

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

<< Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εφαρμογής Κοινωνικής
Δικτύωσης >>

ΤΕΤΡΑΔΗΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ, Π2014177

Επιβλέπων: Παναγιώτης Κουρουθανάσης, Μέλος ΔΕΠ

ΚΕΡΚΥΡΑ 2023

<< Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εφαρμογής Κοινωνικής
Δικτύωσης >>

Η πτυχιακή εργασία εγκρίθηκε από:

Δρ. Παναγιώτης Κουρουθανάσης

Δρ. Βασίλειος Καρυώτης, Αναπληρωτής καθηγητής

Δρ. Θεμιστοκλής Έξαρχος, Αναπληρωτής καθηγητής

Ευχαριστίες

Ευχαριστιώ θερμά τον επιβλέποντά μου, καθηγητή Παναγιώτη Κουρουθανάση, για την καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές του κατά τον χρόνο που έγραφα την εργασία μου. Είμαι ευγνώμον σε όλο το εκπαιδευτικό προσωπικό του τμήματος Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου για την πολύτιμη συμβολή τους στην ακαδημαϊκή μου πορεία.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω τους φίλους, την οικογένεια και τους συγγενείς μου που ήταν πάντα δίπλα μου, προσφέροντάς μου την απαραίτητη υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα εξετάζει την ανάπτυξη μιας πρωτοποριακής εφαρμογής κοινωνικής δικτύωσης, η οποία χαρακτηρίζεται από την απλότητα, τη μινιμαλιστική της δομή και την ευχρηστία της. Το προτεινόμενο κοινωνικό δίκτυο βασίζεται στην άμεση επικοινωνία και την αποτελεσματικότητα. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται μια αναλυτική κριτική των υφιστάμενων κοινωνικών δικτύων, αναδεικνύοντας τις βασικές τους λειτουργίες και τη δυναμική τους στην ψηφιακή εποχή. Κατόπιν, παρουσιάζονται τα use cases της νέας εφαρμογής. Το τελευταίο μέρος της έρευνας αφιερώνεται στην τεχνική πλευρά της ανάπτυξης της εφαρμογής, υπογραμμίζοντας τα εργαλεία, τις γλώσσες και τις βιβλιοθήκες που υιοθετήθηκαν, συνοδευόμενο από ενδεικτικά δείγματα κώδικα. Για να ολοκληρώσω, θα σας παραθέσω έναν λεπτομερή οδηγό χρήσης.

Πίνακας περιεχομένων

1. Εισαγωγή.....	8
2. Παρούσα κατάσταση.....	8
2.1 Λειτουργία ενός κοινωνικού δικτύου.....	8
2.2 HCI.....	
2.3 Facebook.....	9
2.4 Reddit.....	12
2.5 Instagram.....	16
2.6 Discord.....	18
2.7 Συμπεράσματα.....	21
3. Σχεδίαση και υλοποίηση εφαρμογής.....	21
3.1 Αρχική σχεδίαση και υλοποίηση.....	22
3.2 Ανάλυση απαιτήσεων και λειτουργιών με την χρήση Use Case.....	23
3.2.1 Αποστολή αιτήματος φιλίας.....	23
3.2.3 Αποδοχή/απόρριψη αιτήματος φιλίας.....	27
3.2.3 Αποστολή γραπτού μηνύματος.....	29
3.3 Εργαλεία/γλώσσες/βιβλιοθήκες.....	33
3.4 Βάση δεδομένων.....	38
3.4.1 Περιγραφή του Prisma(DB).....	38
3.4.2 Πίνακες.....	39
3.5 Δείγματα κώδικα.....	46
3.5.1 Αυθεντικοποίηση.....	46

3.5.2 Καθάρισμα μηνυμάτων.....	48
4. User Manual.....	49
5. Συμπεράσματα.....	60

Πίνακας εικόνων

1. Διάφορες γενιές διαδραστικών συστημάτων.....	10
2. Αρχική σελίδα Facebook.....	10
3. Αρχική σελίδα Reddit.....	13
4. Αρχική σελίδα Instagram.....	16
5. Αρχική σελίδα Discord.....	18
6. Αρχικό σχέδιο.....	22
7. Λειτουργία αναζήτησης.....	23
8. Αποστολή αιτήματος φιλίας - UseCase Diagram.....	24
9. Αποστολή αιτήματος φιλίας - Sequence Diagram.....	25
10. Αποδοχή ή απόρριψη αιτήματος φιλίας-UseCase Diagram.....	27
11. Αποδοχή/απόρριψη αιτήματος φιλίας - Sequence Diagram.....	28
12. Αποστολή μηνύματος - UseCase Diagram.....	29
13. Αποστολή μηνύματος σε ξένο χρήστη- Sequence Diagram.....	30
14. Αποστολή μηνύματος σε χρήστη που γνωρίζει- Sequence Diagram.....	31
15. Data scheme της εφαρμογής.....	39
16. Ενσωμάτωση key/userID στα headers μέσω του axios.....	46
17. Αυθεντικοποίηση για κάθε αίτημα.....	47
18. Κυρίως αρχείο.....	47
19. Λειτουργία Cleanup.....	48
20. Login screen.....	49
21. Οθόνη εγγραφής.....	50
22. Αρχική οθόνη.....	51
23. Expanded Post.....	52
24. Οθόνη προφίλ.....	53
25. Σύρσιμο ενός post πάνω στο “Post”	54
26. Σύρσιμο ενός post πάνω στο “Chat”	55
27. Δημιουργία Post.....	56

28. Ιστορικό συνομιλίας.....	57
29. Γραμμή περιήγησης.....	58
30. Οθόνη προφίλ και επεξεργασία στοιχείων.....	59

Πίνακες

Πίνακας 1: UseCase Αποστολή αιτήματος φιλίας.....	24
Πίνακας 2: Αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή για την αποστολή αιτήματος φιλίας..	26
Πίνακας 3: UseCase Αποδοχή αιτήματος φιλίας.....	27
Πίνακας 4: Αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή για την αποδοχή/απόρριψη αιτήματος φιλίας.....	28
Πίνακας 5: UseCase Αποστολή γραπτού μηνύματος.....	29
Πίνακας 6: Αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή για την αποστολή μηνυμάτων.....	32
Πίνακας 7: Αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή για την αποστολή μηνυμάτων.....	32
Πίνακας 8: User.....	40
Πίνακας 9: Post.....	41
Πίνακας 10: Post_replies.....	42
Πίνακας 11: Friendship.....	43
Πίνακας 12: Messages.....	44
Πίνακας 13: Chat.....	45

1. Εισαγωγή

Η παρακάτω διατριβή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της ανάπτυξης ενός καινοτόμου τρόπου αλληλεπίδρασης με τα κοινωνικά δίκτυα.

1.1. Σκοπός

Το σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον έχει φέρει στην επιφάνεια έναν πληθώρα κοινωνικών δικτύων και πλατφορμών που προσφέρουν ατελείωτες δυνατότητες επικοινωνίας, διασκέδασης και πληροφόρησης. Παρά τα πολλά θετικά χαρακτηριστικά των κοινωνικών δικτύων, όπως η δυνατότητα σύνδεσης με φίλους και συγγενείς σε μεγάλες αποστάσεις, η δυνατότητα κοινοποίησης στιγμιότυπων από την καθημερινή ζωή και η πρόσβαση σε πληροφορίες, υπάρχει το πρόβλημα της ψυχικής επιβάρυνσης που δεν πρέπει να αγνοηθεί. Στην εποχή της ψηφιακής επανάστασης, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε τον κρίσιμο ρόλο που διαδραματίζουν τα μηχανήματα. Αποτελούν εργαλεία που δεν απλώς βελτιώνουν την ποιότητα της ζωής μας, αλλά επίσης αυξάνουν την παραγωγικότητά και διευκολύνουν την καθημερινότητά μας. Το πρόβλημα με τα κοινωνικά δίκτυα συχνά είναι η επιβάρυνση των χρηστών με πληθώρα επιλογών και χαρακτηριστικών, καθιστώντας την διαδικασία της κοινωνικής δικτύωσης συχνά στρεσογόνα και ανεξέλεγκτη.

Στο αντίθετο άκρο του φάσματος, διαχειριστές παραθύρων όπως το i3, το hyperland και τα linux αναδεικνύουν την αξία της απλότητας και της αποδοτικότητας στη χρήση του υπολογιστή. Δημιουργούν ένα περιβάλλον όπου ο χρήστης έχει πλήρη έλεγχο και επικεντρώνεται μόνο στα απαραίτητα εργαλεία και εργασίες.

Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα έρευνα προτείνει έναν καινοτόμο τρόπο προσέγγισης των κοινωνικών δικτύων, εμπνευσμένο από τους διαχειριστές παραθύρων και τα linux. Στόχος είναι να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον όπου οι χρήστες θα έχουν περισσότερο έλεγχο. Θα

μπορούν να επικεντρωθούν στην ποιότητα των σχέσεών τους, αντί να αποσπώνται από τον υπερβολικό όγκο πληροφοριών, επιλογών και ερεθισμάτων που παρέχουν τα σημερινά κοινωνικά δίκτυα.

Αυτό το κοινωνικό δίκτυο θα επικεντρώνεται κυρίως στην απλότητα, την λειτουργικότητα και την αμεσότητα, χρησιμοποιώντας μια ενιαία γραμμή αναζήτησης που λειτουργεί ταυτόχρονα ως γραμμή εντολών. Ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνεται η αμεσότητα μέσω των λειτουργιών drag and drop που έχουν ενσωματωθεί στην εφαρμογή. Αυτό το σχήμα βοηθά στη διατήρηση του απλού και λιτού σχεδιασμού της εφαρμογής, χωρίς να υπερφορτώνει τον χρήστη με περιττές επιλογές και πληροφορίες.

1.2. Μεθοδολογία

Αρχικά, θα πραγματοποιήσουμε μια εκτενή ανάλυση των υπάρχοντων κοινωνικών δικτύων στην αγορά, με σκοπό την αναγνώριση των δυνατοτήτων τους και τον εντοπισμό των αδυναμιών τους. Στο τέλος αυτής της ενότητας, θα παρουσιαστεί και ένας πίνακας σύγκρισης, συνοδευόμενος από τα συμπεράσματα της ανάλυσης.

Ακολούθως, θα προχωρήσουμε στη διαμόρφωση και υλοποίηση της εφαρμογής. Αρχικά, θα παρουσιαστεί το αρχικό σχέδιο και η προσπάθεια υλοποίησής του. Έπειτα, θα καταγραφούν οι απαιτήσεις και οι λειτουργίες μέσω της χρήσης διαγραμμάτων Use Cases. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα εργαλεία, οι γλώσσες και οι βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια ανάπτυξης της εφαρμογής.

Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε τη βάση δεδομένων, παρέχοντας μια λεπτομερή περιγραφή των πινάκων και των εργαλείων που εφαρμόστηκαν. Η περιγραφή του εργαλείου που χρησιμοποιήσα αποκτά ιδιαίτερη σημασία, δεδομένου ότι πρόκειται για μια καινοτόμα εφαρμογή που απαιτούσε συχνές αλλαγές. Το εν λόγω εργαλείο μου προσέφερε την ευελιξία να προσαρμόζω τη βάση δεδομένων κατά τη διάρκεια της υλοποίησης και να διορθώνω πιθανά λάθη χωρίς να απαιτούνται υπερβολικός χρόνος και πόροι. Στην επόμενη ενότητα θα παρουσιαστούν αποσπάσματα κώδικα που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της αυθεντικοποίησης και άλλων λειτουργιών της εφαρμογής.

Επιπρόσθετα, θα παρουσιαστεί το τελικό αποτέλεσμα της σχεδίασης και της υλοποίησης της εφαρμογής, περιλαμβάνοντας στιγμιότυπα οθονών και εκθέτοντας το front-end και τις διαθέσιμες λειτουργίες. Τέλος, θα αναφερθούν τα βασικά διδάγματα και συμπεράσματα που προέκυψαν από τη διαδικασία ανάπτυξης του έργου, καθώς και προτάσεις για ενδεχόμενες βελτιώσεις στο μέλλον.

2. Παρούσα κατάσταση

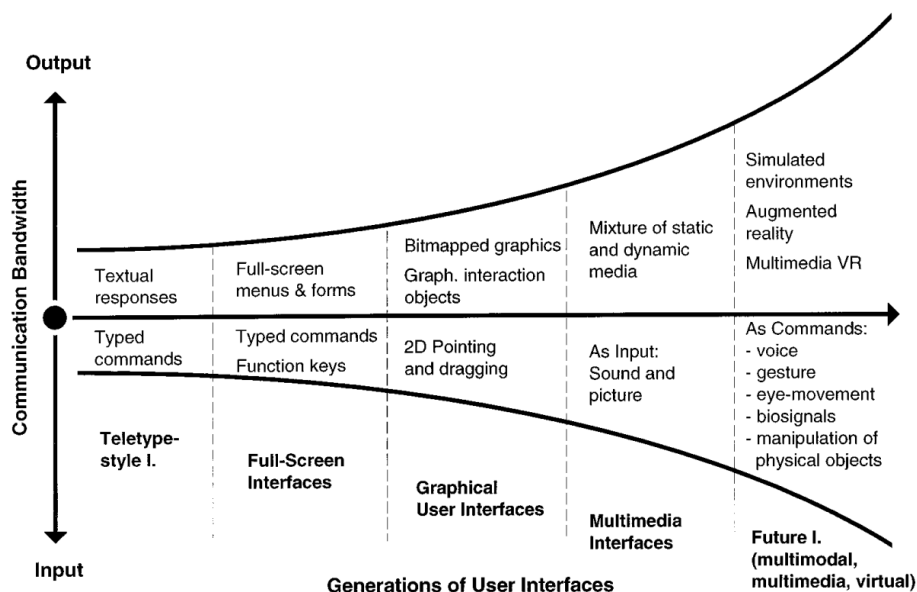
Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούν κάποια κοινωνικά δίκτυα που έχουν ήδη καθιερωθεί και έχουν μεγάλη παρουσία στην κοινωνία. Κάθε ένα από αυτά θα εξεταστεί λεπτομερώς, για τις λειτουργίες του και τα χαρακτηριστικά του. Έπιτα θα παρουσιαστεί ένας πίνακας σύγκρισης αυτών των κοινωνικών δικτύων. Στο τέλος του κεφαλαίου θα βγούν κάποια συμπεράσματα από την παραπάνω ανάλυση. Προτού αρχίσουμε την ανάλυση των κοινωνικών δικτύων, είναι σημαντικό να δώσουμε έμφαση στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή (Human-Computer Interaction - HCI), καθώς αυτή η πτυχή θα έχει σημαντική επίδραση στην ανάλυση των δικτύων που σκοπεύουμε να εξετάσουμε.

2.1 HCI

Δεν υπάρχει ακόμα συμφωνημένος ορισμός για το εύρος των θεμάτων που αποτελούν τον τομέα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή(HCI). Ωστόσο, από την οπτική γωνία της επιστήμης των υπολογιστών, καθώς ο εστίαση είναι στην αλληλεπίδραση, μπορεί να οριστεί ως εξής: "Η αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή είναι μια περιοχή που ασχολείται με τον σχεδιασμό, την αξιολόγηση και την υλοποίηση αλληλεπιδραστικών υπολογιστικών συστημάτων για ανθρώπινη χρήση και με τη μελέτη των σημαντικών φαινομένων που τα περιβάλλουν" [2].

Οι χρήστες αναμένουν αποτελεσματικές και ευκολόχρηστες διεπαφές, και οι προγραμματιστές συνειδητοποιούν πλέον τον κρίσιμο ρόλο που διαδραματίζει η διεπαφή. Δημοσκοπήσεις δείχνουν ότι πάνω από το 50%[1] της προσπάθειας σχεδιασμού και προγραμματισμού σε έργα αφιερώνεται στο τμήμα της διεπαφής χρήστη [4, 5]. Ο σχεδιασμός διεπαφών είναι μέρος της

αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή, επειδή υπάρχουν επίσης γνωστές καταστροφές που προέκυψαν από το να μην δίνεται αρκετή προσοχή στο HCI[3]. Με αυτήν την σκέψη στο μυαλό, ας εξετάσουμε την παρακάτω ανάλυση. Η εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων και των εφαρμογών τους συνδέεται στενά με τη βελτίωση των τεχνικών με τις οποίες οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν με το σύστημα. Η ποικιλία των τεχνικών διεπαφής έχει διευρυνθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των διαφορετικών γενεών των συστημάτων. Στην παρακάτω εικόνα εμφανίζεται η διεύρυνση του καναλιού επικοινωνίας μεταξύ χρήστη και συστήματος.



Εικόνα 1: Διάφορες γενιές διαδραστικών συστημάτων με χαρακτηριστικά στη διεπαφή του χρήστη[6]

2.2 Λειτουργία ενός κοινωνικού δικτύου

Ένα κοινωνικό δίκτυο, είναι μια ψηφιακή πλατφόρμα που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν προφίλ, να συνδέονται με άλλους χρήστες, να ανταλλάσσουν πληροφορίες, να μοιράζονται περιεχόμενο και να συμμετέχουν σε διάφορες δραστηριότητες. Η λειτουργία ενός κοινωνικού δικτύου περιλαμβάνει:

- **Δημιουργία Προφίλ:** Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν προσωπικά προφίλ, παρουσιάζοντας βασικές πληροφορίες για τον εαυτό τους, φωτογραφίες, ενδιαφέροντα κ.λπ.

- **Δικτύωση:** Οι χρήστες μπορούν να συνδεθούν με άλλους χρήστες, δημιουργώντας ένα δίκτυο φίλων, συνεργατών ή ακολούθων.
- **Δημοσίευση Περιεχομένου:** Οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν φωτογραφίες, βίντεο, σχόλια, σκέψεις, συνδέσμους και άλλα.
- **Επικοινωνία:** Παρέχονται εργαλεία για άμεση επικοινωνία, όπως μηνύματα, βίντεο κλήσεις ή chat.
- **Ομάδες και Κοινότητες:** Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν ή να συμμετάσχουν σε ομάδες με κοινά ενδιαφέροντα.
- **Προσαρμοσμένο Περιεχόμενο:** Βάσει των ενδιαφερόντων, των συνδέσεων και της συμπεριφοράς του χρήστη, τα κοινωνικά δίκτυα παρέχουν προσαρμοσμένο περιεχόμενο.
- **Προστασία Προσωπικών Δεδομένων:** Τα κοινωνικά δίκτυα πρέπει να παρέχουν εργαλεία και ρυθμίσεις για την προστασία της ιδιωτικότητας των χρηστών τους.

Τα κοινωνικά δίκτυα παίζουν σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη κοινωνία, επιτρέποντας την άμεση επικοινωνία, την ανταλλαγή πληροφοριών και τη δημιουργία κοινοτήτων με βάση κοινά ενδιαφέροντα.

Στην παρακάτω ανάλυση των κοινωνικών δικτύων, θα δούμε αναλυτικά 4 από τα μεγαλύτερα κοινωνικά δίκτυα, το Facebook, το Instagram, το Reddit και το Discord.

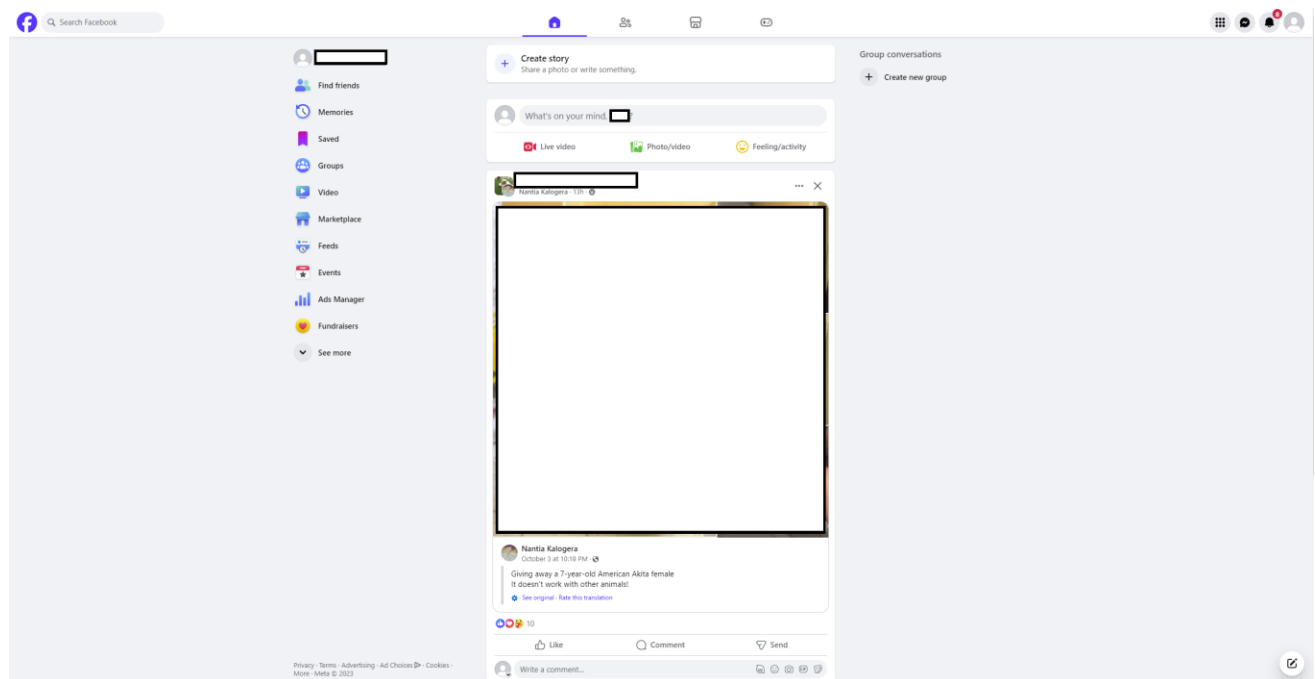
2.3 Facebook

Το Facebook είναι ένα από τα μεγαλύτερα και πιο δημοφιλή κοινωνικά δίκτυα στον κόσμο. Δημιουργήθηκε το 2004 από τον Mark Zuckerberg και αρχικά σχεδιάστηκε ως ένα ψηφιακό εργαλείο για τους φοιτητές του Πανεπιστημίου Harvard για να συνδεθούν μεταξύ τους. Σύντομα, ωστόσο, το Facebook άνοιξε τις πύλες του σε όλους τους χρήστες του διαδικτύου και γρήγορα εξελίχθηκε σε ένα παγκόσμιο φαινόμενο.

Η επιτυχία του Facebook βασίζεται στην ικανότητά του να συνδέει τους ανθρώπους ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους θέση. Πέρα από την προσωπική επικοινωνία, το Facebook έχει γίνει ένας χώρος όπου οι χρήστες μπορούν να συμμετέχουν σε ομάδες με κοινά

ενδιαφέροντα, να ακολουθούν επιχειρήσεις ή δημόσια πρόσωπα και να παρακολουθούν ειδήσεις ή άλλο περιεχόμενο.

Με την πάροδο των χρόνων, το Facebook έχει αγοράσει και άλλες εταιρείες και πλατφόρμες, όπως το Instagram και το WhatsApp, επεκτείνοντας την επιρροή του στον ψηφιακό κόσμο. Παρά τις διαφορετικές αντιδράσεις και τις ανησυχίες σχετικά με την προστασία των προσωπικών δεδομένων, το Facebook συνεχίζει να είναι ένα από τα πιο δημοφιλή κοινωνικά δίκτυα στον κόσμο.



Εικόνα 2: Αρχική σελίδα Facebook

Ας δούμε κάποιες λειτουργίες του.

Δημιουργία Προφίλ:

Όταν ένας χρήστης εγγράφεται στο Facebook, δημιουργεί ένα προσωπικό προφίλ. Σε αυτό το προφίλ μπορεί να προσθέσει φωτογραφίες, βιογραφικά στοιχεία, εκπαίδευση, εργασία και άλλες πληροφορίες.

Δικτύωση:

Οι χρήστες μπορούν να "προσθέσουν" άλλους χρήστες ως φίλους, δημιουργώντας έτσι ένα δίκτυο επαφών. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να βλέπουν τις δημοσιεύσεις και τις ενημερώσεις των φίλων τους.

Marketplace:

Επιτρέπει στους χρήστες να αγοράζουν και να πουλούν προϊόντα στην τοπική τους κοινότητα. Λειτουργεί σαν μια ψηφιακή αγορά, όπου οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν αγγελίες για προϊόντα, να περιηγούνται σε κατηγορίες και να επικοινωνούν απευθείας με τους πωλητές για λεπτομέρειες και συναλλαγές.

Microtransactions:

Οι μικρές οικονομικές συναλλαγές που πραγματοποιούνται μέσα στην πλατφόρμα, συχνά σε σχέση με εφαρμογές και παιχνίδια. Οι χρήστες μπορούν να αγοράσουν ειδικά αντικείμενα, νομίσματα ή άλλες υπηρεσίες που βελτιώνουν την εμπειρία τους ή τους παρέχουν κάποιο πλεονέκτημα. Αυτός ο τρόπος μονετοποίησης έχει συμβάλει στην αύξηση των εσόδων του Facebook, ενώ ταυτόχρονα προσφέρει στους δημιουργούς περιεχομένου μια πηγή εσόδων από τις εφαρμογές και τα παιχνίδια τους.

Δημοσίευση Περιεχομένου:

Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν ή να συμμετάσχουν σε ομάδες με ειδικό ενδιαφέρον. Οι ομάδες μπορούν να είναι ανοιχτές, κλειστές ή μυστικές.

Προσαρμοσμένο Περιεχόμενο:

Βάσει των προτιμήσεων και των δραστηριοτήτων του χρήστη, το Facebook προσφέρει προσαρμοσμένο περιεχόμενο, όπως διαφημίσεις και προτεινόμενες δημοσιεύσεις.

Προστασία Προσωπικών Δεδομένων:

Το Facebook προσφέρει διάφορες ρυθμίσεις απορρήτου, ώστε οι χρήστες να ελέγχουν ποιοι μπορούν να βλέπουν το περιεχόμενό τους και πώς τα δεδομένα τους χρησιμοποιούνται.

Το Facebook, ως ένα από τα μεγαλύτερα κοινωνικά δίκτυα, έχει εξελιχθεί σε μια πλατφόρμα που προσφέρει πολλαπλές λειτουργίες.

2.4 Reddit

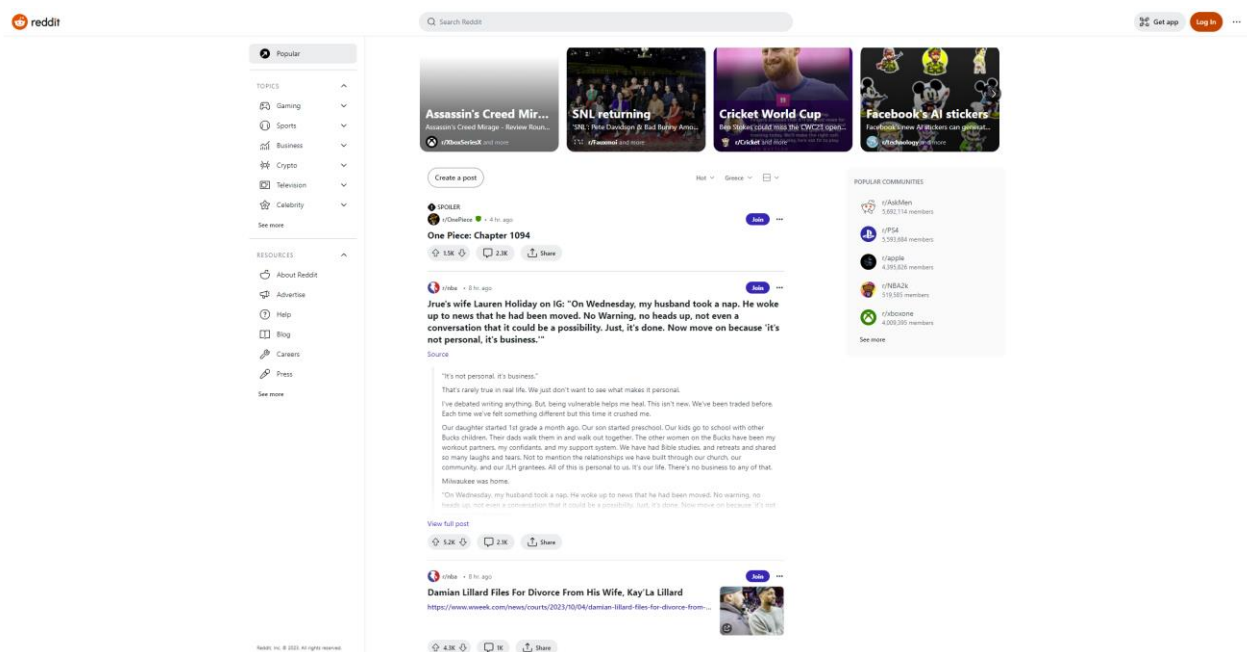
Το Reddit είναι ένα από τα πιο δημοφιλή κοινωνικά δίκτυα στον κόσμο, που ξεκίνησε το 2005 από τους Steve Huffman και Alexis Ohanian. Είναι γνωστό ως "η πρώτη σελίδα του διαδικτύου"

λόγω της μεγάλης ποικιλίας περιεχομένου που προσφέρει και της δυνατότητας των χρηστών να ψηφίζουν το περιεχόμενο, καθορίζοντας έτσι τη δημοτικότητά του.

Από την ίδρυσή του, το Reddit έχει γίνει ένας χώρος όπου οι άνθρωποι μπορούν να συζητήσουν, να μοιραστούν ιδέες, να ανακαλύψουν νέα πράγματα και να συνδεθούν με άλλους από όλο τον κόσμο. Έχει μια ιδιαίτερη κουλτούρα και έναν τρόπο λειτουργίας που το διαφοροποιεί από άλλα κοινωνικά δίκτυα.

Το Reddit δεν είναι απλώς ένας χώρος για να μοιράζεσαι συνδέσμους ή να κάνεις σχόλια. Είναι μια κοινότητα όπου οι χρήστες μπορούν να βρουν υποστήριξη, να μάθουν κάτι νέο, να συμμετέχουν σε συζητήσεις και να εκφράσουν τις απόψεις τους. Είτε πρόκειται για σοβαρά θέματα, είτε για ψυχαγωγία, το Reddit προσφέρει έναν χώρο για όλους.

Με την πάροδο των χρόνων, το Reddit έχει επηρεάσει πολλές κοινωνικές και πολιτικές κινήσεις, καθώς και την ποπ κουλτούρα. Έχει διαδραματίσει ρόλο σε μεγάλες κοινωνικές συζητήσεις και έχει γίνει ένας χώρος όπου οι άνθρωποι μπορούν να βρουν φωνή και να κάνουν αλλαγές.



Εικόνα 3: Αργική σελίδα Reddit

Ας δούμε τις λειτουργίες του.

Δημιουργία Προφίλ:

Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει ένα λογαριασμό παρέχοντας ένα όνομα χρήστη, κωδικό πρόσβασης και ηλεκτρονική διεύθυνση.

Το προφίλ περιλαμβάνει το ιστορικό δημοσιεύσεων, σχολίων και τα "karma points", τα οποία αποτελούν έναν δείκτη της συνεισφοράς του χρήστη στην κοινότητα.

Δικτύωση:

Οι χρήστες μπορούν να "ακολουθούν" άλλους χρήστες για να βλέπουν τις δημοσιεύσεις τους στο προσωπικό τους feed.

Μπορούν επίσης να συμμετέχουν σε διάφορες κοινότητες ή "subreddits".

Δημοσίευση Περιεχομένου:

Οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν κείμενα, φωτογραφίες, σύνδεσμούς ή βίντεο.

Οι δημοσιεύσεις μπορούν να γίνουν "upvote" ή "downvote" από την κοινότητα, καθορίζοντας την δημοτικότητα τους.

Επικοινωνία:

Οι χρήστες μπορούν να αφήνουν σχόλια στις δημοσιεύσεις και να ανταλλάσσουν προσωπικά μηνύματα.

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα δημιουργίας "chat rooms" για ομαδικές συνομιλίες.

Ομάδες και Κοινότητες (Subreddits):

Το Reddit αποτελείται από χιλιάδες "subreddits", τα οποία είναι κοινότητες με ειδικό ενδιαφέρον ή θέμα.

Κάθε "subreddit" έχει τους δικούς του κανόνες και διαχειριστές.

Προσαρμοσμένο Περιεχόμενο:

Το περιεχόμενο που εμφανίζεται στον χρήστη προσαρμόζεται βάσει των "subreddits" που ακολουθεί και των δημοσιεύσεων που έχει κάνει "upvote".

Προστασία Προσωπικών Δεδομένων:

Το Reddit προσφέρει διάφορες ρυθμίσεις απορρήτου, επιτρέποντας στους χρήστες να ελέγχουν ποιοι μπορούν να βλέπουν το περιεχόμενό τους.

Επίσης, το Reddit έχει μια πολιτική που προστατεύει τα προσωπικά δεδομένα των χρηστών του από τρίτους.

Karma:

Το "karma" είναι ένα σύστημα βαθμολογίας που αντικατοπτρίζει την συνεισφορά ενός χρήστη στην κοινότητα. Οι χρήστες κερδίζουν "karma points" όταν τα περιεχόμενά τους λαμβάνουν θετικές ψήφους.

Ανωνυμία:

Σε αντίθεση με πολλά άλλα κοινωνικά δίκτυα, το Reddit επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν λογαριασμούς χωρίς να αποκαλύπτουν την πραγματική τους ταυτότητα.

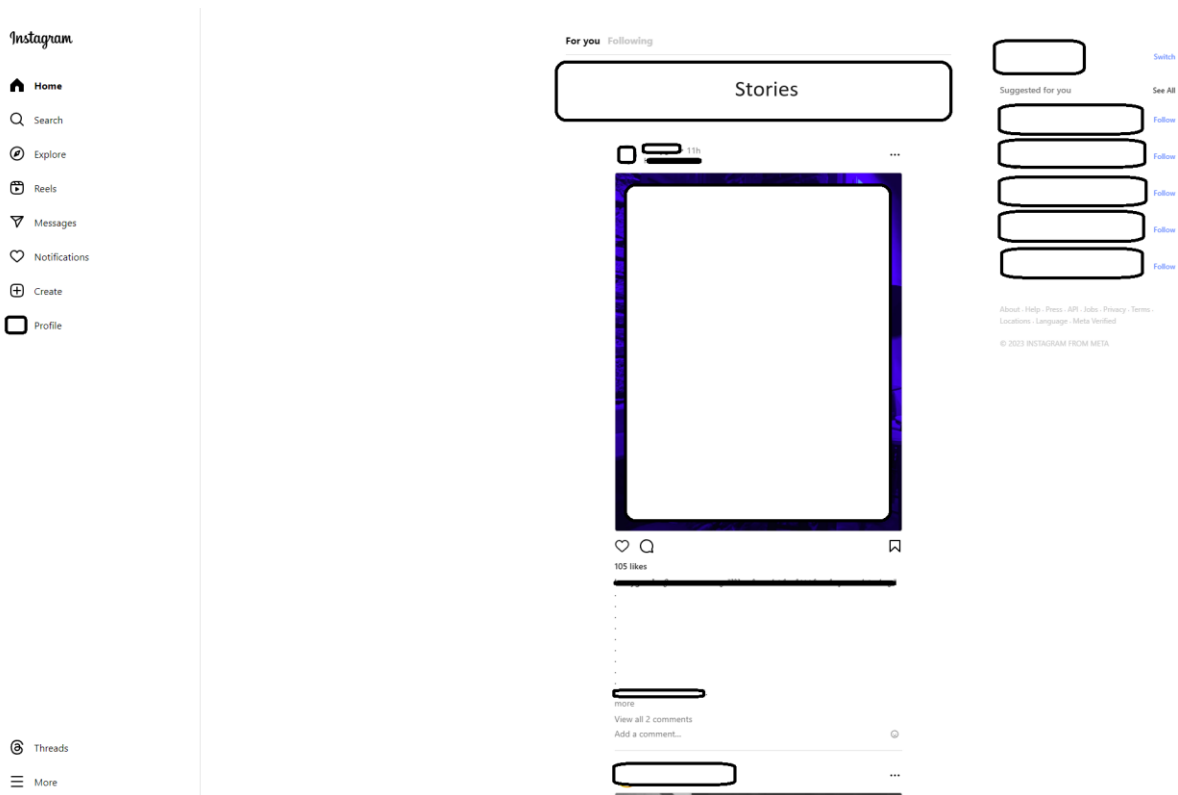
Ποικιλία Περιεχομένου:

Το περιεχόμενο του Reddit περιλαμβάνει τα πάντα, από ειδήσεις και επιστημονικές συζητήσεις μέχρι μέμες και ιστορίες ψυχαγωγίας.

Συνοψίζοντας, το Reddit είναι ένα πολύπλοκο και πολυδιάστατο κοινωνικό δίκτυο που προσφέρει μια πληθώρα εργαλείων και δυνατοτήτων για την επικοινωνία, την διαμοιρασμό περιεχομένου και την δημιουργία κοινοτήτων.

2.5 Instagram

Το Instagram είναι ένα κοινωνικό δίκτυο και μια εφαρμογή κοινοποίησης φωτογραφιών και βίντεο. Δημιουργήθηκε το 2010 από τους Kevin Systrom και Mike Krieger και αγοράστηκε από το Facebook το 2012. Από τότε, έχει γίνει μία από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης στον κόσμο.



Εικόνα 4: Αρχική σελίδα Instagram

Οι βασικές λειτουργίες και χαρακτηριστικά του Instagram περιλαμβάνουν:

Φωτογραφίες και Βίντεο:

Οι χρήστες μπορούν να ανεβάζουν, να επεξεργάζονται και να κοινοποιούν φωτογραφίες και βίντεο.

Φίλτρα:

Το Instagram προσφέρει διάφορα φίλτρα για την επεξεργασία των φωτογραφιών πριν την δημοσίευση.

Ιστορίες (Stories):

Οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν φωτογραφίες και βίντεο που διαρκούν 24 ώρες, μετά τις οποίες διαγράφονται αυτόματα.

Εξερεύνηση:

Ένα τμήμα όπου οι χρήστες μπορούν να βρουν νέο περιεχόμενο βασισμένο στα ενδιαφέροντά τους.

Άμεσα Μηνύματα (Direct Messages):

Οι χρήστες μπορούν να ανταλλάσσουν προσωπικά μηνύματα, φωτογραφίες και βίντεο.

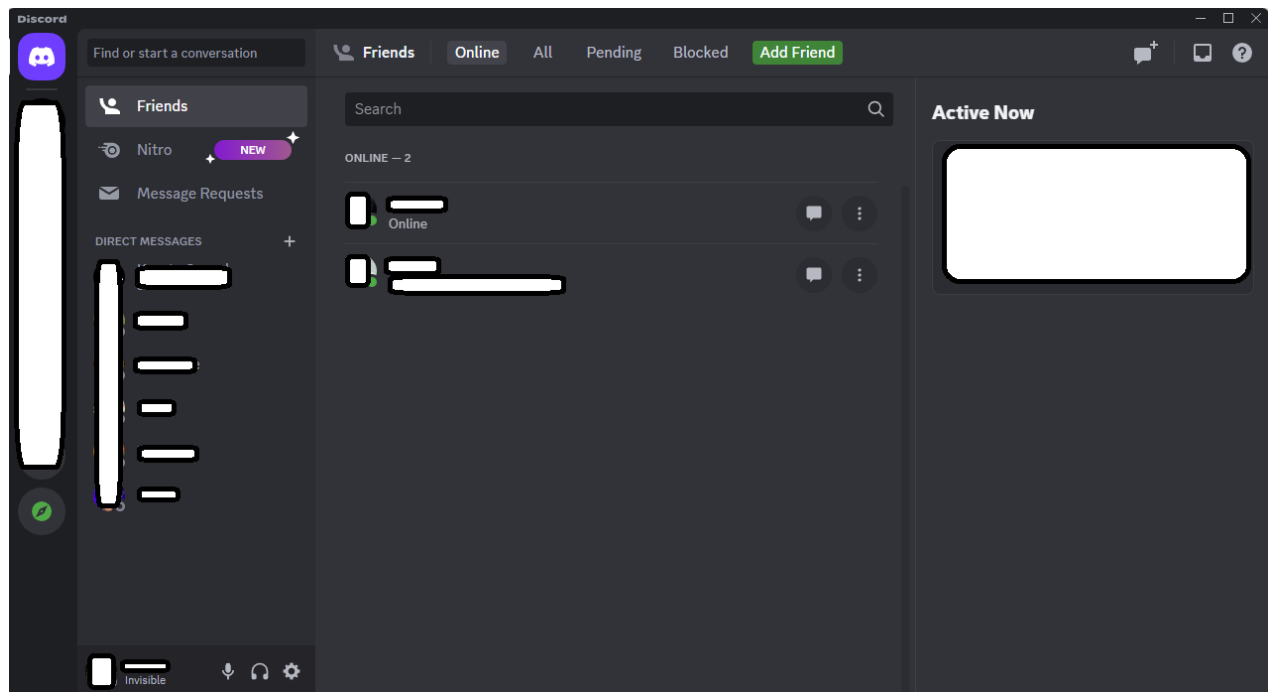
Κοινότητες και Ομάδες:

Οι χρήστες μπορούν να ακολουθούν άλλους χρήστες, hashtags ή κοινότητες που τους ενδιαφέρουν.

2.6 Discord

Το Discord είναι μια πλατφόρμα επικοινωνίας που σχεδιάστηκε αρχικά για την κοινότητα των παιχνιδιών, αλλά έχει εξελιχθεί σε ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται ευρέως για διάφορους σκοπούς, από την εκπαίδευση και την εργασία έως την κοινωνική επαφή και την ψυχαγωγία. Προσφέρει τόσο φωνητική όσο και κειμενική επικοινωνία, καθώς και δυνατότητες διαμοιρασμού βίντεο και εικόνων. Το Discord έχει γίνει ιδιαίτερα δημοφιλές λόγω της

ευελιξίας του και της ικανότητάς του να φιλοξενεί μεγάλες κοινότητες με διαφορετικά "κανάλια" επικοινωνίας για διάφορα θέματα και συζητήσεις.



Εικόνα 5: Αρχική σελίδα Discord

Κανάλια Ομιλίας:

Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν "κανάλια" για φωνητική ή γραπτή επικοινωνία. Αυτά τα κανάλια μπορούν να είναι δημόσια ή ιδιωτικά.

Διαμοιρασμός Οθόνης και Βίντεο:

Οι χρήστες μπορούν να μοιραστούν την οθόνη τους ή να ξεκινήσουν βιντεοκλήσεις.

Δημιουργία Κοινοτήτων:

Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν "servers" για συγκεκριμένες κοινότητες ή ομάδες, με δυνατότητα διαχείρισης των μελών και των καναλιών.

Ενσωματωμένες Εφαρμογές:

Το Discord υποστηρίζει πρόσθετα και bots για προσαρμοσμένες λειτουργίες, όπως μουσική, παιχνίδια και διαχείριση κοινότητας.

Ασφάλεια και Προστασία Προσωπικών Δεδομένων:

Το Discord προσφέρει διάφορες ρυθμίσεις απορρήτου και ασφάλειας, όπως τη δυνατότητα διαχείρισης προσβάσεων και την κρυπτογράφηση των δεδομένων.

Πίνακας - Συγκεντρωτική απεικόνιση της λειτουργικότητας που παρέχουν οι παραπάνω πλατφόρμες

	Facebook	Reddit	Instagram	Discord
Δημιουργία προφίλ	X	X	X	X
Προσαρμοσμένο περιεχόμενο	X	X	X	
Περιήγηση χωρίς σύνδεση		X		X
Ομάδες/Κοινότητες	X	X		X

Γραπτή συνομιλία	X	X	X	X
Φωνητική συνομιλία	X		X	X
Ομαδική γραπτή συνομιλία	X	X	X	X
Ομαδική φωνητική συνομιλία	X		X	X
Marketplace	X			
Πιστωτικό σύστημα		X		
Διαφημίσεις	X	X	X	
Άμεσα μηνύματα (DM)	X	X	X	X
Ιστορίες	X		X	
Κοινότητες	X	X	X	X
Απευθείας μετάδοση σε ακόλουθους	X		X	
Άμεση συνομιλία με χρήστη (χωρίς ανοίγμα μενού)	X			X
Scrollable feed	X	X	X	

2.7 Συμπεράσματα

Αξιολογώντας τις αρχικές οθόνες, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι δεν έχει γίνει σημαντική προσπάθεια για την ανάπτυξη και βελτίωση της διαδραστικότητας της πλατφόρμας. Πολλές εταιρίες προτιμούν να υιοθετήσουν ένα μοντέλο που έχει αποδειχθεί επιτυχές και είναι ευρέως γνωστό στο κοινό.

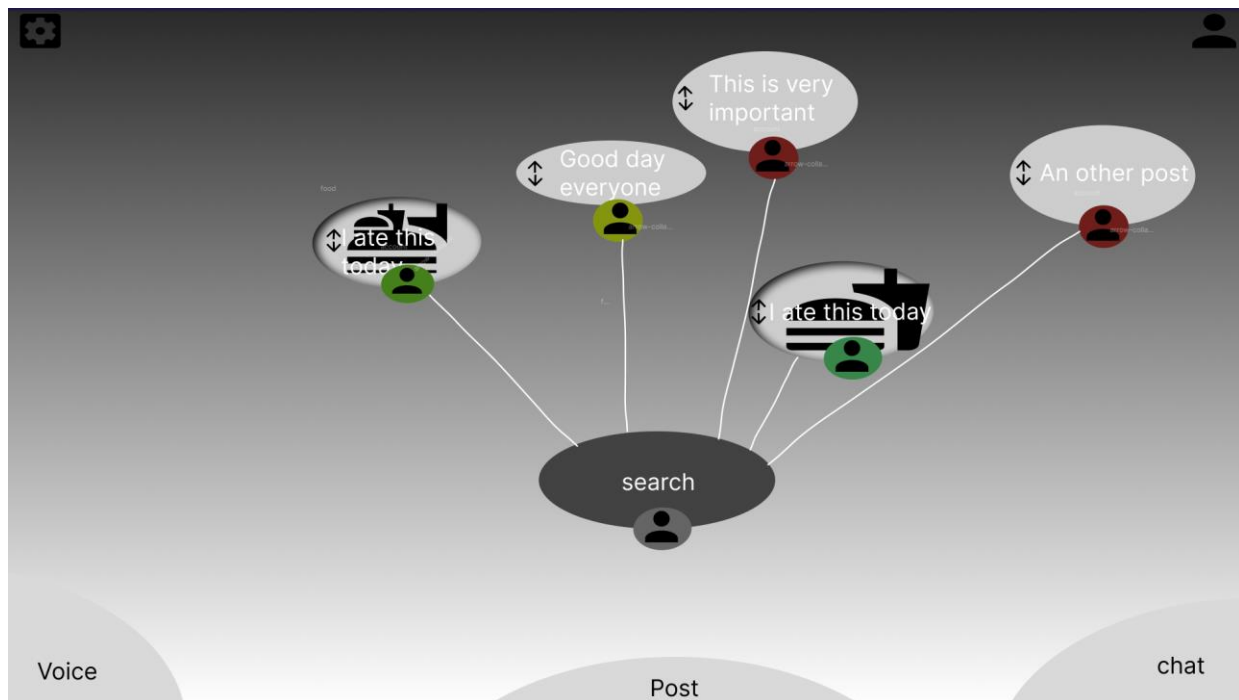
Από τις παραπάνω συγκρίσεις μπορούμε να διαπιστώσουμε και τις απαραίτητες λειτουργίες ενός κοινωνικού δικτύου. Όλες οι παραπάνω εφαρμογές/πλατφόρμες έχουν δημιουργία προφίλ, γραπτή συνομιλία(ομαδική ή άμεση) και κοινότητες. Το πρόβλημα είναι ότι προσπαθούν να καλύψουν πολλές ανάγκες μέσα από μία εφαρμογή, καταλήγοντας να γίνουν πολύ περίπλοκα και μη πρακτικά. Γνωρίζοντας τα απαραίτητα χαρακτηριστικά ενός κοινωνικού δικτύου, στη συνέχεια θα προσπαθήσω να αντιμετωπίσω το πρόβλημα που προκύπτει, διατηρώντας παράλληλα τις λειτουργίες της εφαρμογής.

3. Σχεδίαση και υλοποίηση εφαρμογής

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί ο τρόπος σχεδίασης και υλοποίησης της εφαρμογής. Θα παρουσιαστεί η ανάλυση απαιτήσεων και λειτουργιών με την χρήση use cases. Έπειτα τα εργαλεία, οι γλώσσες προγραμματισμού, οι βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν, η βάση δεδομένων και οι πίνακες που δημιουργήθηκαν. Τέλος θα δείξω κάποια δείγματα κώδικα.

3.1 Αρχική σχεδίαση και υλοποίηση

Αρχικά έφτιαξα ένα πρωτότυπο σχέδιο.



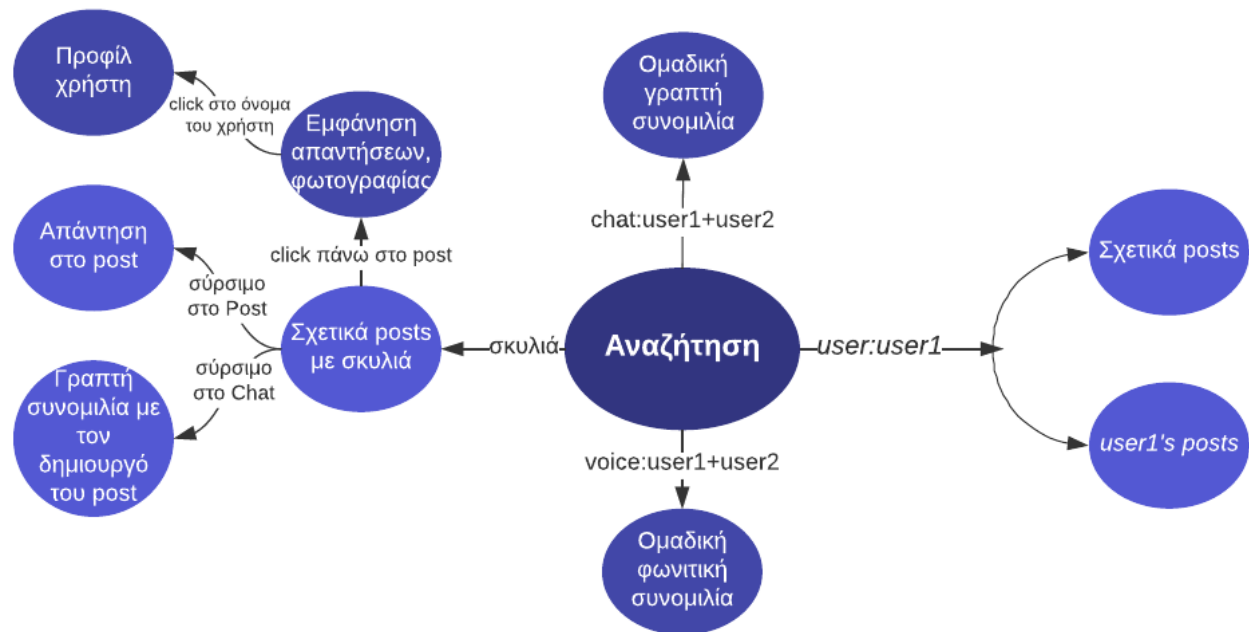
Εικόνα 6: Αρχικό σχέδιο

Στην προσπάθεια να δημιουργήσω ένα project με κεντρικό στόχο τη βελτιστοποίηση του user-interface, επέλεξα να χρησιμοποιήσω τη βιβλιοθήκη framer-motion. Ο πρώτος μου στόχος ήταν να καταστήσω τα posts δυνατόν να σέρνονται, και σύροντάς τα σε έναν συγκεκριμένο χώρο, να μεταφέρουν πληροφορίες. Αφού πέτυχα την δυνατότητα συρσίματος, αφιέρωσα αρκετό χρόνο χωρίς επιτυχία προσπαθώντας να υλοποιήσω τη λειτουργία drag and drop. Παρόλο που έκανα κάποια βήματα προόδου, αντιμετώπισα δυσκολίες στην ολοκλήρωση αυτής της λειτουργίας, καθώς το framer-motion είχε ειδικά html elements(motion.div) τα οποία δεν μου έδιναν την λειτουργία που έψαχνα.

Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα φτιάχνοντας άλλα κομμάτια της εφαρμογής όπως το login και register page, επέστρεψα στο drag and drop, αποφασισμένος να το κάνω χρησιμοποιώντας τη React. Θα ήθελα να τονίσω ότι ξεκίνησα την ανάπτυξη με την βασική έκδοση της React και στη συνέχεια πρόσθεσα την Nextjs, το Tailwind και τελικά το TypeScript. Η έλλειψη προηγούμενης εμπειρίας με αυτά τα εργαλεία, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ήταν η πρώτη μου προσπάθεια δημιουργίας ενός fullstack app, πρόσθεσε προκλήσεις στην ανάπτυξη.

3.2 Ανάλυση απαιτήσεων και λειτουργιών με την χρήση Use Case

Σε αυτό το κεφάλαιο χρησιμοποιώντας το Lucidchart θα περιγράψω την λειτουργία της εφαρμογής και τις δυνατότητές της.



Εικόνα 7: Λειτουργία αναζήτησης

3.2.1 Αποστολή αιτήματος φιλίας

Στον επόμενο πίνακα απεικονίζεται η διαδικασία με την οποία ένας χρήστης της εφαρμογής έχει τη δυνατότητα να αποστείλει αίτημα φιλίας σε έναν άλλο χρήστη.

Πίνακας 1: UseCase Αποστολή αιτήματος φιλίας

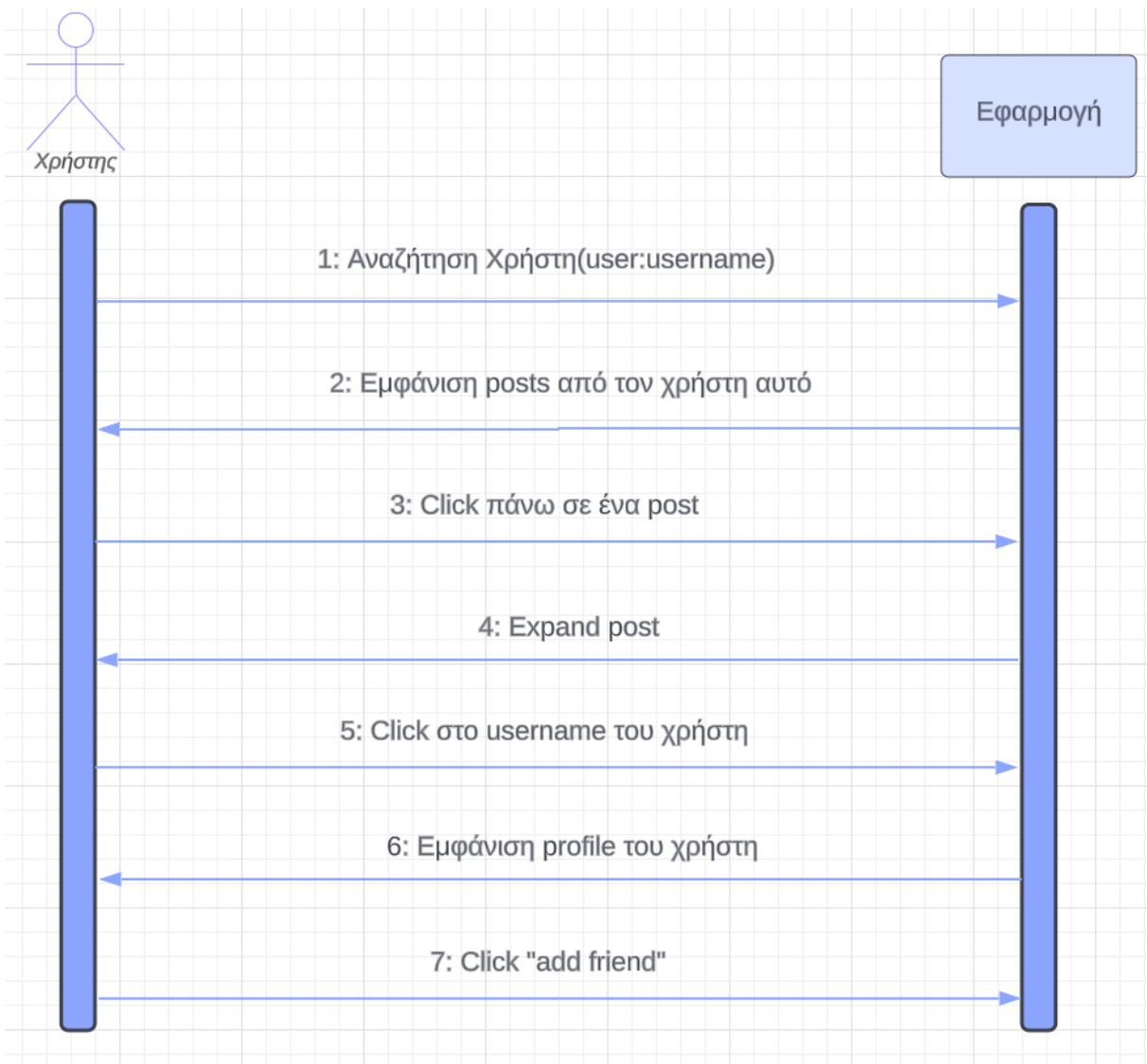
USE CASE	Αποστολή αιτήματος φιλίας
ACTORS	Χρήστης της εφαρμογής
Pre-conditions	Ο χρήστης πρέπει να έχει κάνει εγγραφή, να έχει συνδεθεί και το username του χρήστη στον οποίο θέλει να στείλει το αίτημα

ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του use case είναι η αποστολή αιτήματος φιλίας σε έναν άλλο χρήστη
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο use case, απεικονίζεται η διαδικασία μέσω της οποίας ο χρήστης επικοινωνεί με την εφαρμογή για να αποστείλει αίτημα φιλίας. Με βάση το username του χρήστη που επιθυμεί να στείλει το αίτημα, η διαδικασία εξελίσσεται με τον παρακάτω τρόπο



Εικόνα 8: Αποστολή αιτήματος φιλίας - UseCase Diagram

Στο παρακάτω Sequence Diagram παρουσιάζεται η διαδικασία αποστολής αιτήματος φιλίας.



Εικόνα 9: Αποστολή αιτίματος φιλίας - Sequence Diagram

Πίνακας 2: Αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή για την αποστολή αιτήματος φιλίας

	ACTOR		ΕΦΑΡΜΟΓΗ
1	Ο χρήστης πραγματοποιεί αναζήτηση εισάγοντας τον όρο "user:" ακολουθούμενο από το επιθυμητό username.	2	Η εφαρμογή παρουσιάζει στον χρήστη τα αντίστοιχα posts.
3	Ο χρήστης πατάει click πάνω σε ένα post	4	Η εφαρμογή ανοίγει το extended_post component όπου έχει το όνομα όνομα του χρήστη που αναζητεί, τις απαντήσεις του post αυτού κλπ.
5	Ο χρήστης κάνει click στο όνομα του χρήστη που αναζητεί	6	Η εφαρμογή τον μεταφέρει στην σελίδα profile του χρήστη όπου αφού ελέγξει ότι δεν είναι φίλοι, παρουσιάζει το κουμπί "add friend" διαφορετικά παρουσιάζει "delete friend"
7	Ο χρήστης κάνει click "add friend"		Η εφαρμογή προσθέτει τον χρήστη στους φίλους του

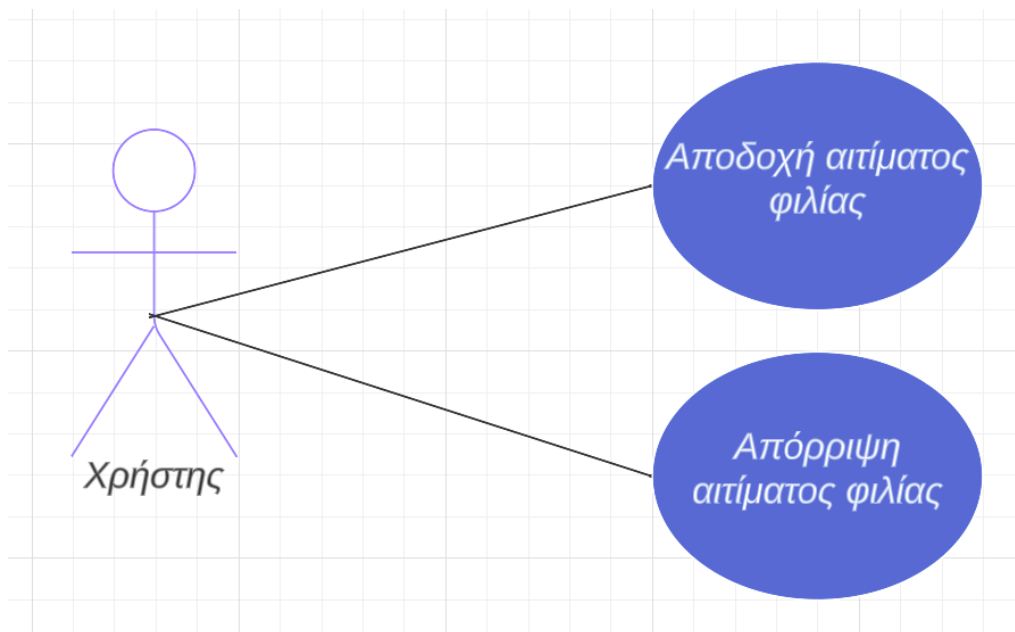
3.2.3 Αποδοχή/απόρριψη αιτήματος φιλίας

Στον επόμενο πίνακα απεικονίζεται η διαδικασία αποδοχής ή απόρριψης ενός αιτήματος φιλίας από έναν άλλο χρήστη.

Πίνακας 3: UseCase Αποδοχή αιτήματος φιλίας

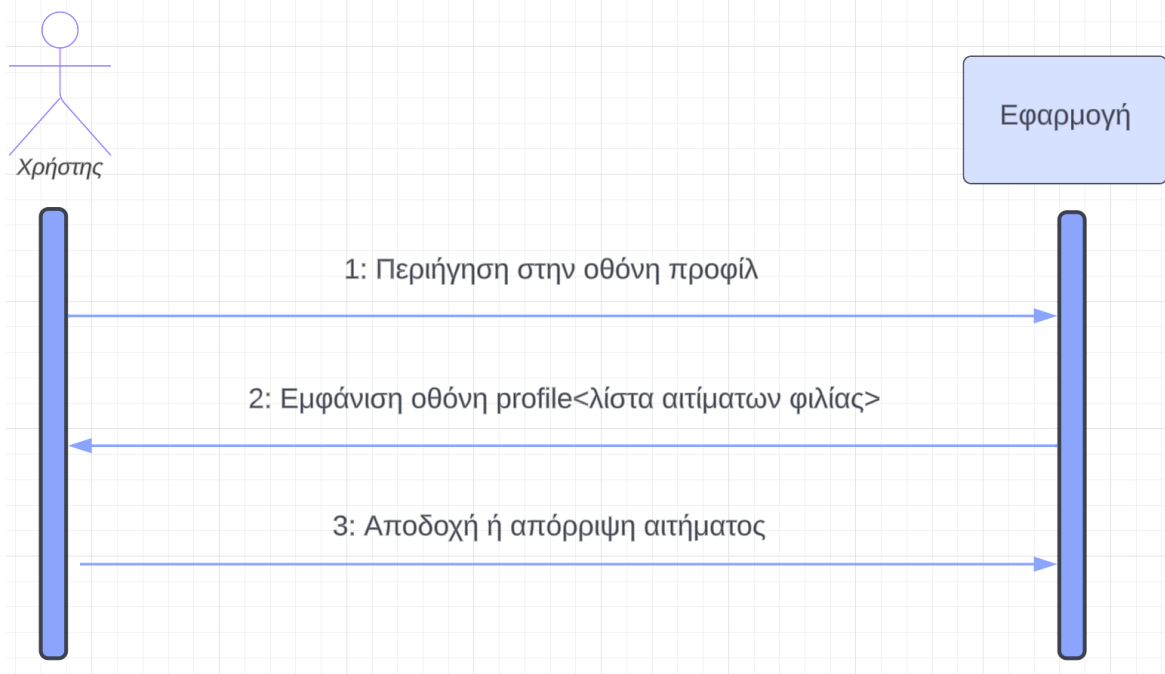
USE CASE	Αποστολή ή απόρριψη αιτήματος φιλίας
ACTORS	Χρήστης της εφαρμογής

Pre-conditions	Ο χρήστης πρέπει να έχει κάνει εγγραφή, να έχει συνδεθεί και να έχει δεχτεί αίτημα φιλίας
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του use case είναι η αποδοχής ή απόρριψης ενός αιτήματος φιλίας.
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο use case, απεικονίζεται η διαδικασία μέσω της οποίας ο χρήστης επικοινωνεί με την εφαρμογή για να αποδεχτεί ή να απορρίψει ένα αίτημα φιλίας.



Εικόνα 10: Αποδοχή ή απόρριψη αιτήματος φιλίας - UseCase Diagram

Στο παρακάτω Sequence Diagram παρουσιάζεται η διαδικασία αποδοχής ή απόρριψης ενός αιτήματος φιλίας.



Εικόνα 11: Αποδοχή/απόρριψη αιτήματος φιλίας - Sequence Diagram

Πίνακας 4: Αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή για την αποδοχή/απόρριψη αιτήματος φιλίας

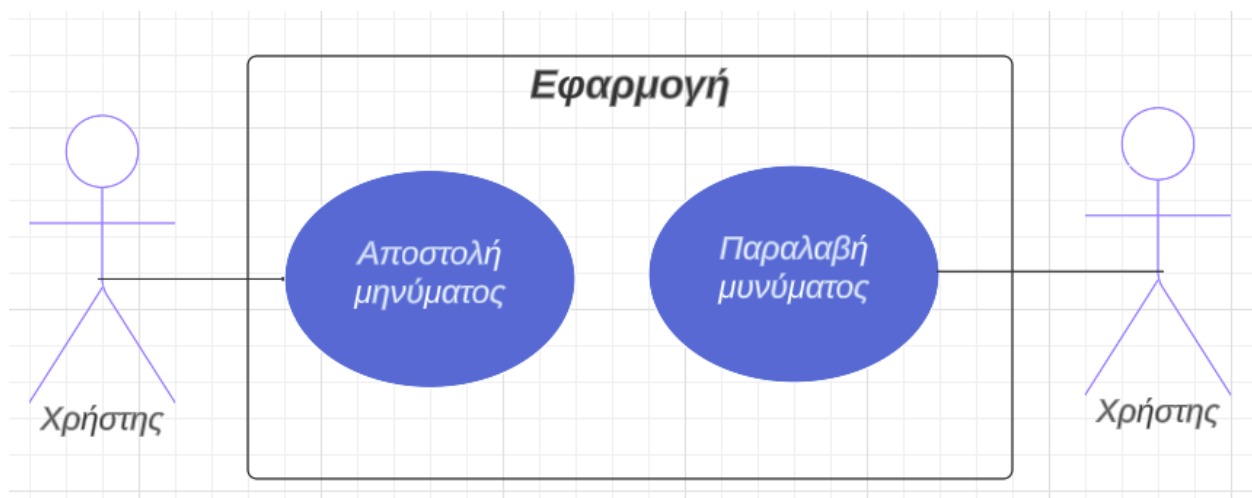
	ACTOR		ΕΦΑΡΜΟΓΗ
1	Ο χρήστης πατάει click στο username του	2	Η εφαρμογή παρουσιάζει την οθόνη profile του μαζί με την λίστα των αιτημάτων φιλίας
3	Ο χρήστης επιλέγει ανάμεσα στην αποδοχή αιτήματος ή την απόρριψη του		Η εφαρμογή βάζει τον χρήστη στους φίλους του ή διαγράφει το αίτημα

3.2.3 Αποστολή γραπτού μηνύματος

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η διαδικασία κατά την οποία ένας χρήστης της εφαρμογής στέλνει γραπτά μηνύματα.

Πίνακας 5: UseCase Αποστολή γραπτού μηνύματος

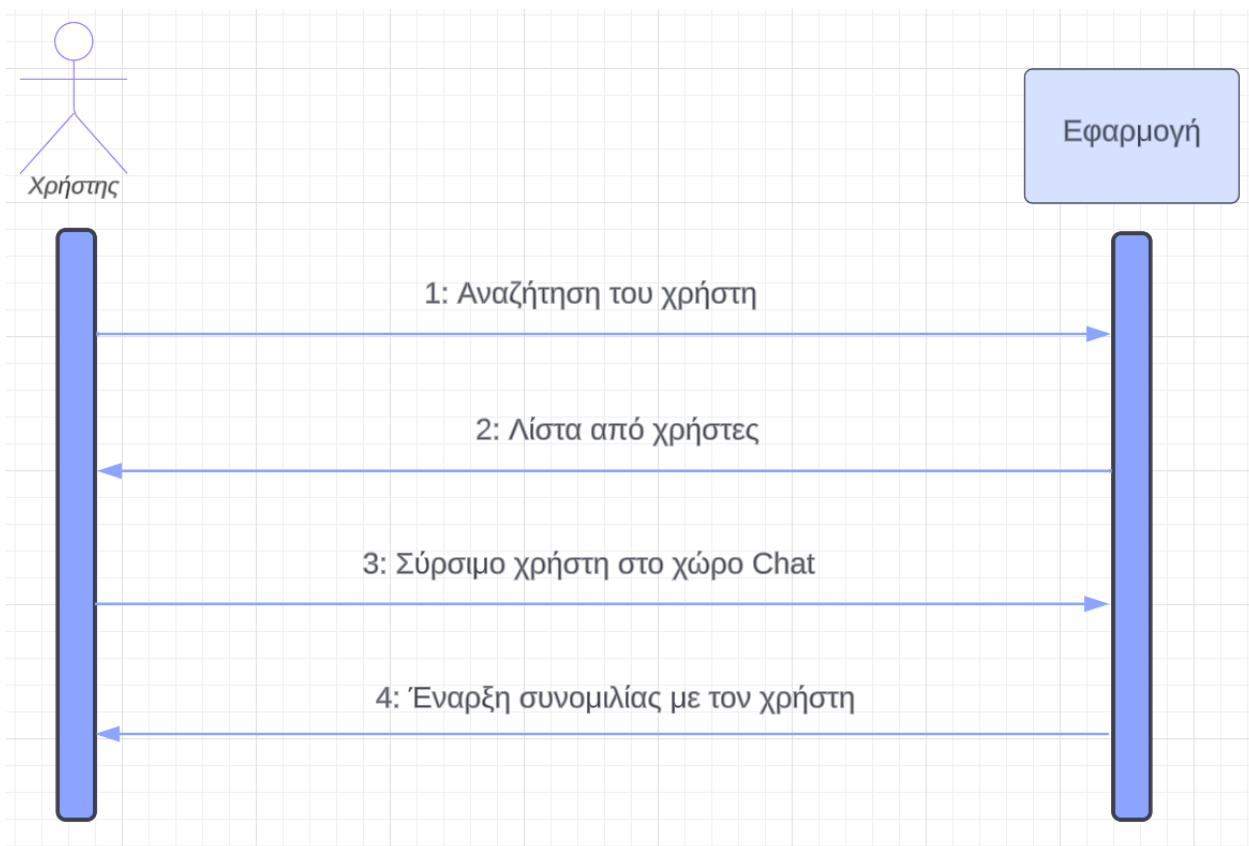
USE CASE	Αποστολή γραπτού μηνύματος
ACTORS	Χρήστης της εφαρμογής
Pre-conditions	Ο χρήστης πρέπει να έχει κάνει εγγραφή και να έχει συνδεθεί στον λογαριασμό του
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του use case είναι η αποστολής ενός γραπτού μηνύματος
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο use case, απεικονίζεται η διαδικασία μέσω της οποίας ο χρήστης επικοινωνεί με τους άλλους χρήστες μέσω γραπτών μηνυμάτων



Εικόνα 12: Αποστολή μηνύματος - UseCase Diagram

Στο επόμενο Sequence Diagram απεικονίζεται η διαδικασία αποστολής γραπτού μηνύματος μέσω των δύο διαθέσιμων μεθόδων.

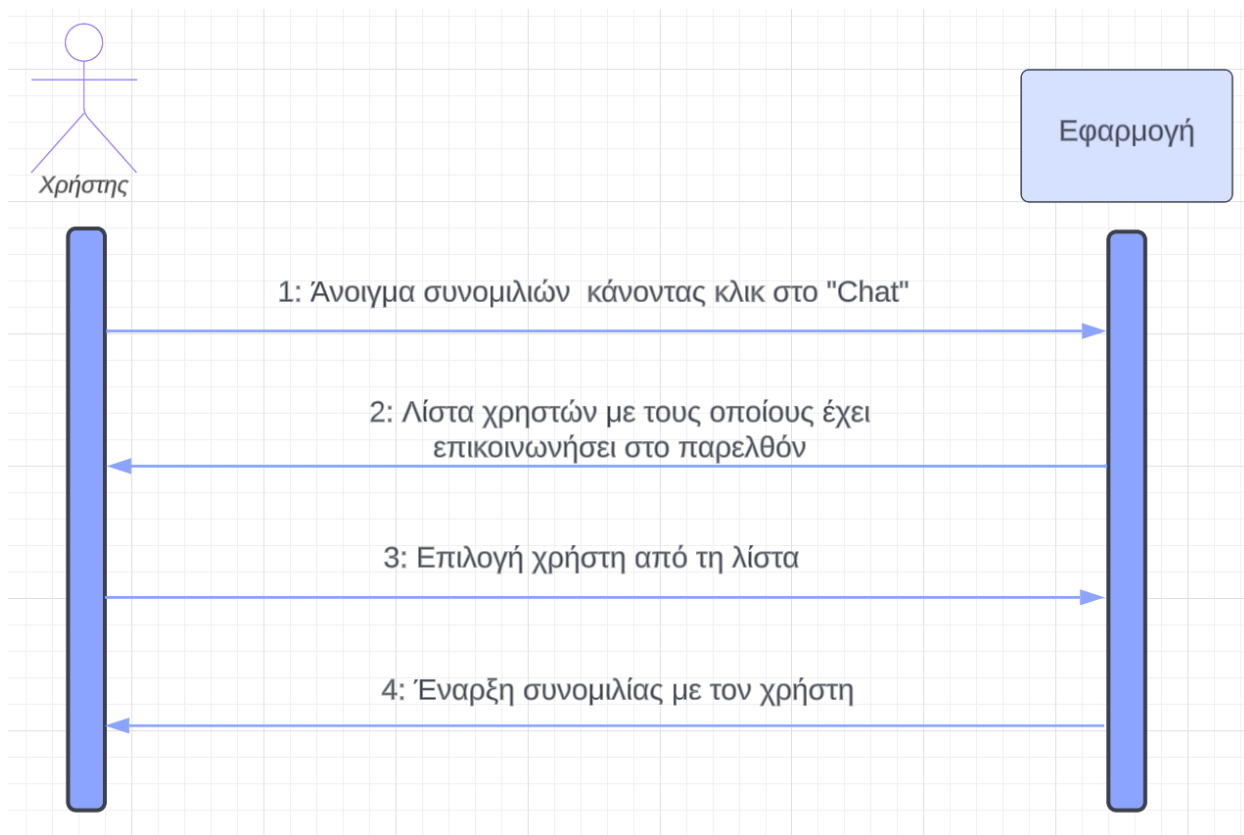
Αρχικά θα δούμε τη μέθοδο όπου ο χρήστης δεν έχει ξαναεπικοινωνήσει στο παρελθόν (ισχύει και αν έχει ξαναεπικοινωνήσει).



Εικόνα 13: Αποστολή μηνύματος σε ξένο χρήστη- Sequence Diagram

Πίνακας 6: Αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή για την αποστολή μηνυμάτων

	ACTOR		ΕΦΑΡΜΟΓΗ
1	Ο χρήστης πραγματοποιεί αναζήτηση εισάγοντας τον όρο "user:" ακολουθούμενο από το επιθυμητό username.	2	Η εφαρμογή παρουσιάζει στον χρήστη τους αντίστοιχους χρήστες και τα posts τους.
3	Ο χρήστης σέρνει τον χρήστη που επιθυμεί ή κάποιο post του στον χώρο του "Chat"	4	Η εφαρμογή ανοίγει τη συνομιλία με τον επιλεγόμενο χρήστη



Εικόνα 14: Αποστολή μηνύματος σε χρήστη που γνωρίζει - Sequence Diagram

Πίνακας 7: Αλληλεπίδραση χρήστη με την εφαρμογή για την αποστολή μηνυμάτων

	ACTOR		ΕΦΑΡΜΟΓΗ
1	Άνοιγμα συνομιλιών κάνοντας κλικ στο "Chat"	2	Η εφαρμογή παρουσιάζει στον χρήστη μία λίστα από τους χρήστες που έχει ξαναεπικοινωνήσει στο παρελθόν
3	Ο χρήστης πατάει click πάνω σε ένα χρήστη από την λίστα	4	Η εφαρμογή ανοίγει την συνομιλία με τον χρήστη που επιλέχθηκε

3.3 Εργαλεία/γλώσσες/βιβλιοθήκες

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα εργαλεία, οι γλώσσες προγραμματισμού και οι βιβλιοθήκες που υιοθετήθηκαν για την υλοποίηση του project. Είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί ότι η επιλογή αυτών των εργαλείων βασίστηκε σε διεξοδική έρευνα, καθώς στόχευα στη δημιουργία ενός σταθερού και αξιόπιστου θεμελίου. Αυτό ήταν ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς ήθελα να διασφαλίσω ότι ένα τέτοιο project θα μπορούσε να υλοποιηθεί από έναν μεμονωμένο προγραμματιστή, χωρίς να χρειάζεται μεγάλη ομάδα.

Next.js

Γενική Περιγραφή:

Το Next.js είναι ένα πλαίσιο ανάπτυξης για τη δημιουργία διαδικτυακών εφαρμογών React. Σχεδιάστηκε για να προσφέρει μια απλοποιημένη και βελτιωμένη εμπειρία ανάπτυξης, ειδικά για εφαρμογές που χρειάζονται βελτιωμένη απόδοση.

Κύριες Λειτουργίες:

- **Server side rendering (SSR):** Επιτρέπει την παραγωγή HTML στον διακομιστή, βελτιώνοντας την ταχύτητα φόρτωσης.
- **Στατική Παραγωγή Σελίδων (SSG):** Παράγει στατικές σελίδες που μπορούν να φορτώνονται γρήγορα και να χρησιμοποιούνται χωρίς την ανάγκη διακομιστή.
- **Δυναμική Εισαγωγή Modules:** Επιτρέπει τη φόρτωση κώδικα μόνο όταν είναι απαραίτητο, βελτιώνοντας την απόδοση.
- **Δρομολόγηση βασισμένη σε Αρχεία:** Η δομή των φακέλων καθορίζει τη δρομολόγηση, καθιστώντας τη διαδικασία ανάπτυξης πιο απλή.

React (JavaScript Library)

Τι είναι;

- Η React είναι μια ανοιχτού κώδικα βιβλιοθήκη JavaScript που αναπτύχθηκε από το Facebook. Είναι σχεδιασμένη για τη δημιουργία διεπαφών χρήστη (UI) σε διαδικτυακές εφαρμογές.

Κύρια Χαρακτηριστικά και Λειτουργίες:

- **Εικονικό DOM (Virtual DOM):** Η React δημιουργεί ένα εικονικό αντίγραφο του πραγματικού DOM, το οποίο επιτρέπει τη γρήγορη ενημέρωση της διεπαφής χωρίς να χρειάζεται να επαναφορτώνει όλη τη σελίδα.
- **Components:** Η React βασίζεται στην ιδέα των "components", τα οποία είναι επαναχρησιμοποιήσιμες μονάδες κώδικα που μπορούν να συνδυαστούν για τη δημιουργία πιο περίπλοκων διεπαφών.
- **Κατάσταση (State) & Ιδιότητες (Props):** Η React παρέχει μηχανισμούς για τη διαχείριση των δεδομένων εντός των components, επιτρέποντας τη δυναμική αλλαγή του περιεχομένου βάσει των δεδομένων.
- **Διαδραστικότητα:** Με τη χρήση των events της JavaScript, η React επιτρέπει τη δημιουργία διαδραστικών εφαρμογών με απλό τρόπο.

Πλεονεκτήματα:

- **Απόδοση:** Χάρη στο εικονικό DOM, η React είναι γρήγορη και αποδοτική στις ενημερώσεις της διεπαφής.
- **Ευελιξία:** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες πλατφόρμες, όπως ιστοσελίδες, κινητές εφαρμογές (με η React Native) και άλλα.
- **Κοινότητα:** Έχει μια μεγάλη και ενεργή κοινότητα που συνεχώς συνεισφέρει στη βελτίωση της βιβλιοθήκης και παρέχει πλούσια τεκμηρίωση.

TypeScript

Τι είναι;

- Το TypeScript είναι μια ανοιχτού κώδικα γλώσσα προγραμματισμού που έχει αναπτυχθεί από τη Microsoft. Είναι ένα υπερσύνολο της JavaScript, πράγμα που σημαίνει ότι όλος ο κώδικας JavaScript είναι επίσης έγκυρος κώδικας TypeScript.

Κύριες Λειτουργίες και Χαρακτηριστικά:

- **Στατική Τυποποίηση:** Το TypeScript επιτρέπει τη δήλωση τύπων για μεταβλητές, συναρτήσεις και αντικείμενα. Αυτό βοηθά στην πρόληψη τυπικών λαθών που μπορεί να προκύψουν κατά την εκτέλεση του κώδικα.
- **Διασφάλιση Τύπων:** Με την υποστήριξη των στατικών τύπων, το TypeScript μπορεί να ανιχνεύσει και να ενημερώσει για λάθη τύπων κατά τη διάρκεια της συγγραφής του κώδικα, προτού αυτός εκτελεστεί.
- **Κλάσεις, Διεπαφές και Διακριτικά (Generics):** Το TypeScript προσθέτει υποστήριξη για τις πιο πρόσφατες λειτουργίες της JavaScript, όπως κλάσεις και διακριτικά, καθώς και δικές του λειτουργίες όπως διεπαφές.
- **Εργαλεία Ανάπτυξης:** Προσφέρει βελτιωμένη αυτοματοποίηση, υποστήριξη για modules, namespaces και άλλα εργαλεία που βελτιώνουν την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα του κώδικα.

Tailwind CSS

Τι είναι; Το Tailwind CSS είναι ένα "utility-first" CSS framework για την ταχεία δημιουργία διεπαφών χρήστη. Αντί να παρέχει έτοιμα στυλιζαρισμένα συστατικά, προσφέρει μια σειρά από βοηθητικές κλάσεις (utilities) που επιτρέπουν στους προγραμματιστές να δημιουργούν προσαρμοσμένα σχέδια με γρήγορο τρόπο.

Πώς λειτουργεί;

- **Utility-First:** Αντί να έχετε προκαθορισμένες κλάσεις για συγκεκριμένα στοιχεία (π.χ., .btn, .card), το Tailwind παρέχει βοηθητικές κλάσεις (π.χ., .bg-blue-500, .text-center) που μπορείτε να συνδυάσετε για να δημιουργήσετε μοναδικά στυλ.
- **Προσαρμοστικότητα:** Με το Tailwind, μπορείτε να προσαρμόσετε εύκολα τα χρώματα, τα μεγέθη, τις αποστάσεις και άλλες παραμέτρους μέσω του αρχείου ρυθμίσεων.
- **Αφαίρεση Ανεπιθύμητου Κώδικα:** Με εργαλεία όπως το PurgeCSS, το Tailwind μπορεί να αφαιρέσει αυτόματα τις αχρησιμοποίητες κλάσεις από το τελικό αρχείο CSS, βελτιστοποιώντας την απόδοση.

Πλεονεκτήματα:

- **Ταχύτητα Ανάπτυξης:** Η προσέγγιση "utility-first" μπορεί να βοηθήσει τους προγραμματιστές να δημιουργούν διεπαφές γρηγορότερα.
- **Προσαρμοστικότητα:** Επιτρέπει την εύκολη προσαρμογή και επέκταση του συστήματος σχεδίασης.
- **Καθαρότητα Κώδικα:** Ελαχιστοποιεί την ανάγκη για προσαρμοσμένο CSS, κρατώντας τον κώδικα καθαρό και συγκροτημένο.

Το Tailwind CSS έχει γίνει δημοφιλές τα τελευταία χρόνια λόγω της ευελιξίας και της ταχύτητας που προσφέρει στη διαδικασία ανάπτυξης.

Περιγραφή των υπόλοιπων βιβλιοθηκών

axios:

- **Τι είναι;** Το axios είναι μια βιβλιοθήκη HTTP client για την περιήγηση και τη δημιουργία αιτημάτων HTTP σε browsers και node.js.
- **Λειτουργία:** Παρέχει μια πιο καθαρή και ευανάγνωστη σύνταξη για την εκτέλεση αιτημάτων, υποστηρίζει promises και προσφέρει προστασία από XSRF.

framer-motion:

- **Τι είναι;** Το framer-motion είναι μια βιβλιοθήκη για τη δημιουργία animations και interactions σε React εφαρμογές.
- **Λειτουργία:** Προσφέρει εύκολη σύνταξη για τη δημιουργία animations, υποστηρίζει drag gestures και προσφέρει βελτιστοποιημένες επιδόσεις για animations.

password-hash:

- **Τι είναι;** Το password-hash είναι ένα πακέτο για τη δημιουργία και την επαλήθευση hashed passwords.
- **Λειτουργία:** Βοηθά στη δημιουργία ασφαλών hashed passwords με τη χρήση διαφόρων αλγορίθμων, καθιστώντας το ασφαλέστερο από την αποθήκευση απλών κειμένων passwords.

react-uploader:

- **Τι είναι;** Το react-uploader είναι ένα πακέτο για τη δημιουργία στοιχείων ανεβάσματος αρχείων (file uploaders) σε React εφαρμογές.

pusher:

- **Τι είναι;** Το Pusher είναι μια πλατφόρμα που παρέχει εργαλεία για τη δημιουργία real-time εφαρμογών.
- **Λειτουργία:** Επιτρέπει την υλοποίηση real-time λειτουργιών, όπως chats, ειδοποιήσεις και άλλες διαδραστικές λειτουργίες, με υποστήριξη για πολλαπλές πλατφόρμες και γλώσσες προγραμματισμού.

3.4 Βάση δεδομένων

Στην παρούσα ενότητα, θα αναδειχθεί η χρήση του Prisma και η διαμόρφωση των πινάκων που πραγματοποιήθηκε. Η επιλογή του Prisma έγινε λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη για ευελιξία και προσαρμοστικότητα στο πλαίσιο του project. Δεδομένου ότι το εν λόγω project είχε ως κύριο στόχο την εξέλιξη του frontend, το Prisma προσέφερε τη δυνατότητα να διαμορφώνουμε τη βάση δεδομένων ανάλογα με τις συνεχώς εξελισσόμενες απαιτήσεις.

Το prisma υποστηρίζει διάφορες βάσεις δεδομένων, στην προκειμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε MySQL.

3.4.1 Περιγραφή του Prisma(DB)

Τι είναι το Prisma;

- Το Prisma είναι ένα ανοιχτού κώδικα ORM (Object-Relational Mapping) για τη JavaScript και TypeScript. Προσφέρει έναν ισχυρό και τυποποιημένο προγραμματιστικό περιβάλλον για την πρόσβαση και τη διαχείριση βάσεων δεδομένων.

Κύριες Λειτουργίες και Χαρακτηριστικά:

- **Τυποποιημένος Κώδικας:** Χάρη στην υποστήριξη του TypeScript, το Prisma παράγει τυποποιημένο κώδικα, βοηθώντας τους προγραμματιστές να αναπτύξουν ασφαλέστερες εφαρμογές.
- **Prisma Client:** Είναι ένας αυτόματα δημιουργούμενο client για βάσεις δεδομένων που παρέχει πρόσβαση στη βάση δεδομένων μέσα από τον κώδικα της εφαρμογής.
- **Prisma Migrate:** Επιτρέπει τη δημιουργία και τη διαχείριση των μετατροπών της βάσης δεδομένων με ασφάλεια.
- **Υποστήριξη Πολλαπλών Βάσεων Δεδομένων:** Το Prisma υποστηρίζει διάφορες βάσεις δεδομένων όπως PostgreSQL, MySQL, SQLite και SQL Server.

Πλεονεκτήματα:

- **Ασφάλεια:** Με την τυποποίηση και την αυτόματη παραγωγή κώδικα, το Prisma μειώνει τον κίνδυνο λαθών.
- **Ευελιξία:** Επιτρέπει την εύκολη προσαρμογή και επέκταση των μοντέλων δεδομένων.

3.4.2 Πίνακες

Στην ενότητα αυτή θα γίνει η παρουσίαση των πινάκων της εφαρμογής οι οποίοι εξυπηρετούν λειτουργίες της εφαρμογής.



Εικόνα 15: Data schema της εφαρμογής

Πίνακας 8: User

Γενική Περιγραφή Πίνακα	
Comments	Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει τα στοιχεία όλων των χρηστών
Rows	11
Primary Key	id

Επιμέρους χαρακτηριστικά πίνακα				
Column	Data Type/Comments	Null	Unique	uuid
id	String	No	Yes	Yes
	User's ID			
email	String	No	Yes	No
	User's email			
credit	Int	No	No	No
	User's credit/popularity			
username	String	No	Yes	No
	User's username			
password	String	No	No	No
	User's password			
S_key	String	No	No	No
	Secret key(for auth)			
picture	String	Yes	No	No
	User's profile picture			
createdAt	DateTime	No	No	No
	When the account was made			
name	String	Yes	No	No
	User's name			
surname	String	Yes	No	No
	User's surname			
Post	Post[]	Yes	No	No
	Directs to Post Table			

Πίνακας 9: Post

Γενική Περιγραφή Πίνακα	
Comments	Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει όλα τα posts
Rows	6

Primary Key	id
Index(s)	userId-->User.id

Επιμέρους χαρακτηριστικά πίνακα				
Column	Data Type/Comments	Null	Unique	uuid
id	String	No	Yes	Yes
	Post's ID			
username	String	No	No	No
	The username from the one who made the post			
title	String	No	No	No
	The title of the post			
description	String	No	No	No
	The description of the post			
img	String	Yes	No	No
	The url for the picture of the post			
createdAt	DateTime	No	No	No
	The time, the post was made			
userId	String	No	No	No
	id from User.id			

Πίνακας 10: Post_replies

Γενική Περιγραφή Πίνακα	
Comments	Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει όλα τα replies για το κάθε post
Rows	6
Primary Key	id
Index(s)	user_id-->User.id post_id-->Post.id

Επιμέρους χαρακτηριστικά πίνακα				
Column	Data Type/Comments	Null	Unique	uuid
id	String	No	Yes	Yes

	Reply's ID			
reply	String	No	No	No
	The reply			
user_id	String	No	No	No
	The id of the user that made the post			
username	String	No	No	No
	The username of the user that made the post			
createdAt	DateTime	No	No	No
	The time of the reply			
post_id	String	No	No	No
	References id from Post.id			

Πίνακας 11: Friendship

Γενική Περιγραφή Πίνακα	
Comments	Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει όλα τα friend requests και friendships
Rows	7
Primary Key	id
Index(s)	user_id-->User.id friend_id-->User.id

Επιμέρους χαρακτηριστικά πίνακα				
Column	Data Type/Comments	Null	Unique	uuid
id	String	No	Yes	Yes
	Every friendship has an id			
user_id	String	No	No	No
	User 1 id			
user_username	String	No	No	No
	User 1 username			
friend_id	String	No	No	No
	User 2 id			

friend_username	String	No	No	No
	User 2 username			
status	String	No	No	No
	How connected they are			
createdAt	DateTime	No	No	No
	When they became friends			

Πίνακας 12: Messages

Γενική Περιγραφή Πίνακα	
Comments	Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει όλα τα μηνύματα του chat
Rows	5
Primary Key	id
Index(s)	sender_id-->User.id receiver_id-->User.id

Επιμέρους χαρακτηριστικά πίνακα				
Column	Data Type/Comments	Null	Unique	uuid
id	String	No	Yes	Yes
	Every message has an id			
message	String	No	No	No
	The message			
sender_id	String	No	No	No
	The id of the user that send the message			
receiver_id	String	No	No	No
	The id of the user that should receive the message			
createdAt	String	No	No	No
	The time the message was sent			

Πίνακας 13: Chat

Γενική Περιγραφή Πίνακα	
Comments	Αυτός ο πίνακας αποθηκεύει ποιός έχει μιλήσει με ποιόν
Rows	4
Primary Key	id
Index(s)	user_id-->User.id friend_id-->User.id

Επιμέρους χαρακτηριστικά πίνακα				
Column	Data Type/Comments	Null	Unique	uuid
id	String	No	Yes	Yes
	Every Chat(room) has an id			
user_id	String	No	No	No
	User 1 id			
friend_id	String	No	No	No
	User 2 id			
createdAt	DateTime	No	No	No
	The time they started talking			

3.5 Δείγματα κώδικα

3.5.1 Αυθεντικοποίηση

Κατά τη διαδικασία αυθεντικοποίησης, και δεδομένου ότι ήταν η πρώτη μου προσπάθεια στη δημιουργία ενός FullStack project, αποφάσισα να μην επιλέξω κάποια έτοιμη βιβλιοθήκη. Έτσι, δημιούργησα ένα μυστικό κλειδί(key/s_key), το οποίο παρέχεται στον χρήστη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας login ή signup. Αυτό το κλειδί αποθηκεύεται στο local storage του περιηγητή μαζί με το id του χρήστη.

Στη συνέχεια, όταν ο χρήστης κάνει ένα request, το κλειδί περνάει ως μέρος των headers μέσω του axios, επιτρέποντας έτσι στον server να πραγματοποιεί την αυθεντικοποίηση για κάθε εισερχόμενο αίτημα.

```
if (localStorage) {  
  const headers = {  
    key: localStorage?.getItem("key"),  
    userID: localStorage?.getItem("userID"),  
  };  
  
  Object.assign(axios.defaults.headers, headers);  
}
```

Εικόνα 16: Ενσωμάτωση key/userID στα headers μέσω του axios

```

export async function Auth(req:AuthFunction) {
  try{
    const [key, id] = req;
    const user = await prisma.User.findUnique({
      where: { id },
    });

    if (user.id === id && user.s_key === key) {
      return(true);
    }else{
      return(false);
    }
  } catch (error) {
    console.error(error);
  }
}

```

Εικόνα 17: Αυθεντικοποίηση για κάθε αίτημα

Στο τελικό στάδιο, ελέγχω την ύπαρξη του κλειδιού για να αποφασίσω αν θα παρουσιάσω στον χρήστη την επιθυμητή σελίδα ή αν θα του ζητήσω να συνδεθεί.

```

export default function Main() {
  const [isAuthenticated, setIsAuthenticated] = useState(false);

  useEffect(() => {
    check_local_storage();
  }, []);
  const check_local_storage = () => {
    if (
      localStorage.getItem("userID") == null ||
      localStorage.getItem("key") == null
    ) {
      setIsAuthenticated(false);
    } else {
      setIsAuthenticated(true);
    }
  };
  // }

  function handleClick(){
    setIsAuthenticated(true);
  }
  //Fix css for button
  return <>{isAuthenticated ? <MainPage></MainPage> : <><SignIn></SignIn><button onClick={handleClick} className="...">Check Website without logging in.</button>
}

```

Εικόνα 18: Κυρίως αρχείο

3.5.2 Καθάρισμα μηνυμάτων

Για να επεξεργαστεί το Chat component τα δεδομένα των μηνυμάτων και να τα παρουσιάσει οργανωμένα, ώστε να είναι σαφές ποιος χρήστης έστειλε κάθε μήνυμα και με χρονολογική σειρά, τα δεδομένα διέρχονται από τη συνάρτηση "cleandata".

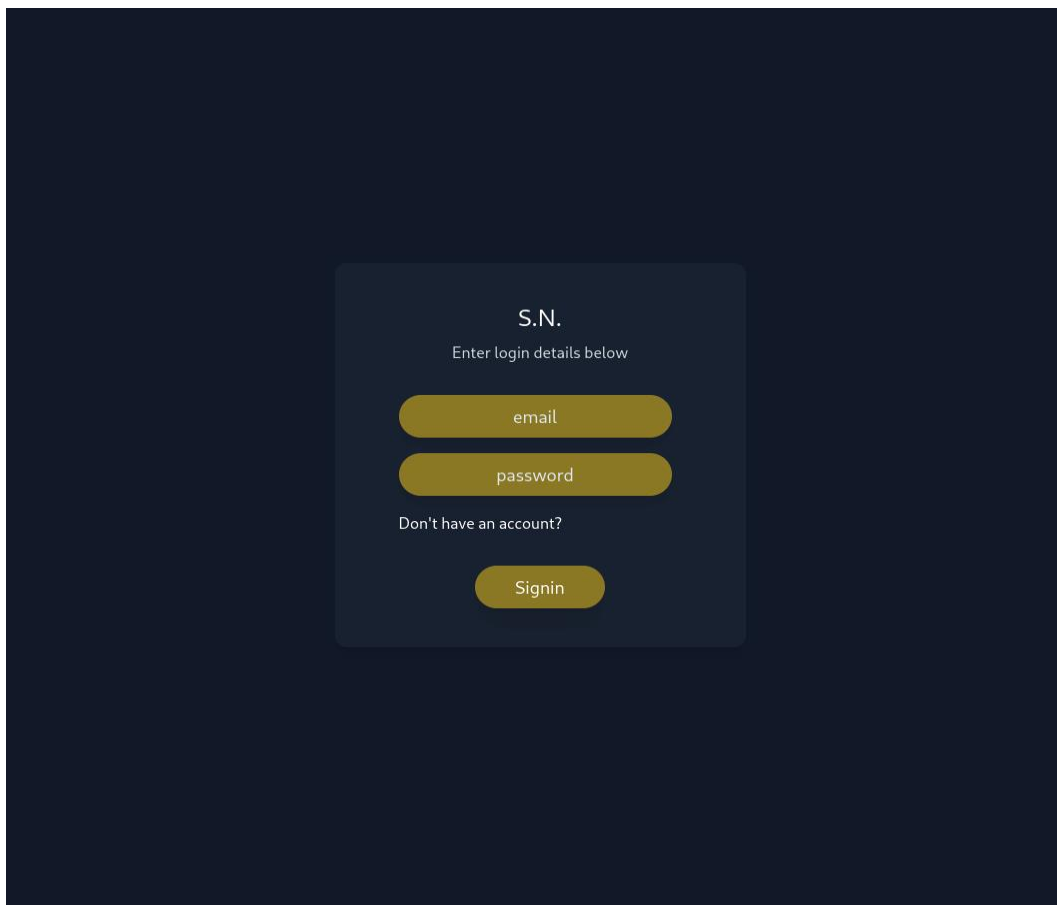
```
export function Cleanup(req: Messag[], id: string | string[]) {
  let clean_messages: Message[] = [];
  let j = 0;
  for (let value of req) {
    let author: "us" | "them";
    if (value.sender_id === id) {
      author = "us";
    } else {
      author = "them";
    }
    const new_value: Message = {
      id: j,
      content: value.message,
      author: author,
    };
    ++j;
    clean_messages = [new_value, ...clean_messages];
  }
  return (clean_messages);
}
```

Εικόνα 19: Λειτουργία Cleanup

4. User Manual

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσω την λειτουργία της εφαρμογής και την προοριζόμενη χρήση της.

Κατά την πρώτη επίσκεψη, μας υποδέχεται η οθόνη "Login/Register". Εάν διαθέτουμε ήδη λογαριασμό, μπορούμε να συνδεθούμε. Σε αντίθετη περίπτωση, μπορούμε να δημιουργήσουμε έναν νέο λογαριασμό πατώντας την επιλογή "Don't have an account?".



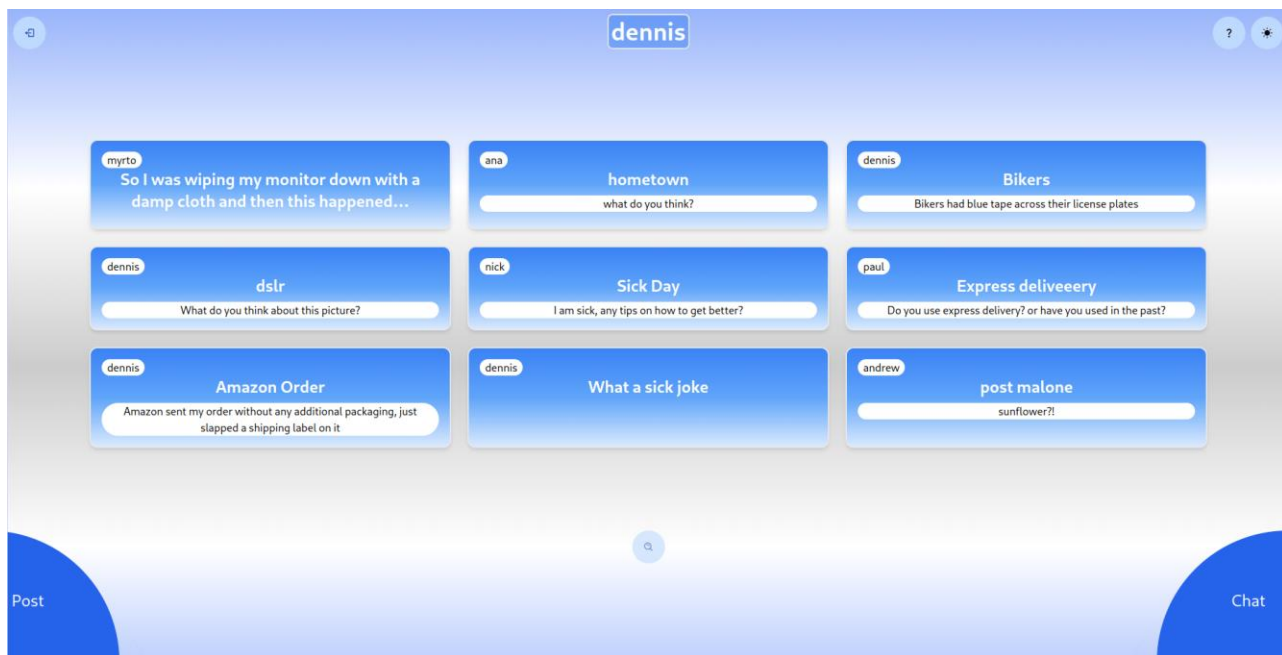
Εικόνα 20: Login screen

Πατώντας "Don't have an account" παρουσιάζεται η οθόνη εγγραφής.

The image shows a dark-themed user interface for a login or signup page. At the top, the text 'S.N.' is displayed in a large, bold, white font, followed by 'Enter Login Details' in a smaller, lighter font. Below this, there are four rounded rectangular input fields stacked vertically, each with a label in a light gray font: 'username', 'email', 'password', and 'Confirm pass'. The 'username' and 'email' fields have a small green 'valid' status indicator below them. At the bottom of the form is a single rounded rectangular button with the text 'Signup' in a light gray font. The entire form is centered on a dark blue background.

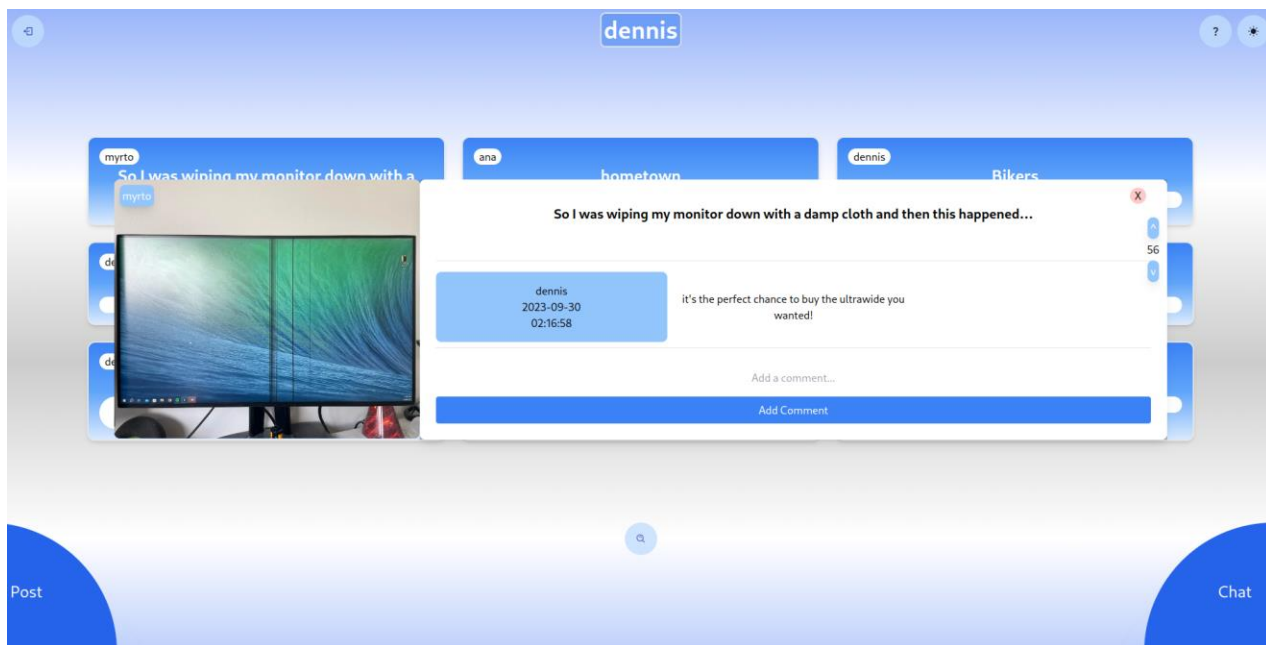
Εικόνα 21: Οθόνη εγγραφής

Μετά την εγγραφή του, ο χρήστης συνδέεται αυτόματα στο σύστημα και κατευθύνεται άμεσα στην αρχική οθόνη.



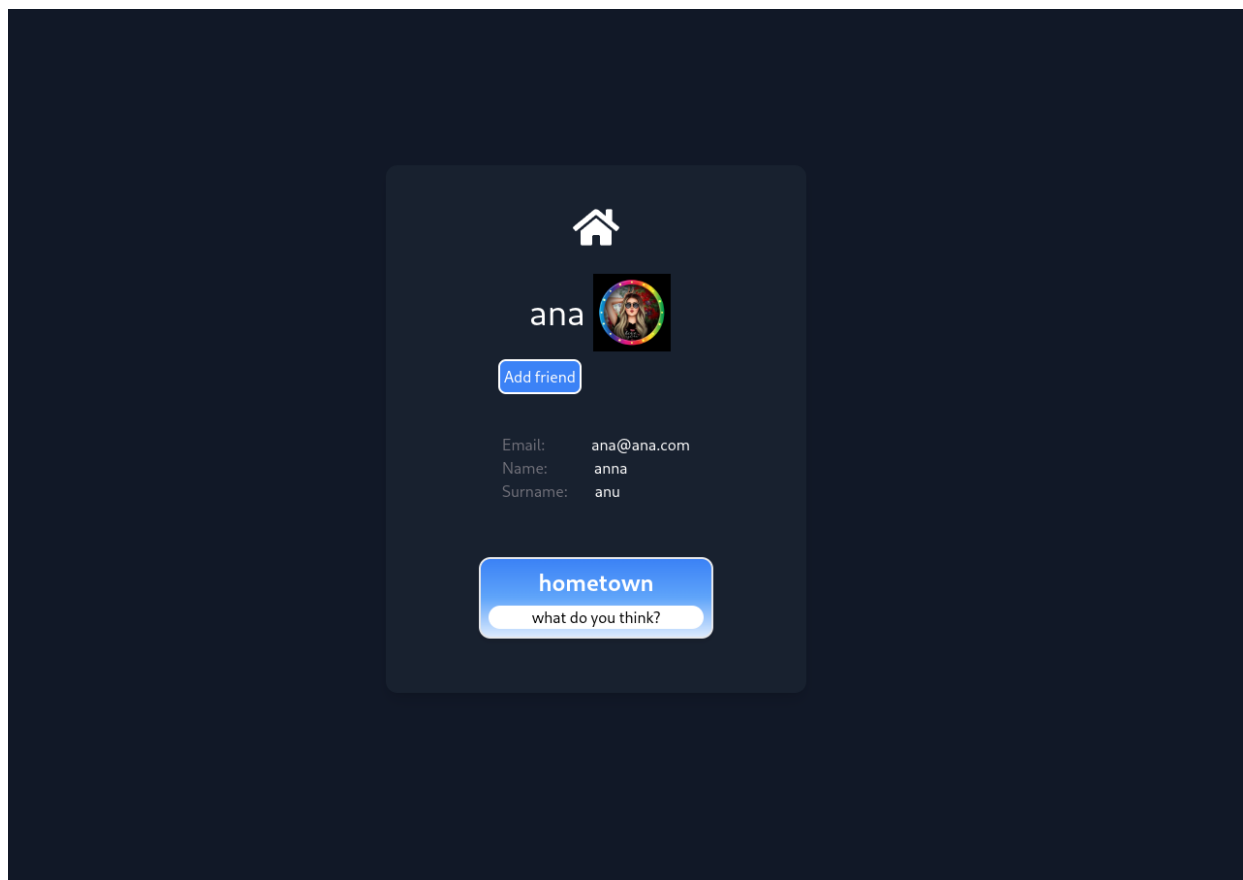
Εικόνα 22: Αρχική οθόνη

Στην αρχική οθόνη, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προβάλλει τις πιο πρόσφατες αναρτήσεις από τους φίλους του, να χρησιμοποιεί τη γραμμή περιήγησης και πολλά άλλα. Επιλέγοντας ένα post, ο χρήστης μπορεί να δει την σχετική φωτογραφία καθώς και τις απαντήσεις που έχουν δοθεί σε αυτό.



Εικόνα 23: Expanded Post

Στη συνέχεια, ο χρήστης έχει την επιλογή να κάνει κλικ στο όνομα του δημιουργού για να πλοηγηθεί στο προφίλ του, να αφήσει μια απάντηση στο συγκεκριμένο post ή να κλείσει το παράθυρο της ανάρτησης.



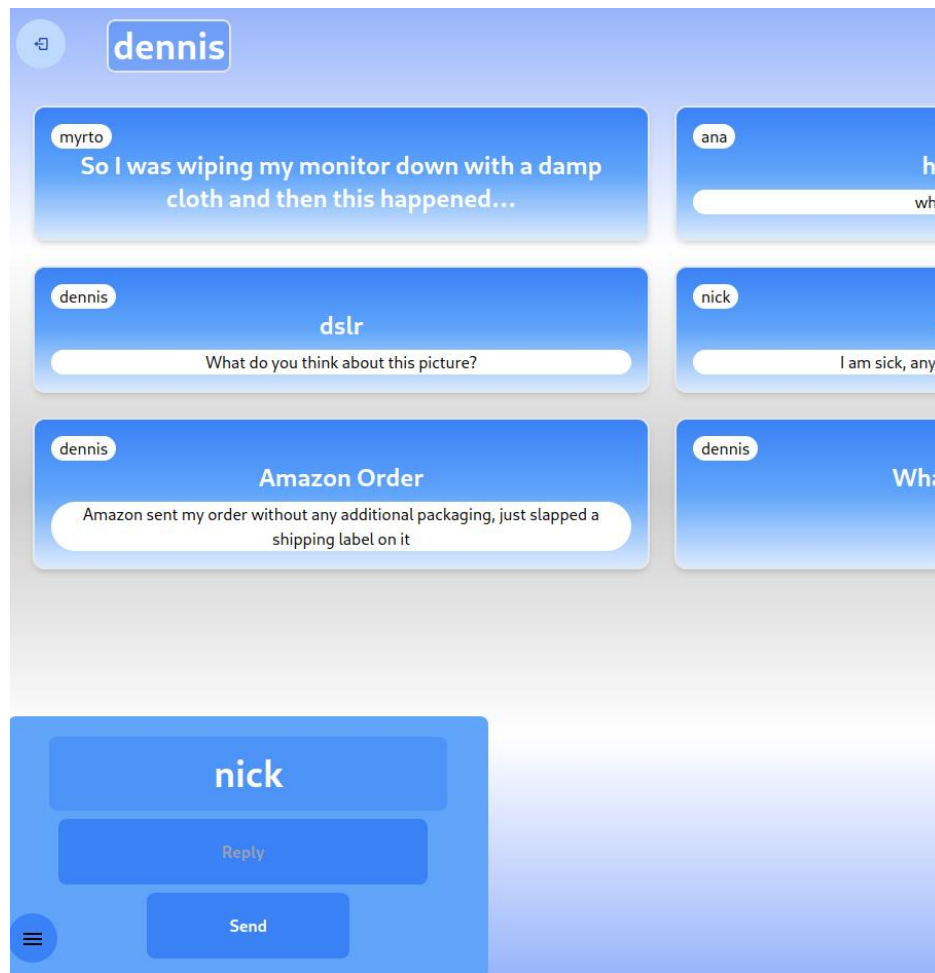
Εικόνα 24: Οθόνη προφίλ

Στην οθόνη του προφίλ, ο χρήστης διαθέτει τις ακόλουθες επιλογές:

- Έχει τη δυνατότητα να αποστείλει αίτημα φιλίας στον εν λόγω χρήστη.
- Μπορεί να προβάλλει τα posts που έχει δημοσιεύσει ο συγκεκριμένος χρήστης, καθώς και τις απαντήσεις που έχουν δοθεί σε αυτά.
- Έχει την επιλογή να επιστρέψει στην αρχική σελίδα.

Συμπληρωματικά, στην αρχική σελίδα, ο χρήστης δεν μπορεί απλώς να πατήσει στα posts, αλλά έχει και τη δυνατότητα να τα σύρει και να τα τοποθετήσει είτε στο "Post" είτε στο "Chat".

Σύροντας το πάνω στο "Post" σας δίνεται η δυνατότητα να αφήσει την απάντησή του άμεσα, χωρίς να ανοίξετε την οθόνη Extended Post.



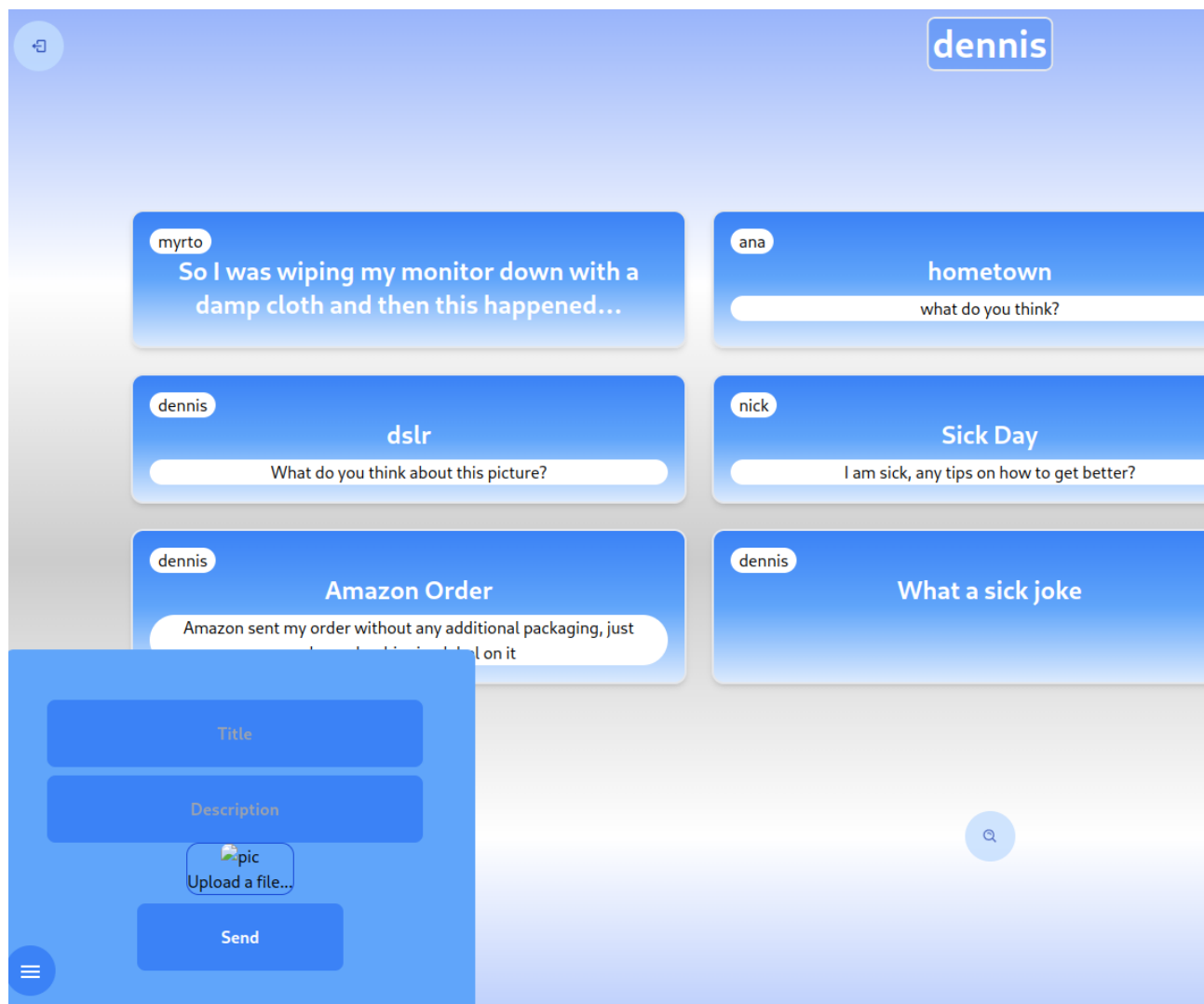
Εικόνα 25: Σύρσιμο ενός post πάνω στο "Post"

Σύροντας το πάνω στο "Chat" ο χρήστης αποκτά άμεση πρόσβαση στη συνομιλία με τον χρήστη που δημοσίευσε το συγκεκριμένο post.



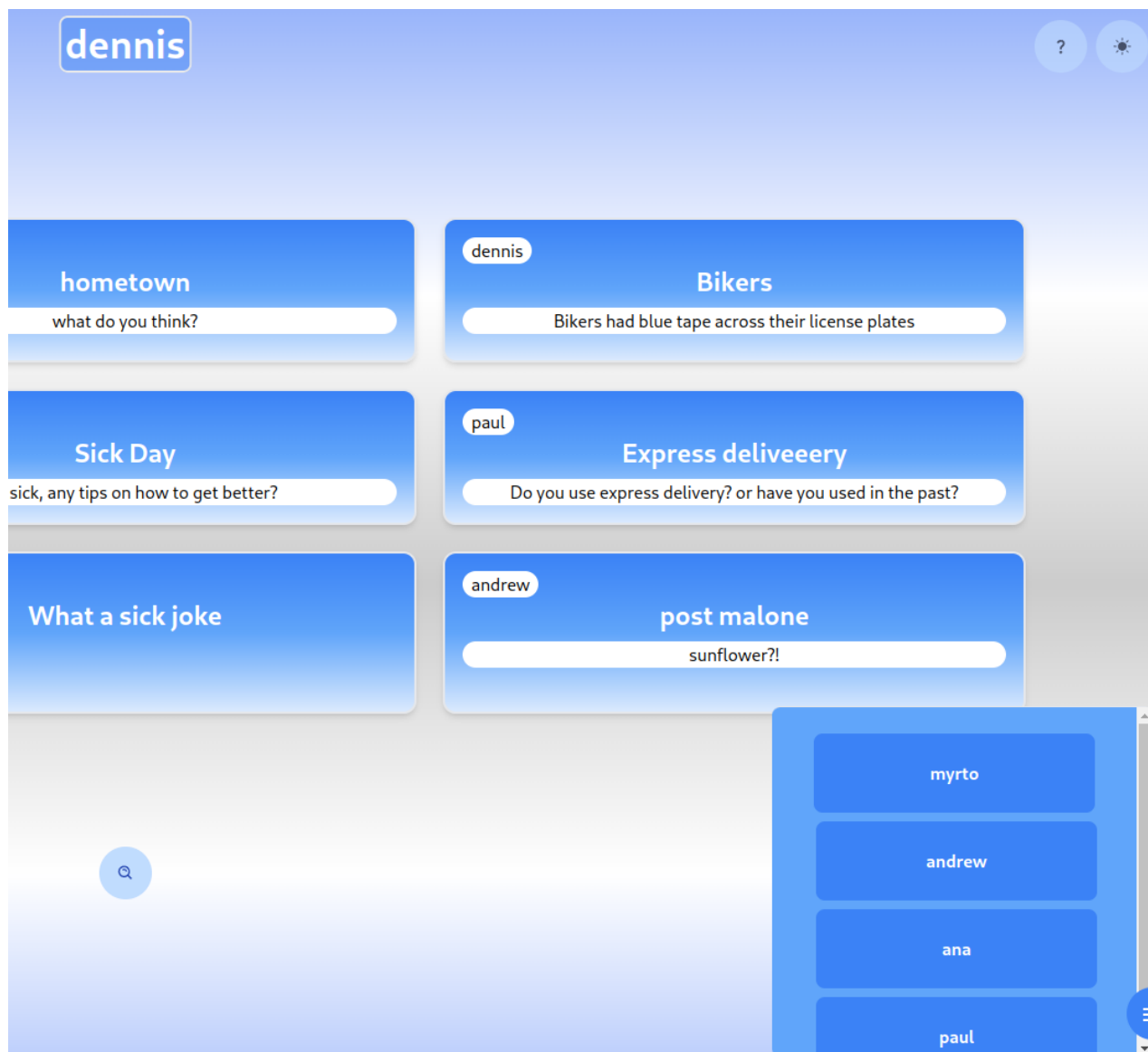
Εικόνα 26: Σύρσιμο ενός post πάνω στο "Chat"

Όταν πατάτε το "Post", εμφανίζεται το μενού δημοσίευσης. Εδώ, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει τίτλο, να γράψει μια περιγραφή και να ανεβάσει μια εικόνα.



Εικόνα 27: Δημιουργία post

Από την άλλη πατώντας το "Chat", ανακατευθύνεστε στο ιστορικό των συνομιλιών σας. Εκεί, επιλέγοντας ένα όνομα χρήστη, μπορείτε να προβάλλετε και να συνεχίσετε την ανταλλαγή μηνυμάτων με τον συγκεκριμένο χρήστη.



Εικόνα 28: Ιστορικό συνομιλίας

Τέλος στη γραμμή περιήγησης, ο χρήστης διαθέτει μια σειρά από λειτουργίες:

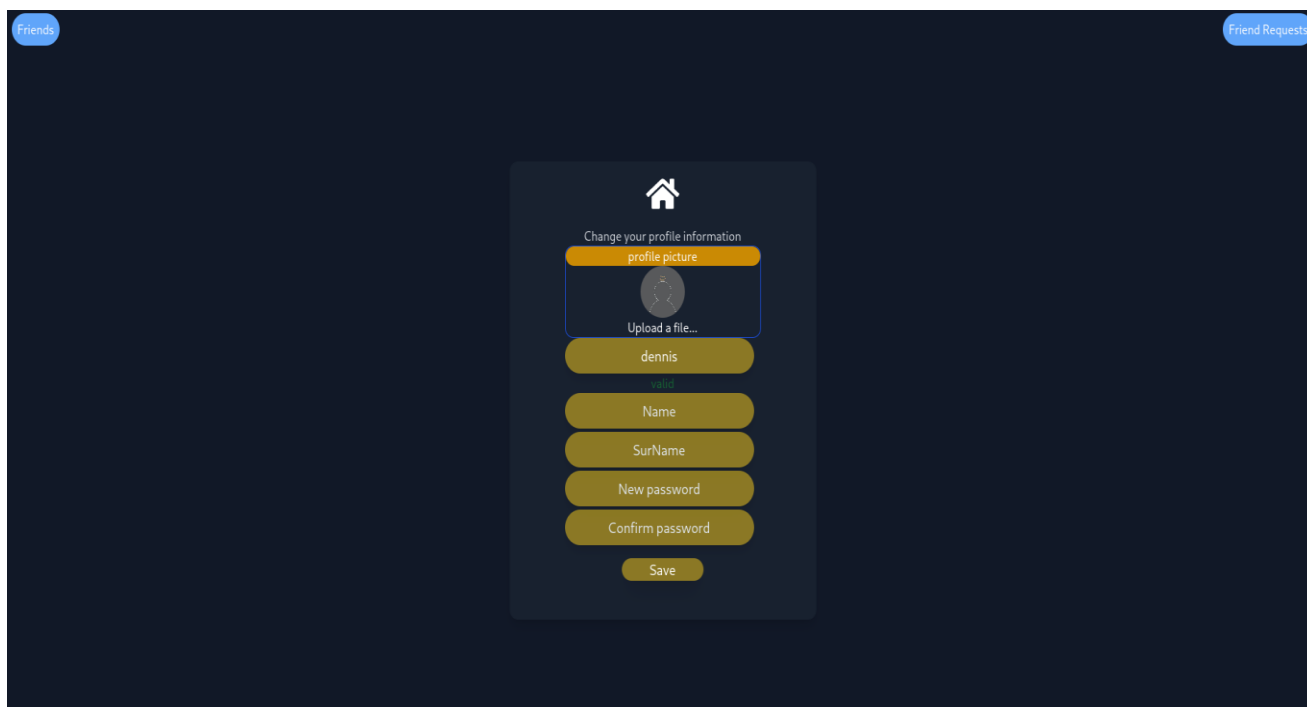
- Μπορεί να αποσυνδεθεί πατώντας το "sign out".
- Κάνοντας κλικ στο "profile", μεταφέρεται στην οθόνη επεξεργασίας του προφίλ του.

- Διαθέτει επίσης εργαλείο αναζήτησης με το οποίο μπορείτε να βρείτε posts ή users, για την αναζήτηση user πρέπει να γράψετε πρώτα user: και μετά το όνομα του user.
- Υπάρχει το κουμπί "βοήθειας" για υποστήριξη και οδηγίες.
- Και τέλος, μπορεί να αλλάξει την εμφάνιση της πλατφόρμας με το κουμπί αλλαγής θέματος, επιλέγοντας μεταξύ ανοιχτού και σκοτεινού θέματος.



Εικόνα 29: Γραμμή περιήγησης

Κάνοντας κλικ στο όνομα του χρήστη, μεταφέρεστε στην οθόνη όπου μπορείτε να επεξεργαστείτε τα στοιχεία σας(φωτογραφία, username, name, surname, password) και να διαχειριστείτε τα αιτήματα φιλίας. Σε αυτή την οθόνη, έχετε επίσης τη δυνατότητα να προβάλλετε τη λίστα των φίλων σας. Πάνω αριστερά φαίνεται η λίστα των φίλων σας(δεν έχει φίλους στην φωτογραφία) και πάνω δεξιά μπορείτε να αποδεχτείτε ή να απορρίψετε τα αιτήματα φιλίας(στην φωτογραφία δεν υπάρχουν αιτήματα)



Εικόνα 30: Οθόνη προφίλ και επεξεργασία στοιχείων

5. Συμπεράσματα

Με την ολοκλήρωση αυτής της διατριβής, καταλήγω στο συμπέρασμα ότι η δημιουργία ενός τέτοιου κοινωνικού δικτύου είναι εφικτή, αλλά ταυτόχρονα αποτελεί ένα πολύ πιο απαιτητικό εγχείρημα από ό,τι αρχικά είχα αντιληφθεί.

Προσπάθησα να σχεδιάσω την βάση και ότι μπορούσα στην αρχή ωστόσο συνεχώς χρειαζόντουσαν αλλαγές. Ευτυχώς υπάρχουν εργαλεία όπως το prism που με βοήθησε πολύ στο να κάνω δυναμική την υλοποίηση.

Είμαι βέβαιος ότι υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης στην τρέχουσα εφαρμογή και πολλά νέα χαρακτηριστικά που μπορούν να προστεθούν. Όπως για παράδειγμα η ενσωμάτωση μίας Graph βάσης δεδομένων που θα επέτρεπε πολύ προηγμένους τρόπους αλληλεπίδρασης των χρηστών αλλά και θα έκανε πιθανή την παρουσίαση των δεδομένων με ένα μοναδικό τρόπο. Επιπλέον, η προσθήκη προσαρμόσιμων widgets θα μπορούσε να προσφέρει απεριόριστη λειτουργικότητα και ευχρηστία στην εφαρμογή. Παρ' όλα αυτά, η υλοποίηση των παραπάνω απαιτεί πολύ χρόνο και προσπάθεια.

Βιβλιογραφία

- [1] Jennifer Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp, “Interaction Design: beyond human computer interaction”, John Wiley & Sons, Inc. 2002.
- [2] Pew, R.W. and Gluck, K.A.(Editors), Modeling Human Behavior with Integrated Cognitive Architectures: Comparison, Evaluation and Validation, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ(2004).
- [3] Ben Shneiderman, “Universal Usability”, Communications of ACM, May, Vol.43, No.5, 2000.
- [4] Rajib Mall, “Fundamentals of Software Engineering “ Prentice Hall of India, 1st Edition, 2003
- [5] Waleed Khalid, “A Man-Machine Interaction Package for Real-Time Distributed System”, M.Sc. Thesis, University of Baghdad, 1997.
- [6] JÜRGEN ZIEGLER, “Interactive Techniques”, Fraunhofer Institute IAO, Stuttgart ACM Computing, March 1996

**Σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας και την
εποικοδομητική κριτική**