

ΕΡΓΑΣΙΑ BITTORENT  
ΚΙΝΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΥΤΑ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΣΑΚΚΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ  
ΠΑΠΑΕΥΣΤΑΘΙΟΥ  
ΑΝΑΡΓΥΡΟΣ

## Πίνακας περιεχομένων

Περιγραφή Εργασίας.....	3
Λεπτομέρειες Υλοποίησης.....	3
Τύποι Μηνυμάτων.....	3
Οδηγίες Εκτέλεσης.....	3
Στιγμιότυπα Εφαρμογής.....	3

# Περιγραφή Εργασίας

Στόχος της εργασίας είναι η υλοποίηση μιας εφαρμογής ανταλλαγής αρχείων βασισμένη στο BitTorrent. Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή αναπτύχθηκε ο Tracker και ο UserNode. Η εφαρμογή πληροί τις προδιαγραφές του πρωτοκόλλου BitTorrent. Οι μηχανισμοί και οι πολιτικές που υλοποιήθηκαν είναι παραλλαγές των κανονικών μηχανισμών του BitTorrent με σκοπό τη μείωση της πολυπλοκότητας του πρωτοκόλλου και την ευκολότερη επίδειξη της εφαρμογής σε περιβάλλον τοπικού δικτύου. Η εφαρμογή έχει δοκιμαστεί εκτενώς σε περιβάλλον UNIX και όχι μόνο μοιράζεται επιτυχώς αρχεία, αλλά και είναι ανθεκτική σε σφάλματα των κόμβων.

## Λεπτομέρειες Υλοποίησης

Πιο συγκεκριμένα τα χαρακτηριστικά που υλοποιήθηκαν είναι τα εξής:

- Αυτόματη αρχικοποίηση κόμβων: Οι κόμβοι με το που ξεκινήσουν παίρνουν ως είσοδο το όνομα του αρχείου που θέλουν να μοιραστούν, επικοινωνούν με τον Tracker και στη συνέχεια συνδέονται με τους υπόλοιπους κόμβους του σμήνους αρχικοποιώντας όλες τις παραμέτρους τους και την κατάστασή τους. Μόνη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη του αρχείου .torrent στο φάκελο του κόμβου. Αν υπάρχει και το αρχείο προς ανταλλαγή τότε ο κόμβος γίνεται seeder, αλλιώς γίνεται leecher.
- Διατήρηση κατάστασης των συνδεδεμένων κόμβων: Οι κόμβοι μέσω μηνυμάτων KEEP-ALIVE έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν τις ενεργές συνδέσεις που έχουν και να αποφεύγουν άσκοπα μηνύματα με ανενεργούς κόμβους.

- Συνύπαρξη πολλών κόμβων στον ίδιο υπολογιστή: Κάθε κόμβος χρησιμοποιεί μια πόρτα, η οποία δίνεται ως όρισμα στην εκκίνηση του. Έτσι υπάρχει η δυνατότητα πολλών διαφορετικών κόμβων στον ίδιο υπολογιστή, οι οποίοι μπορούν να μοιράζονται το ίδιο ή διαφορετικά αρχεία.
- Ανταλλαγή αρχείου σε κομμάτια: Τα αρχεία μοιράζονται σε κομμάτια τα οποία έχουν ίδιο μέγεθος, εκτός του τελευταίου. Κάθε κομμάτι αναγνωρίζεται με μοναδικό κλειδί κατακερματισμού με τη συνάρτηση SHA1. Έτσι διασφαλίζεται η ορθότητα του αρχείου και των κομματιών που ανταλλάσσονται.
- Δυνατότητα αλλαγής αλγορίθμου απεμπλοκής και επιλογής κομματιών προς ανταλλαγή: Η εφαρμογή έχει υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε αυτοί οι δύο σημαντικοί αλγόριθμοι να μπορούν να αντικατασταθούν με τη κλήση μιας διαφορετικά υλοποιημένης μεθόδου. Αυτή τη στιγμή έχουμε υλοποιημένη την απεμπλοκή 2 τυχαίων κόμβων και την επιλογή κομματιών τυχαία από αυτά που χρειάζεται ο κάθε κόμβος.

## Τύποι Μηνυμάτων

Οι τύποι μηνυμάτων της εφαρμογής είναι οι εξής:

- ANNOUNCE: Στέλνεται από τους κόμβους προς τον Tracker κάθε 30 δευτερόλεπτα ενημερώνοντας τον για το αρχείο που μοιράζονται, αν είναι seeder ή leecher και τη διεύθυνση τους.
- INFORM: Στέλνεται μήνυμα από τον Tracker στους κόμβους όπου τους ενημερώνει ποιοι άλλοι κόμβοι βρίσκονται στο σύστημα. Επίσης αρχικοποιεί όλους τους κόμβους στην αρχή ως inactive , choked, και not interested.

- INTERESTED: Στέλνεται από κόμβο σε κόμβο για να ενημερώσει τον τελευταίο άμα ενδιαφέρεται για το συγκεκριμένο κομμάτι του αρχείου.
- NOT-INTERESTED: Στέλνεται από κόμβο σε κόμβο για να ενημερώσει τον τελευταίο ότι δεν ενδιαφέρεται πλέον για το συγκεκριμένο κομμάτι του αρχείου.
- CHOKE: Στέλνεται από κόμβο σε κόμβο για να μπλοκάρει (choke) τον 2ο.
- UNCHOKE: Στέλνεται από κόμβο σε κόμβο για να γίνει ο τελευταίος unchoke και να μπορεί να κατεβάσει δεδομένα.
- HANDSHAKE: Μήνυμα που σηματοδοτεί την σύνδεση μεταξύ 2 κόμβων. Γίνεται ενός είδους χειραψία για να εγκαθιδρυθεί η σύνδεση και να αρχίσουν να επικοινωνούν.
- HANDSHAKE-REPLY: Απάντηση στο μήνυμα HANDSHAKE. Μέρος της χειραψίας για την εγκαθίδρυση σύνδεσης.
- BITFIELD: Μετά την επιτυχή εγκαθίδρυση της σύνδεσης μεταξύ των 2 κόμβων τότε στέλνεται το κομμάτι αρχείου που ζητήθηκε από τον έναν στον άλλον.
- BITFIELD-REPLY: Απάντηση στο μήνυμα BITFIELD.
- REQUEST: Μήνυμα με το οποίο ζητούνται τα δεδομένα. Περιλαμβάνει τη θέση του κομματιού στο αρχείο.
- PIECE: Μήνυμα με το οποίο επιστρέφονται τα δεδομένα (ουσιαστικά το ζητούμενο κομμάτι).
- HAVE: Μήνυμα που ενημερώνει τους κόμβους για την κατάσταση του κόμβου που το έστειλε.

- KEEP-ALIVE: Μήνυμα από κόμβο σε κόμβο για να ενημερώσει τον άλλον ότι είναι ακόμα ενεργός.

## Οδηγίες Εκτέλεσης

Για να δημιουργηθεί το αρχείο torrent χρησιμοποιήσαμε την τάξη BEncoder.java στον φάκελο BEncode της εφαρμογής. Παίρνει το αρχείο που θέλουμε από το οποίο θέλουμε να δημιουργήσουμε το torrent και φτιάχνει το torrent. Για να το τρέξει κάποιος πρέπει να πάει στο bin directory της εφαρμογής και να το τρέξει με την εντολή `java BEncode/BEncoder` αφού πρώτα όμως έχει αλλάξει στον κώδικα το path του αρχείου από το οποίο θέλει να φτιάξει το torrent.

Για την εφαρμογή:

Τρέχετε τον Tracker με την εντολή: `java Nodes/Tracker 127.0.0.1 6666` στον φάκελο bin. Εδώ δε χρειάζεται να γίνει τίποτα άλλο.

Στη συνέχεια τρέχετε όσους κόμβους θέλετε με την εντολή: `java Nodes/UserNode 127.0.0.1 <port>`. Μόλις ξεκινήσει αν είναι η πρώτη φορά θα δημιουργήσει τον φάκελο του κόμβου έξω από τον φάκελο bin. Τότε πρέπει να βάλετε μέσα στον φάκελο αυτό το αρχείο .torrent που θέλετε, πχ το vid3.torrent. Αν θέλετε να γίνει seeder ο κόμβος αυτός πρέπει να βάλετε στον φάκελο και το vid3.mpeg. Αλλιώς συνεχίζεται και πληκτρολογείτε το όνομα του αρχείου στη κονσόλα που σας ζητείτε, πχ vid3.mpeg και αμέσως μετά ζητάει πάλι το όνομα του torrent χωρίς την κατάληξη, πχ vid3. Από εκεί και μετά ξεκινάει ο κόμβος και δουλεύει.

Για την προβολή πληροφοριών στον Tracker πατάμε `showTrackerState` και για προβολή πληροφοριών στον κόμβο πατάμε `showPeers` και `showPiecesHM`.

Στο παράδειγμα που είναι ανεβασμένο στο eclass οι κόμβοι που χρησιμοποιήθηκαν είναι με παραμέτρους 127.0.0.1:6669 127.0.0.1:6670, 127.0.0.1:6671, 127.0.0.1:6673 και ο Tracker με 127.0.0.1:6666. Αν βάλετε αυτά θα διευκολυνθείτε διότι υπάρχουν ήδη οι φάκελοι των κόμβων με τα αρχεία .torrent μέσα και ένας από αυτούς έχει και το vid3.mpeg.