Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Τομέας Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

του

ΜΑΝΟΥΣΑΡΙΔΗ ΙΩΑΝΝΗ

ΑΕΜ : 8855

Περιεχόμενα

Αναφορά εργασίας

Εισαγωγικά

Για την εργασία γράφτηκε ένας κώδικα σε c στο αρχείο timestamp_pi.c, ένα script σε python, το plot.py, για όλες τις στατιστικές μετρήσεις και τα διαγράμματα, καθώς και ένα αρχείο Makefile για να κάνει compile το c αρχείο.

Εφόσον κατεβάσετε τα αρχεία και τρέξετε την εντολή **make** θα δημιουργηθεί ένα εκτελέσιμο αρχείο με το όνομα **timestamp_pi.** Το εκτελέσιμο αρχείο παίρνει τρία arguments ως είσοδο. Το πρώτο είναι ο χρόνος που θα γίνει η δειγματοληψία, το δεύτερο είναι το χρονικό διάστημα που παίρνονται τα δείγματα και το τρίτο η υλοποίηση της δειγματοληψίας. Υπάρχουν δύο υλοποιήσεις. Η πρώτη χρησιμοποιεί τα timestamps μέσω της συνάρτησης gettimeofday(), ενώ η δεύτερη δεν χρησιμοποιεί τα timestamps και κάνει χρήση της συνάρτησης clock() για τη μέτρηση του χρόνου.

Ένα παράδειγμα εκτέλεσης του προγράμματος είναι το εξής:

./timestamp_pi 25 0.1 1

Η παραπάνω εντολή θα τρέξει εκτελέσει μία δειγματοληψία για 25 δευτερόλεπτα, θα παίρνει δείγματα κάθε 0.1 second και χρησιμοποιήσει την μέθοδο με τα timestamps.

Βιβλιοθήκες και main

Στην αρχή του κώδικα δηλώνονται οι βιβλιοθήκες που θα χρησιμοποιηθούν στον κώδικα καθώς και όλες οι συναρτήσεις που έγιναν.

Η main ξεκινά μετατρέποντας τα πρώτα δύο args του χρήστη σε float και τα αποθηκεύει στις μεταβλητές total_time και interval. Με αυτές τις δύο τιμές γίνεται υπολογισμός των συνολικών δειγμάτων που θα παρθούν και αποθηκεύονται στην int μεταβλητή arr_size. Στη συνέχεια ανάλογα με το τρίτο όρισμα του χρήστη στην είσοδο, αν είναι 1 θα κληθεί η συνάρτηση **make_timestamps()** και η **create_graphs()**, ενώ αν είναι 2 θα κληθεί η συνάρτηση **make_timestamps_without()**. Μετά το πρόγραμμα τελειώνει.

make_timestamps

Η συνάρτηση αυτή –η οποία εκτελείται αν επιλεχθεί η υλοποίηση 1- παίρνει ως ορίσματα τον συνολικό χρόνο, total_time, τα διαστήματα δειγματοληψίας, interval, και τον αριθμό των δειγμάτων, arr_size. Αφού γίνουν οι κατάλληλες αρχικοποιήσεις των μεταβλητών, η συνάρτηση μπαίνει σε μία while loop που η οποία αποθηκεύει στο struct tv με τη βοήθεια της gettimeofday() το timestamp σύμφωνα με **UNIX Epoch time .** Κατόπιν, παίρνει τις τιμές των seconds και των useconds και τις αποθηκεύει κατάλληλα στον πίνακα timestamps[]. Έπειτα, το πρόγραμμα μπαίνει σε λειτουργία ύπνου, σύμφωνα πάντα με το δεύτερο όρισμα του χρήστη. Μόλις το πρόγραμμα ξυπνήσει, η while loop εκτελείται μέχρι να ολοκληρωθεί η δειγματοληψία. Η δειγματοληψία σταματάει από το alarm. Μόλις τελειώσει καλεί την συνάρτηση writeData() και επιστρέφει στην main.

writeData

Η συνάρτηση αυτή είναι μία απλή συνάρτηση η οποία δέχεται σαν όρισμα τον πίνακα με τα timestamps και το μέγεθός τους, δημιουργεί το αρχείο samples.txt, αν δεν υπάρχει, και αποθηκεύει εκεί τα timestamps, καθώς και ένα άλλο αρχείο, το packages_time.txt στο οποίο αποθηκεύονται οι χρόνοι των πακέτων, δηλαδή πόσος χρόνος μεσολαβεί μεταξύ της

λήψης δύο timestamp. Μόλις ολοκληρωθούν αυτές οι λειτουργίες γίνεται επιστροφή στην make_timestamps() και από εκεί στην main.

create_graphs

Η συνάρτηση αυτή εκτελεί το script plot.py για την εξαγωγή όλων των στατιστικών στοιχείων που ζητήθηκαν από την εργασία.

make_timestamps_without

Η συνάρτηση αυτή –η οποία εκτελείται αν επιλεχθεί η υλοποίηση 2- παίρνει ως ορίσματα τον συνολικό χρόνο, total_time, τα διαστήματα δειγματοληψίας, interval, και τον αριθμό των δειγμάτων, arr_size. Αφού γίνουν οι κατάλληλες αρχικοποιήσεις των μεταβλητών, η συνάρτηση μπαίνει σε μία while loop που η οποία αποθηκεύει στο αρχικά στο start το αποτέλεσμα της clock(). Μετά καλείται η συνάρτηση delay() ώστε το πρόγραμμα να καθυστερήσει όσο χρονικό διάστημα ορίζει το interval. Μόλις περάσει το χρονικό διάστημα αυτό αποθηκεύεται στην end το αποτέλεσμα της clock(). Η αφαίρεση end – start δίνει το χρόνο που μεσολάβησε για τη λήψη ενός πακέτου και αποθηκεύεται στον πίνακα timestampsp[]. Μόλις ολοκληρωθεί η while – loop , καλείται η writeData_2() και το πρόγραμμα επιστρέφει στην main για να τερματίσει.

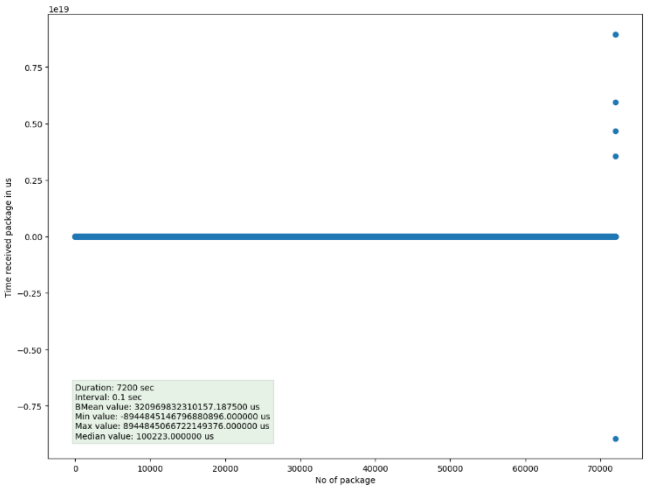
writeData_2

Η συνάρτηση αυτή είναι μία απλή συνάρτηση η οποία δέχεται σαν όρισμα τον πίνακα με τις διαφορές των χρόνων που έδωσε το clock και τους αποθηκεύει στο packages_time.txt. Μετά γίνεται επιστροφή στην make_timestamps_without() και από εκεί στην main.

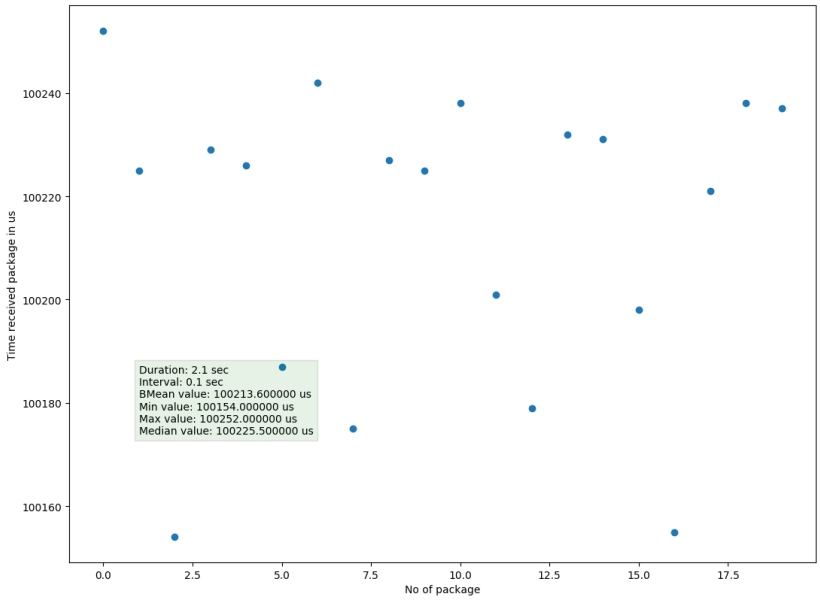
delay

Η συνάρτηση αυτή δέχεται ένα όρισμα τύπου int και εκτελεί για τόσα δευτερόλεπτα ένα delay.

Διάγραμμα για time = 7200 sec & interval = 0.1 sec



Διάγραμμα για time = 2.1 sec & interval = 0.1 sec



Παρατηρήσεις

- Η υλοποίηση ένα προφανώς είναι πιο οικονομική από άποψη απόδοσης αφού κατά τη διάρκεια της αναμονής μπαίνει σε ύπνο. Σε αντίθεση, η δεύτερη υλοποίηση δεν γινόταν να χρησιμοποιήσει την sleep() διότι κατά τη διάρκεια ύπνου, η clock() σταματάει να μετράει. Επομένως, χρειαζόταν να κατασκευαστεί μία συνάρτηση καθυστέρησης.
- Έγιναν δύο υλοποιήσεις, μία με alarm και μία χωρίς.
- Ο κώδικας της plot.py δεν αναλύθηκε καθώς ήταν ένα βοηθητικό script, για την εξαγωγή στατιστικών αποτελεσμάτων και εκτός των πλαισίων της εργασίας.
- Όλα τα αρχεία βρίσκονται σε ένα αρχείο zip στο εξής link