Update	Disable

Actions for selected:

Σχήμα Παρ. Γ.2 Η κεντρική οθόνη του διαχειριστή