

Εργαστήριο Δικτύων Υπολογιστών
Δεύτερη άσκηση - Ακαδημαϊκό έτος 2013-2014
Ημερομηνία παράδοσης: 10/12/2013

Αντικείμενο της άσκησης

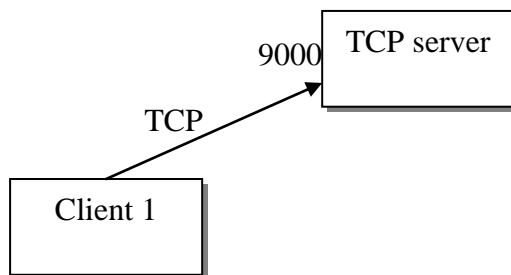
Η δεύτερη εργαστηριακή άσκηση αποτελεί μια εισαγωγή στο δικτυακό προγραμματισμό. Ζητείται η υλοποίηση μιας απλής εφαρμογής με βάση την αρχιτεκτονική πελάτη – εξυπηρετητή (client – server) με χρήση sockets, χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού C. Κύριο χαρακτηριστικό της άσκησης είναι η χρήση τόσο TCP όσο και UDP client/server επικοινωνίας.

Ζητούμενα της άσκησης

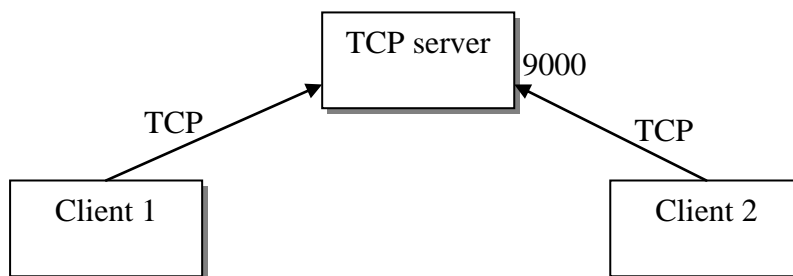
Ζητείται η υλοποίηση ενός TCP/UDP client και ενός TCP server που θα τρέχει σε σύστημα Linux (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το diogenis).

Ο TCP server θα δίνει τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους ανά 2 οι TCP clients που συνδέονται σε αυτόν. Συγκεκριμένα, ένας TCP client θα ξεκινά την TCP επικοινωνία με τον TCP server και αφού συνδεθεί θα περνάει σε κατάσταση αναμονής. Όταν ένας δεύτερος TCP client συνδεθεί στον ίδιο TCP server, ο server θα πρέπει να στείλει και στους 2 TCP clients τα στοιχεία ώστε να ανοίξουν μεταξύ τους ένα “κανάλι” UDP επικοινωνίας. Από εκείνο το σημείο και πέρα, οι 2 clients επικοινωνούν απευθείας μεταξύ τους στέλλοντας μηνύματα ο ένας στον άλλον με χρήση του πρωτοκόλλου UDP.

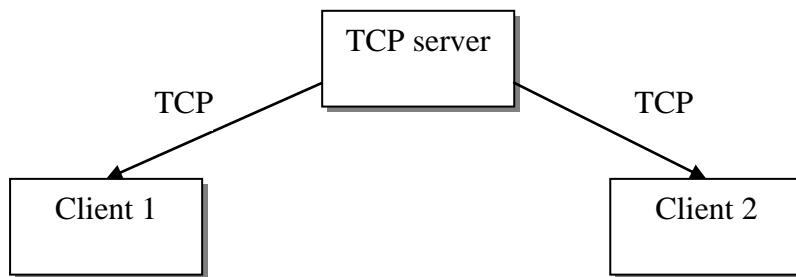
Η διαδικασία παρουσιάζεται στα παρακάτω διαγράμματα με ενδεικτικές τιμές για τα ports (δείτε στο τέλος της άσκησης για το ποια ports μπορεί να χρησιμοποιήσει κάθε ομάδα):



Εικόνα 1: Ο πρώτος client συνδέεται στο server στο port 9000

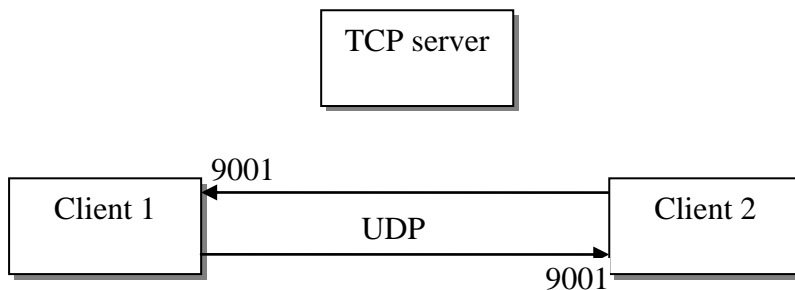


Εικόνα 2: Ο δεύτερος client συνδέεται στο server στο port 9000



Εικόνα 3: Ο server καθορίζει (με τυχαίο τρόπο) ποιος από τους Client 1 και 2 θα έχει τον ρόλο του UDP Server και του UDP client και στέλνει την πληροφορία αυτή μαζί με την IP και τηνport (που ορίζεται κατά την έναρξη κάθε client) του UDP Server ώστε οι clients να επικοινωνήσουν μεταξύ τους, και εν συνεχεία κλείνει την σύνδεση με τους Clients.

Αφού ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία τυπώνεται ένα μήνυμα σε κάθε Client για να ενημερωθούν οι χρήστες ποιος είναι ο UDP Server και ποιος ο UDP Client. Στον UDP Client ο χρήστης μπορεί να πληκτρολογήσει κάποιο μήνυμα στην κονσόλα (standard input), και το μήνυμα αυτό εμφανίζεται στην κονσόλα (standard output) του άλλου client (UDP Server).



Εικόνα 4: Οι clients επικοινωνούν μέσω UDP. Αρχικά τυπώνεται ένα μήνυμα σε κάθε client για να ενημερωθούν οι χρήστες και στη συνέχεια αρχίζει η ανταλλαγή μηνυμάτων.

Οι θύρες που χρησιμοποιούν ο TCP και ο UDP server (server_port), εισάγονται σαν παράμετροι από τη γραμμή εντολών κατά την έναρξη λειτουργίας τους. Κάθε ομάδα μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα περιορισμένο αριθμό θυρών για τη διεξαγωγή της άσκησης. Συγκεκριμένα σε κάθε ομάδα διατίθενται 10 θύρες, ξεκινώντας από την [9000 + (Αριθμός_Ομάδας-1)*10] (π.χ. η ομάδα 1 χρησιμοποιεί τις θύρες 9000 ως και 9009).

Παραδοτέα

Ζητείται: (i) αναφορά που θα περιέχει μια σύντομη ανάλυση της υλοποίησης, και (ii) ο κώδικας επαρκώς σχολιασμένος με οδηγίες για τη μεταγλώττισή του. iii) Makefile για την παραγωγή των εκτελέσιμων. Η παράδοση θα γίνει ηλεκτρονικά στο site του εργαστηρίου.

Ο TCP server θα εκτελείται ως εξής: **server -p <server_port>** (π.χ. ./server -p 9000)

Ο TCP/UDP client θα εκτελείται ως εξής: **client -s <server_IP> <tcp_port> <udp_port>** (π.χ. ./client -s 150.140.141.182 9000 9001).

Είναι απαραίτητο για να βαθμολογηθεί η άσκηση να μεταγλωττίζεται χωρίς λάθη με την χρήση του Makefile, σύμφωνα με τις ενσωματωμένες οδηγίες, και τα εκτελέσιμα να τρέχουν σύμφωνα με τα παραπάνω παραδείγματα. Η διόρθωση των ασκήσεων θα γίνει στο σύστημα diogenis, οπότε πρέπει οπωσδήποτε να εξασφαλίσετε ότι λειτουργούν οι κώδικες σε αυτό το σύστημα. Καλή επιτυχία!