

Δίκτυα Υπολογιστών 1

Report Εργασίας

Ονοματεπώνυμο: Φόρογλου Γεώργιος-Βησσαρίων
ΑΕΜ: 9557

Περιγραφή Εργασίας

Στην συγκεκριμένη εργασία ανέπτυξα πρόγραμμα σε γλώσσα java για την επικοινωνία εικονικού modem του υπολογιστή μου με τον server Ithaki. Κατά την διάρκεια λειτουργίας του προγράμματος, στέλνονται προκαθορισμένοι κωδικοί στον server της Ιθάκης και αυτός επιστρέφει πακέτα και εικόνες από την κάμερα που είναι τοποθετημένη στο κτήριο της σχολής και μια δορυφορική εικόνα του Google Earth. Για κάθε επιμέρους κομμάτι της επικοινωνίας χτίστηκε και η αντίστοιχη συνάρτηση, οι οποίες όλες ελέγχονται από την main.

Βασικές Συναρτήσεις

- echo(): Στέλνει τον κωδικό EXXXXX στην Ιθάκη και λαμβάνει διαδοχικά πακέτα για 4 λεπτά. Στην συνέχεια αποθηκεύει τους χρόνους απόκρισης του κάθε πακέτου στο αρχείο responseTimesEcho.txt. Στο δεύτερο session έλαβα 4836 πακέτα.
- Image(): Στέλνει τον κωδικό MXXXXX στην Ιθάκη και λαμβάνει μια εικόνα της Εγνατίας από τις κάμερες. Τα bits της εικόνας αποθηκεύονται σαν αρχείο E1.jpg.
- imageWithError(): Στέλνει τον κωδικό GXXXXX στην Ιθάκη και λαμβάνει μια αντίστοιχη εικόνα με πριν αλλά η οποία έχει σφάλματα. Τα bits της εικόνας αποθηκεύεται σαν αρχείο E2.jpg.
- gps(): Στέλνει τον κωδικό PXXX σε μορφή PXXX=1000199 και επιστρέφει, αρχικά, μια δορυφορική εικόνα με τέσσερα ίχνη GPS, η οποία αποθηκεύεται ως M1.jpg. Στην συνέχεια αποθηκεύει σε αρχείο Coordinates.txt τις ακριβείς συντεταγμένες.
- acknack(): Στέλνοντας τους κωδικούς QXXX και RXXX λαμβάνει και αποθηκεύει στα Ack.txt και ReACK.txt τους χρόνους απόκρισης των πακέτων που έφτασαν επιτυχώς και τις επαναλήψεις αποστολής που χρειάστηκε το κάθε πακέτο.

Γράφημα G1

Στο γράφημα G1 εμφανίζονται οι χρόνοι λήψης κάθε πακέτου σε milliseconds, όταν το πρόγραμμα έτρεξε για 4 λεπτά. Στο πρώτο session λόγω σφάλματος στον κώδικα, το οποίο ανάγκαζε το πρόγραμμα να λαμβάνει πακέτα κάθε 2 δευτερόλεπτα το γράφημα είναι ανακριβές. Παρόλα αυτά στο δεύτερο session

και αφού εντόπισα το λάθος στον κώδικα, το γράφημα ήταν σωστό. Συγκεκριμένα, λήφθηκαν 4836 πακέτα με χρόνους που κυμαίνονται από 42 ms μέχρι περίπου 57 ms. Σε λίγες μεμονωμένες περιπτώσεις ο χρόνος αυξήθηκε αρκετά, κάτι που μάλλον συμβαίνει λόγω της συσσώρευσης bits στο πρόγραμμά μας.

Γράφημα G2

Στο γράφημα G2 εμφανίζονται οι χρόνοι επιτυχούς λήψης κάθε πακέτου συνυπολογίζοντας τις επανεκπομπές που χρειάστηκαν σε μερικές περιπτώσεις (4061 πακέτα στο πρώτο session και 3653 πακέτα στο δεύτερο). Η αντίστοιχη συνάρτηση έτρεξε για 4 λεπτά στέλνοντας τον συνδυασμό των κωδικών ACK και NACK για την λήψη των πακέτων. Τα περισσότερα πακέτα δεν χρειάστηκαν επαναποστολή και εμφάνισαν κατά μέσο όρο 50 ms χρόνο αποστολής. Παρόλα αυτά και στα δύο sessions είχαμε πακέτα που χρειάστηκαν επαναποστολή, κάτι που αύξησε σημαντικά κάποιους από τους χρόνους. Συγκεκριμένα, στο δεύτερο session ο μέγιστος χρόνος που χρειάστηκε ένα μεμονωμένο πακέτο ήταν 0.558 seconds και στο πρώτο session 0.285 seconds.

Γράφημα G3

Στο γράφημα G3 εμφανίζεται ο αριθμός των επαναλήψεων που χρειάστηκε κάθε πακέτο για να ληφθεί σωστά. Το συγκεκριμένο γράφημα με βοήθησε να υπολογίσω την πιθανότητα ενός πακέτου να ληφθεί χωρίς την ανάγκη επανεκπομπής και τις επιμέρους πιθανότητες ένα πακέτο να χρειαστεί μια, δυο, τρεις, τέσσερις και πέντε επαναλήψεις. Πιο συγκεκριμένα, και στα δύο sessions τα περισσότερα πακέτα έφτασαν επιτυχώς με την πρώτη αποστολή τους, γεγονός που οδήγησε ένα πακέτο να μην χρειαστεί επαναποστολή με πιθανότητα 0.845 στο session 1 και 0.834 στο session 2. Επίσης, στο session 1 ένα πακέτο χρειάστηκε 5 επαναλήψεις για να ληφθεί σωστά και στο session 2 ένα αντίστοιχο πακέτο, 4. Παρόλα αυτά, λόγω του μικρού αριθμού πακέτων που χρειάστηκαν τόσες πολλές επαναλήψεις (4 και 5) οι αντίστοιχες πιθανότητες ήταν επίσης μικρές, 0.0002 και 0.00027 αντίστοιχα.

Bit Error Rate (BER)

Τέλος, και στα δύο sessions υπολογίστηκε το bit error rate μέσω του τύπου $BER = 1 - p^{1/L}$, όπου η πιθανότητα p υπολογίστηκε σε κάθε session ξεχωριστά και το $L = 8 \cdot 16$, όπου 8 bit/char και 16 χαρακτήρες κάθε συμβολοσειρά.

Πρωτόκολλα λειτουργίας modem

Τα modem είναι συσκευές που επιτρέπουν την επικοινωνία μεταξύ υπολογιστών μέσω τηλεφωνικών γραμμών. Βασικά πρωτόκολλα:

- Ethernet: πρόκειται για το πιο διαδεδομένο πρωτόκολλο τοπικής δικτύωσης υπολογιστών.

- PowerTalk: πρόκειται για πρωτόκολλο επικοινωνίας που χρησιμοποιείται από υπολογιστές Apple.
- IPX: πρόκειται για το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται σε δίκτυο Novell.
- Token Ring (ή δακτύλιος με σκυτάλη): πρόκειται για πρωτόκολλο επικοινωνίας που βασίζεται στην ύπαρξη ενός ειδικού πακέτου μέσα στο δίκτυο.
- FDDI: πρόκειται για ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για επικοινωνία σε μεγάλες ταχύτητες δικτύων με οπτικές ίνες.
- XMODEM/ ZMODEM/ YMODEM/ Kermit: πρόκειται για πρωτόκολλα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση μεταξύ των modem.