



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ και ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ηλεκτρονική φόρμα καταγραφής αναγκών Φοιτητών με Αναπηρία
(ΦμεΑ) στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Η περίπτωση του Πανεπιστημίου
Δυτικής Αττικής**

**(Electronic form for recording the needs of Students with Disabilities in
Higher Education. The case of the University of West Attica)**

Κωνσταντέλλος Παναγιώτης

101014

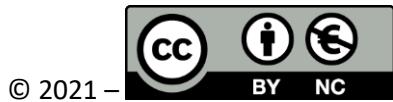
Εποπτεύων καθηγητής: Σκουρλάς Χρήστος

Διπλωματική εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα

ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ και ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΑΙΓΑΛΕΩ, 07/2021

Copyright © Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών και Παναγιώτης Κωνσταντέλλος



Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Παναγιώτης Κωνσταντέλλος του Λογοθέτη, με αριθμό μητρώου 101014, φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

«Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία».

Ο Δηλών

Παναγιώτης Κωνσταντέλλος



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ και ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάστηκε

από τον

Κωνσταντέλλο Παναγιώτη (ΑΜ 101014)

στις 14. 07.2021

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Επιβλέπων καθηγητής:

Χρήστος Σκουρλάς

Μέλος επιτροπής:

Κλειώ Σγουροπούλου

Μέλος επιτροπής:

Βασίλειος Μάμαλης

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας δεν υποδηλού την αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα. Κατά τη συγγραφή τηρήθηκαν οι αρχές της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	7
Περίληψη.....	8
Abstract	9
Κατάλογος σχημάτων και εικόνων.....	10
Κεφάλαιο I	12
Εισαγωγή	12
1.1 Άτομα με ειδικές ανάγκες	12
1.2 Άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες	12
1.3 Ειδική αγωγή	12
1.4 Ειδική Εκπαίδευση	13
Κεφάλαιο II	14
Εισαγωγή	14
2.1 Φοιτητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.....	14
2.2 Ειδική αγωγή και εκπαίδευση στο πανεπιστήμιο.....	14
2.3 Στόχος της διπλωματικής	15
Κεφάλαιο III	16
Εισαγωγή	16
3.1 Σκοπός	16
3.2 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.....	16
3.2.1 Αποθήκευση των δεδομένων.....	16
3.2.2 Επίπεδο παρουσίασης/Φυλλομετρητή.....	19
3.2.3 Επίπεδο εφαρμογής (server).....	24
3.2.4 Φιλοξενία (hosting)	26
3.3 Ανάλυση της εφαρμογής.....	28
3.3.1 Η αρχιτεκτονική	28
3.3.2 Η βάση δεδομένων.....	29
3.3.3 User Manual	33
3.3.4 Responsive design	41
3.3.5 WCAG 2.1 ACCESSIBILITY.....	42
3.4 Προβλήματα	50
3.5 Προτάσεις – Βελτιώσεις	50
Συμπεράσματα	51

Βιβλιογραφία	52
Παράρτημα Α.....	54
Παράρτημα Β.....	54

Ευχαριστίες

Ξεκινώντας θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που συνέβαλαν και βοήθησαν έμμεσα ή
άμεσα στην πραγματοποίηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Αναφέρομαι
συγκεκριμένα στην οικογένεια μου, αλλά και στον καθηγητή του τμήματος Μηχανικών
Πληροφορικής και Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής κ. Χρήστο Σκουρλά για τη
διαρκή βοήθεια και καθοδήγησή του.

Περίληψη

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, περισσότερα από 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι ζουν με κάποια μορφή αναπηρίας. Αντίστοιχα, υπάρχουν φοιτητές που αντιμετωπίζουν διάφορες μαθησιακές δυσκολίες στο Πανεπιστήμιο. Σε μια έρευνα που διεξήχθη το 2013 από το «Τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών Σπουδών» του Πανεπιστημίου της Μακεδονίας, παρατηρήθηκε ότι το 62% των φοιτητών με αναπηρία δεν ολοκληρώνουν πλήρως τις σπουδές τους μετά από 8 χρόνια στο Πανεπιστήμιο. Ως αποτέλεσμα, ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής, η οποία θα καταγράφει μαθητές με αναπηρίες, συμπεριλαμβανομένων των πραγματικών αναγκών τους. Με ένα τέτοιο σύστημα, η μονάδα προσβασιμότητας για φοιτητές με αναπηρία του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής θα είναι σε θέση να αναγνωρίσει αμέσως τις ανάγκες των φοιτητών, έτσι ώστε να λάβει όλες αυτές τις ενέργειες για να εξασφαλίσει καλύτερη εμπειρία σπουδών στο πανεπιστήμιο.

Λέξεις κλειδιά: φοιτητές με αναπηρία (ΦμεΑ), προσβασιμότητα, μονάδα προσβασιμότητας, ειδική αγωγή, ειδική εκπαίδευση, open source, dotnet, MVC, entity framework, SQL, MariaDB, node, HTML, CSS, WCAG 2.1 ACCESSIBILITY

Abstract

According to world's health organization, more than 1 billion people live with some form of disability. Respectively there are students who face various learning difficulties at the University. In a survey conducted in 2013 by the «Department of Economics and Social studies» of the University of Macedonia, it was observed that 62% of students with disabilities fail to fully complete their studies after 8 years at the University. As a result, this thesis' purpose is the development of a web application, which will log students with disabilities, including their actual needs. With such a system, the Accessibility Unit for students with disabilities will be capable of recognizing the students' needs immediately, so that it shall take all such actions to ensure a better studying experience at the University.

Keywords: students with disabilities (ΦμεΑ), accessibility, accessibility unit, special education, open source, dotnet, MVC, entity framework, SQL, MariaDB, node, HTML, CSS, WCAG 2.1
ACCESSIBILITY

Κατάλογος σχημάτων και εικόνων

Εικόνα 1. Σύνθεση του Δείγματος και συνοπτικές Στατιστικές.	15
Εικόνα 2. Πολυεπίπεδη σχεδίαση εφαρμογής. [8]	16
Εικόνα 3. Λογότυπο της ΣΔΒΔ MariaDB.	17
Εικόνα 4. Λογότυπο του εργαλείου διαχείρισης ΣΔΒΔ phpMyAdmin.	17
Εικόνα 5. Η απεικόνιση μιας βάσης δεδομένων σε διάγραμμα στο phpMyAdmin.	18
Εικόνα 6. Λογότυπα τεχνολογιών του επιπέδου παρουσίασης.	19
Εικόνα 7. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας HTML.	20
Εικόνα 8. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας CSS.	20
Εικόνα 9. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας SASS.	21
Εικόνα 10. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας JavaScript.....	22
Εικόνα 11. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας Typescript.	23
Εικόνα 12. Λογότυπα τεχνολογιών επιπέδου εφαρμογής.....	24
Εικόνα 13. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας C#.	25
Εικόνα 14. Η αρχιτεκτονική σχεδίαση του Entity Framework. [22] [21]....	26
Εικόνα 15. Ο εξυπηρετητής Διαδικτύου Kestrel και η «τοποθεσία» στην στοίβα εκτέλεσης.....	26
Εικόνα 16. Λογότυπο του Nginx.	27
Εικόνα 17. Αρχιτεκτονική σχεδίαση εφαρμογής Διαδικτύου με χρήση αντίστροφου διακομιστή μεσολάβησης	27
Εικόνα 18. Η αρχιτεκτονική σχεδίαση της εφαρμογής σε υψηλό επίπεδο αφαίρεσης.	28
Εικόνα 19. Αφαιρετικότητα της εφαρμογής σε επίπεδο Βάσης Δεδομένων και οι υποστηριζόμενες βάσεις.....	29
Εικόνα 20. Αφαιρετικότητα της εφαρμογής Το MVC.....	29
Εικόνα 21. Παράδειγμα δεδομένων του πίνακα «edu_QualificationTypes».	30
Εικόνα 23. Παράδειγμα διαχείρισης γραμμών του πίνακα «edu_QualificationTypes».....	30
Εικόνα 23. Η δομή του πίνακα «edu_QualificationTypeLocalizations».....	30
Εικόνα 24. Η δομή του πίνακα «edu_Students».....	31
Εικόνα 25. Το διάγραμμα της βάσης δεδομένων.	33
Εικόνα 26. Βήμα 1.	34
Εικόνα 27. Βήμα 1 & μηνύματα λάθους.	34
Εικόνα 28. Βήμα 2.	35
Εικόνα 29. Βήμα 2 & μηνύματα λάθους.	35
Εικόνα 30. Βήμα 3.	36
Εικόνα 31. Βήμα 3 & μηνύματα λάθους.	36
Εικόνα 32. Βήμα 4.	38
Εικόνα 33. Βήμα 4 & μηνύματα λάθους.	39
Εικόνα 34. Βήμα 5.	40
Εικόνα 35. Βήμα 5 & μηνύματα λάθους.	41
Εικόνα 36. Παρουσίαση της εφαρμογής σε διαφορετικού τύπου συσκευές.....	42
Εικόνα 37. Το μενού του πρόσθετου του userway.org.....	43
Εικόνα 38. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της αρχικής σελίδας.	44
Εικόνα 39. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 1.	45
Εικόνα 40. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 2.	46
Εικόνα 41. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 3.	47

Εικόνα 42. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 4. 48

Εικόνα 43. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 5. 49

Κεφάλαιο I

Εισαγωγή

Σε αυτήν την ενότητα θα γίνει μια σύντομη αναφορά στους όρους «Άτομα με ειδικές ανάγκες», «Άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες», «Ειδική αγωγή», «Ειδική Εκπαίδευση»

1.1 Άτομα με ειδικές ανάγκες

Το 1981 ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας όρισε ως άτομα με ειδικές ανάγκες όλα τα άτομα που εμφανίζουν σοβαρή μειονεξία που προκύπτει από φυσική ή διανοητική βλάβη. [1]

Αντίστοιχα, [το Συμβούλιο των υπουργών της ΕΕ](#) αναφέρει πως «ο όρος άτομα με «ειδικές ανάγκες» περιλαμβάνει τα άτομα με σοβαρές ανεπάρκειες ή μειονεξίες που οφείλονται σε σωματικές βλάβες, συμπεριλαμβανομένων των βλαβών των αισθήσεων, ή σε διανοητικές ή ψυχικές βλάβες, οι οποίες περιορίζουν ή αποκλείουν την εκτέλεση δραστηριότητας ή λειτουργίας, η οποία θεωρείται κανονική για έναν άνθρωπο». [2]

Σύμφωνα με τον [Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας](#) πάνω από 1 δις άνθρωποι ζουν με κάποια μορφή αναπηρίας, δηλαδή πάνω από το 15% του παγκόσμιου πληθυσμού. [3] Σύμφωνα με [μελέτη της EUROSTAT](#) το 25% των Ευρωπαίων πολιτών παρουσιάζει κάποιου είδους αναπηρία. Σύμφωνα με την ίδια μελέτη στην Ελλάδα ο αριθμός βρίσκεται στο 24% του πληθυσμού. [4]

1.2 Άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες

Σύμφωνα με το [άρθρο 1 του κεφαλαίου Α' του νόμου 2817/2000](#) άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, θεωρούνται τα άτομα που έχουν σημαντική δυσκολία μάθησης και προσαρμογής εξαιτίας σωματικών, διανοητικών, ψυχολογικών, συναισθηματικών και κοινωνικών ιδιαιτεροτήτων. [5]

Στα άτομα αυτά περιλαμβάνονται όσοι:

- α) Έχουν νοητική ανεπάρκεια ή ανωριμότητα
- β) Έχουν ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα όρασης (τυφλοί, αμβλύωπες) ή ακοής (κωφοί, βαρήκοοι).
- γ) Έχουν σοβαρά νευρολογικά ή ορθοπεδικά ελαττώματα ή προβλήματα υγείας
- δ) Έχουν προβλήματα λόγου και ομιλίας
- ε) Έχουν ειδικές δυσκολίες στη μάθηση, όπως δυσλεξία, δυσαριθμησία, δυσσαναγνωσία
- στ) Έχουν σύνθετες γνωστικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δυσκολίες και όσοι παρουσιάζουν αυτισμό και άλλες διαταραχές ανάπτυξης.

1.3 Ειδική αγωγή

Σύμφωνα με την [S. Tomlinson](#) «Η ειδική αγωγή μελετάται και κατανοείται με βάση τις ωφέλειες που αποφέρει σε μια αναπτυσσόμενη βιομηχανική κοινωνία, σε ένα μαζικό και ανταγωνιστικό εκπαιδευτικό σύστημα, καθώς επίσης και με βάση τις ωφέλειες που αποκομίζουν το ιατρικό,

ψυχολογικό, εκπαιδευτικό και άλλο προσωπικό ειδικών που αναμειγνύονται στον τομέα αυτό». [6]

Σύμφωνα με την [Παιδαγωγική Ψυχολογική Εγκυκλοπαίδεια - Λεξικό](#) «Ειδική αγωγή σημαίνει την ειδικά σχεδιασμένη εκπαίδευση που ικανοποιεί τις ιδιαίτερες ανάγκες παιδιών με μειονεξίες. Πιο αναλυτικά, η ειδική αγωγή είναι το σύστημα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και υπηρεσιών που παρέχονται στα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές και κοινωνικές ανάγκες, για την αντιμετώπιση των προβλημάτων τους και για την ανάπτυξη και την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων τους» [6]

1.4 Ειδική Εκπαίδευση

Σύμφωνα με τον πρόεδρο του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου για την ειδική εκπαίδευση [PH. Lamoral](#) «Η ειδική εκπαίδευση δεν πρέπει να ορίζεται πλέον από την άποψη του χώρου στον οποίο αυτή υλοποιείται, αλλά περισσότερο από την άποψη των αναγκών του παιδιού που σχεδιάζει να αντιμετωπίσει [...]. Το να είναι κάποιος μειονεκτικός ή όχι δεν εξαρτάται μόνο από την αναπτηρία του, αλλά επίσης από το σχολικό σύστημα και την κοινωνία στην οποία ζει. Εναπόκειται σ' εμάς ο ορισμός της εκπαιδευτικής βοήθειας που θα πρέπει να προσφέρεται σε όσους έχουν ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες». [6]

Κεφάλαιο II

Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια σύντομη περιγραφή των φοιτητών με ειδικές ανάγκες, της ειδικής αγωγής στο Πανεπιστήμιο και του στόχου της διπλωματικής.

2.1 Φοιτητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες

Τα τελευταία χρόνια οι μαθησιακές δυσκολίες για άτομα με ειδικές ανάγκες αποτελούν ένα πρόβλημα αιχμής για την ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα. Το πρόβλημα αυτό αφορά πλήθος φοιτητών και φοιτητριών και απασχολεί εξίσου εκπαιδευτικούς και γονείς. Μεγάλος αριθμός φοιτητών και φοιτητριών με ειδικές ανάγκες στερούνται τη δυνατότητα ειδικής εκπαιδευτικής στήριξης με αποτέλεσμα να αποτυγχάνουν να διεκπεραιώσουν τις σπουδές τους. Επιπλέον, οι φοιτητές αυτοί συχνά απογοητεύονται και περιθωριοποιούνται. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, δηλαδή πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια & τριτοβάθμια.

Από την άλλη πλευρά οι εκπαιδευτικοί, βιώνοντας το πρόβλημα αναζητούν τρόπους κατανόησης και υποστήριξης των προαναφερόμενων μαθητών. Δεδομένης της έλλειψης ενός κεντρικού θεσμικού υποστηρικτικού πλαισίου ορισμένοι εκπαιδευτικοί καταφεύγουν να αναζητούν την εξειδικευμένη σχετική επιμόρφωση με προσωπική τους πρωτοβουλία.

Επιπλέον οι γονείς όντας αγχωμένοι, ενδεχομένως απογοητευμένοι και συχνά σε σύγχυση προσπαθούν να βρουν λύσεις για τις μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά τους εκτός των πανεπιστημίων, με υψηλό χρηματικό και ψυχικό κόστος και με αβέβαιο αποτέλεσμα.

2.2 Ειδική αγωγή και εκπαίδευση στο πανεπιστήμιο

Σκοπός του Πανεπιστημίου πρέπει να είναι η εξασφάλιση της ισότιμης φοίτησης αναπήρων σε ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού όλα τα ελληνικά Πανεπιστήμια διαθέτουν την αντίστοιχη μονάδα προσβασιμότητας, η οποία έχει ως στόχο την αποτελεσματική κάλυψη των αναγκών φοίτησης των ΦμεΑ.

Παρόλα αυτά σε [έρευνα](#) που διεξήχθη το 2013 από το τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών σπουδών του Πανεπιστημίου Μακεδονίας παρατηρήθηκε ότι το 62% των ΦμεΑ δεν καταφέρνει να διεκπεραιώσει πλήρως τις σπουδές του 8 έτη μετά την εισαγωγή του. Το αντίστοιχο ποσοστό για τους φοιτητές που έχουν εισαχθεί με την μέθοδο των Πανελλήνιων εξετάσεων αντιστοιχεί στο 10,6%. [7]

Πίνακας 1. Σύνθεση του Δείγματος και Συνοπτικές Στατιστικές

Διαδικασία Εισαγωγής	Αριθμός Φοιτητών		Δεν πήραν πτυχίο μετά από 8 χρόνια			
	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	(%)	Κορίτσια	(%)
1. Πανελλήνιες	668	1068	71	(10.6)	59	(5.5)
2. Ελληνοκύπριοι	34	72	3	(8.8)	10	(13.8)
3. Ομογενείς	41	46	17	(41.6)	11	(23.9)
4. Άλλοδαποί	29	26	12	(41.3)	14	(53.8)
5. ΑμΕΑ (Law 2640/98)	87	39	54	(62.0)	23	(58.9)
6. Μετεγγραφές Εσωτερικού Κατατακτήριες	61	74	14	(22.9)	5	(6.7)
7. Πρώτο πτυχίο TEI.	54	38	21	(38.8)	18	(47.3)
8. Πρώτο πτυχίο πανεπιστ.	31	15	28	(90.3)	11	(73.3)
9. Αθλητές	24	9	12	(50.0)	3	(33.3)
Υποσύνολο	1029	1387	232	(22.5)	154	(11.1)
Σύνολο		2416			386 (16.0%)	

Εικόνα 1. Σύνθεση του Δείγματος και συνοπτικές Στατιστικές.

2.3 Στόχος της διπλωματικής

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας, στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος ιστού, το οποίο θα βοηθήσει τόσο στην καταγραφή των μαθητών που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες όσο και στην καταγραφή των ίδιων των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν. Πρόσβαση στο πληροφοριακό σύστημα θα έχει η αντίστοιχη μονάδα προσβασιμότητας του εκπαιδευτικού ιδρύματος, έτσι ώστε να είναι άμεσα ενήμερη για τις ανάγκες υποστήριξης των μαθητών αυτών, έτσι ώστε να μπορεί να προβεί στις αντίστοιχες ενέργειες με σκοπό να υποστηρίξει τους μαθητές αποτελεσματικά, π.χ. στην προμήθεια εκπαιδευτικού υλικού βασισμένου στις μαθησιακές ανάγκες του εκάστοτε μαθητή (π.χ. ηλεκτρονικών ακουστικών συγγραμμάτων).

Επιπλέον, εφόσον η μονάδα προσβασιμότητας έχει συνολική εικόνα της κατάστασης του εκπαιδευτικού ιδρύματος μέσω του πληροφοριακού συστήματος είναι σε θέση σε συνεργασία με το υπόλοιπο εκπαιδευτικό προσωπικό να σχεδιάσουν ενδεχόμενες αλλαγές στην τρέχουσα εκπαιδευτική διαδικασία με σκοπό την βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας των μαθητών, για παράδειγμα την τροποποίηση του υλικού που διαθέτει ο εκάστοτε καθηγητής στους μαθητές του έτσι ώστε να είναι προσβάσιμο από τους μαθητές που αντιμετωπίζουν οποιαδήποτε μαθησιακή δυσκολία.

Κεφάλαιο III

Εισαγωγή

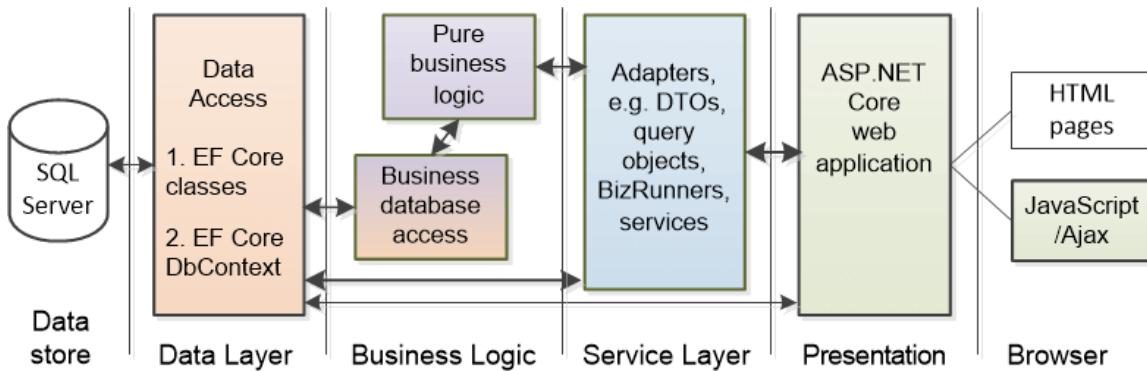
Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση του πληροφοριακού συστήματος που σχεδιάστηκε.

3.1 Σκοπός

Ο σκοπός του συγκεκριμένου πληροφοριακού συστήματος είναι η καταγραφή των φοιτητών με μαθησιακές δυσκολίες. Επιπλέον γίνεται καταγραφή των δυσκολιών που αντιμετωπίζει ο εκάστοτε φοιτητής. Τα δεδομένα αποθηκεύονται στο πληροφοριακό σύστημα και είναι προσβάσιμα από την μονάδα προσβασιμότητας του εκπαιδευτικού ιδρύματος.

3.2 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε πλήθος διαφορετικών τεχνολογιών.



© Selective Analytics 2017

Εικόνα 2. Πολυεπίπεδη σχεδίαση εφαρμογής. [8]

3.2.1 Αποθήκευση των δεδομένων

Πριν αναλύσουμε τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την αποθήκευση των δεδομένων θα γίνει μια σύντομη αναφορά στον όρο «Σχεσιακή βάση δεδομένων». «Σχεσιακή βάση δεδομένων» είναι μία συλλογή δεδομένων, τα οποία αποθηκεύονται σε έναν υπολογιστή με τη μορφή πινάκων. Μια βάση δεδομένων παρέχει την δυνατότητα για ανάγνωση, εγγραφή & τροποποίηση των δεδομένων. Επιπλέον διαθέτει και πιο περίπλοκες διαδικασίες που μπορούν να εφαρμοστούν στα δεδομένα.

Για την διαχείριση σχεσιακών βάσεων δεδομένων χρησιμοποιούνται συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (**Database Management Systems** ή **DBMS**), με τα οποία μέσω των ειδικών διεπαφών που διαθέτουν (User Interfaces) ένας διαχειριστής μπορεί να εκτελεί περίπλοκες διαδικασίες σε μια βάση δεδομένων.

Οι περισσότερες βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούν την γλώσσα προγραμματισμού SQL (Structured Query Language) ή τις διάφορες παραλλαγές της, πχ. T-SQL (Transact-SQL) της Microsoft.

Χαρακτηριστικό των σχεσιακών βάσεων δεδομένων είναι ότι διαθέτουν το σύνολο των ιδιοτήτων ACID, με το οποίο εγγυώνται ότι οι συναλλαγές στη βάση δεδομένων λειτουργούν αξιόπιστα. Το σύνολο ACID ορίζεται από τις παρακάτω ιδιότητες

- **Ατομικότητα:** απαιτεί η τροποποίηση που θα γίνει στην ΒΔ να τηρεί τον κανόνα όλα ή τίποτα.
- **Συνέπεια:** διασφαλίζει ότι η ΒΔ διατηρείται σε μια συνεπή κατάσταση
- **Απομόνωση:** αναφέρεται στην απαίτηση ότι όλες οι ενέργειες δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση ή να δουν δεδομένα τα οποία τροποποιούνται εκείνη την στιγμή από μια συναλλαγή η οποία δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί
- **Μονιμότητα:** εγγυάται στον χρήστη του ΣΔΒΔ ότι αν τελειώσει μια συναλλαγή επιτυχώς τότε τα αποτελέσματα της δεν θα χαθούν



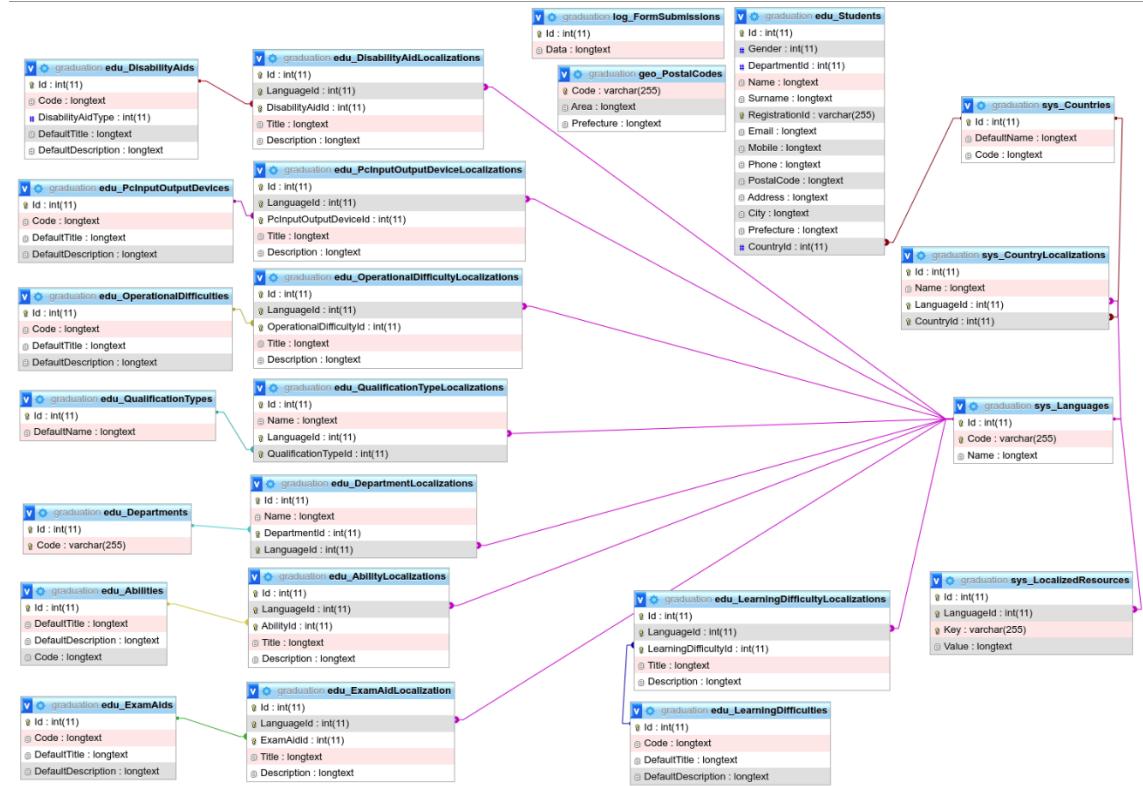
Εικόνα 3. Λογότυπο της ΣΔΒΔ MariaDB.

Για την αποθήκευση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η σχεσιακή βάση δεδομένων [MariaDB](#). Η MariaDB αποτελεί σχεσιακή βάση δεδομένων [ανοικτού κώδικα](#) και διανέμεται ελεύθερα και δωρεάν με την ανοικτή άδεια [GPL-2.0](#). Αποτελεί διακλάδωση (fork) της [MySQL](#). Επιπλέον μαζί με τον «πρόγονο» της την MySQL βρίσκεται στην αγορά για πάνω από δύο δεκαετίες, γεγονός που την καθιστά αξιόπιστη τόσο στην ορθή λειτουργεία της, όσο και στην ακεραιότητα των δεδομένων. Τέλος είναι λογισμικό ανεξάρτητο πλατφόρμας (cross-platform), δηλαδή μπορεί να εκτελούνται σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων, για παράδειγμα σε Linux, UNIX (MAC OS X) και windows. [9]



Εικόνα 4. Λογότυπο του εργαλείου διαχείρισης ΣΔΒΔ phpMyAdmin.

Για τη διαχείριση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο [phpMyAdmin](#), το οποίο είναι [ανοιχτού κώδικα](#) και διανέμεται ελεύθερα από την άδεια [GPL-2.0](#). Το phpMyAdmin είναι γραμμένο στη γλώσσα προγραμματισμού PHP και χρησιμοποιείται για την εκτέλεση των περισσότερων εργασιών διαχείρισης μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων, για παράδειγμα τη δημιουργία μιας βάσης ή ενός πίνακα ή την εκτέλεση ερωτημάτων. [10]



Εικόνα 5. Η απεικόνιση μιας βάσης δεδομένων σε διάγραμμα στο phpMyAdmin.

3.2.2 Επίπεδο παρουσίασης/Φυλλομετρητή



Εικόνα 6. Λογότυπα τεχνολογιών του επιπέδου παρουσίασης.

Σε επίπεδο παρουσίασης (front end) χρησιμοποιήθηκαν οι τεχνολογίες [HTML](#) [11], [SASS \(css\)](#) [12] & [Typescript \(Javascript \)](#) [13]. Για τη διαχείριση των εξαρτήσεων (dependencies) και τη μεταγλώττιση (compile) των τεχνολογιών του front end χρησιμοποιήθηκε το [node](#) [14] & το [node package manager \(npm\)](#). [15]

3.2.2.1 [HTML \(Hypertext Markup Language\)](#)

Αποτελεί τη γλώσσα σήμανσης για τις ιστοσελίδες και τα στοιχεία της αποτελούν τα βασικά δομικά στοιχεία των ιστοσελίδων. Όλοι οι φυλλομετρητές που υπάρχουν διαθέσιμοι έχουν ως σκοπό να διαβάζουν/χρησιμοποιούν τα στοιχεία της γλώσσας HTML και συνθέτουν/παράγουν περιεχόμενο με το οποίο ο χρήστης μπορεί να αλληλοεπιδράσει.

Η HTML γράφεται υπό τη μορφή διαφορετικών στοιχείων, τα οποία ονομάζονται **HTML Tags**, μέσα στο περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας (web page). Τα στοιχεία με τη σειρά τους αποτελούνται από τις ετικέτες (πχ. <html>). Η πλειοψηφία των ετικετών συνήθως λειτουργούν ως ζεύγη (<div> </div>), με την πρώτη να λειτουργεί ως ετικέτα έναρξης και τη δεύτερη ως ετικέτα λήξης. Το επιθυμητό περιεχόμενο γράφεται ανάμεσα στις ετικέτες. [11]

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Example HTML Markup</title>
</head>
<body>
    <h1>Hello world</h1>
    <p>Have a nice day!</p>
</body>
</html>
```

Εικόνα 7. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας HTML.

3.2.2.2 SASS (CSS - Cascading Style Sheets)

Η CSS είναι μια γλώσσα υπολογιστή που ανήκει στην κατηγορία των γλωσσών φύλλων ύφους που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που έχει γραφτεί με μια γλώσσα σήμανσης. Χρησιμοποιείται δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που γράφτηκε στις γλώσσες HTML και XHTML, δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης μιας ιστοσελίδας και γενικότερα ενός ιστότοπου.

Με την CSS συντάσσονται κανόνες μορφοποίησης. Ένας κανόνας μορφοποίησης αποτελείται από:

- Τον επιλογέα (CSS selector): προσδιορίζει ποια/ες HTML ετικέτες θα μορφοποιηθούν
- Τις ιδιότητες (CSS properties): προσδιορίζουν πως ακριβώς θα μορφοποιηθούν οι ετικέτες που προσδιορίζει ο επιλογέας.

```
.my-selector
{
    font-size: 12px;
    font-family: Arial;
    background-color: #000;
}
```

Εικόνα 8. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας CSS.

Η SASS (Syntactically Awesome Style Sheets) είναι μια γλώσσα σεναρίου (scripting language) η οποία επεκτείνει τις δυνατότητες της γλώσσα CSS. Η γλώσσα SASS μεταγλωπτίζεται σε γλώσσα CSS μέσω ενός προεπεξεργαστή. Οι βασικές δυνατότητες που παρέχει η SASS είναι οι εξής:

- Μεταβλητές
- Φωλιασμένοι κανόνες
- Συναρτήσεις (Mixins)
- Πακέτα λογισμικού (Partials)
- Κληρονομικότητα

Η SASS διανέμεται με την ανοικτή άδεια [MIT](#) και χρησιμοποιήθηκε αυτή έναντι της CSS λόγω των παραπάνω ικανοτήτων της. [12]

```
/* Define standard variables and values for website */
$bgcolor: lightblue;
$textcolor: darkblue;
$fontsize: 18px;

/* Use the variables */
body {
    background-color: $bgcolor;
    color: $textcolor;
    font-size: $fontsize;
}
```

Εικόνα 9. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας SASS.

3.2.2.3 Typescript (JavaScript)

Η JavaScript (JS) είναι διερμηνευόμενη γλώσσα προγραμματισμού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αρχικά αποτέλεσε μέρος της υλοποίησης των φυλλομετρητών Ιστού, ώστε τα σενάρια από την πλευρά του πελάτη (client-side scripts) να μπορούν να επικοινωνούν με τον χρήστη, να ανταλλάσσουν δεδομένα ασύγχρονα και να αλλάζουν δυναμικά το περιεχόμενο του εγγράφου που εμφανίζεται.

```
// program to check if a number is prime or not

// take input from the user
const number = parseInt(prompt("Enter a positive number: "));
let isPrime = true;

// check if number is equal to 1
if (number === 1) {
    console.log("1 is neither prime nor composite number.");
}

// check if number is greater than 1
else if (number > 1) {

    // looping through 2 to number-1
    for (let i = 2; i < number; i++) {
        if (number % i == 0) {
            isPrime = false;
            break;
        }
    }

    if (isPrime) {
        console.log(` ${number} is a prime number`);
    } else {
        console.log(` ${number} is a not prime number`);
    }
}
```

Εικόνα 10. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας JavaScript.

Η Typescript είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που αναπτύχθηκε και συντηρήθηκε από τη Microsoft. Πρόκειται για ένα συντακτικά αυστηρό υπερσύνολο της JavaScript και προσθέτει προαιρετική στατικό έλεγχο στους τύπους δεδομένων της γλώσσας. Η typescript μεταγλωτίζεται σε JavaScript μέσω ενός προεπεξεργαστή/μεταγλωττιστή. Η typescript διανέμεται με την ανοικτή άδεια [Apache License 2.0](#). [13]

```

interface User {
    name: string;
    id: number;
}

class UserAccount {
    name: string;
    id: number;

    constructor(name: string, id: number) {
        this.name = name;
        this.id = id;
    }
}

const user: User = new UserAccount("Murphy", 1);

```

Εικόνα 11. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας TypeScript.

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η typescript έναντι της JavaScript λόγω των επιπλέον δυνατοτήτων που προσφέρει.

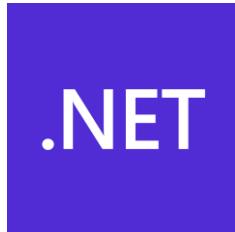
3.2.2.4 Εξαρτήσεις & διαχείριση πακέτων

Για την εγκατάσταση των διάφορων βιβλιοθηκών JavaScript και CSS που χρησιμοποιούνται στο υπολογιστικό σύστημα χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού [Node.js](#) [14] και διαχειριστής πακέτων και εξαρτήσεων [npm \(node package manager\)](#). [15] Οι προ-επεξεργαστές/μεταγλωττιστές της SASS και της typescript εγκαθίστανται μέσω του npm και εκτελούνται μέσω του node.js.

3.2.3 Επίπεδο εφαρμογής (server)

Στο επίπεδο της εφαρμογής (server) χρησιμοποιήθηκαν τεχνολογίες της Microsoft.

Συγκεκριμένα όλη εφαρμογή έχει γραφτεί με την γλώσσα προγραμματισμού [C#](#) [16] και το [dotnet framework](#). [17]



Εικόνα 12. Λογότυπα τεχνολογιών επιπέδου εφαρμογής.

3.2.3.1 [C# / .NET framework](#)

Η C# δημιουργήθηκε από τη Microsoft και αποτελεί μια αντικειμενοστραφή, γενικού σκοπού γλώσσα προγραμματισμού Η/Υ. Δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του .NET Framework, το οποίο είναι ένα σύνολο βιβλιοθηκών και διασυνδέσεων προγραμματισμού εφαρμογών (API). Σκοπός του είναι οι προγραμματιστές που γράφουν να επαναχρησιμοποιούν τα ήδη υπάρχοντα APIs που παρέχει και να μην υλοποιούν ξανά τα ίδια features. Το .NET Framework και κατ' επέκταση η C# αφού είναι υποσύνολο του .NET, αποτελούν ένα δωρεάν λογισμικό ανοιχτού κώδικα το οποίο διανέμεται κυρίως με την ανοικτή άδεια [MIT](#). Επιπλέον τόσο το .NET Framework. όσο και η C# είναι λογισμικά ανεξάρτητα πλατφόρμας (cross-platform), δηλαδή μπορούν να εκτελούνται σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων, για παράδειγμα σε Linux, UNIX (MAC OS X) και windows.

Όπως και η C# έτσι και ο μεταγλωττιστής της γλώσσας [Roslyn](#) είναι εξίσου ανοιχτού κώδικα, διανέμεται με ανοικτή άδεια MIT και μπορεί εξίσου να εκτελεστεί σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων, για παράδειγμα σε Linux, UNIX (MAC OS X) και windows.

Τέλος για την διαχείριση των εξαρτήσεων του υπολογιστικού συστήματος χρησιμοποιήθηκε ο διαχειριστής πακέτων [NuGet](#), ο οποίος διανέμεται με την ανοικτή άδεια Apache License 2.0. [16]

```
using System;

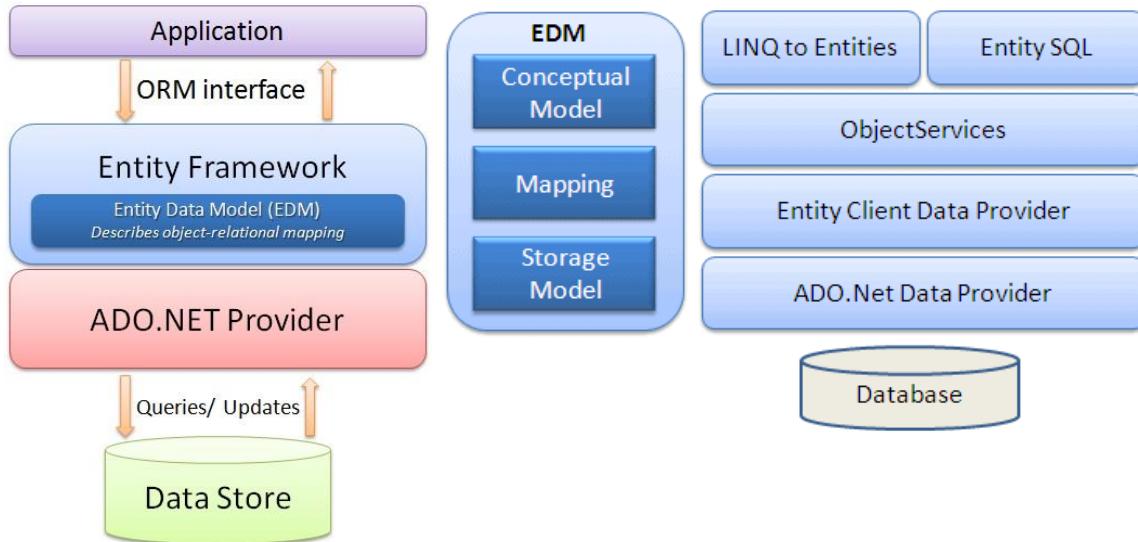
// A version of the classic "Hello World" program
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Console.WriteLine("Hello, world!");
    }
}
```

Εικόνα 13. Παράδειγμα εντολών της γλώσσας C#.

3.2.3.2 Entity Framework Core

Για την επικοινωνία της εφαρμογής με τη σχεσιακή βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το ORM Entity framework core.

ORM είναι ένα μία τεχνική με την οποία δίνεται η δυνατότητα να αντιστοιχηθεί ένα αντικείμενο μιας εφαρμογής με μία ή περισσότερες γραμμές σε κάποια βάση δεδομένων. Επιπλέον παρέχεται και η δυνατότητα σε επίπεδο εφαρμογής να δημιουργούνται ερωτήματα στη βάση δεδομένων μέσω ενός API, χρησιμοποιώντας τα ίδια τα αντικείμενα ή τις κλάσεις τους. Τα ερωτήματα σε επίπεδο εφαρμογής μεταφράζονται από το ORM σε SQL queries, τα οποία εν τέλει εκτελούνται στη βάση δεδομένων. Ένα από τα βασικότερα οφέλη είναι ότι βελτιώνεται η ταχύτητα ανάπτυξης, καθώς μέσω ενός μικρού API το ORM παράγει δυναμικά όλα τα SQL Queries προς τη βάση δεδομένων. Ένα εξίσου σημαντικό όφελος είναι ότι το ORM αποτελεί έναν εξαιρετικό τρόπο αποσύνδεσης (decoupling) της εφαρμογής με το πραγματικό data storage. Μια εφαρμογή που χρησιμοποιεί ένα ORM μπορεί σχετικά εύκολα και γρήγορα να χρησιμοποιήσει μια άλλη βάση δεδομένων, αλλάζοντας μόνο το κομμάτι του SQL query building. Ένα σημαντικό μειονέκτημα των ORM είναι ότι τα παραγόμενα queries δεν είναι τα βέλτιστα δεδομένου ότι παράγονται δυναμικά, από το ίδιο το ORM.



Εικόνα 14. Η αρχιτεκτονική σχεδίαση του Entity Framework. [22] [21]

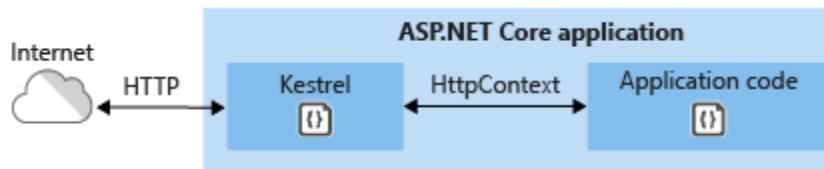
Στα πλαίσια ανάπτυξης του συγκεκριμένου υπολογιστικού συστήματος χρησιμοποιήθηκε το [ORM Entity framework core](#), το οποίο είναι [ανοιχτού κώδικα](#) και διανέμεται με την ανοικτή άδεια Apache-2.0. Επιπλέον είναι ανεξάρτητο πλατφόρμας και μπορεί εξίσου να εκτελεστεί σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων, για παράδειγμα σε Linux, UNIX (MAC OS X) και windows. [18]

3.2.4 Φιλοξενία (hosting)

Δεδομένου ότι το σύνολο των τεχνολογών της εφαρμογής, αλλά και η εφαρμογή αυτή καθαυτή είναι ανεξάρτητη πλατφόρμας μπορεί να φιλοξενηθεί/εκτελεστεί σε οποιοδήποτε υπολογιστικό σύστημα σε πληθώρα λειτουργικών συστημάτων, για παράδειγμα σε Linux, UNIX (MAC OS X) και windows.

3.2.4.1 Εξυπηρετητής διαδικτύου

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί τον [kestrel http server](#). Ο Kestrel αποτελεί μέρος του .NET framework και είναι [ανοικτού κώδικα](#) και ανεξάρτητος πλατφόρμας. Ο kestrel εκτελείται στην ίδια διεργασία με την εφαρμογή και ως αποτέλεσμα είναι αρκετά γρήγορος. Εν αντιθέσει μειονεκτεί στη μετάδοση αρχείων, καθώς δεν τα στέλνει απευθείας, όπως άλλοι εξυπηρετητές διαδικτύου αλλά πρέπει να τα διαχειριστεί μέσα από το ίδιο το process της εφαρμογής. Επιπλέον υπολείπεται σε features σε σχέση με άλλους εξυπηρετητές διαδικτύου, όπως το caching, το proxying & το load balancing. [19]



Εικόνα 15. Ο εξυπηρετητής Διαδικτύου Kestrel και η «τοποθεσία» στην στοίβα εκτέλεσης.

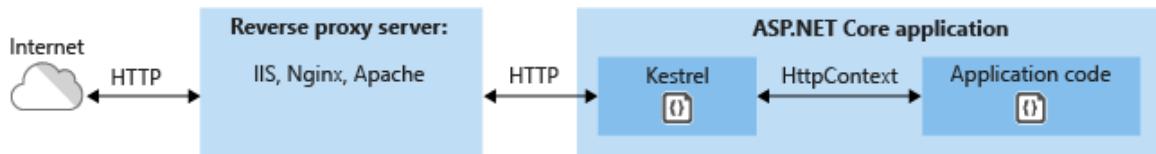
3.2.4.2 Reverse proxy & load balancer



Εικόνα 16. Λογότυπο του Nginx.

Δεδομένου ότι ο kestrel υστερεί στη διακίνηση αρχείων μπροστά από τον kestrel χρησιμοποιείται ο [Nginx](#) ως αντίστροφος διακομιστής μεσολάβησης (reverse proxy), ο οποίος είναι αρκετά γρήγορος. Ο Nginx δημιουργήθηκε από τον Igor Sysoev το 2002 και η πρώτη του έκδοση κυκλοφόρησε το 2004. Είναι εξίσου [ανοιχτού κώδικα](#), ανεξάρτητος πλατφόρμας και διανέμεται από την ανοικτή άδεια [2-clause BSD](#). Ο nginx αποτελεί έναν από τους δημοφιλέστερους εξυπηρετητές ιστού και παρέχει πληθώρα δυνατότητων, μεταξύ των οποίων είναι:

- Να λειτουργεί ως Αντίστροφος διακομιστής μεσολάβησης
- Να λειτουργεί ως διακομιστής μεσολάβησης για το πρότυπο e-mail. (mail proxy)
- Να αποθηκεύει στην προσωρινή μνήμη HTTP αιτήματα (HTTP Cache)
- Να λειτουργεί ως διακομιστής εξισορρόπησης φορτίου (load balancer) [20]

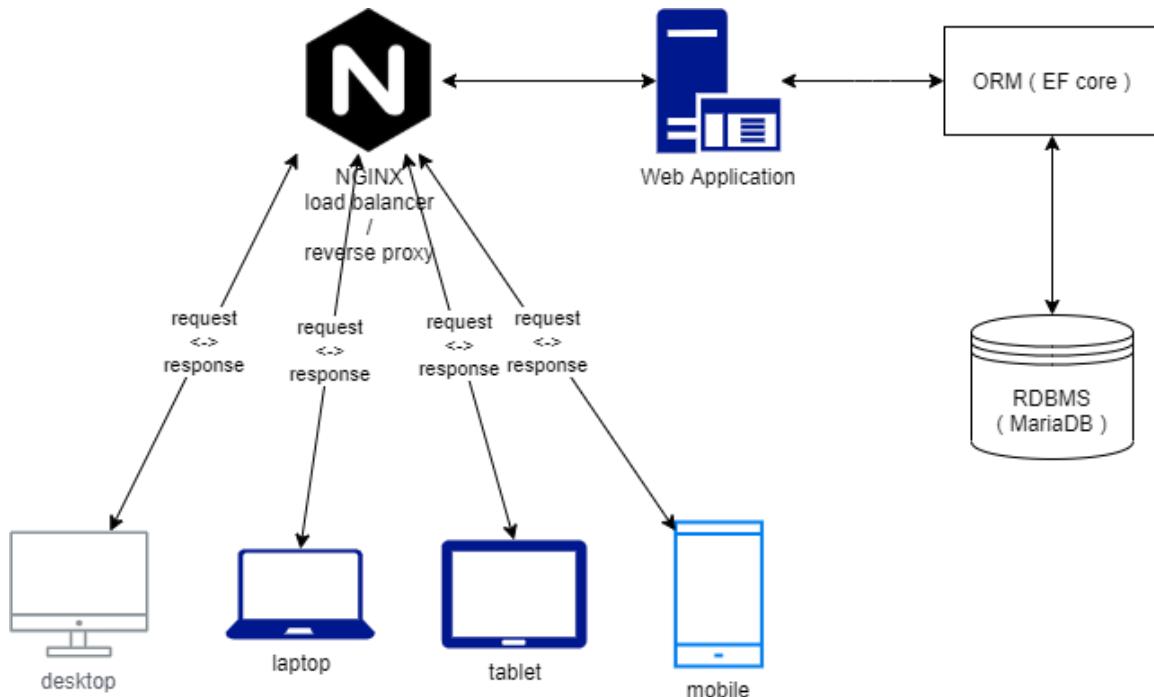


Εικόνα 17. Αρχιτεκτονική σχεδίαση εφαρμογής Διαδικτύου με χρήση αντίστροφου διακομιστή μεσολάβησης

3.3 Ανάλυση της εφαρμογής

3.3.1 Η αρχιτεκτονική

Η εφαρμογή έχει υλοποιηθεί με βάση την παρακάτω αρχιτεκτονική σχεδίαση.



Εικόνα 18. Η αρχιτεκτονική σχεδίαση της εφαρμογής σε υψηλό επίπεδο αφαιρεσης.

Όπως έχει προαναφερθεί ο Nginx ως αντίστροφος διακομιστής μεσολάβησης / διακομιστής εξισορρόπησης φορτίου είναι μονόδρομος καθώς διαθέτει δυνατότητες, τις οποίες ο kestrel δεν υποστηρίζει (περισσότερα στην ενότητα με τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν).

Σε επίπεδο βάσης δεδομένων και δεδομένου ότι η εφαρμογή δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις όσον αφορά τις συναλλαγές της με τη Βάση δεδομένων προτιμήθηκε να χρησιμοποιηθεί το ORM Entity Framework το οποίο δημιουργεί όχι και τόσο αποδοτικά ερωτήματα προς την βάση δεδομένων, αλλά αυξάνει τον ρυθμό ανάπτυξης της εφαρμογής και παρέχει ένα είδους abstraction στο τελικό data store. Τη δεδομένη στιγμή η εφαρμογή τρέχει απροβλημάτιστα τόσο σε MariaDB, όσο και σε SQLite. Η προσθήκη περαιτέρω βάσεων δεδομένων είναι εύκολη και πραγματοποιείται τρέχοντας ένα σύνολο εντολών στην κονσόλα.

Graduation.Core.MariaDB	MariaDb implementation	first backend implementation	12 days ago
Graduation.Core.Sqlite	Sqlite data layer implementation	first backend implementation	12 days ago
Graduation.Core	Data Layer Abstraction	first backend implementation	12 days ago
Graduation.Web	HTTP Layer	minor fixes	5 days ago
scripts		chmod	9 days ago
.dockerignore		added mariadb	16 days ago
Dockerfile		add initial mvc project	17 days ago
Graduation.sln		added mariadb	16 days ago
README.md		various changes	10 days ago
docker-compose.yml		added mariadb	16 days ago

Εικόνα 19. Αφαιρετικότητα της εφαρμογής σε επίπεδο Βάσης Δεδομένων και οι υποστηριζόμενες βάσεις.

Τέλος, σημαντικό κομμάτι στην σχεδίαση της εφαρμογής αποτέλεσε και η αρχή του διαχωρισμού ευθυνών ([Soc ή Separation of concerns](#)), με αποτέλεσμα να χρησιμοποιηθεί το μοντέλο αρχιτεκτονικής [Model–view–controller \(MVC\)](#). Στο μοντέλο αυτό η εφαρμογή διαιρείται σε τρία διασυνδεδεμένα μέρη ώστε να διαχωριστεί η παρουσίαση της πληροφορίας στον χρήστη από τη μορφή που έχει αποθηκευτεί στο σύστημα. Το κύριο μέρος του μοντέλου είναι το αντικείμενο Model το οποίο διαχειρίζεται την ανάκτηση/αποθήκευση των δεδομένων στο σύστημα. Το αντικείμενο View χρησιμοποιείται μόνο για να παρουσιάζεται η πληροφορία στον χρήστη (π.χ. με γραφικό τρόπο). Το τρίτο μέρος είναι ο Controller ο οποίος δέχεται την είσοδο και στέλνει εντολές στο αντικείμενο Model και στο View. Η Microsoft στο πλαίσιο του οικοσυστήματος της .NET Framework παρέχει έτοιμες βιβλιοθήκες για MVC αρχιτεκτονική. Οι βιβλιοθήκες αυτές αποτελούν του [MVC core](#).

Areas/Identity/Pages	fixed identity UI	6 days ago
Controllers	minor fixes	5 days ago
Models	refinements	6 days ago
Properties	various changes	10 days ago
Theme	minor fixes	5 days ago
Validation	various changes	8 days ago
Views	minor fixes	5 days ago
wwwroot	minor fixes	5 days ago
ApiExceptionFilter.cs	various changes	8 days ago
Graduation.Web.csproj	fixed identity UI	6 days ago
Program.cs	various changes	10 days ago

Εικόνα 20. Αφαιρετικότητα της εφαρμογής / Το MVC.

3.3.2 Η βάση δεδομένων

Οι περισσότεροι πίνακες της εφαρμογής αφορούν την παραμετροποίηση της φόρμας και των επιλογών της. Για παράδειγμα μέσω του πίνακα [edu_QualificationTypes](#) μπορούν να

προστεθούν και να αφαιρεθούν τρόποι εισαγωγής στο τμήμα από το αντίστοιχο dropdown στη φόρμα, όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.

The screenshot shows a dropdown menu with the title "Παρακαλώ επίλεξε". Below it, several options are listed: "Πανελλήνιες Εξετάσεις", "Με τον ειδικό νόμο (3%) για ΑμεΑ", "Ομογενείς", "Μετεγγραφή", "Ειδικές Εξετάσεις", and "Άλλο".

Εικόνα 21. Παράδειγμα δεδομένων του πίνακα «edu_QualificationTypes».

The screenshot shows a MySQL database table named "edu_QualificationTypes". The columns are: #, Name, Type, Collation, Attributes, Null, Default, Comments, and Extra. The data rows are:

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
1	Id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT
2	Name	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
3	LanguageId	int(11)			No	None		
4	QualificationTypeId	int(11)			No	None		

Εικόνα 22. Παράδειγμα διαχείρισης γραμμών του πίνακα «edu_QualificationTypes».

Επιπλέον η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα να μπορεί να μεταφραστεί σε διαφορετικές γλώσσες. Για την υλοποίηση αυτής της δυνατότητας έχουν προστεθεί και οι αντίστοιχοι localization πίνακες, όπου αυτό είναι αναγκαίο. Για το παραπάνω παράδειγμα ο localization πίνακας του πίνακα edu_QualificationTypes είναι ο edu_QualificationTypeLocalizations. Οι localization πίνακες είναι cross πίνακες μεταξύ του πίνακα που πρέπει να μεταφραστεί και του πίνακα των γλωσσών και διαθέτουν unique index με κλειδί τα δύο foreign keys που περιεγράφηκαν παραπάνω. Παρακάτω παρατίθενται η δομή του edu_QualificationTypeLocalizations.

The screenshot shows the MySQL Workbench interface with the table structure of "edu_QualificationTypeLocalizations". The columns are: #, Name, Type, Collation, Attributes, Null, Default, Comments, and Extra. The data rows are:

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
1	Id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT
2	Name	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
3	LanguageId	int(11)			No	None		
4	QualificationTypeId	int(11)			No	None		

Below the table structure, there are sections for "Indexes" and "Actions". The "Indexes" section lists three indexes: PRIMARY (BTREE, Yes, No, Column: Id), IX_edu_QualificationTypeLocalizations_LanguageId_QualificationT- (BTREE, Yes, No, Column: LanguageId), and IX_edu_QualificationTypeLocalizations_QualificationTypeld (BTREE, No, No, Column: QualificationTypeld).

Εικόνα 23. Η δομή του πίνακα «edu_QualificationTypeLocalizations».

Ο **σημαντικότερος πίνακας** της εφαρμογής είναι ο πίνακας edu_Students, ο οποίος περιέχει όλους τους φοιτητές που διαθέτουν οποιαδήποτε μαθησιακή δυσκολία. Ο πίνακας περιέχει τα βασικά στοιχεία του φοιτητή και τα στοιχεία επικοινωνίας του, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
1	Id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT
2	Gender	int(11)			No	None		
3	DepartmentId	int(11)			No	None		
4	Name	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
5	Surname	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
6	RegistrationId	varchar(255)	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
7	Email	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
8	Mobile	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
9	Phone	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
10	PostalCode	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
11	Address	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
12	City	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
13	Prefecture	longtext	utf8mb4_general_ci		Yes	NULL		
14	CountryId	int(11)			No	None		

Εικόνα 24. Η δομή του πίνακα «edu_Students».

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο φοιτητής ή για τυχόν βοηθήματα που χρησιμοποιεί, η πληροφορία αυτή υπάρχει στον πίνακα **log_FormSubmissions**. Ο συγκεκριμένος πίνακας κρατάει όλο το ιστορικό με όλες τις φορές που ο φοιτητής έχει συμπληρώσει επιτυχώς όλα τα βήματα της φόρμας. Τα δεδομένα της φόρμας αποθηκεύονται στο πεδίο Data σε μορφή JSON, πχ.

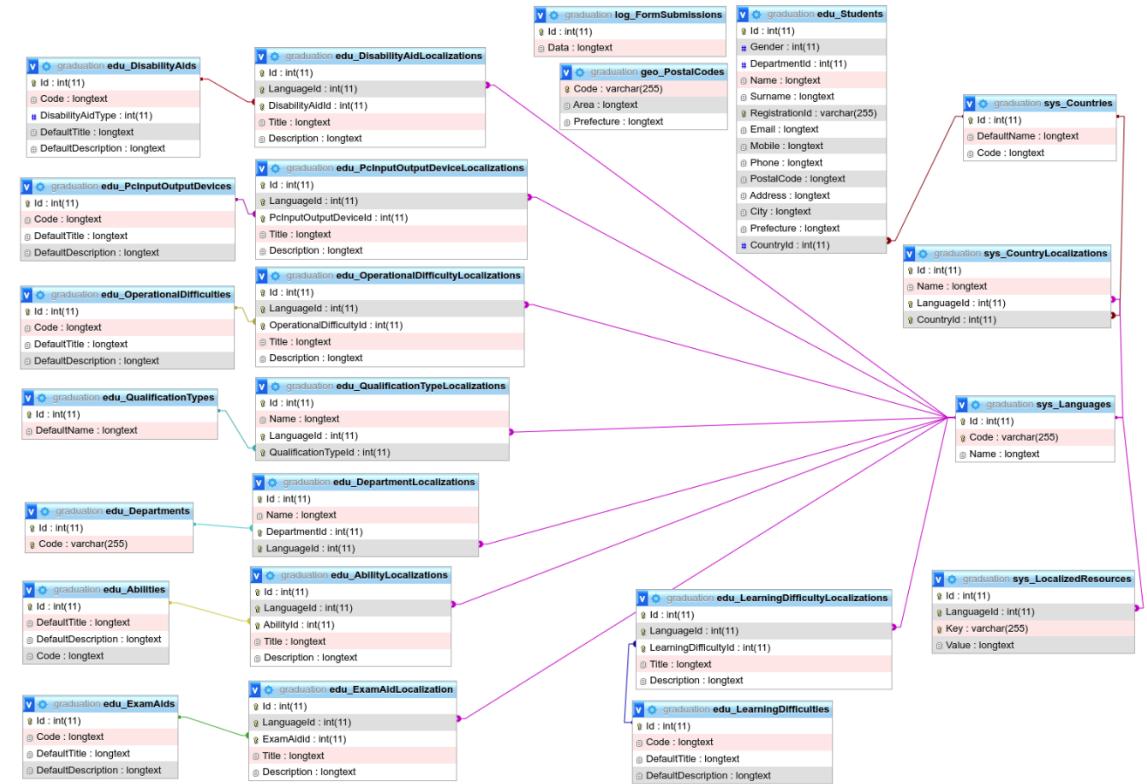
```
{
    "Name": "Παναγιώτης",
    "Surname": "Κωνσταντέλλος",
    "FathersName": "Λογοθέτης",
    "Gender": "male",
    "Department": "ice",
    "StudentId": "cs101014",
    "Disability": "AM",
    "Phone": "2109428549",
    "Mobile": "6949028294",
    "Email": "pkonstantellos@outlook.com",
    "Address": "Andromachis 214, Kallithea, Athens",
    "PostalCode": "17673",
    "QualificationType": "Πανελλήνιες Εξετάσεις",
    "QualificationTypeText": "",
    "QualificationYear": 2010,
    "Vision": "4",
    "Hearing": "4",
    "Speech": "4",
    "Stretching": "4",
    "Dexterity": "4",
    "Movement": "3",
    "Understanding": "4",
    "DisabilityAppearanceYear": 2018,
    "Library": false,
    "Wc": false,
```

```
"Elevator":false,  
"Classroom":false,  
"Amphitheater":false,  
"Laboratory":false,  
"Secretary":false,  
"Canteen":false,  
"Orientation":false,  
"Hearingaid":false,  
"Wheelchair":false,  
"Speechcomposer":false,  
"Virtualkeyboard":false,  
"Wwitches":false,  
"Screenreader":false,  
"Braillescreen":false,  
"PhsyicalAidOtherText":"",
"DigitalAidOtherText":"",
"Keyboard":false,  
"KeyboardText":"",
"Mouse":false,  
"MouseText":"",
"Screen":false,  
"ScreenText":"",
"Speakers":false,  
"SpeakersText":"",
"TeacherSpeech":false,  
"TeacherSpeechText":"",
"TeacherWriting":false,  
"TeacherWritingText":"",
"TeacherScreen":false,  
"TeacherScreenText":"",
"StudentNotes":false,  
"StudentNotesText":"",
"StudentQuestions":false,  
"StudentQuestionsText":"",
"LearningDifficultyOtherText":"",
"HelpOptions":false,  
"HelpOptionsText":"",
"StudyProcess":false,  
"StudyProcessText":"",
"LabParticipation":false,  
"LabParticipationText":"",
"PcUsage":false,  
"PcUsageText":"",
"OralExams":false,  
"DifferentQuestions":false,
```

```

    "Braille":false,
    "Computer":false,
    "ExamsAidOtherText":"",
    "PassedCourses":10,
    "Courses":20,
    "LastExamParticipationYear":2020,
    "ParticipationDifficulty":"4",
    "Suggestions":""
}
  
```

Τέλος παρατίθεται σε εικόνα το σύνολο της βάσης δεδομένων.



Εικόνα 25. Το διάγραμμα της βάσης δεδομένων.

3.3.3 User Manual

Μπαίνοντας στο site ο χρήστης θα δει την αρχική σελίδα. Από εκεί μπορεί είτε να πλοηγηθεί μέσω του μενού είτε μέσω της ενότητας της γρήγορης πρόσβασης. Οι μοναδικές επιλογές είναι η πολιτική απορρήτου και η φόρμα, στην οποία ο φοιτητής συμπληρώνει ενδεχόμενες μαθησιακές δυσκολίες που αντιμετωπίζει.

Η φόρμα χωρίζεται σε 5 διακριτά βήματα. Αναφορικά με:

- τα στοιχεία φοίτησης & επικοινωνίας του
- τον τρόπο εισαγωγής στο εκπαιδευτικό ίδρυμα
- το βαθμό των ικανοτήτων του

- τα λειτουργικά εμπόδια του φοιτητή
- τα βοηθήματα (φυσικά ή ηλεκτρονικά) που χρησιμοποιούνται

3.3.3.1 Η φόρμα - Στοιχεία φοίτησης & επικοινωνίας

Σε αυτό το βήμα ο χρήστης εισάγει τα βασικά στοιχεία και τα στοιχεία επικοινωνίας του. Σε περίπτωση οποιουδήποτε λάθους κατά τη συμπλήρωση της φόρμας εμφανίζονται τα αντίστοιχα μηνύματα λάθους, όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω.

Graduation Αρχική Συμπληρώστε την φόρμα Register Login

Βήμα 1

Στοιχεία Φοιτητή		Στοιχεία Επικοινωνίας
Όνομα	Όνομα	Τηλέφωνο (οικίας)
Επώνυμο	Επώνυμο	Τηλέφωνο (κινητό)
Πατρώνυμο	Πατρώνυμο	Email
Φύλο	Παρακαλώ επίλεξε	Διεύθυνση
Τμήμα	Παρακαλώ επίλεξε	T.K.
Αριθμός μητρώου	Αριθμός μητρώου	Πόλη
Αναπτρία	Αναπτρία	Περιφέρεια

Επόμενο Βήμα

© 2021 - Graduation.Web - Πολιτική απορρήτου

Εικόνα 26. Βήμα 1.

Graduation Αρχική Συμπληρώστε την φόρμα Register Login

Βήμα 1

Στοιχεία Φοιτητή		Στοιχεία Επικοινωνίας
Όνομα	Όνομα	Τηλέφωνο (οικίας)
Συμπληρώστε το όνομα σας.		
Επώνυμο	Επώνυμο	Τηλέφωνο (κινητό)
Συμπληρώστε το επώνυμο σας.		
Πατρώνυμο	Πατρώνυμο	Email
Συμπληρώστε το πατρώνυμο σας.		
Φύλο	Παρακαλώ επίλεξε	Διεύθυνση
Συμπληρώστε το φύλο σας.		
Τμήμα	Παρακαλώ επίλεξε	Συμπληρώστε τη διεύθυνση σας.
Συμπληρώστε το τμήμα σας.		
Αριθμός μητρώου	Αριθμός μητρώου	T.K.
Συμπληρώστε τον αριθμό μητρώου σας.		
Αναπτρία	Αναπτρία	Πόλη
Συμπληρώστε την αναπτρία σας.		

Επόμενο Βήμα

© 2021 - Graduation.Web - Πολιτική απορρήτου

Εικόνα 27. Βήμα 1 & μηνύματα λάθους.

3.3.3.2 Η φόρμα - τρόπος εισαγωγής στο εκπαιδευτικό ίδρυμα

Σε αυτό το βήμα ο χρήστης συμπληρώνει το τρόπο εισαγωγής του στο εκπαιδευτικό ίδρυμα. Σε περίπτωση οποιουδήποτε λάθους κατά τη συμπλήρωση της φόρμας εμφανίζονται τα αντίστοιχα μηνύματα λάθους, όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω.

Εικόνα 28. Βήμα 2.

Εικόνα 29. Βήμα 2 & μηνύματα λάθους.

2.3.3.3 Η φόρμα - ο βαθμός ικανοτήτων του φοιτητή

Σε αυτό το βήμα ο χρήστης συμπληρώνει το βαθμό σε κλίματα Likert διάφορων ικανοτήτων του. Σε περίπτωση οποιουδήποτε λάθους κατά τη συμπλήρωση της φόρμας εμφανίζονται τα αντίστοιχα μηνύματα λάθους, όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω.

 Graduation Αρχική Συμπληρώστε την φόρμα Register Login

Βήμα 3

Βαθμός Ικανοτήτων		Ικανότητα
Λειτουργία		
Θραστή: η ικανότητα ενός ατόμου να αναγνωρίζει και να διαβάζει χωρίς τη χρήση τεχνολογίας.	Παρακαλώ επί 	
Ακοή: η ικανότητα του ατόμου να ακούει κάποιο συνομιλητή και να αντιλαμβάνεται ακουστικά σήματα.	Παρακαλώ επί 	
Ομιλία: η δυνατότητα του ατόμου να ομιλεί με κάποιο συνομιλητή.	Παρακαλώ επί 	
Τέντωμα και Φτάσιμο: η δυνατότητα του ατόμου να εκτελεί αυτές τις ενέργειες με το επάνω μέρος του σώματος έχοντας ταυτόχρονα καλό έλεγχο της δύναμής του.	Παρακαλώ επί 	
Επιδεξιότητα: η ικανότητα του ατόμου να πάνει κάτι, να κρατάει κάτι, να μεταφέρει, να στριφογυρίζει κάτι και να γράφει.	Παρακαλώ επί 	
Μετακίνηση: η ικανότητα ενός ατόμου για βηματισμό, να ανεβαίνει σκάλες, για σκαρφάλωμα, για σκύψιμο και για ισορροπία, χωρίς τη χρήση βοηθημάτων.	Παρακαλώ επί 	
Κατανόηση: η δυνατότητα του ατόμου για κατανόηση του προφορικού και γραπτού λόγου.	Παρακαλώ επί 	
Πότε εμφανίστηκε η απώλεια ικανοτήτων σας:		
Έτος <input type="text" value="Έτος"/>		

Επόμενο Βήμα



© 2021 - Graduation.Web - [Πολιτική απορρήτου](#)

Εικόνα 30. Βήμα 3.

 Graduation Αρχική Συμπληρώστε την φόρμα Register Login

Βαθμός Ικανοτήτων		Ικανότητα
Λειτουργία		
Θραστή: η ικανότητα ενός ατόμου να αναγνωρίζει και να διαβάζει χωρίς τη χρήση τεχνολογίας.	Παρακαλώ ετ 	
Ακοή: η ικανότητα του ατόμου να ακούει κάποιο συνομιλητή και να αντιλαμβάνεται ακουστικά σήματα.	Παρακαλώ ετ 	
Ομιλία: η δυνατότητα του ατόμου να ομιλεί με κάποιο συνομιλητή.	Παρακαλώ ετ 	
Τέντωμα και Φτάσιμο: η δυνατότητα του ατόμου να εκτελεί αυτές τις ενέργειες με το επάνω μέρος του σώματος έχοντας ταυτόχρονα καλό έλεγχο της δύναμής του.	Παρακαλώ ετ 	
Επιδεξιότητα: η ικανότητα του ατόμου να πάνει κάτι, να κρατάει κάτι, να μεταφέρει, να στριφογυρίζει κάτι και να γράφει.	Παρακαλώ ετ 	
Μετακίνηση: η ικανότητα ενός ατόμου για βηματισμό, να ανεβαίνει σκάλες, για σκαρφάλωμα, για σκύψιμο και για ισορροπία, χωρίς τη χρήση βοηθημάτων.	Παρακαλώ ετ 	
Κατανόηση: η δυνατότητα του ατόμου για κατανόηση του προφορικού και γραπτού λόγου.	Παρακαλώ ετ 	
Πότε εμφανίστηκε η απώλεια ικανοτήτων σας:		
Έτος <input type="text" value="Έτος"/>		

Επόμενο Βήμα



© 2021 - Graduation.Web - [Πολιτική απορρήτου](#)

Εικόνα 31. Βήμα 3 & μηνύματα λάθους.

3.3.3.4 Η φόρμα - λειτουργικά εμπόδια & δυσκολίες του φοιτητή

Σε αυτό το βήμα ο χρήστης συμπληρώνει τα λειτουργικά προβλήματα και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει κατά τη φοίτηση του. Σε περίπτωση οποιουδήποτε λάθους κατά την συμπλήρωση της φόρμας εμφανίζονται τα αντίστοιχα μηνύματα λάθους, όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω.

 Graduation Αρχείο | Συμπληρώστε την φόρμα Register Login

Βήμα 4

Λειτουργικά Εμπόδια/Δυσκολίες

Βιβλιοθήκη	<input type="checkbox"/>
Τουαλέτες	<input type="checkbox"/>
Άνελκυστήρες	<input type="checkbox"/>
Αιθουσας διδασκαλίας	<input type="checkbox"/>
Αμφιθέατρα	<input type="checkbox"/>
Εργαστήρια	<input type="checkbox"/>
Γραμματεία	<input type="checkbox"/>
Κυλατίο	<input type="checkbox"/>
Προσανατολισμός στους χώρους του κτιρίου	<input type="checkbox"/>
Χρησιμοποιείτε κάποιο βοηθήμα;	
ακουστικό βαρηκοίς	<input type="checkbox"/>
αναπτηρικό αμαζόνιο	<input type="checkbox"/>
Άλλο	<input type="checkbox"/>
Άλλο (γράψτε)	

Έχετε κάποια δυσκολία στο να διαβάζετε και να χειρίζεστε (π.χ., να ξεψυλαίζετε) βιβλία, σημειώσεις και άλλο εκπαιδευτικό υλικό;

βοηθήμα **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**

Σε ποις από τις παρακάτω περιπτώσεις αντιμετωπίζετε πρόβλημα κατά τη διάρκεια του μαθήματος;

Τι λέει ο καθηγητής;	<input type="checkbox"/>
Τι γράφει στον πίνακα;	<input type="checkbox"/>
Τι προβλέπει στην οθόνη;	<input type="checkbox"/>
Συγγραφή σημειώσεων;	<input type="checkbox"/>
Διεπόπτωση στοριών;	<input type="checkbox"/>
Άλλο πρόβλημα:	<input type="checkbox"/>
Περιγράψτε	

Μπορείτε να διεκπεραιώσετε τις εργασίες που σας αναθέτουν οι καθηγητές σας;

διεκπεραιώση εργασιών **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**

Αν ναι, πώς;	Πως (γράψτε)
--------------	--------------

Αντιμετωπίζετε κάποιο πρόβλημα κατά τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ή κλινικών ασκήσεων;

διεξαγωγή εργαστηριακών εργασιών **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**

Αν ναι, πώς;	Πως (γράψτε)
--------------	--------------

Είστε χρήστης ηλεκτρονικού υπολογιστή;

Χρήση ΗΥ **ΝΑΙ** **ΟΧΙ**

Αν όχι, γιατί;	Γιατί (γράψτε)
----------------	----------------

Δυσκολεύεστε ή αδυνατείτε να χρησιμοποιήσετε κάποια από τα παρακάτω μέρη του υπολογιστή;

Πληκτρολόγιο	<input type="checkbox"/>
Ποντίκι	<input type="checkbox"/>
Οθόνη	<input type="checkbox"/>
Ηχεία	<input type="checkbox"/>

Χρησιμοποιείτε κάποιο βοηθητικό λογισμικό ή βοηθητικές συσκευές ΗΥ:

συνθέτη σημάδιας	<input type="checkbox"/>
εικονικό πληκτρολόγιο	<input type="checkbox"/>
δισκόπτες	<input type="checkbox"/>
αναγνώστη οθόνης	<input type="checkbox"/>
οθόνη Braille	<input type="checkbox"/>
Άλλο	<input type="checkbox"/>
Άλλο (γράψτε)	

Επόμενο Βήμα

© 2021 - Graduation.Web - [Πολιτική αποστολής](#)

Εικόνα 32. Βήμα 4.

[Graduation](#) | Αρχείο: Συμπλήρωση της φόρμας | Register | Login

Βήμα 4

Λειτουργικά Εμπόδια/Δυσκολίες

Βαθύτερη	<input type="checkbox"/>
Τονιστής	<input type="checkbox"/>
Ανεκτικής	<input type="checkbox"/>
Αιώνιος διάσπασμας	<input type="checkbox"/>
Αμφιέρα	<input type="checkbox"/>
Εργαστήρια	<input type="checkbox"/>
Γραφείο	<input type="checkbox"/>
Καλύκια	<input type="checkbox"/>
Προσανεπάληψης στους χώρους του κτηρίου	<input type="checkbox"/>

Χρησιμοποιείται κάποιο βοήθημα:

εκσυγχρονιστικός	<input checked="" type="checkbox"/>
ανταντικό αρμάδιο	<input type="checkbox"/>

Άλλο

Όχι Άλλο (γράψτε)

Έχετε κάποιο δυνατότητα που να διαβάζετε και να χρησιμεύετε (π.χ., να εφαρμόζετε) μέθόλια, σημαντικές και άλλα ακολουθούμενα:

βοήθημα **Ναι** **Οχι**

Όχι Όχι (γράψτε)

Σε ποις από τις παρακάτω περιπτώσεις αντιμετωπίζετε πρόβλημα κατά τη διάρκεια των μαθήσεων:

Τι λέει ο κοινηγητής: **Ναι** Γενικά Οικιακά

Τι γράφεται στους πίνακες: **Ναι** Γενικά Οικιακά

Τι προβλέπεται στην οδόντωση: **Ναι** Γενικά Οικιακά

Συγχρηματοδότηση: **Ναι** Γενικά Οικιακά

Διατύπωση επιστολών: **Ναι** Γενικά Οικιακά

Άλλο πρόβλημα: **Παραδοσιακός** Παραδοσιακός

Μπορείτε να διεκπεραστείτε τις μαθησές που σας απαιδεύουν οι καθηγητές σας:

διεκπερασμός μαθησών **Ναι** **Οχι**

Όχι Όχι (γράψτε)

Αντιμετωπίζετε κάποιο πρόβλημα κατά τη διεξαγωγή των εργαστηρίων ή «κλεψύδες»:

διεξαγωγή εργαστηρίων μαθησών **Ναι** **Οχι**

Όχι Όχι (γράψτε)

Είσης γρήγορης/ελαφρώς υπολογιστή:

χρήση KYC **Ναι** **Οχι**

Όχι Όχι (γράψτε)

Δικαιολογείτε η δύναστες να χρησιμοποιήσετε κάποια από τα παρακάτω μέρη του υπολογιστή:

Πλογκραφία **Ναι** Γενικά Οικιακά

Παντόκριτη **Ναι** Γενικά Οικιακά

Οθόνη **Ναι** Γενικά Οικιακά

Ηχείο **Ναι** Γενικά Οικιακά

Χρησιμοποιείται κάποιο βιοηλεκτρονικό λογισμικό/βιοηλεκτρονικές συσκευές ΗΥΠ:

συνήθη σηματικές	<input type="checkbox"/>
εκσυγχρονιστικές	<input type="checkbox"/>
διαδόκτης	<input type="checkbox"/>
αναγνώστης οδόντων	<input type="checkbox"/>
οθόνη Braille	<input type="checkbox"/>

Άλλο

Άλλο (γράψτε)

Επόμενο Βήμα

© 2021 - Graduation Web - [Πλήρες απονομή](#)

Εικόνα 33. Βήμα 4 & μηνύματα λάθους.

3.3.3.5 Η φόρμα – βοηθήματα (φυσικά ή ηλεκτρονικά) που χρησιμοποιεί

Σε αυτό το βήμα ο χρήστης συμπληρώνει τα βοηθήματα που χρησιμοποιεί, π.χ. ακουστικό βαρηκοϊάς ή οποιαδήποτε υποστήριξη έχει λάβει από τη σχολή του κατά τη φοίτηση του, π.χ. εξετάζεται προφορικά. Σε περίπτωση οποιουδήποτε λάθους κατά τη συμπλήρωση της φόρμας εμφανίζονται τα αντίστοιχα μηνύματα λάθους, όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω.

 Graduation
Αρχική
Συμπληρώστε την φόρμα
Register
Login

Βήμα 5

Λειτουργικά Εμπόδια/Δυσκολίες

Χρησιμοποιείτε κάποιο βοήθημα:

προφορικές εξετάσεις	<input checked="" type="checkbox"/>
διαφορετικά θέματα	<input checked="" type="checkbox"/>
με χρήση της γραφής Braille	<input checked="" type="checkbox"/>
με χρήση Η/Υ	<input checked="" type="checkbox"/>
Άλλο	<input type="text" value="Άλλο (γράψτε)"/> Άλλο (γράψτε)

Ποιος είναι ο αριθμός των μαθημάτων που έχετε περάσει μέχρι τώρα;

Αριθμός Μαθημάτων
Αριθμός Μαθημάτων

Πόσα μαθήματα πρέπει να περάσετε (συνολικά) στο Τμήμα σας για να πάρετε πτυχίο;

Αριθμός Μαθημάτων
Αριθμός Μαθημάτων

Πότε δώσατε το τελευταίο σας μάθημα;

Έτος
Έτος

Θεωρείτε τη συμμετοχή σας στην εκπαιδευτική διαδικασία;

Παρακαλώ επίλεξε
▼

Έχετε άλλες παρατηρήσεις – προτάσεις για οποιοδήποτε τομέα (μαθήματα, πρόσβαση κλπ);

Προτάσεις (γράψτε)	Προτάσεις (γράψτε)
--------------------	--------------------

Επόμενο Βήμα

© 2021 - Graduation.Web - [Πολιτική Απορροφής](#)

Εικόνα 34. Βήμα 5.

Βήμα 5

Λειτουργικά Εμπόδια/Δυσκολίες

Χρησιμοποιείτε κάποιο βοήθημα:

 προφορικές εξετάσεις διαφορετικά θέματα με χρήση της γραφής Braille με χρήση Η/Υ Άλλο

Άλλο (γράψτε)



Ποιος είναι ο αριθμός των μαθημάτων που έχετε περάσει μέχρι τώρα;

Αριθμός Μαθημάτων Αριθμός Μαθημάτων 

Συμπληρώστε τον αριθμό μαθημάτων.

Πόσα μαθήματα πρέπει να περάσετε (συνολικά) στο Τμήμα σας για να πάρετε πτυχίο;

Αριθμός Μαθημάτων Αριθμός Μαθημάτων 

Συμπληρώστε τον αριθμό μαθημάτων.

Πότε δώσατε το τελευταίο σας μάθημα;

Έτος Έτος 

Συμπληρώστε το έτος.

Θεωρείτε τη συμμετοχή σας στην εκπαιδευτική διαδικασία;

Παρακαλώ επίλεξε 

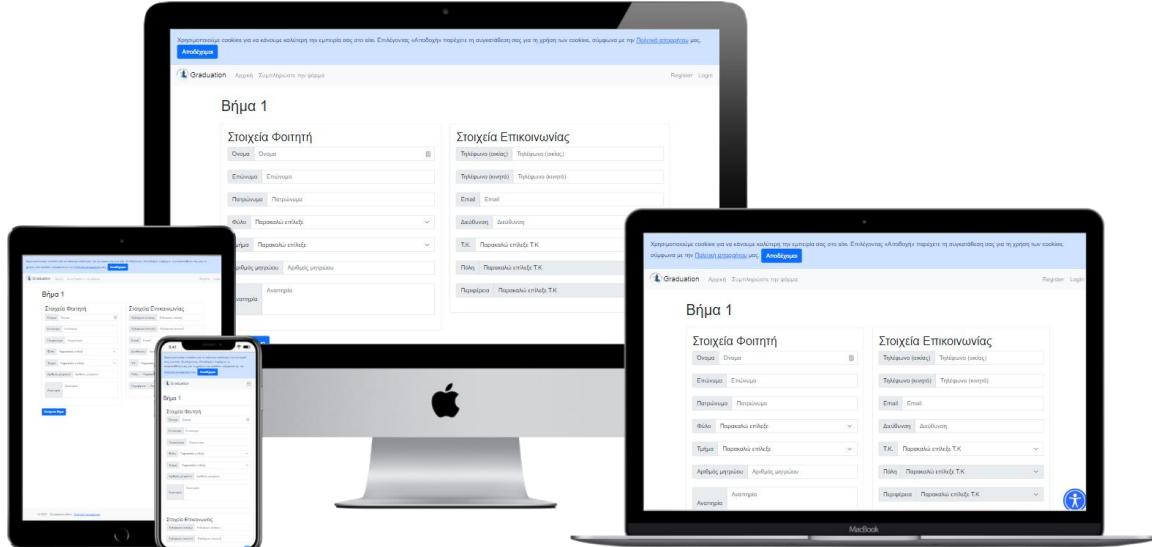
Έχετε άλλες παραπρήσεις – προτάσεις για οποιοδήποτε τομέα (μαθήματα, πρόσβαση κλπ);

Προτάσεις (γράψτε) [Επόμενο Βήμα](#)© 2021 - Graduation.Web - [Πολιτική απορρήτου](#)

Εικόνα 35. Βήμα 5 & μηνύματα λάθους.

3.3.4 Responsive design

Η εφαρμογή είναι σχεδιασμένη έτσι, ώστε να είναι προσβάσιμη από πληθώρα διαφορετικών συσκευών όπως επιτραπέζιος ηλεκτρονικός υπολογιστής, τάμπλετ και κινητό.

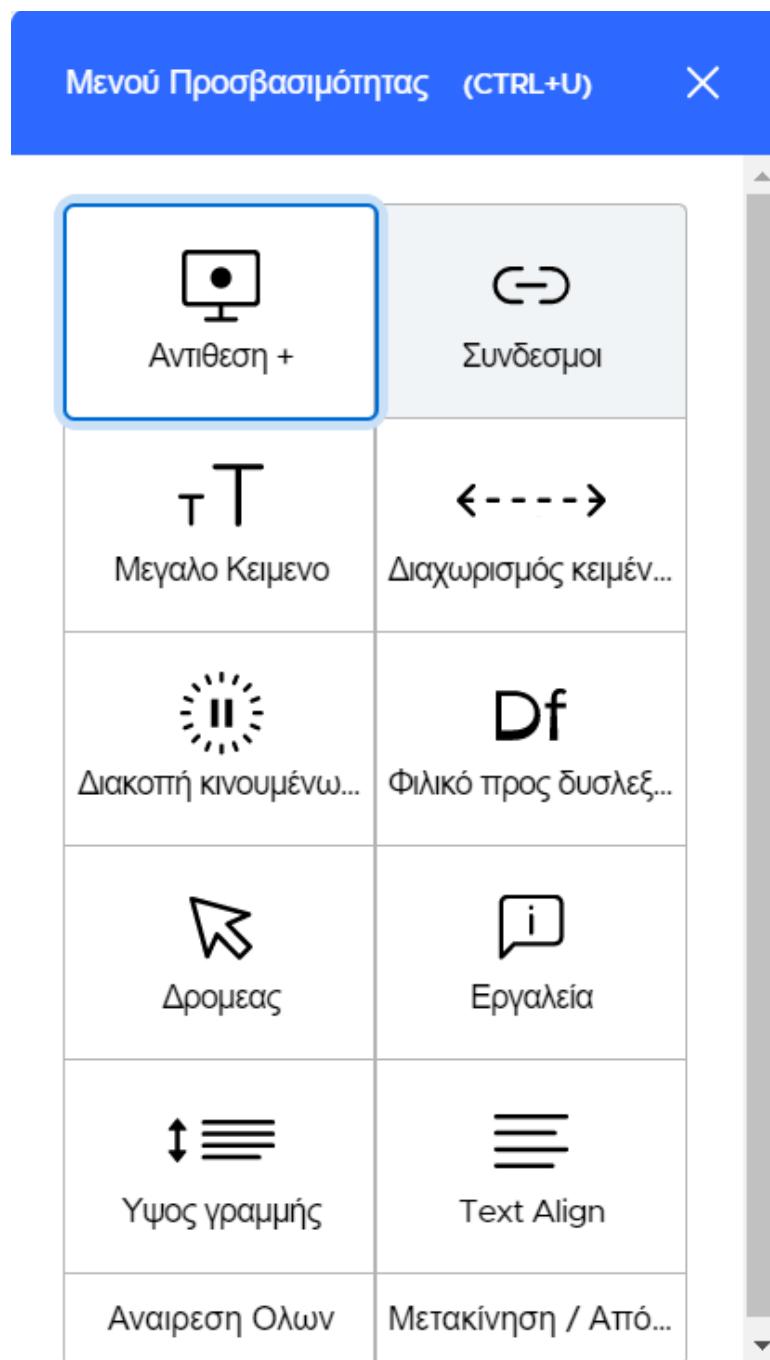


Εικόνα 36. Παρουσίαση της εφαρμογής σε διαφορετικού τύπου συσκευές.

3.3.5 WCAG 2.1 ACCESSIBILITY

Εφόσον η εφαρμογή απευθύνεται σε σπουδαστές με ειδικές ανάγκες και μαθησιακές δυσκολίες είναι απαραίτητο η εφαρμογή να είναι προσβάσιμη από αυτούς. Για την επίτευξη αυτού έχουν χρησιμοποιηθεί όλες οι οδηγίες προσβασιμότητας περιεχομένου ιστού, οι οποίες ορίζονται από την επιτροπή του παγκόσμιου ιστού (WWW Consortium, συντ. W3C) μέσω της σύστασης [Web Content Accessibility Guidelines \(WCAG\) 2.1](#). Για τον έλεγχο της ορθής εφαρμογής των οδηγιών έχει χρησιμοποιηθεί ο online checker [WAVE](#), ο οποίος έχει δημιουργηθεί από την [Webaim](#), η οποία αποτελεί έναν μη κερδοσκοπικό οργανισμό με έδρα το πολιτειακό Πανεπιστήμιο της [Utah](#). Συγκεκριμένα έχει χρησιμοποιηθεί το πρόσθετο για τους φυλλομετρητές [chrome](#) και [Firefox](#). Στο τέλος αυτής της ενότητας παρατίθενται φωτογραφίες με τα αντίστοιχα αποτελέσματα των ελέγχων προσβασιμότητας.

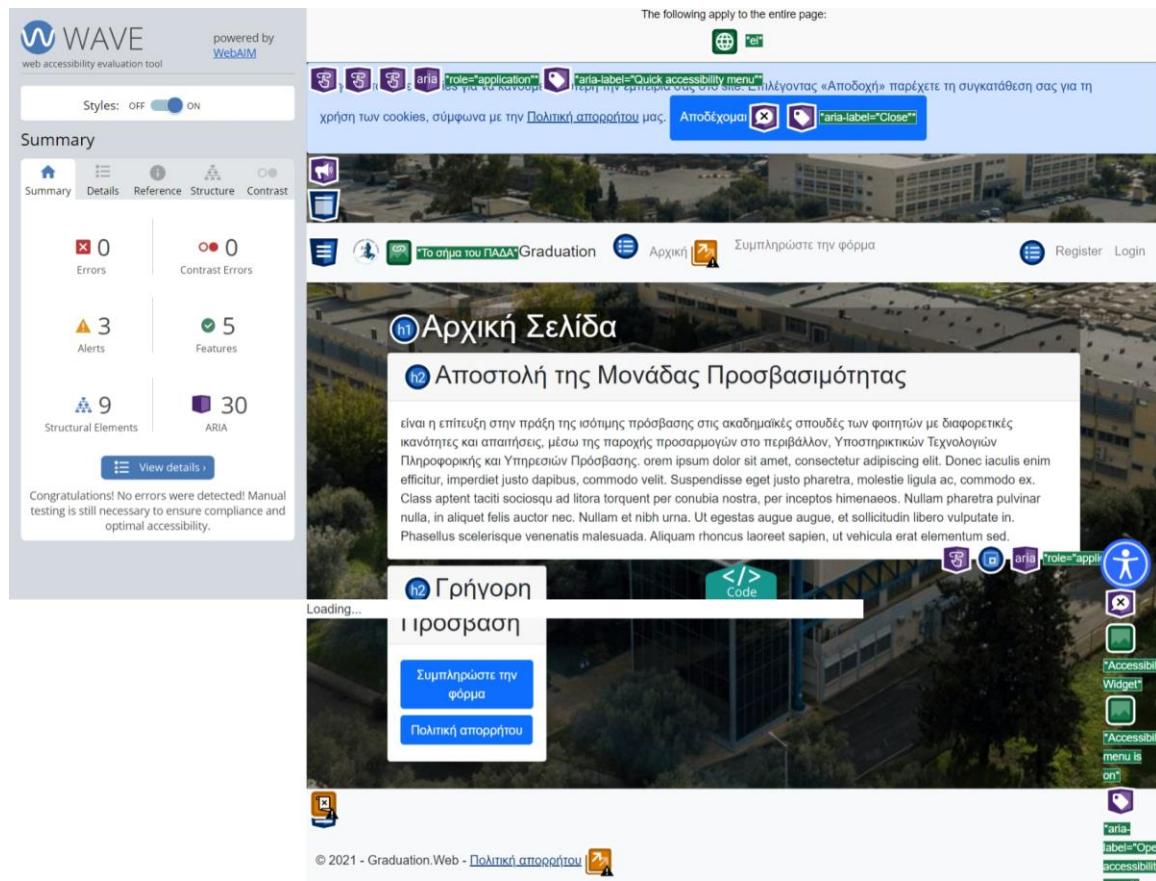
Παρόλο που χρησιμοποιούνται όλες οι πρακτικές ενδεχομένων να υπάρξουν φοιτητές οι οποίοι να μην μπορούν να πλοηγηθούν στην εφαρμογή, για παράδειγμα επειδή διαθέτουν κάποιο πρόβλημα όρασης και χρειάζονται χρώματα με μεγαλύτερη αντίθεση. Για την αντιμετώπιση τέτοιων σεναρίων έχει χρησιμοποιηθεί το widget που παρέχει η [userway.org](#). Το συγκεκριμένο widget έχει τη δυνατότητα να αλλάζει δυναμικά την εμφάνιση της σελίδας με το πάτημα κάποιων κουμπιών.



Αναφορά Προβλήματος
Διαχείριση

USERWAY
Accessibility by UserWay.org

Εικόνα 37. Το μενού του πρόσθετου του userway.org.



Εικόνα 38. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της αρχικής σελίδας.

The following apply to the entire page:

Styles: OFF ON
powered by WebAIM

Summary

0 Errors, 0 Contrast Errors, 2 Alerts, 5 Features, 9 Structural Elements, 54 ARIA

Congratulations! No errors were detected! Manual testing is still necessary to ensure compliance and optimal accessibility.

Συμπληρώστε την φόρμα

Register Login

Βήμα 1

Στοιχεία Φοιτητή

Όνομα Όνομα *aria-describedby="name-at" aria-label="Όνομα"*

Επώνυμο Επώνυμο *aria-describedby="surname-at" aria-label="Επώνυμο"*

Πατούνυμο Πατούνυμο *aria-describedby="lastname-at" aria-label="Πατούνυμο"*

Φύλο Φύλο *aria-describedby="gender-at" aria-label="Φύλο"*

Τμήμα Τμήμα *aria-describedby="department-at" aria-label="Τμήμα"*

Αριθμός μητρώου Αριθμός μητρώου *aria-describedby="studentId-at" aria-label="Αριθμός μητρώου"*

Αναπηρία Αναπηρία *aria-describedby="disability-at" aria-label="Αναπηρία"*

Στοιχεία Επικοινωνίας

Τηλέφωνο (οικίας) Τηλέφωνο (οικίας) *aria-describedby="phone-at" aria-label="Τηλέφωνο (οικίας)"*

Τηλέφωνο (κινητό) Τηλέφωνο (κινητό) *aria-describedby="mobile-at" aria-label="Τηλέφωνο (κινητό)"*

Email Email *aria-describedby="email-at" aria-label="Email"*

Διεύθυνση Διεύθυνση *aria-describedby="address-at" aria-label="Διεύθυνση"*

Τ.Κ. Τ.Κ. *aria-describedby="postalcode-at" aria-label="Τ.Κ."*

Πόλη Πόλη *aria-describedby="city-at" aria-label="Πόλη"*

Περιφέρεια Περιφέρεια *aria-describedby="region-at" aria-label="Περιφέρεια"*

Code

Accessibility Widget

Accessibility menu is on

aria-label="Open accessibility menu"

Επόμενο Βήμα

© 2021 - Graduation.Web - [Πολιτική απορρήτου](#)

Εικόνα 39. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του θήματος 1.

The following apply to the entire page:

Styles: OFF ON

Summary

Errors: 0 Contrast Errors: 0

Alerts: 2 Features: 5

Structural Elements: 8 ARIA: 29

View details

Congratulations! No errors were detected! Manual testing is still necessary to ensure compliance and optimal accessibility.

Bήμα 2

Τρόπος Εισαγωγής

Τρόπος Εισαγωγής Παρακαλώ επιλεξι aria-describedby="studyType-at" aria-label="Τρόπος Εισαγωγής

Έτος Εισαγωγής Έτος Εισαγωγής aria-describedby="study-start-at" aria-label="Έτος Εισαγωγής

Επόμενο Βήμα

© 2021 - Graduation.Web - Πολιτική απορρήτου

Code

Εικόνα 40. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 2.

The following apply to the entire page:

 WAVE
web accessibility evaluation tool
powered by WebAIM

Χρησιμοποιούμε cookies για να κάνουμε καλύτερη την εμπειρία σας στο site. Επιλέγοντας «Αποδοχή» παρέχετε τη συγκατάθεση σας για τη χρήση των cookies, σύμφωνα με την [Πολιτική απορρήτου](#) μας.

 Αποδέχομαι  "aria-label="Close"

Συμπληρώστε την φόρμα 

Register Login

Styles: OFF ON

Summary

Summary Details Reference Structure Contrast

 0 Errors	 0 Contrast Errors
 2 Alerts	 5 Features
 11 Structural Elements	 42 ARIA

[View details](#)

Congratulations! No errors were detected! Manual testing is still necessary to ensure compliance and optimal accessibility.

Loading...

Βήμα 3

Βαθμός Ικανοτήτων

Λειτουργία

Όραση: η ικανότητα ενός ατόμου να αναγνωρίζει και να διαβάζει χωρίς τη χρήση τεχνολογίας.

Άκον: η ικανότητα του ατόμου να ακούει κάποιο συνομιλητή και να αντιλαμβάνεται ακουστικά σήματα.

Ομιλία: η δυνατότητα του ατόμου να ομιλεί με κάποιο 

Τέντωμα και Φτάσιμο: η δυνατότητα του ατόμου να εκτελεί αυτές τις ενέργειες με το επάνω μέρος του σώματος έχοντας ταυτόχρονα καλό έλεγχο της δύναμής του.

Επιδεξιότητα: η ικανότητα του ατόμου να πάνει κάπι, να κρατάει κάπι, να μεταφέρει, να στριφογυρίζει κάπι και να γράφει.

Μετακίνηση: η ικανότητα ενός ατόμου για βηματισμό, να ανεβαίνει σκάλες, για σκαρφάλωμα, για σκύψιμο και για ισορροπία, χωρίς τη χρήση βοηθημάτων.

Κατανόηση: η δυνατότητα του ατόμου για κατανόηση του προφορικού και γραπτού λόγου.

Πότε εμφανίστηκε η απώλεια ικανοτήτων σας:

Έτος  Έτος  "aria-describedby="disability-year-at"  "aria-label="Έτος"

[Επόμενο Βήμα](#)



© 2021 - Graduation.Web - [Πολιτική απορρήτου](#)

Εικόνα 41. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 3.

 Graduation Αρχική Συμπληρώστε την φόρμα Register Login

Βήμα 4

Λειτουργικά Εμπόδια/Δυσκολίες

Βιβλιοθήκη	<input type="checkbox"/>
Τουαλέτες	<input type="checkbox"/>
Ανελκυστήρες	<input type="checkbox"/>
Αιθουσες Διδασκαλίας	<input type="checkbox"/>
Αμφιθέατρα	<input type="checkbox"/>
Εργαστήρια	<input type="checkbox"/>
Γραμματέα	<input type="checkbox"/>
Κυλικίο	<input type="checkbox"/>
Προσανατολισμός στους χώρους του κτηρίου	<input type="checkbox"/>

Χρησιμοποιείτε κάποιο βοηθήμα;

ακουστικό βαρηκούς	<input type="checkbox"/>
αναπτηρικό αμάζιδο	<input type="checkbox"/>
Άλλο	<input type="checkbox"/>
Άλλο (γράψτε) <input type="text"/>	

Έχετε κάποια δυσκολία στο να διαβάζετε και να χρησιμεύστε (π.χ., να ξεψυλιάζετε) βιβλία, σημειώσεις και άλλο εκπαιδευτικό υλικό;

βοηθήμα
<input type="button" value="ΝΑΙ"/> <input type="button" value="ΟΧΙ"/>

Σε ποικιλότητα από τις παρακάτω περιπτώσεις συνιμετείχατε πρόβλημα κατά τη διάρκεια του μαθήματος:

Τι λέει ο καθηγητής:	<input type="checkbox"/>
Τι γράφει στον πίνακα:	<input type="checkbox"/>
Τι προβάλλει στην οθόνη:	<input type="checkbox"/>
Συγγραφή σημειώσεων:	<input type="checkbox"/>
Διεύθυνση απορίων:	<input type="checkbox"/>
Άλλο πρόβλημα:	<input type="checkbox"/>
Περιγράψτε <input type="text"/>	

Μπορείτε να διεκπεραίνετε τις εργασίες που σας αναθέουν οι καθηγητές σας:

διεκπαραίνωση εργασιών
<input type="button" value="ΝΑΙ"/> <input type="button" value="ΟΧΙ"/>

Αντιμετωπίζετε κάποιο πρόβλημα κατά τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ή κλινικών ασκήσεων:

διεξαγωγή εργαστηριακών εργασιών
<input type="button" value="ΝΑΙ"/> <input type="button" value="ΟΧΙ"/>

Είστε χρήστης ηλεκτρονικού υπολογιστή;

Χρήση Η/Υ
<input type="button" value="ΝΑΙ"/> <input type="button" value="ΟΧΙ"/>

Διακολεύεστε ή άσυντείτε να χρησιμοποιήσετε κάποια από τα παρακάτω μέρη του υπολογιστή:

Πληκτρολόγιο	<input type="checkbox"/>
Ποντίκι	<input type="checkbox"/>
Θύρωνη	<input type="checkbox"/>
Ηχεία	<input type="checkbox"/>

Χρησιμοποιείτε κάποιο βοηθητικό λογισμικό ή βοηθητικές συσκευές Η/Υ:

συνθετη ομιλίας	<input type="checkbox"/>
εικονικό πληκτρολόγιο	<input type="checkbox"/>
διακόπτες	<input type="checkbox"/>
αναγνώστη οθόνης	<input type="checkbox"/>
οθόνη Braille	<input type="checkbox"/>
Άλλο	<input type="checkbox"/>
Άλλο (γράψτε) <input type="text"/>	

© 2021 - Graduation.Web - Πολιτική απορρήτου

Εικόνα 42. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 4.

The following apply to the entire page:

Bήμα 5

Λειτουργικά Εμπόδια/Δυσκολίες

Χρησιμοποιείτε κάποιο βοήθημα:

- προφορικές εξετάσεις ***aria-describedby="Oralexams-at" aria-label="προφορικές εξετάσεις***
- διαφορετικά θέματα ***aria-describedby="Differentquestions-at" aria-label="διαφορετικά θέματα"**
- με χρήση της γραφής Braille ***aria-describedby="Braille-at" aria-label="με χρήση της γραφής Braille"**
- με χρήση Η/Υ ***aria-describedby="Code-at" aria-label="με χρήση Η/Υ" role="application"**

Άλλο (γράψτε) ***aria-describedby="aid-other-at" aria-label="Άλλο (γράψτε)"**

Ποιος είναι ο αριθμός των μαθημάτων που έχετε περάσει μέχρι τώρα:

Αριθμός Μαθημάτων ***aria-describedby="passed-courses-at" aria-label="Αριθμός Μαθημάτων"**

Πόσα μαθήματα πρέπει να περάσετε (συνολικά) στο Τμήμα σας για να τάρετε πτυχίο:

Αριθμός Μαθημάτων ***aria-describedby="courses-at" aria-label="Αριθμός Μαθημάτων"**

Πότε δώσατε το τελευταίο σας μάθημα:

Έτος ***aria-describedby="last-exam-year-at" aria-label="Έτος"**

Θεωρείτε τη συμμετοχή σας στην εκπαιδευτική διαδικασία:

Παρακαλώ επίλεξε ***aria-describedby="participation-at" aria-label="Όροισ"**

Έχετε άλλες παρατηρήσεις – προτάσεις για οποιοδήποτε τομέα (μαθήματα, πρόσβαση κλπ);

Προτάσεις (γράψτε) ***aria-describedby="suggestions-at" aria-label="Προτάσεις (γράψτε)"**

Επόμενο Βήμα

© 2021 - Graduation.Web - [Πολιτική απορρήτου](#)

Εικόνα 43. Τα αποτελέσματα του ελέγχου προσβασιμότητας της σελίδας του βήματος 5.

3.4 Προβλήματα

Το βασικότερο πρόβλημα στην υλοποίηση ήταν η σχεδίαση της αρχιτεκτονικής της εφαρμογής. Έχουν χρησιμοποιηθεί πολλές διαφορετικές τεχνολογίες για την υλοποίηση της εφαρμογής, οι οποίες ανήκουν σε διαφορετικά πεδία της πληροφορικής. Σχεδιάζοντας σωστά την αρχιτεκτονική της εφαρμογής, ουσιαστικά χωρίστηκε το μεγαλύτερο πρόβλημα σε πολλά επιμέρους μικρότερα προβλήματα, τα οποία είναι πιο εύκολο να διαχειριστεί και να υλοποιήσει ένας άνθρωπος.

Σημαντικό πρόβλημα αποτέλεσε και η συμμόρφωση με το πρωτόκολλο προσβασιμότητας WCAG 2.1. Σε πολλά σημεία το πρωτόκολλο προσδιορίζει κανόνες σχεδίασης για να διασφαλιστεί η προσβασιμότητα σε ειδικές ομάδες ατόμων. Αν το ακολουθήσεις πλήρως η εφαρμογή θα χάσει την ευχρηστία της για χρήστες που δεν αντιμετωπίζουν τα αντίστοιχα προβλήματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εφαρμογή αντίθεσης 7:1, που δυσκολεύει τους ανθρώπους χωρίς προβλήματα όρασης στην πλοήγηση. Για την επίλυση του εν λόγω προβλήματος χρησιμοποιήθηκε πρόσθιτο το οποίο παρέχει την δυνατότητα της δυναμικής αλλαγής της αντίθεσης από τον χρήστη. Η προεπιλεγμένη αντίθεση είναι στο 3:1, το οποίο είναι και το ελάχιστα απαιτούμενο από το πρότυπο WCAG 2.1..

3.5 Προτάσεις – Βελτιώσεις

Υπάρχουν πολλά σημεία που επιδέχονται βελτίωση. Επιγραμματικά:

- Σημαντική προσθήκη αποτελεί και η διασύνδεση της φόρμας με κάποιο CMS, έτσι ώστε να μπορεί η μονάδα προσβασιμότητας να διαχειρίζεται τις αιτήσεις των ΦμεΑ.
- Μια εξίσου σημαντική προσθήκη αποτελεί η προσθήκης της δυνατότητας της εκτύπωσης σε μορφή PDF μιας αίτησης ενός ΦμεΑ από τη μονάδα προσβασιμότητας.
- Εξίσου σημαντική προσθήκη αποτελεί και η προσθήκη της δυνατότητας για κατέβασμα ή/και εκτύπωση της φόρμας σε μορφή WORD ή PDF με σκοπό τη χειρόγραφη συμπλήρωσή της.

Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο ανάπτυξης της παρούσας διπλωματικής, κατανοήσαμε την ανάγκη της προσβασιμότητας από όλους τους ανθρώπους και κατ' επέκταση των ΦμεΑ στην πληροφορία και την εκπαίδευση.

Επιπλέον, τόσο η σχεδίαση όσο και η υλοποίηση ενός συστήματος που προϋποθέτει την προσβασιμότητα από ανθρώπους με αναπηρία είναι μια περίπλοκη διαδικασία και ευτυχώς καταφέραμε να το πετύχουμε. Παρόλο που δεν είναι έτοιμη για παραγωγή, ελπίζω ότι δεν θα μείνει στο ράφι, αλλά θα αποτελέσει τη βάση για μια φόρμα καταγραφής αναγκών πραγματικών ΦμεΑ του πανεπιστημίου δυτικής Αττικής και για μία ολοκληρωμένη βάση δεδομένων διαχείρισης της προσβασιμότητας στο Πανεπιστήμιο.

Τέλος, σε γενικότερα πλαίσια το ίδρυμα οφείλει να έχει μια τέτοια υποδομή και γενικότερα υποδομές προσβασιμότητας για ΦμεΑ, γιατί ο επόμενος Στίβεν Χόκινγκ μπορεί να σπουδάζει σε αυτό!

Βιβλιογραφία

- [1] WHO, «Παγκόσμια Στρατηγική για «Υγεία για όλους το έτος 2000».,» Γενεύη, 1981.
- [2] EU, «EUR-Lex,» 09 03 1993. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:31993D0136&from=EN>. [Πρόσβαση 28 06 2021].
- [3] WHO, «who.int,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.who.int/health-topics/disability>. [Πρόσβαση 28 06 2021].
- [4] EUROSTAT, «ec.europa.eu,» 03 12 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20181203-1>. [Πρόσβαση 28 06 2021].
- [5] Ελληνική Δημοκρατία, «e-nomothesia.gr,» 14 03 2000. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/n-2817-2000.html>. [Πρόσβαση 28 06 2021].
- [6] A. ΜΑΚΡΗΣ και Π. ΜΑΡΚΟΥ, «www.scientific-journal-articles.org,» 28 08 2015. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.scientific-journal-articles.org/greek/free-online-journals/education/education-articles/markou-paraskeui/paraskeui-markou-markos-athanasios.htm>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [7] H. ΚΑΤΣΙΚΑΣ και Λ. ΜΗΝΟΥΔΗ, «www.uom.gr,» 01 2013. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.uom.gr/assets/site/public/nodes/5809/2754-p414.pdf>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [8] J. Smith, «Building Better Entity Framework Applications - Simple Talk,» 27 03 17. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.red-gate.com/simple-talk/development/dotnet-development/building-better-entity-framework-applications/>. [Πρόσβαση 11 07 2021].
- [9] MariaDB, MariaDB, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://mariadb.com/about-us/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [10] phpMyAdmin, «phpMyAdmin,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.phpmyadmin.net/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [11] «HTML - βικιπαίδεια,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://el.wikipedia.org/wiki/HTML>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [12] the Sass team, «Sass: Syntactically Awsome Stylesheets,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://sass-lang.com/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [13] Microsoft, «TypeScript: Typed Javascript at any scale,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.typescriptlang.org/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].

- [14] OpenJS Foundation, «Node.js,» OpenJS Foundation, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://nodejs.org/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [15] npm inc., «npm,» npm inc., [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.npmjs.com/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [16] «C Sharp (programming language) - Wikipedia,» 29 06 2021. [Ηλεκτρονικό]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_(programming_language)). [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [17] Microsoft, «.NET | Free. Cross-platform. Open Source.,» Microsoft, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://dotnet.microsoft.com/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [18] A. Vickers, «Overview of Entity Framework Core - EF Core | Microsoft Docs,» Microsoft, 20 09 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/core/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [19] T. Dykstra, C. Ross και S. Halter, «Kestrel web server implementation in ASP.NET Core | Microsoft Docs,» Microsoft, 05 04 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/fundamentals/servers/kestrel?view=aspnetcore-5.0>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [20] F5 Inc., «NGINX | High Performance Load Balancer, Web Server & Reverse Proxy,» F5 Inc., [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.nginx.com/>. [Πρόσβαση 01 07 2021].
- [21] R. R. Singh, «An Introduction to Entity Framework for Absolute Beginners - CodeProject,» 02 04 2012. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.codeproject.com/Articles/363040/An-Introduction-to-Entity-Framework-for-Absolute-B>. [Πρόσβαση 11 07 2021].
- [22] EntityFrameworkTutorial.net, «Entity Framework Architecture,» EntityFrameworkTutorial.net, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.entityframeworktutorial.net/EntityFramework-Architecture.aspx>. [Πρόσβαση 11 07 2021].

Παράρτημα Α

Ο κώδικας της διπλωματικής και οι οδηγίες εγκατάστασης βρίσκονται στον ακόλουθο σύνδεσμο: [ntellos13/Graduation_\(github.com\)](https://ntellos13/Graduation_(github.com)).

Παράρτημα Β

Υπάρχει διαθέσιμο demo της εφαρμογής στον σύνδεσμο: [Αρχική Σελίδα - Graduation.Web \(devnt.gr\)](http://Archikή_Σελίδα - Graduation.Web_(devnt.gr)).