



Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ "ΠΡΑΣΙΝΩΝ" ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (GREENCOMP)

Κωσταπαππάς Λάμπρος



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία
Επιβλέπων: Δημήτριος Γ. Σάμψων, Καθηγητής

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2024

ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

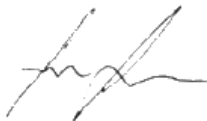
Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο «ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ "ΠΡΑΣΙΝΩΝ" ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (GREENCOMP)» καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και οι πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν και η οποία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Copyright (C) ΚΩΣΤΑΠΑΠΠΑΣ ΛΑΜΠΡΟΣ, 2024, ΠΕΙΡΑΙΑΣ

Υπογραφή Φοιτητή:



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Δημήτριο Γ. Σάμψων, για την πολύτιμη καθοδήγηση και υποστήριξη του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας. Η εμπειρία και οι γνώσεις του υπήρξαν καθοριστικές για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτού του έργου.

Το θέμα και οι βασικές αρχές σχεδίασης του συστήματος προτάθηκαν από τον κ. Σάμψων, ο οποίος μου παρείχε την κατάλληλη σχετική βιβλιογραφία για τη σχεδίαση της εφαρμογής που τελικά υλοποιήθηκε. Η καθοδήγησή του ήταν ουσιαστική. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου για την υπομονή, την ενθάρρυνση και τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις του καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης και της συγγραφής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Πανεπιστήμιο Πειραιώς και το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών "Κλιματική Κρίση και Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών" για την ευκαιρία που μου έδωσαν να εμβαθύνω τις γνώσεις μου στον τομέα αυτό και να συμβάλω στην ανάπτυξη εφαρμογών για τη βιωσιμότητα και την κλιματική αλλαγή.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τίτλος Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας: ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ "ΠΡΑΣΙΝΩΝ" ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (GREENCOMP).

Λέξεις κλειδιά: Πράσινες ικανότητες, GreenComp, Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ικανοτήτων Βιωσιμότητας, Αυτοαξιολόγηση, Συστήματα διαχείρισης ικανοτήτων, Flutter, Firebase, PostgreSQL, Hasura GraphQL Engine

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία παρουσιάζει τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός διαδικτυακού συστήματος αυτοαξιολόγησης "πράσινων" ικανοτήτων, βασισμένο στο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ικανοτήτων Βιωσιμότητας (GreenComp). Το σύστημα αυτό στοχεύει στην κάλυψη της ανάγκης για εργαλεία που ενημερώνουν τους πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις απαραίτητες «πράσινες» ικανότητες που αναμένεται να έχουν, μέσω του μηχανισμού αυτοαξιολόγησης, συνεισφέροντας στην περαιτέρω ανάπτυξη τέτοιων ικανοτήτων.

Η εργασία ξεκινά με μια βιβλιογραφική επισκόπηση, εστιάζοντας στις έννοιες των ικανοτήτων, τα μοντέλα περιγραφής τους, και τα υπάρχοντα συστήματα διαχείρισης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο GreenComp και τις 12 ικανότητες που περιλαμβάνει.

Ακολουθεί η αναλυτική παρουσίαση του προτεινόμενου συστήματος, συμπεριλαμβανομένων της αρχιτεκτονικής, της σχεδίασης βάσης δεδομένων, και του frontend της εφαρμογής, που υλοποιούνται με σύγχρονες τεχνολογίες όπως το Flutter, το Firebase, και η συνδυαστική χρήση PostgreSQL με Hasura GraphQL Engine.

Το σύστημα ενσωματώνει χαρακτηριστικά όπως πολυγλωσσική υποστήριξη και ασφαλή αυθεντικοποίηση, με έμφαση στην ασφάλεια, την προσβασιμότητα και τη διαλειτουργικότητα, καθιστώντας το κατάλληλο για εκπαιδευτικά και επαγγελματικά περιβάλλοντα.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την παρουσίαση του τελικού προϊόντος, συμπεριλαμβανομένων των οθονών της εφαρμογής και των μηχανισμών ανατροφοδότησης, προσφέροντας εξατομικευμένα αποτελέσματα και προτάσεις για την ανάπτυξη των "πράσινων" ικανοτήτων.

ABSTRACT

Thesis Title: DESIGN AND DEVELOPMENT OF A WEB-BASED SELF-ASSESSMENT SYSTEM FOR "GREEN" SKILLS BASED ON THE EUROPEAN SUSTAINABILITY COMPETENCE FRAMEWORK (GREENCOMP).

Keywords: Green skills, GreenComp, European Sustainability Competence Framework, Self-assessment, Competence management systems, Flutter, Firebase, PostgreSQL, Hasura GraphQL Engine

This master thesis presents the design and development of a web-based self-assessment system for "green" skills, based on the European Sustainability Competence Framework (GreenComp). The system aims to address the need for tools that contribute to raising the awareness of European Citizens on "Green Skills" and, thus, stimulate them in further developing sustainability-related competences.

The thesis begins with a literature review, focusing on the concepts of competences, competence description models, and existing competence management systems. Special emphasis is given to the GreenComp framework and its 12 competencies.

Following this, the thesis provides a detailed presentation of the proposed system's design, including its architecture, database design, and frontend application, implemented using modern technologies such as Flutter, Firebase, and a combination of PostgreSQL with Hasura GraphQL Engine.

The system incorporates features like multilingual support and secure authentication, with a focus on security, accessibility, and interoperability, making it suitable for both educational and professional environments.

The thesis concludes with the presentation of the final product, including application screens and feedback mechanisms, offering personalized results and suggestions for the development of "green" skills.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ | 3 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 4 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 6 |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ | 8 |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ | 9 |
| 1. Εισαγωγή | 10 |
| 1.1 Ορισμός του Προβλήματος & Τεκμηρίωση Σημαντικότητας..... | 10 |
| 1.2 Περιγραφή Συνεισφοράς ΜΔΕ..... | 10 |
| 2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση Πεδίου | 12 |
| 2.1 Ικανότητες (Competences):..... | 12 |
| 2.1.1 Ορισμοί..... | 12 |
| 2.1.2 Μοντέλα περιγραφής ικανοτήτων | 14 |
| 2.1.3 Το ευρωπαϊκό πρότυπο GreenComp..... | 18 |
| 2.2 Συστήματα Διαχείρισης Ικανοτήτων | 23 |
| 2.2.1 Κατηγορίες συστημάτων | 23 |
| 2.2.2 Ενδεικτικά παραδείγματα..... | 23 |
| 2.2.3 Ανάλυση και σύγκριση που ενημερώνει τη σχεδίαση του συστήματος | 27 |
| 3. Σχεδίαση Διαδικτυακού Συστήματος ΑυτοΑξιολόγησης "Πράσινων" Ικανοτήτων σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο GreenComp | 30 |
| 3.1 Αναγνώριση Ρόλων Χρηστών | 30 |
| 3.2 Απαιτήσεις συστήματος | 31 |
| 3.2.1 Ανάλυση λειτουργικών απαιτήσεων | 31 |
| 3.2.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις..... | 34 |
| 3.3 Σχεδιασμός Προτεινόμενου Συστήματος | 36 |

| | |
|---|----|
| 3.3.1 Διάγραμμα ροής λειτουργικότητας | 36 |
| 3.3.2 Αρχικός σχεδιασμός οθονών – Mockups χαμηλής πιστότητας | 38 |
| 3.3.3 Σχεδιασμός βάσης δεδομένων | 41 |
| 3.3.4 Σχεδιασμός και Υλοποίηση Ασφαλούς Συστήματος Αυθεντικοποίησης και Φιλοξενίας για Εφαρμογές Web με χρήση της Πλατφόρμας Firebase | 44 |
| 3.3.5 Συνολική αρχιτεκτονική του συστήματος | 45 |
| 4. Περιγραφή εφαρμογής | 52 |
| 4.1 Πολυγλωσσικότητα | 57 |
| 4.2 Ερωτηματολόγιο | 58 |
| 4.3 Αποτελέσματα αυτοαξιολόγησης προς τον χρήστη | 60 |
| 4.4 Τελικές Οθόνες εφαρμογής | 64 |
| 5. Αξιολόγηση εφαρμογής | 76 |
| 5.1 Μεθοδολογία | 76 |
| 5.2 Αποτελέσματα της Αξιολόγησης | 77 |
| 5.3 Συμπεράσματα και Συνεχείς Βελτιώσεις | 78 |
| 6. Συμπεράσματα και προτάσεις για Μελλοντική Ανάπτυξη | 80 |
| 6.1 Συμπεράσματα της ΜΔΕ | 80 |
| 6.2 Περιορισμοί της ΜΔΕ όπως υλοποιήθηκε | 81 |
| 6.3 Μελλοντικές προτάσεις / βελτιώσεις | 81 |
| 7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 84 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

| | |
|--|----|
| Εικόνα 3-1 - Διάγραμμα ροής ενός τυπικού χρήστη της εφαρμογής..... | 37 |
| Εικόνα 3-2 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας εισαγωγικής σελίδας εφαρμογής | 38 |
| Εικόνα 3-3 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας Πολιτικής απορρήτου | 39 |
| Εικόνα 3-4 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας οθόνης εισαγωγής / εγγραφής χρήστη | 39 |
| Εικόνα 3-5 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας κύριας οθόνης συνδεδεμένου χρήστη..... | 40 |
| Εικόνα 3-6 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας οθόνης εκκίνησης αυτο-αξιολόγησης..... | 40 |
| Εικόνα 3-7 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας οθόνης αυτοαξιολόγησης..... | 41 |
| Εικόνα 3-8 - UML διάγραμμα βάσης δεδομένων | 42 |
| Εικόνα 3-9 - Σχεδιάγραμμα εισόδου εγγραφής χρήστη στην εφαρμογή | 44 |
| Εικόνα 3-10 - Δομικά στοιχεία συνολικής αρχιτεκτονικής της εφαρμογής | 52 |
| Εικόνα 4-1 - Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης σε μορφή JSON | 58 |
| Εικόνα 4-2 - Ερωτήσεις και απαντήσεις και βαθμολόγιο αυτών σε μορφή JSON..... | 59 |
| Εικόνα 4-3 - Εισαγωγική οθόνη εφαρμογής (homepage) | 64 |
| Εικόνα 4-4 - Οθόνη εισαγωγής χρήστη στην εφαρμογή..... | 65 |
| Εικόνα 4-5 - Οθόνη επιτυχής αποστολής email στον χρήστη..... | 66 |
| Εικόνα 4-6 - Ενδεικτικό email εισόδου στο σύστημα με link..... | 67 |
| Εικόνα 4-7 - Κεντρική οθόνη εγγεγραμμένου χρήστη χωρίς προηγούμενα αποτελέσματα | 68 |
| Εικόνα 4-8 - Οθόνη οδηγιών αυτοαξιολόγησης και δημογραφικών στοιχείων..... | 69 |
| Εικόνα 4-9 - Οθόνη εισαγωγής δημογραφικών στοιχείων χώρας..... | 70 |
| Εικόνα 4-10 - Ενδεικτική οθόνη ερωτήσεων / απαντήσεων αυτοαξιολόγησης..... | 71 |
| Εικόνα 4-11 - Οθόνη αυτοαξιολόγησης όπου ο χρήστης έχει ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες..... | 72 |
| Εικόνα 4-12 - Οθόνη αποτελεσμάτων της αυτοαξιολόγησης με διάγραμμα | 73 |
| Εικόνα 4-13 - Οθόνη αποτελεσμάτων σε βαθμολογημένη μορφή..... | 74 |
| Εικόνα 4-14 - Οθόνη ενδεικτικών προτάσεων για βελτίωση ανάλογα το επίπεδο (feedback) | 75 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

| | |
|--|----|
| Πίνακας 2.1 - Κύρια στοιχεία δεδομένων του σχήματος HR-XML Competencies | 16 |
| Πίνακας 2.2 - Ικανότητες ανά Τομέα στο πρότυπο GreenComp (Bianchi et al., 2022)... | 18 |
| Πίνακας 2.3 - Ταξινόμησης Ικανοτήτων / Γνώσεων / Δεξιοτήτων και παραδείγματα Στάσεων (Bianchi et al., 2022) (μέρος Α) | 21 |
| Πίνακας 2.4 - Ταξινόμησης Ικανοτήτων / Γνώσεων / Δεξιοτήτων και παραδείγματα Στάσεων (Bianchi et al., 2022) (μέρος Β)..... | 22 |
| Πίνακας 2.5 - προτεινόμενα χαρακτηριστικά της προς ανάπτυξη εφαρμογής | 28 |
| Πίνακας 3.1 - Λειτουργικές απαιτήσεις εφαρμογής | 35 |
| Πίνακας 3.2 - Μη λειτουργικές απαιτήσεις | 36 |

1. Εισαγωγή

1.1 Ορισμός του Προβλήματος & Τεκμηρίωση Σημαντικότητας

Η παγκόσμια περιβαλλοντική κρίση και η αυξανόμενη ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη έχουν οδηγήσει σε έντονη εστίαση στις λεγόμενες "πράσινες" ικανότητες, οι οποίες αφορούν τις γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που απαιτούνται για τη στήριξη και προώθηση της αειφορίας. Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ικανοτήτων Βιωσιμότητας – GreenComp (European Commission, Joint Research Centre., n.d.) παρέχει μια δομημένη προσέγγιση για την ανάπτυξη αυτών των ικανοτήτων, καθιστώντας το ένα κρίσιμο εργαλείο για την ενσωμάτωση της βιωσιμότητας σε διάφορους τομείς, από την εκπαίδευση μέχρι την επαγγελματική κατάρτιση και την αγορά εργασίας.

Παρά τη σημασία του GreenComp, η εφαρμογή και αξιολόγηση των πράσινων ικανοτήτων είτε σε ατομικό επίπεδο είτε σε επίπεδο οργανισμών παραμένει μια πρόκληση. Οι παραδοσιακές μέθοδοι αξιολόγησης συχνά αποτυγχάνουν να καταγράψουν πλήρως την πολυπλοκότητα και την ποικιλομορφία των πράσινων ικανοτήτων, καθώς και να παράσχουν στοχευμένη ανατροφοδότηση για τη βελτίωσή τους. Επιπλέον, η απουσία ευρέως διαθέσιμων και εύχρηστων εργαλείων αυτοαξιολόγησης περιορίζει την ικανότητα των ατόμων και των οργανισμών να μετρούν και να αναπτύσσουν αποτελεσματικά τις πράσινες ικανότητές τους.

Η ανάπτυξη ενός διαδικτυακού συστήματος αυτοαξιολόγησης που θα βασίζεται στο πρότυπο GreenComp είναι ζωτικής σημασίας για την επίλυση αυτών των προβλημάτων. Ένα τέτοιο σύστημα θα επιτρέψει στους χρήστες να αξιολογούν τις πράσινες ικανότητές τους με ακρίβεια και συνέπεια, ενώ παράλληλα θα παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για την ενίσχυση των περιοχών που χρήζουν βελτίωσης. Με την εφαρμογή αυτής της πλατφόρμας, θα ενισχυθεί η ικανότητα των ατόμων να συμβάλλουν ενεργά στη βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ οι οργανισμοί θα μπορέσουν να ευθυγραμμίσουν καλύτερα τις πρακτικές τους με τους ευρύτερους στόχους της βιωσιμότητας.

1.2 Περιγραφή Συνεισφοράς ΜΔΕ

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (ΜΔΕ) συμβάλλει στην ανάπτυξη ενός διαδικτυακού συστήματος αυτοαξιολόγησης πράσινων ικανοτήτων, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο GreenComp και περιλαμβάνει:

- **Σχεδιασμός Συστήματος:** Η εργασία παρουσιάζει ένα λειτουργικό σχεδιασμό για ένα εύχρηστο διαδικτυακό σύστημα αυτοαξιολόγησης, το οποίο διευκολύνει τους χρήστες να αυτοαξιολογούν τις πράσινες ικανότητές τους.
- **Προσβασιμότητα:** Το σύστημα είναι προσβάσιμο και λειτουργικό για ένα ευρύ φάσμα ατόμων από διαφορετικές συσκευές (υπολογιστή, κινητό κλπ).
- **Εύκολη Πρακτική Χρήση:** Η ανάπτυξη αυτού του συστήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικούς οργανισμούς και επιχειρήσεις, βοηθώντας τους να ενσωματώσουν τη βιωσιμότητα στις δραστηριότητές τους.

Η εργασία συμβάλλει κυρίως στην πρακτική εφαρμογή του GreenComp, προσφέροντας ένα χρήσιμο και τυποποιημένο εργαλείο για την ενίσχυση της βιωσιμότητας αλλά και έναν εύκολο τρόπο για επιχειρήσεις και ενήλικες να διαπιστώσουν το επίπεδο γνώσεων τους στο πολύπλοκο οικοσύστημα της βιωσιμότητας και το περιθώριο βελτίωσης αυτών.

2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση Πεδίου

2.1 Ικανότητες (Competences):

2.1.1 Ορισμοί

Οι ικανότητες (competences) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των ανθρώπινων πόρων, την επαγγελματική κατάρτιση και τη διαχείριση των επιδόσεων και χρησιμοποιούνται για την επιλογή του καταλληλότερου ατόμου για μια δεδομένη εργασία, το σχεδιασμό κατάλληλων μαθησιακών πόρων και δραστηριοτήτων και την τήρηση αρχείων που συνδέουν τις διαθέσιμες ικανότητες και τα επιτευχθέντα αποτελέσματα στο πλαίσιο συγκεκριμένων εργασιών. Είναι μια πολύπλευρη επιστημονική έννοια που περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά που απαιτούνται από ένα άτομο για την επιτυχή εκτέλεση μιας εργασίας ή ενός ρόλου, η οποία εισήχθη από τον (McClelland, 1973) στο πλαίσιο της βελτίωσης των διαδικασιών επιλογής προσωπικού. Τα χαρακτηριστικά αυτά συχνά ομαδοποιούνται σε τρεις κατηγορίες:

- **Γνώσεις** (knowledge) (K),
- **Δεξιότητες** (skills) (S) και
- **Στάσεις** (attitudes) (A).

Το επίπεδο επάρκειας αυτών των χαρακτηριστικών, μπορεί να διαφέρει, κυμαινόμενο από βασικό έως προχωρημένο επίπεδο απόδοσης (Sampson & Fytros, 2008). Η έννοια της ικανότητας χρησιμοποιείται ευρέως στη διαχείριση **ανθρώπινων πόρων**, στην **επαγγελματική κατάρτιση** και στη **διαχείριση επιδόσεων**, με στόχο να διασφαλιστεί ότι τα άτομα είναι εξοπλισμένα με τις απαραίτητες δεξιότητες για να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στις απαιτήσεις της εργασίας. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης και της μάθησης που ενισχύεται από την τεχνολογία και βασίζεται στις ικανότητες, η μοντελοποίηση και η αξιολόγηση αυτών των ικανοτήτων μέσα σε ένα ψηφιακό περιβάλλον είναι ουσιαστική για τη δημιουργία προσαρμοστικών και εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών που ευθυγραμμίζονται με συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς ή οργανωσιακούς στόχους.

Ενώ οι "γνώσεις" αφορούν την κατανόηση θεωριών, γεγονότων και πληροφοριών, οι "δεξιότητες" αναφέρονται στις πρακτικές ικανότητες ή δεξιότητες που αποκτώνται μέσω της κατάρτισης και της εμπειρίας. Οι "στάσεις", από την άλλη πλευρά, αφορούν τις

συναισθηματικές και ψυχολογικές διαθέσεις που επηρεάζουν τη συμπεριφορά (Hagvall Svensson, 2016).

Στον τομέα της βιωσιμότητας, ένα εξειδικευμένο σύνολο ικανοτήτων, γνωστό ως "**πράσινες**" ικανότητες, έχει αποκτήσει εξέχουσα σημασία. Οι ικανότητες αυτές εξοπλίζουν τα άτομα και τους οργανισμούς με τις απαραίτητες ικανότητες για να συμβάλλουν στην οικολογική ισορροπία, την κοινωνική ευημερία και την οικονομική σταθερότητα. Οι ικανότητες αυτές δεν αφορούν μόνο τους παραδοσιακούς περιβαλλοντικούς τομείς, αλλά και διάφορους κλάδους, όπως η τεχνολογία, η υγειονομική περίθαλψη και οι ανθρώπινοι πόροι. Το ευρωπαϊκό πλαίσιο **GreenComp** χρησιμεύει ως τυποποιημένο μοντέλο για τον προσδιορισμό και την κατηγοριοποίηση αυτών των ικανοτήτων, διευκολύνοντας έτσι την ενσωμάτωσή τους σε εκπαιδευτικά και επαγγελματικά πλαίσια (European Commission. Joint Research Centre., n.d.)

Επιπλέον, η ανάπτυξη "πράσινων" ικανοτήτων θεωρείται όλο και περισσότερο ως βασικός παράγοντας για την ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς και τη δημιουργία βιώσιμων θέσεων εργασίας. Οι ικανότητες αυτές δεν είναι ζωτικής σημασίας μόνο για κλάδους που παραδοσιακά συνδέονται με το περιβάλλον, αλλά και για ένα ευρύτερο φάσμα κλάδων, όπως η τεχνολογία, η υγειονομική περίθαλψη και η εκπαίδευση (Maclean et al., 2018)

Οι πρόσφατες εξελίξεις στην Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) έχουν επίσης υπογραμμίσει τη σημασία της ενσωμάτωσης των "πράσινων" ικανοτήτων στα συστήματα διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού. Οι τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση και την ανάπτυξη ικανοτήτων βιωσιμότητας μεταξύ των εργαζομένων, ευθυγραμμίζοντας έτσι τους οργανωσιακούς στόχους με τους ευρύτερους στόχους βιωσιμότητας (Ghosh et al., 2024)

Έτσι, οι ικανότητες, ιδίως οι "πράσινες" ικανότητες, είναι καθοριστικής σημασίας για τη διαμόρφωση τόσο της ατομικής όσο και της οργανωσιακής συμβολής προς ένα αειφόρο μέλλον.

2.1.2 Μοντέλα περιγραφής ικανοτήτων

Η έννοια των ικανοτήτων έχει τις ρίζες της σε διάφορες θεωρίες και μοντέλα, όπως η προσέγγιση με βάση τις ικανότητες, η οποία τονίζει τη σημασία της απόκτησης συγκεκριμένων γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων για την αποτελεσματική εκτέλεση καθηκόντων.

Στην έρευνα των (De Coi et al., 2007), ο όρος "ικανότητα" έχει διαφορετικό περιεχόμενο ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής. Για παράδειγμα, η "διαχείριση έργων" σε μια μικρή μη κερδοσκοπική εταιρεία μπορεί να περιλαμβάνει βασικά καθήκοντα όπως ο σχεδιασμός και η ανάθεση πόρων. Αντίθετα, ο ίδιος όρος σε μια μεγάλη εταιρεία περιλαμβάνει πιο σύνθετα καθήκοντα όπως η ανάλυση κινδύνων και η εμπλοκή των ενδιαφερομένων μερών. Το επίπεδο εμπειρίας, είτε πρόκειται για αρχάριο, είτε για ενδιάμεσο επίπεδο, είτε για εμπειρογνώμονα, μπορεί να εξειδικεύσει περαιτέρω το τι σημαίνει "διαχείριση έργου" σε διαφορετικά εργασιακά περιβάλλοντα.

Επεκτείνοντας αυτήν την έννοια, ορίζοντας το μοντέλο ικανοτήτων ως μια αφηρημένη αναπαράσταση ενός συνόλου γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων που είναι απαραίτητα για την αποτελεσματική εκτέλεση ενός ρόλου σε έναν οργανισμό (Sampson & Fytros, 2008). Ένα μοντέλο ικανοτήτων λειτουργεί ως εργαλείο περιγραφής που εντοπίζει τις απαραίτητες ικανότητες για την εκπλήρωση ενός ρόλου με επιτυχία, βοηθώντας έτσι τον οργανισμό να επιτύχει τους στρατηγικούς του στόχους. Για να είναι αποτελεσματικό, το μοντέλο ικανοτήτων πρέπει να περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία, όπως το όνομα, την περιγραφή, το επίπεδο επάρκειας, και το πλαίσιο στο οποίο εφαρμόζεται η ικανότητα.

Υπάρχουν διάφορες προσπάθειες για την μοντελοποίηση του τρόπου με τον οποίο μιλάμε για δεξιότητες και ικανότητες. Προσπάθειες όπως το IMS RDCEO (IMS Global Learning Consortium, 2002) στοχεύουν στη δημιουργία καθολικών ορισμών των ικανοτήτων. Ο κύριος στόχος εδώ είναι η δημιουργία μιας κεντρικής βάσης δεδομένων στην οποία θα μπορούν να ανατρέχουν διαφορετικές ομάδες, προωθώντας τη συνοχή και την επαναχρησιμοποίηση. Ωστόσο, τα μοντέλα αυτά έχουν περιορισμούς, όπως το ότι δεν λαμβάνουν υπόψη το πλαίσιο ή το επίπεδο δεξιοτήτων και αγνοούν τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων ικανοτήτων.

Τα κύρια στοιχεία του IMS RDCEO (2002) όπως αυτά περιγράφονται στο [updated XSD του 2010](#) :

- **rdceo**: Ριζικό στοιχείο για κάθε ικανότητα ή εκπαιδευτικό στόχο. Μπορεί να περιέχει τα ακόλουθα:
 - **identifier**: Ένα μοναδικό URI που προσδιορίζει την ικανότητα.
 - **title**: Τίτλος της ικανότητας.
 - **description**: Μια προαιρετική περιγραφή.
 - **definition**: Ένας προαιρετικός δομημένος ορισμός.
- **metadata**: Προαιρετικά μεταδεδομένα σχετικά με την ικανότητα.
- **langstring**: Μια συμβολοσειρά στην ανθρώπινη γλώσσα, που χρησιμοποιείται γενικά ως τιμή για δεδομένα κειμένου όπως ο **τίτλος**, η **περιγραφή** κ.λπ.
- **extelement**: Μια ακολουθία που επιτρέπει τον μηχανισμό επέκτασης για άλλα στοιχεία.
- **model**: Αναγνώριση για τον δομημένο ορισμό.
- **statement**: Ένα μέρος του δομημένου ορισμού, το οποίο μπορεί να έχει είτε statementtext (κείμενο ελεύθερης μορφής) είτε statementtoken (κείμενο σε μορφή token).
- **source**: Αναγνώριση πηγής για ένα λεξιλογικό σύμβολο.
- **Πολύγλωσση υποστήριξη**: Το σχήμα υποστηρίζει πολλαπλές γλώσσες, πράγμα που μπορεί να είναι σημαντικό εάν το εργαλείο σας προορίζεται για ένα διαφορετικό κοινό.
- **Επέκτασιμότητα**: Το σχήμα επιτρέπει την προσθήκη προσαρμοσμένων στοιχείων (extelement), πράγμα που σημαίνει ότι μπορείτε να προσθέσετε χαρακτηριστικά ειδικά για το εργαλείο σας χωρίς να παραβιάσετε τη συμβατότητα.
- **Υποστήριξη μεταδεδομένων**: Το σχήμα επιτρέπει μεταδεδομένα, τα οποία μπορεί να είναι χρήσιμα για την αποθήκευση πρόσθετων πληροφοριών, όπως ο τομέας της ικανότητας, το απαιτούμενο επίπεδο δεξιοτήτων κ.λπ.
- **Δομημένοι ορισμοί**: Το στοιχείο ορισμού επιτρέπει δομημένους ορισμούς, χρήσιμους για την παροχή λεπτομερών λεπτομερειών σχετικά με το τι συνεπάγεται μια ικανότητα.
- **Νομικές σημειώσεις**: Το XSD περιέχει νομικές επισημάνσεις και απαιτήσεις τόσο για τους χρήστες όσο και για τους προγραμματιστές.

Στη συνέχεια, υπάρχει το σχήμα (schema) HR-XML (2004), το οποίο στοχεύει στη μοντελοποίηση όλων των ειδών των πληροφοριών που απαιτούνται στους ανθρώπινους πόρους, από τα στοιχεία επικοινωνίας μέχρι τα στοιχεία του βιογραφικού σημειώματος. Αυτό το μοντέλο προσπαθεί να διευκρινίσει ποιες δεξιότητες απαιτούνται για μια θέση εργασίας και ποιες έχει πραγματικά ένα άτομο. Ωστόσο, το μοντέλο έχει τα δικά του προβλήματα. Για παράδειγμα, δεν κάνει σαφή διάκριση μεταξύ των δεξιοτήτων που πρέπει να έχει ο υποψήφιος εργαζόμενος και των δεξιοτήτων που έχει. Επίσης, περιπλέκει τα πράγματα υποδεικνύοντας ότι μια ενιαία ικανότητα μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα "αποδεικτικά στοιχεία" ή αποδείξεις αυτής της ικανότητας, χωρίς να ορίζει σαφώς πώς αυτές οι αποδείξεις εντάσσονται στη γενικότερη εικόνα του τι είναι στην πραγματικότητα μια ικανότητα. Αυτό το σχήμα επιτρέπει την αναφορά σε ταξινομιές ικανοτήτων και είναι αρκετά συμπαγές ώστε να μην προσθέτει

πολυπλοκότητα στα σχήματα που αφορούν συγκεκριμένες διαδικασίες στα οποία χρησιμοποιείται.

Τα κύρια στοιχεία δεδομένων του σχήματος HR-XML Competencies είναι τα εξής:

Πίνακας 2.1 - Κύρια στοιχεία δεδομένων του σχήματος HR-XML Competencies

| | |
|--------------------|---|
| CompetencyId | Ένας κωδικός αναγνώρισης που αποδίδεται για την αναγνώριση ή την ταξινόμηση της Ικανότητας. Μια ταξινόμια μπορεί να περιλαμβάνει έναν κωδικό αναγνώρισης για κάθε Ικανότητα ή οι κωδικοί αναγνώρισης μπορεί να συμφωνηθούν από τους εμπορικούς εταίρους. |
| TaxonomyId | Ένας κωδικός που προσδιορίζει την ταξινόμια. |
| CompetencyEvidence | Το CompetencyEvidence χρησιμοποιείται για την καταγραφή πληροφοριών που τεκμηριώνουν την ύπαρξη, την επάρκεια ή το επίπεδο μιας Ικανότητας. Το CompetencyEvidence μπορεί να περιλαμβάνει αποτελέσματα δοκιμών, εκθέσεις, αξιολογήσεις απόδοσης, αξιολογήσεις, πιστοποιητικά, άδειες ή ένα αρχείο άμεσης παρατήρησης, όπως μια αναφορά που δίνεται από έναν πρώην προϊστάμενο ή άλλη αναφορά εργασίας. |
| CompetencyWeight | Το CompetencyWeight επιτρέπει την καταγραφή πληροφοριών σχετικά με τη σχετική σημασία της Ικανότητας ή την απαιτούμενη επάρκεια ή άλλου τύπου διάσταση. Διατίθεται ένα επεκτάσιμο χαρακτηριστικό "type" ώστε να μπορούν να καθοριστούν προσαρμοσμένα βάρη ή διαστάσεις. Επιτρέπεται η χρήση πολλαπλών CompetencyWeights, δεδομένου ότι περισσότεροι από ένας τύποι μπορεί να ισχύουν για την ικανότητα. |

Παράδειγμα σχήματος πράσινων ικανοτήτων

Ικανότητα 1: Ενεργειακή απόδοση

- CompetencyId: G1
- TaxonomyId: GT1
- CompetencyEvidence:
 - Πιστοποιητικό: "Energy Efficiency Expert"
 - Αξιολόγηση: "Εφάρμοσε με επιτυχία μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας σε πολλαπλά έργα"
- Βάρος ικανότητας:
 - Τύπος: Σημασία
 - Αξία: 0.6

Ικανότητα 2: Μείωση αποβλήτων

- CompetencyId: G2
- TaxonomyId: GT1
- CompetencyEvidence:
 - Εργαστήριο: "Zero Waste Lifestyle Workshop"
 - Αξιολόγηση επιδόσεων: "Σημαντική μείωση της παραγωγής αποβλήτων στο χώρο εργασίας"
- Βάρος ικανότητας:
 - Τύπος: Σημασία
 - Αξία: 0.4

Σε αυτό το παράδειγμα, έχουμε δύο πράσινες ικανότητες (G1 και G2) που ανήκουν στην ίδια ταξινόμια (GT1). Η ικανότητα 1 (G1) σχετίζεται με την ενεργειακή απόδοση και διαθέτει αποδεικτικά στοιχεία με τη μορφή πιστοποιητικού ("Ειδικός σε θέματα ενεργειακής απόδοσης") και αξιολόγησης ("Εφάρμοσε με επιτυχία μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας σε πολλά έργα"). Η βαρύτητά της, από άποψη σπουδαιότητας, είναι 0,6. Η Ικανότητα 2 (G2) σχετίζεται με τη μείωση των αποβλήτων και έχει αποδεικτικά στοιχεία με τη μορφή εργαστηρίου ("Zero Waste Lifestyle Workshop") και αξιολόγησης επιδόσεων ("Μείωσε σημαντικά την παραγωγή αποβλήτων στον χώρο εργασίας"). Η βαρύτητά του, από άποψη σπουδαιότητας, είναι 0,4.

Το σχήμα μπορεί να ενσωματωθεί σε διάφορα συστήματα, όπως συστήματα διαχείρισης μάθησης, συστήματα ανθρώπινων πόρων και εργαλεία αυτοαξιολόγησης, για να διευκολύνει την αξιολόγηση, την ανάπτυξη και την αναγνώριση των πράσινων ικανοτήτων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να ευθυγραμμίσουν το εργατικό δυναμικό τους με τους στόχους της αειφορίας και να υποστηρίξουν τη μετάβαση σε μια πιο πράσινη οικονομία".

Ωστόσο, το σχήμα μπορεί να έχει ορισμένους περιορισμούς, όπως η ανάγκη για συνεχείς ενημερώσεις ώστε να αντικατοπτρίζει την εξελισσόμενη φύση των πράσινων ικανοτήτων και τις προκλήσεις στην καταγραφή των αποχρώσεων των διαφορετικών πλαισίων και επιπέδων εμπειρογνομosύνης. Η μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη θα μπορούσε να επικεντρωθεί στην βελτίωση του σχήματος, στη διερεύνηση της χρήσης τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για την αξιολόγηση των ικανοτήτων και στη διερεύνηση

του αντίκτυπου της ανάπτυξης πράσινων ικανοτήτων στις οργανωτικές επιδόσεις και στα αποτελέσματα της αειφορίας.

2.1.3 Το ευρωπαϊκό πρότυπο GreenComp

Το πρότυπο GreenComp (Bianchi et al., 2022) προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και είναι ένα πλαίσιο αναφοράς για τις ικανότητες βιωσιμότητας, σχεδιασμένο να υποστηρίζει προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης για τη δια βίου μάθηση. Στόχος του είναι να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις που είναι απαραίτητες για να ζουν, να εργάζονται και να ενεργούν με βιώσιμο τρόπο.

Το πρότυπο αποτελείται από 12 ικανότητες οργανωμένες σε τέσσερις τομείς

Πίνακας 2.2 - Ικανότητες ανά Τομέα στο πρότυπο GreenComp (Bianchi et al., 2022)

| Τομέας | Ικανότητες |
|--|---|
| Ενσωμάτωση των αξιών της βιωσιμότητας | - Εκτίμηση της αξίας της βιωσιμότητας - Υποστήριξη της δικαιοσύνης - Προώθηση της φύσης |
| Αποδοχή της πολυπλοκότητας όσον αφορά τη βιωσιμότητα | - Συστημική σκέψη - Κριτική σκέψη - Οριοθέτηση του προβλήματος |
| Δημιουργία οραμάτων για ένα βιώσιμο μέλλον | - Αλφαριθμητισμός για το μέλλον - Προσαρμοστικότητα - Διερευνητική σκέψη |
| Δράση για τη βιωσιμότητα | - Πολιτική αυτενέργεια - Συλλογική δράση - Ατομική πρωτοβουλία |

Ενσωμάτωση των αξιών της αειφορίας: Ο τομέας αυτός επικεντρώνεται στην ανάπτυξη προσωπικών αξιών και στάσεων που ευθυγραμμίζονται με τις αρχές της αειφορίας. Οι ικανότητες σε αυτόν τον τομέα είναι:

- **Εκτίμηση της αξίας της βιωσιμότητας:** Αναστοχασμός των προσωπικών αξιών, εντοπισμός και εξήγηση του τρόπου με τον οποίο οι αξίες ποικίλλουν μεταξύ των ανθρώπων και με την πάροδο του χρόνου και κριτική αξιολόγηση της ευθυγράμμισής τους με τις αξίες της αειφορίας.

- **Υποστήριξη της δικαιοσύνης:** Υποστήριξη της ισότητας και της δικαιοσύνης για τις σημερινές και τις μελλοντικές γενιές και μάθηση από τις προηγούμενες γενιές για τη βιωσιμότητα.
- **Προώθηση της φύσης:** Αναγνώριση ότι ο άνθρωπος είναι μέρος της φύσης και σεβασμός των αναγκών και των δικαιωμάτων των άλλων ειδών και της ίδιας της φύσης για την αποκατάσταση και την αναγέννηση υγιών και ανθεκτικών οικοσυστημάτων.

Αποδοχή της πολυπλοκότητας όσον αφορά τη βιωσιμότητα: Ο τομέας αυτός τονίζει τη σημασία της κατανόησης της πολύπλοκης φύσης των θεμάτων αειφορίας. Οι ικανότητες σε αυτόν τον τομέα είναι οι εξής:

- **Συστημική σκέψη:** Προσέγγιση των προβλημάτων βιωσιμότητας από όλες τις πλευρές, λαμβάνοντας υπόψη το χρόνο, το χώρο και το πλαίσιο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα στοιχεία αλληλοεπιδρούν εντός και μεταξύ των συστημάτων.
- **Κριτική σκέψη:** Αξιολόγηση πληροφοριών και επιχειρημάτων, εντοπισμός προκαταλήψεων και παραδοχών και λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων βάσει στοιχείων και συλλογισμών.
- **Οριοθέτηση του προβλήματος:** Εντοπισμός και ορισμός προβλημάτων βιωσιμότητας, αναγνώριση της πολυπλοκότητάς τους και εξέταση πολλαπλών προοπτικών και πιθανών λύσεων.

Δημιουργία οραμάτων για ένα βιώσιμο μέλλον: Ο τομέας αυτός επικεντρώνεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και στάσεων που είναι απαραίτητες για τη φαντασία και τη δημιουργία βιώσιμων μελλοντικών καταστάσεων. Οι ικανότητες σε αυτόν τον τομέα είναι οι εξής:

- **Αλφαριθμητισμός για το μέλλον:** Πρόβλεψη και ανάλυση των μελλοντικών τάσεων, προκλήσεων και ευκαιριών που σχετίζονται με την αειφορία. Δημιουργία εναλλακτικών οραμάτων μέσω της φαντασίας για ένα βιώσιμο μέλλον.
- **Προσαρμοστικότητα:** Ευελιξία και ανθεκτικότητα απέναντι στην αλλαγή, μάθηση από την εμπειρία και προσαρμογή των δράσεων και των στρατηγικών ανάλογα με τις ανάγκες.
- **Δημιουργικότητα:** Δημιουργία καινοτόμων ιδεών και λύσεων για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της αειφορίας.

Δράση για την βιωσιμότητα: Αυτός ο τομέας τονίζει τη σημασία της ανάληψης δράσης για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της αειφορίας. Οι ικανότητες σε αυτόν τον τομέα είναι οι εξής:

- **Πολιτική αυτενέργεια:** Ανάληψη ευθύνης για τις πράξεις του ατόμου, υπεράσπιση της βιωσιμότητας και επηρεασμός των άλλων ώστε να ενεργούν με βιώσιμο τρόπο.
- **Συλλογική δράση:** Αποτελεσματική συνεργασία με άλλους, εκτίμηση της ποικιλομορφίας και οικοδόμηση συνεργασιών για την επίτευξη κοινών στόχων αειφορίας.
- **Ατομική πρωτοβουλία:** Επίτευξη κοινών στόχων μέσω ατομικής πρωτοβουλίας η οποία μπορεί να παρακινήσει τους υπόλοιπους. Κατανόηση της άμεσης συμμετοχής με ατομικές ενέργειες και κατανόηση του δυναμικού της ατομικής συνεισφοράς.

Πίνακας 2.3 - Ταξινόμηση Ικανοτήτων / Γνώσεων / Δεξιοτήτων και παραδείγματα Στάσεων (Bianchi et al., 2022) (μέρος Α)

| Ικανότητα | Γνώσεις | Δεξιότητες | Στάσεις |
|--|---|---|--|
| Εκτίμηση της αξίας της βιωσιμότητας | γνωρίζει τις κύριες απόψεις για την αειφορία: ανθρωποκεντρισμός, τεχνοκεντρισμός, και οικοκεντρισμός, και πώς επηρεάζουν τις υποθέσεις και τα επιχειρήματα | μπορεί να διατυπώνει και να διαπραγματεύεται τις αξίες, τις αρχές και τους στόχους της αειφορίας αναγνωρίζοντας τις διαφορετικές απόψεις | είναι επιρρεπής στο να ενεργεί σύμφωνα με τις αξίες και τις αρχές της αειφορίας |
| Υποστήριξη της δικαιοσύνης | γνωρίζει ότι οι ηθικές έννοιες και η δικαιοσύνη για τις σημερινές και τις μελλοντικές γενιές σχετίζονται με την προστασία της φύσης | μπορεί να εφαρμόσει την ισότητα και τη δικαιοσύνη για τις σημερινές και τις μελλοντικές γενιές ως κριτήρια για τη διατήρηση του περιβάλλοντος και τη χρήση των φυσικών πόρων | είναι προσηλωμένος στο σεβασμό των συμφερόντων των μελλοντικών γενεών |
| Πρόωθηση της φύσης | γνωρίζει ότι η ευημερία, η υγεία και η ασφάλειά μας εξαρτώνται από την ευημερία της φύσης | μπορεί να αξιολογήσει τις δικές του επιπτώσεις στη φύση και θεωρεί την προστασία της φύσης βασικό καθήκον για κάθε άτομο | ενδιαφέρεται για μια αρμονική σχέση που υπάρχει μεταξύ της φύσης και των ανθρώπων |
| Συστημική σκέψη | γνωρίζει ότι κάθε ανθρώπινη ενέργεια έχει περιβαλλοντικές, κοινωνικές, πολιτιστικές και οικονομικές επιπτώσεις | μπορεί να περιγράψει την αειφορία ως μια ολιστική έννοια που περιλαμβάνει περιβαλλοντικά, οικονομικά, κοινωνικά και πολιτιστικά ζητήματα | ενδιαφέρεται για τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις των προσωπικών ενεργειών στους άλλους και στον πλανήτη |
| Κριτική σκέψη | γνωρίζει ότι οι ισχυρισμοί περί βιωσιμότητας χωρίς ισχυρά αποδεικτικά στοιχεία είναι συχνά απλές στρατηγικές επικοινωνίας, γνωστές και ως "πράσινο πλύσιμο" | μπορεί να αναλύει και να αξιολογεί επιχειρήματα, ιδέες, δράσεις και σενάρια για να διαπιστώσει κατά πόσον συνάδουν με τα αποδεικτικά στοιχεία και τις αξίες όσον αφορά τη βιωσιμότητα | εμπιστεύεται την επιστήμη ακόμη και όταν δεν διαθέτει ορισμένες από τις γνώσεις που απαιτούνται για την πλήρη κατανόηση των επιστημονικών ισχυρισμών |
| Οριοθέτηση του προβλήματος | γνωρίζει ότι για να προσδιοριστούν δίκαιες και χωρίς αποκλεισμούς δράσεις, είναι απαραίτητο να εξεταστούν τα προβλήματα βιωσιμότητας από διαφορετικές οπτικές γωνίες των ενδιαφερομένων | μπορεί να καθιερώσει μια διεπιστημονική προσέγγιση για την πλαισίωση των τρεχουσών και πιθανών προκλήσεων βιωσιμότητας | ακούει ενεργά και δείχνει ενσυναίσθηση όταν συνεργάζεται με άλλους για την πλαισίωση των τρεχουσών και πιθανών προκλήσεων βιωσιμότητας |

Πίνακας 2.4 - Ταξινόμησης Ικανοτήτων / Γνώσεων / Δεξιοτήτων και παραδείγματα Στάσεων (Bianchi et al., 2022) (μέρος Β)

| Ικανότητα | Γνώσεις | Δεξιότητες | Στάσεις |
|-------------------------------------|---|--|--|
| Αλφαριθμητικός για το μέλλον | γνωρίζει τη διαφορά μεταξύ αναμενόμενων, προτιμώμενων και εναλλακτικών μελλοντικών σεναρίων βιωσιμότητας | μπορεί να οραματιστεί εναλλακτικά μελλοντικά σενάρια βιωσιμότητας που βασίζονται στην επιστήμη, τη δημιουργικότητα και τις αξίες της βιωσιμότητας | γνωρίζει ότι οι προβλεπόμενες συνέπειες στον εαυτό του και στην κοινότητα μπορεί να επηρεάσουν τις προτιμήσεις για ορισμένα σενάρια έναντι άλλων |
| Προσαρμοστικότητα | γνωρίζει ότι οι ανθρώπινες ενέργειες μπορεί να έχουν απρόβλεπτες, αβέβαιες και πολύπλοκες συνέπειες για το περιβάλλον | μπορεί να λαμβάνει υπόψη τις τοπικές συνθήκες όταν ασχολείται με θέματα και ευκαιρίες βιωσιμότητας | είναι πρόθυμος να διακόψει μη βιώσιμες πρακτικές και να δοκιμάσει εναλλακτικές λύσεις |
| Διερευνητική σκέψη | γνωρίζει ότι τα προβλήματα βιωσιμότητας πρέπει να αντιμετωπίζονται με το συνδυασμό διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, γνωστικών πολιτισμών και αποκλίσεων απόψεων για την έναρξη συστημικής αλλαγής | μπορεί να συνθέσει πληροφορίες και δεδομένα που σχετίζονται με τη βιωσιμότητα από διαφορετικούς κλάδους | δεσμεύεται να εξετάζει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες της βιωσιμότητας από διαφορετικές οπτικές γωνίες |
| Πολιτική αυτενέργεια | γνωρίζει πολιτικές που αποδίδουν την ευθύνη για περιβαλλοντικές ζημιές (π.χ. "αυτός που ρυπαίνει πληρώνει") | μπορεί να εντοπίσει τους σχετικούς κοινωνικούς, πολιτικούς και οικονομικούς φορείς στην κοινότητα και την περιοχή του για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος βιωσιμότητας | απαιτεί πολιτική λογοδοσία για μη βιώσιμες συμπεριφορές |
| Συλλογική δράση | γνωρίζει πώς να συνεργαστεί με διαφορετικούς συμμετέχοντες για να δημιουργήσει οράματα χωρίς αποκλεισμούς για ένα πιο βιώσιμο μέλλον | μπορεί να δημιουργήσει διαφανείς, χωρίς αποκλεισμούς και καθοδηγούμενες από την κοινότητα διαδικασίες | είναι πρόθυμος να συνεργαστεί με άλλους για να αμφισβητήσει την υφιστάμενη κατάσταση |
| Ατομική πρωτοβουλία | γνωρίζει ότι πρέπει να λαμβάνεται προληπτική δράση όταν ορισμένες ενέργειες ή η αδράνεια μπορεί να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία και όλες τις μορφές ζωής (αρχή της προφύλαξης) | Α: μπορεί να ενεργεί άμεσα, ακόμη και εν όψει αβεβαιότητας και απρόβλεπτων γεγονότων, έχοντας κατά νου την αρχή της προφύλαξης | είναι σίγουρος για την πρόβλεψη και τον επηρεασμό των βιώσιμων αλλαγών |

2.2 Συστήματα Διαχείρισης Ικανοτήτων

2.2.1 Κατηγορίες συστημάτων

Τα Συστήματα Διαχείρισης Ικανοτήτων (Competence Management System / CMS / ΣΔΙ) αποτελούν ακρογωνιαίο λίθο στη στρατηγική ανθρώπινων πόρων, προσφέροντας μια δομημένη προσέγγιση για τον εντοπισμό, τη διαχείριση και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των εργαζομένων. Σχεδιασμένα για την ευθυγράμμιση των σωστών δεξιοτήτων με τους στρατηγικούς στόχους, τα συστήματα αυτά συμβάλλουν σημαντικά στην επιτυχία ενός οργανισμού.

Τα ΣΔΙ χρησιμεύουν ως λειτουργικό λογισμικό για τη διαχείριση προσωπικού, διευκολύνοντας τις προσπάθειες καταγραφής, παρακολούθησης και διαχείρισης των ικανοτήτων των εργαζομένων. Αποδεικνύονται ιδιαίτερα χρήσιμα για τους επαγγελματίες ανθρώπινου δυναμικού και τους διαχειριστές έργων, παρέχοντας ένα πλαίσιο βασισμένο σε μετρήσεις για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με τις προτεραιότητες, την παραγωγικότητα και την ανάπτυξη του εργατικού δυναμικού.

Οι βασικές λειτουργίες του ΣΔΙ περιλαμβάνουν:

- Εργαλεία αξιολόγησης ικανοτήτων,
- αναφορές για τα κενά, και
- Μοντέλα ικανοτήτων που περιγράφουν τις απαιτούμενες δεξιότητες για συγκεκριμένα καθήκοντα.

Πέρα από την παρακολούθηση ικανοτήτων, το ΣΔΙ επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να αξιολογούν τις ατομικές ικανότητες, να παρακολουθούν τα διαπιστευτήρια και να αξιολογούν τους κινδύνους, αυξάνοντας έτσι τη διαφάνεια και καλύπτοντας τα κενά δεξιοτήτων εντός της επιχείρησης.

2.2.2 Ενδεικτικά παραδείγματα

Ωστόσο, η εφαρμογή ενός ΣΔΙ δεν είναι αμιγώς αυτοματοποιημένη- απαιτεί σημαντική χειρωνακτική εργασία και προσαρμογή. Πρόκειται για μια στρατηγική διαδικασία που υποστηρίζει, αντί να αντικαθιστά, τους εταιρικούς στόχους και τις πρωτοβουλίες. Ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα εταιρειών και ΣΔΙ:

Ericsson (Hustad & Munkvold, 2005)

Στην δημοσίευση των Hustad & Munkvold (2005) συζητά τα πιθανά οφέλη και τις προκλήσεις που σχετίζονται με την εφαρμογή της υποστηριζόμενης από την στρατηγική διαχείρισης ικανοτήτων ως μέρος ενός συστήματος διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού. Η μελέτη περίπτωσης επικεντρώνεται στην εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης ικανοτήτων στην παγκόσμια εταιρεία τηλεπικοινωνιών Ericsson (περίπου 152.000 εργαζόμενοι, το χρονικό διάστημα που αναφέρετε το άρθρο). Τα κύρια σημεία μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

Πλεονεκτήματα:

- Η υποστηριζόμενη από το ΣΔΙ διαχείριση ικανοτήτων μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να αναπτύξουν συστηματικά στρατηγικές ικανότητες και να εντοπίσουν τα κενά ικανοτήτων για τις επιχειρηματικές μονάδες.
- Το σύστημα μπορεί να παρέχει μια λεπτομερή επισκόπηση των οργανωτικών ικανοτήτων, αυξάνοντας την ευελιξία, την ταχύτητα και την ακρίβεια στον εντοπισμό και τη χρήση των ανθρώπινων πόρων.
- Μπορεί να υποστηρίξει τη στελέχωση ομάδων έργου με συγκεκριμένες απαιτήσεις ικανοτήτων και να διευκολύνει την ανάπτυξη ατομικών σχεδίων ικανοτήτων ευθυγραμμισμένων με τους στρατηγικούς στόχους.
- Το σύστημα μπορεί να χρησιμεύσει ως αποθετήριο βιογραφικών σημειωμάτων, κατάρτισης και προσφορών μαθημάτων και να προσφέρει διάφορες δυνατότητες αναζήτησης για τη διενέργεια αναζητήσεων ικανοτήτων σε επίπεδο οργανισμού. . Π.χ. Υποστήριξη της διαχείρισης ταλέντων (δηλ. παγκόσμια αναζήτηση για τον εντοπισμό εργαζομένων με υψηλά επίπεδα εμπειρογνωμοσύνης)
- Αποκάλυψη προηγούμενων κρυμμένων/άγνωστων ικανοτήτων, δίνοντας δυνατότητες για νέες και ενδιαφέρουσες εργασίες

Μειονεκτήματα:

- Ο σχεδιασμός ενός πλαισίου ικανοτήτων που καλύπτει τόσο τις παγκόσμιες όσο και τις τοπικές ανάγκες μπορεί να αποτελέσει πρόκληση.
- Η εξισορρόπηση της παγκόσμιας τυποποίησης και των τοπικών πρακτικών μπορεί να είναι δύσκολη, καθώς οι συγκεντρωτικές πρωτοβουλίες μπορεί να έρχονται σε σύγκρουση με την τοπική κουλτούρα και τις παραδόσεις των πρακτικών διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού.
- Ο αυθορμητισμός και η δημιουργικότητα θα μπορούσαν να είναι οι χαμένοι σε ορισμένους τομείς από την εφαρμογή παγκόσμιων λύσεων.

- Η απόκτηση δέσμευσης από τους εργαζόμενους σε διάφορα επίπεδα για τις σχετικές οργανωτικές αλλαγές είναι ζωτικής σημασίας, αλλά μπορεί να αποτελέσει πρόκληση.

Εταιρεία Μηχανικών στη Βραζιλία (Takey & Carvalho, 2015)

Η βραζιλιάνικη εταιρεία μηχανικών που μελετήθηκε στην δημοσίευση των (Takey & Carvalho, 2015) «Χαρτογράφηση ικανοτήτων στη διαχείριση έργων» είναι μια μεγάλη εταιρεία μηχανικών που δραστηριοποιείται σε τομείς υποδομών όπως η ενέργεια, η εξόρυξη, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Η μελέτη προτείνει μια μέθοδο επτά βημάτων για τη χαρτογράφηση των ικανοτήτων διαχείρισης έργων, η οποία βοηθά στην αξιολόγηση και τον σχεδιασμό πλάνου καριέρας/εξέλιξης με βάση την οργανωτική εμπειρία και τις προκλήσεις. Η μέθοδος συνδυάζει βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις με ποιοτικές και ποσοτικές ερευνητικές μεθόδους, ενώ τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω ανάλυσης τεκμηρίωσης, συνεντεύξεων σε συμβάντα συμπεριφοράς, ερευνών αυτοαξιολόγησης και στατιστικών αναλύσεων

Πλεονεκτήματα:

- Το ΣΔΙ παρέχει μια συστηματική προσέγγιση για την αξιολόγηση των ικανοτήτων διαχείρισης έργων στον οργανισμό, συμπεριλαμβανομένου του προσδιορισμού των ικανοτήτων που διαφοροποιούν κάθε επίπεδο στα μοντέλα σταδιοδρομίας διαχείρισης έργων
- Η μέθοδος είναι απλή και διορατική για τους διευθυντές όλων των κλάδων, καθιστώντας την προσαρμόσιμη σε διάφορα οργανωτικά πλαίσια
- Το ΣΔΙ βοηθά στον εντοπισμό των κενών ικανοτήτων και στον καθορισμό των αναμενόμενων προφίλ για διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες, επιτρέποντας στοχευμένα προγράμματα κατάρτισης και ανάπτυξης
- Το σύστημα επιτρέπει τη συσχέτιση μεταξύ εμπειρίας και ανάπτυξης ικανοτήτων, καθοδηγώντας τα προγράμματα ανάπτυξης του ανθρώπινου δυναμικού και υποστηρίζοντας την εξέλιξη της σταδιοδρομίας

Μειονεκτήματα:

- Η διαδικασία προσαρμογής των ικανοτήτων διαχείρισης έργων ειδικά για τον οργανισμό από τυποποιημένα πλαίσια ικανοτήτων μπορεί να είναι δύσκολη και χρονοβόρα
- Η εφαρμογή του ΣΔΙ μπορεί να απαιτεί σημαντικούς πόρους και δέσμευση από τον οργανισμό, γεγονός που θα μπορούσε να αποτελέσει εμπόδιο για τις μικρότερες εταιρείες ή εκείνες με περιορισμένους πόρους

Commented [DS1]: Στο προηγούμενο παράδειγμα έβαλες το τίτλο της Εταιρείας. Εδώ φαίνεται να είναι τα ονόματα των Έρευνητών που έκαναν τη σχετική μελέτη. Θα πρέπει να είστε consistent και να ακολουθηθεί ενιαία προσέγγιση. Πχ εδώ «Εταιρεία Μηχανικών στη Βραζιλία» εάν δεν αναφέρεται το όνομα.

Commented [AK2R1]: Έχετε δίκιο. Το συμπλήρωσα.

Ακολουθεί μια ανάλυση των 5 γνωστών συστημάτων διαχείρισης ικανοτήτων (ΣΔΙ):

iMocha (iMocha, 2024)

- **Λειτουργικότητα:** Παρέχει ένα ευρύ φάσμα αξιολογήσεων δεξιοτήτων πριν από την πρόσληψη, επιτρέποντας στις εταιρείες να ελέγχουν και να επιλέγουν αποτελεσματικά τους υποψηφίους.
- **Ευχρηστία:** Φιλική προς το χρήστη διεπαφή και την εύκολη εγκατάστασή.
- **Πλεονεκτήματα:** Προσφέρει αξιολογήσεις δεξιοτήτων με τεχνητή νοημοσύνη για να διασφαλίζει ακριβείς και δίκαιες αξιολογήσεις.

TalentGuard (TalentGuard, 2024)

- **Λειτουργικότητα:** Παρέχει μια σουίτα λύσεων διαχείρισης ταλέντων, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης ικανοτήτων, της πορείας σταδιοδρομίας, του προγραμματισμού διαδοχής και του προγραμματισμού ανάπτυξης.
- **Προσαρμοστικότητα:** Μπορεί να ενσωματωθεί με άλλα συστήματα και πλατφόρμες για βελτιστοποιημένη διαδικασία.
- **Ανατροφοδότηση χρηστών:** Γενικά θετική, με εκτίμηση για τα ολοκληρωμένα χαρακτηριστικά και την προσαρμοστικότητά του.

Centranum (Centranum, 2024)

- **Λειτουργικότητα:** Προσφέρει ευελιξία και επεκτασιμότητα στη διασφάλιση ικανοτήτων, την ανάπτυξη ικανοτήτων, τη διαχείριση επιδόσεων και τον προγραμματισμό διαδοχής.
- **Πλεονεκτήματα:** Βασίζεται σε συνδρομή, φιλοξενείται με ασφάλεια στους διακομιστές της σε κέντρα δεδομένων επιπέδου, γεγονός που σημαίνει ότι δίνεται μεγάλη έμφαση στην ασφάλεια και την αξιοπιστία των δεδομένων.

SC Training (SC Training, 2024)

- **Λειτουργικότητα:** Αναγνωρισμένη για τις ισχυρές αναλυτικές και πρακτικές λειτουργίες αξιολόγησης για τον εντοπισμό κενών δεξιοτήτων στις βασικές ικανότητες.

- **Ευχρηστία:** Γνωστή για την ευκολία ρύθμισης και τους διαδραστικούς τρόπους παρουσίασης του υλικού των μαθημάτων, οι οποίοι είναι ελκυστικοί για τους εκπαιδευόμενους.
- **Πλεονεκτήματα:** Ένα εκπαιδευτικό LMS microlearning με προτεραιότητα στην κινητή τηλεφωνία, υποδεικνύοντας μια σύγχρονη, προσβάσιμη προσέγγιση στη μάθηση και τη διαχείριση ικανοτήτων.

Lexonis (Lexonis, 2024)

- **Λειτουργικότητα:** Παρέχει ολοκληρωμένες λύσεις, συμπεριλαμβανομένων του σχεδιασμού του εργατικού δυναμικού, της κατάρτισης, των αυτοαξιολογήσεων και των εποπτικών αξιολογήσεων.
- **Μηχανισμοί αξιολόγησης:** Προσφέρει εργαλεία για την επικύρωση των αξιολογήσεων και τη συζήτηση των μονοπατιών προσωπικής ανάπτυξης.
- **Πλεονεκτήματα:** Παρέχει μια υπηρεσία λογισμικού που βασίζεται στο νέφος για την αξιολόγηση και την ανάλυση ικανοτήτων, πιστοποιημένη σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 27001:2013

2.2.3 Ανάλυση και σύγκριση που ενημερώνει τη σχεδίαση του συστήματος

Με βάση την ανάλυση των υφιστάμενων Συστημάτων Διαχείρισης Ικανοτήτων (ΣΔΙ), προτείνεται η ενσωμάτωση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών στην υλοποίηση του προτεινόμενου συστήματος. Αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν επιλεγεί με γνώμονα τις βέλτιστες πρακτικές που παρατηρήθηκαν στα αναλυθέντα συστήματα και στοχεύουν στη βελτιστοποίηση της λειτουργικότητας, της ασφάλειας και της προσβασιμότητας του συστήματος.

- Πρωταρχικής σημασίας είναι η διασφάλιση της ακεραιότητας και της εμπιστευτικότητας των δεδομένων. Λαμβάνοντας υπόψη τις προσεγγίσεις του Centranum και του Lexonis στην ασφάλεια δεδομένων, προτείνεται η εφαρμογή σύνδεσης HTTPS. Αυτό θα παρέχει ένα ασφαλές κανάλι επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του συστήματος, διασφαλίζοντας την προστασία των ευαίσθητων πληροφοριών.
- Η προσβασιμότητα και η ευχρηστία του συστήματος αποτελούν επίσης κρίσιμους παράγοντες για την επιτυχή υιοθέτησή του. Εμπνευσμένοι από τις προσεγγίσεις του SC

Training και του iMocha, προτείνεται η υλοποίηση ενός μηχανισμού σύνδεσης με ένα κλικ, χωρίς την απαίτηση εγγραφής. Αυτό αναμένεται να μειώσει τα εμπόδια εισόδου και να ενθαρρύνει την ευρύτερη χρήση του συστήματος. Επίσης το σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί σε web περιβάλλον και να προσαρμόζεται σε οθόνες κινητών / τάμπλετ / φορητών υπολογιστών / επιτραπέζιων υπολογιστών.

- Για την ενίσχυση των αναλυτικών δυνατοτήτων του συστήματος, προτείνεται η ενσωμάτωση μιας γραφικής ανάλυσης τύπου αράχνης/spider στο τέλος της διαδικασίας αξιολόγησης. Αυτή η οπτικοποίηση θα παρέχει στους χρήστες μια ολοκληρωμένη επισκόπηση των ικανοτήτων τους, διευκολύνοντας την κατανόηση των δυνατών σημείων και των περιοχών που χρήζουν βελτίωσης.
- Η διαλειτουργικότητα του συστήματος είναι ζωτικής σημασίας για τη μακροπρόθεσμη χρησιμότητά του. Ακολουθώντας το παράδειγμα του TalentGuard, προτείνεται ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων με τρόπο που να επιτρέπει την εύκολη επέκταση και τη διασύνδεση μέσω API. Η επιλογή της βάσης δεδομένων PostgreSQL σε συνδυασμό με το Hasura framework αναμένεται να παρέχει την απαραίτητη ευελιξία για μελλοντικές ενσωματώσεις και επεκτάσεις.
- Λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία της Ericsson και την ανάγκη για παγκόσμια εφαρμογή, προτείνεται η ενσωμάτωση υποστήριξης πολλαπλών γλωσσών στο σύστημα. Αυτό θα διευκολύνει τη χρήση του συστήματος σε διεθνές επίπεδο, προσαρμόζοντάς το στις τοπικές ανάγκες και προτιμήσεις.

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα προτεινόμενα χαρακτηριστικά και την αντίστοιχη έμπνευσή τους από τα αναλυθέντα συστήματα:

Πίνακας 2.5 - προτεινόμενα χαρακτηριστικά της προς ανάπτυξη εφαρμογής

| Χαρακτηριστικό | Πηγή | Προτεινόμενη υλοποίηση |
|---|---------------------|--|
| Ασφάλεια | Centranum, Lexonis | Εφαρμογή σύνδεσης HTTPS |
| Προσβασιμότητα | SC Training, iMocha | Μηχανισμός σύνδεσης με ένα κλικ, χωρίς απαίτηση εγγραφής και προσαρμογή σε μικρές και μεγάλες οθόνες (mobile/tablet/laptop/pc) |
| Κατανοητή απεικόνιση αποτελεσμάτων | SC Training | Ενσωμάτωση γραφικής ανάλυσης τύπου αράχνης |
| Διαλειτουργικότητα | TalentGuard | Σχεδιασμός βάσης δεδομένων για εύκολη επέκταση, χρήση PostgreSQL με Hasura |
| Παγκόσμια εφαρμογή | Ericsson | Υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών |

Η ενσωμάτωση αυτών των χαρακτηριστικών στο προτεινόμενο Σύστημα Διαχείρισης Ικανοτήτων αναμένεται να ενισχύσει σημαντικά τη λειτουργικότητα, την ασφάλεια και την προσβασιμότητά του, καθιστώντας το ένα ισχυρό εργαλείο για την αξιολόγηση και ανάπτυξη των ικανοτήτων των χρηστών.

3. Σχεδίαση Διαδικτυακού Συστήματος ΑυτοΑξιολόγησης "Πράσινων" Ικανοτήτων σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο GreenComp

3.1 Αναγνώριση Ρόλων Χρηστών

Η αναγνώριση και ο καθορισμός των ρόλων των χρηστών αποτελεί θεμελιώδες στάδιο στη σχεδίαση του προτεινόμενου συστήματος αυτοαξιολόγησης πράσινων ικανοτήτων. Λαμβάνοντας υπόψη τους πιθανούς χρήστες της εφαρμογής, την ηλικία τους, το επάγγελμά τους, την εκπαίδευσή τους αλλά και τις προσδοκίες τους προσδιορίστηκαν οι ακόλουθοι βασικοί ρόλοι χρηστών:

- **Ακαδημαϊκή κοινότητα:**
 - **Φοιτητές / Καθηγητές.** Πρωτίστως φοιτητές με ειδίκευση στην αειφορία, αλλά και φοιτητές από άλλους κλάδους που επιδιώκουν να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους σε θέματα βιωσιμότητας.
 - **Ακαδημαϊκοί ερευνητές** εξειδικευμένοι στις πράσινες ικανότητες, οι οποίοι θα αξιοποιούν το σύστημα για τη συλλογή δεδομένων και την προώθηση της έρευνας στον τομέα.
- **Εκπαιδευτικοί:** Διδάσκοντες σε τομείς όπως η βιωσιμότητα, η κλιματική κρίση και οι πράσινες δεξιότητες, οι οποίοι θα χρησιμοποιούν το σύστημα ως εκπαιδευτικό εργαλείο και θα παρέχουν ανατροφοδότηση για τη βελτίωσή του.
- **Επαγγελματίες:** Εργαζόμενοι σε διάφορους κλάδους, συμπεριλαμβανομένων εταιρικών υπαλλήλων (π.χ. στην αυτοκινητοβιομηχανία), που στοχεύουν στην ενίσχυση των ικανοτήτων τους σε πράσινες θέσεις εργασίας.
- **Υπεύθυνοι Ανθρώπινου Δυναμικού:** Επαγγελματίες υπεύθυνοι για τη διαχείριση και ανάπτυξη του ανθρώπινου κεφαλαίου της εταιρείας.
- **Υπεύθυνοι Εταιρικής Βιωσιμότητας:** Στελέχη επιφορτισμένα με την υλοποίηση και παρακολούθηση των στρατηγικών βιωσιμότητας της εταιρείας.
- **Διαχειριστές Συστήματος / Τεχνικοί υπεύθυνοι** για τη λειτουργία, συντήρηση και αναβάθμιση της πλατφόρμας αυτοαξιολόγησης.

- **Οργανισμοί εταιρείες και ιδρύματα** που θα χρησιμοποιούν το σύστημα για την αξιολόγηση και ανάπτυξη των πράσινων ικανοτήτων του εργατικού δυναμικού τους, ευθυγραμμισμένοι με τους εταιρικούς στόχους βιωσιμότητας.

Από την καταγραφή των ως άνω χρηστών ακολουθούν οι 3 κύριοι ρόλοι χρηστών στο σύστημα.

Απλοί Χρήστες:

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τους τελικούς χρήστες που θα χρησιμοποιούν το σύστημα για την αυτοαξιολόγηση και ανάπτυξη των πράσινων ικανοτήτων τους.

Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει:

- Φοιτητές (προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς)
- Επαγγελματίες διαφόρων κλάδων
- Εκπαιδευτικούς που χρησιμοποιούν το σύστημα ως εκπαιδευτικό εργαλείο

Χρήστες με Πρόσβαση σε Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα:

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει χρήστες που, εκτός από την προσωπική χρήση, έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν και να αναλύουν συγκεντρωτικά αποτελέσματα. Σε αυτήν ανήκουν:

- Υπεύθυνοι Ανθρώπινου Δυναμικού
- Υπεύθυνοι Εταιρικής Βιωσιμότητας
- Ακαδημαϊκοί ερευνητές
- Εκπρόσωποι οργανισμών και ιδρυμάτων

Διαχειριστές Συστήματος:

Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τους τεχνικούς υπεύθυνους για τη λειτουργία, συντήρηση και αναβάθμιση της πλατφόρμας.

3.2 Απαιτήσεις συστήματος

3.2.1 Ανάλυση λειτουργικών απαιτήσεων

Ακολουθούν οι λειτουργικές απαιτήσεις της εφαρμογής και μια ενδεικτική ανάλυση:

Εγγραφή και Διαχείριση Χρηστών:

- **Εγγραφή λογαριασμού χρήστη:** Οι χρήστες πρέπει να μπορούν να δημιουργούν λογαριασμό για πρόσβαση στο σύστημα.
- **Είσοδος / login χρήστη:** Οι χρήστες πρέπει να μπορούν να εισάγονται στο σύστημα προσωποποιημένα.

Συμμόρφωση με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων :

- **Ρητή Συγκατάθεση:** Το σύστημα πρέπει να συλλέγει ρητή συγκατάθεση από τους χρήστες για την επεξεργασία των προσωπικών τους δεδομένων. Αυτό πρέπει να γίνεται πριν από τη συλλογή οποιονδήποτε δεδομένων και να είναι σαφές και διακριτό.
- **Δικαίωμα Ανάκλησης:** Οι χρήστες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να ανακαλέσουν τη συγκατάθεσή τους οποιαδήποτε στιγμή, και αυτό πρέπει να είναι εξίσου εύκολο με την παροχή της.
- **Οι χρήστες πρέπει να μπορούν να διαγραφούν:** Οι χρήστες πρέπει να έχουν έναν τρόπο να διαγραφούν.
- **Πολιτική Απορρήτου:** Το σύστημα πρέπει να παρέχει μια σαφή και κατανοητή πολιτική απορρήτου που εξηγεί πώς συλλέγονται, αποθηκεύονται, και επεξεργάζονται τα προσωπικά δεδομένα των χρηστών.
- **Πρόσβαση στα Δεδομένα:** Οι χρήστες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να αποκτούν πρόσβαση στα προσωπικά τους δεδομένα που διατηρεί το σύστημα.
- **Δικαίωμα Διόρθωσης:** Οι χρήστες πρέπει να μπορούν να ζητούν τη διόρθωση των προσωπικών τους δεδομένων αν είναι ανακριβή ή ελλιπή.
- **Εξαγωγή Δεδομένων:** Το σύστημα πρέπει να παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα να εξάγουν τα προσωπικά τους δεδομένα σε ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο και αναγνώσιμο από μηχανήματα μορφότυπο, ώστε να μπορούν να τα μεταφέρουν σε άλλο πάροχο υπηρεσιών.
- **Ασφαλής σύνδεση:** Οι χρήστες πρέπει να μπορούν να συνδέονται με ασφάλεια στο σύστημα.
- **Συλλογή Μόνο Απαραίτητων Δεδομένων:** Το σύστημα πρέπει να συλλέγει και να επεξεργάζεται μόνο τα προσωπικά δεδομένα που είναι απαραίτητα για την εκπλήρωση των καθορισμένων σκοπών του.

- **Αρχείο Δραστηριοτήτων Επεξεργασίας:** Το σύστημα πρέπει να τηρεί αρχείο όλων των δραστηριοτήτων επεξεργασίας δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου του είδους των δεδομένων που συλλέγονται, της βάσης επεξεργασίας, και των σκοπών χρήσης.

Αυτοαξιολόγηση Ικανοτήτων:

- **Προσαρμόσιμα ερωτηματολόγια** για την αυτοαξιολόγηση των πράσινων ικανοτήτων: Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει τη δημιουργία και διαμόρφωση ερωτηματολογίων για την αυτοαξιολόγηση.
- **Μηχανισμοί βαθμολόγησης ερωτηματολογίων με δυνατότητες διαμόρφωσης:** Το σύστημα πρέπει να παρέχει μηχανισμούς για την αξιολόγηση των απαντήσεων και τη διαμόρφωση των βαθμολογιών.

Αναφορές και Ανάλυση:

- **Εξατομικευμένες εκθέσεις αξιολόγησης:** Το σύστημα πρέπει να δημιουργεί αναφορές βασισμένες στα αποτελέσματα της αυτοαξιολόγησης για κάθε χρήστη.
- **Γραφική ανάλυση τύπου αράχνης για την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων:** Το σύστημα πρέπει να παρέχει οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων σε μορφή γραφήματος τύπου αράχνης.

Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο: Ενημερωτικό περιεχόμενο αναφοράς σε θέματα πράσινων ικανοτήτων. Το σύστημα πρέπει να παρέχει εκπαιδευτικό υλικό σχετικό με τις πράσινες ικανότητες.

Έλεγχος Πρόσβασης βάσει ρόλων για χρήστες και οργανωτικούς διαχειριστές. Το σύστημα πρέπει να εφαρμόζει έλεγχο πρόσβασης βάσει προκαθορισμένων ρόλων χρηστών.

Διαλειτουργικότητα. Δυνατότητα διασύνδεσης μέσω API για μελλοντικές ενσωματώσεις. Το σύστημα πρέπει να υποστηρίζει API για την εύκολη ενσωμάτωση με άλλα συστήματα.

Πολυγλωσσική Υποστήριξη: Υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών. Το σύστημα πρέπει να είναι προσβάσιμο σε πολλαπλές γλώσσες.

Προσβασιμότητα:

- **Mobile friendly** διεπαφή: Το σύστημα πρέπει να είναι φιλικό προς τις κινητές συσκευές.
- **Χαρακτηριστικά προσβασιμότητας** για διαφορετικούς χρήστες: Το σύστημα πρέπει να παρέχει δυνατότητες πρόσβασης για χρήστες με ειδικές ανάγκες.

3.2.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

Ελάχιστο Επίπεδο Ασφάλειας:

- **Σύνδεση μέσω HTTPS:** Το σύστημα πρέπει να υποστηρίζει ασφαλή σύνδεση μέσω του πρωτοκόλλου HTTPS, διασφαλίζοντας την κρυπτογράφηση της επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του συστήματος για την προστασία των δεδομένων από πιθανές υποκλοπές.

Εύκολη Είσοδος και Εγγραφή:

- **Μηχανισμός σύνδεσης/εγγραφής με ένα κλικ:** Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει στους χρήστες να συνδέονται ή να εγγράφονται γρήγορα με ένα κλικ, χωρίς να απαιτείται η δημιουργία λογαριασμού ή η απομνημόνευση κωδικών πρόσβασης. Αυτό μειώνει τον χρόνο και την προσπάθεια που χρειάζεται ένας χρήστης για να αποκτήσει πρόσβαση στο σύστημα και να ολοκληρώσει την αυτοαξιολόγηση.

Πρακτικά Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα:

- **Προβολή και Ανάλυση Συγκεντρωτικών Αποτελεσμάτων:** Το σύστημα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα προβολής και ανάλυσης των συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων με μια ματιά, επιτρέποντας στους χρήστες και τους διαχειριστές να αποκτούν γρήγορη εικόνα των δεδομένων και των επιδόσεων.

Απόδοση και Κλιμακωσιμότητα:

- **Απόδοση:** Το σύστημα πρέπει να ανταποκρίνεται γρήγορα σε ενέργειες των χρηστών, με τις σελίδες να φορτώνουν εντός 2 δευτερολέπτων.
- **Κλιμακωσιμότητα:** Το σύστημα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί αυξημένα φορτία χωρίς μείωση της απόδοσης, επιτρέποντας την ομαλή κλιμάκωση των πόρων όταν αυξάνεται η ζήτηση.

Πίνακας 3.1 - Λειτουργικές απαιτήσεις εφαρμογής

| Κατηγορία Λειτουργικής Απαιτήσης | Τίτλοι Λειτουργικών Απαιτήσεων |
|--|---|
| Εγγραφή και Διαχείριση Χρηστών | - Εγγραφή λογαριασμού χρήστη - Είσοδος / login χρήστη |
| Συμμόρφωση με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων | - Ρητή Συγκατάθεση - Δικαίωμα Ανάκλησης - Δυνατότητα Διαγραφής Χρηστών - Πολιτική Απορρήτου - Πρόσβαση στα Δεδομένα - Δικαίωμα Διόρθωσης - Εξαγωγή Δεδομένων - Ασφαλής σύνδεση - Συλλογή Μόνο Απαραίτητων Δεδομένων - Αρχείο Δραστηριοτήτων Επεξεργασίας |
| Αυτοαξιολόγηση Ικανοτήτων | - Προσαρμόσιμα ερωτηματολόγια για την αυτοαξιολόγηση των πράσινων ικανοτήτων - Μηχανισμοί βαθμολόγησης ερωτηματολογίων με δυνατότητες διαμόρφωσης |
| Αναφορές και Ανάλυση | - Εξατομικευμένες εκθέσεις αξιολόγησης - Γραφική ανάλυση τύπου αράχνης για την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων |
| Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο | - Ενημερωτικό περιεχόμενο αναφοράς σε θέματα πράσινων ικανοτήτων |
| Έλεγχος Πρόσβασης | - Έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων για χρήστες και οργανωτικούς διαχειριστές |
| Διαλειτουργικότητα | - Δυνατότητα διασύνδεσης μέσω API για μελλοντικές ενσωματώσεις |
| Πολυγλωσσική Υποστήριξη | - Υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών |
| Προσβασιμότητα | - Mobile friendly διεπαφή - Χαρακτηριστικά προσβασιμότητας για διαφορετικούς χρήστες |

Αξιοπιστία και Διαθεσιμότητα:

- **Αξιοπιστία:** Το σύστημα πρέπει να λειτουργεί αξιόπιστα, με στόχο την αποφυγή σφαλμάτων και διακοπών.
- **Διαθεσιμότητα:** Το σύστημα πρέπει να είναι διαθέσιμο με ποσοστό διαθεσιμότητας (uptime) άνω του 99,9%, διασφαλίζοντας συνεχή πρόσβαση στους χρήστες.

Φορητότητα και Συμβατότητα:

- **Φορητότητα:** Το σύστημα πρέπει να μπορεί να μεταφερθεί εύκολα από ένα περιβάλλον σε άλλο, π.χ., από τοπικούς servers σε cloud υποδομή.

- **Συμβατότητα:** Το σύστημα πρέπει να υποστηρίζει λειτουργία σε διάφορες πλατφόρμες και περιβάλλοντα λογισμικού.
Διαχειρισσιμότητα και Συντηρησιμότητα:
- **Συντηρησιμότητα:** Το σύστημα πρέπει να είναι εύκολο στη συντήρηση, με δυνατότητα γρήγορης διόρθωσης σφαλμάτων και ενημερώσεων.
- **Διαχειρισσιμότητα:** Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει στους διαχειριστές να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται το σύστημα με σαφή και κατανοητά εργαλεία.
Χρηστικότητα:
- **Χρηστικότητα:** Το σύστημα πρέπει να έχει διαισθητική διεπαφή χρήστη, που να επιτρέπει στους χρήστες να ολοκληρώνουν τις εργασίες τους γρήγορα και εύκολα.
Πρέπει επίσης να συμμορφώνεται με τις οδηγίες WCAG 2.1 για την προσβασιμότητα.

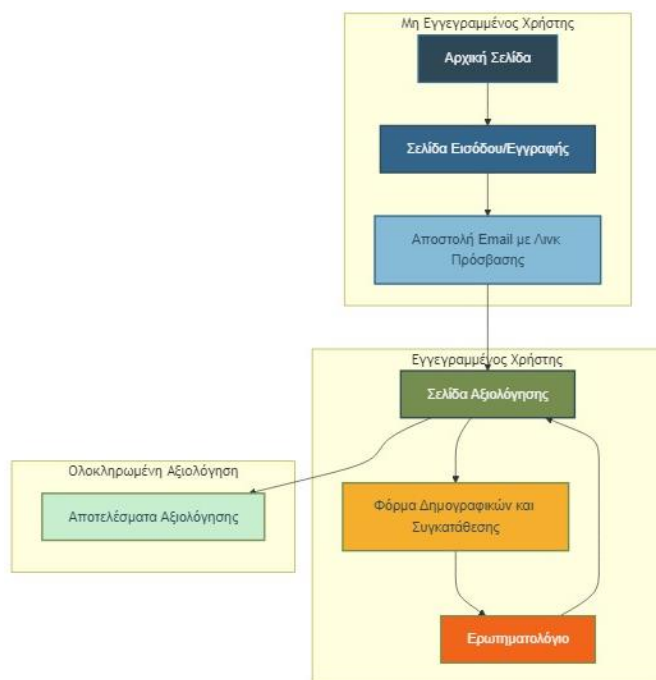
Πίνακας 3.2 - Μη λειτουργικές απαιτήσεις

| Κατηγορία Μη Λειτουργικής Απαιτήσης | Τίτλοι Μη Λειτουργικών Απαιτήσεων |
|---------------------------------------|--|
| Ασφάλεια | - Σύνδεση μέσω HTTPS |
| Εύκολη Είσοδος και Εγγραφή | - Μηχανισμός σύνδεσης/εγγραφής με ένα κλικ |
| Πρακτικά Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα | - Προβολή και Ανάλυση Συγκεντρωτικών Αποτελεσμάτων |
| Απόδοση και Κλιμακωσιμότητα | - Απόδοση |
| | - Κλιμακωσιμότητα |
| Αξιοπιστία και Διαθεσιμότητα | - Αξιοπιστία |
| | - Διαθεσιμότητα |
| Φορητότητα και Συμβατότητα | - Φορητότητα |
| | - Συμβατότητα |
| Διαχειρισσιμότητα και Συντηρησιμότητα | - Συντηρησιμότητα |
| | - Διαχειρισσιμότητα |
| Χρηστικότητα | - Χρηστικότητα |

3.3 Σχεδιασμός Προτεινόμενου Συστήματος

3.3.1 Διάγραμμα ροής λειτουργικότητας

Εικόνα 3-1 - Διάγραμμα ροής ενός τυπικού χρήστη της εφαρμογής



Στο παραπάνω διάγραμμα ροής λειτουργικότητας, περιγράφεται η διαδρομή ενός χρήστη μέσα στο σύστημα αυτοαξιολόγησης ως εξής:

- **Αρχική Πρόσβαση:** Ο χρήστης, αν δεν είναι εγγεγραμμένος, μεταβαίνει στην **Αρχική Σελίδα** του συστήματος. Από εκεί κατευθύνεται στη **Σελίδα Εισόδου/Εγγραφής**.
- **Εγγραφή/Είσοδος:** Σε αυτή τη σελίδα, ο χρήστης μπορεί είτε να συνδεθεί είτε να εγγραφεί. Κατά την εγγραφή, το σύστημα αποστέλλει ένα email με έναν σύνδεσμο πρόσβασης (one-time link). Πατώντας στον σύνδεσμο, ο χρήστης αποκτά πρόσβαση στο σύστημα.
- **Πρόσβαση στο Σύστημα:** Μόλις ο χρήστης συνδεθεί ή εγγραφεί επιτυχώς, μεταβαίνει στη **Κεντρική σελίδα εγγεγραμμένου χρήστη** όπου μπορεί να ξεκινήσει την αξιολόγηση ή να δει αποτελέσματα εφόσον υπάρχουν.
- **Συμπλήρωση Φόρμας Δημογραφικών και Συγκατάθεσης:** Στη **Σελίδα Αξιολόγησης**, ο χρήστης πρώτα συμπληρώνει τη **Φόρμα Δημογραφικών και Συγκατάθεσης**.

Συγκατάθεσης. Αυτή η φόρμα είναι απαραίτητη για να μπορέσει να προχωρήσει στα επόμενα βήματα.

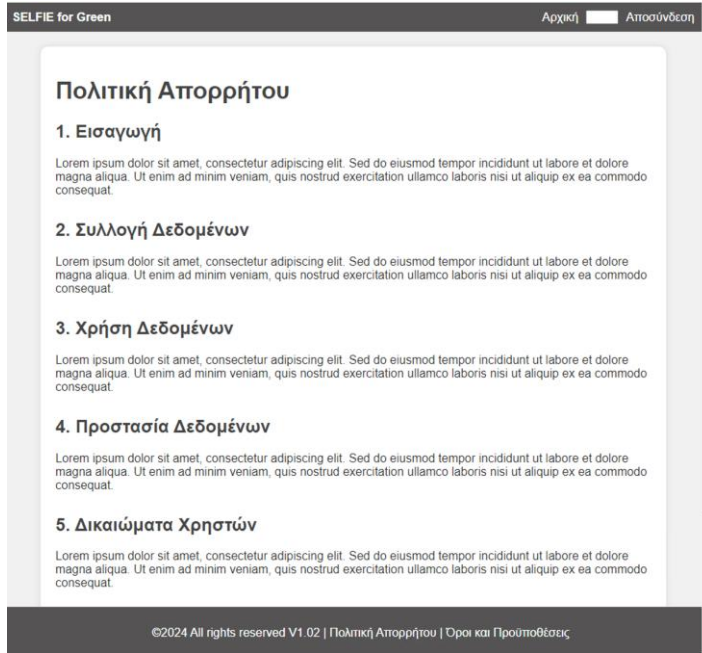
- **Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου:** Αφού υποβάλει τις πληροφορίες για τα δημογραφικά και τη συγκατάθεση, ο χρήστης προχωρά στο **Ερωτηματολόγιο**. Ο χρήστης απαντά σε όλες τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου για να ολοκληρώσει τη διαδικασία αυτοαξιολόγησης.
- **Προβολή Αποτελεσμάτων:** Μόλις ολοκληρωθεί το ερωτηματολόγιο, το σύστημα παράγει τα **Αποτελέσματα Αξιολόγησης**. Ο χρήστης μπορεί να δει αυτά τα αποτελέσματα, τα οποία είναι εξατομικευμένα σύμφωνα με τις απαντήσεις του.
- **Αποσύνδεση:** Σε οποιοδήποτε σημείο, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αποσυνδεθεί από το σύστημα, τερματίζοντας τη συνεδρία του.

3.3.2 Αρχικός σχεδιασμός οθονών – Mockups χαμηλής πιστότητας

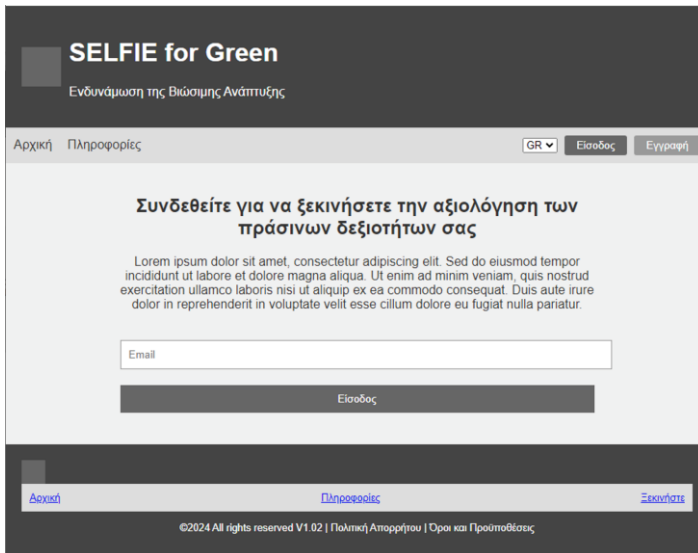
Εικόνα 3-2 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας εισαγωγικής σελίδας εφαρμογής



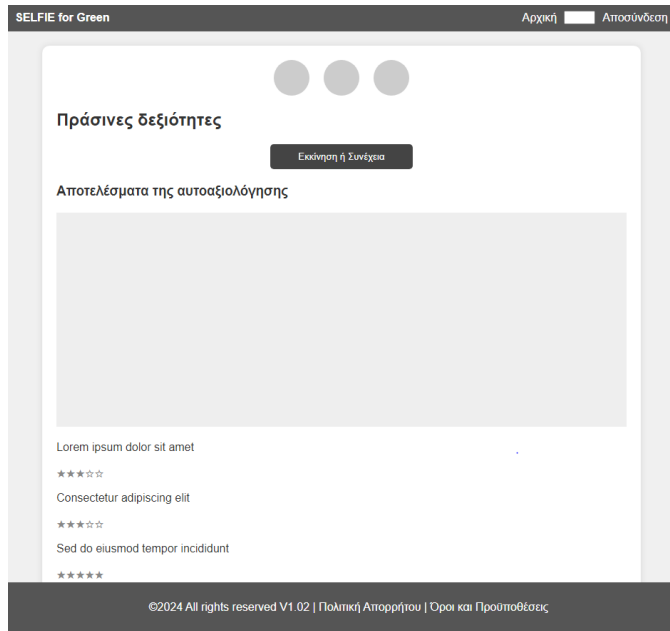
Εικόνα 3-3 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας Πολιτικής απορρήτου



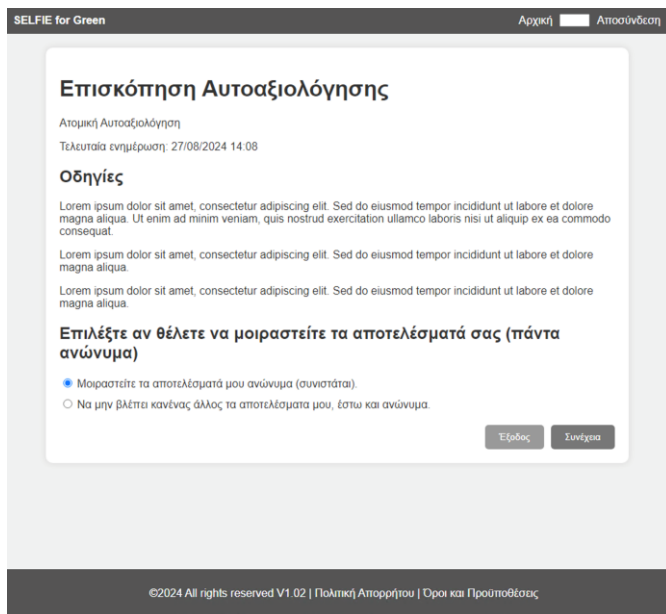
Εικόνα 3-4 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας οθόνης εισαγωγής / εγγραφής χρήστη



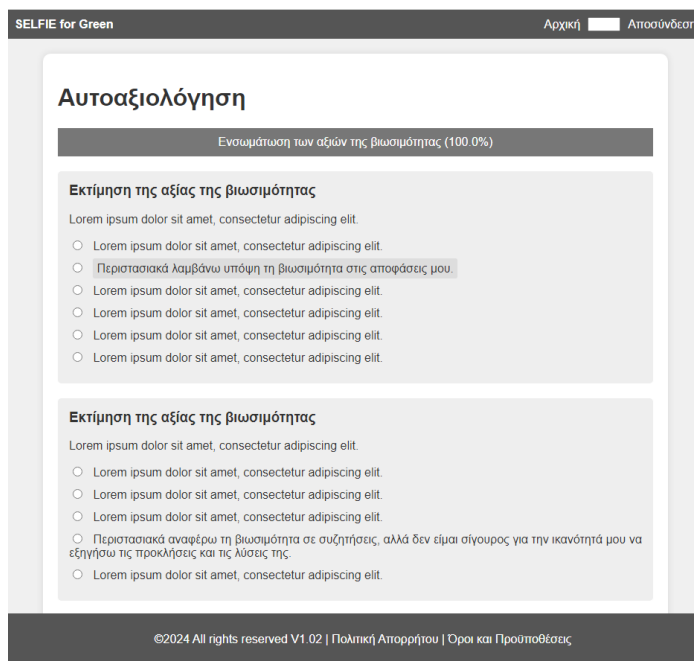
Εικόνα 3-5 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας κύριας οθόνης συνδεδεμένου χρήστη



Εικόνα 3-6 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας οθόνης εκκίνησης αυτο-αξιολόγησης



Εικόνα 3-7 - Σκαρίφημα χαμηλής πιστότητας οθόνης αυτοαξιολόγησης

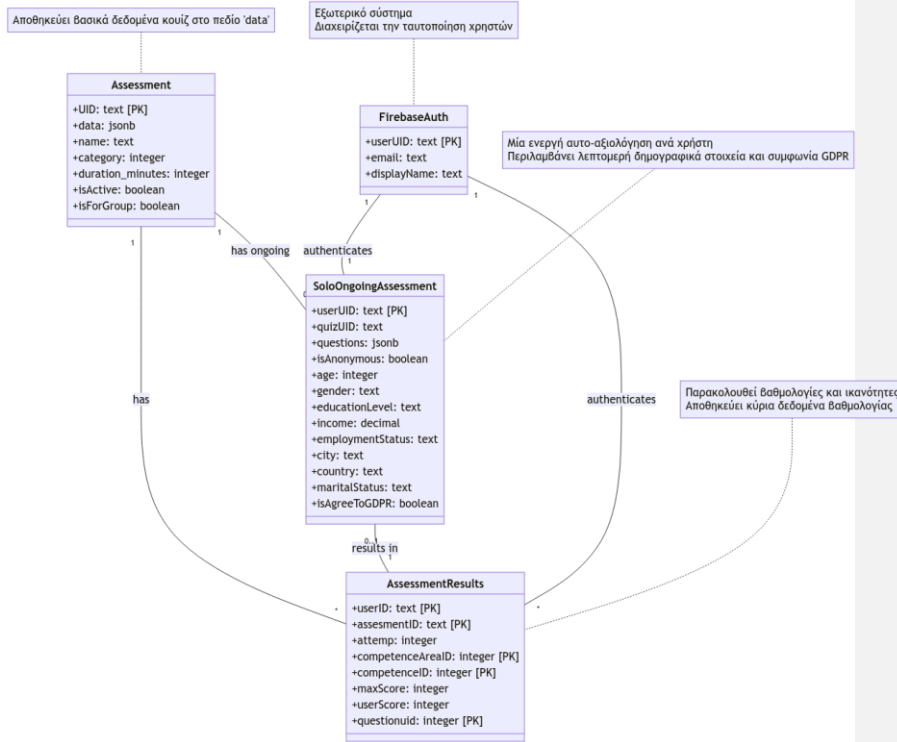


3.3.3 Σχεδιασμός βάσης δεδομένων

Η βάση δεδομένων έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την ευελιξία και την εύκολη προσαρμογή. Τα βασικά στοιχεία αποθηκεύονται σε μορφή JSON blob (πεδίο 'data' στον πίνακα Assessment), επιτρέποντας δυναμικές ενημερώσεις χωρίς την ανάγκη αλλαγής του σχήματος της βάσης. Αυτό παρέχει τη δυνατότητα εύκολης προσθήκης ή τροποποίησης πεδίων χωρίς να επηρεάζεται η δομή της βάσης.

Η αυθεντικοποίηση των χρηστών γίνεται μέσω ενός εξωτερικού συστήματος (Firebase Auth), το οποίο παρέχει ένα μοναδικό UID για κάθε χρήστη. Αυτό το UID χρησιμοποιείται ως αναφορά σε όλους τους πίνακες της βάσης, διασφαλίζοντας την ασφάλεια και τη συνέπεια των δεδομένων.

Εικόνα 3-8 - UML διάγραμμα βάσης δεδομένων



Πίνακας Assessment:

Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει τις πληροφορίες για κάθε αυτοαξιολόγηση:

- Οι ερωτήσεις αποθηκεύονται στο πεδίο 'data' ως JSON.
- Υπάρχει δυνατότητα προσθήκης χρονικού ορίου ολοκλήρωσης.
- Το πεδίο 'isActive' επιτρέπει την ενεργοποίηση/απενεργοποίηση αυτοαξιολογήσεων.
- Τα πεδία 'category' και πιθανώς υποκατηγορίες μπορούν να προσφέρουν μελλοντικά υπαγωγή σε πολλαπλά τεστ αυτό-αξιολόγησης ανά κατηγορία.
- Το πεδίο 'isForGroup' υποδεικνύει αν το τεστ συμμετέχει σε συγκεντρωτικά αποτελέσματα (π.χ., για επιχειρήσεις ή τμήματα).

Πίνακας SoloOngoingAssessment:

Αυτός ο πίνακας διαχειρίζεται τις ενεργές αυτοαξιολογήσεις των χρηστών:

- Κάθε χρήστης μπορεί να έχει μόνο μία ενεργή αυτοαξιολόγηση κάθε φορά.
- Οι χρήστες μπορούν να επιστρέφουν και να ενημερώνουν την αυτοαξιολόγησή τους.
- Τα δημογραφικά στοιχεία του χρήστη αποθηκεύονται εδώ, επιτρέποντας την ανάλυση των αποτελεσμάτων βάσει δημογραφικών χαρακτηριστικών.
- Το πεδίο 'questions' ως JSON blob επιτρέπει την αποθήκευση της τρέχουσας κατάστασης των απαντήσεων.

Πίνακας AssessmentResults:

Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει τα τελικά αποτελέσματα των ολοκληρωμένων αυτοαξιολογήσεων:

- Τα αποτελέσματα ενημερώνονται ή αποθηκεύονται ανά χρήστη και ανά τεστ αυτοαξιολόγησης.
- Περιλαμβάνει πληροφορίες όπως βαθμολογίες, αριθμό προσπάθειας, και συγκεκριμένες απαντήσεις.
- Επιτρέπει την ανάλυση της προόδου του χρήστη σε διάφορες ικανότητες και τομείς.

Λειτουργία του Συστήματος:

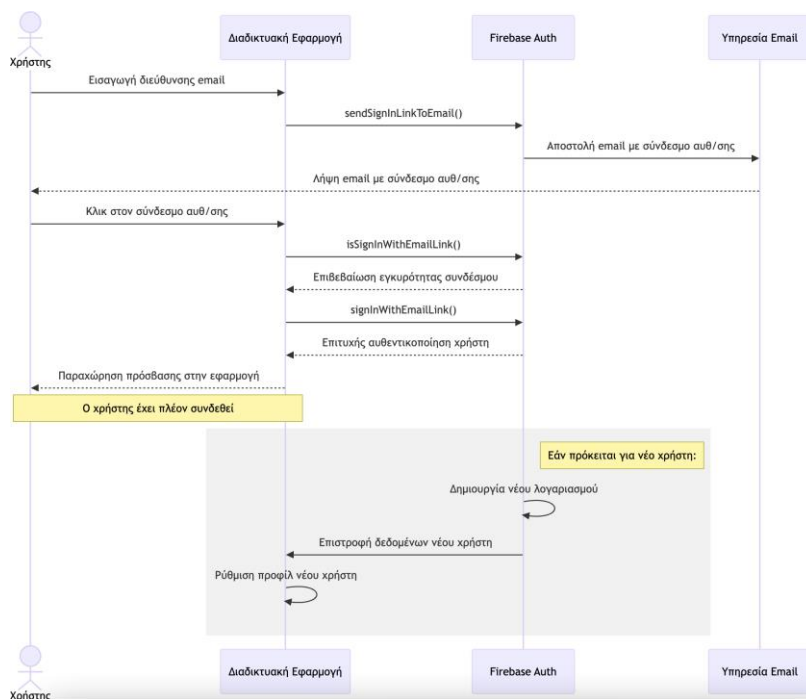
- Ο χρήστης αυθεντικοποιείται μέσω του Firebase Auth και λαμβάνει ένα μοναδικό UID.
- Ο χρήστης ή το σύστημα επιλέγει μια αυτοαξιολόγηση από τον πίνακα Assessment.
- Δημιουργείται μια εγγραφή στον SoloOngoingAssessment με το UID του χρήστη και το ID της αυτοαξιολόγησης.
 - ο Εάν υπάρχει ήδη συνεχίζει αυτή που σταμάτησε.
- Ο χρήστης συμπληρώνει τα δημογραφικά του στοιχεία και ξεκινά την αυτοαξιολόγηση. Συμπληρώνει επίσης αν συναινεί με τον ΓΚΠΔ (GDPR)
- Καθώς ο χρήστης απαντά, οι απαντήσεις αποθηκεύονται ενημερώνοντας το πεδίο 'questions' του SoloOngoingAssessment.
- Μετά την ολοκλήρωση, τα αποτελέσματα μεταφέρονται στον πίνακα AssessmentResults.
- Η εγγραφή στον SoloOngoingAssessment διαγράφεται ή σημειώνεται ως ολοκληρωμένη.

3.3.4 Σχεδιασμός και Υλοποίηση Ασφαλούς Συστήματος Αυθεντικοποίησης και Φιλοξενίας για Εφαρμογές Web με χρήση της Πλατφόρμας Firebase

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, αναπτύχθηκε ένα ολοκληρωμένο σύστημα αυθεντικοποίησης και φιλοξενίας για web εφαρμογές, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της πλατφόρμας Firebase της Google. Η επιλογή αυτή έγινε με γνώμονα την ταχεία ανάπτυξη, την υψηλή ασφάλεια και την αποτελεσματική διαχείριση της εφαρμογής.

Το σύστημα αυθεντικοποίησης βασίζεται στη μέθοδο "passwordless authentication" μέσω **email link**, μια προσέγγιση που προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι παραδοσιακών μεθόδων. Συγκεκριμένα, η διαδικασία εγγραφής και εισόδου χρηστών απλοποιείται σημαντικά, καθώς δεν απαιτείται η δημιουργία και απομνημόνευση κωδικών πρόσβασης. Αυτό όχι μόνο βελτιώνει την εμπειρία χρήστη, αλλά και ενισχύει την ασφάλεια του συστήματος, εξαλείφοντας κινδύνους που σχετίζονται με αδύναμους ή επαναχρησιμοποιούμενους κωδικούς.

Εικόνα 3-9 - Σχεδιάγραμμα εισόδου εγγραφής χρήστη στην εφαρμογή



Η τεχνική υλοποίηση του συστήματος αυθεντικοποίησης βασίζεται στο Firebase SDK. Κατά τη διαδικασία εγγραφής/εισόδου, το σύστημα χρησιμοποιεί τη μέθοδο `sendSignInLinkToEmail()` για την αποστολή ενός μοναδικού, κρυπτογραφημένου συνδέσμου στη διεύθυνση email του χρήστη. Όταν ο χρήστης ακολουθεί αυτόν τον σύνδεσμο, η εφαρμογή χρησιμοποιεί τις μεθόδους `isSignInWithEmailLink()` και `signInWithEmailLink()` για να επαληθεύσει την εγκυρότητα του συνδέσμου και να ολοκληρώσει τη διαδικασία αυθεντικοποίησης αντίστοιχα.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος ενσωματώνει προηγμένα χαρακτηριστικά ασφαλείας. Όλη η επικοινωνία μεταξύ του client και του server γίνεται μέσω κρυπτογραφημένων συνδέσεων HTTPS, διασφαλίζοντας την ακεραιότητα και την εμπιστευτικότητα των δεδομένων κατά τη μεταφορά. Επιπλέον, η πλατφόρμα Firebase παρέχει ενσωματωμένους μηχανισμούς προστασίας από κοινές επιθέσεις web, όπως cross-site scripting (XSS) και cross-site request forgery (CSRF), ενισχύοντας περαιτέρω την ασφάλεια της εφαρμογής.

Όσον αφορά τη φιλοξενία, η εφαρμογή αξιοποιεί τις υπηρεσίες του Firebase Hosting. Αυτή η επιλογή προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένης της αυτόματης έκδοσης και ανανέωσης πιστοποιητικών SSL/TLS, της γρήγορης παράδοσης περιεχομένου μέσω του παγκόσμιου δικτύου CDN της Google, και της απλοποιημένης διαδικασίας deployment μέσω του Firebase CLI. Η εφαρμογή είναι προσβάσιμη μέσω δύο ασφαλών domains: **selfieforgreen.web.app** και **selfieforgreen.firebaseio.com**, τα οποία παρέχονται και διαχειρίζονται αυτόματα από το Firebase Hosting.

Το σύστημα διαχείρισης χρηστών της εφαρμογής αξιοποιεί το Firebase Console, ένα ισχυρό διαχειριστικό περιβάλλον που επιτρέπει την αποτελεσματική εποπτεία και διαχείριση των εγγεγραμμένων χρηστών. Μέσω αυτού του περιβάλλοντος, οι διαχειριστές μπορούν να εκτελούν κρίσιμες λειτουργίες, όπως η απενεργοποίηση λογαριασμών ή η επαναφορά διευθύνσεων email, ενισχύοντας έτσι την ασφάλεια και την ευελιξία του συστήματος.

3.3.5 Συνολική αρχιτεκτονική του συστήματος

Η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίζεται σε μια σύγχρονη, πολυεπίπεδη προσέγγιση που συνδυάζει διάφορες τεχνολογίες και υπηρεσίες για να δημιουργήσει μια ισχυρή, ασφαλή και ευέλικτη εφαρμογή. Τα βασικά συστατικά της αρχιτεκτονικής είναι τα εξής:

Βάση Δεδομένων PostgreSQL (Open Source):

Η PostgreSQL αποτελεί τον πυρήνα της αρχιτεκτονικής βάσης δεδομένων του συστήματός μας. Ως ένα ισχυρό, ανοικτού κώδικα σύστημα διαχείρισης αντικειμενοσχεσιακών βάσεων δεδομένων, προσφέρει αξιοπιστία, ευελιξία και υψηλή απόδοση.

Εφαρμογή στο σύστημά μας:

1. **Αποθήκευση Δομημένων Δεδομένων:** Χρησιμοποιούμε την PostgreSQL για την αποθήκευση όλων των κρίσιμων, σχεσιακών δεδομένων της εφαρμογής, εκμεταλλευόμενοι την ισχυρή υποστήριξη ACID και τη δυνατότητα ορισμού σύνθετων σχέσεων και περιορισμών.
2. **Διαχείριση JSON Δεδομένων:** Αξιοποιούμε τον τύπο JSONB για την αποθήκευση ημι-δομημένων δεδομένων, όπως προφίλ χρηστών ή δυναμικές ρυθμίσεις, συνδυάζοντας την ευελιξία του JSON με την αποδοτικότητα της σχεσιακής βάσης δεδομένων.
3. **Πολύπλοκα Ερωτήματα και Αναλύσεις:** Εκμεταλλευόμαστε τις προηγμένες δυνατότητες SQL της PostgreSQL για την εκτέλεση σύνθετων αναλύσεων, υποστηρίζοντας τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων.
4. **Βελτιστοποίηση Απόδοσης:** Χρησιμοποιούμε τις δυνατότητες ευρετηρίασης και παράλληλης εκτέλεσης ερωτημάτων για να διασφαλίσουμε υψηλή απόδοση ακόμη και σε μεγάλο όγκο δεδομένων.
5. **Ασφάλεια Δεδομένων:** Αξιοποιούμε τα ενσωματωμένα χαρακτηριστικά ασφαλείας της PostgreSQL, όπως ο έλεγχος πρόσβασης βάσει ρόλων και η κρυπτογράφηση, για την προστασία ευαίσθητων δεδομένων.

Πλεονεκτήματα Ανοικτού Κώδικα:

1. **Οικονομική Αποδοτικότητα:** Η απουσία κόστους αδειοδότησης μειώνει σημαντικά το συνολικό κόστος ανάπτυξης και συντήρησης του συστήματός μας.
2. **Ευελιξία και Προσαρμογή:** Έχουμε τη δυνατότητα να προσαρμόσουμε τη βάση δεδομένων στις ειδικές ανάγκες της εφαρμογής μας, αξιοποιώντας την πλήρη πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα.
3. **Κοινοτική Υποστήριξη και Καινοτομία:** Επωφελομαστε από τις συνεχείς βελτιώσεις και καινοτομίες που προέρχονται από μια παγκόσμια κοινότητα

προγραμματιστών, εξασφαλίζοντας ότι το σύστημά μας παραμένει σύγχρονο και ασφαλές.

4. **Διαφάνεια και Ασφάλεια:** Η ανοικτή φύση του κώδικα επιτρέπει τον εντοπισμό και την ταχεία επίλυση τυχόν ευπαθειών, ενισχύοντας την ασφάλεια του συστήματός μας.

Hasura GraphQL Engine (Open Source):

Μπροστά από τη βάση δεδομένων PostgreSQL, το σύστημα χρησιμοποιεί το Hasura GraphQL Engine. Το Hasura είναι ένα ισχυρό εργαλείο που λειτουργεί ως ένα επίπεδο αφαίρεσης (abstraction layer) μεταξύ της βάσης δεδομένων και των εφαρμογών-πελατών.

Προσφέρει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Αυτόματη δημιουργία GraphQL API βάσει του σχήματος της βάσης δεδομένων.
- Ευκολία στη διαχείριση των δικαιωμάτων πρόσβασης και των σχέσεων μεταξύ των δεδομένων.
- Βελτιστοποίηση των ερωτημάτων για καλύτερη απόδοση.
- Υποστήριξη για πραγματικού χρόνου συνδρομές (real-time subscriptions).
- Αυτόματη δημιουργία API.

Φιλοξενία και Ασφάλεια (Ubuntu Server – Open Source):

Το σύστημά μας φιλοξενείται σε ένα εικονικό ιδιωτικό δίκτυο (VPN) στις υπηρεσίες cloud της Alibaba, εξασφαλίζοντας υψηλό επίπεδο ασφάλειας και απομόνωσης από άλλα συστήματα. Η επιλογή αυτή προσφέρει ευελιξία στη διαχείριση πόρων και δυνατότητα κλιμάκωσης ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής.

Λειτουργικό Σύστημα: Ubuntu

Ο server φιλοξενίας χρησιμοποιεί την ανοικτού λογισμικού έκδοση του λειτουργικού συστήματος Ubuntu. Το Ubuntu, ως παράγωγο του Debian, είναι γνωστό για τη σταθερότητα, την ασφάλεια και την ευελιξία του, καθιστώντας το μια εξαιρετική επιλογή για περιβάλλοντα φιλοξενίας. Τα βασικά πλεονεκτήματα περιλαμβάνουν:

1. **Ανοικτός Κώδικας:** Το Ubuntu αναπτύσσεται από την Canonical και την κοινότητα, εξασφαλίζοντας συνεχή βελτίωση και υποστήριξη.
2. **Ασφάλεια:** Προσφέρει τακτικές ενημερώσεις ασφαλείας, ιδιαίτερα σημαντικές για εκδόσεις μακροχρόνιας υποστήριξης (LTS).

3. **Συμβατότητα:** Υποστηρίζει ευρύ φάσμα τεχνολογιών και εργαλείων, συμπεριλαμβανομένου του Docker.

Virtualization με Docker

Το σύστημα αξιοποιεί το Docker για την ανάπτυξη της βάσης δεδομένων PostgreSQL και του Hasura GraphQL engine. Η χρήση του Docker προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα:

1. **Απομόνωση:** Κάθε υπηρεσία (PostgreSQL και Hasura) τρέχει σε απομονωμένο container, βελτιώνοντας την ασφάλεια και τη σταθερότητα.
2. **Φορητότητα:** Τα Docker containers μπορούν εύκολα να μεταφερθούν μεταξύ διαφορετικών περιβαλλόντων, διευκολύνοντας την ανάπτυξη και το deployment.
3. **Αποδοτικότητα Πόρων:** Τα containers είναι πιο ελαφριά και αποδοτικά σε σύγκριση με παραδοσιακές εικονικές μηχανές.
4. **Εύκολη Κλιμάκωση:** Επιτρέπει την εύκολη οριζόντια κλιμάκωση των υπηρεσιών ανάλογα με τις ανάγκες φόρτου.

Πρόσβαση και Ασφάλεια API

Το API του συστήματος είναι προσβάσιμο μέσω του domain <https://api.bestapp.top:8080/>. Για την ενίσχυση της ασφάλειας, έχουν εφαρμοστεί τα ακόλουθα μέτρα:

1. **Έλεγχος Πρόσβασης:** Χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός κλειδιού για την πιστοποίηση και εξουσιοδότηση πρόσβασης στην εφαρμογή.
2. **Κρυπτογράφηση:** Η επικοινωνία προστατεύεται με τη χρήση του πρωτοκόλλου HTTPS και του επιπέδου SSL, εξασφαλίζοντας την ασφαλή μετάδοση δεδομένων.

Η αρχιτεκτονική αυτή συνδυάζει τα πλεονεκτήματα του ανοικτού λογισμικού (Ubuntu), της σύγχρονης τεχνολογίας containerization (Docker), και των προηγμένων εργαλείων διαχείρισης δεδομένων (PostgreSQL και Hasura GraphQL), δημιουργώντας ένα ευέλικτο, ασφαλές και αποδοτικό περιβάλλον για τη φιλοξενία και λειτουργία της εφαρμογής μας. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την εύκολη διαχείριση, κλιμάκωση και συντήρηση του συστήματος, ενώ παράλληλα διασφαλίζει υψηλά επίπεδα ασφάλειας και απόδοσης.

Frontend Εφαρμογή με χρήση Flutter Framework (Open Sourced) / Firebase:

Η εφαρμογή φιλοξενείται στο Firebase, στη διεύθυνση και θα αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας το framework Flutter της google, το οποίο επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών για πολλαπλές πλατφόρμες από μία κοινή βάση κώδικα με χρήση της γλώσσας Dart.

Το **Flutter** είναι ένα ανοικτού κώδικα UI software development kit που αναπτύχθηκε από την Google. Προσφέρει μια καινοτόμο προσέγγιση στην ανάπτυξη εφαρμογών για πολλαπλές πλατφόρμες:

1. **Cross-platform Development:** Με το Flutter, μπορούμε να αναπτύξουμε εφαρμογές για iOS, Android, web, και desktop από μία ενιαία βάση κώδικα. Αυτό μειώνει σημαντικά το χρόνο και το κόστος ανάπτυξης.
2. **Dart Programming Language:** Το Flutter χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Dart, η οποία είναι βελτιστοποιημένη για τη δημιουργία διεπαφών χρήστη. Η Dart προσφέρει χαρακτηριστικά όπως το hot reload, που επιταχύνει τον κύκλο ανάπτυξης.
3. **Widget-based Architecture:** Η αρχιτεκτονική του Flutter βασίζεται σε widgets, επιτρέποντας τη δημιουργία σύνθετων διεπαφών χρήστη με επαναχρησιμοποιήσιμα στοιχεία.
4. **High Performance:** Το Flutter χρησιμοποιεί τη μηχανή γραφικών Skia, προσφέροντας υψηλή απόδοση και ομαλή απόδοση animations στα 60fps.
5. **Rich Widget Library:** Παρέχει μια πλούσια βιβλιοθήκη προκατασκευασμένων widgets που ακολουθούν τις σχεδιαστικές οδηγίες Material Design και Cupertino.

Στην εφαρμογή μας, το Flutter μας επιτρέπει να προσφέρουμε μια συνεπή και υψηλής ποιότητας εμπειρία χρήστη σε όλες τις πλατφόρμες, διατηρώντας παράλληλα την αποδοτικότητα στην ανάπτυξη και συντήρηση του κώδικα.

Firestore και Firebase CLI

Το Firestore είναι μια πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών της Google που προσφέρει ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών cloud. Στο σύστημά μας, χρησιμοποιούμε το Firestore για τη φιλοξενία της εφαρμογής web.

Το Firebase CLI (Command Line Interface) είναι ένα εργαλείο που διευκολύνει τη διαχείριση και το deployment των Firebase projects. Ιδού πώς λειτουργεί στο πλαίσιο του συστήματός μας:

1. **Αυτοματοποιημένο Deployment:** Το Firebase CLI επιτρέπει το αυτοματοποιημένο deployment της εφαρμογής Flutter στο Firebase Hosting με απλές εντολές τερματικού.
2. **Διαχείριση Περιβαλλόντων:** Μπορούμε να διαχειριστούμε πολλαπλά περιβάλλοντα (π.χ., development, staging, production) εύκολα μέσω του CLI.
3. **Ενσωμάτωση με CI/CD:** Το Firebase CLI μπορεί να ενσωματωθεί σε pipelines Continuous Integration/Continuous Deployment, επιτρέποντας αυτόματα deployments με κάθε push στο repository.
4. **Διαχείριση Ρυθμίσεων:** Μέσω του CLI, μπορούμε να διαχειριστούμε ρυθμίσεις του Firebase project, όπως κανόνες ασφαλείας, ρυθμίσεις φιλοξενίας, κλπ.
5. **Τοπική Ανάπτυξη και Δοκιμές:** Το Firebase CLI επιτρέπει την τοπική εκτέλεση και δοκιμή της εφαρμογής πριν το τελικό deployment.

Η διαδικασία deployment στο σύστημά μας περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

1. Δημιουργία του build της Flutter εφαρμογής για web.
2. Χρήση του Firebase CLI για σύνδεση με το Firebase project.
3. Εκτέλεση της εντολής firebase deploy για ανέβασμα των αρχείων στο Firebase Hosting.
4. Αυτόματη διαθεσιμότητα της εφαρμογής στη διεύθυνση <https://selfieforgreen.web.app/>.

Αυτή η προσέγγιση μας επιτρέπει να έχουμε ένα γρήγορο, αξιόπιστο και αυτοματοποιημένο workflow για το deployment της εφαρμογής μας, διασφαλίζοντας ότι οι τελευταίες ενημερώσεις είναι άμεσα διαθέσιμες στους χρήστες μας με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση και μειωμένο κίνδυνο σφαλμάτων.

Έλεγχος Εκδόσεων και Συνεργασία:

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί το Git για τον έλεγχο εκδόσεων, επιτρέποντας αποτελεσματική διαχείριση του κώδικα, συνεργασία μεταξύ των προγραμματιστών και

παρακολούθηση των αλλαγών ενώ η αποθήκευση γίνεται τοπικά αλλά σε στις υπηρεσίες του GitHub Repository

- <https://github.com/kostapappas/selfie4green.git>

Το Git είναι ένα καταναμημένο σύστημα ελέγχου εκδόσεων (distributed version control system) που παίζει κρίσιμο ρόλο στη διαχείριση του κώδικα του έργου μας όπως αναλύεται ακολούθως:

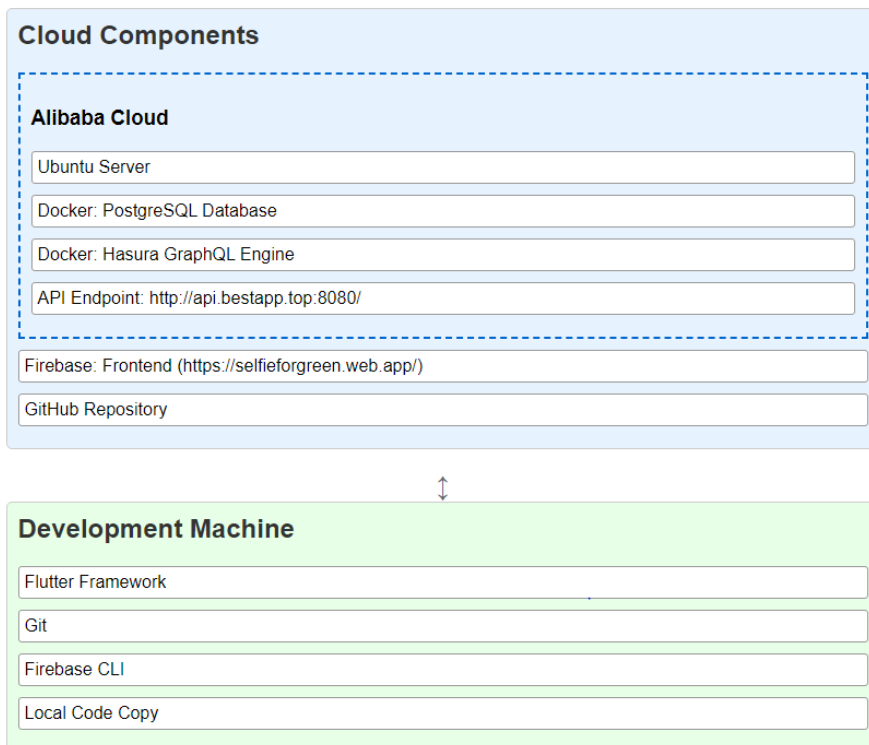
1. **Παρακολούθηση Αλλαγών:** Το Git καταγράφει κάθε αλλαγή στον κώδικα, επιτρέποντάς μας να παρακολουθούμε την εξέλιξη του έργου και να επιστρέφουμε σε προηγούμενες εκδόσεις αν χρειαστεί.
2. **Branching και Merging:** Χρησιμοποιούμε branches για να αναπτύξουμε νέα χαρακτηριστικά ή να διορθώσουμε σφάλματα χωρίς να επηρεάσουμε τον κύριο κώδικα. Στη συνέχεια, συγχωνεύουμε (merge) αυτές τις αλλαγές πίσω στον κύριο κλάδο.
3. **Συνεργασία:** Το Git επιτρέπει σε πολλαπλούς προγραμματιστές να εργάζονται παράλληλα στο ίδιο έργο, συγχρονίζοντας τις αλλαγές τους.
4. **Επίλυση Συγκρούσεων:** Όταν προκύπτουν συγκρούσεις μεταξύ διαφορετικών εκδόσεων του κώδικα, το Git παρέχει εργαλεία για την αποτελεσματική επίλυσή τους. GitHub ως Cloud Repository

Το GitHub είναι μια πλατφόρμα φιλοξενίας κώδικα που βασίζεται στο Git. Για το έργο μας, χρησιμοποιούμε το repository <https://github.com/kostapappas/selfie4green.git>. Το GitHub ενισχύει τη διαδικασία ανάπτυξης:

1. **Κεντρική Αποθήκευση:** Το GitHub λειτουργεί ως κεντρικό σημείο αποθήκευσης του κώδικα μας, επιτρέποντας σε όλα τα μέλη της ομάδας να έχουν πρόσβαση στην πιο πρόσφατη έκδοση.
2. **Ασφάλεια και Backup:** Παρέχει ασφαλή αποθήκευση του κώδικα στο cloud, λειτουργώντας ως backup και προστατεύοντας από απώλεια δεδομένων.
3. **Issue Tracking:** Το GitHub παρέχει ένα σύστημα παρακολούθησης ζητημάτων (issues), επιτρέποντάς μας να οργανώσουμε και να προτεραιοποιήσουμε εργασίες, σφάλματα και νέα χαρακτηριστικά.
4. **Αυτοματισμοί με GitHub Actions:** Μπορούμε να αυτοματοποιήσουμε διαδικασίες όπως testing, building και deployment χρησιμοποιώντας το GitHub Actions.

5. **Τεκμηρίωση:** Το GitHub παρέχει χώρο για αναλυτική τεκμηρίωση του έργου μέσω του README.md και άλλων markdown αρχείων.

Εικόνα 3-10 - Δομικά στοιχεία συνολικής αρχιτεκτονικής της εφαρμογής



4. Περιγραφή εφαρμογής

Η εφαρμογή **Selfie4Green** είναι μια πλατφόρμα αυτοαξιολόγησης δεξιοτήτων που στοχεύει στην προώθηση των "πράσινων" δεξιοτήτων. Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να εγγραφούν, να συνδεθούν και να συμμετάσχουν σε τεστ αυτοαξιολόγησης, παρέχοντας τους ανατροφοδότηση και αποτελέσματα με βάση τις απαντήσεις τους. Οι χρήστες μπορούν να σώσουν και να συνεχίσουν ένα τεστ

Κύρια Χαρακτηριστικά

- Εγγραφή και Σύνδεση Χρηστών:
 - Οι χρήστες μπορούν να εγγραφούν και να συνδεθούν μέσω email.
 - Υποστηρίζεται η σύνδεση μέσω ειδικών συνδέσμων που αποστέλλονται στο email του χρήστη.
- Αρχική Σελίδα:
 - Η αρχική σελίδα παρέχει πληροφορίες για την εφαρμογή και τις διαθέσιμες λειτουργίες.
 - Περιλαμβάνει ενότητες με πληροφορίες για τις "πράσινες" δεξιότητες και τα οφέλη τους.
- Πίνακας Ελέγχου (Dashboard):
 - Οι χρήστες μπορούν να δουν τα αποτελέσματα των αυτοαξιολογήσεών τους.
 - Παρέχεται η δυνατότητα έναρξης ή συνέχισης ενός κοινής αυτοαξιολόγησης.
- Τεστ Αυτοαξιολόγησης:
 - Οι χρήστες μπορούν να συμμετάσχουν σε τεστ όπου αυτοαξιολογούν τις "πράσινες" δεξιότητές τους.
 - Τα κοινής περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και παρέχουν ανατροφοδότηση με βάση τις απαντήσεις.
 - Οι ερωτήσεις είναι σε ενότητες και οι χρήστες μπορούν να δούνε το ποσοστό που έχουν ολοκληρώσει σε κάθε ενότητα.
- Αποτελέσματα και Ανατροφοδότηση:
 - Μετά την ολοκλήρωση του κοινής και αφού οι χρήστες έχουν απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις κάθε ενότητας οδηγούνται στην αρχική οθόνη του Dashboard όπου μπορούν να δούνε τα αποτελέσματα.
 - Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με γραφήματα και άλλες οπτικές αναπαραστάσεις για καλύτερη κατανόηση.

Τεχνολογίες και Εργαλεία

- **Flutter:** Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη της διεπαφής χρήστη.
- **Firebase SDK:** Χρησιμοποιείται για την αυθεντικοποίηση χρηστών και την αποθήκευση δεδομένων.

- **Flutter EasyLoading:** Χρησιμοποιείται για την εμφάνιση μηνυμάτων κατάστασης και αναμονής ολοκλήρωσης.

Δομή Κώδικα

- **main.dart:** Το κύριο αρχείο εκκίνησης της εφαρμογής που αρχικοποιεί το Firebase και τις ρυθμίσεις της εφαρμογής.
- **SignUpLandingPage:** Σελίδα εγγραφής που ελέγχει αν ο χρήστης έχει συνδεθεί μέσω ειδικού συνδέσμου.
- **DashboardMain:** Κύρια σελίδα του πίνακα ελέγχου που εμφανίζει τα αποτελέσματα και παρέχει πρόσβαση στο κουίζ.
- **DashboardPage:** Σελίδα που διαχειρίζεται την πλοήγηση μεταξύ του πίνακα ελέγχου και του κουίζ.
- **LandingPage:** Αρχική σελίδα που παρέχει πληροφορίες για την εφαρμογή και τις "πράσινες" δεξιότητες.
- **QuizPage:** Σελίδα που διαχειρίζεται την έναρξη και την ολοκλήρωση του κουίζ αυτοαξιολόγησης.

Ακολουθούν μερικά χαρακτηριστικά του κώδικα ανάπτυξης:

1. Χρήση Καταστάσεων (State Management)

- Ο κώδικας χρησιμοποιεί `StatefulWidget` για τη διαχείριση της κατάστασης των σελίδων, επιτρέποντας την ανανέωση της διεπαφής χρήστη όταν αλλάζει η κατάσταση.
- Χρησιμοποιείται το `setState` για την ενημέρωση της κατάστασης και την ανανέωση της διεπαφής χρήστη.

2. Αρχικοποίηση και Καθαρισμός Πόρων

- Οι μέθοδοι `initState` και `dispose` χρησιμοποιούνται για την αρχικοποίηση και τον καθαρισμό πόρων, όπως οι listeners.

- Παράδειγμα:

```
@override
void initState() {
  super.initState();
  WidgetsBinding.instance.addPostFrameCallback(_) {
    checkForSignInLink(context);
  });
```

```

}
@override
void dispose() {
  AppSettings.instance.removeListener(_updateLanguage);
  super.dispose();
}

```

3. Αναμονή και Ασύγχρονη Εκτέλεση

- Χρησιμοποιούνται Future και async/await για την ασύγχρονη εκτέλεση λειτουργιών, όπως η επαλήθευση συνδέσμων email και η φόρτωση δεδομένων.

- Παράδειγμα:

```

Future<void> checkForSignInLink(BuildContext context) async {
  final uri = Uri.tryParse(html.window.location.href);
  final String emailLink = uri?.toString() ?? "";
  if (await appSettings.userManager.isSignInWithEmailLink(emailLink)) {
    // ...
  }
}

```

4. Διαχείριση Πλοήγησης

- Χρησιμοποιείται το Navigator για την πλοήγηση μεταξύ σελίδων, επιτρέποντας την εύκολη μετάβαση από τη μία σελίδα στην άλλη.

- Παράδειγμα:

```
Navigator.pushNamed(context, '/dashboard');
```

5. Διαχείριση Κατάστασης Φόρτωσης

- Χρησιμοποιείται το Flutter EasyLoading για την εμφάνιση μηνυμάτων φόρτωσης και κατάστασης, βελτιώνοντας την εμπειρία χρήστη.

- Παράδειγμα:

```
EasyLoading.show(status: 'loading...');
```

```
EasyLoading.dismiss();
```

6. Αναγνωσιμότητα και Οργάνωση Κώδικα

- Ο κώδικας είναι οργανωμένος σε ξεχωριστές κλάσεις και αρχεία, διευκολύνοντας την αναγνωσιμότητα και τη συντήρηση.
- Χρησιμοποιούνται περιγραφικά ονόματα για τις κλάσεις, τις μεθόδους και τις μεταβλητές.

7. Χρήση Σχολίων

- Χρησιμοποιούνται σχόλια για την εξήγηση του κώδικα και την αποφυγή παρανοήσεων.

- Παράδειγμα:

```
// Check if the email link is valid
```

8. Αντιμετώπιση Σφαλμάτων

- Χρησιμοποιούνται μηνύματα σφάλματος για την ενημέρωση του χρήστη σε περίπτωση αποτυχίας λειτουργιών.

- Παράδειγμα:

```
EasyLoading.showError(informationInvalid);
```

9. Ανταπόκριση και Προσαρμοστικότητα

- Χρησιμοποιούνται SingleChildScrollView και Stack για την προσαρμογή της διεπαφής χρήστη σε διαφορετικά μεγέθη οθόνης.

- Παράδειγμα:

```
return SingleChildScrollView(  
  child: Center(  
    child: buildMainContainer(),  
  ),  
);
```

10. Επαναχρησιμοποίηση Κώδικα

- Χρησιμοποιούνται επαναχρησιμοποιήσιμα widgets για την αποφυγή επανάληψης κώδικα και τη βελτίωση της συντηρησιμότητας.

- Παράδειγμα:

```
Widget buildHeaderText() {  
  return MyText(  
    text: settings.t("Green skills"),  
    style: 'H1',  
    maxFontSize: 24,  
    textAlign: TextAlign.center,  
  );  
}
```


4.1 Πολυγλωστικότητα

Η πολυγλωστικότητα στην εφαρμογή επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης της κλάσης `AppSettings` και των αρχείων μεταφράσεων `feedback.json` και `strings.json` που βρίσκονται στους φακέλους `languages/gb` και `languages/gr`. Ακολουθούν τα βασικά βήματα και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της πολυγλωστικότητας:

1. Κλάση `AppSettings`

Η κλάση `AppSettings` διαχειρίζεται τις ρυθμίσεις της εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένων των γλωσσικών ρυθμίσεων. Περιέχει μεθόδους για την αλλαγή της γλώσσας και την απόκτηση των μεταφρασμένων κειμένων.

2. Αρχεία Μεταφράσεων

Τα αρχεία `feedback.json` και `strings.json` περιέχουν τα μεταφρασμένα κείμενα για διάφορες γλώσσες. Αυτά τα αρχεία φορτώνονται κατά την εκκίνηση της εφαρμογής ή κατά την αλλαγή γλώσσας και βρίσκονται στους αντίστοιχους φακέλους της γλώσσας όπως πχ `languages/gr`, `languages/gb` κλπ .

3. Χρήση της Μεθόδου `t` για Μεταφράσεις

Η μέθοδος `t` της κλάσης `AppSettings` χρησιμοποιείται για την απόκτηση των μεταφρασμένων κειμένων. Αυτή η μέθοδος παίρνει ως παράμετρο ένα κλειδί και επιστρέφει το αντίστοιχο μεταφρασμένο κείμενο.

4. Ανανέωση της Διεπαφής Χρήστη Κατά την Αλλαγή Γλώσσας

Η κλάση `AppSettings` χρησιμοποιεί `listeners` για την ενημέρωση της διεπαφής χρήστη όταν αλλάζει η γλώσσα. Όταν αλλάζει η γλώσσα, καλείται μια μέθοδος που ανανεώνει την κατάσταση της σελίδας και ανανεώνει τα κείμενα.

5. Αρχικοποίηση και Καθαρισμός `Listeners`

Οι `listeners` για την αλλαγή γλώσσας προστίθενται κατά την αρχικοποίηση της σελίδας και αφαιρούνται κατά τον καθαρισμό των πόρων, διασφαλίζοντας ότι η διεπαφή χρήστη ενημερώνεται σωστά όταν αλλάζει η γλώσσα.

4.2 Ερωτηματολόγιο

Το αρχικό ερωτηματολόγιο για όλους αποθηκεύεται, με τα κύρια δεδομένα σε δομή json, στον πίνακα assessments της βάσης δεδομένων και έχει περιγραφικά το ακόλουθο συντακτικό:

Εικόνα 4-1 - Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης σε μορφή JSON

```
{
  "0": {
    "UID": "123e4567-e89b-12d3-a456-426614174000",
    "data": {
      "name": "value",
      "title": "value",
      "author": "value",
      "status": 1,
      "quizUID": "123e4567-e89b-12d3-a456-426614174000",
      "userID": "value",
      "version": 12,
      "category": 0,
      "comments": "value",
      "groupUID": "value",
      "isActive": true,
      "subtitle": "value",
      "questions": [
        {
          "created_at": "2024-01-27T11:28:00.199039+00:00",
          "isForGroup": true,
          "updated_at": "2024-01-27T11:28:00.199039+00:00",
          "description": "value",
          "isAnonymous": false,
          "categoryName": "GreenComp",
          "duration_minutes": 0
        }
      ]
    }
  },
  "name": "Final test green assesment V1",
  "title": "value",
  "apikey": "selfi4greenapERAFfdofaosdf2343242tgdsqsd",
  "author": "value",
  "status": 1,
  "version": 1,
  "category": 999,
  "comments": "Created from kostapappas",
  "isActive": true,
  "subtitle": "value",
  "created_at": "2024-01-27T11:28:00.199039+00:00",
  "isForGroup": true,
  "updated_at": "2024-01-28T16:12:23.75748+00:00",
  "description": "value",
  "categoryName": "value",
  "duration_minutes": 0
}
```

Τα κύρια στοιχεία του ερωτηματολογίου είναι ότι κάθε ερωτηματολόγιο έχει μια μεταβλητή isActive για να μπορεί να γίνει έλεγχος των ενεργών αξιολογήσεων, έχει αρκετά metadata πληροφοριακά και όπως όλες οι κλήσεις του API ένα κλειδί ασφαλείας το οποίο εξασφαλίζει ότι οποιοσδήποτε θέλει να έχει πρόσβαση στις πληροφορίες θα πρέπει να γνωρίζει το ακριβές κλειδί. Το κάθε ερωτηματολόγιο αποθηκεύεται με τα μεταδεδομένα του μέσα στο πεδίο data. Σε αυτό έχουν προστεθεί επικουρικά όνομα κατηγορίας σε περίπτωση που αργότερα χρειαστεί επέκταση των ερωτηματολογίων και σε άλλα frameworks. Στο πεδίο questions αποθηκεύονται οι ερωτήσεις / απαντήσεις και το σύστημα βαθμολόγησης πάλι σε μορφή json.

Εικόνα 4-2 - Ερωτήσεις και απαντήσεις και βαθμολόγιο αυτών σε μορφή JSON

```
▼ questions [ 24 items ]
  ▼ 0 : {
    uid : 100
    ▼ answers : [ 6 items ]
      ▼ 0 : {
        uid : 1
        score : 1
        answerText : I recognize sustainability as important but haven't
          incorporated it into my life.
      }
      ▶ 1 : { 3 props }
      ▶ 2 : { 3 props }
      ▶ 3 : { 3 props }
      ▶ 4 : { 3 props }
      ▶ 5 : { 3 props }
    ]
    competenceID : 101
    questionText : Reflect on the importance of sustainability in your personal
      and professional life.
    questionType : selectMax1Text
    competenceName : Assessing the value of sustainability
    competenceAreaID : 1
    competenceAreaName : Integration of sustainability values
    ▼ correctAnswersIndexes : [ 1 item ]
      0 : 5
    ]
  }
  ▶ 1 : { 9 props }
  ▶ 2 : { 9 props }
  ▶ 3 : { 9 props }
  ▶ 4 : { 9 props }
  ▶ 5 : { 9 props }
  ▶ 6 : { 9 props }
  ▶ 7 : { 9 props }
  ▶ 8 : { 9 props }
  ▶ 9 : { 9 props }
  ▶ 10 : { 9 props }
```

Τα σημαντικότερα πεδία στις ερωτήσεις είναι οι απαντήσεις (answers) οι οποίες περιέχουν και την βαθμολογία τους. Έτσι όταν ο χρήστης απαντήσει κάποια ερώτηση ξέρει άμεσα την βαθμολογία του. Το σύστημα αυτό επιτρέπει να χρησιμοποιηθούν και ερωτήσεις με πολλαπλά σωστές απαντήσεις σε περίπτωση που αυτό χρειαστεί.

Κάθε ερώτηση έχει έναν τύπο questionType που όταν είναι selectMax1Text τότε το σύστημα επιτρέπει να επιλέγεται μόνο μια απάντηση σε κάθε ερώτηση. Τέλος κάθε ερώτηση έχει κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με τα πρότυπα του GreenComp σε γενική περιοχή ικανοτήτων (Competence Area) και στην ειδική ικανότητα (CompetenceID και CompetenceName). Έτσι μπορεί σε δεύτερο χρόνο να κατηγοριοποιηθούν οι απαντήσεις ανα γενική και ειδική ικανότητα.

4.3 Αποτελέσματα αυτοαξιολόγησης προς τον χρήστη

Κάθε φορά που ένας χρήστης ολοκληρώνει όλες τις ερωτήσεις από όλες τις ενότητες λαμβάνει ένα διάγραμμα τύπου αράχνης με την συνολική επίδοση στους 12 τομείς ικανοτήτων αλλά και μια οπτική απεικόνιση με αστεράκια για να καταλάβει το επίπεδο του (με κλίμακα από το 0 έως το 5). Στην απεικόνιση με τα αστεράκια έχει προστεθεί ένα κουμπί ανάδρασης / feedback με θαυμαστικό το οποίο ανάλογα το επίπεδο του χρήστη στην συγκεκριμένη ικανότητα λαμβάνει πολυγλωσσικά οδηγίες για το πώς μπορεί να αναπτύξει την ικανότητα αυτή. Τα αρχεία που έχουν αποθηκευμένες τις οδηγίες αυτές βρίσκονται στους φακέλους.

Το κείμενο ανάδρασης έχει αποθηκευτεί με μορφοποίηση τύπου Markdown προκειμένου να γίνει πιο εύκολη η αισθητική απεικόνιση χωρίς χρήση περαιτέρω κώδικα ενώ έχουν προστεθεί 5 κατηγορίες ανάδρασης ανάλογα το ποσοστό που επιτυγχάνει 0-20,20-40,40-60,60-80,80-100%.

Το Markdown είναι μια απλή γλώσσα σήμανσης που χρησιμοποιείται για τη μορφοποίηση κειμένου και επιτρέπει στους χρήστες να γράφουν κείμενο που είναι εύκολο να διαβαστεί και να γραφτεί, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να μετατραπεί σε HTML για δημοσίευση στο διαδίκτυο. Το Markdown χρησιμοποιείται ευρέως σε πλατφόρμες όπως το GitHub, τα forums, τα blogs και τα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου.

Βασικά Χαρακτηριστικά του Markdown

- Επικεφαλίδες
 - Χρησιμοποιούνται σύμβολα # για τη δημιουργία επικεφαλίδων.

- Παράδειγμα: # Επικεφαλίδα Επιπέδου 1
- Έμφαση
 - Χρησιμοποιούνται αστερίσκοι * ή κάτω παύλες _ για έμφαση.
 - Παράδειγμα: *Πλάγια γραφή* ή ****Εντονη γραφή****
- Λίστες
 - Δημιουργία λιστών με κουκκίδες ή αριθμημένων λιστών.
 - Παράδειγμα: - Στοιχείο λίστας ή 1. Πρώτο στοιχείο
- Σύνδεσμοι
 - Δημιουργία υπερσυνδέσμων.
 - Παράδειγμα: [Κείμενο συνδέσμου](https://example.com)
- Εικόνες
 - Εισαγωγή εικόνων.
 - Παράδειγμα: ![Εναλλακτικό κείμενο](https://example.com/image.jpg)

Παράδειγμα JSON feedback με μορφή Markdownγια μια ικανότητα:

Εκτίμηση της αξίας της βιωσιμότητας": {

"0-1": {

"feedback": [

"### Αρχική κατανόηση και ευαισθητοποίηση",

"- ****Ερευνα βασικών ορισμών:**** Ξεκινήστε διερευνώντας τι σημαίνει βιωσιμότητα από αξιόπιστες πηγές όπως τα Ηνωμένα Έθνη ή η Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος",

"- ****Κατανοήστε τους τρεις πυλώνες:**** Εξοικειωθείτε με τους τρεις βασικούς πυλώνες της βιωσιμότητας: τον περιβαλλοντικό, τον κοινωνικό και τον οικονομικό. Αναγνωρίστε τη διασύνδεσή τους.",

"- ****Ελεγχος προσωπικών επιπτώσεων:**** Επανεξετάστε τις καθημερινές σας συνήθειες για να εντοπίσετε πώς αυτές επηρεάζουν το περιβάλλον. Εξετάστε τη χρήση πόρων όπως το νερό, η ηλεκτρική ενέργεια και πόσα απόβλητα παράγετε.",

"- ****Υπολογίστε το ανθρακικό σας αποτύπωμα:**** Χρησιμοποιήστε διαδικτυακούς υπολογιστές για να μετρήσετε το ανθρακικό σας αποτύπωμα, βοηθώντας σας να κατανοήσετε τις προσωπικές σας περιβαλλοντικές επιπτώσεις.",

"### Εκπαίδευση και συλλογή πληροφοριών",

"- ****Παρακολούθηστε ντοκιμαντέρ και διαβάστε βιβλία:**** Ασχοληθείτε με υλικό που συζητά τις προκλήσεις και τις λύσεις της αειφορίας. Συνιστώνται ντοκιμαντέρ όπως το **Μια άβολη αλήθεια** και βιβλία όπως το **Σιωπηλή άνοιξη** της Rachel Carson.",

"- ****Ακολουθήστε blogs για την αειφορία:**** Επισκεφτείτε τακτικά ιστότοπους όπως το TreeHugger ή το Environmental Working Group (EWG) για να ενημερώνεστε για θέματα αειφορίας",

"##### Συμμετέχετε σε τοπικές κοινοτικές πρωτοβουλίες",

"- ****Εκδηλώσεις καθαρισμού κοινοτήτων:**** Συμμετέχετε σε τοπικές πρωτοβουλίες, όπως οι καθαρισμοί κοινοτήτων, για να συμμετάσχετε άμεσα στις προσπάθειες διατήρησης του περιβάλλοντος.",

"- ****Προγράμματα ανακύκλωσης:**** Συμμετέχετε σε τοπικές προσπάθειες ανακύκλωσης για να κατανοήσετε τις διαδικασίες και τα οφέλη της μείωσης των αποβλήτων.",

Αναστοχασμός και προσωπική συνεισφορά",

"- ****Αξιολογήστε τις προσωπικές σας αξίες:**** Αναλογιστείτε πώς οι αξίες σας ευθυγραμμίζονται με τις βιώσιμες πρακτικές και πού μπορείτε να κάνετε προσαρμογές για να ζείτε πιο βιώσιμα.",

"- ****Ορισμός στόχων:**** Θέστε εφικτούς στόχους για την ενσωμάτωση της βιωσιμότητας στην καθημερινή σας ζωή, όπως η μείωση της περιττής χρήσης νερού ή η υποστήριξη τοπικών προϊόντων.",

"- ****Ξεκινήστε από τα μικρά στο σπίτι:**** Εφαρμόστε απλές αλλαγές, όπως η χρήση λαμπτήρων με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας ή η μείωση της σπατάλης νερού.",

"- ****Ενισχύστε την αλλαγή:**** Ενθαρρύνετε βιώσιμες πρακτικές μεταξύ της οικογένειας και των φίλων σας για να ενισχύσετε τον αντίκτυπο των ενεργειών σας"

]

},

"1-2": {

"feedback": [

Εμβάθυνση της κατανόησης",

"- ****Προχωρημένες αναγνώσεις:**** Εμβαθύνετε σε θέματα βιωσιμότητας μέσω προχωρημένων βιβλίων και ερευνητικών εργασιών. Τίτλοι όπως το **Αυτό αλλάζει τα πάντα** της Ναόμι Κλάιν προσφέρουν εις βάθος πληροφορίες για την πολιτική και την οικονομία του κλίματος.",

"- ****Σειρές ντοκιμαντέρ:**** Παρακολουθήστε σειρές που καλύπτουν μια σειρά θεμάτων βιωσιμότητας, όπως το **Ο πλανήτης μας** του Netflix ή το **Explained: The World's Water Crisis** για να αποκτήσετε μια ευρύτερη κατανόηση των παγκόσμιων προκλήσεων της βιωσιμότητας.",

Ενίσχυση των καθημερινών πρακτικών",

"- ****Βιώσιμη κατανάλωση:**** Αρχίστε να αγοράζετε συνειδητά προϊόντα από εταιρείες που είναι διαφανείς σχετικά με τις αλυσίδες εφοδιασμού τους και δεσμεύονται για βιώσιμες πρακτικές.",

"- ****Εξοικονόμηση ενέργειας:**** Κάντε μια συντονισμένη προσπάθεια να μειώσετε τη χρήση ενέργειας εφαρμόζοντας πιο ολοκληρωμένα μέτρα, όπως η αναβάθμιση σε συσκευές υψηλής απόδοσης ή η εγκατάσταση προγραμματιζόμενου θερμοστάτη.",

Κοινοτική δέσμευση και συνηγορία",

"- ****Ενταχθείτε σε ομάδες βιωσιμότητας:**** Συνδεθείτε με τοπικές ή διαδικτυακές ομάδες βιωσιμότητας για να συμμετάσχετε σε συζητήσεις, να μοιραστείτε ιδέες και να συμμετάσχετε σε εκστρατείες υπεράσπισης.",

"- ****Εθελοντισμός για περιβαλλοντικούς σκοπούς:**** Αφιερώστε λίγο από το χρόνο σας στην εθελοντική εργασία σε τοπικές περιβαλλοντικές ομάδες ή πρωτοβουλίες, οι οποίες μπορεί να κυμαίνονται από τη φύτευση δέντρων μέχρι εκπαιδευτικά προγράμματα σε σχολεία.",

Εκπαιδευτικός εμπλουτισμός",

"- ****Παρακολουθήστε εργαστήρια και σεμινάρια:**** Εγγραφείτε σε εργαστήρια ή σεμινάρια που εστιάζουν σε συγκεκριμένους τομείς της αειφορίας, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η διαχείριση αποβλήτων ή η αειφόρος γεωργία.",

"- ****Προσκεκλημένες διαλέξεις και διαδικτυακά σεμινάρια:**** Εκμεταλλευτείτε τις προσκεκλημένες διαλέξεις και τα διαδικτυακά σεμινάρια που προσφέρονται από πανεπιστήμια και οργανισμούς που επικεντρώνονται στην τελευταία έρευνα και τις στρατηγικές αειφορίας.",

"### Αναστοχαστικές πρακτικές",

"- ****Ημερολόγιο βιωσιμότητας:**** Ξεκινήστε ένα ημερολόγιο βιωσιμότητας για να καταγράψετε τις σκέψεις, την πρόοδο, τις προκλήσεις και τις ιδέες σας καθώς εμβαθύνετε την ενασχόλησή σας με τις βιώσιμες πρακτικές.",

"- ****Ορισμός μετρήσιμων στόχων:**** Θέστε συγκεκριμένους, μετρήσιμους στόχους για τη μείωση του περιβαλλοντικού σας αποτυπώματος, όπως η μείωση της οικιακής χρήσης νερού κατά 20% ή η επίτευξη ενός καθορισμένου στόχου ανακύκλωσης κάθε μήνα.",

"### Προάσπιση και επιρροή",

"- ****Πολιτική συνηγορία:**** Αρχίστε να κατανοείτε και να ασχολείστε με τις πολιτικές βιωσιμότητας σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο. Εξετάστε το ενδεχόμενο να γράψετε στους εκπροσώπους σας ή να υποστηρίξετε πολιτικές πρωτοβουλίες που προωθούν την αειφορία.",

"- ****Εκπαιδεύστε άλλους:**** Μοιραστείτε τις γνώσεις σας για τη βιωσιμότητα με φίλους, συγγενείς και συναδέλφους για να βοηθήσετε στην ευαισθητοποίηση και την προώθηση μιας κοινότητας που επικεντρώνεται στις βιώσιμες αξίες"

]

},

4.4 Τελικές Οθόνες εφαρμογής

Ακολουθούν οι οθόνες της εφαρμογής με επιλεγμένη την Ελληνική Γλώσσα.

Εικόνα 4-3 - Εισαγωγική οθόνη εφαρμογής (homepage)

SELFIE for Green
Ενδυνάμωση της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Αρχική Πληροφορίες GR Είσοδος Εγγραφή

Ενδυναμώστε τις Πράσινες Δεξιότητές σας

Γίνετε μέλος μιας ακμάζουσας κοινότητας με πάνω από 100.000 μέλη που χρησιμοποιούν το εργαλείο αυτο-αξιολόγησης μας για να ευθυγραμμιστούν με το πλαίσιο GreenComp. Ενοχώστε τις βιώσιμες πρακτικές σας, είτε είστε φοιτητής, εκπαιδευτικός, επαγγελματίας ή ηγέτης επιχείρησης.

Έχετε ήδη εγγραφεί ή θέλετε να γίνετε μέλος τώρα:


Είσοδος Εγγραφή

Κάθε μαθητής, καθηγητής, εργαζόμενος, ιδιοκτήτης εταιρείας μπορεί να εγγραφεί για να δει πώς

Είστε προετοιμασμένοι για την πράσινη μετάβαση;

- GreenComp**
Το GreenComp είναι η πυξίδα σας για τις ικανότητες βιωσιμότητας. Είναι ένα ενοποιητικό πλαίσιο που θέτει το πρότυπο για το τι πραγματικά σημαίνει αειφορία στην πράξη.
- Αυτοαξιολόγηση**
Ανακαλύψτε πού βρίσκεστε στο ταξίδι σας για βιωσιμότητα με την εκτενή αυτο-αξιολόγησή μας. Μετρήστε, παρακολουθήστε και βελτιώστε τις πράσινες δεξιότητές σας με τον δικό σας ρυθμό, στον δικό σας χρόνο.

Εικόνα 4-4 - Οθόνη εισαγωγής χρήστη στην εφαρμογή

 **SELFIE for Green**
Ενδυνάμωση της Βιώσιμης Ανάπτυξης


Αρχική Πληροφορίες GR Είσοδος Εγγραφή

Συνδεθείτε για να ξεκινήσετε την αξιολόγηση των πράσινων δεξιοτήτων σας

Δεν χρειάζεται να εγγραφείτε! Απλά συνδεθείτε με το email σας και θα σας στείλουμε έναν σύνδεσμο. Απλά κάντε κλικ στο σύνδεσμο στο email για να εγγραφείτε αυτόματα και να ξεκινήσετε την αξιολόγησή σας. Με τη χρήση αυτού του συνδέσμου, συμφωνείτε με τους όρους και τις υπηρεσίες μας. Είναι τόσο εύκολο να ξεκινήσετε το ταξίδι σας προς την οικολογική συνείδηση!

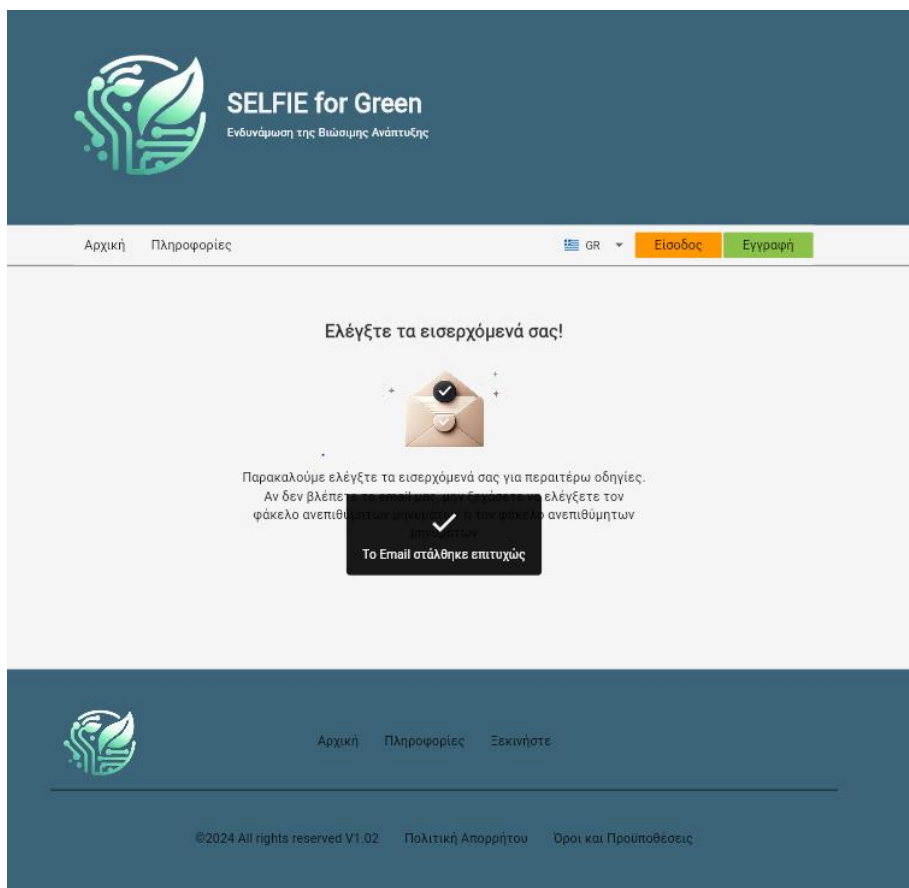
Email

Είσοδος




 Αρχική Πληροφορίες Ξεκινήστε

©2024 All rights reserved V1.02 Πολιτική Απορρήτου Όροι και Προϋποθέσεις

Εικόνα 4-5 - Οθόνη επιτυχής αποστολής email στον χρήστη



Εικόνα 4-6 - Ενδεικτικό email εισόδου στο σύστημα με link

Sign in to selfieforgreen requested at 2024 August 29 09:26 Z    Εισερχόμενο x



noreply@selfiefor... 12:26 μ.μ. (πριν από 0 λεπτά) ☆ 😊 ↩ ⋮
προς εγώ ▾

Hello,

We received a request to sign in to selfieforgreen using this email address, at 2024 August 29 09:26 Z. If you want to sign in with your kostapappas@gmail.com account, click this link:

[Sign in to selfieforgreen](#)

If you did not request this link, you can safely ignore this email.

Thanks,

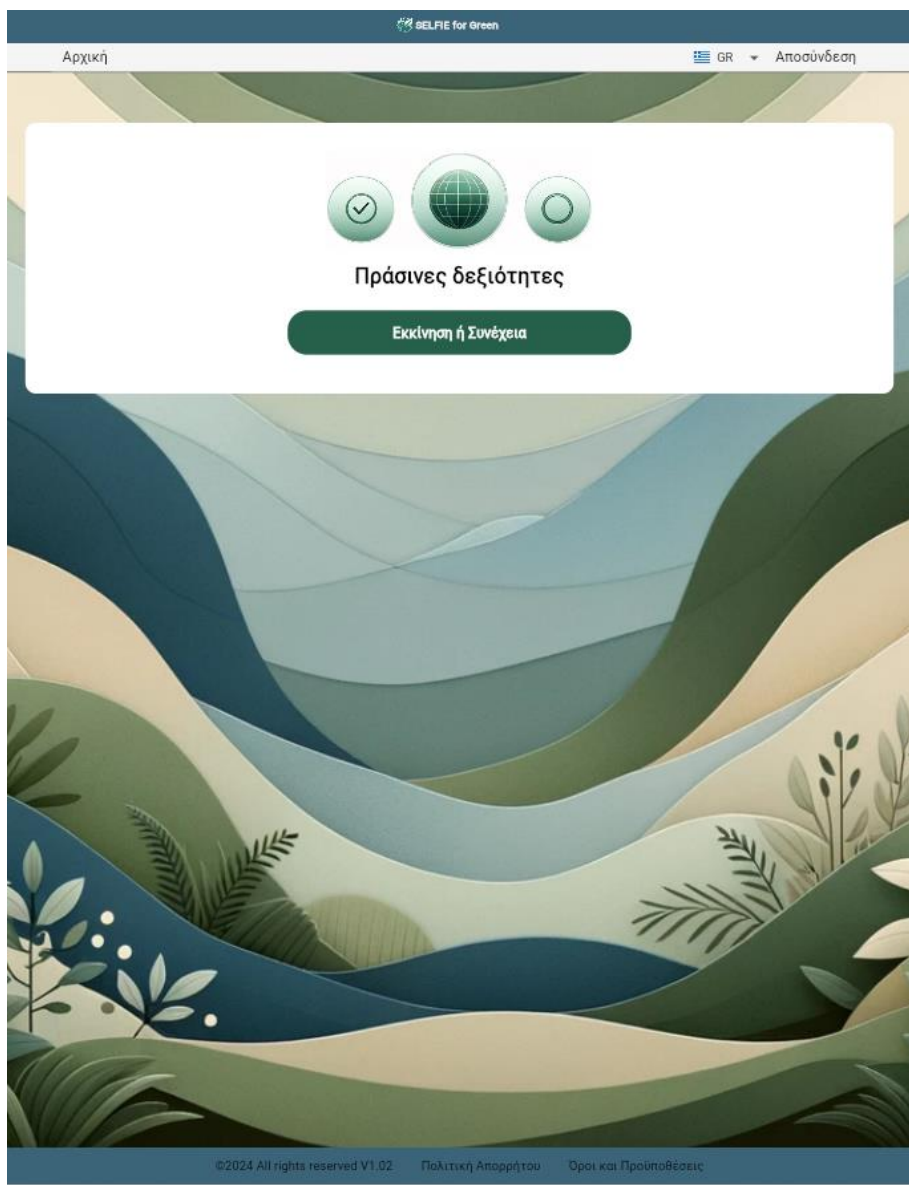
Your selfieforgreen team

↩ Απάντηση

➡ Προώθηση



Εικόνα 4-7 - Κεντρική οθόνη εγγεγραμμένου χρήστη χωρίς προηγούμενα αποτελέσματα



Εικόνα 4-8 - Οθόνη οδηγιών αυτοαξιολόγησης και δημογραφικών στοιχείων

SELFIE for Green

Αρχική GR Αποσύνδεση

Επισκόπηση Αυτοαξιολόγησης

Ατομική Αυτοαξιολόγηση
Τελευταία ενημέρωση: 27/01/2024 13:28

Οδηγίες

Αξιολογήστε την εφαρμογή ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών σε διάφορες πτυχές της εργασίας ή των σπουδών σας, στο πλαίσιο του GreenComp, του ευρωπαϊκού πλαισίου για τις πράσινες δεξιότητες. Επιλέξτε από τις απαντήσεις αυτή που ταιριάζει περισσότερο με την τρέχουσα κατάσταση ή πρακτική σας. Τα παραδείγματα που παρέχουμε έχουν ως στόχο να καθοδηγήσουν τη διαδικασία της αυτοαξιολόγησής σας. Να είστε βέβαιοι ότι όλες οι απαντήσεις που θα δώσετε θα παραμείνουν ανώνυμες. Αυτή η αυτοαξιολόγηση έχει ως στόχο να ενισχύσει τη συμμετοχή σας με ψηφιακά εργαλεία στην προώθηση βιώσιμων και φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών, όπως περιγράφεται στο πλαίσιο GreenComp.

- Μπορείτε να σταματήσετε την αυτο-αξιολόγηση ανά πάσα στιγμή, να αποθηκεύσετε τις απαντήσεις σας και να την ολοκληρώσετε αργότερα. Μπορείτε να επιστρέψετε σε αυτή τη σελίδα ανά πάσα στιγμή κάνοντας κλικ στο κουμπί Επιστροφή στην επισκόπηση. Εδώ μπορείτε να ελέγξετε τα βήματα που έχετε ολοκληρώσει και ποια βήματα απομένουν. όταν ολοκληρώσετε, στείλτε τις απαντήσεις σας για να λάβετε τα αποτελέσματά σας.
- Κανείς δεν αναμένεται να είναι καινοτόμος σε όλους τους τομείς! Ο σκοπός είναι να σας βοηθήσει να εντοπίσετε τα δυνατά σας σημεία, τα κενά και τους τομείς που χρήζουν βελτίωσης. Τα αποτελέσματα μπορούν να σας βοηθήσουν να κατανοήσετε τις μαθησιακές σας ανάγκες και να σχεδιάσετε τα επόμενα βήματα στο ψηφιακό/πράσινο σας ταξίδι.

Δημογραφικές Πληροφορίες

| | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| Ηλικία | Φύλο | Επίπεδο Εκπαίδευσης |
| Εισόδημα | Κατάσταση Απασχόλησης | Χώρα |
| Οικογενειακή Κατάσταση | | |

Πολιτική Απορρήτου Όροι και Προϋποθέσεις

Εικόνα 4-9 - Οθόνη εισαγωγής δημογραφικών στοιχείων χώρας

SELFIE for Green

Αρχική GR Αποσύνδεση

Επισκόπηση Αυτοαξιολόγησης

Ατομική Αυτοαξιολόγηση
Τελευταία ενημέρωση: 27/01/2024 13:28

Οδηγίες

Αξιολογήστε την εφαρμογή ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών σε διάφορες πτυχές της εργασίας ή των σπουδών σας, στο πλαίσιο του GreenComp, του ευρωπαϊκού πλαισίου για τις πράσινες δεξιότητες. Επιλέξτε από τις απαντήσεις αυτή που ταιριάζει περισσότερο με την τρέχουσα κατάσταση ή πρακτική σας. Τα παραδείγματα που παρέχουμε έχουν ως στόχο να καθοδηγήσουν τη διαδικασία της αυτοαξιολόγησής σας. Να είστε βέβαιοι ότι όλες οι απαντήσεις που θα δώσετε θα παραμείνουν ανώνυμες. Αυτή η αυτοαξιολόγηση έχει ως στόχο να ενισχύσει τη συμμετοχή σας με ψηφιακά εργαλεία στην προώθηση βιώσιμων και φιλικών προς το περιβάλλον πρακτικών, όπως περιγράφεται στο πλαίσιο GreenComp.

Μπορείτε να σταματήσετε την αυτο-αξιολόγηση ανά πάσα στιγμή, να αποθηκεύσετε τις απαντήσεις σας και να την ολοκληρώσετε αργότερα. Μπορείτε να επιστρέψετε σε αυτή τη σελίδα ανά πάσα στιγμή κάνοντας κλικ στο κουμπί Επιστροφή στην επάνω δεξιά. Εάν μπορείτε να ελέγξετε τα βήματα που έχετε ολοκληρώσει και ποι

Select Country

🇬🇷 Greece +30

🇬🇱 Greenland +299

🇬🇩 Grenada +1473

🇬🇩 Saint Vincent and the Grenadines +1784

Εικόνα 4-10 - Ενδεικτική οθόνη ερωτήσεων / απαντήσεων αυτοαξιολόγησης

SELFIE for Green

Αρχική GR Αποσύνδεση

Αυτοαξιολόγηση

Ενσωμάτωση των αξιών της βιωσιμότητας (50.0%)

Υποστήριξη της δικαιοσύνης
Πώς αντιδράτε σε καταστάσεις που αμφισβητούν την αμεροληψία και τη δικαιοσύνη εντός της κοινότητας ή του οργανισμού σας;

Τείνω να αποφεύγω την εμπλοκή σε τέτοιες καταστάσεις καθώς δεν είμαι σίγουρος πώς να τις αντιμετωπίσω.

Αισθάνομαι άβολα αλλά συνήθως το συζητώ μόνο με στενούς φίλους ή συναδέλφους.

Συμμετέχω ενεργά σε συζητήσεις και προσπάθειες για την αντιμετώπιση αυτών των θεμάτων όταν προκύπτουν.

Αναλαμβάνω ηγετικό ρόλο στην οργάνωση αντιδράσεων στις αδικίες, συμπεριλαμβανομένης της συνηγορίας και των εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών.

Υποστηρίζω τις προσπάθειες άλλων για την καταπολέμηση της αδικίας, αν και συνήθως δεν είμαι στην πρώτη γραμμή.

Δεν έχω αντιμετωπίσει τέτοιες καταστάσεις και δεν χρειάστηκε να αντιδράσω.

Υποστήριξη της δικαιοσύνης
Πώς υποστηρίζετε την ισότητα και τη δικαιοσύνη στον επαγγελματικό σας ρόλο;

Δεν συμμετέχω ενεργά στην υποστήριξη της δικαιοσύνης.

Αποθήκευση και έξοδος Υποβολή

Πολιτική Απορρήτου Όροι και Προϋποθέσεις

Εικόνα 4-11 - Οθόνη αυτοαξιολόγησης όπου ο χρήστης έχει ολοκληρώσει όλες τις δραστηριότητες

SELFIE for Green

Αρχική GR Αποσύνδεση

Αυτοαξιολόγηση

Ενσωμάτωση των αξιών της βιωσιμότητας (100.0%)

Αποδοχή της πολυπλοκότητας όσον αφορά τη βιωσιμότητα (100.0%)

Δημιουργία οραμάτων για ένα βιώσιμο μέλλον (100.0%)

Δράση για τη βιωσιμότητα (100.0%)

Δεν είμαι σίγουρος τι σημαίνει να ευθυγραμμίζω τον τρόπο ζωής μου με τις αρχές της αειφορίας.

Ατομική πρωτοβουλία

Πώς επιδεικνύετε ατομική πρωτοβουλία για την επίτευξη των στόχων της αειφορίας;

Σπάνια αναλαμβάνω ατομική πρωτοβουλία σε θέματα βιωσιμότητας.

Ενίοτε αναλαμβάνω ατομικές πρωτοβουλίες για την προώθηση της βιωσιμότητας.

Αναλαμβάνω συχνά ατομικές δράσεις για την αειφορία.

Η ατομική πρωτοβουλία σε θέματα βιωσιμότητας αποτελεί σημαντικό μέρος του ρόλου μου.

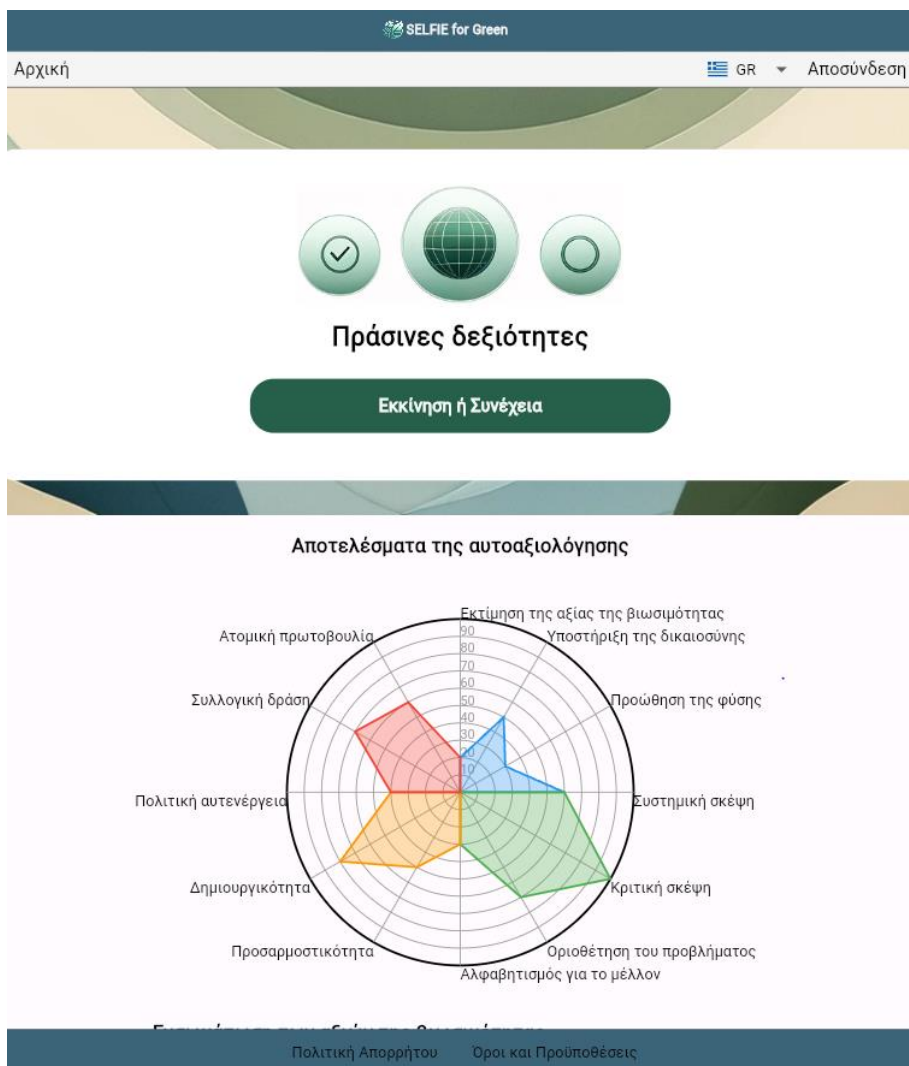
Δυσκολεύομαι να αναλάβω ατομικές δράσεις για την αειφορία.

Δεν γνωρίζω αυτή την αρμοδιότητα.

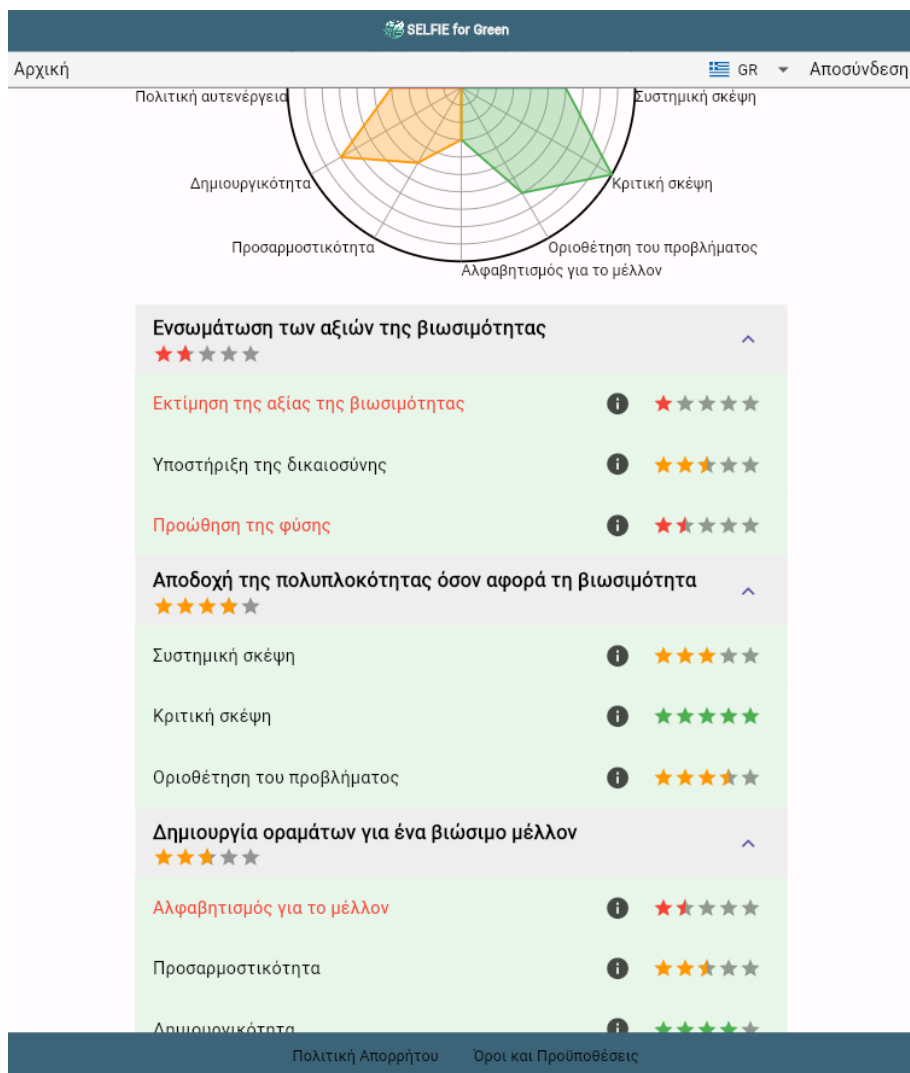
Αποθήκευση και έξοδος Υποβολή

Πολιτική Απορρήτου Όροι και Προϋποθέσεις

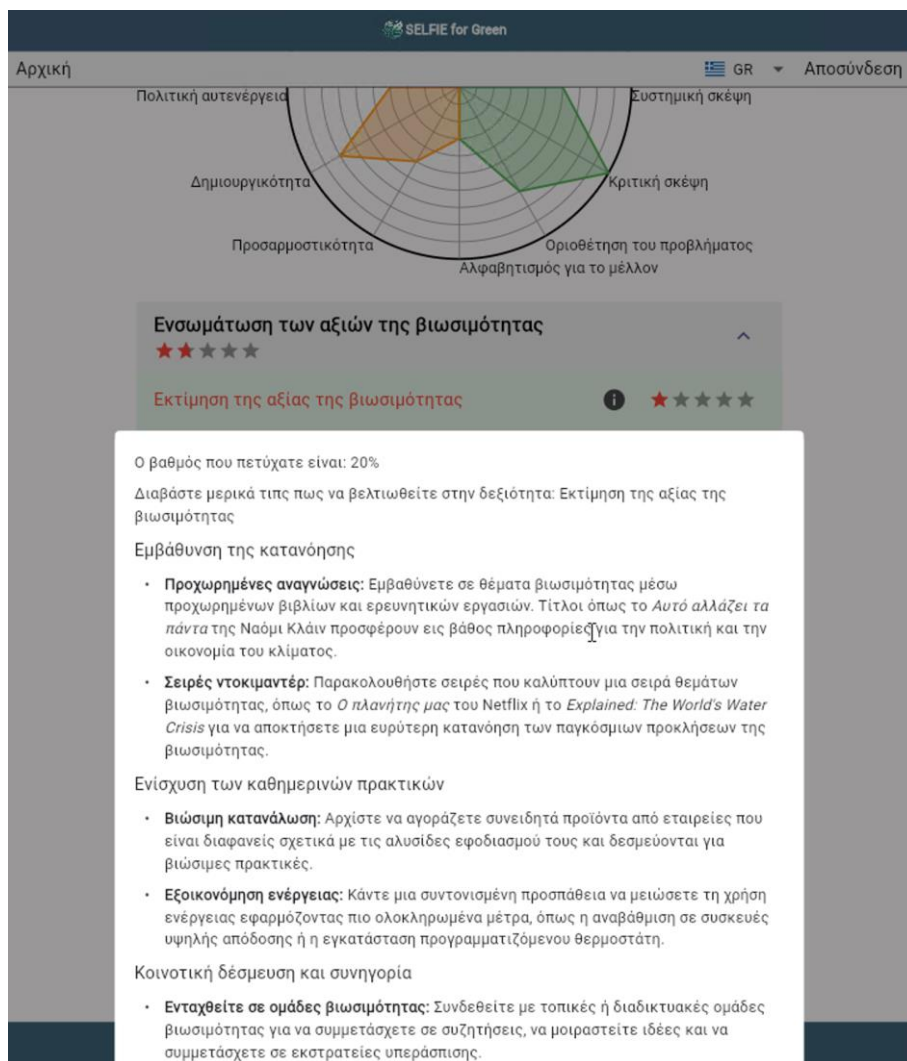
Εικόνα 4-12 - Οθόνη αποτελεσμάτων της αυτοαξιολόγησης με διάγραμμα



Εικόνα 4-13 - Οθόνη αποτελεσμάτων σε βαθμολογημένη μορφή



Εικόνα 4-14 - Οθόνη ενδεικτικών προτάσεων για βελτίωση ανάλογα το επίπεδο (feedback)



5. Αξιολόγηση εφαρμογής

Πραγματοποιήθηκε μια ενδελεχής αξιολόγηση του συστήματος από 4 πραγματικούς χρήστες. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή σε διάφορες πλατφόρμες, συμπεριλαμβανομένων κινητών συσκευών και διαδικτυακών περιβαλλόντων (web platforms). Αυτή η προσέγγιση επέτρεψε την αξιολόγηση της εφαρμογής υπό πραγματικές συνθήκες χρήσης, προσομοιώνοντας τις πιθανές καταστάσεις που θα αντιμετωπίσουν οι τελικοί χρήστες.

Η διαδικασία της αξιολόγησης δεν περιορίστηκε μόνο στην απλή χρήση του συστήματος, αλλά επικεντρώθηκε στην ανάλυση της συνολικής εμπειρίας των χρηστών. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στον εντοπισμό και την καταγραφή προβλημάτων που ανέκυψαν κατά τη διάρκεια της χρήσης, καθώς και στην άμεση εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών για την αντιμετώπισή τους. Αυτή η προσέγγιση επέτρεψε την ταχεία βελτίωση του συστήματος και την προσαρμογή του στις πραγματικές ανάγκες και προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι χρήστες.

5.1 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αξιολόγηση του συστήματος ήταν προσεκτικά σχεδιασμένη ώστε να καλύπτει όλες τις πτυχές της εμπειρίας του χρήστη και να εξασφαλίζει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Η διαδικασία περιελάμβανε τα ακόλουθα βήματα:

1. **Επιλογή Συμμετεχόντων:** Επιλέχθηκαν τέσσερις χρήστες με διαφορετικά επίπεδα τεχνολογικής εξοικείωσης και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Αυτή η ποικιλομορφία στο δείγμα επέτρεψε την αξιολόγηση του συστήματος από διαφορετικές οπτικές γωνίες.
2. **Εγγραφή και Σύνδεση:** Οι χρήστες κλήθηκαν να εγγραφούν και να συνδεθούν στο σύστημα, χρησιμοποιώντας διαφορετικούς περιηγητές (browsers) τόσο σε κινητές συσκευές όσο και σε υπολογιστές. Αυτό το βήμα ήταν κρίσιμο για την αξιολόγηση της συμβατότητας του συστήματος με διαφορετικές πλατφόρμες και περιηγητές.
3. **Συμπλήρωση Φόρμας Δημογραφικών Στοιχείων:** Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν μια λεπτομερή φόρμα με τα δημογραφικά τους στοιχεία. Αυτό το βήμα αποσκοπούσε στην αξιολόγηση της ευκολίας χρήσης της φόρμας και στη συλλογή σημαντικών πληροφοριών για το προφίλ των χρηστών.

4. **Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου Αυτοαξιολόγησης:** Οι χρήστες ολοκλήρωσαν το ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης των "πράσινων" ικανοτήτων τους. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, παρατηρήθηκε προσεκτικά η αλληλεπίδρασή τους με το σύστημα και καταγράφηκαν τυχόν δυσκολίες ή παρατηρήσεις.
5. **Καταγραφή Προβλημάτων:** Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, κατέγραφαν συστηματικά οποιοδήποτε πρόβλημα αντιμετώπιζαν οι χρήστες, είτε αυτό αφορούσε τη λειτουργικότητα είτε την εμφάνιση της εφαρμογής.
6. **Ανάλυση Ανατροφοδότησης:** Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας, οι χρήστες κλήθηκαν να παρέχουν λεπτομερή ανατροφοδότηση σχετικά με την εμπειρία τους. Αυτή η πληροφορία αναλύθηκε προσεκτικά για τον εντοπισμό κοινών θεμάτων και περιοχών που χρήζουν βελτίωσης.
7. **Εφαρμογή Διορθωτικών Ενέργειών:** Με βάση τα προβλήματα που εντοπίστηκαν και την ανατροφοδότηση των χρηστών, σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν άμεσα διορθωτικές ενέργειες για τη βελτίωση της συνολικής εμπειρίας χρήσης.

5.2 Αποτελέσματα της Αξιολόγησης

Η διαδικασία αξιολόγησης αποκάλυψε αρκετά σημαντικά ευρήματα που συνέβαλαν στη βελτίωση του συστήματος. Τα κύρια προβλήματα που εντοπίστηκαν και οι αντίστοιχες διορθωτικές ενέργειες περιλαμβάνουν:

Μη Ορθή Εισαγωγή Χρήστη μέσω Μη Προεπιλεγμένου Browser:

Περιγραφή: Παρατηρήθηκε ότι χρήστες που επιχειρούσαν να εγγραφούν ή να συνδεθούν χρησιμοποιώντας περιηγητές που δεν ήταν οι προεπιλεγμένοι στη συσκευή τους (είτε υπολογιστή είτε κινητό), αντιμετώπιζαν δυσκολίες στην εισαγωγή τους στο σύστημα.

Ανάλυση: Το πρόβλημα αποδόθηκε στην ανεπαρκή διαχείριση των cookies και στη διαδικασία ανακατεύθυνσης μετά την αυθεντικοποίηση.

Διορθωτική Ενέργεια: Καλύτερες οδηγίες για την εισαγωγή και χρήση της εφαρμογής.

Εικαστικά Προβλήματα σε Κινητές Συσκευές:

Περιγραφή: Εντοπίστηκαν σημαντικά προβλήματα στην εμφάνιση και τη διάταξη της εφαρμογής όταν αυτή χρησιμοποιούνταν σε κινητές συσκευές. Αυτά τα προβλήματα δυσχέραιναν τη συμπλήρωση των δημογραφικών στοιχείων και του ερωτηματολογίου.

Ανάλυση: Διαπιστώθηκε ότι η αρχική σχεδίαση δεν είχε λάβει επαρκώς υπόψη τις ιδιαιτερότητες των αρκετά μικρότερων οθονών, οδηγώντας σε προβλήματα προσβασιμότητας και χρηστικότητας.

Διορθωτική Ενέργεια: Πραγματοποιήθηκε εκτενής αναθεώρηση του responsive σχεδιασμού της εφαρμογής. Εφαρμόστηκαν τεχνικές για την καλύτερη προσαρμογή του περιεχομένου σε διαφορετικά μεγέθη οθόνης. Επιπλέον, επανασχεδιάστηκαν συγκεκριμένα στοιχεία της διεπαφής χρήστη για να είναι πιο φιλικά προς τις κινητές συσκευές.

Έλεγχος Καταγραφής Απαντήσεων στη Βάση Δεδομένων:

Περιγραφή: Αν και δεν αποτελούσε άμεσο πρόβλημα για τους χρήστες, κρίθηκε απαραίτητο να διεξαχθεί ενδελεχής έλεγχος της διαδικασίας καταγραφής των απαντήσεων στη βάση δεδομένων.

Ανάλυση: Πραγματοποιήθηκε λεπτομερής έλεγχος της βάσης δεδομένων για να επιβεβαιωθεί η ακρίβεια και η πληρότητα των καταγεγραμμένων δεδομένων.

Αποτέλεσμα: Ο έλεγχος επιβεβαίωσε ότι όλες οι απαντήσεις των χρηστών καταγράφονταν σωστά στη βάση δεδομένων, χωρίς απώλειες ή σφάλματα στην αποθήκευση των αποτελεσμάτων. Αυτό ενίσχυσε την αξιοπιστία του συστήματος και την εγκυρότητα των συλλεγόμενων δεδομένων.

5.3 Συμπεράσματα και Συνεχείς Βελτιώσεις

Τα κύρια συμπεράσματα και οι προοπτικές για συνεχείς βελτιώσεις περιλαμβάνουν:

Αξία της Πραγματικής Χρήσης:

Η εμπειρία έδειξε ότι η δοκιμή του συστήματος υπό πραγματικές συνθήκες χρήσης είναι αναγκαία. Προβλήματα που δεν είχαν προβλεφθεί κατά τη φάση της ανάπτυξης αναδείχθηκαν μέσω της αλληλεπίδρασης με πραγματικούς χρήστες, επιτρέποντας στοχευμένες βελτιώσεις.

Σημασία της Διαπλατφορμικής Συμβατότητας:

Η αξιολόγηση τόνισε την κρισιμότητα της εξασφάλισης ομαλής λειτουργίας σε διάφορες πλατφόρμες και συσκευές. Η βελτιστοποίηση για κινητές συσκευές αποδείχθηκε ιδιαίτερα σημαντική, δεδομένης της αυξανόμενης τάσης χρήσης φορητών συσκευών για τέτοιου είδους εφαρμογές.

Ανάγκη για Συνεχή Παρακολούθηση και Βελτίωση:

Η διαδικασία ανέδειξε τη σημασία της συνεχούς παρακολούθησης και βελτίωσης του συστήματος. Ακόμη και μετά την επίλυση των αρχικών προβλημάτων, είναι σημαντικό να διατηρηθεί ένας μηχανισμός συνεχούς ανατροφοδότησης από τους χρήστες.

Εξατομίκευση της Εμπειρίας Χρήστη:

Μέσω της αξιολόγησης, αναδείχθηκε η ανάγκη για μεγαλύτερη εξατομίκευση της εμπειρίας χρήστη. Μελλοντικές βελτιώσεις θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν προσαρμοσμένες διεπαφές ή περιεχόμενο βάσει του προφίλ και των προτιμήσεων του κάθε χρήστη.

Ενίσχυση της Ασφάλειας και της Προστασίας Δεδομένων:

Αν και δεν εντοπίστηκαν άμεσα προβλήματα ασφάλειας, η διαδικασία υπογράμμισε τη σημασία της συνεχούς ενίσχυσης των μέτρων προστασίας των προσωπικών δεδομένων των χρηστών, ειδικά όσον αφορά τη διαχείριση των cookies και των συνεδριών.

Βελτίωση της Απόδοσης:

Μελλοντικές βελτιώσεις θα μπορούσαν να εστιάσουν στην περαιτέρω βελτιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος, ιδιαίτερα σε συσκευές με περιορισμένους πόρους ή σε συνθήκες χαμηλής συνδεσιμότητας.

Εμπλουτισμός Περιεχομένου:

Η ανατροφοδότηση των χρηστών ανέδειξε ευκαιρίες για εμπλουτισμό του περιεχομένου της αυτοαξιολόγησης, με πιθανή προσθήκη πιο εξειδικευμένων ερωτήσεων ή σεναρίων που αντικατοπτρίζουν σύγχρονες περιβαλλοντικές προκλήσεις.

Διεύρυνση του Δείγματος Αξιολόγησης:

Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να επεκτείνουν τη διαδικασία αξιολόγησης, συμπεριλαμβάνοντας ένα μεγαλύτερο και πιο ποικιλόμορφο δείγμα χρηστών. Αυτό θα επέτρεπε την αναγνώριση πιο εξειδικευμένων αναγκών και προτιμήσεων διαφορετικών ομάδων χρηστών.

Ενσωμάτωση Τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης:

Μελλοντικές εκδόσεις του συστήματος θα μπορούσαν να εξερευνήσουν τη δυνατότητα ενσωμάτωσης τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης για την παροχή πιο εξατομικευμένων αξιολογήσεων και συστάσεων βελτίωσης των "πράσινων" ικανοτήτων.

6. Συμπεράσματα και προτάσεις για Μελλοντική Ανάπτυξη

6.1 Συμπεράσματα της ΜΔΕ

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (ΜΔΕ) είχε ως στόχο τη σχεδίαση και ανάπτυξη ενός διαδικτυακού συστήματος αυτοαξιολόγησης "πράσινων" ικανοτήτων, βασισμένο στο Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ικανοτήτων Βιωσιμότητας (GreenComp). Τα κύρια συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτή την εργασία είναι:

- **Αποτελεσματικότητα του GreenComp ως πλαίσιο αξιολόγησης:** Το GreenComp αποδείχθηκε ένα ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των "πράσινων" ικανοτήτων. Η δομή του, που περιλαμβάνει 12 ικανότητες οργανωμένες σε τέσσερις τομείς, παρείχε μια στέρεη βάση για την ανάπτυξη του συστήματος αυτοαξιολόγησης.
- **Σημασία της διαδικτυακής προσβασιμότητας:** Η ανάπτυξη του συστήματος ως διαδικτυακή εφαρμογή αποδείχθηκε κρίσιμη για την ευρεία προσβασιμότητα και χρήση του. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να αξιολογούν τις ικανότητές τους ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους θέση ή τον τύπο της συσκευής που χρησιμοποιούν.
- **Αξία της εξατομικευμένης ανατροφοδότησης:** Η παροχή εξατομικευμένης ανατροφοδότησης και προτάσεων βελτίωσης βάσει των αποτελεσμάτων της αυτοαξιολόγησης αποδείχθηκε ιδιαίτερα χρήσιμη για τους χρήστες, προσφέροντας συγκεκριμένες κατευθύνσεις για την ανάπτυξη των "πράσινων" ικανοτήτων τους.
- **Προκλήσεις στη σχεδίαση διεπαφής χρήστη:** Η ανάπτυξη μιας διεπαφής χρήστη που είναι τόσο εύχρηστη όσο και αποτελεσματική στην παρουσίαση πολύπλοκων πληροφοριών αποδείχθηκε μια σημαντική πρόκληση. Η χρήση οπτικών στοιχείων, όπως τα διαγράμματα αράχνης, βοήθησε στην αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης.
- **Σημασία της πολυγλωσσικής υποστήριξης:** Η ενσωμάτωση πολυγλωσσικής υποστήριξης αποδείχθηκε κρίσιμη για τη διεύρυνση της προσβασιμότητας και της χρησιμότητας του συστήματος σε διεθνές επίπεδο.
- **Ανάγκη για συνεχή βελτίωση:** Η διαδικασία αξιολόγησης του συστήματος από πραγματικούς χρήστες ανέδειξε τη σημασία της συνεχούς βελτίωσης και προσαρμογής βάσει της ανατροφοδότησης των χρηστών.
- **Δυνατότητες για ευρεία εφαρμογή:** Το σύστημα έδειξε δυνατότητες για ευρεία εφαρμογή σε διάφορους τομείς, από την εκπαίδευση μέχρι τον επαγγελματικό χώρο, υποδεικνύοντας τη σημασία των "πράσινων" ικανοτήτων σε διάφορα πλαίσια.

6.2 Περιορισμοί της ΜΔΕ όπως υλοποιήθηκε

Οι περιορισμοί της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (ΜΔΕ) είναι σημαντικοί για την κατανόηση του πεδίου εφαρμογής και των δυνατοτήτων βελτίωσης του συστήματος. Συγκεκριμένα:

- **Περιορισμένο δείγμα δοκιμών:**
 - Η εφαρμογή δοκιμάστηκε σε περιορισμένο αριθμό συσκευών και μεγεθών οθόνης.
 - Δεν πραγματοποιήθηκε εκτενής έλεγχος σε διάφορους τύπους και εκδόσεις browser.
- **Προκλήσεις στη δημιουργία περιεχομένου:**
 - Η ανάπτυξη ερωτήσεων που ανταποκρίνονται επακριβώς στο θέμα κάθε ικανότητας του GreenComp αποδείχθηκε απαιτητική.
 - Η δημιουργία εξατομικευμένου feedback για κάθε κατηγορία και επίπεδο χρήστη ήταν μια πολύπλοκη διαδικασία.
- **Εστίαση στο πρότυπο GreenComp:**
 - Η εφαρμογή επικεντρώθηκε αποκλειστικά στο πρότυπο GreenComp, περιορίζοντας την ευελιξία για άλλα πλαίσια αξιολόγησης.
- **Έλλειψη προσωποποίησης και ομαδοποίησης:**
 - Δεν συμπεριλήφθηκαν δυνατότητες προσωποποίησης του περιεχομένου βάσει του προφίλ του χρήστη.
 - Η εφαρμογή δεν παρέχει λειτουργίες ομαδοποίησης χρηστών, επικεντρώνοντας στην ατομική αξιολόγηση.
- **Περιορισμένη κλίμακα δοκιμών:**
 - Δεν πραγματοποιήθηκαν εκτενείς δοκιμές με μεγάλο αριθμό χρηστών σε πραγματικές συνθήκες.

6.3 Μελλοντικές προτάσεις / βελτιώσεις

- **Ενσωμάτωση AI και LLM μοντέλων:**
 - Χρήση AI για εξατομικευμένη ανάλυση απαντήσεων και παροχή πιο στοχευμένου feedback.
 - Ενσωμάτωση chatbot βασισμένου σε LLM για διαδραστική υποστήριξη και επεξηγήσεις.

- Αυτόματη προσαρμογή δυσκολίας ερωτήσεων βάσει των απαντήσεων του χρήστη.
- **Διάθεση API για το τεστ και τα αποτελέσματα:**
 - Ανάπτυξη RESTful API για ενσωμάτωση του τεστ σε τρίτες πλατφόρμες.
 - Παροχή δυνατότητας λήψης αποτελεσμάτων μέσω API για ανάλυση από εξωτερικά συστήματα.
- **Εμπλουτισμένες γραφικές απεικονίσεις:**
 - Προσθήκη διαδραστικών γραφημάτων για σύγκριση αποτελεσμάτων διαχρονικά.
 - Υλοποίηση 3D απεικονίσεων για πολυδιάστατη ανάλυση ικανοτήτων.
 - Δημιουργία infographics για ευκολότερη κατανόηση των αποτελεσμάτων.
- **Διαδραστικό feedback και εκπαιδευτικό υλικό:**
 - Ενσωμάτωση βίντεο-μαθημάτων για κάθε ικανότητα.
 - Δημιουργία προσαρμοσμένων learning paths βάσει των αποτελεσμάτων.
 - Προσθήκη διαδραστικών ασκήσεων για την ενίσχυση συγκεκριμένων ικανοτήτων.
- **Gamification και κοινωνικά στοιχεία:**
 - Εισαγωγή συστήματος πόντων και επιτευγμάτων για την ενθάρρυνση της συνεχούς βελτίωσης.
 - Δημιουργία leaderboards και δυνατότητας σύγκρισης με ομοτίμους.
 - Ενσωμάτωση λειτουργιών κοινωνικής δικτύωσης για ανταλλαγή εμπειριών και γνώσεων.
- **Προσαρμοστικότητα και εξατομίκευση:**
 - Υλοποίηση δυναμικής προσαρμογής του περιεχομένου βάσει του προφίλ και των προτιμήσεων του χρήστη.
 - Προσθήκη δυνατότητας δημιουργίας προσαρμοσμένων τεστ για οργανισμούς.
- **Διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής:**
 - Ενσωμάτωση επιπλέον πλαισίων αξιολόγησης πέραν του GreenComp.
 - Προσθήκη ενοτήτων για αξιολόγηση σχετικών δεξιοτήτων (π.χ. ψηφιακές δεξιότητες για βιωσιμότητα).
- **Ανάλυση δεδομένων και μηχανική μάθηση:**
 - Εφαρμογή τεχνικών μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη μελλοντικής ανάπτυξης ικανοτήτων.
 - Ανάπτυξη εργαλείων ανάλυσης για οργανισμούς για την αξιολόγηση των συνολικών ικανοτήτων του προσωπικού τους.

- **Διαλειτουργικότητα με άλλα συστήματα:**
 - Ενσωμάτωση με συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS) για αυτόματη ενημέρωση εκπαιδευτικών πλάνων.
 - Διασύνδεση με πλατφόρμες επαγγελματικής ανάπτυξης και αναζήτησης εργασίας.
- **Βελτιωμένη προσβασιμότητα:**
 - Υλοποίηση λειτουργιών text-to-speech και speech-to-text για άτομα με ειδικές ανάγκες.
 - Προσαρμογή του interface για χρήστες με διαφορετικές ανάγκες προσβασιμότητας.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Centranum. (2024). Centranum. <https://www.centranum.com/>
- De Coi, J. L., Herder, E., Koesling, A., Lofi, C., Olmedilla, D., Papapetrou, O., & Siberski, W. (2007). A model for competence gap analysis. <http://www.prolixproject.org/>
- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). GreenComp: The European sustainability competence framework (Y. Punie & M. Bacigalupo, Eds.). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/13286>
- Ghosh, S., Majumder, S., & Kumar Das, S. (2024). Artificial intelligence techniques in human resource management.
- Hagvall Svensson, O. (2016). Sustainability competences: A study based in Chalmers Challenge Lab [Master's thesis, Chalmers University of Technology]. Chalmers Open Digital Repository. <https://odr.chalmers.se/items/3b843cc7-d798-4b54-9d94-cd72c12574e4>
- Hustad, E., & Munkvold, B. E. (2005). IT-supported competence management: A case study at Ericsson. *Information Systems Management*, 22(2), 78–88. <https://doi.org/10.1201/1078/45099.22.2.20050301/87280.9>
- iMocha. (2024). iMocha. <https://www.imocha.io/>
- IMS Global Learning Consortium. (2002). IMS RDCEO. http://www.imsglobal.org/sites/default/files/xsd/imsrdceo_rootv1p0.xsd
- Lexonis. (2024). Lexonis. <https://www.lexonis.com/>
- Maclean, R., Jagannathan, S., & Panth, B. (2018). Technical and vocational education and training: Issues, concerns and prospects 27 education and skills for inclusive growth, green jobs and the greening of economies in Asia case study summaries of India, Indonesia, Sri Lanka and Viet Nam, 2018. <http://www.springer.com/series/6969>
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for 'intelligence'. *The American Psychologist*, 28(1), 1–14. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:15914499>
- Sampson, D., & Fytros, D. (2008). Competence models in technology-enhanced competence-based learning. In H. H. Adelsberger, Kinshuk, J. M. Pawlowski, & D. G. Sampson (Eds.), *Handbook on information technologies for education and training* (pp. 155–177). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74155-8_9
- SC Training. (2024). SC Training. <https://training.safetyculture.com/>
- Takey, S. M., & Carvalho, M. M. de. (2015). Competency mapping in project management: An action research study in an engineering company. *International Journal of Project Management*, 33(4), 784–796. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.10.013>
- TalentGuard. (2024). TalentGuard. <https://www.talentguard.com/>