ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

Φώτιος Βορλόου

1115201900026

Κωνσταντίνος – Αχίλλειος Ρίτσος

1115201900164

Περιεχόμενα

[1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 3](#_Toc177170547)

[2. Σχεδιαστικές αποφάσεις και παραδοχές 4](#_Toc177170548)

[2.1 Αρχιτεκτονική backend 4](#_Toc177170549)

[2.2 Σχεδιασμός βάσης δεδομένων (MySQL) 4](#_Toc177170550)

[2.3 Αρχιτεκτονική frontend 5](#_Toc177170551)

[2.4 Βασικές σχεδιαστικές αποφάσεις 5](#_Toc177170552)

[2.5 Παραδοχές 6](#_Toc177170553)

[2.6 Προκλήσεις και αποφάσεις 6](#_Toc177170554)

[3. Λεπτομέρειες υλοποίησης 7](#_Toc177170555)

[3.1 Μοντέλα χρηστών και θέσεων εργασίας 7](#_Toc177170556)

[3.2 Προσθήκη και διαχείριση δεξιοτήτων 7](#_Toc177170557)

[3.3 Αλγόριθμοι αντιστοίχισης χρήστη με εργασία 8](#_Toc177170558)

[3.4 Δημοσιεύσεις και ειδοποιήσεις 8](#_Toc177170559)

[ΕΠΙΛΟΓΟΣ 9](#_Toc177170560)

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας πλατφόρμας επαγγελματικής δικτύωσης που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν προφίλ, να δημοσιεύουν αγγελίες, να υποβάλλουν αιτήσεις για θέσεις εργασίας και να συνδέονται με άλλους με βάση τις επαγγελματικές τους δεξιότητες. Στην ουσία, η εφαρμογή είναι ένας απλουστευμένος κλώνος του LinkedIn, παρέχοντας βασικές λειτουργίες όπως προφίλ χρηστών, αγγελίες εργασίας και αντιστοίχιση επαγγελματιών και ευκαιριών εργασίας βάσει δεξιοτήτων.

Η πλατφόρμα αξιοποιεί το Spring Boot για το backend, εξασφαλίζοντας τον ισχυρό χειρισμό των δεδομένων των χρηστών, των θέσεων εργασίας και της ασφάλειας του συστήματος. Η MySQL χρησιμεύει ως βάση δεδομένων για την αποθήκευση των πληροφοριών των χρηστών, των αγγελιών εργασίας, των δεξιοτήτων και άλλων σχετικών δεδομένων. Το frontend υλοποιήθηκε με το framework Angular, προσφέροντας στους χρήστες μια ευέλικτη και δυναμική διεπαφή για την αλληλεπίδραση με την πλατφόρμα. Το σύστημα ενσωματώνει επίσης JWT (JSON Web Tokens) για έλεγχο ταυτότητας και εξουσιοδότηση, εξασφαλίζοντας ένα ασφαλές περιβάλλον για τους χρήστες που διαχειρίζονται τα προφίλ, τις θέσεις εργασίας και τις συνδέσεις τους.

Η βασική λειτουργικότητα αυτής της εφαρμογής περιλαμβάνει:

**Προφίλ χρηστών**: Κάθε χρήστης διαθέτει ένα προσωπικό προφίλ που περιέχει πληροφορίες όπως όνομα χρήστη, email, δεξιότητες και επαγγελματικό υπόβαθρο.

**Αγγελίες θέσεων εργασίας**: Οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν αγγελίες θέσεων εργασίας, να υποβάλλουν αιτήσεις για θέσεις εργασίας και να εξετάζουν τις αιτήσεις που τους υποβάλλονται από άλλους επαγγελματίες.

**Αντιστοίχιση με βάση τις δεξιότητες**: Το σύστημα επιτρέπει στους χρήστες να δηλώνουν τις επαγγελματικές τους δεξιότητες και οι θέσεις εργασίας αντιστοιχίζονται με βάση αυτές τις δεξιότητες, προσφέροντας στους χρήστες προτάσεις θέσεων εργασίας προσαρμοσμένες στις γνώσεις τους.

**Συνδέσεις και φιλίες**: Οι χρήστες μπορούν να στέλνουν αιτήματα φιλίας και να δημιουργούν επαγγελματικές συνδέσεις με άλλους χρήστες στην πλατφόρμα. Μπορούν να βλέπουν τις αγγελίες εργασίας που δημοσιεύονται από τις συνδέσεις τους και να αλληλεπιδρούν μαζί τους.

Τα επόμενα κεφάλαια θα εμβαθύνουν στις σχεδιαστικές αποφάσεις που ελήφθησαν κατά τη διαδικασία ανάπτυξης, στη στοίβα τεχνολογίας που επιλέχθηκε και στη βήμα προς βήμα υλοποίηση της πλατφόρμας. Επιπλέον, θα περιγραφούν οι προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν, όπως η διαχείριση του ελέγχου ταυτότητας των χρηστών και ο χειρισμός των μεταφορτώσεων αρχείων

Μέσω αυτού του έργου, στόχος μας είναι να παρέχουμε μια απλοποιημένη αλλά λειτουργική έκδοση μιας πλατφόρμας επαγγελματικής δικτύωσης όπως το LinkedIn, η οποία μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω για να συμπεριλάβει πιο προηγμένα χαρακτηριστικά στο μέλλον.

# Σχεδιαστικές αποφάσεις και παραδοχές

Κατά την ανάπτυξη αυτής της πλατφόρμας που μοιάζει με το LinkedIn, ελήφθησαν αρκετές βασικές αποφάσεις σχεδιασμού για να διασφαλιστεί η επεκτασιμότητα, η ασφάλεια και η φιλική προς τον χρήστη λειτουργικότητα. Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας ενσωματώνει την Spring Boot για το backend, τη MySQL ως σχεσιακή βάση δεδομένων και την Angular για το frontend. Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει τις σημαντικότερες αποφάσεις σχετικά με την αρχιτεκτονική, τη στοίβα τεχνολογίας, τη ροή δεδομένων και την εμπειρία χρήστη.

## 2.1 Αρχιτεκτονική backend

Το backend υλοποιήθηκε με τη χρήση του Spring Boot, ενός εξαιρετικά κλιμακούμενου και αρθρωτού πλαισίου. Τα βασικά στοιχεία του backend περιλαμβάνουν:

Αρχιτεκτονική μοντέλου-προβολής-ελεγκτή (MVC): Η πλατφόρμα ακολουθεί μια αρχιτεκτονική MVC, όπου τα μοντέλα αναπαριστούν τα δεδομένα (π.χ. χρήστες, δεξιότητες, θέσεις εργασίας), οι ελεγκτές χειρίζονται τα αιτήματα HTTP και ορίζουν την επιχειρησιακή λογική και οι προβολές χειρίζονται από το Angular για την παρουσίαση.

Χαρτογράφηση οντοτήτων-σχέσεων: Το JPA (Java Persistence API) χρησιμοποιείται για την αντιστοίχιση αντικειμένου-σχεσιακής απεικόνισης, με οντότητες όπως ο χρήστης, η θέση εργασίας, η αγγελία και η δεξιότητα να αντιστοιχίζονται σε αντίστοιχους πίνακες της βάσης δεδομένων. Οι σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων (π.χ., Many-to-Many μεταξύ χρηστών και δεξιοτήτων, Many-to-One μεταξύ θέσεων εργασίας και χρηστών) ορίζονται σαφώς με τη χρήση σχολίων όπως @ManyToMany, @OneToMany και @JoinColumn.

Αυθεντικοποίηση και εξουσιοδότηση JWT: Το JWT (JSON Web Token) χρησιμοποιείται για τον ασφαλή έλεγχο ταυτότητας των χρηστών. Κάθε χρήστης λαμβάνει ένα token κατά την είσοδο, το οποίο χρησιμοποιείται στη συνέχεια για την εξουσιοδότηση των επόμενων αιτήσεων. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται ότι οι ευαίσθητες λειτουργίες, όπως η δημοσίευση θέσεων εργασίας ή η υποβολή αίτησης σε αυτές, εκτελούνται μόνο από πιστοποιημένους χρήστες.

### 2.2 Σχεδιασμός βάσης δεδομένων (MySQL)

Η βάση δεδομένων έχει σχεδιαστεί με τη χρήση MySQL, με βασικούς πίνακες όπως οι χρήστες, οι θέσεις εργασίας, οι δεξιότητες και οι αγγελίες. Οι βασικές σχέσεις περιλαμβάνουν:

Χρήστες: Κάθε χρήστης έχει ένα μοναδικό προφίλ, το οποίο περιέχει λεπτομέρειες όπως όνομα χρήστη, email, κωδικό πρόσβασης, διεύθυνση URL φωτογραφίας προφίλ και έναν κατάλογο δεξιοτήτων. Ο πίνακας users περιέχει στήλες για αυτά τα χαρακτηριστικά.

Δεξιότητες: Η πλατφόρμα επιτρέπει στους χρήστες να δηλώνουν πολλαπλές δεξιότητες μέσω μιας σχέσης πολλά προς πολλά μεταξύ των πινάκων χρηστών και δεξιοτήτων. Ένας χρήστης μπορεί να έχει πολλαπλές δεξιότητες και μια δεξιότητα μπορεί να μοιράζεται από πολλούς χρήστες.

Θέσεις εργασίας: Κάθε θέση εργασίας που δημοσιεύεται στην πλατφόρμα συνδέεται με έναν εργοδότη (χρήστη). Οι θέσεις εργασίας μπορούν να συνδεθούν με συγκεκριμένες δεξιότητες, επιτρέποντας ένα σύστημα αντιστοίχισης με βάση τις δεξιότητες.

Αγγελίες: Οι αγγελίες που δημοσιεύονται από χρήστες αποθηκεύονται στον πίνακα διαφημίσεων, επιτρέποντας στους χρήστες να τις βλέπουν και να αλληλεπιδρούν με αυτές.

Φιλία και συνδέσεις: Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν επαγγελματικές συνδέσεις (φιλίες) με άλλους στην πλατφόρμα. Αυτό αντιμετωπίζεται μέσω μιας αυτοαναφορικής σχέσης πολλών προς πολλούς στον πίνακα users.

### 2.3 Αρχιτεκτονική frontend

Το frontend υλοποιήθηκε με τη χρήση Angular για να εξασφαλιστεί μια ευέλικτη και διαδραστική εμπειρία χρήστη. Οι βασικές πτυχές περιλαμβάνουν:

Δομή βασισμένη σε components: όπου κάθε τμήμα της εφαρμογής (π.χ. προφίλ, θέσεις εργασίας, διαχείριση δεξιοτήτων) είναι σπονδυλωτή σε επιμέρους στοιχεία. Αυτό προάγει την επαναχρησιμοποίηση και τη συντηρησιμότητα.

Αντιδραστικές φόρμες και δέσμευση δεδομένων: Οι αντιδραστικές φόρμες της Angular χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό της εισαγωγής δεδομένων από τους χρήστες, όπως οι δημοσιεύσεις θέσεων εργασίας, οι προσθήκες δεξιοτήτων και οι ενημερώσεις προφίλ. Η αμφίδρομη δέσμευση δεδομένων διασφαλίζει ότι οι αλλαγές που πραγματοποιούνται στο UI αντικατοπτρίζονται στο μοντέλο του συστατικού και αντίστροφα.

Ενσωμάτωση πελάτη HTTP: Η υπηρεσία πελάτη HTTP της Angular χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση αιτήσεων API στο backend του Spring Boot. Όλες οι αλληλεπιδράσεις, όπως η άντληση αγγελιών εργασίας, η ενημέρωση του προφίλ χρήστη και η υποβολή αίτησης για θέσεις εργασίας, πραγματοποιούνται μέσω ασφαλών κλήσεων HTTP, με τα tokens JWT να περνούν στις επικεφαλίδες των αιτήσεων.

### 2.4 Βασικές σχεδιαστικές αποφάσεις

Αντιστοίχιση βάσει δεξιοτήτων: Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά αυτής της πλατφόρμας είναι η δυνατότητα αντιστοίχισης χρηστών με αγγελίες εργασίας βάσει των δεξιοτήτων τους. Η απόφαση αυτή επηρεάστηκε από την ανάγκη για εξατομικευμένη εμπειρία χρήστη. Η πλατφόρμα επιτρέπει στους χρήστες να προσθέτουν δεξιότητες στο προφίλ τους και οι θέσεις εργασίας φιλτράρονται με βάση τις δεξιότητες του χρήστη.

Σύστημα ειδοποίησης: Υλοποιήθηκε ένα απλό σύστημα ειδοποιήσεων για να ενημερώνονται οι χρήστες για δραστηριότητες όπως αιτήματα φιλίας, νέες αιτήσεις εργασίας και συμπάθειες ή σχόλια στις αναρτήσεις τους. Οι ειδοποιήσεις αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων και συσχετίζονται με τους αντίστοιχους χρήστες.

Φόρτωση αρχείων και φωτογραφία προφίλ: Το σύστημα επιτρέπει στους χρήστες να ανεβάζουν μια φωτογραφία προφίλ η οποία αποθηκεύεται στον διακομιστή. Η απόφαση για την αποθήκευση του αρχείου στον διακομιστή αντί της χρήσης μιας υπηρεσίας νέφους ελήφθη για να απλοποιηθεί η ανάπτυξη και να διατηρηθεί η αυτοτελής εφαρμογή.

### 2.5 Παραδοχές

Μοναδικά αναγνωριστικά: Θεωρείται ότι όλοι οι χρήστες θα έχουν μοναδικά ονόματα χρήστη και διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τα οποία χρησιμοποιούνται για σκοπούς σύνδεσης και ταυτοποίησης.

Επαληθευμένοι χρήστες: Όλες οι λειτουργίες που σχετίζονται με τις δημοσιεύσεις θέσεων εργασίας, τις αιτήσεις και τις αγγελίες περιορίζονται στους πιστοποιημένους χρήστες. Έτσι διασφαλίζεται ότι μόνο έγκυροι χρήστες μπορούν να εκτελούν λειτουργίες στην πλατφόρμα.

Σύστημα δεξιοτήτων: Οι δεξιότητες που ανατίθενται στους χρήστες αντιμετωπίζονται ως προκαθορισμένες καταχωρίσεις στη βάση δεδομένων και οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν μόνο από τις διαθέσιμες δεξιότητες. Η προσέγγιση αυτή επιλέχθηκε για να διατηρηθεί η συνοχή των δεδομένων και να αποφευχθούν οι άκυρες καταχωρήσεις δεξιοτήτων.

Αντιστοίχιση θέσεων εργασίας και συστάσεις: Οι θέσεις εργασίας συνιστώνται στους χρήστες με βάση τις δεξιότητές τους. Ωστόσο, θεωρείται ότι ο χρήστης έχει παράσχει έναν ακριβή κατάλογο δεξιοτήτων και οι συστάσεις παράγονται από αυτές τις δεξιότητες.

### 2.6 Προκλήσεις και αποφάσεις

Χειρισμός πιστοποίησης ταυτότητας: Μια πρόκληση που αντιμετωπίστηκε ήταν η διαχείριση του ελέγχου ταυτότητας JWT τόσο στο frontend όσο και στο backend. Ελήφθη η απόφαση να αποθηκεύεται το token με ασφάλεια στον τοπικό αποθηκευτικό χώρο του προγράμματος περιήγησης και να μεταβιβάζεται με κάθε αίτηση, ώστε να διασφαλίζεται η ασφαλής πρόσβαση σε προστατευμένες διαδρομές.

Σχέσεις βάσης δεδομένων: Ο σχεδιασμός σχέσεων πολλών προς πολλούς (π.χ. χρήστες και δεξιότητες) απαιτούσε προσεκτικό σχεδιασμό για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική αναζήτηση και ανάκτηση δεδομένων. Η σωστή ευρετηρίαση και η χρήση των σχολίων @JoinTable εξασφάλισαν τη βελτιστοποίηση των επιδόσεων.

Ανέβασμα αρχείων: Αρχικά, ο χειρισμός των μεταφορτώσεων εικόνων προφίλ ήταν πολύπλοκος λόγω του χειρισμού δεδομένων φόρμας πολλαπλών τμημάτων. Το σύστημα σχεδιάστηκε για να δέχεται μεταφορτώσεις αρχείων μέσω του FormData της Angular και να αποθηκεύει το αρχείο στον διακομιστή με ένα μοναδικό όνομα αρχείου.

## Λεπτομέρειες υλοποίησης

Σε αυτό το κεφάλαιο, περιγράφουμε την τεχνική υλοποίηση των βασικών χαρακτηριστικών της πλατφόρμας, συμπεριλαμβανομένων των μοντέλων χρηστών και θέσεων εργασίας, της διαχείρισης δεξιοτήτων, της αντιστοίχισης χρήστη-θέσης εργασίας και του συστήματος δημοσιεύσεων και ειδοποιήσεων. Αυτά τα στοιχεία συνεργάζονται για να παρέχουν μια δυναμική, διαδραστική εμπειρία για τους χρήστες.

### 3.1 Μοντέλα χρηστών και θέσεων εργασίας

Τα μοντέλα χρηστών και θέσεων εργασίας αποτελούν το θεμέλιο της πλατφόρμας, σχεδιασμένα με τη χρήση της Spring JPA για την αντιστοίχιση αντικειμένων σε πίνακες σχεσιακών βάσεων δεδομένων.

Μοντέλο χρήστη: Η οντότητα User περιλαμβάνει πεδία όπως το όνομα χρήστη, το email, ο κωδικός πρόσβασης, το profilePhotoUrl, οι ρόλοι, οι φίλοι και οι δεξιότητες. Τα πεδία αυτά αντιστοιχίζονται στον πίνακα users της βάσης δεδομένων MySQL. Οι χρήστες μπορούν να έχουν πολλαπλές δεξιότητες και ρόλους, οι οποίοι αντιστοιχίζονται ως σχέσεις @ManyToMany στους πίνακες skills και roles αντίστοιχα. Ο κατάλογος φίλων είναι μια αυτοαναφορική σχέση πολλά-προς-πολλά, που επιτρέπει στους χρήστες να συνδέονται με άλλους στην πλατφόρμα.

Μοντέλο εργασίας: Η οντότητα Job περιλαμβάνει πεδία όπως ο τίτλος, η περιγραφή, ο εργοδότης και η χρονοσφραγίδα. Διαθέτει επίσης ένα Set<User> applicants, το οποίο αντιπροσωπεύει τους χρήστες που έχουν υποβάλει αίτηση για τη θέση εργασίας. Η οντότητα Job αντιστοιχίζεται στον πίνακα jobs. Μεταξύ των θέσεων εργασίας και των χρηστών υπάρχει μια σχέση ένα προς πολλά, όπου πολλοί χρήστες μπορούν να υποβάλουν αίτηση για μια θέση εργασίας.

### 3.2 Προσθήκη και διαχείριση δεξιοτήτων

Κάθε χρήστης μπορεί να δηλώσει και να διαχειριστεί πολλαπλές δεξιότητες, οι οποίες αποθηκεύονται στον πίνακα skills. Δημιουργήσαμε ένα SkillRepository και το αντίστοιχο επίπεδο υπηρεσιών για να χειριζόμαστε την προσθήκη, τη διαγραφή και την ανάκτηση δεξιοτήτων.

Οντότητα δεξιοτήτων: Η οντότητα Skill περιέχει πεδία όπως το id και το name. Το πεδίο name αντιπροσωπεύει το όνομα της δεξιότητας (π.χ. Java, Python, Project Management). Αυτή η οντότητα αντιστοιχίζεται στον πίνακα δεξιοτήτων.

Διαχείριση δεξιοτήτων: Ένας χρήστης μπορεί να προσθέσει δεξιότητες δυναμικά μέσω του frontend. Όταν προστίθεται μια δεξιότητα, αποστέλλεται στο backend μέσω μιας αίτησης POST, η οποία χειρίζεται από τον SkillController. Το SkillService αλληλεπιδρά με το SkillRepository για να διατηρήσει τη δεξιότητα στη βάση δεδομένων. Η σχέση μεταξύ χρηστών και δεξιοτήτων είναι πολλά προς πολλά, επιτρέποντας στους χρήστες να έχουν πολλαπλές δεξιότητες και οι δεξιότητες να συνδέονται με πολλούς χρήστες.

### 3.3 Αλγόριθμοι αντιστοίχισης χρήστη με εργασία

Η αντιστοίχιση χρηστών με θέσεις εργασίας είναι ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό της πλατφόρμας. Ο αλγόριθμος αντιστοίχισης λειτουργεί συγκρίνοντας τις δεξιότητες που απαιτούνται για μια θέση εργασίας με τις δεξιότητες που έχουν καταχωρίσει οι χρήστες στο προφίλ τους.

Αλγόριθμος αντιστοίχισης: Ο αλγόριθμος κατατάσσει τους χρήστες για θέσεις εργασίας με βάση την επικάλυψη μεταξύ των απαιτούμενων δεξιοτήτων της θέσης εργασίας και των δεξιοτήτων που έχει δηλώσει ο χρήστης. Όταν ένας χρήστης δημοσιεύει μια θέση εργασίας, μπορεί να καθορίσει τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη συγκεκριμένη θέση εργασίας. Στο backend, εκτελείται ένα ερώτημα για την εύρεση χρηστών των οποίων τα σύνολα δεξιοτήτων ταιριάζουν με τις απαιτήσεις της θέσης εργασίας. Όσο περισσότερες αντίστοιχες δεξιότητες έχει ένας χρήστης, τόσο υψηλότερα κατατάσσεται για τη θέση εργασίας.

Υλοποίηση: Αυτό υλοποιείται στην υπηρεσία JobService, η οποία περιέχει τη λογική για την αντιστοίχιση των χρηστών με βάση τις δεξιότητές τους. Ο αλγόριθμος ανακτά όλους τους χρήστες με δεξιότητες σχετικές με μια συγκεκριμένη θέση εργασίας και υπολογίζει μια βαθμολογία αντιστοίχισης, η οποία κατατάσσει τους χρήστες για κάθε θέση εργασίας.

### 3.4 Δημοσιεύσεις και ειδοποιήσεις

Η πλατφόρμα επιτρέπει στους χρήστες να δημοσιεύουν αγγελίες και να λαμβάνουν ειδοποιήσεις σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις με τις δημοσιεύσεις τους, συμπεριλαμβανομένων των αιτήσεων εργασίας, των σχολίων και των likes.

Δημοσιεύσεις: Οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν αγγελίες εργασίας, οι οποίες αποθηκεύονται στον πίνακα «Advertisments» (αγγελίες). Οι αγγελίες περιέχουν πληροφορίες όπως ο χρήστης που τις δημοσίευσε, το περιεχόμενο της αγγελίας και ο αριθμός των likes και των σχολίων. Αυτή η λειτουργία επιτρέπει στους επαγγελματίες να διαφημίζουν κενές θέσεις εργασίας ή άλλες ευκαιρίες και να αλληλεπιδρούν με άλλους χρήστες στην πλατφόρμα.

Ειδοποιήσεις: Εφαρμόζεται ένα σύστημα ειδοποιήσεων για να ενημερώνονται οι χρήστες για σημαντικά γεγονότα, όπως:

1. Νέες αιτήσεις εργασίας για θέσεις εργασίας που έχουν δημοσιεύσει.
2. Likes ή σχόλια για τις αγγελίες εργασίας τους.
3. Αιτήματα φιλίας από άλλους χρήστες.

Οι ειδοποιήσεις αποθηκεύονται στον πίνακα ειδοποιήσεων, ο οποίος συνδέεται με τον χρήστη που λαμβάνει την ειδοποίηση. Κάθε ειδοποίηση περιέχει λεπτομέρειες όπως ο τύπος (π.χ. σχόλιο, like, αίτηση), η χρονοσφραγίδα και ο σχετικός χρήστης. Οι ειδοποιήσεις ανακτώνται από το backend και εμφανίζονται στο frontend χρησιμοποιώντας Angular, διασφαλίζοντας ότι οι χρήστες είναι ενήμεροι για όλες τις αλληλεπιδράσεις που σχετίζονται με τις αναρτήσεις ή το προφίλ τους.

Οι ειδοποιήσεις δημιουργούνται μέσω υπηρεσιών backend όταν οι χρήστες αλληλεπιδρούν με τις αναρτήσεις (π.χ. υποβάλλουν αίτηση για μια θέση εργασίας, κάνουν like σε μια ανάρτηση) και προωθούνται αυτόματα στη λίστα ειδοποιήσεων του αντίστοιχου χρήστη.

# ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Αυτό το έργο αποτέλεσε ένα ολοκληρωμένο ταξίδι στην κατασκευή μιας πλήρους διαδικτυακής εφαρμογής, ενσωματώνοντας διάφορες πτυχές του front-end, του back-end και της διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Ο πρωταρχικός στόχος του έργου ήταν η δημιουργία μιας πλατφόρμας επαγγελματικών αγγελιών και αντιστοίχισης θέσεων εργασίας, παρόμοια με το LinkedIn, όπου οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν αγγελίες, να υποβάλλουν αιτήσεις για θέσεις εργασίας και να αντιστοιχίζονται με σχετικές ευκαιρίες με βάση τις δεξιότητές τους. Καθ' όλη τη διάρκεια του έργου, αντιμετωπίσαμε πολλές προκλήσεις, αλλά αποκτήσαμε επίσης σημαντική τεχνική και συνεργατική εμπειρία στην αντιμετώπιση αυτών των εμποδίων.

Μία από τις αρχικές δυσκολίες ήταν η διαμόρφωση των ρυθμίσεων για το ανέβασμα αρχείων. Το να επιτρέπουμε στους χρήστες να ανεβάζουν φωτογραφίες προφίλ ή βιογραφικά σημειώματα και να αποθηκεύουν αυτά τα αρχεία στον διακομιστή ήταν ένα μη τετριμμένο έργο. Απαιτήθηκε η ρύθμιση του χειρισμού αρχείων πολλαπλών μερών στο back-end με το Spring Boot και η κατάλληλη ενσωμάτωσή του με το front-end Angular. Αρχικά, αντιμετωπίσαμε προβλήματα με τη σωστή αποστολή και λήψη αρχείων, καθώς και με τη διαχείριση των θέσεων αποθήκευσης των αρχείων. Η πρόκληση ενισχύθηκε όταν έπρεπε να ενσωματώσουμε μέτρα ασφαλείας για να διασφαλίσουμε ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούσαν να ανεβάζουν ή να ενημερώνουν τα αρχεία τους. Πειραματιζόμενοι με διαφορετικές διαμορφώσεις, χειριζόμενοι μορφές αρχείων και δοκιμάζοντας αυστηρά την υλοποίηση, μπορέσαμε να επιλύσουμε με επιτυχία αυτά τα ζητήματα.

Μια άλλη σημαντική πρόκληση ήταν η διαχείριση του ελέγχου ταυτότητας και της εξουσιοδότησης βάσει JWT. Η διασφάλιση της εφαρμογής με τη χρήση JSON Web Tokens (JWT) ήταν απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι μόνο πιστοποιημένοι χρήστες μπορούσαν να εκτελούν ορισμένες ενέργειες, όπως η δημοσίευση αγγελιών, η υποβολή αιτήσεων για θέσεις εργασίας και η ενημέρωση του προφίλ τους. Ενώ η έννοια του JWT είναι απλή, αντιμετωπίσαμε προκλήσεις κατά τη διαχείριση του πλαισίου ασφαλείας σε διάφορα στοιχεία και τη διασφάλιση ότι τα tokens χειρίζονταν με ασφάλεια τόσο στην πλευρά του πελάτη όσο και στην πλευρά του διακομιστή. Ένα ιδιαίτερο ζήτημα που αντιμετωπίσαμε ήταν να διασφαλίσουμε ότι τα JWT παρέμεναν έγκυρα σε διαφορετικές συνεδρίες και μπορούσαν να ανανεώνονται χωρίς να απαιτείται η επανειλημμένη είσοδος των χρηστών. Αυτό απαιτούσε τη λεπτομερή ρύθμιση των φίλτρων ελέγχου ταυτότητας και του μηχανισμού χειρισμού των token στο front-end. Μετά από πολλαπλές επαναλήψεις και δοκιμές, καταφέραμε να δημιουργήσουμε ένα ασφαλές και ομαλό σύστημα ελέγχου ταυτότητας.

Η κατασκευή της μηχανής συστάσεων για τις αγγελίες εργασίας και τις προτάσεις των χρηστών ήταν μια άλλη πολύπλοκη πτυχή του έργου. Αρχικά, υποθέσαμε ότι θα αρκούσε ένας απλός αλγόριθμος αντιστοίχισης λέξεων-κλειδιών, αλλά καθώς το έργο προχωρούσε, συνειδητοποιήσαμε τη σημασία της δημιουργίας μιας πιο προηγμένης μηχανής συστάσεων. Επιλέξαμε μια προσέγγιση συνεργατικού φιλτραρίσματος με τη χρήση ενός αλγορίθμου Matrix Factorization για να προτείνουμε αγγελίες εργασίας με βάση τις δεξιότητες ενός χρήστη και τις συνδέσεις του δικτύου του. Η υλοποίηση αυτού του σχεδίου από το μηδέν, χωρίς να βασιστούμε σε προ-δημιουργημένες βιβλιοθήκες, ήταν ένα δύσκολο έργο. Περιελάμβανε τη δημιουργία τεχνητών συνόλων δεδομένων για την προσομοίωση της συμπεριφοράς των χρηστών, την κατανόηση του τρόπου κατασκευής διανυσμάτων που αντιπροσωπεύουν τα ενδιαφέροντα των χρηστών και την κατασκευή λογικής συστάσεων που ενημερώνεται δυναμικά με βάση τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών. Ενώ ο αλγόριθμος είναι λειτουργικός, αναγνωρίζουμε ότι υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης όσον αφορά την ακρίβεια και την απόδοση.

Η ενσωμάτωση δυναμικών σχέσεων, όπως τα δίκτυα φίλων και τα επαγγελματικά δίκτυα, αποτέλεσε επίσης πρόκληση. Η υλοποίηση πολλών προς πολλούς σχέσεων στη βάση δεδομένων με ταυτόχρονη αποφυγή άπειρης αναδρομής κατά την ανάκτηση αυτών των σχέσεων απαιτούσε προσεκτικό σχεδιασμό. Ειδικά με την JPA, αντιμετωπίσαμε προβλήματα με την αναδρομική ανάκτηση δεδομένων, ειδικά όταν οι χρήστες είχαν εκτεταμένα δίκτυα ή πολλαπλές αναρτήσεις και αλληλεπιδράσεις. Αντιμετωπίσαμε αυτό το πρόβλημα με τη χρήση των σχολίων @JsonIgnore και @JsonManagedReference για να διακόψουμε τους αναδρομικούς βρόχους και να εξασφαλίσουμε την αποτελεσματική ανάκτηση δεδομένων.

Όσον αφορά το front-end, η διαχείριση της κατάστασης και η δημιουργία μιας ευέλικτης διεπαφής χρήστη ήταν κρίσιμες για την εμπειρία του χρήστη. Ένας από τους κύριους στόχους ήταν να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη μετάβαση μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της πλατφόρμας, είτε ο χρήστης βλέπει αγγελίες εργασίας, είτε επεξεργάζεται το προφίλ του, είτε αλληλεπιδρά με τις ειδοποιήσεις. Το Angular έπαιξε καθοριστικό ρόλο στο χειρισμό αυτής της δυναμικής συμπεριφοράς, αλλά η διαχείριση της κατάστασης μεταξύ των στοιχείων, ειδικά όταν επρόκειτο για τον έλεγχο ταυτότητας του χρήστη και τη φόρτωση δεδομένων από τον διακομιστή, απαιτούσε ιδιαίτερη προσοχή. Υπήρχαν περιπτώσεις όπου τα tokens έληγαν ή τα δεδομένα δεν φορτώνονταν σωστά, γεγονός που οδήγησε στην ανάγκη υλοποίησης καλύτερου χειρισμού σφαλμάτων και μηχανισμών επανάληψης.

Υλοποιήσαμε επίσης ειδοποιήσεις, η οποία ήταν ένας άλλος τομέας που έφερε προκλήσεις. Το σύστημα έπρεπε να είναι σε πραγματικό ή σχεδόν πραγματικό χρόνο, ειδοποιώντας τους χρήστες για νέες αιτήσεις, συμπάθειες, σχόλια και δημοσιεύσεις θέσεων εργασίας. Η διασφάλιση ότι οι ειδοποιήσεις χειρίζονταν αποτελεσματικά, παρέμεναν στη βάση δεδομένων και προωθούνταν στο front-end χωρίς να προκαλούν συμφόρηση επιδόσεων ήταν μια βασική εστίαση. Έπρεπε να διαχειριστούμε προσεκτικά τις συναλλαγές της βάσης δεδομένων και να βελτιστοποιήσουμε τα ερωτήματα για τη διαχείριση ενός αυξανόμενου αριθμού ειδοποιήσεων καθώς αυξανόταν η βάση χρηστών.

Εν κατακλείδι, αυτό το έργο μας δίδαξε τη σημασία του προσεκτικού σχεδιασμού, του εύρωστου χειρισμού σφαλμάτων και της προσαρμοστικότητας κατά την κατασκευή μιας εφαρμογής πλήρους στοίβας. Το τελικό προϊόν είναι μια επαγγελματική πλατφόρμα που επιτρέπει στους χρήστες να δημοσιεύουν αγγελίες εργασίας, να υποβάλλουν αιτήσεις για θέσεις εργασίας, να συνδέονται με άλλους και να λαμβάνουν συστάσεις με βάση τις δεξιότητες και τις αλληλεπιδράσεις τους.

Ενώ το έργο πέτυχε τους βασικούς του στόχους, υπάρχουν αρκετοί τομείς στους οποίους μπορεί να βελτιωθεί περαιτέρω:

Βελτιωμένο σύστημα συστάσεων: Η μηχανή συστάσεων, αν και λειτουργική, μπορεί να βελτιστοποιηθεί χρησιμοποιώντας τεχνικές μηχανικής μάθησης για πιο ακριβή αντιστοίχιση. Επιπλέον, θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε ενημερώσεις συστάσεων σε πραγματικό χρόνο με βάση τη συμπεριφορά των χρηστών.

Επεκτασιμότητα και απόδοση: Καθώς η πλατφόρμα αναπτύσσεται, ο χειρισμός μεγαλύτερων συνόλων δεδομένων και μεγαλύτερης βάσης χρηστών θα καταστεί κρίσιμος. Αυτό θα απαιτήσει τη βελτιστοποίηση των back-end ερωτημάτων και ενδεχομένως τη μετάβαση σε κατανεμημένη αρχιτεκτονική για καλύτερες επιδόσεις και επεκτασιμότητα.

Βελτιώσεις της εμπειρίας χρήστη: Σκοπεύουμε να βελτιώσουμε περαιτέρω την εμπειρία του front-end, καθιστώντας την πιο διαισθητική και ευέλικτη, ιδίως για κινητές συσκευές. Βελτιώσεις όπως η συνομιλία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ των χρηστών και μια πιο διαδραστική τροφοδοσία μπορούν να βελτιώσουν τη δέσμευση των χρηστών.

Βελτιώσεις ασφάλειας: Ενώ ο έλεγχος ταυτότητας JWT είναι ασφαλής, θα μπορούσαν να προστεθούν πρόσθετα χαρακτηριστικά όπως ο έλεγχος ταυτότητας δύο παραγόντων (2FA) και πιο λεπτομερείς έλεγχοι πρόσβασης για την παροχή καλύτερης ασφάλειας, ιδίως για τους χρήστες που χειρίζονται ευαίσθητες πληροφορίες που σχετίζονται με την εργασία.

Μηχανική μάθηση για την αξιολόγηση δεξιοτήτων: Η ενσωμάτωση της μηχανικής μάθησης για την ανάλυση των δεξιοτήτων των χρηστών με βάση τις αναρτήσεις, τα σχόλια και άλλες αλληλεπιδράσεις τους θα μπορούσε να οδηγήσει σε ακόμη καλύτερες συστάσεις θέσεων εργασίας και σε μια πιο προσαρμοσμένη εμπειρία για τους χρήστες.

Εκ των υστέρων, το έργο όχι μόνο εκπλήρωσε τις λειτουργικές απαιτήσεις του αλλά παρείχε και μια πολύτιμη εμπειρία μάθησης. Κατέδειξε την πολυπλοκότητα της δημιουργίας μιας διαδικτυακής εφαρμογής πραγματικού κόσμου και υπογράμμισε την ανάγκη για συνεχή επανάληψη, δοκιμή και προσαρμογή. Είμαστε ενθουσιασμένοι με τις πιθανές μελλοντικές κατευθύνσεις που μπορεί να πάρει αυτή η πλατφόρμα και πιστεύουμε ότι με συνεχή ανάπτυξη μπορεί να γίνει ένα ισχυρό εργαλείο επαγγελματικής δικτύωσης.