

Εργασία 3

Ονοματεπώνυμο: Αντώνιος Κληρονόμος
Αριθμός Μητρώου: 1115201500069

Σύντομη περιγραφή προγράμματος

Server: Δημιουργεί έναν server με IP την private IP του μηχανήματος στο οποίο τρέχει και με port το port το οποίο δέχεται ως όρισμα το πρόγραμμα. Χρησιμοποιώντας την **select()**, εξυπηρετεί τις εισερχόμενες συνδέσεις των clients με βάση τις οδηγίες της εκφώνησης της εργασίας. Η έξοδος από τον server γίνεται με την αποστολή σήματος **SIGINT** στον server.

Client: Αρχικά, επικοινωνεί με τον server για να λάβει όλους τους συνδεδεμένους clients, τους τοποθετεί στο κυκλικό buffer του μέχρι αυτό να γεμίσει ή μέχρι να τελειώσουν οι clients. Εάν αυτό γεμίσει και απομένουν κάποιοι clients, ο τρέχων client δημιουργεί ένα thread (**buffer filler thread**) το οποίο έχει ως αρμοδιότητα να συνεχίζει να τοποθετεί clients στο κυκλικό buffer μέχρι όλοι οι clients να έχουν τοποθετηθεί στο κυκλικό buffer. Στη συνέχεια, ο τρέχων client αρχικοποιεί και γεμίζει τη λίστα (**filesList**) με πληροφορίες για τα τοπικά του αρχεία. Έπειτα, δημιουργεί το **buffer filler thread** (αν χρειάζεται) και τα **worker threads**. Μετά, δημιουργεί έναν server με IP την private IP του μηχανήματος στο οποίο τρέχει και με port το port το οποίο δέχεται ως όρισμα το πρόγραμμα και ξεκινάει με τη χρήση της **select()** να εξυπηρετεί εισερχόμενες συνδέσεις από άλλους clients ή από τον server σύμφωνα με την εκφώνηση της εργασίας. Η έξοδος από τον client γίνεται με την αποστολή σήματος **SIGINT** στον client. Κατά την έξοδο του client **main thread** ειδοποιούνται τα **worker threads** να τερματίσουν με τη χρήση ενός ειδικού buffer node με **filePath=","** που προστίθεται στο buffer (1 για κάθε worker thread που έχει δημιουργηθεί). Επιπλέον, γίνεται cancel το **buffer filler thread** (αν υπάρχει). Τέλος, το **main thread** κάνει join όλα τα threads που έχει δημιουργήσει ώστε να μην υπάρξουν zombie threads, αποδεσμεύει τη δεσμευμένη μνήμη και σταματάει την εκτέλεσή του.

Σημείωση: Τα αρχεία στέλνονται μέσω των sockets σε chunks προκαθορισμένου μεγέθους έτσι ώστε να γίνει σωστή χρήση των sockets και του δικτύου και γενικότερα να επιτευχθεί αποδοτικότητα στην μεταφορά των αρχείων.

Περιγραφή των δομών και της χρήσης τους

- **List:** Είναι μία generic λίστα που αναλόγως με το mode με το οποίο είναι αρχικοποιημένη, παίζει τον ρόλο λίστας με clients (**struct ClientInfo**) ή τον ρόλο λίστας με αρχεία (**struct File**). Το mode είναι enumeration και μπορεί να έχει την τιμή **CLIENTS** ή **FILES** αντίστοιχα. Όταν παίζει το ρόλο λίστας με clients στο client πρόγραμμα, κάθε φορά που επιτελείται μια διαδικασία σε αυτή χρησιμοποιείται ένας σημαφόρος (**clientListMutex**) έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η αποκλειστική πρόσβαση σε αυτή από ένα μόνο thread κάθε φορά.
- **CyclicBuffer:** Είναι το ζητούμενο κυκλικό buffer το οποίο χρησιμοποιείται από το client πρόγραμμα. Κάθε φορά που επιτελείται μια διαδικασία σε αυτό χρησιμοποιείται ένας σημαφόρος (**cyclicBufferMutex**) έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η αποκλειστική πρόσβαση σε αυτό από ένα μόνο thread κάθε φορά. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται 2 condition variables (**cyclicBufferFullCond** και **cyclicBufferEmptyCond**) για την πρόσβαση στο buffer. Τα threads περιμένουν στο **cyclicBufferFullCond** όσο το buffer είναι γεμάτο και στο **cyclicBufferEmptyCond** όσο το buffer είναι άδειο. Σε αυτό το buffer αποθηκεύονται τριών ειδών nodes:
 - ➔ Client buffer node: Έχει ως αναγνωριστικό ότι το **filePath** έχει την τιμή **“,”** (ένα κόμμα).

- ➔ Exit buffer node: Έχει ως αναγνωριστικό ότι το **filePath** έχει την τιμή “,” (δύο κόμματα). Όταν κάποιο worker thread λάβει αυτό το node από το buffer, σημαίνει ότι πρέπει να καλέσει την **pthread_exit()** ώστε να τερματίσει. Το συγκεκριμένο node εισάγεται στο buffer μόνο από το main thread, όταν αυτό επιθυμεί να τερματίσει.
- ➔ File buffer node: Έχει ως αναγνωριστικό ότι το **filePath** έχει οποιαδήποτε άλλη τιμή εκτός από τις 2 παραπάνω (“,” και “,”).

Σημείωση: Στα αρχεία με τον κώδικα υπάρχουν αρκετά επεξηγηματικά σχόλια που διασαφηνίζουν περισσότερο τη λειτουργία του προγράμματος. Στην παραπάνω περιγραφή του προγράμματος και των δομών, κάποιες διαδικασίες έχουν παραληφθεί για λόγους απλότητας.

Εντολές μεταγλώττισης και εκτέλεσης

Defined παράμετροι

- Στο αρχείο server/server.h:
 - **MAX_CONNECTIONS:** Ακέραιος αριθμός που καθορίζει τον μέγιστο αριθμό ανοιχτών συνδέσεων του server.
- Στο αρχείο client/client.h:
 - **MAX_CONNECTIONS:** Ακέραιος αριθμός που καθορίζει τον μέγιστο αριθμό ανοιχτών συνδέσεων του server που έχει δημιουργήσει ο client.
 - **FILE_CHUNK_SIZE:** Ακέραιος αριθμός που καθορίζει το μέγεθος του κάθε chunk ενός αρχείου που μεταφέρεται μέσω socket.
- Στο αρχείο cyclic_buffer/cyclic_buffer.h:
 - **MAX_PATH_SIZE:** Ακέραιος αριθμός που καθορίζει το μέγεθος της μεταβλητής **filePath** του **BufferNode**.
- Στο αρχείο utils/utils.h:
 - **MAX_CONNECT_ATTEMPTS:** Ακέραιος αριθμός που καθορίζει τον μέγιστο αριθμό των προσπαθειών για επανασύνδεση με έναν peer σε περίπτωση που η πρώτη προσπάθεια για σύνδεση αποτύχει.

Για την εκτέλεση του προγράμματος

1. make
 2. ./exe/dropbox_server -p 14
 3. ./exe/dropbox_client -d inputDir2 -p 132 -w 50 -b 10 -sp 14 -sip 192.168.1.20
 4. ./exe/dropbox_client -d inputDir1 -p 131 -w 50 -b 10 -sp 14 -sip 192.168.1.20
- (οι τιμές των ορισμάτων είναι ενδεικτικές)