

**Αναφορά : Ενσωματωμένα Συστήματα Πραγματικού Χρόνου**  
**Γκουζιώκας Ιωάννης ΑΕΜ 8127**  
**Αριθμός Εργασίας: 2**

**Στόχος:** Κατασκευή χρονομέτρου που εμφανίζει όσο το δυνατόν μικρότερη απόκλιση από τον πραγματικό χρόνο.Όσο το δυνατόν μικρότερη κατανάλωση ενέργειας καθώς μιλάμε για ενσωματωμένη συσκευή

**Ανάλυση κώδικα:** Μέσω της κονσόλας στέλνουμε τα ορίσματα στη main δηλαδή τον αριθμό των δειγμάτων που θέλουμε να πάρουμε και την περίοδο(κάθε πόσο θέλουμε να παίρνουμε τα δείγματα).Αρχικοποιούμε το struct τύπου struct itimerval που περιέχει 2 μέλη (it\_interval,it\_value) τύπου struct timeval.Το πρώτο δηλώνει τον χρόνο ανάμεσα σε 2 interrupts δλδ την περίοδο,ενώ το δεύτερο τον χρόνο του πρώτου interrupt.Επίσης αρχικοποιούμε το struct τυπου sigaction που περιέχει σαν μέλη τα (sa\_handler,sa\_mask,sa\_flags).Το πρώτο είναι ένα function pointer που δείχνει στην συνάρτηση του handler που καλεί η sigaction για την διαχείριση του signal,το δεύτερο δηλώνει την μάσκα που περιέχει τα σήματα που θέλουμε να μπλοκάρουμε για να μην κάνουν interrupt ώστε να αφήσουμε ελεύθερο μόνο το σήμα που μας ενδιαφέρει!

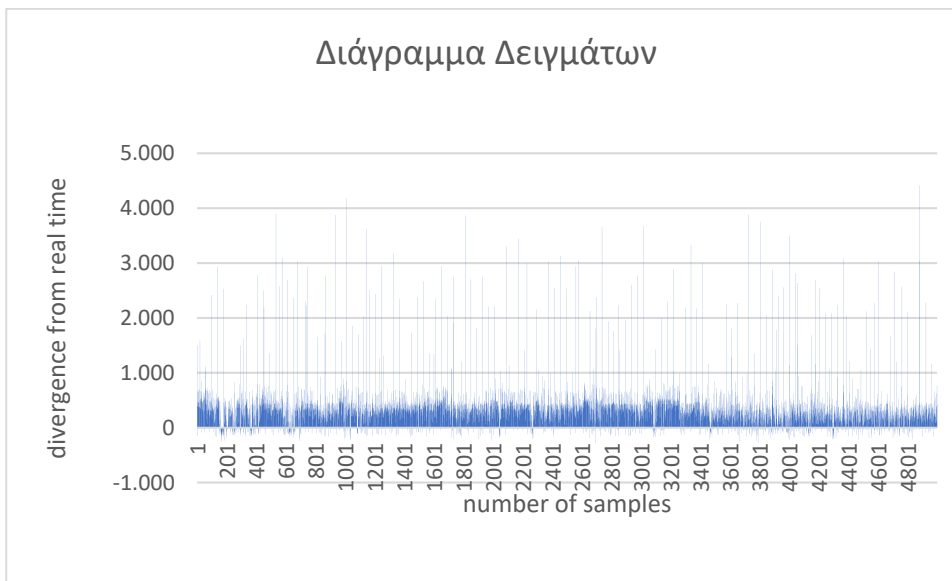
Το σήμα που μας ενδιαφέρει είναι το SIGALRM (alarm signals for external events),και αναφέρεται στο πραγματικό χρόνο.Αρχικοποιούμε τη μάσκα αδειάζοντας την με την sigemptyset και μέσω του setitimer γίνεται η παραγωγή ενός σήματος SIGALRM ανά περίοδο ώστε να σηματοδοτήσουμε την διακοπή.Γεμίζουμε την μάσκα με όλα τα σήματα μέσω της sigaddset και στην συνέχεια αφαιρούμε το σήμα που μας ενδιαφέρει(SIGALRM) μέσω της sigdelset τσεκάροντας αν αφαιρέθηκε μέσω της sigismember...Έτσι ουσιαστικά έχουμε φιλτράρει τη μάσκα μας.Η συνάρτηση sigaction είναι αυτή που στέλνει το σήμα μας στον handler για την διαχείριση του αποτρέποντας έτσι την default ενέργεια του (στην περίπτωση μας να τερματίσει το πρόγραμμα)...Η sigsuspend δέχεται σαν όρισμα την μάσκα ώστε να μπλοκάρει τα άλλα σήματα πέραν του SIGALRM και ουσιαστικά “ξυπνάει” κάθε φορά που στέλνεται σήμα SIGALRM η συνάρτηση επιστρέφει με την επιστροφή του handler θέτοντας την μάσκα όπως ήταν πριν για την επόμενη κλήση της.Τα αποτελέσματα των δειγμάτων αποθηκεύονται στον πίνακα timestamp όπου βλέπουμε μία μικρή απόκλιση απο το πραγματικό χρόνο!

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Παρακάτω φαίνονται τα διαγράμματα δειγμάτων που πάρθηκαν από τον προσομοιωτή του QEMU

**Number of Samples:5000**

**Period: 1 sec**



Παραπάνω φαίνεται το διάγραμμα δειγμάτων (αριθμός δειγμάτων 5000,περίοδος 1 sec).Οι μετρήσεις έγιναν με τον προσομοιωτή QEMU

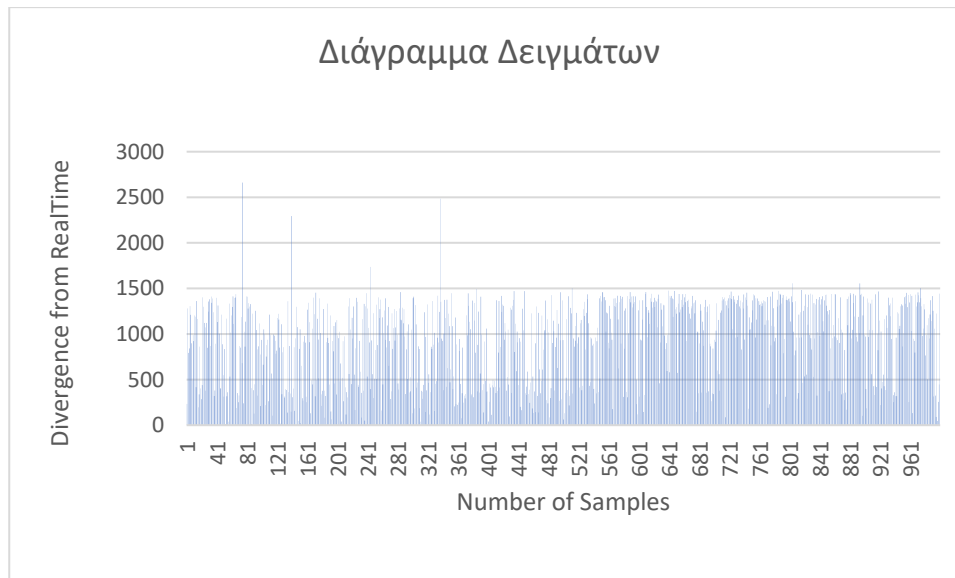
Στον άξονα x είναι ο αριθμός των δειγμάτων (περίοδος 1 sec) και στον άξονα y η απόκλιση των μετρήσεων του προσομοιωτή απο τον πραγματικό χρόνο σε **useconds!**

**Μέσος όρος απόκλισης: 335 us**

Η απόκλιση απο τον πραγματικό χρόνο ουσιαστικά έγγυται στο διάστημα μέχρι να πάνε τα σήματα στο handler,στις προτεραιότητες και στην κλήση των εντολών για να πάρουμε τον χρόνο.Επίσης παρατηρώ οτι κάποιες τιμές «ξεφεύγουν» από τον μέσο όρο και επηρεάζουν και τις επόμενες.Αυτό πιθανόν συμβαίνει γιατί υπήρχε απώλεια κάποιου σήματος ή διαφορετική προτεραιότητα

**Number of Samples:1000**

**Period: 3 sec**



Παραπάνω φαίνεται το διάγραμμα δειγμάτων (αριθμός δειγμάτων 1000,περίοδος 3 sec).Οι μετρήσεις έγιναν με τον προσομοιωτή QEMU

Στον άξονα x είναι ο αριθμός των δειγμάτων (περίοδος 3 sec) και στον άξονα y η απόκλιση των μετρήσεων του προσομοιωτή απο τον πραγματικό χρόνο σε **useconds!**

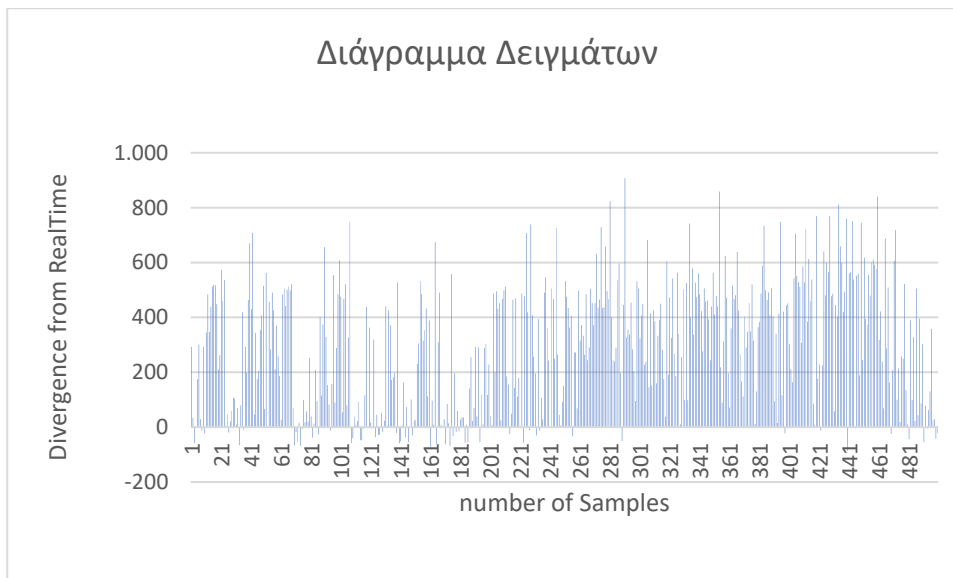
**Μέσος όρος απόκλισης:** 410,447 us

Βάζοντας μεγαλύτερη περίοδο παρατηρώ ότι μεγαλώνει ο μέσος όρος απόκλισης των δειγμάτων,όμως οι τιμές της απόκλισης των δειγμάτων είναι πιο κοντά σε σχέση με το προηγούμενο διάγραμμα!

Παρατηρώ οτι κάποιες τιμές «ξεφεύγουν» και ο πιθανός λόγος είναι αυτός που αναφέρθηκε παραπάνω

**Number of Samples:500**

**Period: 7 sec**



Παραπάνω φαίνεται το διάγραμμα δειγμάτων (αριθμός δειγμάτων 500, περίοδος 7 sec). Οι μετρήσεις έγιναν με τον προσομοιωτή QEMU

Στον άξονα x είναι ο αριθμός των δειγμάτων (περίοδος 7 sec) και στον άξονα y η απόκλιση των μετρήσεων του προσομοιωτή από τον πραγματικό χρόνο σε **useconds!**

**Μέσος όρος απόκλισης: 290 us**