



Δίκτυα Υπολογιστών II
Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών
Τμήμα Ηλεκτρολόγων και Μηχανικών Η/Υ
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

P2P Chat and VoIP

Αναφορά εργασίας μαθήματος

Ομάδα Α

Μπάλτσας Σπυρίδων, 10443
mspyrido@ece.auth.gr

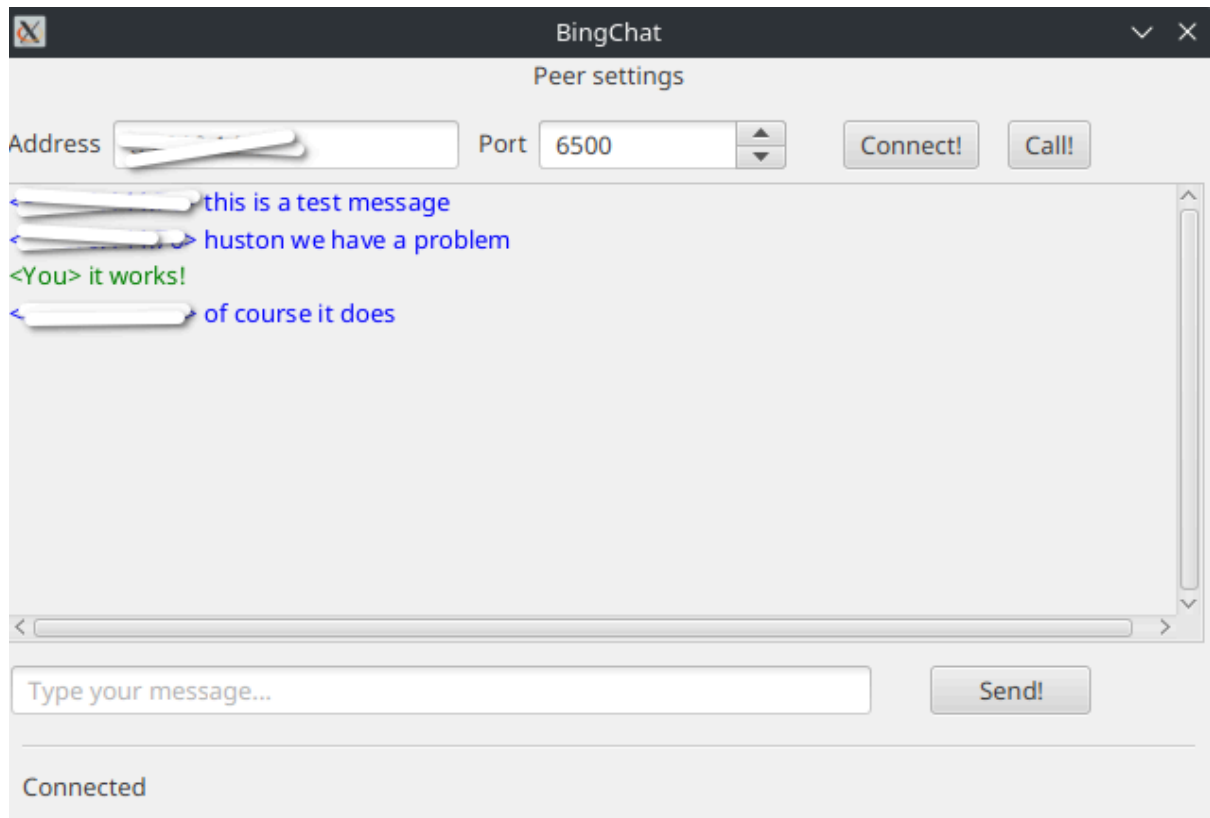
Παυλάκης Θωμάς, 10535
tpavlakis@ece.auth.gr

1. Περιγραφή Λειτουργίας

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της εργασίας επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ δύο χρηστών μέσω φωνής και μηνυμάτων κειμένου.

Η υλοποίηση χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο UDP, και χρησιμοποιείται μόνο ένα socket, μέσω του οποίου μεταφέρονται τα πακέτα.

Χρησιμοποιήθηκε η UDP θύρα 6000, αλλά με command-line argument είναι δυνατή η επιλογή οποιασδήποτε θύρας.



Σχήμα 1: Διεπαφή εφαρμογής

Η εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να δέχεται μηνύματα από πολλούς χρήστες, ενώ μπορεί να στείλει μηνύματα μόνο σε έναν. Η επιλογή γίνεται με την εισαγωγή της διεύθυνσης IP και θύρας του άλλου χρήστη. Τα μηνύματα που στέλνονται από το χρήστη εμφανίζονται με πράσινο χρώμα, ενώ αυτά που λαμβάνονται με μπλε. Επιπλέον, με την λήψη ενός μηνύματος ενεργοποιείται ένας ήχος ειδοποίησης.

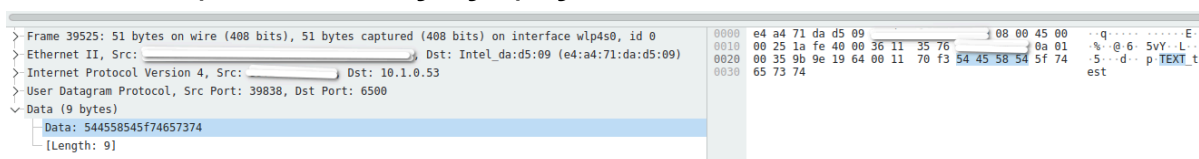
Με το πάτημα του κουμπιού Call λαμβάνονται δείγματα από το μικρόφωνο και στέλνονται στην διεύθυνση και θύρα που ορίστηκαν. Η εφαρμογή δέχεται και αναπαράγει δείγματα φωνής διαρκώς, χωρίς να είναι απαραίτητη η ενεργοποίηση της κλήσης.

2. Δομή πακέτου

Όπως αναφέρθηκε, η εφαρμογή χρησιμοποιεί ένα socket για τα πακέτα φωνής και κειμένου. Επομένως, απαραίτητος είναι ο διαχωρισμός των πακέτων με άλλο τρόπο. Για το σκοπό αυτό, δεσμεύτηκαν τα 5 αρχικά bytes κάθε πακέτου, τα οποία χρησιμοποιούνται ως header. Το header αυτό έχει ορισμένες δύο πιθανές τιμές:

- TEXT_: για πακέτα που περιέχουν κείμενο
- CALL_: για πακέτα που περιέχουν δεδομένα φωνής.

Η εφαρμογή απορρίπτει οποιοδήποτε πακέτο λαμβάνει, αν αυτό δεν έχει στο header μία από αυτές τις τιμές.

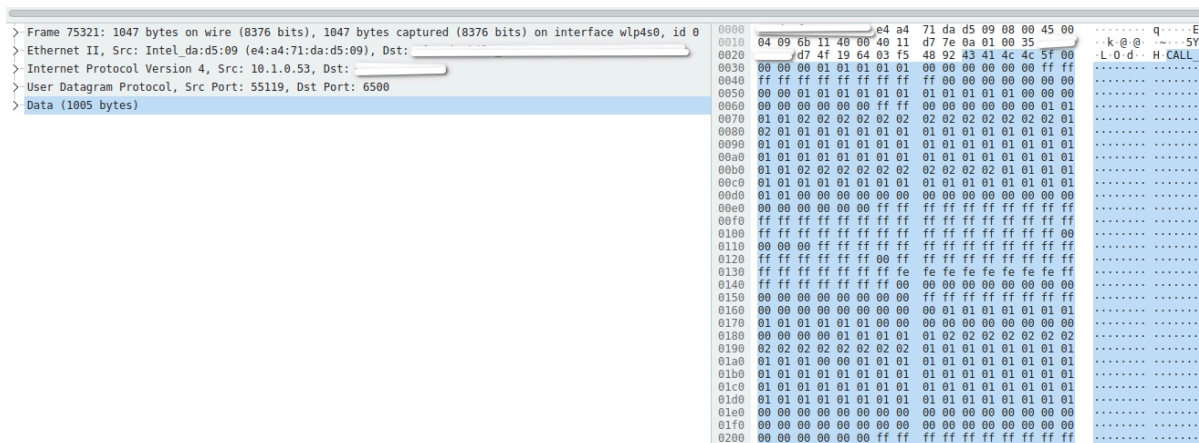


Σχήμα 2: Πακέτο που περιέχει τη λέξη "test"

Η λογική της επεξεργασίας των πακέτων υλοποιείται στις κλάσεις UDPClient για την αποστολή, και UDPSever για τη λήψη των πακέτων. Για την διατήρηση της σειράς των πακέτων που στέλλονται από τα Threads του προγράμματος, η κλάση UDPClient εφαρμόζει ουρά FIFO στην αποστολή των δεδομένων.

3. Δεδομένα φωνής

Τα πακέτα φωνής που παράγει η εφαρμογή έχουν μήκος 1000 bytes και αποτελούνται από καθαρά δείγματα, που λαμβάνονται από το μικρόφωνο με ρυθμό 44kHz. Τα δείγματα έχουν ανάλυση 8 bits, επομένως κάθε πακέτο περιέχει 1000 δείγματα. Προς διευκόλυνση της υλοποίησης, τα δείγματα λαμβάνονται κάθε στιγμή που λειτουργεί η εφαρμογή, με το κουμπί Call να ελέγχει την αποστολή τους.



Σχήμα 3: Πακέτο που περιέχει δεδομένα φωνής

Τα threads που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή και αναπαραγωγή των δειγμάτων υλοποιούνται στις κλάσεις CallInput και CallOutput για το μικρόφωνο (λήψη) και το ηχείο (αναπαραγωγή) αντίστοιχα.

Παρατίθεται, για λόγους πληρότητας, ένα απόσπασμα ανταλλαγής πακέτων φωνής και κειμένου, μεταξύ δύο χρηστών.

udp.port == 6500						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
39499	398.326741598	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	55119 → 6500 Len=1005
39500	398.346514109	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	39838 → 6500 Len=1005
39501	398.353694683	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	55119 → 6500 Len=1005
39502	398.370355155	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	39838 → 6500 Len=1005
39503	398.373449296	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	55119 → 6500 Len=1005
39504	398.390608837	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	39838 → 6500 Len=1005
39505	398.394894946	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	55119 → 6500 Len=1005
39506	398.415107767	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	39838 → 6500 Len=1005
39507	398.421156181	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	55119 → 6500 Len=1005
39508	398.439658980	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	39838 → 6500 Len=1005
39509	398.443142158	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	55119 → 6500 Len=1005
39510	398.459722196	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	39838 → 6500 Len=1005
39511	398.462428711	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	55119 → 6500 Len=1005
39512	398.479174800	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	39838 → 6500 Len=1005
39513	398.486806120	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	55119 → 6500 Len=1005
39524	398.507383387	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	1047	39838 → 6500 Len=1005
39525	398.507498210	10.1.0.53	10.1.0.53	UDP	51	39838 → 6500 Len=9

Σχήμα 4: Ροή των πακέτων σε μία επικοινωνία

4. Κώδικας εφαρμογής

Ο κώδικας της εφαρμογής βρίσκεται και στο GitHub, στη διεύθυνση <https://github.com/thetonk/fakeirc>. Για το GUI η εφαρμογή χρησιμοποιεί το JavaFX framework, ενώ το building γίνεται με χρήση του Maven. Για την παραγωγή του JAR της εφαρμογής από τον κώδικα, αρκεί η εντολή `mvn package`. Με την εκτέλεση της εντολής το αρχείο εμφανίζεται στον φάκελο `target` και είναι έτοιμο για εκτέλεση. Η εφαρμογή δοκιμάστηκε με Java 17, αλλά είναι λειτουργική και για πιο σύγχρονες εκδόσεις.