



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Σύστημα Παροχής Υποστήριξης στην Διαμορφώσιμη
Βαθμολόγηση Υποψηφίων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Των

Ιωάννης Χριστοδούλου icsd17222

Ηλίας Κουνέλης icsd17092

Επιβλέπων :

Κρητικός Κυριάκος

Μέλη Επιτροπής :

Γιάννης Χαραλαμπίδης

Παναγιώτης Συμεωνίδης

Σάμος, Οκτώβριος 2022

Πρόλογος και ευχαριστίες

Ευχαριστούμε τον επιβλέπων καθηγητή μας, τον κύριο Κυριάκο Κρητικό ο οποίος μας βοήθησε αρκετά με τις οδηγίες, τις γνώσεις και συμβουλές του καθώς και την γρήγορη ανταπόκριση στις ερωτήσεις μας.

του/της

Ηλίας Κουνέλης

Ιωάννης Χριστοδούλου

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	7
1 Εισαγωγή	9
1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής.....	9
1.1.1 Σύγχρονα Προβλήματα Βαθμολόγησης Υποψηφίων	9
1.1.2 Προτεινόμενο Σύστημα.....	10
1.1.3 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα του προτεινόμενου συστήματος	12
1.2 Δομή της Διπλωματικής	14
2 Ανάλυση σχετικών εργασιών.....	15
2.1 Ανάλυση	15
2.1.1 A Recommendation System Using Interviewers Preferences for Ranked Candidate Selection.....	15
2.1.2 An Integrated E-Recruitment System for CV Ranking based on AHP	16
2.2 Σύγκριση με προτεινόμενο σύστημα	17
3 Κατασκευή συστήματος	20
3.1 Ανάλυση απαιτήσεων	20
3.1.1 Λειτουργικές απαιτήσεις	20
3.1.2 Μη Λειτουργικές απαιτήσεις	24
3.2 Σχεδίαση	25
3.3 Υλοποίηση.....	35
3.3.1 Τρόπος εργασίας.....	36
3.3.2 Σύντομη περιγραφή των δοκιμών του συστήματος.....	38
3.4 Βαθμός ικανοποίησης απαιτήσεων.....	39
3.4.1 Λειτουργικές απαιτήσεις	39
3.4.2 Μη Λειτουργικές απαιτήσεις	43
4 Επίδειξη συστήματος	45
4.1 Εγγραφή χρήστη (Sign Up) στο σύστημα	45
4.2 Σύνδεση Χρήστη (Sign In) στο σύστημα	47
4.3 Δημιουργία έργου από διαχειριστή.....	49
4.3.1 Προσθήκη Τίτλου.....	49
4.3.2 Προσθήκη Βαθμολογητών	50
4.3.3 Προσθήκη Υποψηφίων	52
4.3.4 Προσθήκη Υπεύθυνου έργου, Περιγραφής και Τύπο έργου	56

4.3.5	Επιπλέον παράδειγμα για προσθήκη κλειστού τύπου έργο	60
4.3.6	Προβολή των έργων που δημιουργήθηκαν.....	61
4.3.7	Αλλαγή ρόλου ενός χρήστη	64
4.4	Επεξεργασία έργου από τον υπεύθυνο	67
4.5	Βαθμολογία υποψηφίων έργου από τους βαθμολογητές.....	72
4.6	Προβολή πληροφοριών ενός έργου	82
5	Συμπεράσματα και μελλοντική εργασία	85
5.1	Συμπεράσματα.....	85
5.2	Μελλοντική εργασία.....	86
5.2.1	Προκλήσεις/Βελτιώσεις του προτεινόμενου συστήματος.....	86
	Έλλειψη ειδικευμένου προσωπικού	86
	Βελτίωση διαδικασιών επεξεργασίας-βαθμολόγησης	87
	Βελτίωση αρχείου εξαγωγής ενός έργου	87
	Βελτίωση ασφάλειας της εφαρμογής	88
5.2.2	Επιπλέον Λειτουργία.....	88
	Βιβλιογραφία.....	89
	Παράρτημα Ι	90
	Οδηγίες εγκατάστασης και εκτέλεσης της εφαρμογής	90

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1 – Το διάγραμμα περιβάλλοντος του συστήματός μας.....	25
Εικόνα 2 – Το διάγραμμα συστατικών του συστήματός μας	26
Εικόνα 3 – Το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης του συστήματός μας	28
Εικόνα 4 – Το διάγραμμα ροής δημιουργίας έργου (βασική ροή) του συστήματός μας.....	29
Εικόνα 5 – Το διάγραμμα ροής δημιουργίας έργου (υπο-ροή) του συστήματός μας.....	30
Εικόνα 6 – Το διάγραμμα ροής επεξεργασίας έργου (βασική ροή) του συστήματός μας.....	31
Εικόνα 7 – Το διάγραμμα ροής βαθμολογίας έργου (βασική ροή) του συστήματός μας.....	32
Εικόνα 8 – Το διάγραμμα σχέσης οντοτήτων του συστήματός μας	34
Εικόνα 9 – Παράθυρο εγγραφής.....	45
Εικόνα 10 – Παράθυρο εγγραφής με λάθος κωδικό.....	46
Εικόνα 11 – Παράθυρο σύνδεσης.....	47
Εικόνα 12 – Παράθυρο σύνδεσης με λάθος email	48
Εικόνα 13 – Παράθυρο Δημιουργίας έργου	49
Εικόνα 14 – Παράθυρο προσθήκης βαθμολογητών 1	50
Εικόνα 15 – Παράθυρο προσθήκης βαθμολογητών 2	51
Εικόνα 16 – Παράθυρο προσθήκης υποψηφίων.....	52
Εικόνα 17 – Παράθυρο προσθήκης υποψηφίων μέσω αρχείου.....	53
Εικόνα 18 – Εμφάνιση περιεχομένων αρχείου προς προσθήκη υποψηφίων αρχείου	54
Εικόνα 19 – Αποτέλεσμα προσθήκης έγκυρων υποψηφίων στο έργο	55
Εικόνα 20 – Παράθυρο δημιουργίας ανοικτού έργου	56
Εικόνα 21 – Παράθυρο σφάλματος δημιουργίας έργου λόγω έλλειψης υπεύθυνου έργου.....	57
Εικόνα 22 – Παράθυρο εμφάνισης χρηστών προς επιλογή ως υπεύθυνοι έργου	58
Εικόνα 23 – Αποτέλεσμα προσθήκης υπεύθυνου έργου και περιγραφής έργου	59
Εικόνα 24 – Επιλεγμένες τιμές για την δημιουργία ενός κλειστού έργου.....	60
Εικόνα 25 – Παράθυρο προβολής διαθέσιμων λειτουργιών ανά έργο	61
Εικόνα 26 – Παράθυρο προβολής βαθμολογητών ενός έργου	61
Εικόνα 27 – Παράθυρο προβολής υποψηφίων ενός έργου	62
Εικόνα 28 – Παράθυρο επεξεργασίας στοιχείων ενός έργου	63
Εικόνα 29 – Παράθυρο επίδειξης στοιχείου μενού για την επιλογή της λειτουργίας διαχείρισης στοιχείων χρηστών	64
Εικόνα 30 – Παράθυρο εμφάνισης αρχικών στοιχείων χρήστη	65
Εικόνα 31 – Παράθυρο αποτελέσματος αλλαγής ρόλου του χρήστη.....	65
Εικόνα 32 – Παράθυρο σύνδεσης χρήστη.....	66
Εικόνα 33 – Παράθυρο προβολής λειτουργιών που είναι πια διαθέσιμες στον χρήστη ranker	67
Εικόνα 34 – Παράθυρο προβολής έργων προς επεξεργασία / οριστικοποίηση	67
Εικόνα 35 – Παράθυρο επεξεργασίας ενός έργου.....	68
Εικόνα 36 – Παράθυρο προσθήκης κριτηρίου	68
Εικόνα 37 – Παράθυρο προσθήκης κριτηρίων.....	69
Εικόνα 38 – Παράθυρο προσθήκης κριτηρίων μέσω αρχείου.....	70
Εικόνα 39 – Αποτέλεσμα της προσθήκης κριτηρίων μέσω αρχείου	70
Εικόνα 40 – Παράθυρο δυνατών λειτουργιών ανά έργο για τον υπεύθυνο των έργων αυτών.....	71
Εικόνα 41 – Παράθυρο επίδειξης αποτελέσματος οριστικοποίησης ενός έργου	71
Εικόνα 42– Περιεχόμενο αρχείου εξαγωγής	72
Εικόνα 43 – Παράθυρο εμφάνισης δυνατών λειτουργιών ανά έργο για βαθμολογητή.....	72
Εικόνα 44 – Παράθυρο βαθμολογίας υποψηφίων	73

Εικόνα 45 – Παράθυρο βαθμολογίας υποψηφίου για ένα κριτήριο	74
Εικόνα 46 – Παράθυρο εμφάνισης αυτόματης βαθμολογίας πατρικού κριτηρίου για υποψήφιο	74
Εικόνα 47 – Παράθυρο βαθμολογίας υποψηφίου	75
Εικόνα 48 – Αποτέλεσμα μη συμμετοχής στην συνέντευξη ενός υποψηφίου	76
Εικόνα 49 – Χαμηλότερη δυνατή βαθμολογία υποψηφίου για υποχρεωτικό κριτήριο.....	76
Εικόνα 50 – Αποτέλεσμα αποτυχίας υποψηφίου λόγω κακής βαθμολογίας σε κριτήριο	77
Εικόνα 51 – Παράθυρο βαθμολογίας υποψηφίου	78
Εικόνα 52 – Παράθυρο εμφάνισης αποτελεσμάτων για την κατηγορία όλων των υποψηφίων	79
Εικόνα 53 – Παράθυρο εμφάνισης βαθμολογίας υποψηφίων που πέρασαν	79
Εικόνα 54 – Παράθυρο αποτελεσμάτων βαθμολογίας υποψηφίων που κόπηκαν.....	80
Εικόνα 55 – Παράθυρο αποτελεσμάτων βαθμολογίας υποψηφίων που έχασαν την συνέντευξη	80
Εικόνα 56 – Παράθυρο προβολής διαθέσιμων λειτουργιών ενός χρήστη με δύο ρόλους.....	81
Εικόνα 57 – Παράθυρο δυνατών λειτουργιών ανά έργο για υποψήφιο/απλό χρήστη.....	82
Εικόνα 58 – Ανανεωμένες δυνατές λειτουργίες ανά έργο για υποψήφιο/απλό χρήστη	82
Εικόνα 59 – Αποτελέσματα αναζήτησης ενός έργου	83
Εικόνα 60 – Παράθυρο εμφάνισης στοιχείων ενός έργου	84
Εικόνα 61 – Εκτέλεση εφαρμογής.....	90

Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 1	18
Πίνακας 2.....	39
Πίνακας 3.....	43

Περίληψη

Η επιλογή ενός κατάλληλου υποψηφίου μεταξύ μιας ομάδας υποψηφίων απαιτεί λήψη αποφάσεων. Εκτός αυτού η διαδικασία βαθμολόγησης υποψηφίων για την πρόσληψη τους σε μια θέση μιας εταιρείας ή κάποιου Project μιας εταιρείας / οργανισμού είναι μια πολύ χρονοβόρα διαδικασία [5]. Οι κορυφαίοι υποψήφιοι συνήθως διαλέγονται [5] με την εξέταση κάποιων βασικών κριτηρίων. Για τη διεξαγωγή αυτής της αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν προσωπικές συνεντεύξεις, στις οποίες περιλαμβάνονται κριτήρια, όπως εξετάσεις γνώσεων, δοκιμές καταστάσεων, βαθμός και τρόποι συνεργασίας σε ομάδα, καθώς και άλλα κριτήρια που μπορούν να διαφέρουν από εταιρεία σε εταιρεία ανάλογα με τις προτεραιότητες και τις πολιτικές της.

Αν δεν έχουμε μια εταιρεία αλλά έναν οργανισμό (π.χ. δημοσίου), τότε το πρόβλημα γίνεται πιο δύσκολο, ιδιαίτερα αν για την επιλογή συμπεριλαμβάνονται/εμπλέκονται πολλοί αξιολογητές γιατί μπορεί να έχουν διαφορετικές γνώμες και θα πρέπει να βρεθεί κάποιο είδος συμβιβασμού.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση, στα πλαίσια της διπλωματικής μας εργασίας, αναπτύξαμε μια εφαρμογή ιστού που είναι ικανή να βοηθά τους χρήστες ενός οργανισμού στην βαθμολόγηση ενός συνόλου από υποψήφιους (πχ. για μια θέση). Ειδικότερα, το σύστημα θα πρέπει να παρέχει υποστήριξη για την διαχείριση πολλαπλών έργων βαθμολόγησης, όπου με έργο βαθμολόγησης εννοούμε την διαδικασία υποστήριξης διενέργειας βαθμολόγησης για μια συγκεκριμένη θέση που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο σύνολο από υποψηφίους. Αλλά το σύστημα καλύπτει και την πλευρά των υποψηφίων, επιτρέποντάς τους να βλέπουν την πληροφορία ανοικτών έργων καθώς και να αιτηθούν την συμμετοχή τους σε οποιοδήποτε είδος έργου που δεν έχει οριστικοποιηθεί. Επομένως υπάρχει κάλυψη και των 2 βασικών πλευρών: του οργανισμού-εργοδότη & του υποψηφίου.

Τα κύρια πλεονεκτήματα και η προστιθέμενη αξία της προτεινόμενης εφαρμογής είναι τα εξής:

- Αφαίρεση ανθρώπινης προκατάληψης (human bias)
- Επωνυμία
- Ταχύτερη ενημέρωσή αιτούντων
- Επίσπευση της διαδικασίας επιλογής
- Εξοικονόμηση χρόνου
- Ευέλικτη διαχείριση του έργου με διάφορες δυνατότητες διαμόρφωσης (κριτήρια, σχετικό βάρος κριτηρίων, βαθμολογητές, κα.)
- Ικανότητα αυτόματου υπολογισμού βαθμολογίας κριτηρίου από σχετικές αξιολογήσεις πολλαπλών βαθμολογητών μέσω υπολογισμού μέσου όρου αξιολογήσεων

- Αυτόματη εξαγωγή αποτελεσμάτων
- Ταυτόχρονη διαχείριση πολλαπλών έργων βαθμολόγησης - Ικανότητα υποστήριξης πολλαπλών περιπτώσεων επιλογής θέσεων
- Φιλική προς τον χρήστη και διαισθητική διεπαφή χρήσης
- Υψηλή διαθεσιμότητα και αξιοπιστία του συστήματος

1

Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο Διπλωματικής

1.1.1 Σύγχρονα Προβλήματα Βαθμολόγησης Υποψηφίων

Τα συστήματα συστάσεων [1] είναι μια υποκατηγορία συστημάτων φιλτραρίσματος πληροφοριών που διαχειρίζονται πληροφορίες από ροές πληροφοριών και απαντούν σε αιτήματα χρηστών παρέχοντας τους μια σειρά από συστάσεις (πχ. για προϊόντα που ταιριάζουν στην αίτηση του χρήστη και τις προτιμήσεις του). Τα συστήματα συστάσεων βοηθούν τους χρήστες στη λήψη διαφόρων ειδών αποφάσεων, όπως επιλογή προϊόντων, επιλογή μουσικής και ταινιών, συστάσεις για ασθένειες και φυτοφάρμακα, προτάσεις ειδήσεων, προτάσεις ερευνητικών άρθρων και πολλά άλλα.

Η επιλογή ενός κατάλληλου υποψηφίου μεταξύ μιας ομάδας υποψηφίων απαιτεί λήψη αποφάσεων. Εκτός αυτού η διαδικασία βαθμολόγησης υποψηφίων για την πρόσληψη τους σε μια θέση μιας εταιρείας ή κάποιου Project μιας εταιρείας / οργανισμού είναι μια πολύ χρονοβόρα διαδικασία. Η εταιρεία TurboHire [5] υποστηρίζει πως κατά μέσο όρο μια εταιρεία δέχεται περίπου 12-25% βιογραφικά υποψηφίων που είναι κατάλληλοι για την θέση που ζητείται. Στην συνέχεια ο υπεύθυνος/Project Manager της θέσης είναι υποχρεωμένος να αναζητεί και να συγκρίνει τους υποψήφιους προς διερεύνηση της καλύτερης επιλογής για την θέση αυτή.

Οι κορυφαίοι υποψήφιοι συνήθως διαλέγονται [5] με την εξέταση κάποιων βασικών κριτηρίων (τίτλος σπουδών, εμπειρία εργασίας). Για τη διεξαγωγή αυτής της αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν προσωπικές συνεντεύξεις, στις οποίες ελέγχονται κριτήρια, όπως εξετάσεις γνώσεων, δοκιμές καταστάσεων, συνεργασία σε ομάδα και άλλα κριτήρια που μπορούν να διαφέρουν από εταιρεία σε εταιρεία ανάλογα με τις προτεραιότητες και τις πολιτικές της.

Για παράδειγμα, μια εταιρεία που ψάχνει έναν υποψήφιο με συγκεκριμένη εμπειρία για μια θέση θα έχει πολύ αυστηρά ή πολλά κριτήρια για την βαθμολόγηση του από έναν ή πολλούς βαθμολογητές. Με την βοήθεια των κριτηρίων αυτών, μπορεί μέσα από μια συνέντευξη να αποδειχθεί ότι είναι κατάλληλος για την θέση αυτή, αφού αυτά ανιχνεύουν τις ικανότητες και την σχετική εμπειρία του υποψηφίου. Αντιθέτως, μια εταιρεία που ψάχνει έναν υποψήφιο, ο οποίος θα περάσει μια βασική εκπαίδευση για μια θέση μετά την πρόσληψη του, δεν έχει πολύ αυστηρά κριτήρια για την βαθμολόγηση του.

Αν δεν έχουμε μια εταιρεία αλλά έναν οργανισμό (π.χ. δημοσίου), τότε το πρόβλημα γίνεται πιο δύσκολο, ιδιαίτερα αν για την επιλογή συμπεριλαμβάνονται/εμπλέκονται πολλοί αξιολογητές γιατί μπορεί να έχουν διαφορετικές γνώμες αλλά ακόμα και διαφορετικές ικανότητες, γνώσεις και εξειδικεύσεις και θα πρέπει να βρεθεί κάποιο είδος συμβιβασμού.

Οπότε, το ζητούμενο εδώ είναι πως όσο περισσότερες και πιο κρίσιμες είναι οι ανάγκες της εταιρείας, τόσο πιο αυστηρά γίνονται τα κριτήρια. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα αυστηρά κριτήρια φιλτράρουν τους υποψηφίους ενώ τα προαιρετικά συνεισφέρουν κυρίως στην αποτίμηση και ταξινόμησή τους. Ωστόσο θα μπορούσαν και τα αυστηρά κριτήρια να συνεισφέρουν στην αποτίμηση και ταξινόμηση των υποψηφίων, ανάλογα με την φύση τους (π.χ. επιτρέπουν πολλές επιθυμητές τιμές και όχι μόνο μία).

Προφανώς, μια εταιρεία θα μπορούσε να παρέχει ένα σύστημα βαθμολόγησης υποψηφίων που να υποστηρίζει και τα 2 είδη θέσεων. Ουσιαστικά, το σύστημα αυτό θα πρέπει να είναι γενικό & ευέλικτο ώστε να μπορεί να καλύπτει και τα 2 είδη θέσεων, μέσω κατάλληλης διαμόρφωσης των κριτηρίων της αξιολόγησης (υποχρεωτικών/σημαντικών και μη) και των σχετικών τους βαρών.

Επίσης, τα κριτήρια για κάθε υποψήφιο μένουν τα ίδια ανά θέση αφού και σε μια κανονική συνέντευξη ο υπεύθυνος πρέπει να κάνει τις ίδιες ερωτήσεις για να βαθμολογήσει σωστά τους υποψηφίους. Όταν έχουμε πολλούς βαθμολογητές πρέπει να τηρηθεί αυτός ο κανόνας έτσι ώστε όλοι οι υποψήφιοι να έχουν ίσες ευκαιρίες μεταξύ τους με αποτέλεσμα να αφαιρεθεί σε κάποιο βαθμό η ασυνείδητη ανθρώπινη προκατάληψη κατά την πρόσληψη (unconscious human bias in hiring) [4],[5]. Επομένως, θα πρέπει να υπάρχει ένας υπεύθυνος για τους βαθμολογητές με σκοπό την τήρηση των κανόνων σε μία συνέντευξη.

Τα παραπάνω σε συνδυασμό με το πλήθος των ερωτήσεων και κριτηρίων έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία πολλών σημειώσεων για κάθε ένα υποψήφιο και κάνει την διαδικασία πρόσληψης πιο χρονοβόρα για επαναλαμβανόμενες εργασίες χαμηλής αξίας λόγω της ανάγκης επεξεργασίας αυτών των σημειώσεων. Εκτός αυτού, η αξιολόγηση είναι υποκειμενική και θα πρέπει να βρεθεί ένα είδος συμβιβασμού μεταξύ των αξιολογητών ώστε να παραχθεί ένας τελικός βαθμός για κάθε υποψήφιο για το κάθε υποκειμενικό κριτήριο που να είναι όσο γίνεται πιο ακριβής και να ανταποκρίνεται στα πραγματικά προσόντα και ικανότητες του υποψηφίου.

Για παράδειγμα, υποθέτουμε ότι μια εταιρεία έχει πολλούς υποψήφιους για μια θέση, οπότε η αναζήτηση ενός υποψηφίου γίνεται αρκετά πιο εύκολη σε ηλεκτρονικά έγγραφα παρά σε φακέλους αρχείων (σημειώσεις που χρειάζεται να κρατάει ο υπεύθυνος ενός έργου για τα κριτήρια που πληρεί ή όχι ο κάθε υποψήφιος). Να σημειωθεί ότι η αναζήτηση γίνεται προς ηλεκτρονικά έγγραφα που αφορούν τον υποψήφιο και που θα πρέπει να περιέχουν πληροφορία, η οποία μπορεί να οπτικοποιηθεί κατάλληλα από την εφαρμογή.

1.1.2 Προτεινόμενο Σύστημα

Το προτεινόμενο σύστημα είναι ένα σύστημα βαθμολόγησης υποψηφίων το οποίο υποστηρίζει και τα δύο είδη κριτηρίων (υποχρεωτικά/σημαντικά ή όχι) ενώ είναι γενικό & ευέλικτο ώστε να μπορεί να καλύπτει και τα 2 είδη θέσεων που αναφέραμε στην ενότητα 1.1.1.

Το σύστημα μας είναι σε μορφή εφαρμογής παγκόσμιου ιστού (web application) που είναι ικανή να βοηθά τους χρήστες στην βαθμολόγηση ενός συνόλου από υποψήφιους (π.χ. για μια θέση) από οπουδήποτε και οποτεδήποτε, αρκεί να υπάρχει διασύνδεση με το διαδίκτυο. Το σύστημα αυτό παρέχει υποστήριξη για την ταυτόχρονη διαχείριση πολλαπλών έργων βαθμολόγησης, όπου με έργο βαθμολόγησης εννοούμε την διαδικασία υποστήριξης διενέργειας βαθμολόγησης για μια συγκεκριμένη θέση που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο σύνολο από υποψηφίους.

Για κάθε έργο ο Διαχειριστής ορίζει έναν Υπεύθυνο του έργου που θα είναι υπεύθυνος για την κατάλληλη διαμόρφωσή του (π.χ. δημιουργία κριτηρίων, οριστικοποίηση έργου). Η αξιολόγηση είναι υποκειμενική και θα πρέπει να βρεθεί ένα είδος συμβιβασμού μεταξύ των αξιολογητών ώστε να παραχθεί ένας τελικός βαθμός για κάθε υποψήφιο. Πχ. Στην περίπτωση αυτή, το σύστημα παράγει την τελική βαθμολογία για ένα κριτήριο και υποψήφιο υπολογίζοντας τον μέσο όρο από την βαθμολογία που έχουν δώσει όλοι οι αξιολογητές. Ο υπολογισμός αυτός τείνει να αφαιρεί τις ακραίες τιμές βαθμολόγησης και παράγει μια βαθμολογία που είναι λίγο πολύ αντιπροσωπευτική της πλειοψηφίας των βαθμολογητών.

Το προτεινόμενο σύστημα υποστηρίζει διάφορα είδη κριτηρίων (σημαντικό, υποκειμενικό, αντικειμενικό), καθώς και διαφορετικά πεδία τιμών για αυτά (π.χ. εύρη ακέραιων τιμών, σύνολα αλφαριθμητικών, κ.α.). Επιπλέον, υποστηρίζει την παροχή σχετικών βαρών ως προς αυτά τα κριτήρια. Οπότε, καλύπτονται όλες οι δυνατές περιπτώσεις κριτηρίων.

Επιπλέον, υποστηρίζεται προσδιορισμός ιεραρχίας από κριτήρια καθώς και η αυτόματη βαθμολόγηση ενός υποψηφίου με μια προσέγγιση bottom-up λογαριάζοντας την βαθμολογία του υποψηφίου για τα κριτήρια-φύλλα της ιεραρχίας και την δομή της ιεραρχίας αυτής. Κλείνοντας την πλευρά του οργανισμού-εργοδότη, αναφέρουμε πως το προτεινόμενο σύστημα υποστηρίζει την οριστικοποίηση του έργου καθώς και την αυτόματη ταξινόμηση και κατάταξη των υποψηφίων.

Πηγαίνοντας την μεριά του υποψηφίου, το προτεινόμενο σύστημα υποστηρίζει την προβολή συγκεκριμένων πληροφοριών ενός ανοικτού έργου καθώς και επιτρέπει σε έναν υποψήφιο να συμμετάσχει σε ένα έργο βαθμολόγησης. Εν κατακλείδι, το σύστημα που προτείνουμε καλύπτει και τις 2 βασικές πλευρές, τόσο του εργοδότη όσο και του υποψηφίου. Επιπροσθέτως, θα πρέπει να τονιστεί πως υποστηρίζεται λειτουργικότητα διαχείρισης χρηστών με ιδιαίτερη έμφαση στην εναλλαγή ρόλων και στην εφαρμογή τους για ελεγχόμενη πρόσβαση στις προσφερόμενες λειτουργίες του συστήματος.

Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί πως ο βαθμός αυτοματοποίησης του συστήματος που προτείνουμε είναι ικανοποιητικός και εκσυγχρονίζει την εταιρεία αφού σιγά σιγά βαδίζουμε σε μια ψηφιακή εποχή στην οποία αντικαθιστούμε τα πολλά χειρόγραφα έγγραφα και τις χειροκίνητες λειτουργίες. Ορισμένες λειτουργίες που θα μπορούσαν να αυτοματοποιηθούν επιπρόσθετα είναι η αυτόματη αναζήτηση των βιογραφικών υποψηφίων με στόχο την αυτόματη ταξινόμηση τους σε μια λίστα από υποψήφιους καθώς και ο υπολογισμός των βαθμολογιών χωρίς

την ανθρώπινη παρέμβαση (δηλ. την χρήση βαθμολογητών). Πρόσθετες λεπτομέρειες για τις μελλοντικές επεκτάσεις του προτεινόμενου συστήματος παρέχονται στο Κεφάλαιο 6 [2] Συμπεράσματα & Μελλοντικές Κατευθύνσεις.

1.1.3 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα του προτεινόμενου συστήματος

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω προκύπτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα του συστήματος που προτείνουμε:

- *Αφαίρεση ανθρώπινης προκατάληψης (human bias)*
Το προτεινόμενο σύστημα επιτρέπει την δίκαιη και σωστή αξιολόγηση του υποψηφίου μέσω της χρήσης ενιαίου συνόλου από κριτήρια και την επίβλεψη του υπευθύνου.
- *Επωνυμία*
Όταν μια εταιρεία χρησιμοποιεί τέτοια συστήματα το θέμα είναι κυρίως η αμεροληψία. Εφόσον αυτή επιτυγχάνεται, τότε προφανώς η ταχεία διεκπεραίωση της διαδικασίας επιλογής είναι ένας παράγοντας προσελκυστικός για τους υποψηφίους αφού ο συνδυασμός των λειτουργιών που προσφέρονται από το σύστημά μας (απανταχού πρόσβαση χρηστών στο σύστημα, αυτόματη εξαγωγή αποτελεσμάτων, ικανότητα αυτόματου υπολογισμού βαθμολογίας κριτηρίων, κ.α.) είναι καινοτόμος.
- *Ταχύτερη ενημέρωσή αιτούντων*
Η εν μέρει αυτοματοποίηση και η ψηφιακή διαχείριση του έργου βαθμολόγησης οδηγεί σε καλύτερη ανατροφοδότηση από τους υπευθύνους, οι οποίοι μπορούν να γνωρίζουν επακριβώς την τρέχουσα φάση στην διαδικασία βαθμολόγησης και να ενημερώνουν αναλόγως τους υποψηφίους για την κατάσταση των αιτήσεων τους. Εφόσον καλύπτεται η πλευρά του υποψηφίου, η ενημέρωση δεν είναι μόνο ταχύς αλλά και πλήρης. Μόλις παράγεται η βαθμολόγηση, ο υποψήφιος έχει την δυνατότητα να την προβάλλει άμεσα.
- *Επίσπευση της διαδικασίας επιλογής*
Το σύστημά μας βοηθά στην επίσπευση της διαδικασίας επιλογής αφού υπολογίζει αυτόματα τις τελικές βαθμολογίες και τις κατηγορίες κατάταξης των υποψηφίων με βάση τα κριτήρια που ορίζουν οι υπεύθυνοι κατά την διαμόρφωση του σχετικού έργου.
- *Ενέλικτη διαχείριση του έργου με διάφορες δυνατότητες διαμόρφωσης* (κριτήρια, σχετικό βάρος κριτηρίων, βαθμολογητές, κα.)

-
- *Υποστήριξη διαφορετικών τρόπων βαθμολόγησης ανά κριτήριο*
Για τα αντικειμενικά κριτήρια λαμβάνουμε υπόψη την πιο πρόσφατη βαθμολογία ενώ για τα υποκειμενικά τις πιο πρόσφατες βαθμολογίες από όλους τους αντίστοιχους αξιολογητές
 - *Ικανότητα αυτόματου υπολογισμού βαθμολογίας υποκειμενικού κριτηρίου από σχετικές αξιολογήσεις πολλαπλών βαθμολογητών μέσω υπολογισμού μέσου όρου αξιολογήσεων*
 - *Αυτόματος αποκλεισμός και ένταξη στην αντίστοιχη κατηγορία (αποκλεισθέντων) για τους υποψηφίους που λαμβάνουν την χειρότερη δυνατή βαθμολογία σε ένα υποχρεωτικό/σημαντικό κριτήριο)*
Αυτό σημαίνει πως οι υποψήφιοι αυτοί δεν χρειάζονται πια να βαθμολογηθούν στα υποκειμενικά κριτήρια και άρα να περάσουν από συνέντευξη. Οπότε, αυτό οδηγεί και σε επίσπευση της διαδικασίας επιλογής
 - *Αυτόματη ταξινόμηση των υποψηφίων σε διάφορες κατηγορίες*
 - *Αυτόματη εξαγωγή αποτελεσμάτων*
 - *Ταυτόχρονη διαχείριση πολλαπλών έργων και θέσεων βαθμολόγησης*
Το σύστημα μας έχει την ικανότητα δημιουργίας, επεξεργασίας, διαγραφής και προβολής πολλών έργων/θέσεων.
 - *Απανταχού πρόσβαση των χρηστών στο σύστημα λόγω της χρήσης τεχνολογιών Παγκόσμιου Ιστού*
 - *Ασφάλεια στην πρόσβαση μέσω RBAC (Role-based access control) και δυνατότητα αντιστοίχισης πολλαπλών ρόλων ανά χρήστη (ένας για κάθε έργο στο οποίο ο χρήστης εμπλέκεται)*
 - *Υψηλή διαθεσιμότητα και αξιοπιστία του συστήματος*
Μετά από την χρήση ενδεδειγμένης διαδικασίας δοκιμής της εφαρμογής το σύστημα φαίνεται να είναι πάντα διαθέσιμο και αξιόπιστο. Επίσης, σε περίπτωση σφαλμάτων του χρήστη, το σύστημα δεν αντιμετωπίζει κάποιο πρόβλημα και συνεχίζει κανονικά την λειτουργία του ενώ ειδοποιεί τον χρήστη με το ανάλογο μήνυμα για διόρθωση του σφάλματος που έχει διαπράξει.

1.2 Δομή της Διπλωματικής

Το υπόλοιπο μέρος της αναφοράς της διπλωματικής εργασίας είναι οργανωμένο ως εξής.

Το Κεφάλαιο 2 περιλαμβάνει την ανάλυση και σύγκριση σχετικών εργασιών, όπου αναλύεται για κάθε εργασία τι προσφέρει, σε ποιες πτυχές του προβλήματος εστιάζει και τι τεχνικές/μεθόδους χρησιμοποιεί. Επίσης, συγκρίνει τις εργασίες αυτές με το προτεινόμενο σύστημα.

Το Κεφάλαιο 3 αναλύει την διαδικασία κατασκευής που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη του συστήματος, η οποία περιλαμβάνει τον εντοπισμό και προσδιορισμό των λειτουργικών και μη λειτουργικών απαιτήσεών του, την σχεδίαση και υλοποίησή του.

Το Κεφάλαιο 4 περιλαμβάνει την επίδειξη του συστήματος με πολλές περιπτώσεις χρήσης.

Τέλος, το Κεφάλαιο 5 περιέχει βασικά συμπεράσματα και κάποιες μελλοντικές κατευθύνσεις για την επέκταση και βελτίωση του συστήματός μας.

2

Ανάλυση σχετικών εργασιών

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν και θα συγκριθούν σχετικά συστήματα συστάσεων ως προς τι προσφέρουν, σε ποιες πτυχές του προβλήματος εστιάζουν, και τι τεχνικές/μεθόδους χρησιμοποιούν.

2.1 Ανάλυση

2.1.1 A Recommendation System Using Interviewers Preferences for Ranked Candidate Selection

Το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι περισσότερες εταιρείες κατά τη διαδικασία επιλογής είναι η αντικειμενική σήμανση. Ας υποθέσουμε ότι ο υποψήφιος Α πήρε 45 βαθμούς στο τεστ και 10 στη συνέντευξη. Στη συνέχεια, ο υποψήφιος Β έλαβε 50 βαθμούς στο τεστ αλλά πέτυχε 5 στη συνέντευξη. Είναι προφανές από το αποτέλεσμα ότι οι υποψήφιοι πέτυχαν ισοδύναμες βαθμολογίες, αλλά ο πρώτος είχε πολύ καλύτερη απόδοση από τον δεύτερο στη συνέντευξη και το αντίστροφο στο τεστ. Αυτό καθιστά δύσκολο για τις εταιρείες να αποφασίσουν ποιον υποψήφιο να επιλέξουν.

Για την επίλυση αυτού του προβλήματος, ένα σύστημα συστάσεων [2] που έχει προταθεί λαμβάνει υπόψη τις προτιμήσεις των συνεντευκτών και τη σειρά με την οποία ήθελαν να εμφανίζονται οι προτεινόμενοι υποψήφιοι στην τελική λίστα επιλογής. Το σύστημα συστάσεων χρησιμοποιεί δύο αλγόριθμους, την Ουγγρική Συγκεντρωτική Μέθοδο (Hungarian Aggregated Method¹, HAM) και την Άπληστη Συγκεντρωτική Μέθοδο (Greedy Aggregated Method, GRAM) για τον υπολογισμό του διανύσματος τελικής απόφασης. Το GRAM ακολουθεί την τοπική βέλτιστη προσέγγιση, επομένως υπολογίζει μια αποτελεσματική αλλά όχι βέλτιστη λύση σε σύγκριση με το HAM, το οποίο ακολουθεί την καθολικά καλύτερη προσέγγιση, επομένως απαιτεί περισσότερη υπολογιστική πολυπλοκότητα, αλλά βρίσκει τη βέλτιστη λύση.

Με λίγα λόγια, η λειτουργία του συστήματος αυτού είναι η ακόλουθη:

1. Επιλογή των βαθμολογητών
2. Συνέντευξη των υποψηφίων από βαθμολογητές
3. Εισαγωγή προτιμώμενης σειράς κατάταξης των υποψηφίων από κάθε βαθμολογητή
4. Βαθμολόγηση κριτηρίων/ερωτήσεων συνέντευξης από τους βαθμολογητές για κάθε υποψήφιο
5. Χρήση αλγορίθμων (HAM, GRAM) για την τελική σειρά εμφάνισης των υποψηφίων

¹ <http://www.universalteacherpublications.com/univ/ebooks/or/Ch6/hungar.htm>

2.1.2 An Integrated E-Recruitment System for CV Ranking based on AHP

Πολλές εταιρείες χρησιμοποιούν διαδικτυακά συστήματα διαχείρισης γνώσης για να προσλάβουν υπαλλήλους, εκμεταλλευόμενες τα πλεονεκτήματα του Παγκόσμιου Ιστού. Αυτά ονομάζονται συστήματα ηλεκτρονικών προσλήψεων και αυτοματοποιούν τη διαδικασία δημοσίευσης θέσεων και λήψης βιογραφικών. Το πρόβλημα της διαδικτυακής πρόσληψης είναι διπλής όψης: *μπορεί να είναι προσανατολισμένο είτε στον υποψήφιο είτε στην εταιρεία.*

Ένα σύστημα που έχει προταθεί εφαρμόζει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ηλεκτρονικών προσλήψεων *προσανατολισμένο στην εταιρεία* [6]. Η προσέγγισή διαφέρει από τα συμβατικά συστήματα ηλεκτρονικών προσλήψεων στο ότι το σύστημα δεν δέχεται βιογραφικά σημειώματα σε μορφή εγγράφου, αλλά υποχρεώνει τους αιτούντες να συμπληρώνουν προκαθορισμένες φόρμες ιστού. Επίσης, αυτές οι φόρμες ιστού περιλαμβάνουν και πολλές ερωτήσεις ανοικτής και κλειστής μορφής που εξετάζουν τα επαγγελματικά προσόντα του υποψηφίου, την προσωπικότητα και τις ικανότητές του. Η ύπαρξη των ερωτήσεων αυτών οδηγεί στην αποφυγή της διενέργειας συνεντεύξεων για τους υποψηφίους.

Τα έντυπα που σχεδιάστηκαν χωρίζονται σε 4 ενότητες :

1. Στην πρώτη ενότητα, την ενότητα του τμήματος εκπαίδευσης και προσόντων, ο υποψήφιος συμπληρώνει τα ακαδημαϊκά του πτυχία και τα επαγγελματικά του προσόντα. Μάλιστα, υποψήφιος αναμένεται να είναι σε θέση να αποδείξει όλες τις καταχωρημένες πληροφορίες σε αυτή την ενότητα.
2. Στη δεύτερη ενότητα, την ενότητα της εμπειρίας, υπάρχουν ερωτήσεις σχετικά με το επαγγελματικό ιστορικό του αιτούντος, οι οποίες περιλαμβάνουν τα χρόνια εμπειρίας του, την πίστη του υποψηφίου, τους προηγούμενους τίτλους θέσης του και άλλα.
3. Στην τρίτη ενότητα, την ενότητα της προσωπικότητας, ο υποψήφιος καλείται να προβεί σε αυτοαξιολόγηση της προσωπικότητάς του.
4. Στην τελευταία ενότητα δίνεται η ευκαιρία στον υποψήφιο να γράψει για τις ικανότητές του. Ο υποψήφιος θα μπορούσε να αναφέρει ότι είναι καλός σε αριθμούς, έχει δεξιότητες γραφής, κοινωνικές δεξιότητες ή επιστημονική/αναλυτική σκέψη.

Μετά από την φόρμα συμπλήρωσης ζητείται από τους υποψηφίους να παρέχουν την προσωπική τους σελίδα και το σύνδεσμο ενός έργου τους.

Με την ολοκλήρωση των παραπάνω η διαδικασία συνεχίζεται με τον καθορισμό των κριτηρίων κατάταξης και των βαθμών των κριτηρίων. Οι βαθμοί μπορεί να έχουν αριθμητικές τιμές ή να έχουν τη μορφή: άριστα, πολύ καλά, μέτρια, κακά και πολύ κακά ενώ μπορεί να διαφέρουν για κάθε κριτήριο.

Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται στο σύστημα είναι:

- Χαρακτηριστικά προσωπικότητας
- Εκπαίδευση
- Εργασιακή εμπειρία
- Δεξιότητες
- Δραστηριότητα Διαδικτύου

Επομένως έχουμε τα εξής βήματα που ακολουθεί ο υπεύθυνος προσλήψεων :

1. προκαταρκτική εξέταση υποψηφίων
2. μια αυτόματη διαδικτυακή αναζήτηση φόντου(background search),
3. κατάταξη των υποψηφίων

Ο αλγόριθμος που εφαρμόζεται για τη τελική κατάταξη και βαθμολόγηση των υποψηφίων είναι ο IR (Kessler, 2009) [9].

Τέλος, ο υπεύθυνος προσλήψεων πρέπει να συγκρίνει τη σημασία των προαναφερθέντων κριτηρίων ακολουθώντας την γνωστή προσέγγιση Analytic Hierarchy Process (AHP) [10], παράγοντας εν τέλει τα σχετικά βάρη για αυτά. Με βάση την προσέγγιση αυτή, ο υπεύθυνος θα πρέπει να προσδιορίζει το αποτέλεσμα της σχετικής σύγκρισης για κάθε ζεύγος κριτηρίων-παιδιών ενός κριτηρίου πατέρα. Για παράδειγμα, ο υπεύθυνος πρέπει να αποφασίσει πόσο πιο σημαντική είναι η εργασιακή εμπειρία ή η εκπαίδευση. Έπειτα, υπολογίζονται τα τελικά σχετικά βάρη για αυτά τα κριτήρια-παιδιά. Ο υπεύθυνος εργάζεται με αυτό τον τρόπο από τα κάτω επίπεδα της ιεραρχίας των κριτηρίων προς τα ανώτερα ώστε να παραχθούν τα τελικά βάρη για όλα τα κριτήρια.

2.2 Σύγκριση με προτεινόμενο σύστημα

Οι δυο εργασίες καθώς και η δική μας έχουν σαν βασικούς στόχους :

- την επίσπευση της διαδικασίας επιλογής
- την διευκόλυνση του υπεύθυνου προσλήψεων

Οι στόχοι αυτοί επιτυγχάνονται με διαφορετικούς τρόπους από αυτές τις ερευνητικές εργασίες, όπως αναλύσαμε στην προηγούμενη ενότητα.

Πίνακας 1

Σύστημα	Βασικές λειτουργίες	Διαφοροποίηση προτεινόμενου συστήματος
A Recommendation System using Interviewers references for Ranked Candidate Selection	1. Επιλογή βαθμολογητών. 2. Συνέντευξη των υποψηφίων από βαθμολογητές. 3. Εισαγωγή προτιμώμενης σειράς κατάταξης των υποψηφίων από κάθε βαθμολογητή. 4. Βαθμολόγηση κριτηρίων/ερωτήσεων συνέντευξης από τους βαθμολογητές για κάθε υποψήφιο.	Το προτεινόμενο από εμάς σύστημα ομοίως περιέχει βαθμολογητές με την διαφορά ότι υπάρχει ένας υπεύθυνος έργου που τους ορίζει, τους επιβλέπει και αιτεί την ταξινόμηση των υποψηφίων με βάση την βαθμολογία των κριτηρίων τους. Επίσης, ο υπεύθυνος έργου ορίζει το βάρος των κριτηρίων για να προκύψει η τελική βαθμολογία ενώ στο σύστημα που συγκρίνεται τα βάρη προστίθενται από κάθε βαθμολογητή. Εφόσον υπάρχουν πολλοί βαθμολογητές χωρίζουμε τα κριτήρια σε αντικειμενικά και υποκειμενικά, με τα αντικειμενικά να κρατούν πάντα την τελευταία βαθμολόγηση που έχει γίνει για αυτά (από έναν βαθμολογητή) και τα υποκειμενικά τον μέσο όρο των βαθμολογήσεων (που παρείχαν όλοι οι βαθμολογητές) έτσι ώστε να υπάρξει ένας συμβιβασμός μεταξύ των βαθμολογητών για να εμφανιστεί το τελικό σκορ του υποψήφιου. Έτσι όταν έχουμε πολλούς βαθμολογητές ελαχιστοποιείται η “ασυνείδητη ανθρώπινη προκατάληψη κατά την πρόσληψη”.
An Integrated E-Recruitment System for CV Ranking based on AHP	1. Εισαγωγή βιογραφικού με χρήση της δομής της εφαρμογής (ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου). 2. Παροχή προσωπικής σελίδας του υποψηφίου. 3. Βαθμολόγηση των υποψηφίων χωρίς την ύπαρξη συνέντευξης. 4. Ο υπεύθυνος προσλήψεων πρέπει να συγκρίνει τη σημασία των κριτηρίων, εισάγοντας βάρη ώστε να υπολογιστεί η τελική βαθμολογία.	Το σύστημα μας περιέχει όλες τις λειτουργίες που περιέχει και το αναφερόμενο σύστημα με την διαφορά ότι στο σύστημα μας υπάρχει τουλάχιστον 1 βαθμολογητής για κάθε έργο που βαθμολογεί τα κριτήρια/ερωτήσεις που αφορούν το βιογραφικό (σημαντικά/υποχρεωτικά όπου σε περίπτωση της μικρότερης βαθμολογίας προκύπτει αποκλεισμός του υποψηφίου). Έπειτα, όσοι υποψήφιοι δεν αποκλείονται συνεχίζουν την συνέντευξη ώστε να προκύψουν τιμές (σε περίπτωση πολλών βαθμολογητών υπάρχει ένας συμβιβασμός για την τελική βαθμολογία.) και για τα εναπομείναντα κριτήρια/ερωτήσεις. Συνεπώς, παρέχεται όλη η

		απαραίτητη πληροφορία ώστε να παραχθεί η συνολική βαθμολογία των υποψηφίων και η ταξινόμησή τους, οδηγώντας εν τέλει στο να επιλεγεί ένας ή περισσότεροι από αυτούς.
--	--	--

Εκτός από τον παραπάνω πίνακα, το σύστημα μας παρέχει κάποιες λειτουργίες που δεν περιέχει κανένα από τα δύο συστήματα, όπως:

- Δυνατότητα ταυτόχρονης υποστήριξης πολλαπλών έργων βαθμολόγησης
- Αυτόματη εξαγωγή αποτελεσμάτων
- Κατά την διάρκεια συμμετοχής σε ένα έργο οι υπάλληλοι μπορούν να εκτελούν και λειτουργίες που αφορούν διαφορετικά έργα με χρήση ασφάλειας στην πρόσβαση μέσω RBAC (Role-based access control) καθώς υπάρχει δυνατότητα αντιστοίχισης πολλαπλών ρόλων ανά χρήστη (όπως υπεύθυνος έργου, βαθμολογητής ενός διαφορετικού έργου (θέσης) από αυτό που είναι υπεύθυνος, προβολή των έργων που έχουν βαθμολογήσει κλπ.)

3

Κατασκευή συστήματος

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν με βάση το κύκλο ανάπτυξης ενός συστήματος:

- οι λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος μας,
- η σύντομη σχεδίαση του συστήματος αυτού με χρήση κάποιων σχεδιαστικών μοντέλων (περιπτώσεις χρήσης, διαδικασιών/ροής & οντοτήτων-συσχετίσεων/βάσεων δεδομένων),
- η υλοποίηση του συστήματός μας όσον αφορά τον τρόπο εργασίας και την δομή του,
- μια σύντομη περιγραφή των δοκιμών του συστήματος,
- επεξήγηση του βαθμού ικανοποίησης της κάθε απαίτησης, που έχει τεθεί, από το σύστημά μας

3.1 Ανάλυση απαιτήσεων

3.1.1 Λειτουργικές απαιτήσεις

Η λειτουργικότητα ενός συστήματος εξαρτάται από το πόσο καλά ικανοποιεί τις λειτουργικές απαιτήσεις των ενδιαφερόμενων. Λειτουργικές απαιτήσεις είναι οι δηλώσεις που ορίζουν ποιες υπηρεσίες θα πρέπει να παρέχει το σύστημα, πώς θα πρέπει να αντιδρά σε συγκεκριμένες εισόδους και πώς θα πρέπει να συμπεριφέρεται σε συγκεκριμένες καταστάσεις.

Λειτουργικές απαιτήσεις ταυτοποίησης και εξουσιοδότησης:

- Το σύστημα παρέχει όλες τις λειτουργίες του σε ταυτοποιημένους χρήστες ενώ σε μη ταυτοποιημένους την απλή προβολή των έργων χωρίς την βαθμολόγηση και τα κριτήρια τους.
- Το σύστημα επιτρέπει σε ένα επισκέπτη να κάνει εγγραφή με ονοματεπώνυμο, e-mail και κωδικό εισόδου ή με χρήση υπηρεσίας έμπιστου τρίτου μέρους που θα πιστοποιεί και θα παρέχει τις κατάλληλες πληροφορίες εγγραφής για τον χρήστη.
- Πρέπει να επιτρέπεται ο χρήστης να κάνει login είτε με email και κωδικό πρόσβασης ή χρήση υπηρεσίας από τρίτο, έμπιστο μέρος μέσω χρήσης σχετικής υπηρεσίας ταυτοποίησης.
- Το σύστημα θα πρέπει να χορηγεί ένα μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε ταυτοποιημένο χρήστη και να ελέγχει τα στοιχεία του για διπλότυπα με άλλο χρήστη.

- Σε περίπτωση λανθασμένου ή ελλιπούς κωδικού πρέπει να εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα στο χρήστη και να γίνεται αρχικοποίηση των τρεχόντων δεδομένων εισόδου.
- Το σύστημα πρέπει να ελέγχει το ρόλο κάθε χρήστη στο σύστημα για να μην έχει την δυνατότητα ο χρήστης αυτός να εκτελεί λειτουργίες για τις οποίες δεν είναι εξουσιοδοτημένος.
- Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει πολλαπλούς (ταυτόχρονους) χρήστες όπου ο κάθε χρήστης μπορεί να επιτελεί διαφορετικό ρόλο σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (π.χ. να είναι υπεύθυνος σε ένα έργο και βαθμολογητής σε ένα άλλο). Ένας χρήστης μπορεί να έχει το πολύ ένα ρόλο (βαθμολογητής, υπεύθυνος, υποψήφιος) σε ένα έργο.
- Ο διαχειριστής θα πρέπει να βλέπει, να αλλάζει τα στοιχεία των χρηστών και να τους αναθέτει ένα ρόλο σε κάποιο έργο.
- Ο διαχειριστής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διαχείρισης του ρόλου ενός χρήστη αποκλειστικά (π.χ. ένας απλός χρήστης-υπάλληλος να γίνει βαθμολογητής ή ένας βαθμολογητής να γίνει υπεύθυνος έργου για ένα άλλο έργο).
Το σύστημα μας χωρίζει τους ταυτοποιημένους χρήστες σε
 - Υπάλληλους (μπορούν να πάρουν ρόλο υπεύθυνου έργου ή βαθμολογητή ή ακόμα και κανένα ρόλο ως προς ένα έργο).
 - Διαχειριστές
 - Χρήστες (μπορούν να είναι είτε υποψήφιοι είτε απλοί χρήστες που βλέπουν τα έργα που τους επιτρέπεται).
- Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει την προβολή συγκεκριμένων πληροφοριών ενός έργου από τους υποψήφιους (π.χ. προβολή βαθμολογιών όλων των υποψηφίων σε ένα ανοικτού τύπου έργο). Επίσης, θα πρέπει να επιτρέπει στους υποψήφιους να δηλώνουν υποψηφιότητα μόνο σε μη ολοκληρωμένα/οριστικοποιημένα έργα όπου δεν είναι ήδη αυτοί υποψήφιοι. Επομένως, υπάρχει κάλυψη και των 2 βασικών πλευρών, οργανισμού-εργοδότη & υποψηφίου.

Λειτουργικές απαιτήσεις διαμόρφωσης έργου:

- Ο διαχειριστής θα πρέπει να μπορεί να διαχειρίζεται τα έργα (δημιουργία, τροποποίηση, διαγραφή), να αναθέτει τον ρόλο υπεύθυνου έργου σε έναν μόνο χρήστη καθώς και να καθορίζει επίσης αποκλειστικά τους αξιολογητές/βαθμολογητές και υποψηφίους του έργου αυτού.

- Ο υπεύθυνος έργου θα πρέπει να μπορεί να εισάγει κάποια κριτήρια με βάρος για την βαθμολόγηση του έργου.
Κάθε κριτήριο αποτελείται από τα πεδία: τίτλος, περιγραφή, κατεύθυνση τιμών, πεδίο τιμών και βάρος κριτηρίου. Κάθε κριτήριο μπορεί να έχει κριτήρια-παιδιά καθώς και πατρικά κριτήρια, όπου κάθε φύλλο του δέντρου κριτηρίων πρέπει να έχει ως βάρος μια τιμή είτε στο εύρος $[0.0, 1.0]$ είτε στο εύρος $[0, 100]$. Επίσης, το άθροισμα των βαρών των κριτηρίων-παιδιών ενός ενδιαμέσου κόμβου ή του ριζικού κόμβου θα πρέπει να ισούται με 1.0 ή 100 (ανάλογα με το ποιο εύρος βαρών χρησιμοποιείται στα κριτήρια παιδιά). Οι τιμές (πεδίο τιμών) που παίρνει το κάθε κριτήριο είναι ένα εύρος αριθμών, ένα σύνολο αριθμών ή ένα σύνολο από αλφαριθμητικά όπου το καθένα αντιστοιχίζεται σε συγκεκριμένο αριθμό. Τέλος, κάθε κριτήριο μπορεί να είναι είτε σημαντικό (αν η τιμή του κριτηρίου είναι η μικρότερη δυνατή τότε ο υποψήφιος μηδενίζεται) ή όχι. Επίσης, μπορεί να είναι είτε υποκειμενικό ή αντικειμενικό κριτήριο. Τα αντικειμενικά κριτήρια κρατούν πάντα την τελευταία βαθμολόγηση (από οποιοδήποτε σχετικό βαθμολογητή του έργου που μπορεί να την έχει δώσει) ενώ τα υποκειμενικά των μέσο όρο των πιο πρόσφατων βαθμολογήσεων αυτών των κριτηρίων από όλους τους σχετικούς βαθμολογητές του έργου, εφόσον υπάρχουν πολλοί τέτοιοι βαθμολογητές.
- Το σύστημα θα πρέπει να ακολουθεί την ιεραρχία κριτηρίων που δίνει ο υπεύθυνος ενός έργου κατά την παραγωγή της βαθμολογίας των κριτηρίων για ένα υποψήφιο και της συνολικής βαθμολογίας.
Ανάλογα με την τιμή που θα εισάγει ο κάθε βαθμολογητής παράγεται ένα σκορ κριτηρίου ανάλογα αν είναι αντικειμενικό ή υποκειμενικό (ορισμένο από τον υπεύθυνο του κάθε έργου).
Αν το κριτήριο είναι σημαντικό/υποχρεωτικό υπάρχει πιθανότητα το σκορ του να πάρει συγκεκριμένη τιμή εφόσον η αποτίμησή του αντιστοιχεί στην χαμηλότερη τιμή του πεδίου τιμών του. Η χαμηλότερη τιμή ενός πεδίου ορισμού ενός σημαντικού κριτηρίου οδηγεί στην απόρριψη του υποψηφίου.
Εφόσον υπάρχουν τα σκορ των παιδιών κριτηρίων (κριτήρια-φύλλα), το σκορ του πατρικού κριτηρίου παράγεται ανάλογα με βάση το άθροισμα με βάρη των σκορ που έχουν τα παιδιά του (ιεραρχία κριτηρίων με μια προσέγγιση bottom-up). Όταν βαθμολογηθούν όλα τα κριτήρια-φύλλα και ανέβουν οι τιμές προς τα πάνω στην ιεραρχία (για τα πατρικά/προγονικά κριτήρια), παράγεται η τελική τιμή της βαθμολογίας του υποψηφίου.

- Ο υπεύθυνος έργου μπορεί να ολοκληρώσει/οριστικοποιήσει το έργο μόνο μετά την βαθμολόγηση των υποψηφίων του από όλους τους βαθμολογητές.
Όταν ολοκληρωθεί η βαθμολόγηση των υποψηφίων από τους βαθμολογητές, τότε ο υπεύθυνος μπορεί να οριστικοποιήσει το έργο και έπειτα να γίνει αυτόματη ταξινόμηση και κατάταξη των υποψηφίων (π.χ. ανάλογα με τις βαθμολογίες στα κριτήρια, υποψήφιοι που δεν εμφανίστηκαν στην συνέντευξη). Από εκεί και έπειτα, δεν θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε τροποποίηση του έργου παρά μόνο να εξάγεται η οριστική βαθμολογία του.
- Ένας βαθμολογητής βαθμολογεί τους υποψήφιους μόνο στα έργα που του έχουν ανατεθεί (δηλαδή που του έχει ανατεθεί αυτός ο ρόλος).
- Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει να εξάγονται τόσο οι βαθμολογίες των υποψηφίων του όσο και άλλες πληροφορίες για ένα έργο (στοιχεία των βαθμολογητών).
- Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει την εισαγωγή υποψηφίων (από τον διαχειριστή) είτε μαζικά μέσω ενός csv αρχείου είτε μεμονωμένα μέσω αναζήτησης και χειρωνακτικής εισαγωγής για κάθε έναν από αυτούς.
- Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει την χειρωνακτική εισαγωγή βαθμολογητών (από τον διαχειριστή) μέσω σχετικής αναζήτησης.
- Το σύστημα πρέπει να ελέγχει αν στο ίδιο έργο υπάρχουν ήδη οι χρήστες κατά την εισαγωγή τους είτε σαν βαθμολογητές είτε σαν υποψήφιοι ώστε η εισαγωγή αυτών των χρηστών στο έργο να αποτύχει.
- Το σύστημα πρέπει να ελέγχει αν κατά την δημιουργία ενός έργου ο χρήστης που θα επιλεγεί ως υπεύθυνος έργου είναι ήδη βαθμολογητής (ένας υπάλληλος μπορεί να έχει μόνο ένα είδος ρόλου σε ένα έργο, π.χ. βαθμολογητής ή υπεύθυνος έργου).
- Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει να εισάγονται τα κριτήρια βαθμολόγησης με γραφικό & χειρωνακτικό τρόπο (μέσω αρχείου).
- Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει στους βαθμολογητές να βαθμολογούν τους υποψηφίους.
- Το σύστημα πρέπει να ελέγχει αν οι τιμές των κριτηρίων που δίνει ο βαθμολογητής για κάθε υποψήφιο είναι μέσα στο πεδίο τιμών που έχει θέσει για αυτά ο υπεύθυνος έργου.
- Το σύστημα πρέπει να πραγματοποιεί αυτόματη παραγωγή βαθμολογίας του κάθε υποψηφίου.
- Το σύστημα πρέπει να πραγματοποιεί αυτόματη ταξινόμηση και κατάταξη υποψηφίων σε προκαθορισμένες κατηγορίες: (α) υποψήφιοι που κόπηκαν, (β) υποψήφιοι που πέρασαν και (γ) υποψήφιοι που δεν εμφανίστηκαν στην συνέντευξη.

3.1.2 Μη Λειτουργικές απαιτήσεις

Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις αντιπροσωπεύουν τους περιορισμούς και την ποιότητα υπηρεσίας που πρέπει να τηρεί και να παρέχει το σύστημα. Απεικονίζουν τα χαρακτηριστικά ποιότητας υπηρεσίας του συστήματος, όπως απόδοση, ασφάλεια, αξιοπιστία και προστασία των προσωπικών δεδομένων.

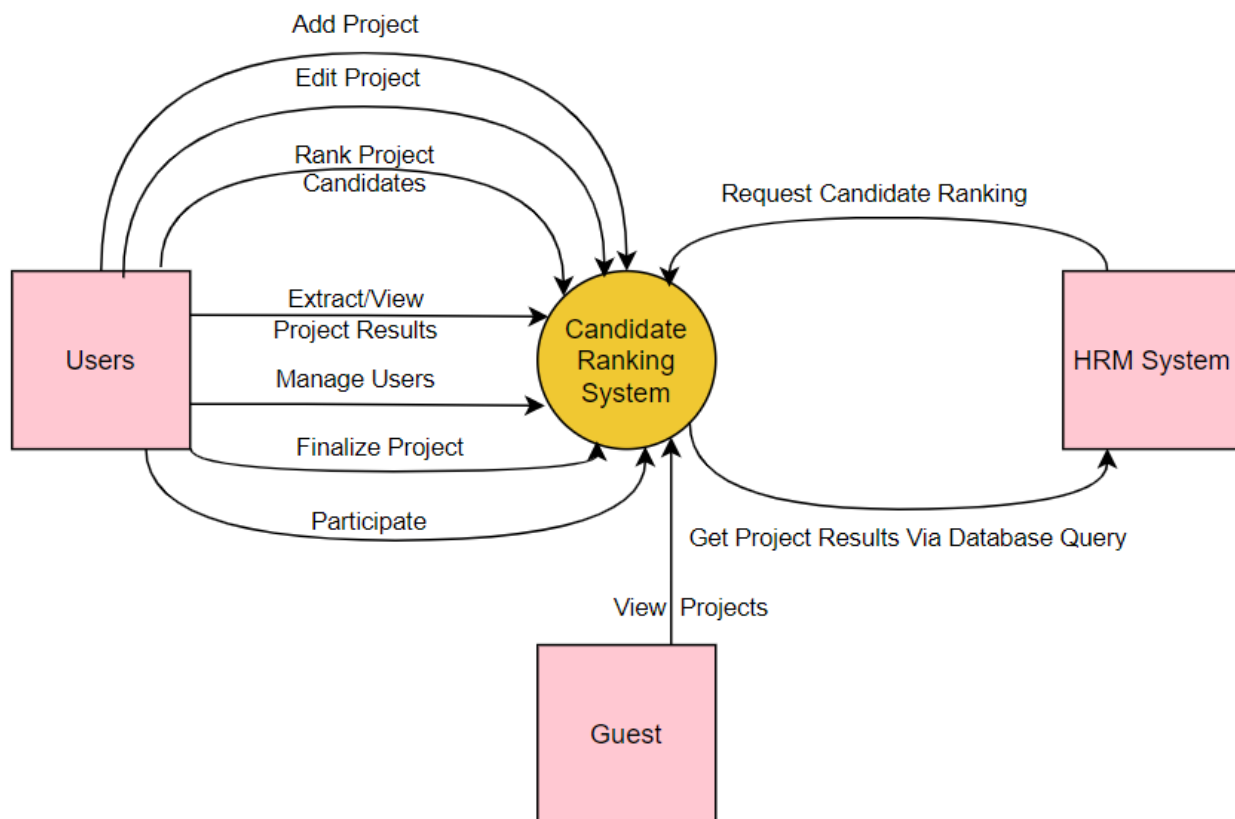
Μη λειτουργικές απαιτήσεις:

- Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει κατάλληλο επίπεδο ασφάλειας μέσω της ταυτοποίησης και εξουσιοδότησης χρηστών.
- Θα πρέπει να είναι σε θέση να αντιμετωπίζει είδη επιθέσεων που εξειδικεύονται για αυτό το είδος εφαρμογών (παγκόσμιου ιστού).
- Το σύστημα θα πρέπει να μην αποκαλύπτει σε όλους τους εγγεγραμμένους χρήστες (συμπεριλαμβάνοντας και τον διαχειριστή της σελίδας) προσωπικές πληροφορίες των χρηστών του, όπως κωδικό πρόσβασης και όνομα σύνδεσης.
Επίσης, δεν πρέπει να αποκαλύπτονται προσωπικές πληροφορίες των βαθμολογητών και υποψηφίων στους απλούς χρήστες/υποψήφιους του έργου.
- Τα στοιχεία των χρηστών μπορούν να επεξεργάζονται αυστηρά και μόνο από τον διαχειριστή.
- Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από βαθμολογητές και υπεύθυνους έργων και να είναι οργανωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται τα λάθη των χρηστών.
- Το σύστημα θα πρέπει να επιτελεί όλες τις λειτουργίες του αρκετά γρήγορα (π.χ. με χρήση μικρότερου μεγέθους εικόνες, βελτιστοποίηση κώδικα).
- Το σύστημα θα πρέπει να είναι αρκετά διαθέσιμο αφού η χρήση του μπορεί να γίνει και από όποιο σημείο θέλει ο κάθε χρήστης με τα στοιχεία που του έχουν δοθεί.
- Το σύστημα θα πρέπει να είναι ευέλικτο (π.χ. να προσαρμόζονται εύκολα τα κριτήρια κατά την διάρκεια ενός έργου).
- Το σύστημα θα πρέπει να εμφανίζει μήνυμα λάθους ή ειδοποίησης σε οποιαδήποτε περίπτωση λάθους από τον χρήστη (π.χ. λάθος τιμές στο πεδίο κριτηρίων).
- Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει την εμφάνιση και την αίσθηση μιας ενιαίας γραφικής διεπαφής χρήστη (look-n-feel of a graphical user interface).
Οι πτυχές του σχεδιασμού της συμπεριλαμβάνουν στοιχεία, όπως τα χρώματα, τα σχήματα, η διάταξη και οι γραμματοσειρές (η «εμφάνιση»), καθώς και η συμπεριφορά δυναμικών στοιχείων όπως κουμπιά, κουτιά και μενού (το «αίσθημα»). Η γραφική διεπαφή χρήσης πρέπει να είναι ενιαία, φιλική, αποκριτική, χρηστική, επίσημη, προσιτή αλλά και επαγγελματική.
- Το σύστημα θα πρέπει πάντα να εμφανίζει ένα περιγραφικό τίτλο της τρέχουσας ιστοσελίδας ώστε ο χρήστης να μην χάνει τον προσανατολισμό του.

3.2 Σχεδίαση

Context Diagram

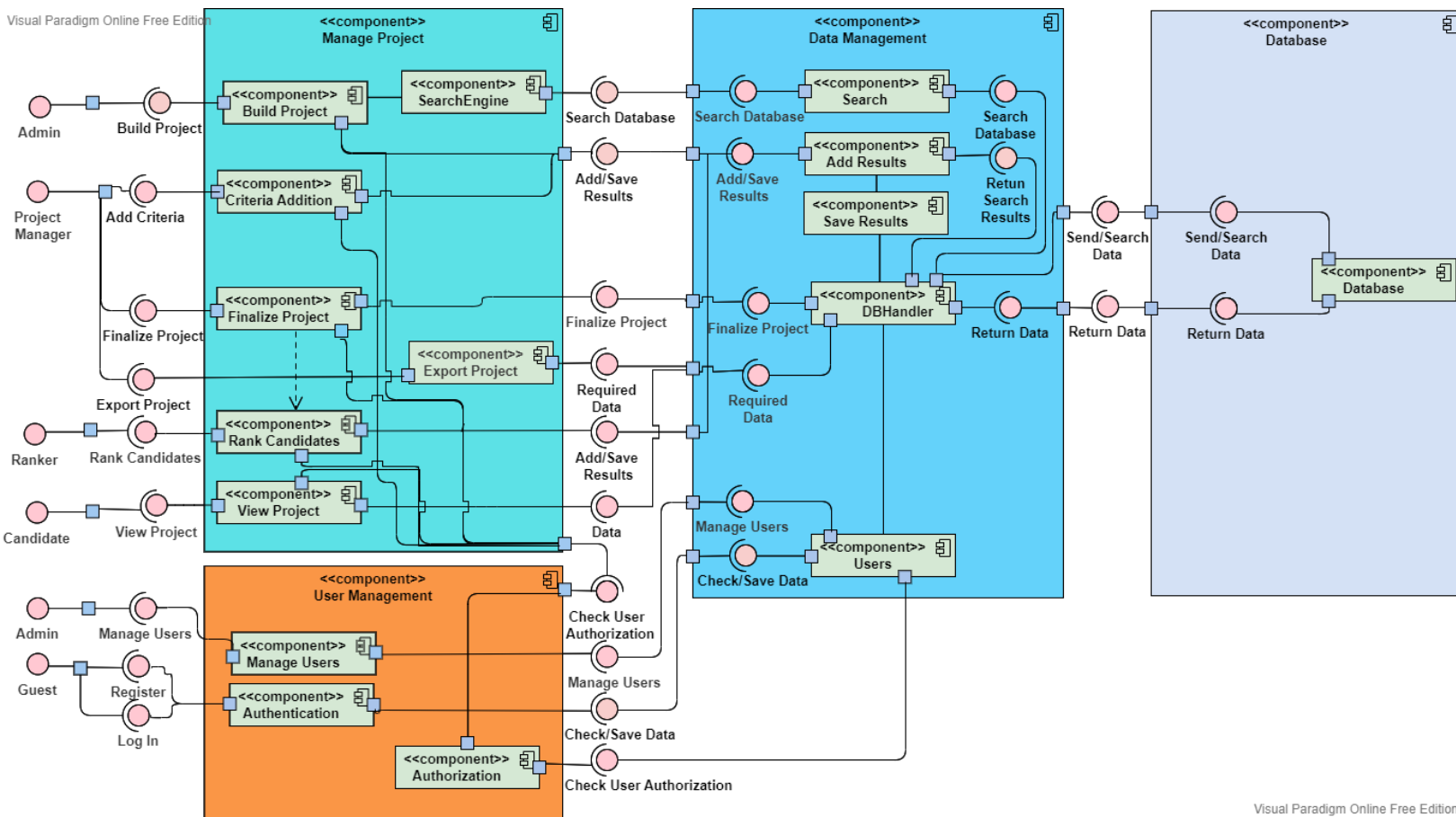
Ένα διάγραμμα περιβάλλοντος θεωρείται κάτι διαφορετικό από ένα διάγραμμα ροής δεδομένων. Δείχνει τις αλληλεπιδράσεις ενός συστήματος υπό ανάπτυξη με εξωτερικά συστήματα και χρήστες. Το διάγραμμα περιβάλλοντος δεν προορίζεται για χρήση από τους μηχανικούς/τεχνικούς αλλά από τους ενδιαφερόμενους φορείς του έργου καθώς δεν περιέχουν αναλυτικές λειτουργίες του συστήματος. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να διατυπωθεί σε απλή και κατανοητή γλώσσα για εύκολη κατανόηση των στοιχείων από τους ενδιαφερόμενους όταν το αναλύουν.



Εικόνα 1 - Το διάγραμμα περιβάλλοντος του συστήματός μας

Component Diagram

Τα διαγράμματα συνιστωσών περιέχουν τα συστατικά του συστήματος καθώς και τις υπηρεσίες/λειτουργίες που προσφέρει το ένα στο άλλο ή σε εξωτερικά συστήματα/χρήστες.



Εικόνα 2 - Το διάγραμμα συστατικών του συστήματός μας

Use Case Diagram

Μια περίπτωση χρήσης (Use Case) είναι μια γραπτή περιγραφή του τρόπου με τον οποίο οι χρήστες ή άλλα εξωτερικά συστήματα (αυτό δεν προβλέπεται στην δική μας εφαρμογή) θα εκτελούν εργασίες στην προτεινόμενη μας εφαρμογή παγκόσμιου ιστού. Περιγράφει τη συμπεριφορά ενός συστήματος από τη πλευρά ενός χρήστη καθώς αυτό ανταποκρίνεται σε ένα αίτημα.

Μόνο ο διαχειριστής επιτελεί την δημιουργία ενός έργου (project) κάνοντας τις απαραίτητες ενέργειες (επιλογή υπεύθυνου έργου, επιλογή βαθμολογητών, και προσθήκη υποψηφίων για βαθμολόγηση).

Ο υπεύθυνος έργου επεξεργάζεται και ολοκληρώνει ένα έργο με τις απαραίτητες ενέργειες (προσθήκη κριτηρίων, οριστικοποίηση έργου, & εξαγωγή των αποτελεσμάτων).

Οι βαθμολογητές πρέπει να βαθμολογήσουν τους υποψήφιους για να ολοκληρωθεί το έργο.

Οι υποψήφιοι βλέπουν έργα που δεν συμπεριλαμβάνονται και μπορούν να ζητήσουν να γίνουν υποψήφιοι αλλά και τα έργα που είναι ανοιχτά προς όλους με πληροφορίες, όπως ποιοι είναι οι βαθμολογητές, ποιοι είναι οι υποψήφιοι και ποιες είναι οι βαθμολογίες τους.

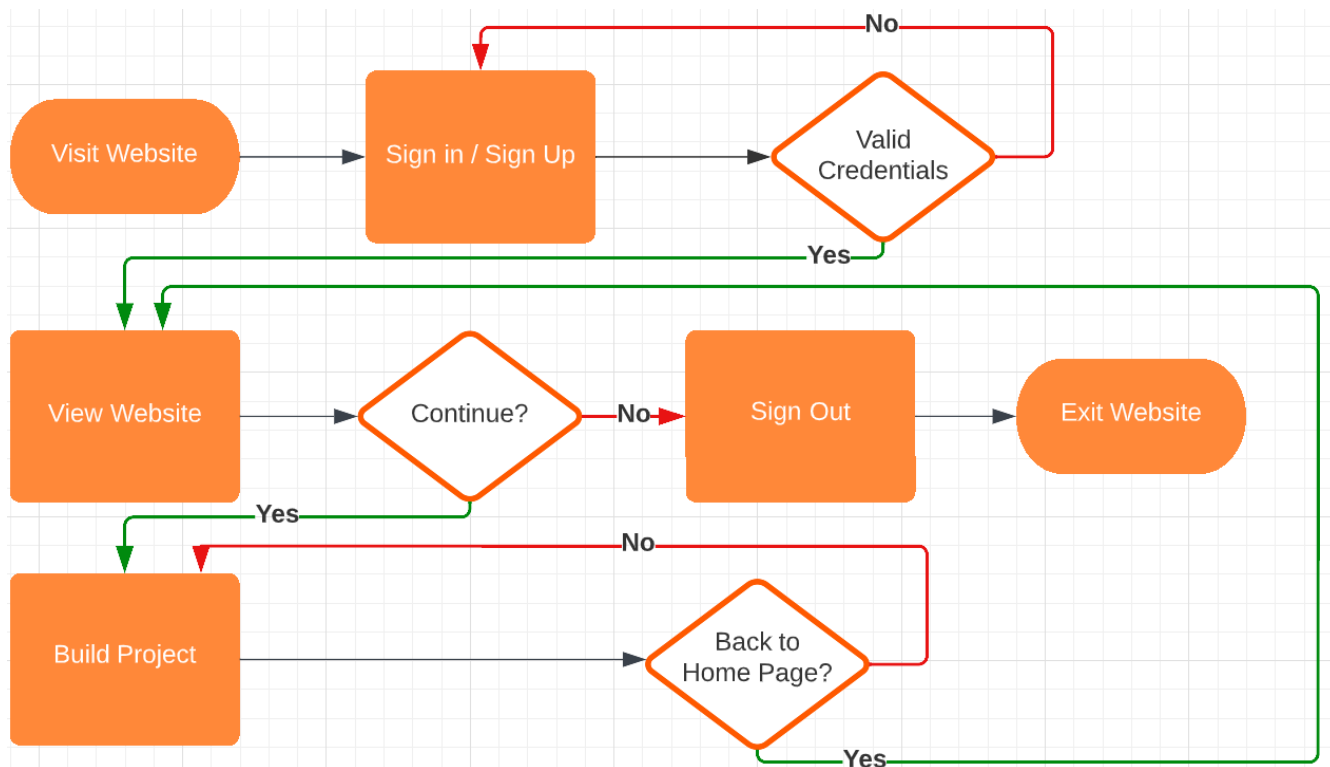


Εικόνα 3 - Το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης του συστήματός μας

Process Flow Diagram

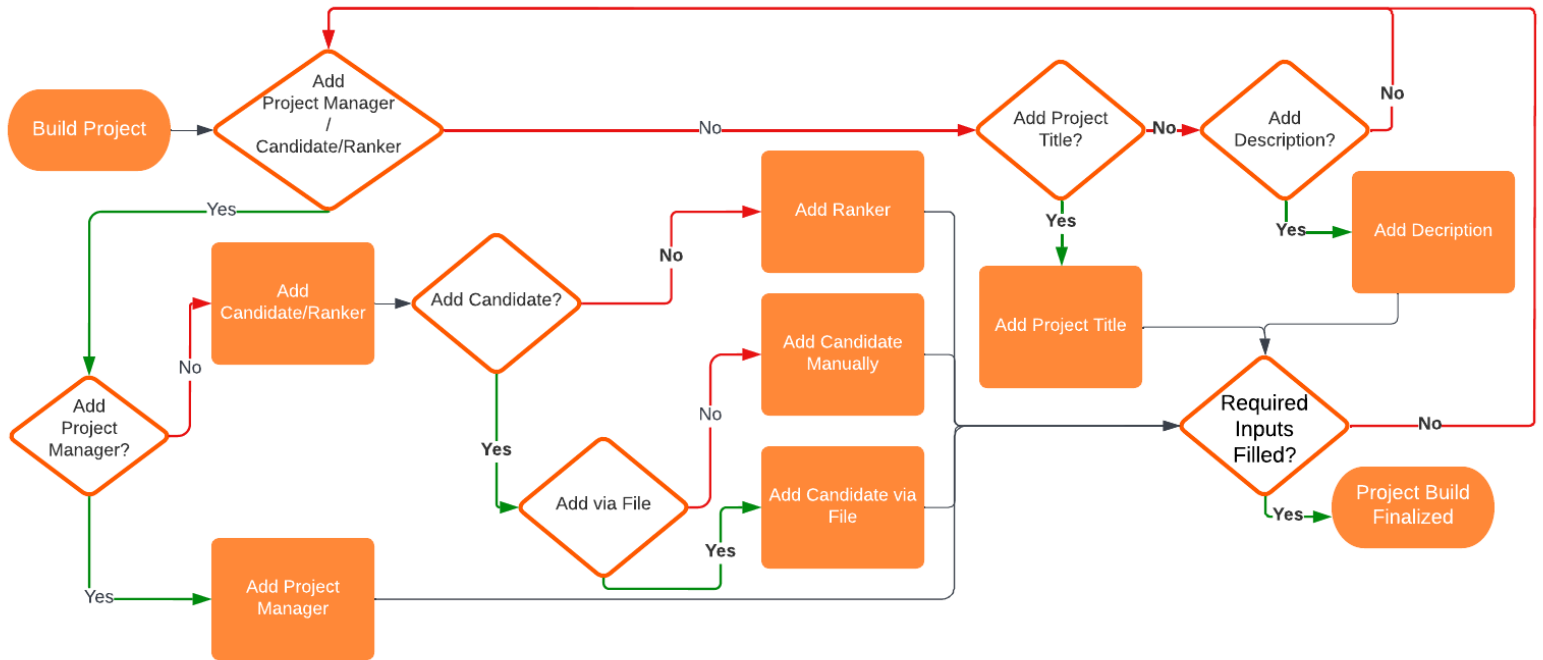
Κάθε βήμα είναι ανεξάρτητο από την υλοποίηση, καθώς το διάγραμμα ροής περιγράφει μόνο την σωστή σειρά εκτέλεσης των βημάτων & αποφάσεων και δεν αναφέρει τίποτα για τον τρόπο υλοποίησης τους. Παρακάτω επιδεικνύουμε ορισμένα διαγράμματα ροής για ορισμένες περιπτώσεις χρήσης: Δημιουργία, Επεξεργασία και Βαθμολόγηση υποψηφίων ενός έργου σε ξεχωριστά σχήματα αφού η κάθε διαδικασία απαιτεί διαφορετικό ρόλο χρήστη για την εκτέλεση της.

Διάγραμμα Ροής για περίπτωση δημιουργίας ενός έργου (βασική ροή).



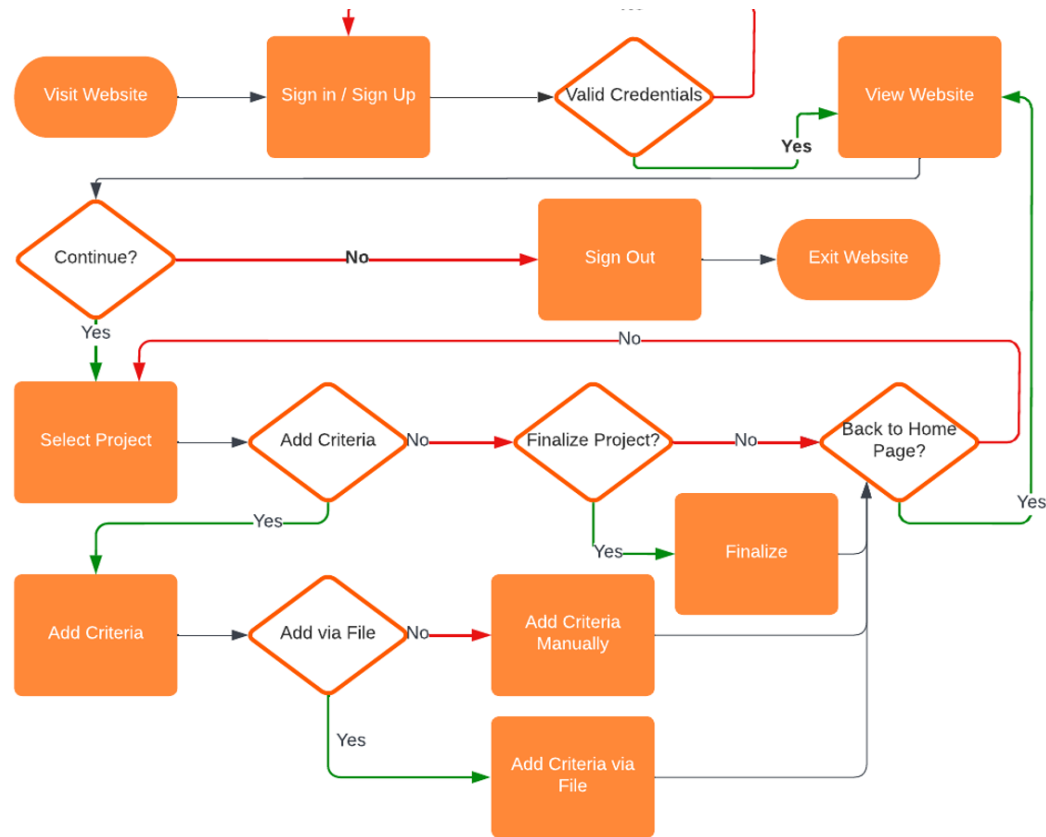
Εικόνα 4 - Το διάγραμμα ροής δημιουργίας έργου (βασική ροή) του συστήματός μας

Διάγραμμα Ροής για περίπτωση δημιουργίας ενός έργου (υπο-ροή).



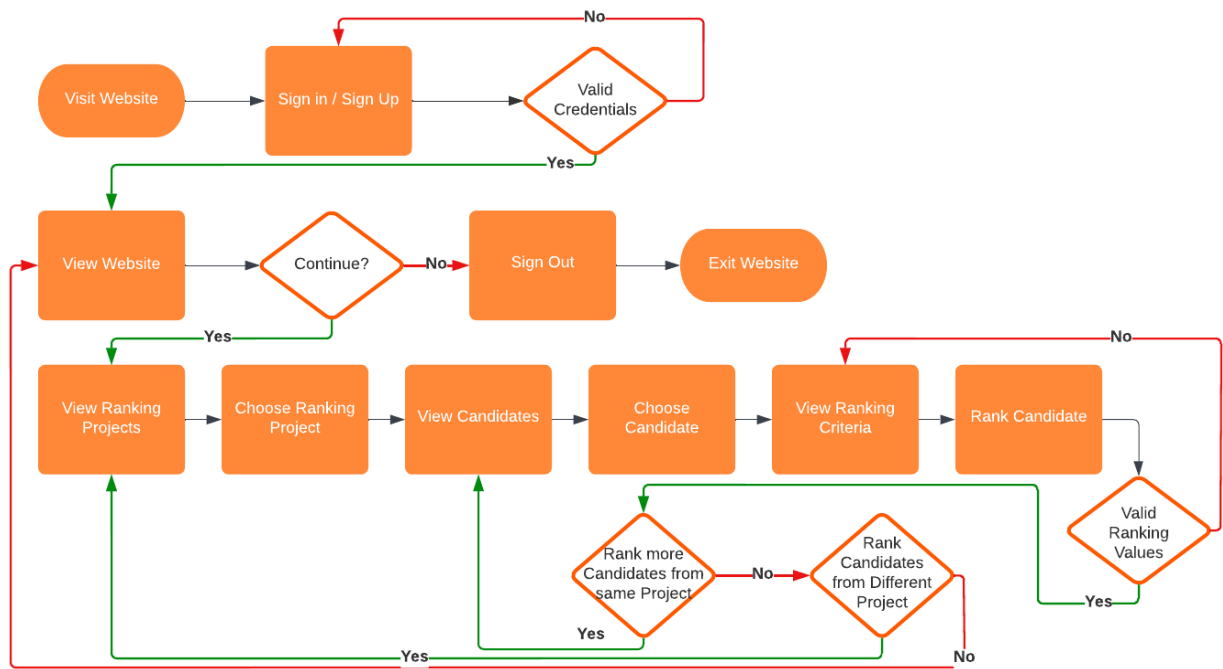
Εικόνα 5 - Το διάγραμμα ροής δημιουργίας έργου (υπο-ροή) του συστήματός μας

Διάγραμμα Ροής για περίπτωση επεξεργασίας ενός έργου.



Εικόνα 6 - Το διάγραμμα ροής επεξεργασίας έργου (βασική ροή) του συστήματός μας

Διάγραμμα Ροής για περίπτωση Βαθμολογίας ενός έργου.



Εικόνα 7 - Το διάγραμμα ροής βαθμολογίας έργου (βασική ροή) του συστήματός μας

Entity Relationship Diagram

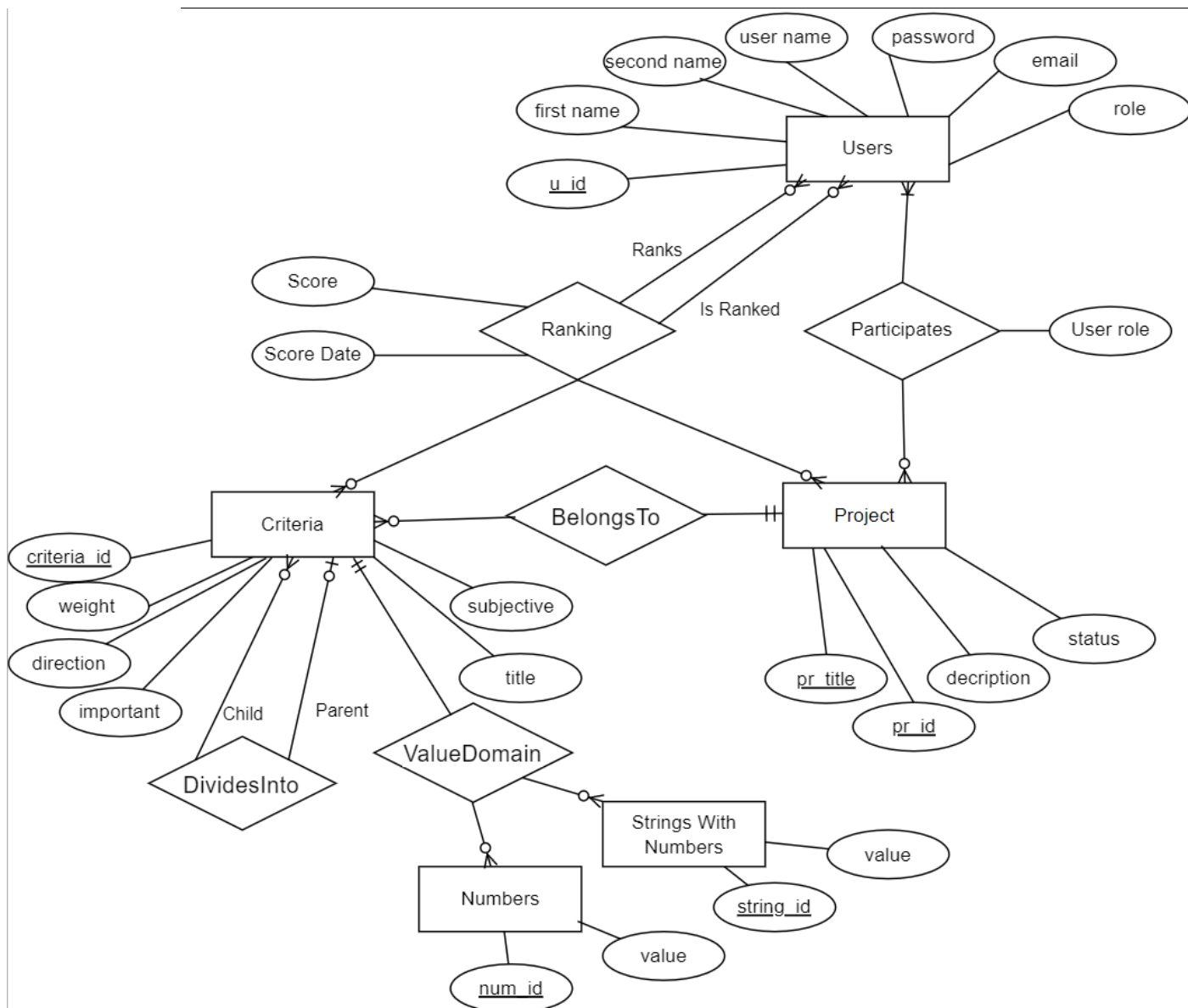
Ένα διάγραμμα σχέσης οντοτήτων ή διάγραμμα ER, είναι απαραίτητο για τη μοντελοποίηση των δεδομένων που θα αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων. Είναι το βασικό σχέδιο πάνω στο οποίο χτίζεται μια βάση δεδομένων. Τα διαγράμματα ER καθορίζουν τα είδη δεδομένων που θα αποθηκεύσουμε: τις οντότητες και τα χαρακτηριστικά τους. Δείχνουν, επίσης, πώς σχετίζονται οι οντότητες με άλλες οντότητες.

Η σύνδεση από την οντότητα Users (χρήστες) προς το Project (έργο) είναι συμμετοχή τουλάχιστον 1 χρήστη προς προαιρετικά πολλά έργα/έργο (σχέση 1.., 0.. ή Many Mandatory to Many Optional) ανάλογα το ρόλο του κάθε χρήστη προς το έργο. Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να είχαμε έναν υπάλληλο που να μην είχε αναλάβει κάποια ευθύνη σε κάποιο έργο. Αντίστροφα, σε ένα έργο αρχικά έχουμε 1 υπεύθυνο, οπότε σίγουρα θα έχουμε τουλάχιστον χρήστη που θα συνδέεται με αυτό.

Η σύνδεση από το Project προς τα Criteria είναι υποχρεωτικά 1 έργο προς προαιρετικά πολλά (σχέση 1.., 0.. ή Many Mandatory to Many Optional) κριτήρια/κριτήριο αφού κάθε έργο δεν περιέχει κριτήρια με τη δημιουργία του.

Η σύνδεση από τους Users (χρήστες) προς τα Criteria είναι προαιρετικά πολλοί χρήστες προς προαιρετικά πολλά έργα (σχέση 0.., 0.. ή Many Optional to Many Optional) αφού κατά την προσθήκη των κριτηρίων του έργου οι χρήστες και τα κριτήρια δεν έχουν φτιαχτεί ακόμα.

Η σύνδεση από τους Users (χρήστες) προς το Project (έργο) είναι προαιρετικά πολλοί χρήστες προς προαιρετικά πολλά έργα (σχέση 0.., 0.. ή Many Optional to Many Optional) αφού κατά την δημιουργία κάθε έργου και κάθε κριτηρίου ενός έργου δεν έχει βαθμολογηθεί ή βαθμολογήσει κάποιος χρήστης για το έργο και τα κριτήρια που έχει.



Εικόνα 8 - Το διάγραμμα σχέσης οντοτήτων του συστήματός μας

3.3 Υλοποίηση

Η εφαρμογή μας υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας την γλώσσα Angular, η οποία αντιστοιχεί σε ένα πλαίσιο ανοιχτού κώδικα (open-source front-end framework) που αναπτύχθηκε από την Google για τη δημιουργία δυναμικών σύγχρονων εφαρμογών ιστού (dynamic modern web apps). Χρησιμοποιεί την γλώσσα προγραμματισμού TypeScript που βασίζεται σε JavaScript και οδηγεί στην συγγραφή πιο σύντομου κώδικα ενώ εξασφαλίζει ελαφρύτερες και γρηγότερες εφαρμογές καθώς και υψηλότερη ασφάλεια.

Η Angular χρησιμοποιεί HTML για να ορίσει τη διεπαφή χρήστη της εφαρμογής και την TypeScript για τη σύνδεση των δεδομένων με την βάση.

Η TypeScript είναι μια κύρια γλώσσα για την ανάπτυξη εφαρμογών Angular. Είναι ένα υπερσύνολο JavaScript με υποστήριξη χρόνου σχεδίασης για ασφάλεια τύπου και εργαλεία. Τα προγράμματα περιήγησης δεν μπορούν να εκτελέσουν απευθείας κώδικα σε TypeScript. Αντιθέτως, ο κώδικας Typescript μεταφράζεται σε κώδικα JavaScript χρησιμοποιώντας τον μεταγλωττιστή tsc.

Η Angular οργανώνει τον κώδικα σε κάδους (buckets), είτε πρόκειται για εξαρτήματα/συστατικά, οδηγίες ή υπηρεσίες (components, directives ή services). Όσοι είναι εξοικειωμένοι με την Angular αναφέρονται σε αυτούς τους κουβάδες ως ενότητες (modules). Οι ενότητες καθιστούν εύκολη την οργάνωση της λειτουργικότητας της εφαρμογής, διαχωρίζοντας την σε χαρακτηριστικά και επαναχρησιμοποιήσιμα κομμάτια.

Τα εξαρτήματα/συστατικά (components) είναι τα πιο βασικά δομικά στοιχεία διεπαφής χρήστη μιας εφαρμογής Angular. Επίσης, υπάρχει ένα ριζικό εξάρτημα/συστατικό, το οποίο είναι το AppComponent, το οποίο στη συνέχεια διακλαδίζεται σε άλλα δημιουργώντας μια ιεραρχία για την εκάστοτε εφαρμογή.

Οι οδηγίες (directives) χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό του DOM (Document Object Model) καθώς και για τη σύνδεση δεδομένων εφαρμογής με τα χαρακτηριστικά των στοιχείων HTML DOM.

Οι υπηρεσίες (services) στο Angular μας επιτρέπουν να ορίσουμε κώδικα ή λειτουργίες που στη συνέχεια είναι προσβάσιμες και επαναχρησιμοποιήσιμες σε πολλά άλλα εξαρτήματα/συστατικά στην εφαρμογή της Angular. Άρα, μπορούμε να πούμε πως τα components είναι τα χαρακτηριστικά μιας εφαρμογής και οι υπηρεσίες τα επαναχρησιμοποιήσιμα κομμάτια της.

Η Angular αφορά κυρίως την διεπαφή χρήσης και καθιστά εφικτό στόχο τον καταμερισμό της εργασίας σε διαφορετικά μέλη της ομάδας, διασφαλίζοντας παράλληλα οργανωμένο κώδικα. Το γωνιακό πλαίσιο βασίζεται σε στοιχεία που ξεκινούν με το ίδιο στυλ. Για παράδειγμα, κάθε στοιχείο τοποθετεί τον κώδικα σε μια κλάση στοιχείων ή ορίζει έναν διακοσμητή @Component (μεταδεδομένα).

Αυτά τα στοιχεία είναι μικρά στοιχεία διεπαφής, ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, και προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως:

- Επαναχρησιμοποίηση:
Η δομή της Angular που βασίζεται σε στοιχεία καθιστά τα εξαρτήματα/συστατικά εξαιρετικά επαναχρησιμοποιήσιμα σε όλη την εφαρμογή
- Απλοποιημένη δοκιμή μονάδας:
Καθώς είναι ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, τα εξαρτήματα κάνουν τη δοκιμή μιας μονάδας πολύ πιο εύκολη
- Βελτιωμένη αναγνωσιμότητα:
Η συνέπεια στην κωδικοποίηση καθιστά την ανάγνωση του κώδικα αρκετά εύχρηστη για νέους προγραμματιστές σε ένα έργο που βρίσκεται σε εξέλιξη. Αυτό αυξάνει την παραγωγικότητά τους και τη συνολική αποτελεσματικότητα του έργου
- Ευκολία Συντήρησης:
Τα αποσυνδεδεμένα εξαρτήματα μπορούν να αντικατασταθούν με καλύτερες υλοποιήσεις. Με απλά λόγια, επιτρέπει την αποτελεσματική συντήρηση και ενημέρωση κώδικα

3.3.1 Τρόπος εργασίας

Αρχικά ξεκινήσαμε την υλοποίηση των βασικών πινάκων της βάσης μας στην Firebase. Η επιλογή της πραγματοποιήθηκε με βάση την ακόλουθη επιχειρηματολογία:

- Είναι μια ευέλικτη, επεκτάσιμη βάση δεδομένων νέφους NoSQL που χρησιμεύει στην ανάπτυξη κινητών εφαρμογών, εφαρμογών ιστού και διακομιστών.
- Ελέγχει απλά και με ασφαλή τρόπο τους χρήστες της εφαρμογής και παρέχει μεθόδους ελέγχου ταυτότητας τρίτων μέσω υπηρεσιών της Google. Μπορούμε εύκολα να δημιουργήσουμε προσαρμοσμένη ροή ελέγχου ταυτότητας με τον έλεγχο ταυτότητας Firebase Auth και χρησιμοποιώντας για βάση το RealtimeDatabase, το οποίο χρησιμοποιεί observables για την μεταφορά δεδομένων στο frontend.
- Επιπλέον, είναι δυνατή η δημιουργία δικών μας κανόνων ασφαλείας (Role-based access control) για την προστασία των δεδομένων των χρηστών.

Μετά από την υλοποίηση των πινάκων ξεκινήσαμε να υλοποιούμε τον κώδικα για την πρόσβαση και διαχείριση του πίνακα στο Firebase και την εφαρμογή μέσω της Angular. Πριν πραγματοποιηθεί η υλοποίηση έγινε εγκατάσταση κάποιων εργαλείων της Angular όπως:

- Angular cli: είναι ένα εργαλείο διεπαφής γραμμής εντολών που χρησιμοποιούμε για την προετοιμασία, την ανάπτυξη και τη συντήρηση εφαρμογών Angular.

- Angular Material: που είναι μια βιβλιοθήκη στοιχείων διεπαφής χρήστη (UI) την οποία οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν στα Angular έργα τους για να επιταχύνουν την ανάπτυξη κομψών διεπαφών χρήστη. Το Angular Material προσφέρει επαναχρησιμοποιήσιμα και όμορφα στοιχεία διεπαφής χρήστη, όπως Κάρτες Εισόδου, Πίνακες Δεδομένων και πολλά άλλα.
- Firebase: Realtime Database για την σύνδεση της εφαρμογής με την βάση μας, καθώς και Firebase Auth.
- Ng Model: είναι μια οδηγία που δεσμεύει τα δεδομένα εισόδου, την επιλογή και την περιοχή κειμένου (στοιχεία HTML input, select and textarea) και αποθηκεύει την απαιτούμενη τιμή χρήστη σε μια μεταβλητή που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όποτε χρειαζόμαστε.
- NGX είναι η χρήση βιβλιοθηκών με διάφορες χρήσιμες λειτουργίες σε ένα σύστημα/εφαρμογή (π.χ. εισαγωγή αρχείου csv με τους υποψήφιους).
- RXJS που χρησιμοποιείται κυρίως για την κατανάλωση δεδομένων API , τη δημιουργία κοινών υπηρεσιών για την μεταφορά observables του Firebase που θα αναλύσουμε παρακάτω.

Όταν ολοκληρώθηκε η υλοποίηση της βάσης και ο κώδικας διασύνδεσης με αυτή ξεκίνησε η δημιουργία του κώδικα που υλοποιεί τις βασικές λειτουργίες του συστήματος, όπως δημιουργία ενός Έργου με την συμπλήρωση των απαραίτητων τιμών (Τίτλος, επιλογή υπεύθυνου έργου, επιλογή βαθμολογητών) αλλά και των προαιρετικών (περιγραφή και ανέβασμα αρχείου με υποψήφιους).

Κατά την διάρκεια των βασικών λειτουργιών υλοποιήθηκαν και οι βασικές υπηρεσίες του συστήματος (services).

- i. Tree service: συναρτήσεις για την προσθήκη-βαθμολόγηση κριτηρίων σε ένα έργο καθώς και συναρτήσεις για την βαθμολόγηση των υποψηφίων.
- ii. Auth service: περιέχει τις λειτουργίες διαχείρισης χρηστών, όπως εγγραφής χρήστη (Sign up), σύνδεσης χρήστη (Sign in), επιβεβαίωσης email (Verification Email), επαναφοράς κωδικού (Forgot password), διαγραφής χρηστών, ενημέρωσης στοιχείων ενός χρήστη, δημιουργίας token για τον χρήστη, ανάθεσης ρόλων κλπ.
- iii. Data service: περιέχει τις πληροφορίες για την οντότητα ενός έργου (project), τους ελέγχους κατά την εισαγωγή ενός έργου και την εισαγωγή υποψηφίων καθώς και την προβολή των έργων με συγκεκριμένη ταξινόμηση.
- iv. Weightvalidation: βασικός έλεγχος που ελέγχει αν το πεδίο βάρους του κάθε κριτηρίου κυμαίνεται ανάμεσα σε επιτρεπτές τιμές
- v. AuthGuard: καλύπτει την εξουσιοδότηση χρηστών. Ειδικότερα, ελέγχει τις λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει ένας χρήστης ανάλογα με ρόλο του (π.χ. αν ο χρήστης δεν είναι εξουσιοδοτημένος για τη λειτουργία “Δημιουργία έργου” δεν μπορεί να δει το κουμπί για τη λειτουργία αυτή).

Μετά την ολοκλήρωση της βασικής λειτουργικότητας του συστήματος, πραγματοποιήθηκε η πλήρης υλοποίηση της διεπαφής χρήσης. Τέλος, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές του συστήματος χειρωνακτικά και ημι-αυτόματα για την κατάλληλη επικύρωση του συστήματος και την πιθανή επιδιόρθωση προβλημάτων υλοποίησης.

3.3.2 Σύντομη περιγραφή των δοκιμών του συστήματος

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι δοκιμές έγιναν χειρωνακτικά και ημι-αυτόματα.

Για παράδειγμα :

- i. Ημι-αυτόματος έλεγχος με ανέβασμα πολλών αρχείων, είτε έγκυρων είτε όχι, ώστε να δούμε αν αυτό επιδεικνύει αναμενόμενη συμπεριφορά ή παρουσιάζει ορισμένα σφάλματα προς διόρθωση.
- ii. Χειρωνακτικός έλεγχος από τον διαχειριστή κατά την δημιουργία ενός έργου για παροχή ή/και παράλειψη των δεδομένων εισόδου των βαθμολογητών, του υπεύθυνου έργου και του τίτλου έργου καθώς η συμπλήρωση αυτών των στοιχείων είναι απαραίτητη για την δημιουργία ενός έργου και πρέπει να ελέγχονται από το σύστημα μας οι σωστές τελικές τιμές που θα πρέπει να έχουν τα δεδομένα εισόδου.
- iii. Παρόμοιος έλεγχος για τα κριτήρια, τους υποψήφιους και βαθμολογία των υποψηφίων καθώς η συμπλήρωση αυτών των δεδομένων είναι απαραίτητη για την επεξεργασία ενός έργου (π.χ. ένα έργο δεν μπορεί να ολοκληρωθεί αν δεν έχουν γίνει ενδιάμεσες λειτουργίες, όπως εισαγωγή υποψηφίων, προσδιορισμός κριτηρίων βαθμολόγησης με τα βάρη τους καθώς και βαθμολόγηση υποψηφίων).
- iv. Εσκεμμένη παράλειψη απαραίτητων δεδομένων εισόδου, κατά τις λειτουργίες επεξεργασίας έργου, κριτηρίων, & βαθμολογίας, που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση ενός έργου έτσι ώστε να διορθωθεί, εφόσον χρειαστεί, η σωστή λειτουργία της εφαρμογής και να αποτρέπεται με αυτό τον τρόπο η είσοδος κενών δεδομένων που καθορίζουν ένα έργο (π.χ. τίτλος έργου, όλα τα κριτήρια συμπληρωμένα (όχι κενά) με κατάλληλα πεδία τιμών ώστε να υποστηριχθεί ο έλεγχος των τιμών που δίνει ο βαθμολογητής π.χ. ώστε να είναι μέσα στο εύρος τιμών βαθμολόγησης "1-5" και να μην γίνεται δεκτή μια τιμή όπως η "6").
- v. Τέλος, χειρωνακτικός έλεγχος στο πέραςμα των τιμών της βάση μας ώστε να είναι σωστές, έλεγχος της βάσης όταν ένα έργο ολοκληρώνεται με στόχο τον αποκλεισμό της επεξεργασίας του από τον τότε υπεύθυνο έργου καθώς και τον αποκλεισμό της δυνατότητας οι βαθμολογητές να μπορούν να αλλάξουν τις βαθμολογίες, εφόσον το έργο έχει οριστικοποιηθεί.

3.4 Βαθμός ικανοποίησης απαιτήσεων

3.4.1 Λειτουργικές απαιτήσεις

Πίνακας 2

Απαιτήσεις	Βαθμός ικανοποίησης απαιτήσεων	Επεξήγηση βαθμού ικανοποίησης
Το σύστημα παρέχει όλες τις λειτουργίες του σε ταυτοποιημένους χρήστες ενώ σε μη ταυτοποιημένους την απλή προβολή των έργων χωρίς την βαθμολόγηση και τα κριτήρια τους.	Πλήρως	Το σύστημα ελέγχει τα δικαιώματα των χρηστών ως προς την εκτέλεση λειτουργιών μέσω χρήσης υπηρεσίας εξουσιοδότησης.
Το σύστημα επιτρέπει σε ένα επισκέπτη να κάνει εγγραφή με ονοματεπώνυμο, e-mail και κωδικό εισόδου ή με χρήση υπηρεσίας έμπιστου τρίτου μέρους που θα πιστοποιεί και θα παρέχει τις κατάλληλες πληροφορίες εγγραφής για τον χρήστη .	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει διαφορετικούς τρόπους εγγραφής (συμπ. χρήσης έμπιστου τρίτου μέρους) για την χρήση της εφαρμογής.
Πρέπει να επιτρέπεται ο χρήστης να κάνει login με email και κωδικό πρόσβασης ή χρήση υπηρεσίας από τρίτο, έμπιστο μέρος μέσω χρήσης σχετικής υπηρεσίας ταυτοποίησης.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει διαφορετικούς τρόπους σύνδεσης για την χρήση της εφαρμογής.
Το σύστημα θα πρέπει να χορηγεί ένα μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε ταυτοποιημένο χρήστη και να ελέγξει τα στοιχεία του για διπλότυπα με άλλο χρήστη.	Πλήρως	Το σύστημα χορηγεί ένα μοναδικό αναγνωριστικό σε κάθε ταυτοποιημένο χρήστη και πραγματοποιεί σχετικούς ελέγχους εγκυρότητας.
Σε περίπτωση λανθασμένου ή ελλιπούς κωδικού πρέπει να εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα στο χρήστη και να γίνεται αρχικοποίηση των τρεχόντων δεδομένων εισόδου.	Πλήρως	Το σύστημα παρέχει κατάλληλα μηνύματα λάθους στον χρήστη και αρχικοποιεί τα δεδομένα εισόδου.
Το σύστημα πρέπει να ελέγχει το ρόλο κάθε χρήστη στο σύστημα για να μην έχει την δυνατότητα ο χρήστης αυτός να εκτελεί λειτουργίες για τις οποίες δεν είναι εξουσιοδοτημένος.	Πλήρως	Το σύστημα ελέγχει τα δικαιώματα των ρόλων των χρηστών ως προς την αποκλειστική εκτέλεση των λειτουργιών που είναι της αρμοδιότητάς τους.

Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει πολλαπλούς (ταυτόχρονους) χρήστες όπου ο κάθε χρήστης μπορεί να επιτελεί διαφορετικό ρόλο σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (πχ. να είναι υπεύθυνος σε ένα έργο και βαθμολογητής σε ένα άλλο). Ένας χρήστης μπορεί να έχει το πολύ ένα ρόλο σε ένα έργο.	Πλήρως	Το σύστημα υποστηρίζει πολλαπλούς χρήστες με διαφορετικούς ρόλους ταυτόχρονα (έναν το πολύ σε κάθε έργο).
Ο διαχειριστής θα πρέπει να βλέπει, να αλλάζει τα στοιχεία των χρηστών και να τους αναθέτει ρόλους ανά έργο. Ένας χρήστης μπορεί να μην έχει κάποιο ρόλο σε ένα έργο.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει στο διαχειριστή να τροποποιεί τα στοιχεία των χρηστών.
Ο διαχειριστής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διαχείρισης του ρόλου ενός χρήστη αποκλειστικά (π.χ. ένας απλός χρήστης-υπάλληλος να γίνει βαθμολογητής ή βαθμολογητής και υπεύθυνος έργου για ένα άλλο έργο).	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει αποκλειστικά στο διαχειριστή να τροποποιεί τους ρόλους των χρηστών.
Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει την προβολή συγκεκριμένων πληροφοριών ενός έργου από τους υποψήφιους (π.χ. Προβολή βαθμολογιών όλων των υποψηφίων σε ένα ανοικτού τύπου έργο). Επίσης, θα πρέπει να επιτρέπει στους υποψήφιους να δηλώνουν υποψηφιότητα μόνο σε μη ολοκληρωμένα/οριστικοποιημένα έργα όπου δεν είναι ήδη αυτοί υποψήφιοι. Επομένως, υπάρχει κάλυψη και των 2 βασικών πλευρών, οργανισμού-εργοδότη & υποψηφίου).	Μερικώς	Η πλευρά του υποψηφίου θα πρέπει να καλύπτεται πλήρως ως προς την προβολή των πληροφοριών ενός έργου και την ικανότητα αναζήτησης και συμμετοχής σε έργα.
Ο διαχειριστής θα πρέπει να μπορεί να διαχειρίζεται τα έργα (δημιουργία, τροποποίηση, διαγραφή), να αναθέτει τον ρόλο υπεύθυνου έργου σε έναν μόνο χρήστη καθώς και να καθορίζει επίσης αποκλειστικά τους αξιολογητές/βαθμολογητές και υποψηφίους.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει μόνο στο διαχειριστή να εκτελεί τις λειτουργίες διαχείρισης έργου, (δημιουργία, τροποποίηση, διαγραφή) να αναθέτει τον ρόλο υπεύθυνου έργου σε έναν μόνο χρήστη καθώς και να καθορίζει επίσης αποκλειστικά τους αξιολογητές/βαθμολογητές και υποψηφίους.

Ο υπεύθυνος έργου θα πρέπει να μπορεί να εισάγει κάποια κριτήρια με βάρος για την βαθμολόγηση του έργου.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει στον υπεύθυνο του έργου να εισάγει κριτήρια (με βάρος) για την βαθμολόγηση των υποψηφίων.
Το σύστημα θα πρέπει να ακολουθεί την ιεραρχία κριτηρίων που δίνει ο υπεύθυνος ενός έργου κατά την παραγωγή της βαθμολογίας των κριτηρίων για ένα υποψήφιο και της συνολικής βαθμολογίας.	Πλήρως	Το σύστημα ακολουθεί μια προσέγγιση bottom-up στην βαθμολόγησης βασισμένη στην ιεραρχία κριτηρίων.
Ο υπεύθυνος έργου μπορεί να ολοκληρώσει/οριστικοποιήσει το έργο μόνο μετά την βαθμολόγηση των υποψηφίων του από όλους τους βαθμολογητές.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει στον υπεύθυνο του έργου να οριστικοποιήσει ένα έργο εφόσον έχουν βαθμολογηθεί όλοι οι υποψήφιοι.
Ένας βαθμολογητής βαθμολογεί τους υποψήφιους μόνο στα έργα που του έχουν ανατεθεί (δηλαδή που του έχει ανατεθεί αυτός ο ρόλος).	Πλήρως	Το σύστημα ελέγχει τα έργα που έχει ρόλο βαθμολογητή ένας χρήστης και του επιτρέπει την διενέργεια της βαθμολόγησης μόνο σε αυτά.
Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει να εξάγονται τόσο οι βαθμολογίες των υποψηφίων του όσο και άλλες πληροφορίες για ένα έργο (στοιχεία των βαθμολογητών).	Μερικώς	Η μορφοποίηση του αρχείου εξαγωγής είναι σε JSON οπότε δεν είναι τόσο φιλική (όπως μια PDF μορφοποίηση με κατάλληλη δόμηση για ένα αρχείο αναφοράς) σε έναν απλό χρήστη γιατί κατά την δημιουργία της εφαρμογής δεν δόθηκε τόση σημασία για την βελτίωση του αρχείου ως προς την αναγνωσιμότητα του.
Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει την εισαγωγή υποψηφίων (από τον διαχειριστή) είτε μαζικά μέσω ενός csv αρχείου είτε μεμονωμένα μέσω αναζήτησης και χειρωνακτικής εισαγωγής κάθε έναν από αυτούς.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει την εισαγωγή υποψηφίων με 2 τρόπους: (α) μαζικά μέσω ενός csv αρχείου και (β) μεμονωμένα μέσω αναζήτησης και χειρωνακτικής εισαγωγής του εκάστοτε υποψηφίου.
Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει την χειρωνακτική εισαγωγή βαθμολογητών (από τον διαχειριστή) μέσω σχετικής αναζήτησης.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει την χειρωνακτική εισαγωγή βαθμολογητών μέσω σχετικής αναζήτησης.
Το σύστημα πρέπει να ελέγχει αν στο ίδιο έργο υπάρχουν ήδη οι χρήστες κατά την εισαγωγή τους είτε σαν βαθμολογητές είτε σαν υποψήφιοι ώστε η εισαγωγή αυτών των χρηστών στο έργο να αποτύχει.	Πλήρως	Το σύστημα ελέγχει για διπλότυπα κατά την εκτέλεση των λειτουργιών του.

Το σύστημα πρέπει να ελέγχει αν κατά την δημιουργία ενός έργου ο χρήστης που θα επιλεγεί ως υπεύθυνος έργου είναι ήδη βαθμολογητής (ένας υπάλληλος μπορεί να έχει μόνο ένα είδος ρόλου σε ένα έργο, π.χ. βαθμολογητής ή υπεύθυνος έργου).	Πλήρως	Το σύστημα ελέγχει για διπλούς ρόλους χρηστών στο ίδιο έργο καθώς ένας χρήστης θα πρέπει να έχει μόνο ένα ρόλο ανά έργο.
Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει να εισάγονται τα κριτήρια βαθμολόγησης με γραφικό & χειρωνακτικό τρόπο (μέσω αρχείου).	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει την εισαγωγή κριτηρίων με γραφικό τρόπο αλλά και χειρωνακτικά μέσω αρχείου.
Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει στους βαθμολογητές να βαθμολογούν τους υποψηφίους.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει μόνο σε χρήστες που έχουν ρόλο βαθμολογητή να βαθμολογούν τους υποψηφίους σε ένα έργο.
Το σύστημα πρέπει να ελέγχει αν οι τιμές των κριτηρίων που δίνει ο βαθμολογητής για κάθε υποψήφιο είναι μέσα στο εύρος που έχει θέσει για αυτά ο υπεύθυνος έργου.	Πλήρως	Το σύστημα ελέγχει αυτόματα αν οι τιμές που δίνει ο βαθμολογητής είναι σωστές.
Το σύστημα πρέπει να πραγματοποιεί αυτόματη παραγωγή βαθμολογίας του κάθε υποψηφίου.	Πλήρως	Το σύστημα πραγματοποιεί αυτόματη παραγωγή βαθμολογίας του κάθε υποψηφίου.
Το σύστημα πρέπει να πραγματοποιεί αυτόματη ταξινόμηση και κατάταξη υποψηφίων σε προκαθορισμένες κατηγορίες (υποψήφιοι που κόπηκαν, υποψήφιοι που πέρασαν και υποψήφιοι που δεν εμφανίστηκαν στην συνέντευξη).	Πλήρως	Το σύστημα πραγματοποιεί αυτόματη ταξινόμηση και κατάταξη υποψηφίων σε προκαθορισμένες κατηγορίες.

3.4.2 Μη Λειτουργικές απαιτήσεις

Πίνακας 3

Απαιτήσεις	Βαθμός ικανοποίησης απαιτήσεων	Επεξήγηση βαθμού ικανοποίησης
Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει κατάλληλο επίπεδο ασφάλειας μέσω της ταυτοποίησης και εξουσιοδότησης χρηστών.	Πλήρως	Το σύστημα υποστηρίζει ταυτοποίηση χρηστών μέσω κατάλληλων εργαλείων αλλά και μέσω υπηρεσιών της Google. Επίσης, υποστηρίζει εξουσιοδότηση χρηστών με βάση ρόλους εφαρμόζοντας 2 επίπεδα ρόλων.
Θα πρέπει να υποστηρίζει να είναι σε θέση να αντιμετωπίζει είδη επιθέσεων που εξειδικεύονται για αυτό το είδος εφαρμογών (παγκόσμιου ιστού).	Μερικώς	Το σύστημα μας είναι δομημένο ώστε να αντιμετωπίζει επιθέσεις που εξειδικεύονται για αυτό το είδος εφαρμογών π.χ. cross-site scripting (XSS).
Το σύστημα θα πρέπει να μην αποκαλύπτει σε όλους τους εγγεγραμμένους χρήστες (συμπεριλαμβάνοντας και τον διαχειριστή της σελίδας) προσωπικές πληροφορίες των χρηστών του, όπως κωδικό πρόσβασης και όνομα σύνδεσης. Επίσης, δεν πρέπει να αποκαλύπτονται προσωπικές πληροφορίες των βαθμολογητών και υποψηφίων στους απλούς χρήστες/υποψήφιους του έργου.	Πλήρως	Το σύστημα προστατεύει τα προσωπικά δεδομένα του κάθε χρήστη αλλά και πληροφορίες για ένα έργο που περιέχουν χρήστες (είτε υπαλλήλους είτε υποψήφιους) ανάλογα με το ρόλο που έχει ο χρήστης σε ένα έργο και την δυνατότητα προβολής των πληροφοριών αυτών (π.χ. αν δεν έχει συγκεκριμένο ρόλο σε ένα κλειστού τύπου έργο δεν μπορεί να δει τις πληροφορίες του έργου αυτού).
Τα στοιχεία των χρηστών μπορούν να επεξεργάζονται αυστηρά και μόνο από τον διαχειριστή.	Πλήρως	Το σύστημα επιτρέπει την επεξεργασία των στοιχείων των χρηστών μόνο στον διαχειριστή της εφαρμογής.
Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από βαθμολογητές και υπεύθυνους έργων και να είναι οργανωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται τα λάθη των χρηστών.	Πλήρως	Το σύστημα εμφανίζει σε κάθε σημείο ένα περιγραφικό τίτλο για το σημείο που βρίσκεται ο χρήστης και εμφανίζει μηνύματα λάθους για κάθε λειτουργία (π.χ. να μην έχουμε εκτός ορίων βαθμολογίες, βαθμολογία “11” σε ένα εύρος τιμών “1-10”).
Το σύστημα θα πρέπει να επιτελεί όλες τις λειτουργίες του αρκετά γρήγορα (π.χ. με χρήση μικρότερου μεγέθους εικόνες, βελτιστοποίηση κώδικα).	Πλήρως	Το σύστημα επιτελεί όλες τις λειτουργίες του αρκετά γρήγορα έτσι ώστε να εμφανίζονται γρήγορα τα δεδομένα της εφαρμογής στο χρήστη (π.χ. φόρμες συμπλήρωσης).

Το σύστημα θα πρέπει να είναι αρκετά διαθέσιμο αφού η χρήση του μπορεί να γίνει και από όποιο σημείο θέλει ο κάθε χρήστης με τα στοιχεία που του έχουν δοθεί.	Πλήρως	Το σύστημα είναι αρκετά διαθέσιμο ανά πάσα στιγμή -σε περίπτωση που μπορεί να χρειαστεί οποιαδήποτε αλλαγή, οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν και να την πραγματοποιήσουν από οπουδήποτε.
Το σύστημα θα πρέπει να είναι ευέλικτο (π.χ. να προσαρμόζονται εύκολα τα κριτήρια κατά την διάρκεια ενός έργου).	Πλήρως	Το σύστημα είναι ευέλικτο καθώς πολλές οντότητες μπορούν να διορθωθούν μετά την δημιουργία τους (π.χ. επεξεργασία των κριτηρίων που δημιουργήθηκαν, επεξεργασία στοιχείων ενός έργου μετά από την δημιουργία του).
Το σύστημα θα πρέπει να εμφανίζει μήνυμα λάθους ή ειδοποίησης σε οποιαδήποτε περίπτωση λάθους από τον χρήστη π.χ. ο κωδικός δεν πληρεί τα κριτήρια/μοτίβα μορφοποίησης κωδικού (κεφαλαία , αριθμούς κλπ.) στην εγγραφή του χρήστη).	Πλήρως	Το σύστημα εμφανίζει κατάλληλα μηνύματα λάθους για κάθε προσφερόμενη λειτουργία του (π.χ. ο κωδικός δεν πληρεί τα κριτήρια/μοτίβα μορφοποίησης κωδικού (κεφαλαία , αριθμούς κλπ.) στην εγγραφή του χρήστη).
Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει την εμφάνιση και την αίσθηση μιας ενιαίας γραφικής διεπαφής χρήστη (look-n-feel of a graphical user interface).	Πλήρως	Το σύστημα υποστηρίζει το look-n-feel μιας γραφικής διεπαφής χρήσης (π.χ. χρώματα των περιθωρίων, των κουμπιών, button hover, γωνίες κουμπιών κ.α.) για την πιο φιλική προβολή του από το χρήστη.
Το σύστημα θα πρέπει πάντα να εμφανίζει ένα περιγραφικό τίτλο της τρέχουσας ιστοσελίδας ο χρήστης να μην χάνει τον προσανατολισμό του.	Πλήρως	Το σύστημα εμφανίζει έναν περιγραφικό τίτλο για την κάθε προσφερόμενη λειτουργία του.

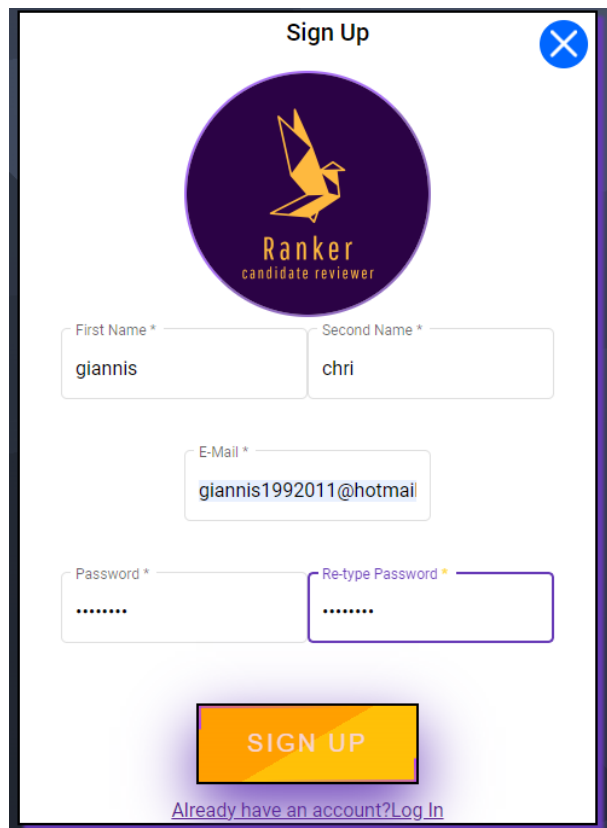
4

Επίδειξη συστήματος

Στόχος αυτού του κεφαλαίου είναι να γίνει μια επίδειξη αρκετών περιπτώσεων χρήσης της εφαρμογής μας. Κατά την επίδειξη των λειτουργιών της εφαρμογής μας δείχνουμε και κάποιες περιπτώσεις χρήσης οι οποίες είναι λανθασμένες έτσι ώστε να γίνουν εμφανής και οι έλεγχοι που πραγματοποιεί η εφαρμογή μας.

4.1 Εγγραφή χρήστη (Sign Up) στο σύστημα

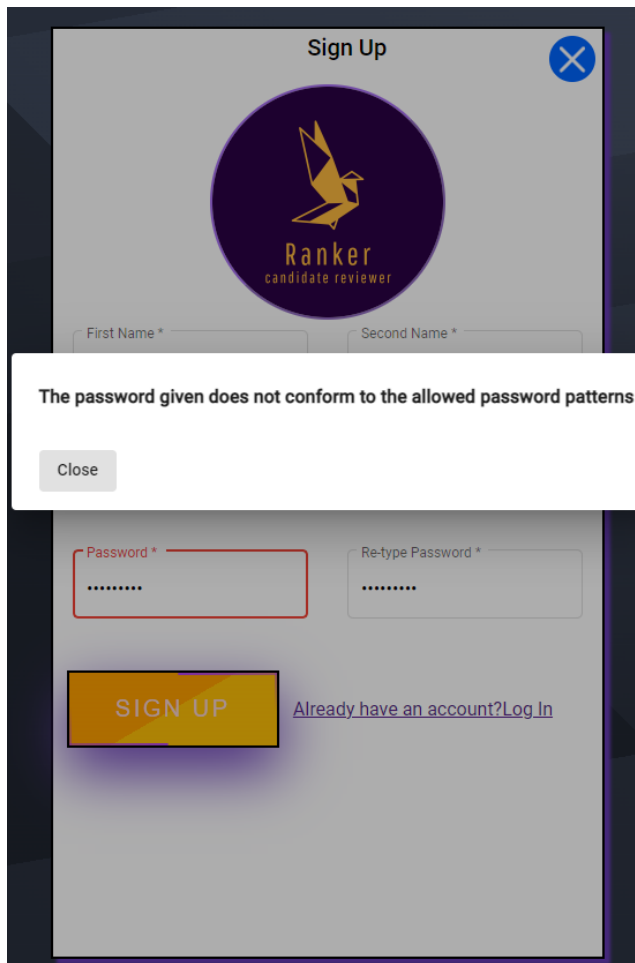
Η εγγραφή στο σύστημα μας γίνεται μέσω αυτού του παραθύρου μετά το πάτημα του κουμπιού Sign Up και έπειτα του εμφανίζεται το παράθυρο εγγραφής. Ο χρήστης μετά θα πρέπει να δώσει όλα τα απαραίτητα στοιχεία (όπως φαίνεται στην *Εικόνα 9*) και να πατήσει το κουμπί Sign Up.



The screenshot shows a 'Sign Up' window with a purple border and a close button (X) in the top right corner. At the top center is the Ranker logo, which consists of a purple circle containing a yellow bird-like icon and the text 'Ranker candidate reviewer'. Below the logo are four input fields: 'First Name *' with the value 'giannis', 'Second Name *' with the value 'chri', 'E-Mail *' with the value 'giannis1992011@hotmail', and 'Password *' with masked characters. To the right of the password field is a 'Re-type Password *' field, also with masked characters. At the bottom center is a large orange button with the text 'SIGN UP'. Below this button is a link that says 'Already have an account? Log In'.

Εικόνα 9- Παράθυρο εγγραφής

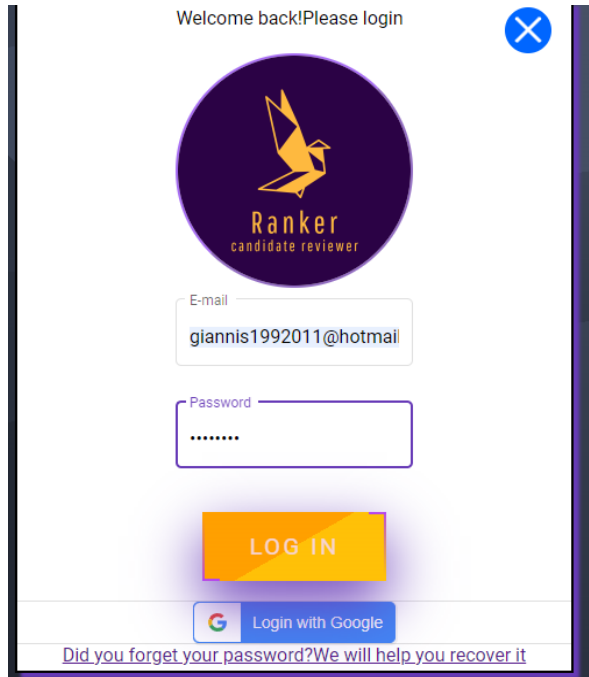
Σε περίπτωση που ο κωδικός δεν πληρεί τα κριτήρια/μοτίβα μορφοποίησης κωδικού (κεφαλαία , αριθμούς κλπ.) που έχουν υλοποιηθεί, θα του εμφανιστεί μήνυμα λάθους, όπως φαίνεται στην *Εικόνα 10*).



Εικόνα 10 - Παράθυρο εγγραφής με λάθος κωδικό

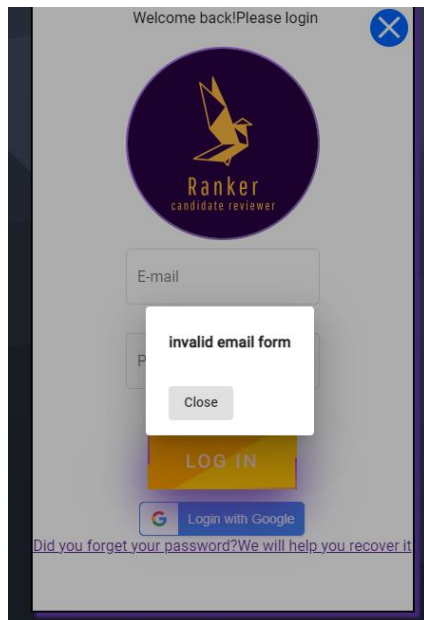
4.2 Σύνδεση Χρήστη (Sign In) στο σύστημα

Η σύνδεση στο σύστημα μας γίνεται μέσω αυτού του παραθύρου (σύνδεσης) μετά το πάτημα του κουμπιού Log In. Ο χρήστης έπειτα θα πρέπει να δώσει όλα τα απαραίτητα στοιχεία (όπως φαίνεται στην *Εικόνα 11*) και να πατήσει το κουμπί Log In.



Εικόνα 11 – Παράθυρο σύνδεσης

Στην περίπτωση που ο χρήστης δώσει λανθασμένο email (ως προς την μορφοποίηση του), θα εμφανιστεί ένα μήνυμα λάθους (*Εικόνα 12*).



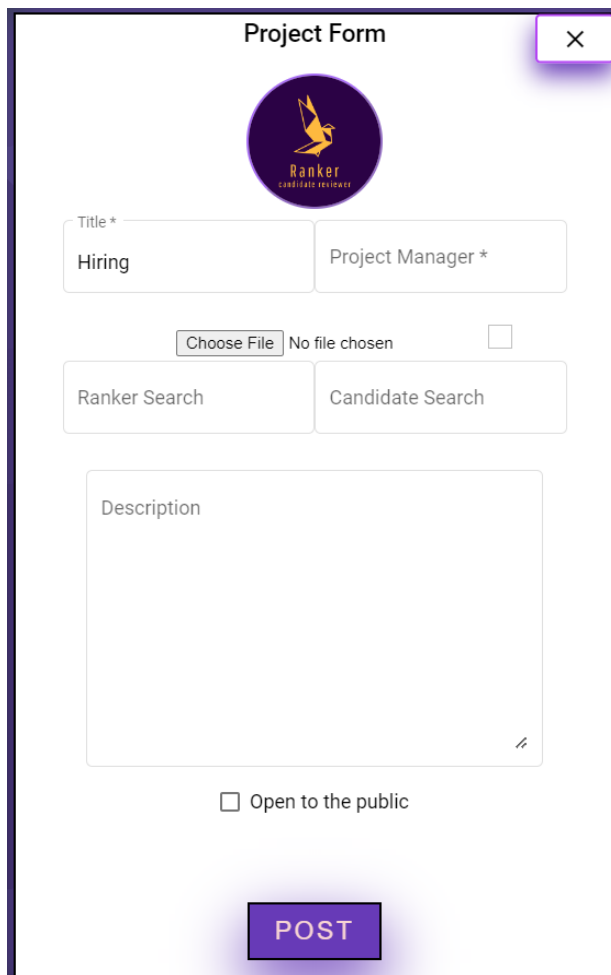
Εικόνα 12 – Παράθυρο σύνδεσης με λάθος email

4.3 Δημιουργία έργου από διαχειριστή

Σε αυτή την ενότητα ξεκινάμε την επίδειξη λειτουργιών που επιτελούνται αποκλειστικά από τον Διαχειριστή της εφαρμογής μας. Παρακάτω δείχνουμε την διαδικασία Δημιουργίας ενός έργου.

4.3.1 Προσθήκη Τίτλου

Στην *Εικόνα 13* δείχνουμε πως η πρώτη ενέργεια κατά την δημιουργία έργου αφορά την προσθήκη Τίτλου.



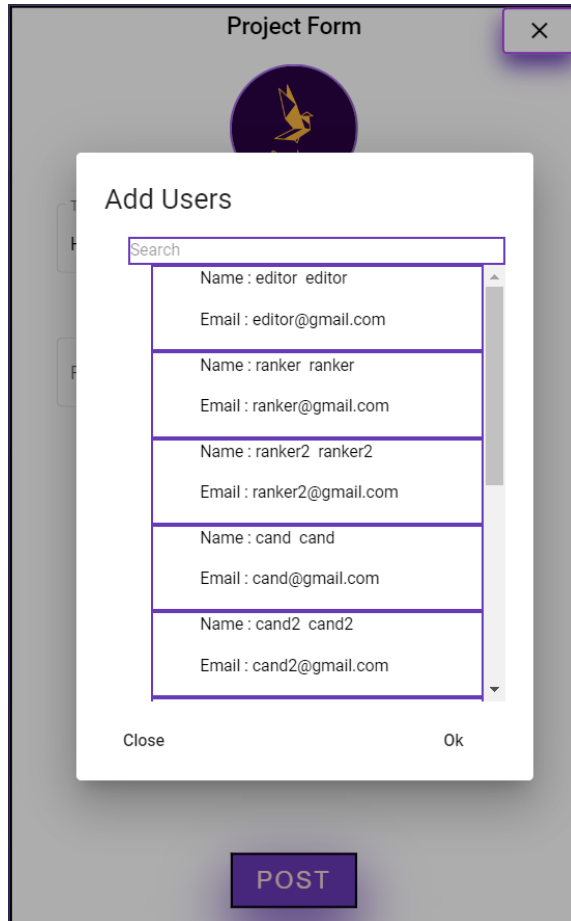
The screenshot shows a web form titled "Project Form" with a close button (X) in the top right corner. At the top center is a circular logo for "Ranker" with the tagline "CAREER REVIEW". Below the logo, there are two input fields: "Title *" containing the text "Hiring" and "Project Manager *" containing the text "Project Manager *". Underneath these is a file upload section with a "Choose File" button, the text "No file chosen", and an empty checkbox. Below the file section are two buttons: "Ranker Search" and "Candidate Search". A large text area labeled "Description" is positioned below these buttons. At the bottom of the form is a checkbox labeled "Open to the public" and a prominent blue "POST" button.

Εικόνα 13 – Παράθυρο Δημιουργίας έργου

4.3.2 Προσθήκη Βαθμολογητών

Στην

Εικόνα 14,Εικόνα 15 δείχνουμε πως μετά τον τίτλο του έργου, προστίθενται οι βαθμολογητές του.



The screenshot displays a web application window titled "Project Form" with a close button (X) in the top right corner. Inside the window, there is a logo of a bird in flight. A modal dialog box titled "Add Users" is open in the center. It features a search input field at the top. Below it, a list of user entries is shown, each with a "Name" and an "Email" field. The entries are: "editor editor" (editor@gmail.com), "ranker ranker" (ranker@gmail.com), "ranker2 ranker2" (ranker2@gmail.com), "cand cand" (cand@gmail.com), and "cand2 cand2" (cand2@gmail.com). At the bottom of the dialog, there are "Close" and "Ok" buttons. Below the dialog, in the main form area, there is a "POST" button.

Name	Email
editor editor	editor@gmail.com
ranker ranker	ranker@gmail.com
ranker2 ranker2	ranker2@gmail.com
cand cand	cand@gmail.com
cand2 cand2	cand2@gmail.com

Εικόνα 14 – Παράθυρο προσθήκης βαθμολογητών 1

Project Form

Title *

Hiring

Project Manager *

Choose File

No file chosen

Ranker Search

Candidate Search

ranker@gmail.com

Description

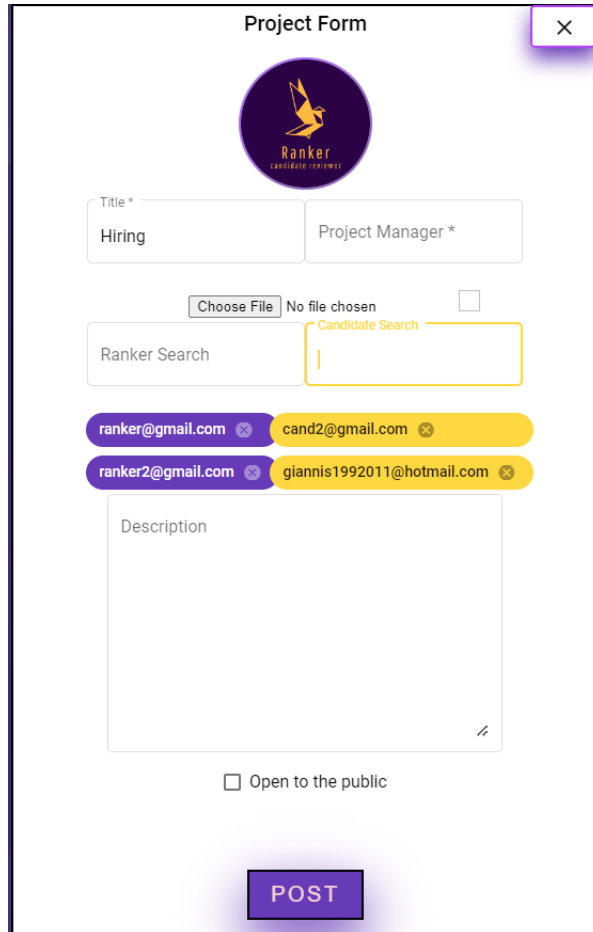
☐ Open to the public

POST

Εικόνα 15 – Παράθυρο προσθήκης βαθμολογητών 2

4.3.3 Προσθήκη Υποψηφίων

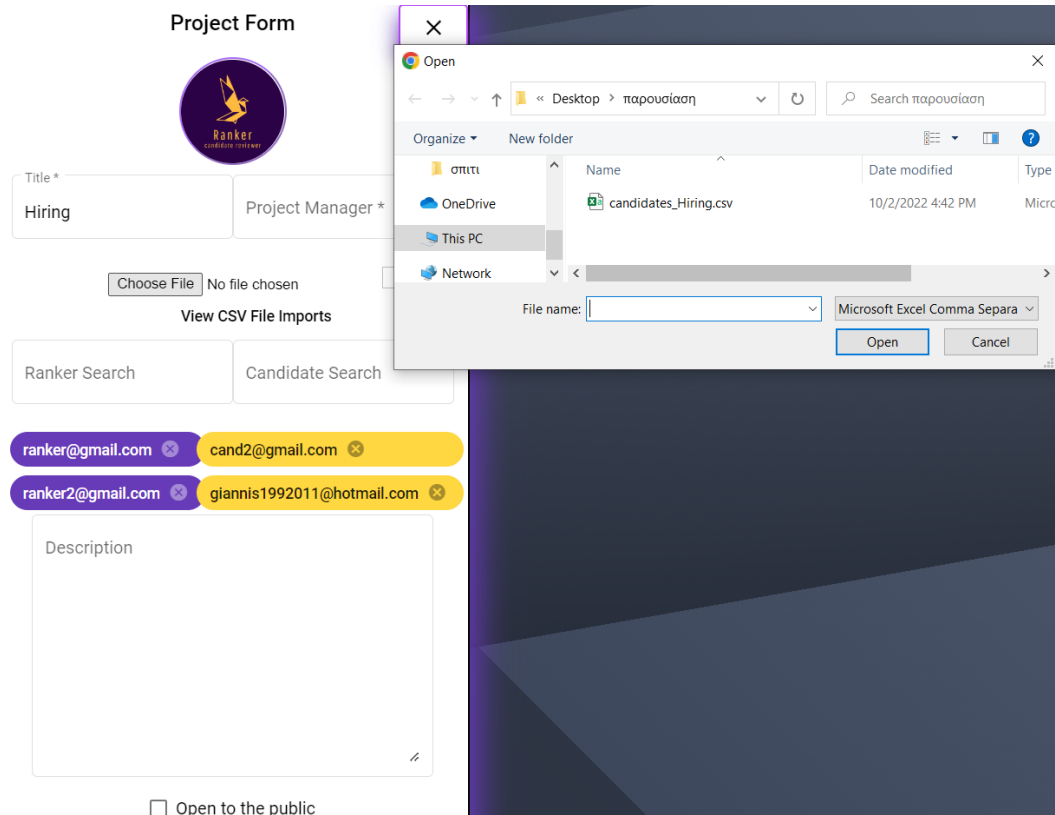
Στην *Εικόνα 16* δείχνουμε πως έπεται (κατά την δημιουργία έργου) η προσθήκη υποψηφίων. Η προσθήκη αυτή πραγματοποιείται χειροκίνητα όπως και στην περίπτωση με τους βαθμολογητές.



The screenshot shows a web form titled "Project Form" with a close button (X) in the top right corner. At the top center is a circular logo for "Ranker" with the tagline "CANDIDATE REVIEW". Below the logo, there are two input fields for "Title *": "Hiring" and "Project Manager *". Underneath these is a file upload section with a "Choose File" button, the text "No file chosen", and a checkbox. Below the file section are two search bars: "Ranker Search" and "Candidate Search". Under the "Ranker Search" bar, there are two email addresses in purple boxes: "ranker@gmail.com" and "ranker2@gmail.com". Under the "Candidate Search" bar, there are two email addresses in yellow boxes: "cand2@gmail.com" and "giannis1992011@hotmail.com". Below the search bars is a large text area labeled "Description". At the bottom of the form is a checkbox labeled "Open to the public" and a large purple button labeled "POST".

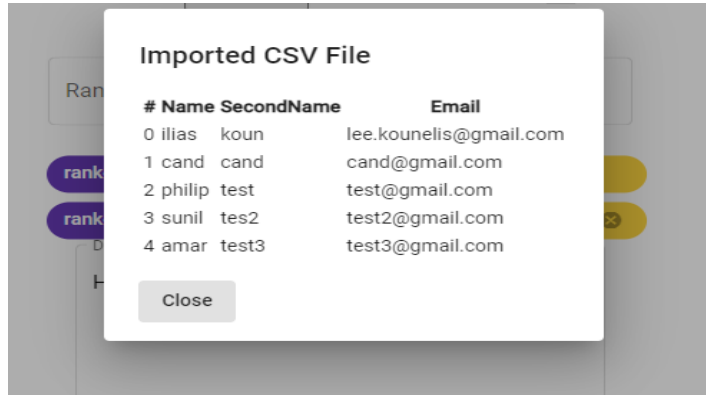
Εικόνα 16 – Παράθυρο προσθήκης υποψηφίων

Στην *Εικόνα 17* δείχνουμε την περίπτωση Δημιουργίας ενός έργου με προσθήκη υποψηφίων για ένα έργο μέσω ενός αρχείου πατώντας το κουμπί “Choose File” και επιλέγοντας το αντίστοιχο αρχείο από το τοπικό σύστημα. Στην *Εικόνα 11* φαίνεται το τελικό αποτέλεσμα την προσθήκης υποψηφίων στο έργο “Hiring” μέσω του αρχείου “candidates_Hiring.csv”.



Εικόνα 17 – Παράθυρο προσθήκης υποψηφίων μέσω αρχείου

Στην *Εικόνα 18* βλέπουμε τα στοιχεία του αρχείου όπου έχουμε προσθέσει εσκεμμένα κάποιους χρήστες που δεν είναι εγγεγραμμένοι στο σύστημα μας για να δείξουμε περιπτώσεις λάθους στην επίδειξη μας (εγγεγραμμένος χρήστης είναι μόνο ο «cand@gmail.com» άρα στην *Εικόνα 19* θα δούμε μόνο αυτόν να προστίθεται).



#	Name	SecondName	Email
0	ilias	koun	lee.kounelis@gmail.com
1	cand	cand	cand@gmail.com
2	philip	test	test@gmail.com
3	sunil	tes2	test2@gmail.com
4	amar	test3	test3@gmail.com

Close

Εικόνα 18 – Εμφάνιση περιεχομένων αρχείου προς προσθήκη υποψηφίων αρχείου

Project Form



Title *

Hiring

Project Manager *

Choose File

candidates_Hiring.csv.csv

View CSV File Imports

Ranker Search

Candidate Search

ranker@gmail.com

cand2@gmail.com

ranker2@gmail.com

giannis1992011@hotmail.com

cand@gmail.com

Description

☐ Open to the public

Εικόνα 19 – Αποτέλεσμα προσθήκης έγκυρων υποψηφίων στο έργο

4.3.4 Προσθήκη Υπεύθυνου έργου, Περιγραφής και Τύπο έργου

Στην *Εικόνα 20* επιλέγεται το αντίστοιχο check box ώστε το έργο προς δημιουργία να είναι ανοικτού τύπου (δηλαδή επιτρέπεται η πρόσβαση στις πληροφορίες (βαθμολογίες και λίστες χρηστών του έργου) από όλους τους ταυτοποιημένους χρήστες).

The screenshot shows a 'Project Form' window. At the top is a logo for 'Ranker candidate reviews'. Below it are two input fields: 'Title *' containing 'Hiring' and 'Project Manager *'. Underneath is a file upload section with a 'Choose File' button, the text 'No file chosen', and a checkbox. Below that is a link 'View CSV File Imports'. There are two search fields: 'Ranker Search' and 'Candidate Search'. A list of email addresses is shown, each with a remove icon: ranker@gmail.com, cand@gmail.com, cand2@gmail.com, ranker2@gmail.com, and giannis1992011@hotmail.com. Below the list is a large text area for 'Description'. At the bottom, there is a checked checkbox labeled 'Open to the public'.

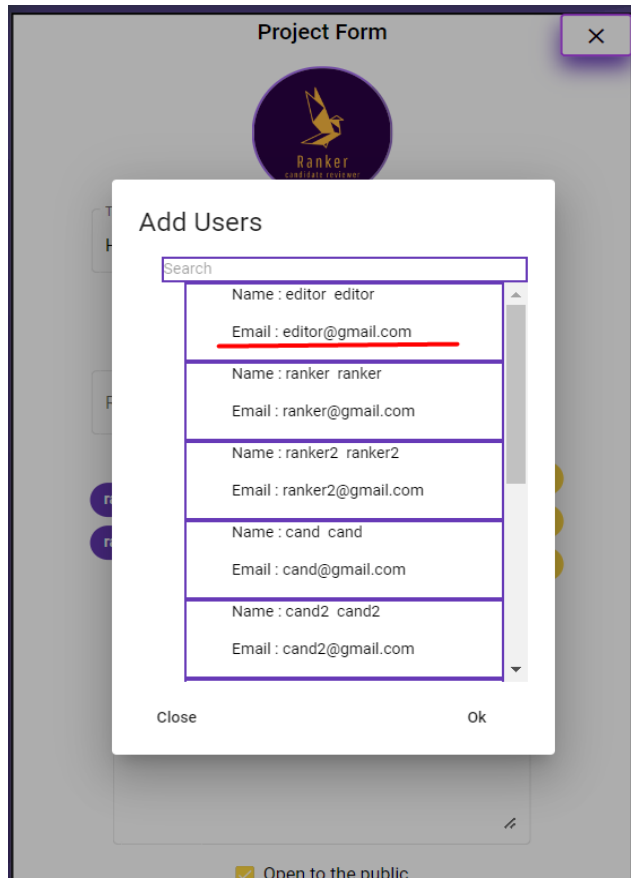
Εικόνα 20 – Παράθυρο δημιουργίας ανοικτού έργου

Στην *Εικόνα 21* ο διαχειριστής έχει προσθέσει Τίτλο, βαθμολογητές, υποψήφιους, Τύπου έργου και πατάει το κουμπί “POST” μη έχοντας συμπληρώσει τον υπεύθυνο έργου (Project Manager). Σε αυτή την περίπτωση, θα εμφανιστεί κατάλληλο μήνυμα λάθους.

The screenshot displays a web form titled "Project Form" with a close button (X) in the top right corner. At the top center is the "Ranker" logo, which includes a stylized bird icon and the text "Ranker CANDIDATE FOLLOWUP". Below the logo, there are two input fields for "Title *": one containing "Hiring" and another containing "Project Manager *", which is highlighted with a red border. Underneath these fields is a file upload section with a "Choose File" button, the text "No file chosen", and an empty checkbox. Below the file section are two email input fields, the first containing "ranker@g" and the second containing "ranker2@". A modal error message box is centered on the screen, displaying the text "Project Manager field is not valid" and a "Close" button. Below the email fields is a large text area labeled "Description". At the bottom of the form, there is a checked checkbox labeled "Open to the public" and a purple "POST" button.

Εικόνα 21 – Παράθυρο σφάλματος δημιουργίας έργου λόγω έλλειψης υπεύθυνου έργου

Στην *Εικόνα 22*, *Εικόνα 23* δείχνουμε την περίπτωση όπου γίνεται η συμπλήρωση του Υπεύθυνου του έργου καθώς και προσθήκη περιγραφής του έργου. Έχοντας συμπληρώσει όλα τα απαραίτητα πεδία του έργου, ο διαχειριστής έπειτα μπορεί να πατήσει το κουμπί POST ώστε να δημιουργήσει επιτυχώς το έργο.



Εικόνα 22 – Παράθυρο εμφάνισης χρηστών προς επιλογή ως υπεύθυνοι έργου

Project Form



Title *

Hiring

Project Manager *

editor editor

Choose File

No file chosen

View CSV File Imports

Ranker Search

Candidate Search

ranker@gmail.com

ranker2@gmail.com

cand@gmail.com

cand2@gmail.com

giannis1992011@hotmail.com

Description

Hiring project

☒ Open to the public

Εικόνα 23 – Αποτέλεσμα προσθήκης υπεύθυνου έργου και περιγραφής έργου

4.3.5 Επιπλέον παράδειγμα για προσθήκη κλειστού τύπου έργο

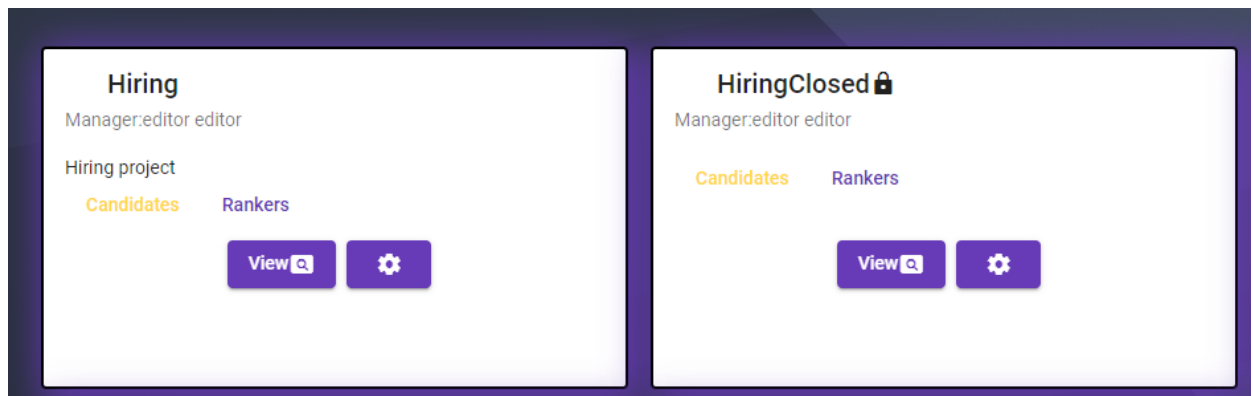
Το εάν ένα έργο θα είναι κλειστό (δηλαδή χωρίς πρόσβαση στις πληροφορίες - βαθμολογίες και λίστες χρηστών του έργου) ή όχι για όλους τους ταυτοποιημένους χρήστες προσδιορίζεται μέσω ενός CheckBox στο κάτω μέρος της οθόνης δημιουργίας έργου όπως φαίνεται και στην *Εικόνα 24* (το CheckBox θα πρέπει να επιλεγεί ώστε το έργο να είναι ανοικτό, άρα προκαθορισμένα θα είναι κλειστό). Στην εικόνα αυτή επιδεικνύουμε την παροχή όλων των στοιχείων για ένα έργο κλειστού τύπου που θα δημιουργηθεί στην συνέχεια από τον διαχειριστή μέσω του πατήματος του κουμπιού POST.

The screenshot displays a 'Project Form' window with a close button (X) in the top right corner. At the top center is the Ranker logo, which includes a stylized bird icon and the text 'Ranker candidate reviews'. Below the logo, there are two input fields: 'Title *' containing the text 'HiringClosed' and 'Project Manager *' containing the text 'editor editor'. Under these fields is a file upload section with a 'Choose File' button, the text 'No file chosen', and an empty checkbox. Below this are two search input fields labeled 'Ranker Search' and 'Candidate Search'. Further down, there are two rows of email address inputs. The first row has 'ranker@gmail.com' (with a blue background) and 'cand@gmail.com' (with a yellow background). The second row has 'ranker2@gmail.com' (with a blue background) and 'cand2@gmail.com' (with a yellow background). Below the email fields is a large text area labeled 'Description'. At the bottom of the form is an unchecked checkbox labeled 'Open to the public' and a large blue button labeled 'POST'.

Εικόνα 24 – Επιλεγμένες τιμές για την δημιουργία ενός κλειστού έργου

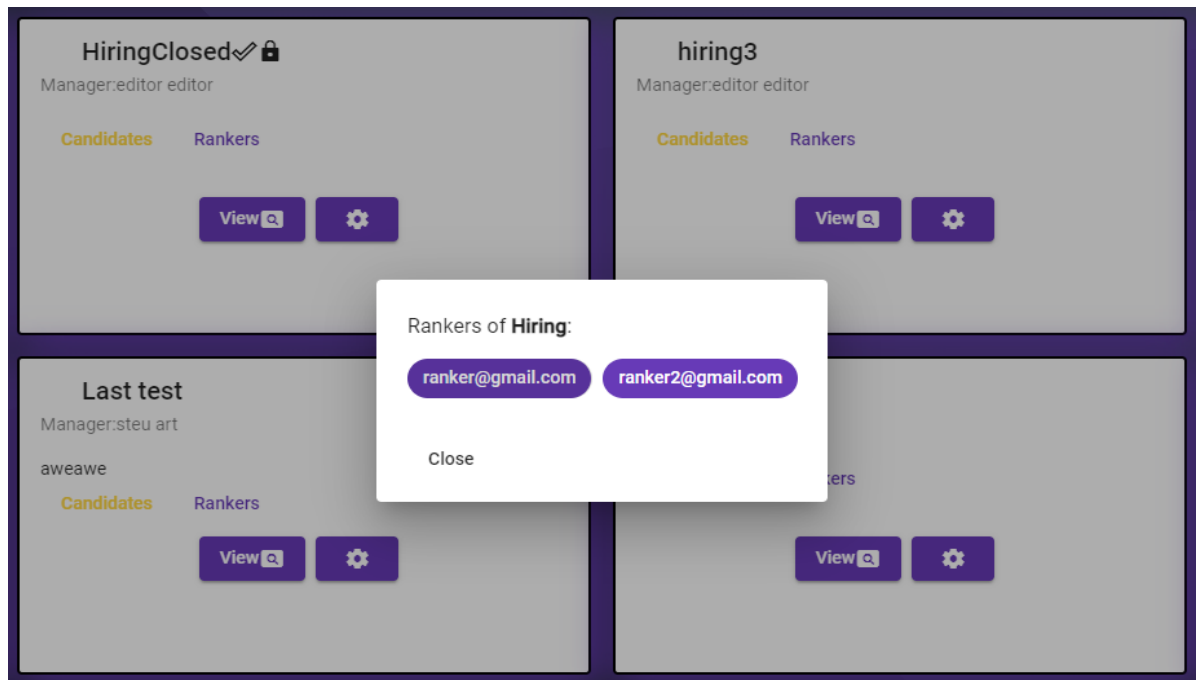
4.3.6 Προβολή των έργων που δημιουργήθηκαν

Επειδή είμαστε συνδεδεμένοι σαν Διαχειριστές της εφαρμογής στην βλέπουμε τις λειτουργίες που άλλοι χρήστες δεν θα έβλεπαν, π.χ. το εικονίδιο του Γραναζιού όπου ο διαχειριστής κάνει επεξεργασία των στοιχείων ενός έργου όπως θα δείξουμε και στην *Εικόνα 28*.



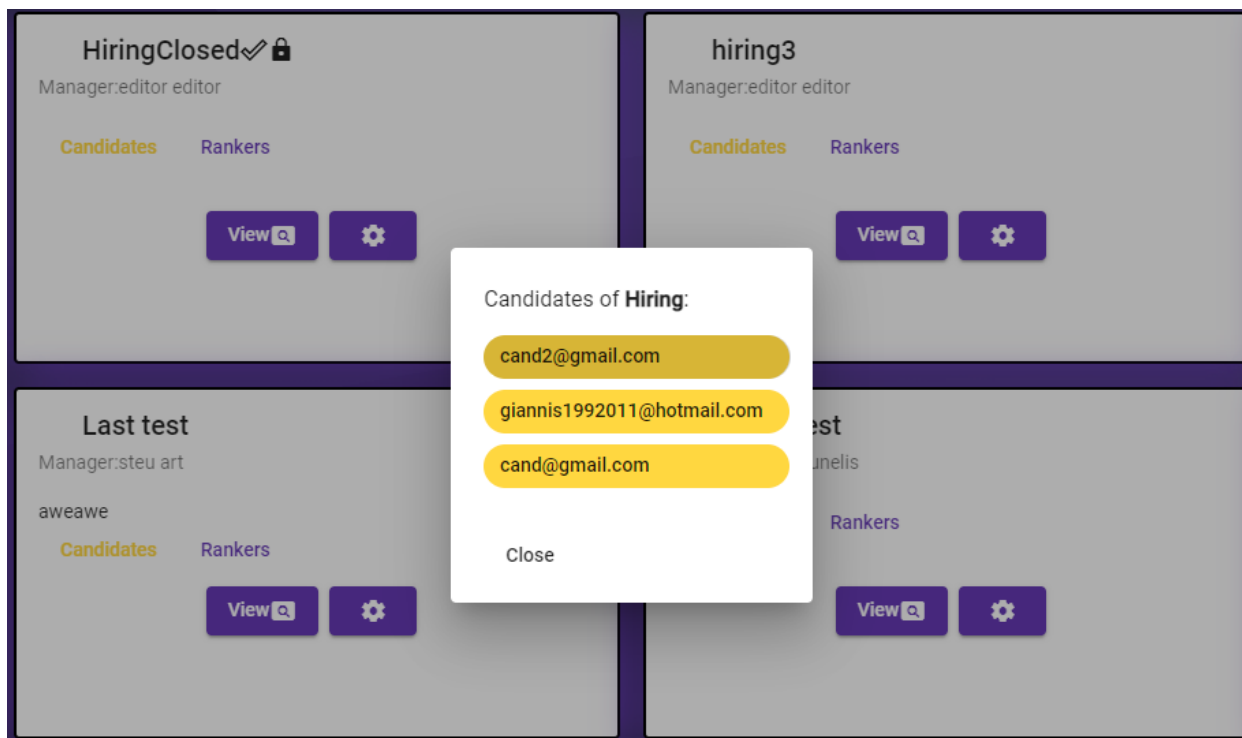
Εικόνα 25 – Παράθυρο προβολής διαθέσιμων λειτουργιών ανά έργο

Πατώντας στο “Rankers” της καρτέλας του έργου “Hiring” γίνεται προβολή των βαθμολογητών ενός έργου όπως φαίνεται στην *Εικόνα 26*.



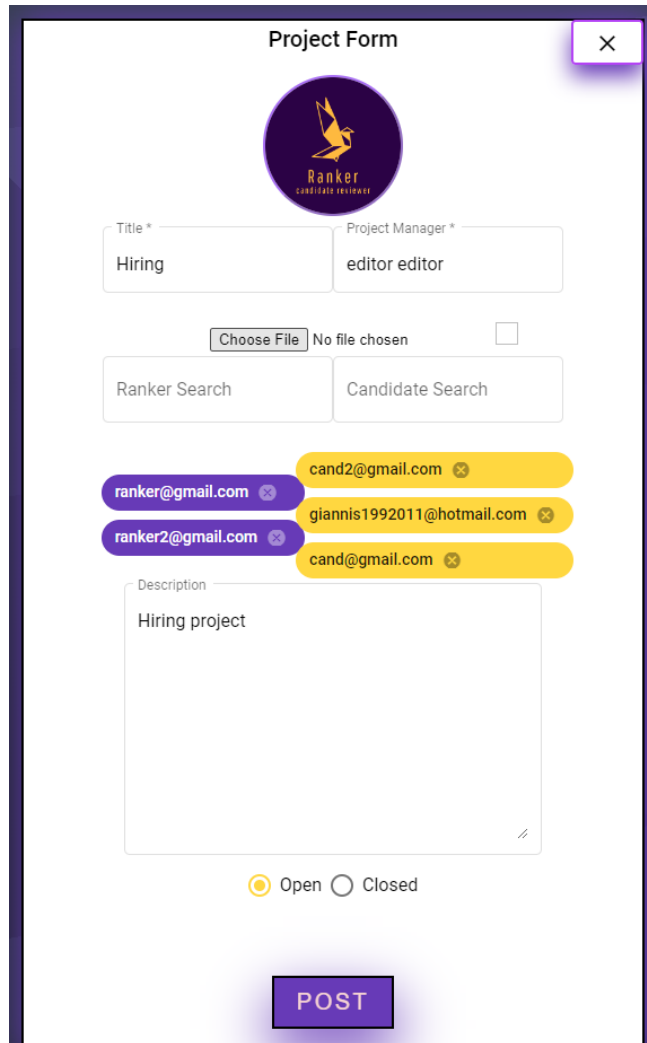
Εικόνα 26 – Παράθυρο προβολής βαθμολογητών ενός έργου

Πατώντας στο “Candidates” στην καρτέλα του έργου “Hiring” γίνεται προβολή των υποψηφίων ενός έργου όπως φαίνεται στην *Εικόνα 27*.



Εικόνα 27 – Παράθυρο προβολής υποψηφίων ενός έργου

Όπως αναφέραμε, πατώντας το κουμπί του γραναζιού της *Εικόνα 25* ο διαχειριστής κάνει επεξεργασία των στοιχείων ενός έργου, όπως βλέπουμε στην *Εικόνα 28* . Ουσιαστικά μπορεί να αλλάξει τα στοιχεία ενός έργου που είναι τα ίδια με αυτά που εμφανίζονται στην δημιουργία ενός νέου έργου.

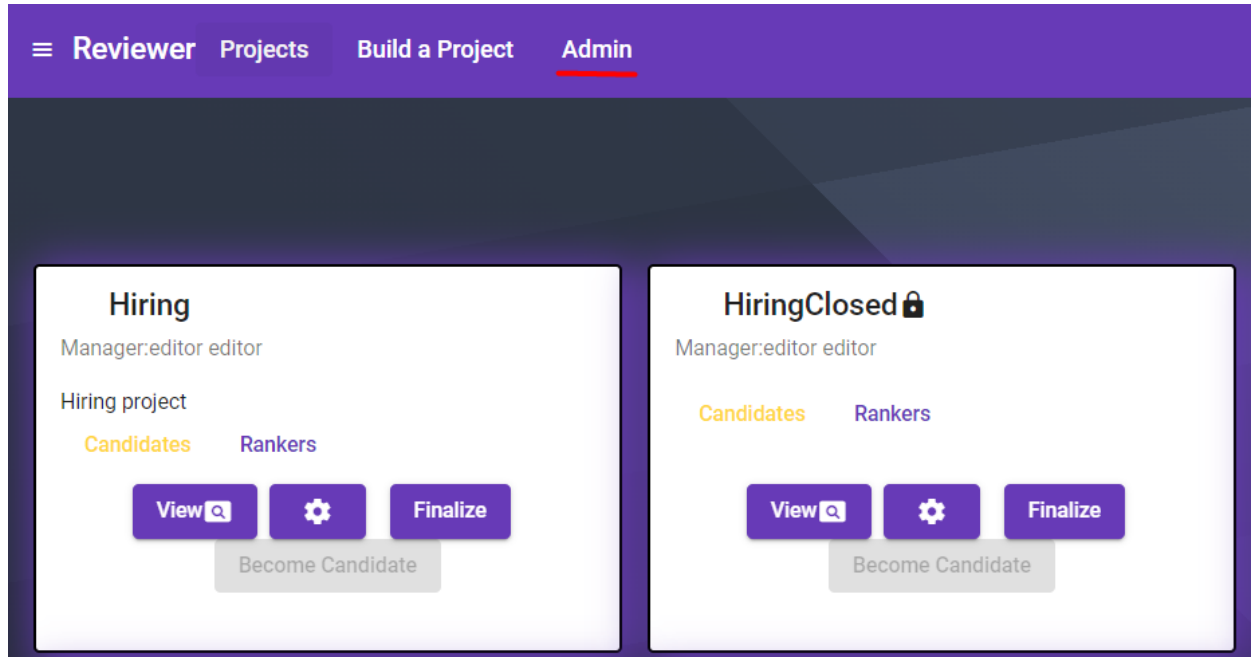


The screenshot shows a web form titled "Project Form" with a close button (X) in the top right corner. At the top center is a circular logo for "Ranker candidate reviews" featuring a yellow bird icon. Below the logo are two input fields: "Title *" with the value "Hiring" and "Project Manager *" with the value "editor editor". Under these is a file upload section with a "Choose File" button, the text "No file chosen", and a checkbox. Below that are two search buttons: "Ranker Search" and "Candidate Search". A list of email addresses is displayed, each with a delete icon (X): "ranker@gmail.com", "ranker2@gmail.com", "cand2@gmail.com", "giannis1992011@hotmail.com", and "cand@gmail.com". A "Description" text area contains the text "Hiring project". At the bottom of the form are radio buttons for "Open" (selected) and "Closed", and a large blue "POST" button.

Εικόνα 28 – Παράθυρο επεξεργασίας στοιχείων ενός έργου

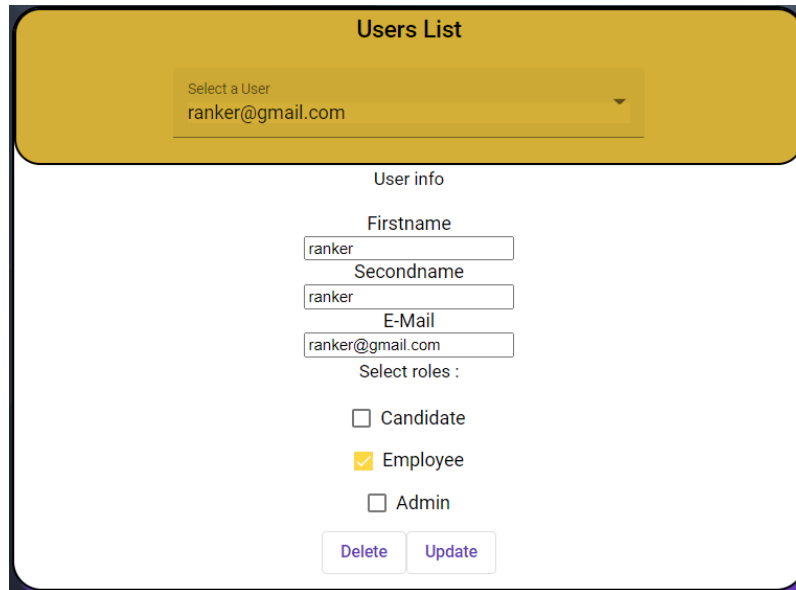
4.3.7 Αλλαγή ρόλου ενός χρήστη

Επίσης, ο διαχειριστής μπορεί να εκτελέσει μια λειτουργία με όνομα “Admin” όπως στην Εικόνα 29 και να επιλέξει ένα χρήστη ώστε να του αλλάξει το ρόλο του στο σύστημα όπως στην Εικόνα 30, Εικόνα 31.



Εικόνα 29 – Παράθυρο επίδειξης στοιχείου μενού για την επιλογή της λειτουργίας διαχείρισης στοιχείων χρηστών

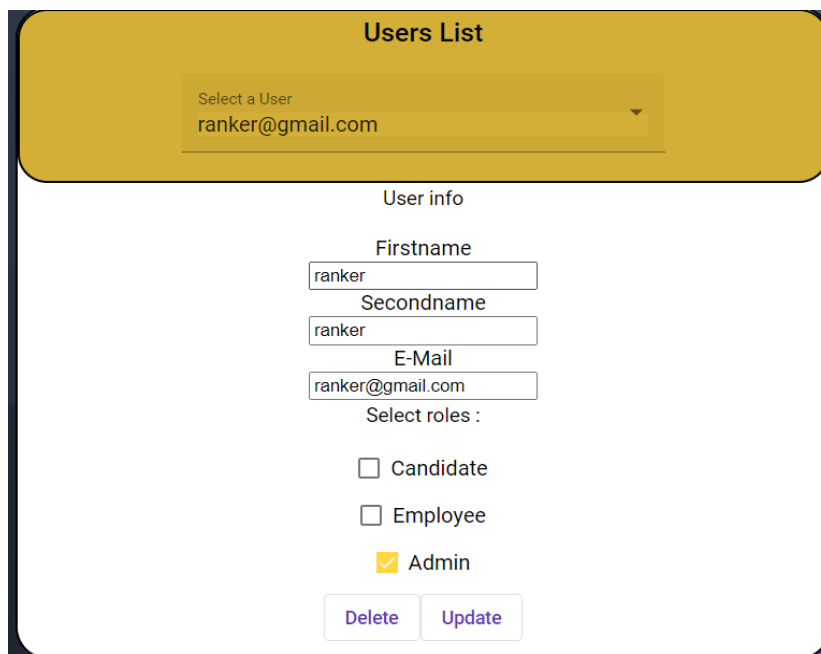
Για παράδειγμα, όπως φαίνεται στην *Εικόνα 30*, έχουμε ένα χρήστη με όνομα “ranker” με ρόλο υπαλλήλου. Στην *Εικόνα 31*, κάνουμε το χρήστη-υπάλληλο “ranker” διαχειριστή “Admin” και όπως βλέπουμε χάνει τον ρόλο του υπαλλήλου.



The screenshot shows a web interface titled "Users List". At the top, there is a yellow header bar with the title. Below the header, there is a dropdown menu labeled "Select a User" with "ranker@gmail.com" selected. Underneath, the "User info" section contains four input fields: "Firstname" (ranker), "Secondname" (ranker), "E-Mail" (ranker@gmail.com), and "Select roles :". The "Select roles :" section has three checkboxes: "Candidate" (unchecked), "Employee" (checked), and "Admin" (unchecked). At the bottom, there are two buttons: "Delete" and "Update".

Εικόνα 30 – Παράθυρο εμφάνισης αρχικών στοιχείων χρήστη

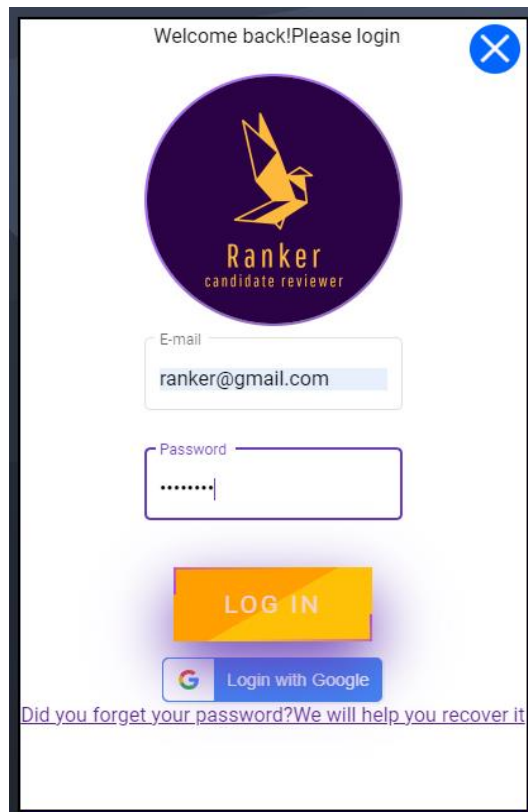
Στην *Εικόνα 31* βλέπουμε την αλλαγή του ρόλου.



The screenshot shows the same "Users List" interface as before, but with the role changed. The "Select roles :" section now has "Admin" checked, while "Employee" and "Candidate" are unchecked. The "Firstname" and "Secondname" fields are now empty, and the "E-Mail" field still contains "ranker@gmail.com". The "Delete" and "Update" buttons are still present at the bottom.

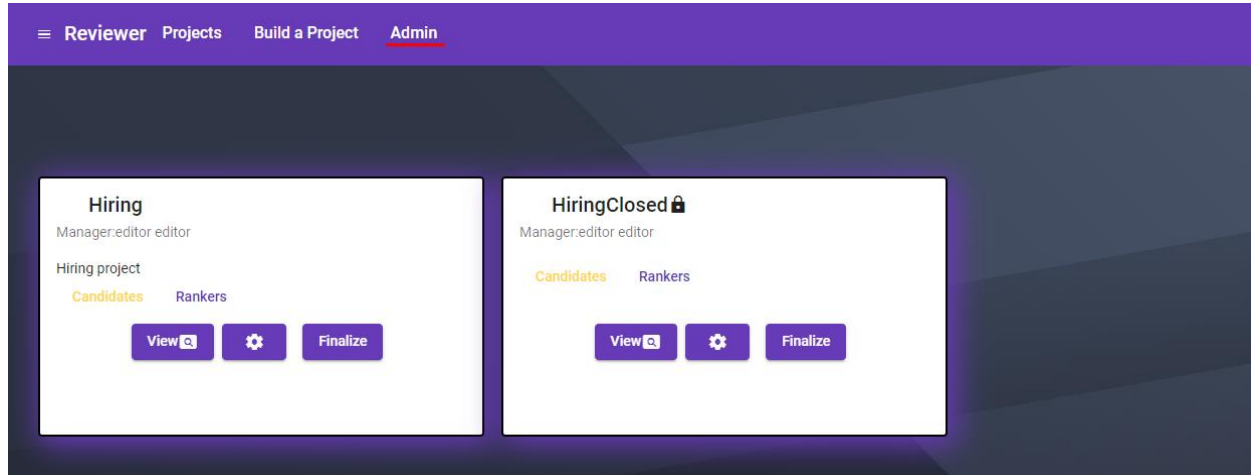
Εικόνα 31 – Παράθυρο αποτελέσματος αλλαγής ρόλου του χρήστη

Στην *Εικόνα 32* βλέπουμε την Σύνδεση με το χρήστη “ranker” για να δείξουμε την αλλαγή του ρόλου του.



Εικόνα 32 – Παράθυρο σύνδεσης χρήστη

Στην *Εικόνα 33* παρατηρούμε πως ο χρήστης “ranker” πλέον βλέπει τις λειτουργίες δημιουργίας έργου (Build Project) και διαχειριστή (Admin) (πάνω μέρος οθόνης), επομένως πράγματι πήρε το ρόλο διαχειριστή (οπότε χάνει τον ρόλο του υπαλλήλου που είχε πριν τον νέο του ρόλο).

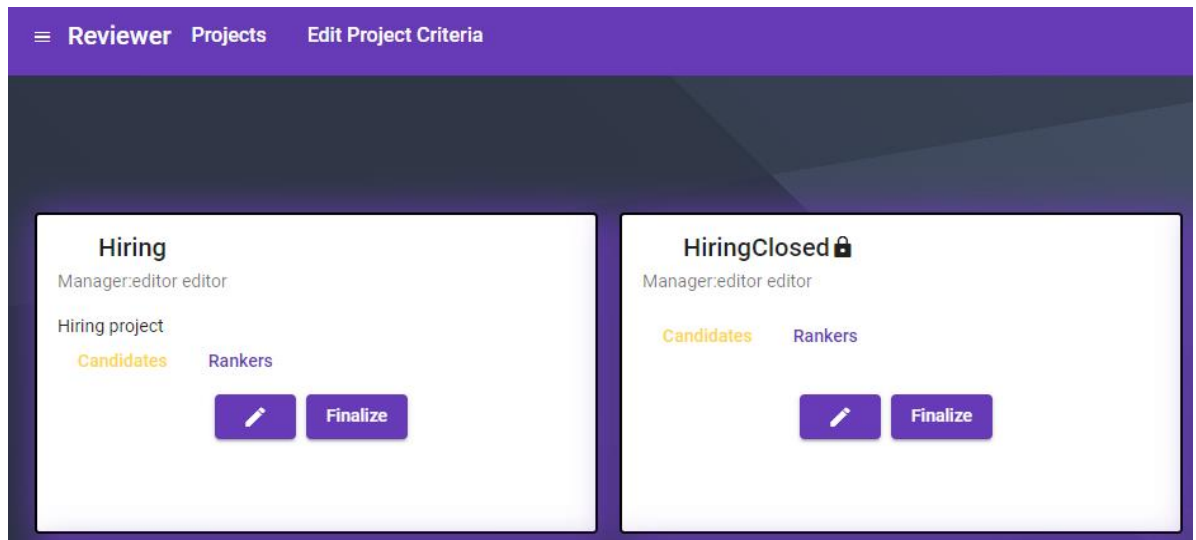


Εικόνα 33 – Παράθυρο προβολής λειτουργιών που είναι πια διαθέσιμες στον χρήστη ranker

4.4 Επεξεργασία έργου από τον υπεύθυνο

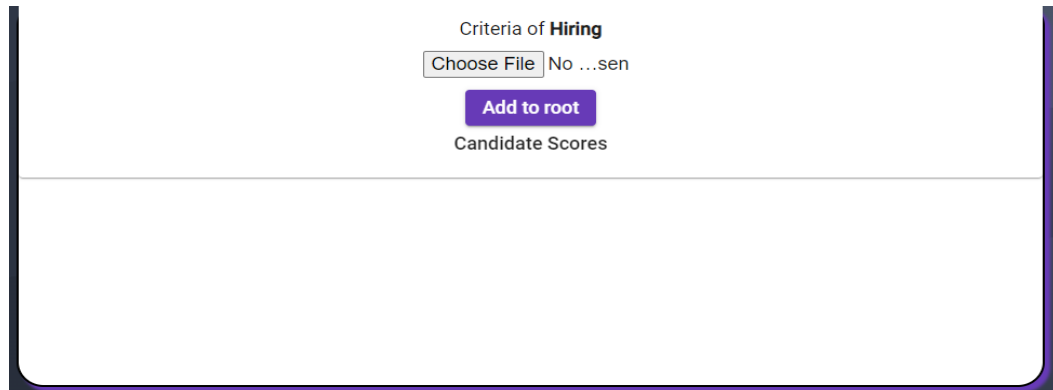
Εδώ εργαζόμαστε με την περίπτωση όπου γίνεται σύνδεση με τα στοιχεία του χρήστη Editor (είναι υπεύθυνος και για τα δύο έργα Hiring & HiringClosed που όρισε προηγουμένως ο διαχειριστής).

Στην *Εικόνα 34* βλέπουμε τις διαθέσιμες λειτουργίες (ανά έργο) που μπορεί να πραγματοποιήσει ως υπεύθυνος έργου.



Εικόνα 34 – Παράθυρο προβολής έργων προς επεξεργασία / οριστικοποίηση

Στην *Εικόνα 34* βλέπουμε το έργο “Hiring” που δημιουργήσαμε πριν και πατώντας “Edit a Project” (σύμβολο με μολύβι, αριστερά από κουμπί “Finalize”) κάνουμε επεξεργασία του έργου σαν υπεύθυνοι του έργου και στην *Εικόνα 35* βλέπουμε την σελίδα επεξεργασίας ενός έργου που περιλαμβάνει την προσθήκη/επεξεργασία κριτηρίων (με αρχείο ή με γραφικό τρόπο).

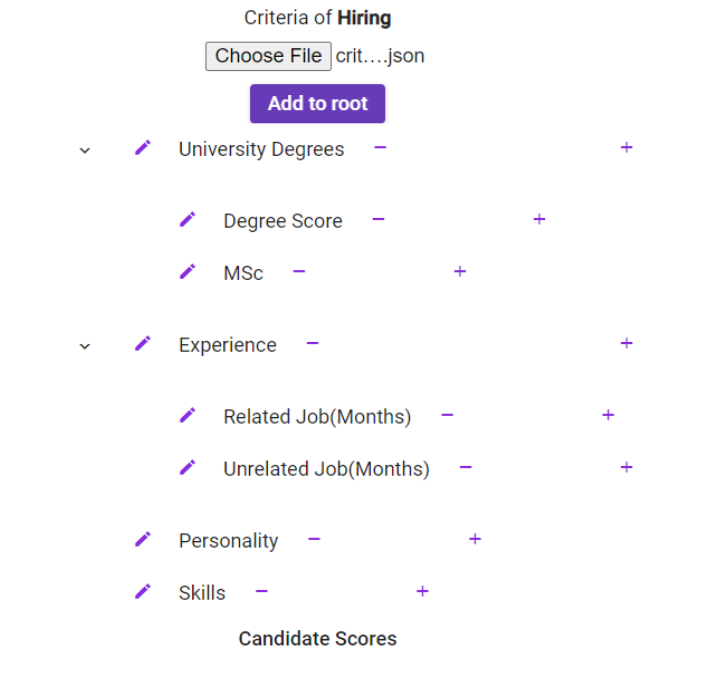


Εικόνα 35 – Παράθυρο επεξεργασίας ενός έργου

Πατώντας το κουμπί “Add to root” όπως φαίνεται στην *Εικόνα 35* εμφανίζεται η οθόνη της *Εικόνα 36* όπου ο χρήστης μπορεί να προσθέσει τα στοιχεία για ένα νέο κριτήριο, το οποίο θα τοποθετηθεί στο ριζικό επίπεδο της ιεραρχίας των κριτηρίων.

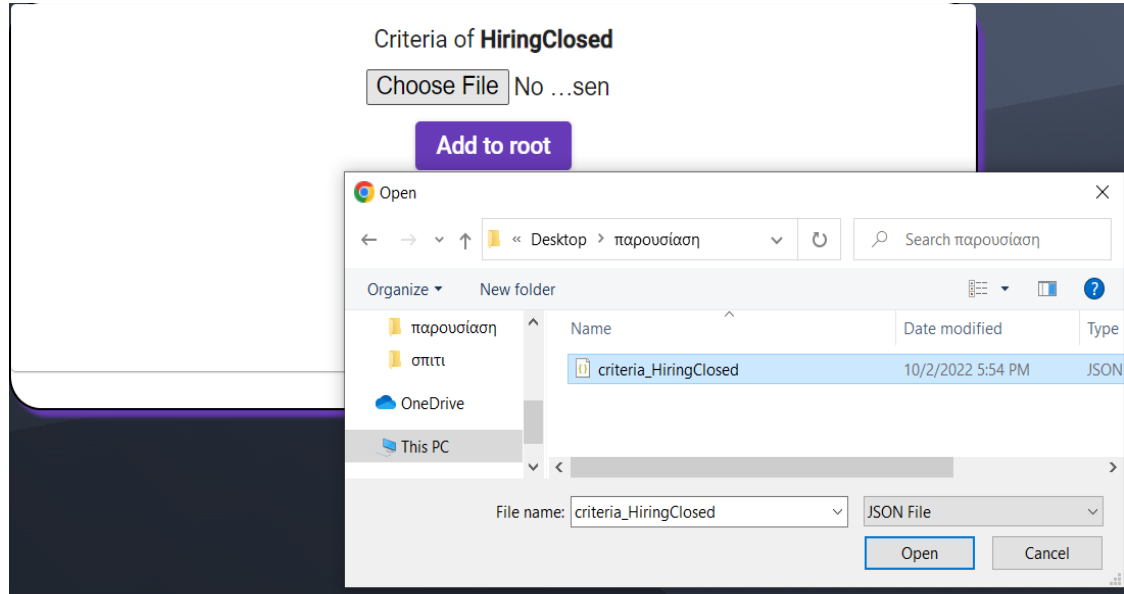
Εικόνα 36 – Παράθυρο προσθήκης κριτηρίου

Μετά την δημιουργία όλων των κριτηρίων (με ίδιο τρόπο όπως και στην *Εικόνα 28*, χειρωνακτικά) βλέπουμε στην *Εικόνα 37* πως αυτά έχουν προστεθεί και δημιουργούν μια ιεραρχία. Τονίζουμε πως για την προσθήκη ενός κριτηρίου ως παιδί ενός άλλου (και όχι στο ριζικό επίπεδο της ιεραρχίας), θα πρέπει να πατήσουμε το κουμπί + του πατρικού του κριτηρίου. Οπότε, με αυτό τον τρόπο, μπορούμε να προσθέτουμε κριτήρια σε οποιοδήποτε άλλο σημείο της ιεραρχίας.



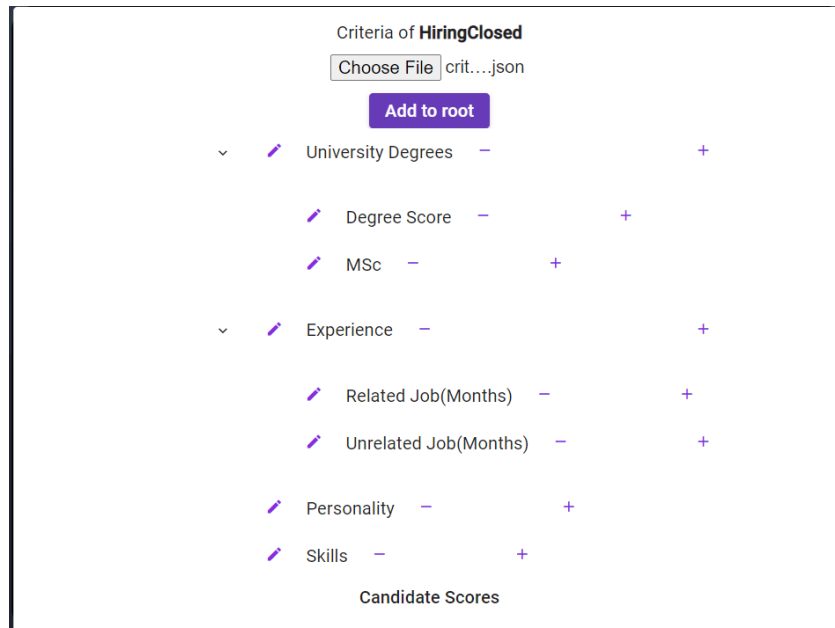
Εικόνα 37 – Παράθυρο προσθήκης κριτηρίων

Ο χρήστης επιστρέφει στην *Εικόνα 34* (αρχική εικόνα κεφαλαίου) και γίνεται επιλογή του έργου “HiringClosed” για την επεξεργασία του (πατώντας το αντίστοιχο κουμπί με την μορφή μολυβιού). Πατώντας το “Choose File” στην οθόνη της *Εικόνα 38* δημιουργούμε όλα τα σχετικά κριτήρια μέσω ενός αρχείου στο έργο “HiringClosed” όπως φαίνεται στην *Εικόνα 39*.



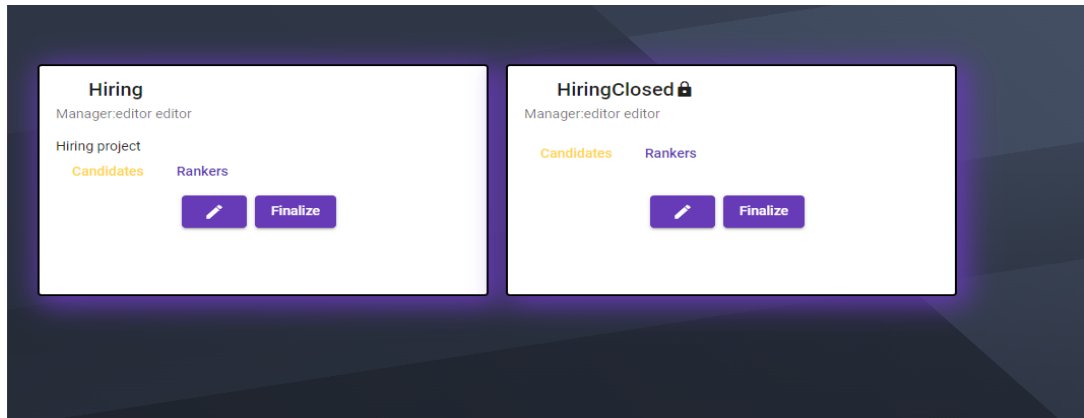
Εικόνα 38 – Παράθυρο προσθήκης κριτηρίων μέσω αρχείου

Στην *Εικόνα 39* παρατηρούμε πως τα κριτήρια φορτώθηκαν σωστά από το αρχείο και προστέθηκαν επιτυχώς στο έργο “HiringClosed”, σχηματίζοντας μια ιεραρχία κριτηρίων.

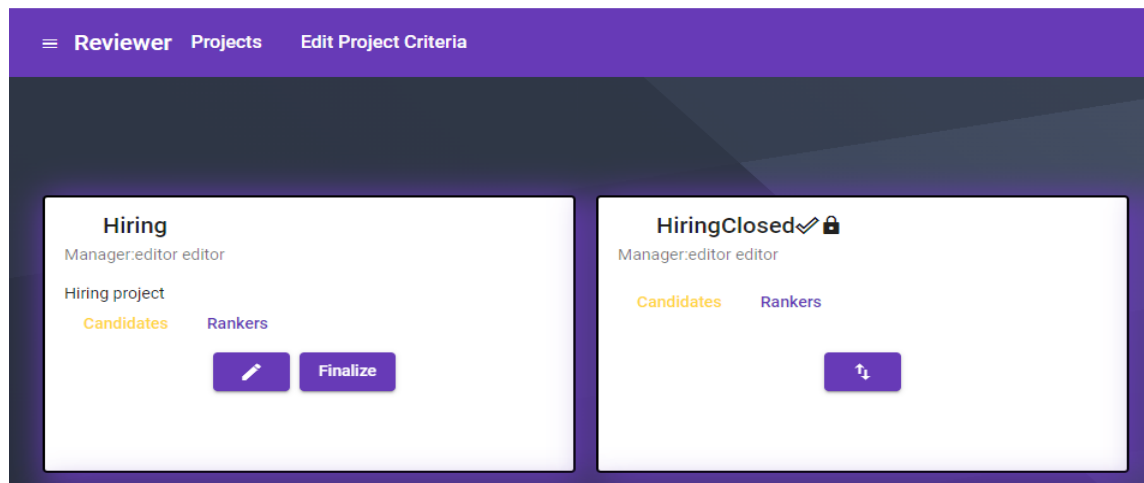


Εικόνα 39 – Αποτέλεσμα της προσθήκης κριτηρίων μέσω αρχείου

Η λειτουργία οριστικοποίησης ενός έργου (Finalize) πραγματοποιείται όταν έχουν βαθμολογηθεί όλοι οι υποψήφιοι του έργου. Η βαθμολόγηση υποψηφίων θα επιδειχθεί στην [Ενότητα 4.5](#). Στην [Εικόνα 40](#) βλέπουμε πως ο υπεύθυνος μπορεί να οριστικοποιήσει και τα 2 έργα αλλά επιλέγει να επιτελέσει αυτή την λειτουργία στο έργο “HiringClosed” πατώντας το κουμπί “Finalize”. Το αντίστοιχο αποτέλεσμα φαίνεται στην [Εικόνα 41](#) όπου το κουμπί “Finalize” έχει αντικατασταθεί με ένα κουμπί εξαγωγής αποτελεσμάτων βαθμολόγησης.



Εικόνα 40 – Παράθυρο δυνατών λειτουργιών ανά έργο για τον υπεύθυνο των έργων αυτών



Εικόνα 41 – Παράθυρο επίδειξης αποτελέσματος οριστικοποίησης ενός έργου

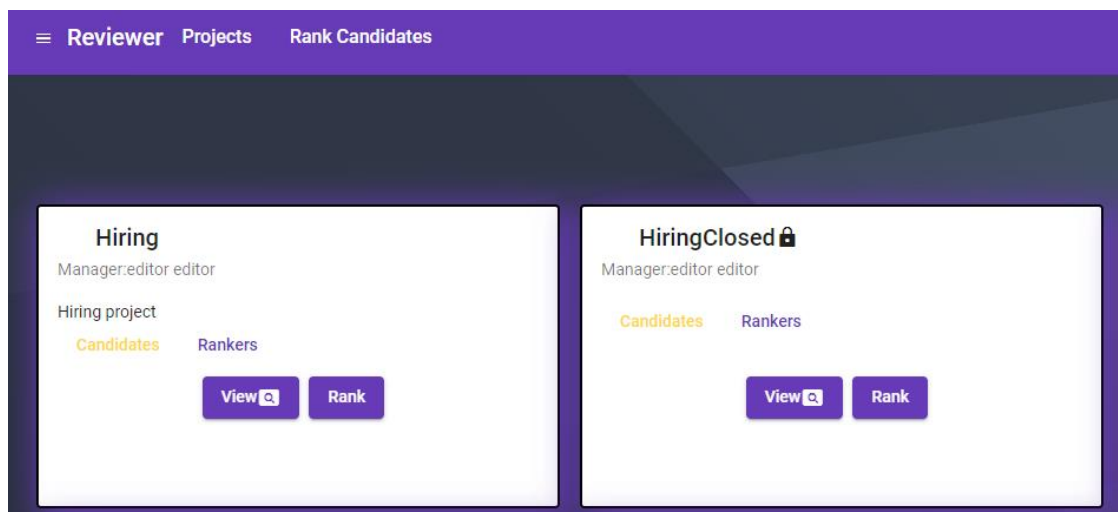
Εφόσον πατηθεί το κουμπί της εξαγωγής, ο χρήστης μπορεί να επιλέγει σε ποιο αρχείο τοπικού συστήματος θα αποθηκευτούν. Στην *Εικόνα 42* βλέπουμε το περιεχόμενο αρχείου εξαγωγής για το έργο “HiringClosed”.

```
{
  "Title": "Hiring",
  "Description": "Hiring project",
  "Project-Editor": "editor editor",
  "Finalized": true,
  "Open": true,
  "Rankers": [
    "ranker@gmail.com",
    "ranker2@gmail.com"
  ],
  "Candidates": [
    "cand2@gmail.com",
    "giannis1992011@hotmail.com",
    "cand@gmail.com"
  ],
  "Scores": [
    "cand@gmail.com -->:failed",
    "cand2@gmail.com -->:0.59",
    "giannis1992011@hotmail.com -->:missed interview"
  ]
}
```

Εικόνα 42– Περιεχόμενο αρχείου εξαγωγής

4.5 Βαθμολογία υποψηφίων έργου από τους βαθμολογητές

Η Βαθμολογία των υποψηφίων από τους βαθμολογητές μπορεί να πραγματοποιηθεί όπως φαίνεται στην *Εικόνα 43* επιλέγοντας το στοιχείο μενού “Rank Candidates” ή πατώντας το κουμπί “Rank”. Η οθόνη σε αυτή την εικόνα εμφανίζεται στον χρήστη “Ranker 1” όταν αυτός συνδεθεί στο σύστημα.



Εικόνα 43 – Παράθυρο εμφάνισης δυνατών λειτουργιών ανά έργο για βαθμολογητή

Ο Ranker 1 διαλέγει να βαθμολογήσει το έργο “Hiring” πατώντας το κουμπί “Rank” της *Εικόνα 43* και διαλέγει τον υποψήφιο για βαθμολογία όπως φαίνεται (2η λίστα οθόνης) στην *Εικόνα 44* .

Rank Candidates per Project

Select a Post
Hiring

You selected: Hiring

Select a Candidate
cand2@gmail.com

University Degrees

Degree Score

MSc

Experience

Related Job(Months)

Unrelated Job(Months)

Personality

Skills

Not all rankers have voted

Candidate missed the interview

Εικόνα 44 – Παράθυρο βαθμολογίας υποψηφίων

Βαθμολογεί τα κριτήρια φύλλα της ιεραρχίας ώστε με βάση την bottom-up προσέγγιση να υπολογιστεί αυτόματα η βαθμολογία των μη φύλλων κριτηρίων. Στην *Εικόνα 45* παρατηρούμε την βαθμολόγηση του cand2@gmail.com για το κριτήριο MSc. Στην

Εικόνα 46 παρατηρούμε πως η βαθμολογία του πατρικού κριτηρίου “University Degrees” υπολογίστηκε αυτόματα διότι βαθμολογήθηκε ο υποψήφιος και για τα 2 κριτήρια παιδιά, “Degree Score” & “MSc”. Παρατηρήστε πως η βαθμολογία του πατρικού κριτηρίου δεν είναι ακριβώς ο μέσος όρος της βαθμολογίας των κριτηρίων παιδιών του διότι λογαριάζεται επίσης η σχετική βαρύτητα των παιδιών αυτών.

Εικόνα 45 - Παράθυρο βαθμολογίας υποψηφίου για ένα κριτήριο

Εικόνα 46 - Παράθυρο εμφάνισης αυτόματης βαθμολογίας πατρικού κριτηρίου για υποψήφιο

Εφόσον ο βαθμολογητής συνεχίσει να δίνει βαθμολογίες για τα φύλλα κριτήρια, θα ολοκληρώσει εν τέλει το έργο του για τον υποψήφιο cand2@gmail.com, όπως φαίνεται στην *Εικόνα 47*.

The screenshot displays a web interface titled "Rank Candidates per Project". It features two dropdown menus at the top: "Select a Post" with "Hiring" selected, and "Select a Candidate" with "cand2@gmail.com" selected. Below these, the text "You selected: Hiring" is visible. The main section shows a list of criteria with their respective scores and a "Candidate missed the interview" button at the bottom.

Criterion	Score	Status
University Degrees	0.64	
Degree Score	0.67	✓
MSc	0.56	✓
Experience	0.43	
Related Job(Months)	0.42	✓
Unrelated Job(Months)	0.47	✓
Personality	0.56	✓
Skills	0.78	✓

Not all rankers have voted

Candidate missed the interview

Εικόνα 47 - Παράθυρο βαθμολογίας υποψηφίου

Ο βαθμολογητής συνεχίζει με την βαθμολογία των υπολοίπων υποψηφίων. Στον επόμενο υποψήφιο βάζει ότι έχασε την συνέντευξη. Αυτό γίνεται πατώντας το κουμπί “candidate missed the interview” στο κάτω μέρος της *Εικόνα 48*.

The screenshot shows a web interface titled "Rank Candidates per Project". It features a dropdown menu for "Select a Post" with "Hiring" selected, and another dropdown for "Select a Cand" with "giannis1992011@hotmail.com" selected. Below these is a "Score" input field with the value "-1" and a "Save Score" button. A modal dialog box is open in the center with the title "Candidate Missed the interview" and a "Close" button. At the bottom, there are sections for "Personality" and "Skills", each with a small icon and a status message "Not all rankers have voted". A button labeled "Candidate missed the interview" is located at the bottom center.

Εικόνα 48 - Αποτέλεσμα μη συμμετοχής στην συνέντευξη ενός υποψηφίου

Ο βαθμολογητής βάζει στον επόμενο υποψήφιο ότι πήρε την μικρότερη βαθμολογία (ενός οποιουδήποτε εύρους τιμών π.χ. τιμή “5” στο εύρος τιμών “5-10”) στο υποχρεωτικό κριτήριο του πτυχίου της *Εικόνα 49*, επομένως κόβεται με βαθμολογία ίση με 0 όπως στην *Εικόνα 50*.

The screenshot shows a web interface titled "Rank Criteria of: Degree Score". It displays "Importance weight:70". Below this is a text input field with the value "5" and a "Save" button. A tooltip above the input field says "Choose value inside Range". To the left of the input field, the range "[5,10]" is displayed. At the bottom, there are sections for "Personality" and "Skills", each with a small icon and a status message "Not all rankers have".

Εικόνα 49 - Χαμηλότερη δυνατή βαθμολογία υποψηφίου για υποχρεωτικό κριτήριο

The screenshot displays a web application interface titled "Rank Candidates per Project". It features two dropdown menus: "Select a Post" with "Hiring" selected, and "Select a Candidate" with "cand@gmail.com" selected. Below these, a "Score" input field shows the value "0", and a yellow "Save Score" button is positioned to its right. A white modal dialog box is centered on the screen with the title "Candidate failed" and a "Close" button. The background interface is dimmed and shows a list of criteria for ranking: "MSc", "Experience", "Personality", and "Skills". Each criterion has a small purple icon next to it. To the right of the "Personality" criterion, the text "Not all rankers have voted" is visible. At the bottom of the interface, a button labeled "Candidate missed the interview" is present.

Εικόνα 50 - Αποτέλεσμα αποτυχίας υποψηφίου λόγω κακής βαθμολογίας σε κριτήριο

Συνεχίζουμε με την βαθμολογία των υποψηφίων από το βαθμολογητή 2 (ranker2) (πχ. δείτε *Εικόνα 51* για τον υποψήφιο cand2@gmail.com).

Rank Candidates per Project

Select a Post
Hiring

You selected: Hiring

Select a Candidate
cand2@gmail.com

Score
0.59

Save Score

University Degrees 0.64

Degree Score 0.67

MSc 0.56

Experience 0.43

Related Job(Months) 0.42

Unrelated Job(Months) 0.47

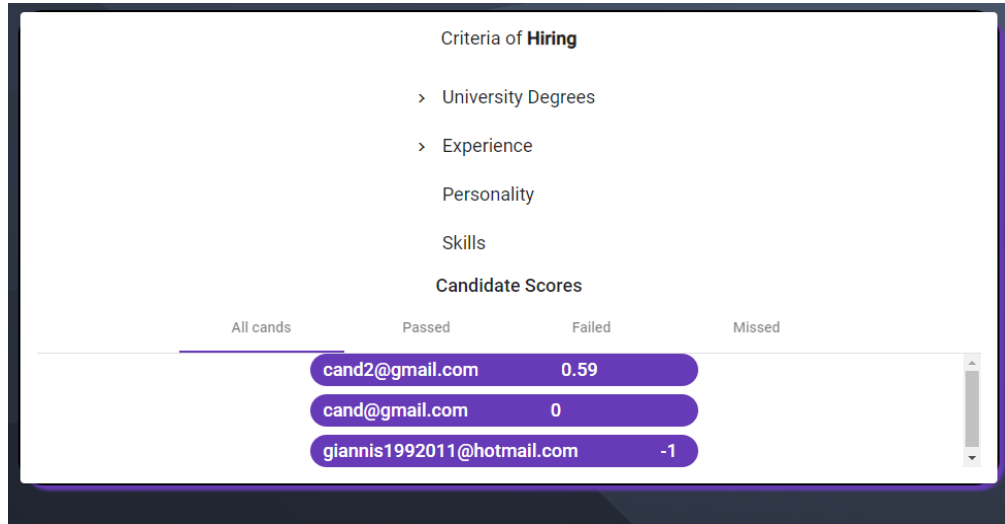
Personality 0.56

Skills 0.78

Candidate missed the interview

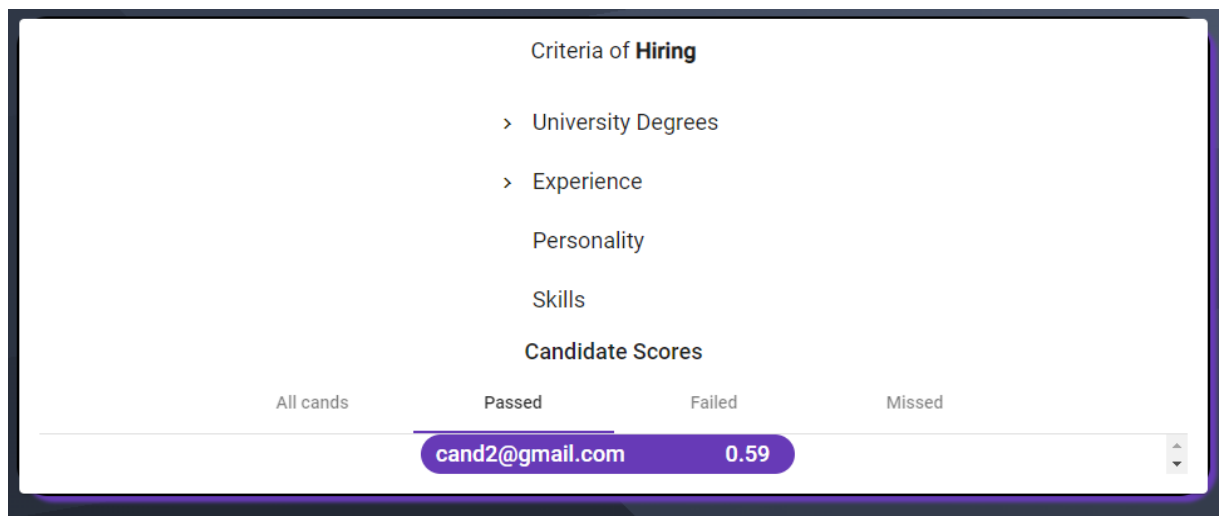
Εικόνα 51 - Παράθυρο βαθμολογίας υποψηφίου

Η λίστα των υποψηφίων μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας βαθμολογιών χωρίζεται στις εξής 4 κατηγορίες: (1) όλοι οι υποψήφιους, (2) οι υποψήφιοι που πέρασαν, (3) οι υποψήφιοι που κόπηκαν, και (4) οι υποψήφιοι που έχασαν την συνέντευξη. Στην *Εικόνα 52* βλέπουμε όλους τους υποψήφιους.



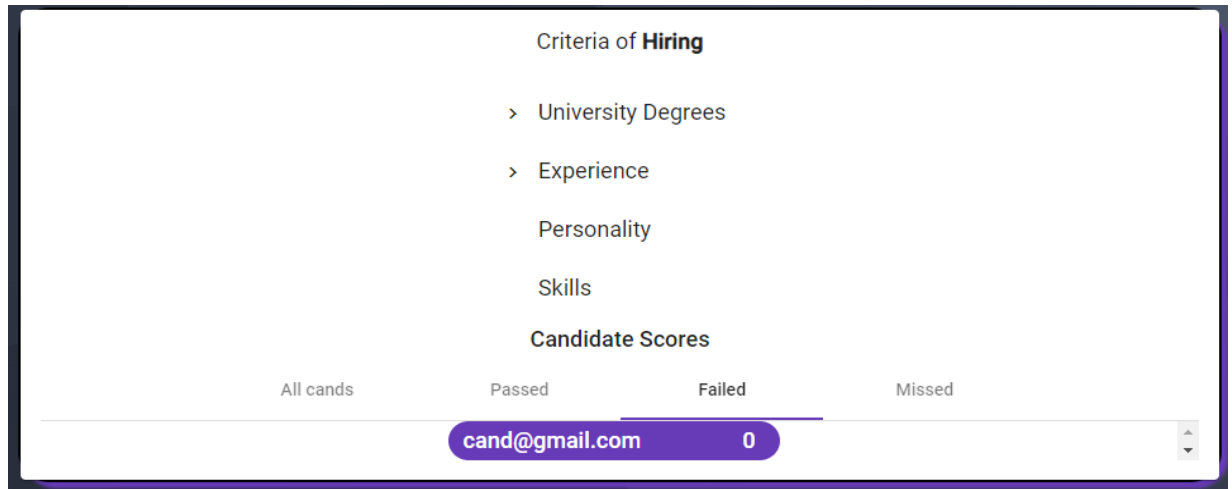
Εικόνα 52 - Παράθυρο εμφάνισης αποτελεσμάτων για την κατηγορία όλων των υποψηφίων

Στην *Εικόνα 53* βλέπουμε τους Υποψήφιους που πέρασαν.



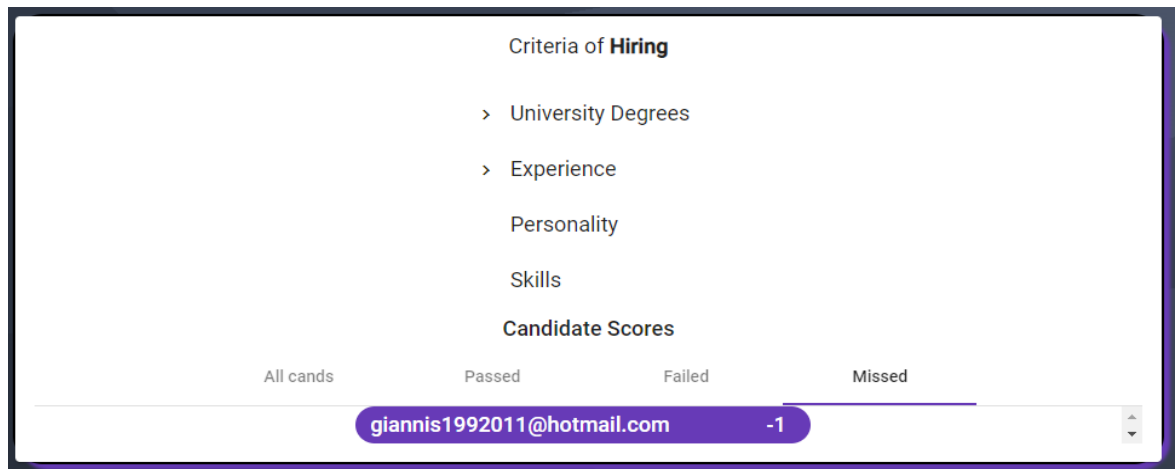
Εικόνα 53 - Παράθυρο εμφάνισης βαθμολογίας υποψηφίων που πέρασαν

Στην *Εικόνα 54* βλέπουμε τους Υποψήφιους που κόπηκαν.



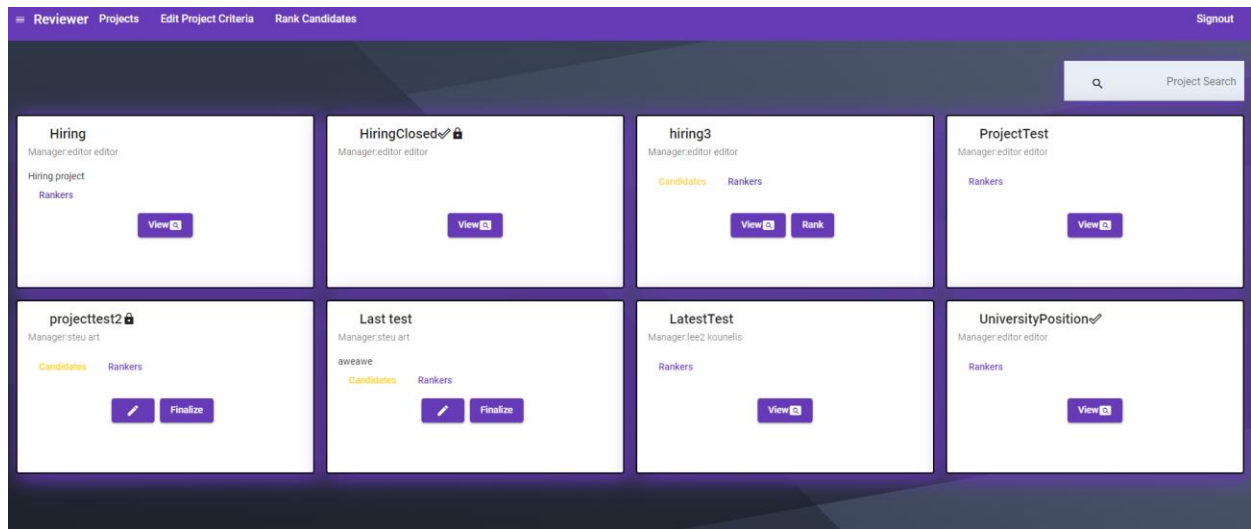
Εικόνα 54 - Παράθυρο αποτελεσμάτων βαθμολογίας υποψηφίων που κόπηκαν

Στην *Εικόνα 55* βλέπουμε τους Υποψήφιους που έχασαν την συνέντευξη.



Εικόνα 55 - Παράθυρο αποτελεσμάτων βαθμολογίας υποψηφίων που έχασαν την συνέντευξη

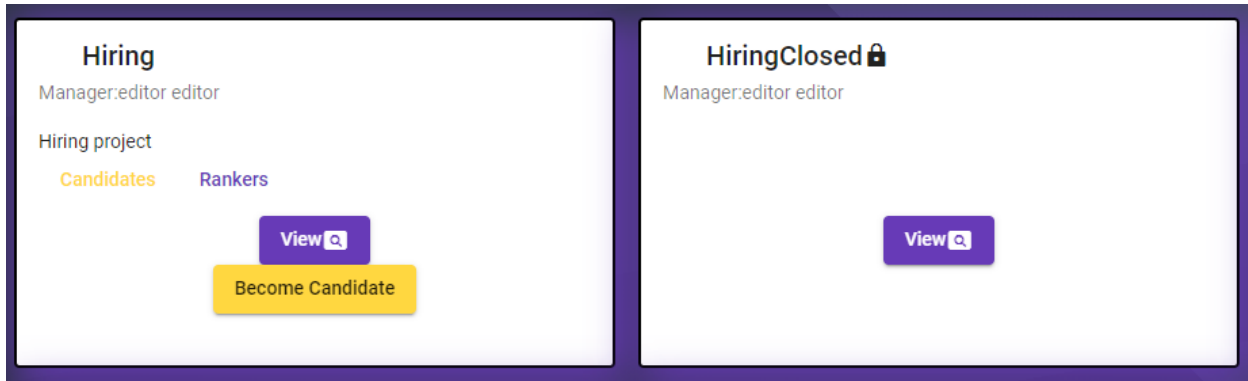
Τέλος, ένας χρήστης-υπάλληλος, στην περίπτωση μας ο “editor” μπορεί να είναι Υπεύθυνος ενός έργου και ταυτόχρονα βαθμολογητής σε ένα άλλο έργο. Όταν ολοκληρώσαμε την διαδικασία Βαθμολόγησης των έργων που δείξαμε προηγουμένως, προσθέσαμε σαν Βαθμολογητή το χρήστη Editor για να δείξουμε την διαφορά της *Εικόνα 56* με την *Εικόνα 34* . Πράγματι, κατά την σύνδεση αυτού του χρήστη-υπαλλήλου εμφανίζονται και οι δύο λειτουργίες των ρόλων “Edit Project Criteria”, “Rank Candidates” όπως φαίνεται στην *Εικόνα 56* . Ενώ στην *Εικόνα 34* φαινόταν μόνο η λειτουργία “Edit Project Criteria”.



Εικόνα 56 – Παράθυρο προβολής διαθέσιμων λειτουργιών ενός χρήστη με δύο ρόλους

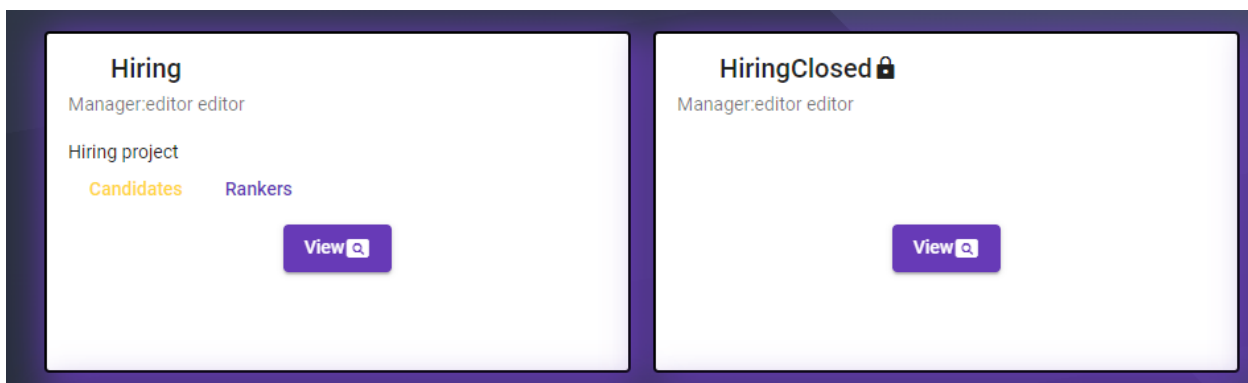
4.6 Προβολή πληροφοριών ενός έργου

Ένας απλά ταυτοποιημένος χρήστης που δεν έχει ρόλο στο έργο δεν μπορεί να δει τη λίστα των υποψηφίων, των βαθμολογητών ή να ζητήσει να γίνει υποψήφιος σε ένα έργο που είναι κλειστού τύπου (“HiringClosed” είναι έργο κλειστού τύπου), όπως φαίνεται στην *Εικόνα 57*. Όμως όλα αυτά μπορούν να επιτελεστούν για ανοικτά έργα. Πράγματι, στην συνέχεια ο χρήστης αυτός πατάει το κουμπί “Become a Candidate” στο έργο “Hiring” (ανοικτού τύπου) και στην *Εικόνα 58* βλέπουμε το αντίστοιχο αποτέλεσμα.



Εικόνα 57 – Παράθυρο δυνατών λειτουργιών ανά έργο για υποψήφιο/απλό χρήστη

Στην *Εικόνα 58* παρατηρούμε ότι ο χρήστης είναι ήδη υποψήφιος στο έργο “Hiring” (δηλαδή έχει ρόλο στο έργο, αποτέλεσμα *Εικόνα 57*) και δεν βλέπει πλέον το “Become a Candidate”.



Εικόνα 58 – Ανανεωμένες δυνατές λειτουργίες ανά έργο για υποψήφιο/απλό χρήστη

Στην *Εικόνα 59* βλέπουμε την αναζήτηση των έργων και με την επιλογή ενός έργου (π.χ. Hiring) από την αναζήτηση το σύστημα μας κατευθύνει στις πληροφορίες του έργου τις οποίες ένας απλά ταυτοποιημένος χρήστης μπορεί να δει μόνο αν το έργο είναι ανοικτό (δείτε

Εικόνα 60).

Choose Project

Hiring

Hiring

Hiring project

Project_Manager : editor editor

Rankers :
ranker@gmail.com ranker2@gmail.com

Candidates :
cand2@gmail.com giannis1992011@hotmail.com cand@gmail.com

HiringClosed

Closed type

hiring3

Project_Manager : editor editor

Rankers :
ranker@gmail.com ranker2@gmail.com stu@gmail.com

Candidates :
cand@gmail.com giannis1992011@hotmail.com

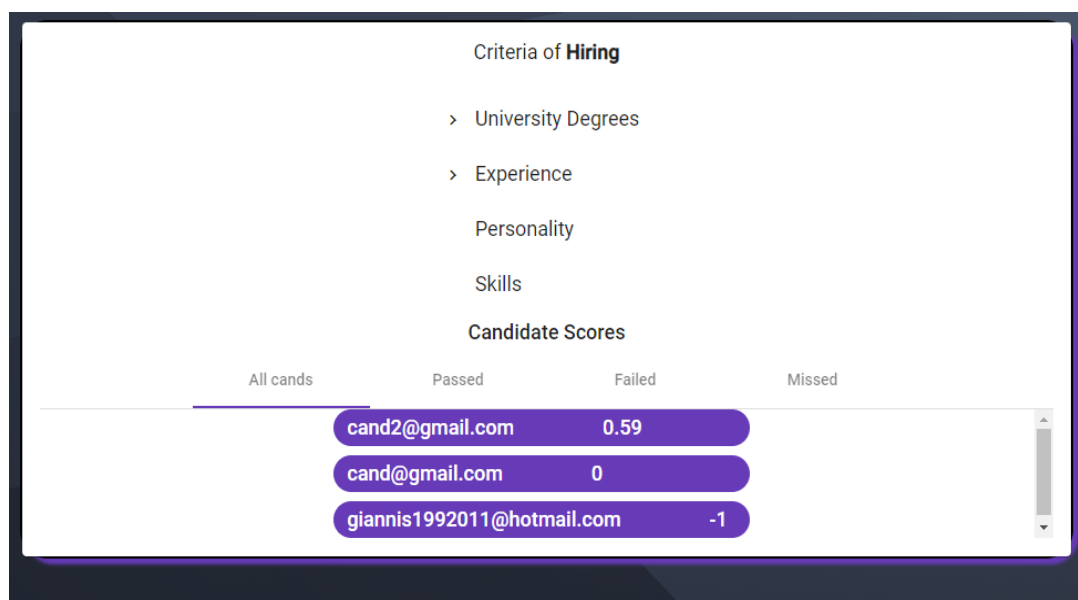
Close

Ok

Εικόνα 59 - Αποτελέσματα αναζήτησης ενός έργου

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως πατώντας στο έργο “Hiring” της αναζήτησης της *Εικόνα 59* γίνεται η Προβολή στοιχείων του έργου Hiring (ανοικτό έργο) της

Εικόνα 60 .



Εικόνα 60 - Παράθυρο εμφάνισης στοιχείων ενός έργου

5

Συμπεράσματα και μελλοντική εργασία

5.1 Συμπεράσματα

Παρουσιάσαμε ένα σύστημα συστάσεων που υποστηρίζει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για την επιλογή των πιθανών υποψηφίων σε μια θέση εργασίας.

Κατά την ανάπτυξη του συστήματος υπήρξε δυσκολία στην σχεδίαση, στην σύνδεση και στον έλεγχο των λειτουργιών, στην σωστή χρήση των κριτηρίων (για τους λόγους που αναφέραμε στο Κεφάλαιο 2) αλλά και στην εύρεση ενός συμβιβασμού σε περίπτωση πολλών βαθμολογητών (υποκειμενικά κριτήρια).

Τα εμπόδια αυτά αντιμετωπίστηκαν με αποτέλεσμα το προτεινόμενο σύστημα συστάσεων να λαμβάνει υπόψη τις βαθμολογίες πολλαπλών βαθμολογητών σε υποκειμενικά κριτήρια καθώς και να φιλτράρει και ταξινομεί τους υποψηφίους με βάση τις βαθμολογίες τους.

Με την ολοκλήρωση της εργασίας μας έχουμε τις εξής καταλλήλως υλοποιημένες λειτουργίες συστήματος:

1. Εγγραφή και σύνδεση χρήστη για χρήση της σελίδας.
2. Διαχείριση χρηστών.
3. Δημιουργία / Επεξεργασία / Διαγραφή / Προβολή ενός έργου.
4. Εξαγωγή και εισαγωγή αρχείων (όπως εισαγωγή υποψηφίων σε ένα έργο μέσω αρχείου ή με γραφικό τρόπο).
5. Βαθμολογία υποψηφίων ενός έργου.
6. Ταξινόμηση υποψηφίων μετά την ολοκλήρωση βαθμολογίας.
7. Οριστικοποίηση και εξαγωγή βαθμολογιών ενός έργου.

Τέλος, μέσω της εκπόνησης της εργασίας μας εξοικειωθήκαμε με το πλαίσιο Angular και την γλώσσα TypeScript, με θέματα οργάνωσης κειμενικού περιεχομένου, με την δημιουργία διαφόρων ειδών διαγραμμάτων σχεδίασης, ορισμένα από τα οποία ήταν αρχικά άγνωστα σε εμάς, ενώ αποκτήσαμε και την εμπειρία υλοποίησης ενός αρκετά μεγάλου έργου.

5.2 Μελλοντική εργασία

5.2.1 Προκλήσεις/Βελτιώσεις του προτεινόμενου συστήματος

Τα συστήματα συστάσεων μπορούν να προσαρμοστούν στις ανθρώπινες απαιτήσεις. Δεν είναι πάντα απαραίτητο να αντικατασταθούν οι εργαζόμενοι στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα [4].

Η υιοθέτηση λύσεων που αυτοματοποιούν έξυπνα τις δουλειές της διαδικασίας επιλογής θεωρείται ικανοποιητική & ενδιαφέρουσα/ελκυστική λόγω της αποδοτικότητας, της εξοικονόμησης χρόνου και της μείωσης κόστους που μπορούν να επιτευχθούν. Ωστόσο, αρκετά ζητήματα πρέπει να αντιμετωπιστούν σύντομα για να επιτευχθεί ευρύτερη διείσδυση αυτών των τεχνολογιών [4] όπως τα ακόλουθα:

Έλλειψη ειδικευμένου προσωπικού

Η έλλειψη προσόντων του προσωπικού περιπλέκει τη διαδικασία πρόσληψης λόγω της αυξημένης ζήτησης για ψηφιακά προφίλ και της έλλειψης δυνητικού προσωπικού με τις απαραίτητες δεξιότητες και τεχνογνωσία.

Μπορεί να χάσουμε καλούς υποψηφίους επειδή το προσωπικό δεν είναι εξοικειωμένο με τη χρήση των νέων τεχνολογιών στις προσλήψεις. Επομένως, θα πρέπει να εκπαιδευτεί το τρέχων προσωπικό ή να αντληθεί εξειδικευμένο από την αγορά εργασίας.

Επομένως, αυτές οι πτυχές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη νέων λύσεων σε αυτό το πλαίσιο [4].

Η πιο εδραιωμένη μορφή μεροληψίας είναι η ανθρώπινη συμπεριφορά που μιμείται ένα σύστημα και αυτό μπορεί να γενικευθεί στην πρόσληψη, επειδή αυτά τα συστήματα μαθαίνουν από τα δεδομένα που ενσωματώνει ένα άτομο, οδηγώντας μερικές φορές σε συμπεριφορά που εισάγει διακρίσεις.

Ως εκ τούτου, πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη προσοχή για το σχεδιασμό μεθόδων (π.χ. επιλεκτική συλλογή των δεδομένων ώστε να μην υπάρχει κάποιο είδος προκατάληψης) και κριτηρίων (που μένουν ίδια για όλους τους υποψηφίους ώστε οι βαθμολογητές να ενεργούν με τον ίδιο τρόπο) που επιτρέπουν την αποφυγή το σύστημα να πέσει σε πλάνες (λανθασμένες γνώμες) ή να φτάσει σε άλλου είδους άδικες καταστάσεις όταν αντλεί γνώση χρησιμοποιώντας αυτήν την οικογένεια μεθόδων και τεχνολογιών [4].

Με βάση το προαναφερόμενο περιεχόμενο καταλήγουμε ότι πρέπει να έχουμε κατάλληλη επιλογή αντικειμενικών κριτηρίων για να αποφευχθούν οι διακρίσεις στο σύστημα.

Τα κριτήρια πρέπει να μένουν ίδια για όλους τους υποψηφίους αφού και σε μια κανονική συνέντευξη ο βαθμολογητής πρέπει να κάνει τις ίδιες ερωτήσεις για να βαθμολογήσει σωστά τους υποψηφίους. Όταν έχουμε πολλούς βαθμολογητές πρέπει να τηρηθεί αυτός ο κανόνας έτσι ώστε όλοι οι υποψήφιοι να έχουν ίσες ευκαιρίες μεταξύ τους με αποτέλεσμα να αφαιρέσει σε κάποιο βαθμό την ασυνείδητη ανθρώπινη προκατάληψη κατά την πρόσληψη.

Βελτίωση διαδικασιών επεξεργασίας-βαθμολόγησης

Το σύστημα μας χρειάζεται βελτίωση στη κάλυψη της πλευράς του χρήστη/υποψηφίου για την λειτουργία αίτησης υποψηφιότητας σε ένα έργο (Become a Candidate). Ειδικότερα υπάρχει το ζήτημα πως ένας χρήστης μπορεί να αιτηθεί να γίνει υποψήφιος σε ένα έργο όταν σε αυτό έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία της βαθμολόγησης. Επομένως, δεν είναι σωστό να επιτρέπεται μια τέτοια ενέργεια από τον υποψήφιο/απλό χρήστη ενώ ένα έργο βρίσκεται σε μια τέτοια προχωρημένη κατάσταση. Άρα, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε 3 φάσεις μεταξύ των διαδικασιών επεξεργασίας και βαθμολογίας με

1. την φάση 1 να περιλαμβάνει δημιουργία/επεξεργασία κριτηρίων (από τον υπεύθυνο έργου), προσθήκη υποψηφίων/βαθμολογητών (από τον διαχειριστή) και δυνατότητα αίτησης υποψηφιότητας από χρήστες.
2. την φάση 2 να περιλαμβάνει την βαθμολογία των υπάρχοντων υποψηφίων από τους υπάρχοντες βαθμολογητές χωρίς δυνατότητα αίτησης υποψηφιότητας από χρήστες. Επίσης αν έχουν μπει όλες οι βαθμολογίες, μπορεί κάποιος βαθμολογητής να έχει την ευχέρεια να ελέγξει τις βαθμολογίες του και να τις τροποποιήσει, εφόσον χρειαστεί. Όμως, εφόσον περάσουμε στην επόμενη και τελευταία φάση, ο βαθμολογητής δεν θα μπορεί να κάνει πια οποιαδήποτε τροποποίηση.
3. την φάση 3 να περιλαμβάνει την ολοκλήρωση/οριστικοποίηση του έργου από τον υπεύθυνο έργου και σε συνέχεια την εξαγωγή των αποτελεσμάτων του έργου. Εφόσον περάσουμε στην τελευταία φάση, ο βαθμολογητής δεν θα μπορεί να κάνει πια οποιαδήποτε τροποποίηση.

Εφόσον το σύστημα μας καλύπτει σε μεγάλο βαθμό και την πλευρά του υποψηφίου θα μπορούσε ακόμα και να προτείνει θέσεις στους υποψηφίους που δυνητικά έχουν τα προσόντα να τις κατακτήσουν (προφανώς αυτή η λειτουργία θα υπάρχει στη φάση 1 που αναφέραμε).

Βελτίωση αρχείου εξαγωγής ενός έργου

Υπάρχει δυνατότητα εξαγωγής αρχείου αποτελεσμάτων έργου βαθμολόγησης υποψηφίων και για τα δικαιώματα εξαγωγής ακολουθείται η ασφάλεια στην πρόσβαση μέσω RBAC, δηλαδή :

- για ανοικτού τύπου έργα μπορούν να κάνουν εξαγωγή ο διαχειριστής, οι υπάλληλοι αλλά και οι υποψήφιοι.
- για κλειστού τύπου έργα μπορούν να κάνουν εξαγωγή ο διαχειριστής και οι υπάλληλοι που έχουν κάποιο ρόλο στο τρέχων έργο.

Η μορφοποίηση του αρχείου εξαγωγής είναι σε JSON οπότε δεν είναι τόσο φιλική (όπως μια PDF μορφοποίηση με κατάλληλη δόμηση για ένα αρχείο αναφοράς) σε έναν απλό χρήστη γιατί κατά την δημιουργία της εφαρμογής δεν δόθηκε τόση σημασία για την βελτίωση του αρχείου ως προς την αναγνωσιμότητά του.

Επομένως, πρέπει να γίνει βελτίωση ως προς το πόσο φιλικό και εύχρηστο είναι το αρχείο εξαγωγής για τους χρήστες.

Βελτίωση ασφάλειας της εφαρμογής

Το σύστημα μας είναι δομημένο ώστε να αντιμετωπίζει επιθέσεις που εξειδικεύονται για αυτό το είδος εφαρμογών π.χ. cross-site scripting (XSS). Επιπλέον ασφάλεια θα μπορούσε να προστεθεί χρησιμοποιώντας Web Protection εργαλεία ή υπηρεσίες που προστατεύουν μια εφαρμογή καλύτερα από απειλές όπως Anti- DDoS, anti-bot, web application firewall (WAF).

5.2.2 Επιπλέον Λειτουργία

Σαν επιπλέον λειτουργία για διευκόλυνση του υπεύθυνου ενός έργου (Project Manager) θα μπορούσε να υπάρχει μια αυτόματο φιλτράρισμα και ταξινόμηση των υποψηφίων με βάση τα βιογραφικά τους² [7].

Για παράδειγμα, αν έχει ανοιχτεί μια θέση “Administrative Assistant” τότε το σύστημα μας θα μπορεί ανάμεσα σε όλα τα βιογραφικά που έχει δεχτεί η εταιρεία να αναζητήσει την φράση κλειδί “Administrative Assistant” (Διοικητικός Βοηθός) και όποιος υποψήφιος την έχει στο βιογραφικό του να τοποθετηθεί πιο ψηλά στην ιεραρχία για προβολή από τον υπεύθυνο του έργου ή όποιο βιογραφικό δεν περιέχει τη λέξη κλειδί θα μπορεί ακόμα και να απορριφθεί αυτόματα.

Προφανώς, η αναζήτηση αυτή θα μπορούσε να είναι αρκετά πιο σύνθετη ανάλογα με την κάθε θέση και τις απαιτήσεις που έχει η εταιρεία για την θέση αυτή.

Για παράδειγμα, ο όρος “Administrative Assistant” μπορεί να έχει αποδοθεί διαφορετικά μέσα στο βιογραφικό ή να έχει παραλειφθεί αλλά η σύνθεση των προσόντων του υποψηφίου να ταιριάζει με έναν ρόλο όπως του Administrative Assistant.

Επομένως, θα ήταν σωστό να υπάρχουν πολλαπλοί σχετικοί όροι που να αναζητούνται μέσα στο βιογραφικό όπου καλό θα ήταν να λαμβάνεται υπόψη και η θέση τους στην δομή του βιογραφικού (π.χ. αν υπάρχει ενότητα προηγούμενων εργασιών / επαγγελματικής εμπειρίας, τότε θα μπορούσε κάποιος να ψάχνει για τον όρο "Administrative Assistant" ή για κάποιον άλλο παρεμφερή όρο. Αν υπάρχει ενότητα προσόντων, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν όροι που αντιστοιχούν σε αυτά τα προσόντα).

² [Jobscan](#)

Βιβλιογραφία

- [1] F. Ricci, L. Rokach, and B. Shapira, “Recommender Systems: Introduction and Challenges”, in *Recommender Systems Handbook*, Eds. Boston, MA: Springer US, 2015, pp. 1–34.
- [2] Shabbir Ahmed, Muhammad Azeem Abbas, Iqra Abbasi, Muhammad Taha Jilani, Shiza Hammad, “A Recommendation System Using Interviewers Preferences for Ranked Candidate Selection”, 2018 International Conference on Frontiers of Information Technology (FIT)
- [3] Y.-D. Seo, Y.-G. Kim, E. Lee, K.-S. Seol, and D.-K. Baik, “An enhanced aggregation method considering deviations for a group recommendation,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 93, pp. 299–312, 2018
- [4] Ghazal Rafiei, Bahar Farahani, Ali Kamandi, “Towards the automation of recruitment processes”, 5th National Conference on Advances in Enterprise Architecture (NCAEA), 2021
- [5] [TurboHire](#)
- [6] Evanthia Faliagka, Konstantinos Ramantas, Athanasios Tsakalidis, Manolis Viennas, “An Integrated e-Recruitment System for CV Ranking based on AHP”
- [7] T.C. Sandanayake, T.C. Sandanayake, T.S.S. Madhumali, W.P.I. Mihiran, M.S.A. Peiris, “Automated CV Analyzing and Ranking Tool to Select Candidates for Job Positions”, ICIT 2018: Proceedings of the 6th International Conference on Information Technology: IoT and Smart City December 2018
- [8] Gilbert H. L. Luk, Dickson K.w. Chiu, Ho-fung Leung, “Web-service Based Human Resource Recruitment by Using Matchmaking Decision Support”, 2006 10th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops
- [9] Kessler R., Béchet N., Torres-Moreno J., Roche M., ElBèze M., 2009. *Foundations of Intelligent Systems*. Springer Berlin / Heidelberg
- [10] Saaty TL, 1990. “How to make a decision: The analytic hierarchy process.” *European Journal of Operational Research*. Elsevier Science B.V.

Παράρτημα I

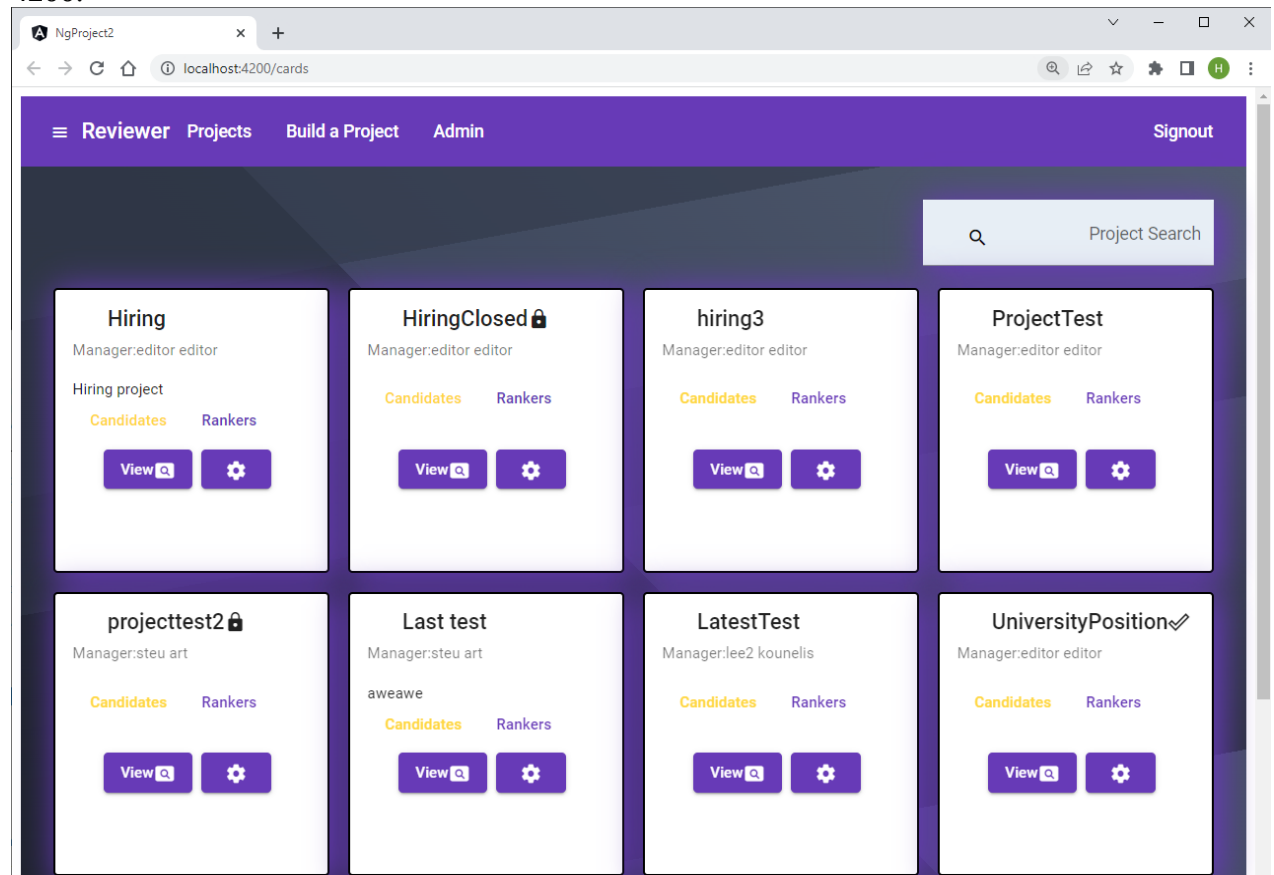
Οδηγίες εγκατάστασης και εκτέλεσης της εφαρμογής

Η εφαρμογή μας είναι ανεβασμένη στο [GitHub_Rep1](#)³ ή [GitHub_Rep2](#)⁴ όπου μπορεί να γίνει το κατέβασμα του κώδικα.

Για την εγκατάσταση και χρήση της εφαρμογής μας πρέπει να εγκαταστήσουμε τα πακέτα

1. `npm install -g @angular/cli`
2. `ng add @angular/material`
3. `npm i @angular/flex-layout`

Έπειτα όταν ολοκληρωθούν τα παραπάνω θα μπορούμε να τρέξουμε την εφαρμογή στο τοπικό μηχάνημα μέσω της εντολής “ng serve” και να μας εμφανιστεί το link για προβολή και χρήση της εφαρμογής όπως φαίνεται παρακάτω. Επομένως, η εφαρμογή ακούει για αιτήσεις στην θύρα 4200.



Εικόνα 61 – Εκτέλεση εφαρμογής

³ <https://github.com/Giannischri/Reviewer>

⁴ <https://github.com/iliaskoun/Reviewer>