

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Εργασία για το μάθημα: Δίκτυα Υπολογιστών II



## Session 2

Ονοματεπώνυμο φοιτητή : Μπεκιάρης Θεοφάνης

ΑΕΜ: 8200

Ακαδημαϊκό έτος: 2018

Διδάσκων: κ. Μητράκος Δ.

# Java socket programming

## Κωδική από την Ιθάκη

Οι μετρήσεις τις **δεύτερης** συνόδου έγιναν στις 22/6/2018 σύμφωνα με τους κωδικούς που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα screenshot από το εικονικό εργαστήριο της Ιθάκης

```
Εργασία σε δικτυακό προγραμματισμό : Java socket programming

Client public address      : 155.207.214.14
Client listening port      : 48021
Server listening port      : 38021
Echo request code          : E1825
Image request code         : M9578
Audio request code         : A6372 Ad-hoc real-time audio streaming
Ithakicopter code          : Q4343 Remote flying micro-platform
Vehicle OBD-II code        : V3572 Onboard car fault diagnostics

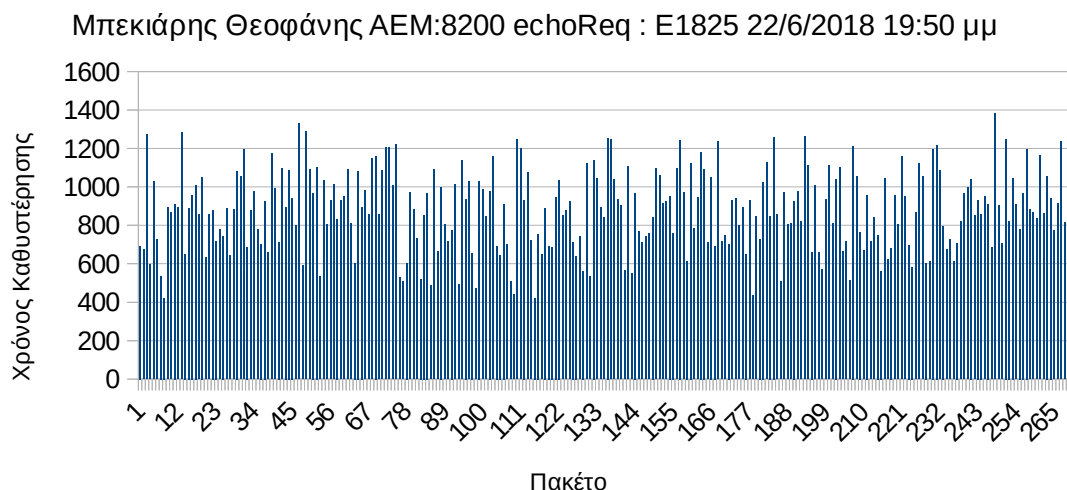
Διάρκεια εργαστηρίου από 19:45 έως 21:45 σήμερα 22-06-2018
Αριθμός φοιτητών/φοιτητριών online στο εργαστήριο : 4
```

## Echo Packets Session

Για την συλλογή των δεδομένων που ζητούνται σε αυτό το τμήμα της εργασίας χρησιμοποιείται η συνάρτηση echoFunction(). Η συνάρτηση για διάστημα 4sec στέλνει στον server αιτήματα(request) και ο server ανταποκρίνεται με την αποστολή πακέτων(response). Συνάρτηση καταγράφει τον χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ αιτήματος και απόκρισης και αποθηκεύει τα αποτελέσματα σε ένα αρχείο. Επιπλέον καταγράφει και την ρυθμαπόδοση(throughput) για τα πιο πρόσφατα 8sec,16sec και 32sec μετρώντας των αριθμό των πακέτων μέσα σε αυτά τα χρονικά διαστήματα,υπολογίζοντας τα συνολικά bits και τελικά υπολογίζεται η ρυθμαπόδοση(bits/sec).

### Διαγράμματα και αποτελέσματα που ζητούνται:

#### Καθυστέρηση κάθε πακέτου



Με χρήση της συνάρτησης average() και της stdev() του excel παίρνουμε:

Μέση τιμή δεδομένων : 881.9 seconds

Τυπική Απόκλιση : 206 seconds

Βλέπουμε ότι η μέση καθυστέρηση που παράγεται από τον server κατά την αποστολή των πακέτων είναι περίπου στο 882 seconds και είναι μικρότερη από την μέση καθυστέρηση που πήραμε από την πρώτη σύνοδο 1232 seconds.

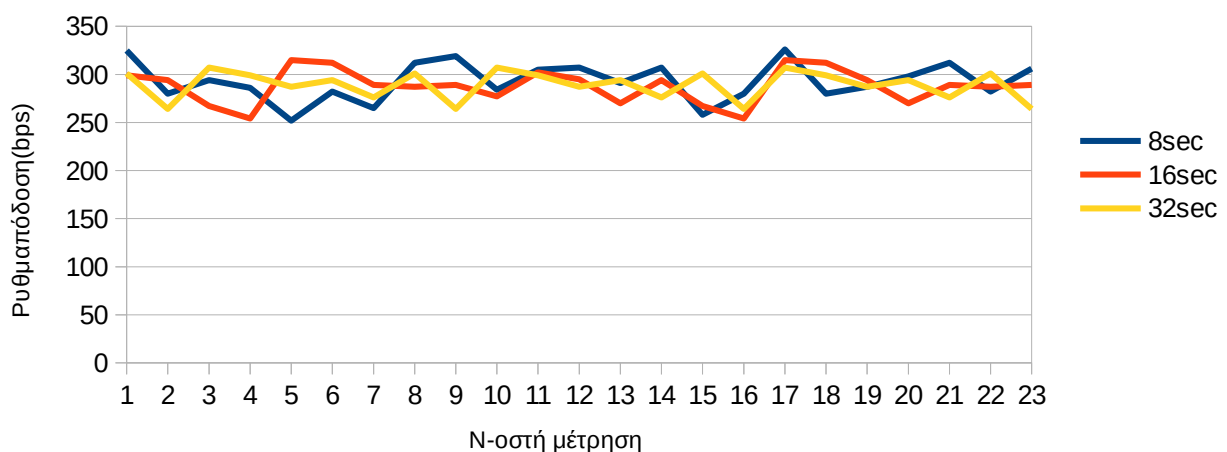
### Ρυθμαπόδοση

Για τον υπολογισμό της ρυθμαπόδοσης χρησιμοποιούμε την τεχνική του κινούμενου μέσου και υπολογίζουμε των αριθμό πακέτων ανά 8,16,32 sec και στην συνέχεια με χρήση του τύπου

$$\text{Throughput} = 32\text{bytes} * \text{ΑριθμόςΠακέτων} * 8\text{bits} * 1000 / \text{χρόνοςΣεMillis.}$$

Ρυθμαπόδοση(bps) με κινούμενο μέσο για 8,16,32 sec

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 echoReq : E1825 22/6/2018 19:50 μμ



Για 8sec:

Μέση τιμή δεδομένων: 290.68 bps

Τυπική Απόκλιση: 20.75 bps

Για 16sec:

Μέση τιμή δεδομένων : 288 bps

Τυπική Απόκλιση : 17.5 bps

Για 32sec:

Μέση τιμή δεδομένων : 290.2 bps

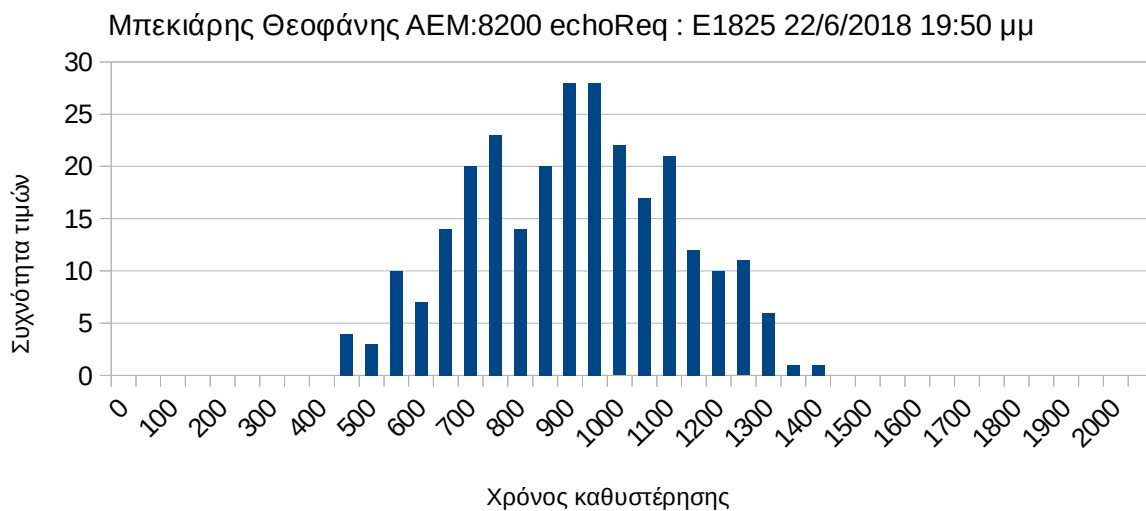
Τυπική Απόκλιση : 14.9 bps

Από τα διαγράμματα παρατηρούμε ότι η μέση ρυθμαπόδοση είναι περίπου 290 bps και επίσης βλέπουμε ότι το διάγραμμα που αντιστοιχεί στα 32sec είναι περισσότερο κανονικοποιημένο γύρω από την μέση τιμή, δηλαδή δεν έχει τόσο απότομες μεταβολές στις τιμές κάθε μέτρηση όσο τα άλλα δυο, αυτό αποδεικνύεται και από την τιμή της τυπικής απόκλισης 14.9 bps που είναι μικρότερη από τις άλλες δύο. Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 echoReq : E1825 22/6/2018 19:50 μμ

### Κατανομή Συχνότητας

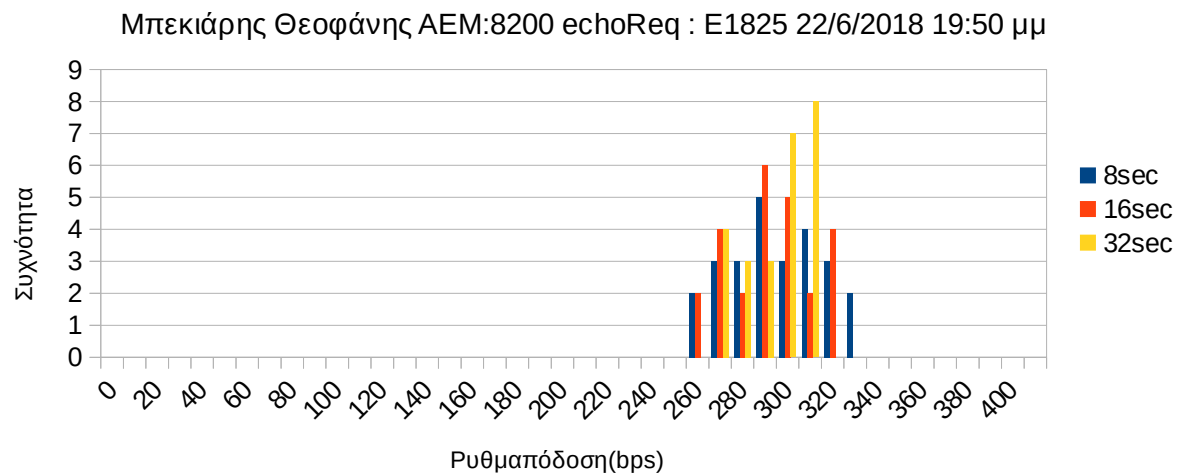
Για την σχεδία της κατανομής χρησιμοποιούμε την συνάρτησης frequency(). Χωρίζουμε τα δεδομένα σε 21 κατηγορίες (0 ως 2000 ) και βρίσκουμε την συχνότητα των δεδομένων μέσα σε αυτές τις κατηγορίες. Η κατανομή που προκύπτει προσεγγίζει την κανονική και όπως βρήκαμε πριν έχει μέση τιμή 881.9 seconds που όπως φαίνεται από διάγραμμα φαίνεται να είναι το κέντρο της κατανομής. Επίσης είχαμε βρει τυπική απόκλιση 206 seconds, και όπως ξέρουμε στο διάστημα (Μέση τιμή – τυπική απόκλιση, Μέση τιμή + τυπική απόκλιση) όπου στην προκειμένη περίπτωση είναι το **(675.8 , 1088 )** μίας κανονικής κατανομής βρίσκεται το 68% των τιμών, κάτι που από το παρακάτω διάγραμμα φαίνεται να αληθεύει. Σε σχέση με την πρώτη σύνοδο έχουμε κατανομή που προσεγγίζει αρκετά περισσότερο την κανονική κατανομή.

### Κατανομή συχνότητας τιμών καθυστέρησης



### Κατανομές συχνότητας ρυθμαπόδοσης

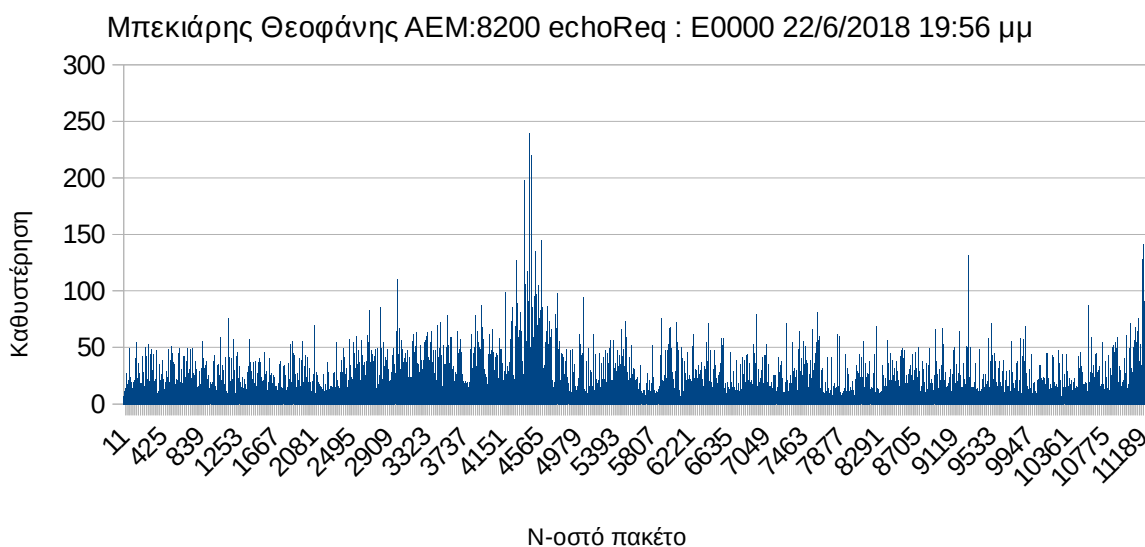
#### Κατανομές ρυθμαπόδοσης για 8,16,32 sec



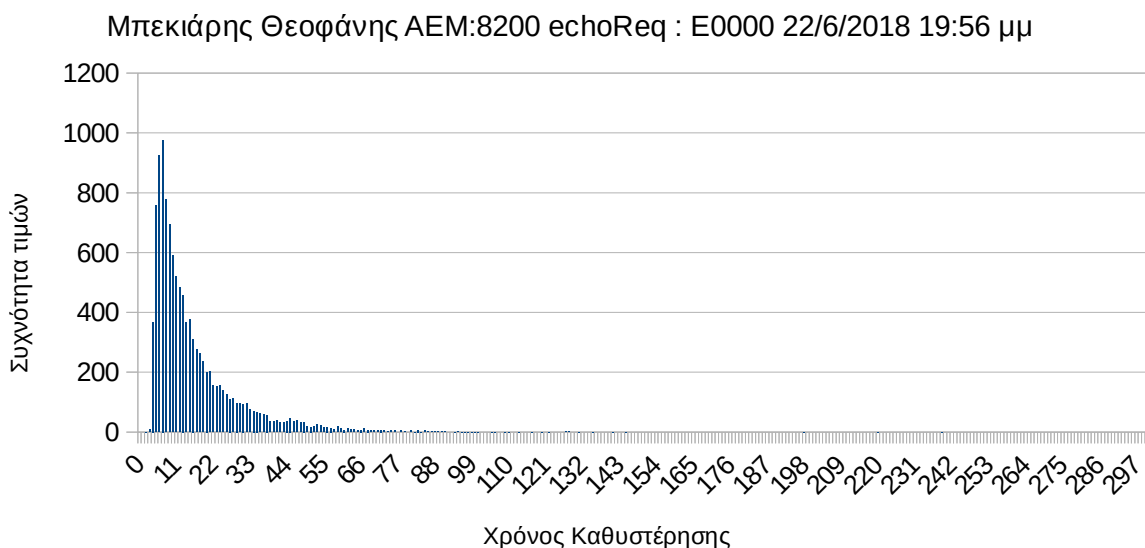
## Διαγράμματα με απενεργοποιημένη την καθυστέρηση

Για να απενεργοποιήσουμε την καθυστέρηση που εισάγει ο server στέλνουμε requestCode = E0000 και όπως και πριν παίρνουμε.

### Διάγραμμα με τους χρόνους καθυστέρησης των πακέτων



### Κατανομή τιμών καθυστέρησης



Μέση τιμή δεδομένων : 16.2 seconds

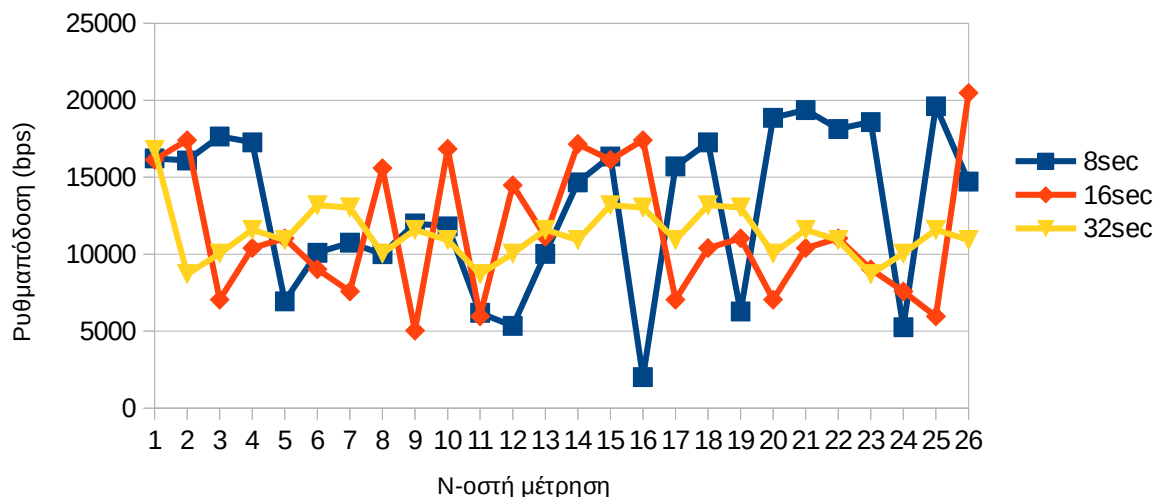
Τυπική Απόκλιση : 14 seconds

Βλέπουμε ότι η μέση καθυστέρηση που παράγεται από τον server κατά την αποστολή των πακέτων είναι περίπου στο 16 seconds. Η τιμή αυτή είναι το 1/3 της μέσης τιμής καθυστέρησης από την πρώτη σύνοδο και εξαρτάται από το δίκτυο. Η κατανομή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή όπως προηγουμένως καθώς με απενεργοποιημένη την καθυστέρηση που εισάγει ο server ο χρόνος αποστολής εξαρτάται από την κίνηση και το φόρτο του δικτύου ο οποίος δεν είναι προβλέψιμος.

## Ρυθμαπόδοση

Ρυθμαπόδοση με την τεχνική του κινούμενου μέσου 8,16,32sec

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 echoReq : E0000 22/6/2018 19:56 μμ



### Για 8sec:

Μέση τιμή δεδομένων: 12970 bps

Τυπική Απόκλιση: 5212 bps

### Για 16sec:

Μέση τιμή δεδομένων : 11476.2 bps

Τυπική Απόκλιση : 4424.6 bps

### Για 32sec:

Μέση τιμή δεδομένων : 11356 bps

Τυπική Απόκλιση : 1776 bps

Από τα διαγράμματα παρατηρούμε ότι η μέση ρυθμαπόδοση είναι περίπου 11300 bps ή 11.3 Kbps και επίσης όπως και πριν βλέπουμε ότι το διάγραμμα που αντιστοιχεί στα 32sec είναι περισσότερο κανονικοποιημένο γύρω από την μέση τιμή, δηλαδή δεν έχει τόσο απότομες μεταβολές στις τιμές κάθε μέτρηση όσο τα άλλα δυο, αυτό αποδεικνύεται και από την τιμή της τυπικής απόκρισης 1776 bps που είναι πολύ μικρή συγκριτικά με τις άλλες δύο.

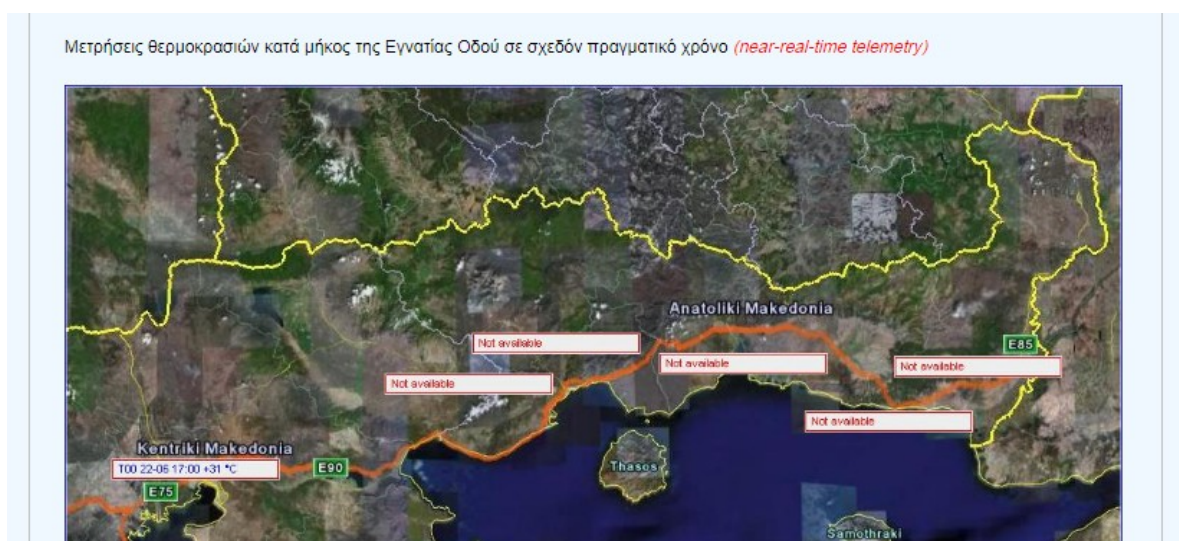
## Θερμοκρασίες

Στέλνοντας μαζί με τον κωδικό των echoRequest και τον χαρακτήρα TXX όπου XX ο σταθμός λήψης θερμότητας, λαμβάνουμε μαζί με τα πακέτα και την θερμοκρασία που διαβάζει ο XX σταθμός. Ο μόνο σταθμός που φαίνεται να λειτουργεί είναι αυτό με κωδικό T00 καθώς είναι ο μόνος που ανταποκρίθηκε και έστειλε πακέτα με δεδομένα θερμοκρασίας. Με χρήση του χάρτη που δείχνει τις τοποθεσίες των αισθητήρων θερμοκρασίας και τις τιμές τους και ο οποίος βρίσκεται στην Ιθάκη, παρατηρούμε ότι μόνο ο πρώτος είναι διαθέσιμος ενώ οι υπόλοιποι είναι απενεργοποιημένοι. Τα αποτελέσματα του πρώτου αισθητήρα καθώς και ο χάρτης με τους αισθητήρες θερμοκρασίες δίνονται παρακάτω:



```
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
PSTART 22-06-2018 20:09:13 T00 22-06 17:00 +31 C PSTOP
```

Η θερμοκρασία που στέλνεται από τον σταθμό είναι 31 °C



Λήψη εικόνων από τις κάμερες



Εικόνα 1: Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 ImageReq:M9578 22/6/2018 20:03μμ

### Central



Εικόνα 2: Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 ImageReq:M9578 22/6/2018 20:04μμ

### Down



Εικόνα 3: Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 ImageReq:M9578 22/6/2018 20:04μμ



**Right**



Εικόνα 4: Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 ImageReq:M9578 22/6/2018 20:22 μμ

**Left**



Εικόνα 5: Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 ImageReq:M9578 22/6/2018 20:49μμ

Up



Εικόνα 6: Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 ImageReq:M9578 22/6/2018 20:22 μμ

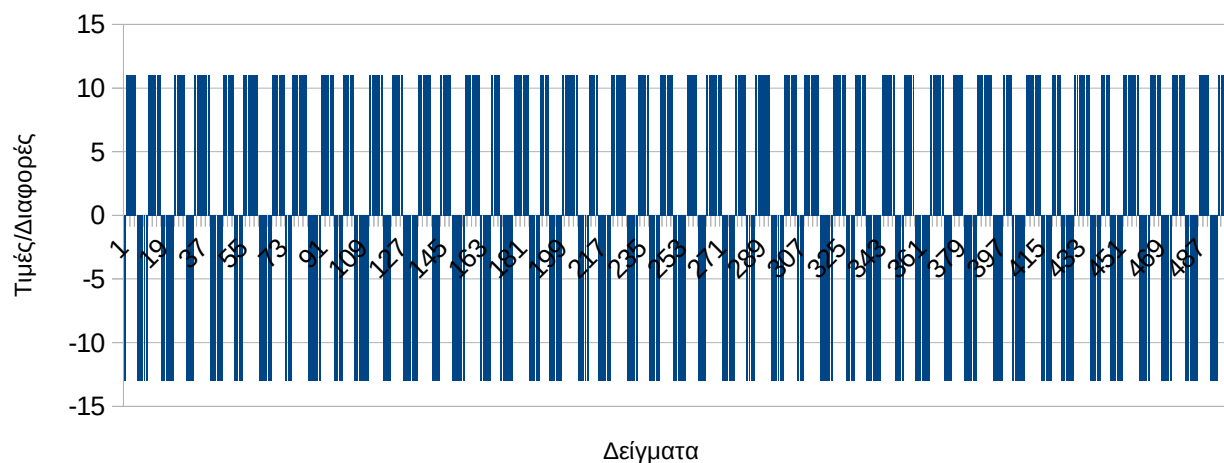
Προσθέτοντας τον κωδικό DIR=X όπου  $X = \{U,D,L,R\}$  μπορούμε να έχουμε απομακρυσμένο έλεγχο της κάμερας και επομένως παίρνουμε τις παραπάνω εικόνες από τις διάφορες κατευθύνσεις τις κάμερας.

## Εικονική γεννήτρια συχνοτήτων και το πειραματικό ρεπερτόριο

### Διάγραμμα διαφορών DPCM από γεννήτρια συχνοτήτων

Διαφορές ( DPCM )όπως τις λαμβάνουμε απο την γεννήτρια

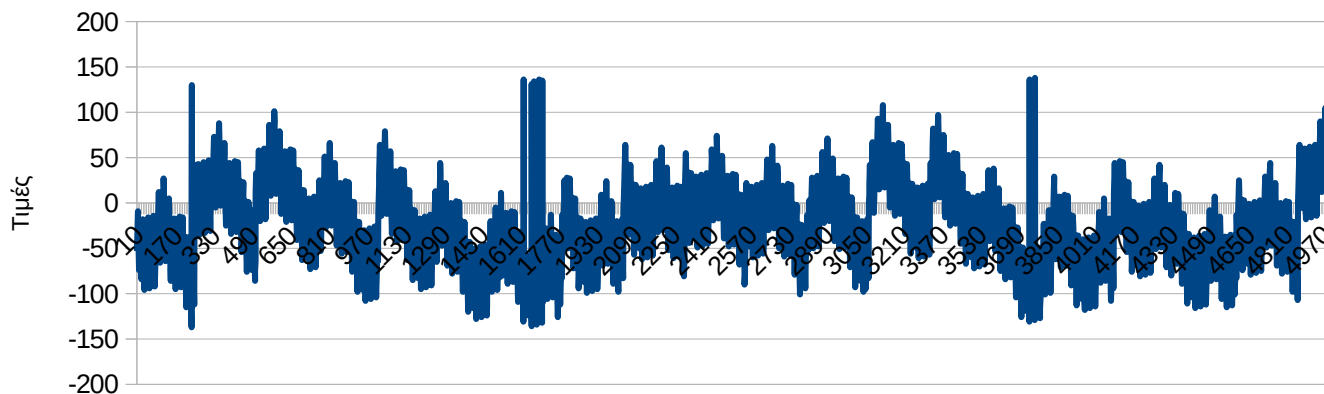
Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 audioReq: A6372 22/6/2018 20:32 μμ



### Διάγραμμα τιμών DPCM από γεννήτρια συχνοτήτων

Απόσπασμα κυματομορφής απο γεννήτρια παλμών DPCM

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 audioReq: A6372 22/6/2018 20:32 μμ



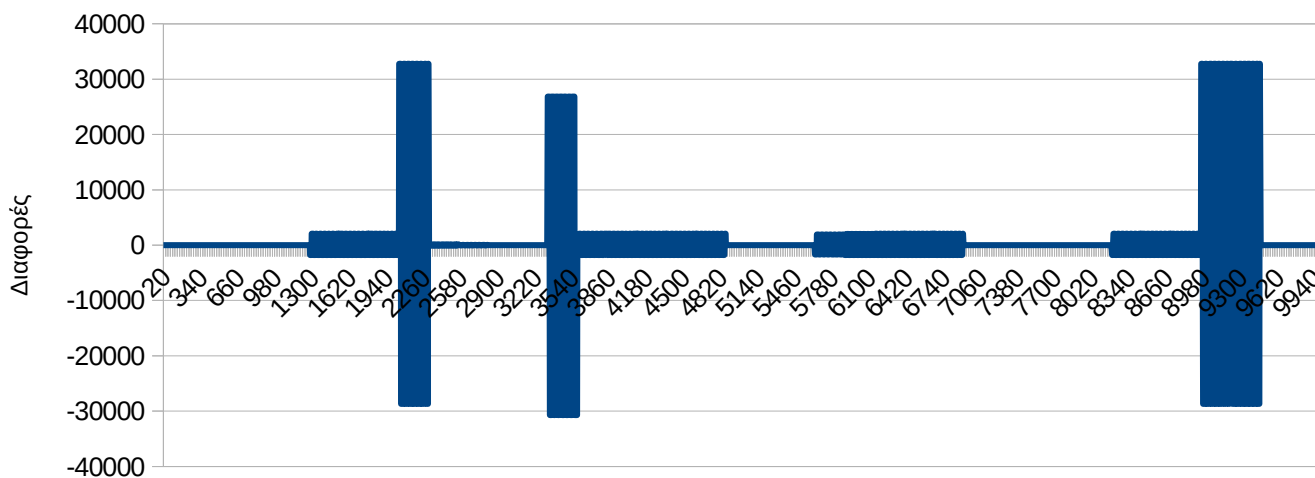
Δείγματα μετά απο την αποκωδικοποίηση DPCM

Παρατηρούμε ότι το σήμα που παράγεται από την γεννήτρια έχει ημιτονοειδή μορφή.

### Διάγραμμα διαφορών AQ-DPCM από γεννήτρια συχνοτήτων

Διαφορές απο γεννήτρια για AQ-DPCM

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 audioReq: A6372 22/6/2018 20:33 μμ

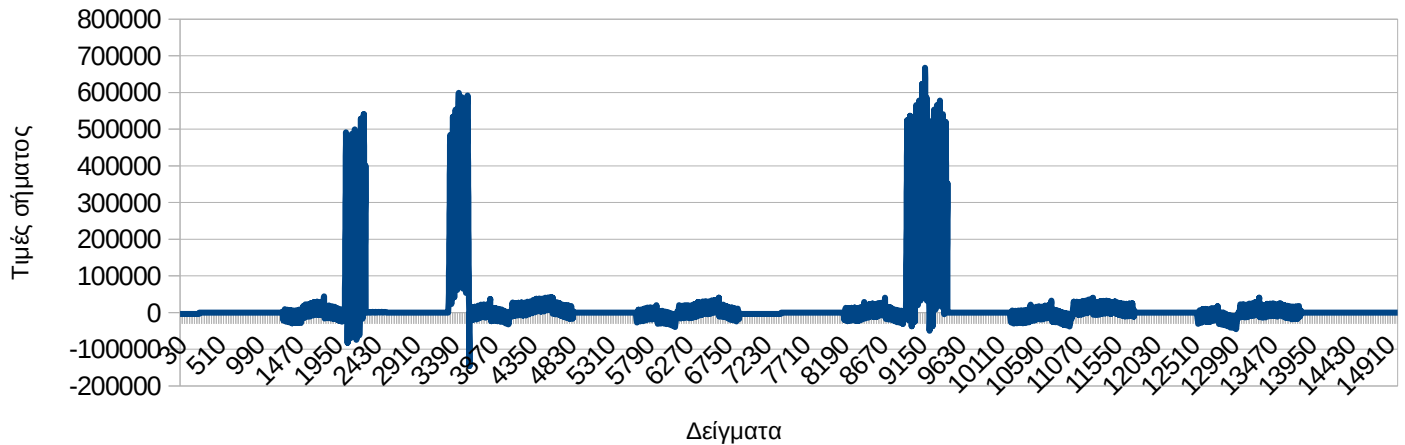


Για 10000 δείγματα

## Κυματομορφή γεννήτριας AQ-DPCM

### Κυματομορφή της γεννήτριας AQ-DPCM

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 audioReq: A6372 22/6/2018 20:33 μμ

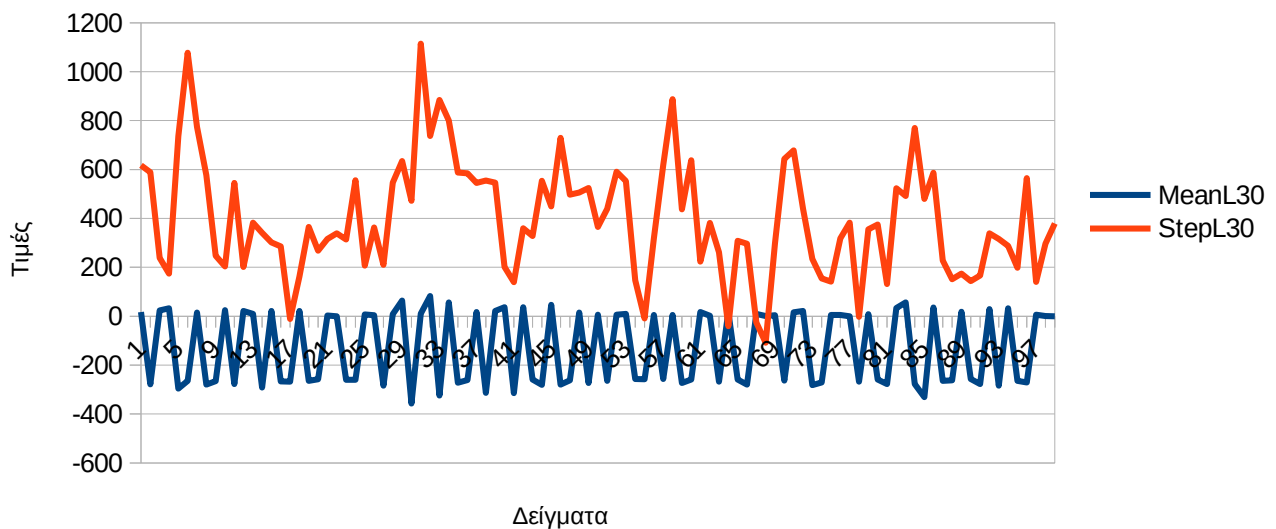


## Μέσες τιμές και βήματα 2 τραγουδιών από το πειραματικό ρεπερτόριο μουσικής

Χρησιμοποιούμε τον κωδικό L30 (A6372AQL30F100) για να επιλέξουμε το τραγούδι του Πολυκανδριώτη Ζεϊμπέκικο Ολυμπιάδας

### Μέση τιμή και βήμα για AQ-DPCM κωδικοποίηση μουσικού κομματιού

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 audioReq: A6372 22/6/2018 20:33 μμ

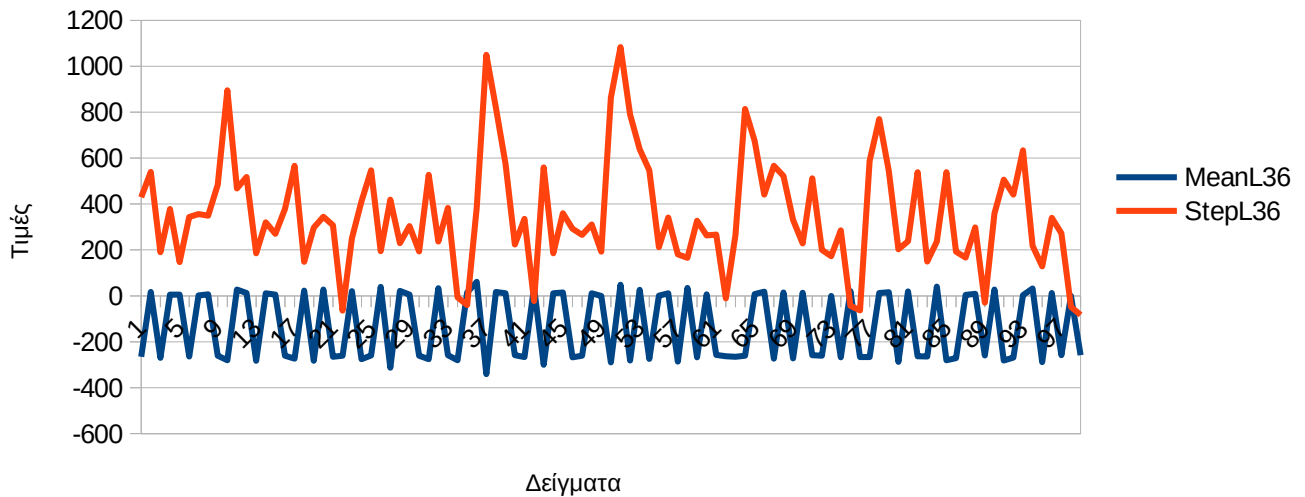




Χρησιμοποιούμε τον κωδικό L36 (A0675AQL36F100) για να επιλέξουμε το τραγούδι του **Στέλιου Καζαντζίδη Πριν το χάραμα Μοναχός**

Μέση τιμή και βήμα για AQ-DPCM κωδικοποίηση μουσικού κομματιού

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 audioReq: A6372 22/6/2018 20:35 μμ



### Μουσικό ρεπερτόριο του Server

Με χρήση track music εφαρμογής (trackID ενσωματωμένη εφαρμογή του κινητού τηλεφώνου μου) αναγνωρίστηκαν και καταγράφηκαν κάποια από τα κομμάτια της λίστας του ρεπερτορίου του server.

Αριθμός Κομματιού	Συγκρότημα/Τραγουδιστής	Τίτλος Τραγουδιού
1	Πελαργοί	Σήκωσέ το
2	French Affair	Comme Ci, Comme Ca
3	The Royal Natives Orchestra	Sinfonia No 9 Op 125 Coral 4o Mov PrestoAllegro Assai
4	Planet Funk	Chase the Sun
5	Kylie Minogue	Cant get you Out of my Head
6	Vangelis	Conquest of Paradise
7	Σαββόπουλος	Θαλασσογραφία
8	Παπαρίζου	My Number One
9	Θεοδωράκης	Theme from Serpico
10	Tanto Project	Perfect Color –Radio Edit
11	Rene Aubry	- Apres la pluie
12		Tsiampasin
13		Symphony No. 9 Op. 125 In D Minor
14	Πελαργοί	Σήκωσέ το (διαφορετικό απόσπασμα)
15	Μητροπάνος	Σ' Αναζητώ στη Σαλονίκη

Δίκτυα Υπολογιστών II Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200

16	Μητροπάνος	Σ' Αναζητώ στη Σαλονίκη
17	Θεοδωράκης	Χαρταετοί (2014 Digital Remaster)
	101 Strings Orchestra	The sounds of Silence
19	Akcent	That's my name
	Akcent	That's my name(Original Mix)
21		Stereo Love
22		Stereo Love
23		Stereo Love
24	Residence DeeJays	Sexy Love
25	101 Strings Orchestra	The sounds of Silence (διαφορετικό απόσπασμα)
26	Μάνος Λοΐζος	Ζεϊμπέκικο της Ευδοκίας
27	Μάνος Λοΐζος	Ζεϊμπέκικο της Ευδοκίας
28	Μάνος Λοΐζος	Ζεϊμπέκικο της Ευδοκίας
29		Patrida M', Araeno Se
30	Πολυκανδριώτης	Ζεϊμπέκικο Ολυμπιάδας
31	Kraftwerk	Radioactivity
32	Ρίτα Σακελλαρίου	Ένα τραγούδι πες μου ακόμα
33		Losing my religion – REM
34	Ρίτα Σακελλαρίου	Ένα τραγούδι πες μου ακόμα
35	Γιώργος Μπιθικώτσης	Το τραγούδι της ξενιτιάς – Φεγγάρι Μάγια Μου 'Κανες
36	Στέλιος Καζαντζίδης	Πριν το χάραμα Μοναχός
38	Royal Philharmonic Orchestra	Scarborough Fair
39	Rene Aubry	Apres la pluie
.....	....	....
.....	....	....
99		Tsiampasin
100	Tanto Project	Perfect colour

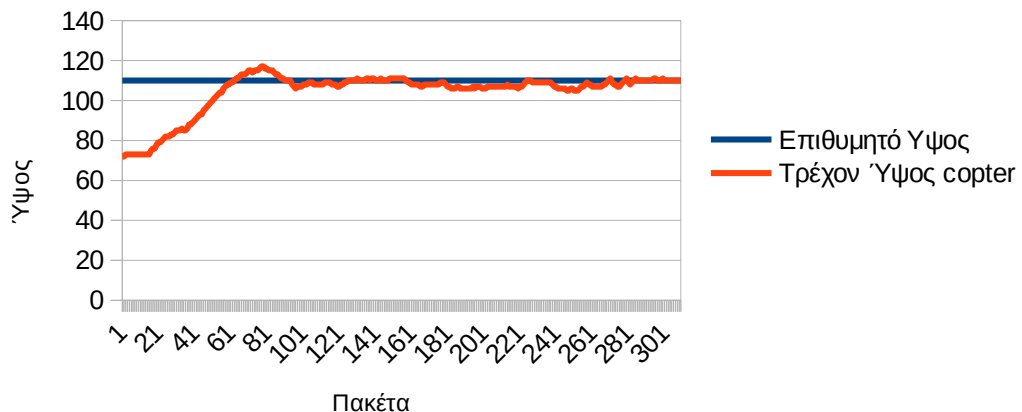
## IthakiCopter – Απομακρυσμένος τηλεχειρισμός με PID ελεγκτή

Το πρόγραμμα λειτουργεί μέσω της ροής TCP στη θύρα 38048. Στο πρόγραμμα ορίζεται το επιθυμητό ύψος `flightLevel` και μέσω τηλεχειρισμού το πρόγραμμα ρυθμίζει τις στροφές των κινητήρων του copter ώστε να φτάσει και να σταθεροποιηθεί στο συγκεκριμένο ύψος. Για τον σκοπό αυτό έχουμε κατασκευάσει εντός της συνάρτησης που ελέγχει το copter έναν PID ελεγκτή ο οποίος σταθεροποιεί το copter στο συγκεκριμένο ύψος προσαρμόζοντας συνεχώς τις στροφές των κινητήρων. Επιπλέον λόγω της καθυστέρησης που υπάρχει στην επικοινωνία εισάγουμε καθυστέρηση (μέσω της μεταβλητής `delay` στο πρόγραμμα) στον βρόχο ανάδρασης του συστήματος έτσι ώστε το αίτημα να προλάβει να φτάσει στο σύστημα του copter, το copter να προλάβει να ανταποκριθεί στο αίτημα και να αλλάξει την κατάσταση του κινούμενου προς κάποια κατεύθυνση (είτε μένοντας ακίνητο) και στην ύστερα να υπολογίσουμε το σφάλμα που εισήγαγε αυτή η αλλαγή που κάναμε στην ταχύτητα των κινητήρων του. Κατά την εκκίνηση του copter έχει οριστεί ως αρχική τιμή των ταχυτήτων των κινητήρων η τιμή 178 αφού παρατήρησα ότι πρακτικά η πλατφόρμα ξεκινάει να κινείται μετά από αυτή την ταχύτητα. Οι μετρήσεις και τα διαγράμματα του τηλεχειρισμού έχουν γίνει για δύο επιθυμητά ύψη **110** και **330** αντίστοιχα και φαίνονται παρακάτω :

### Επιθυμητό ύψος 110

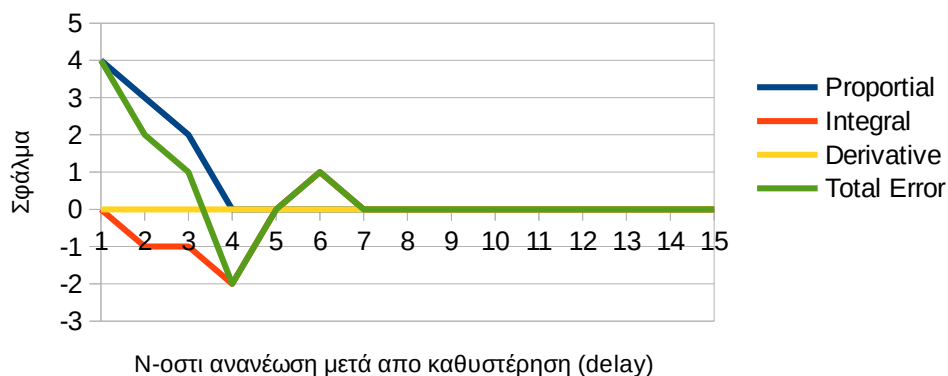
Το τρέχον ύψος του copter και το επιθυμητό ύψος

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 IthakiCopter :Q4343 22/6/2018 20:51μμ



### Σφάλματα PID ελεγκτή κατά την πτήση

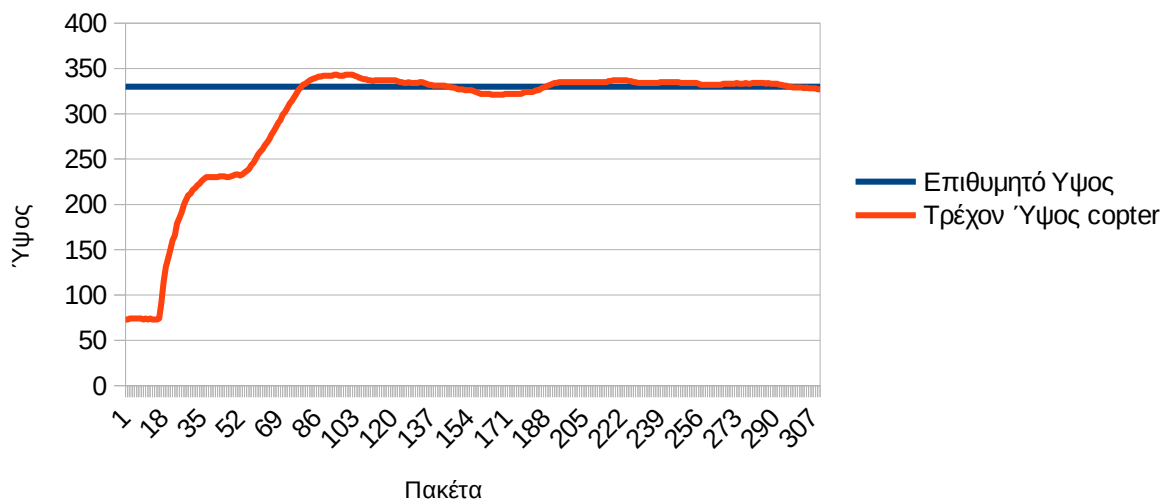
Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 IthakiCopter :Q4343 22/6/2018 20:51μμ



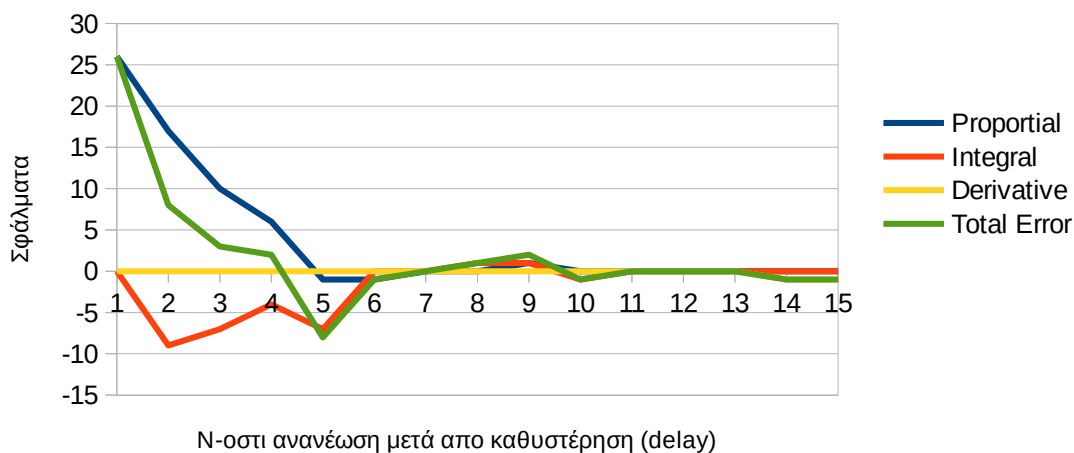
**Επιθυμητό ύψος 330**

Το τρέχον ύψος του copter και το επιθυμητό ύψος

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 IthakiCopter :Q4343 22/6/2018 20:55μμ

**Σφάλματα PID ελεκτή κατά την πτήση**

Μπεκιάρης Θεοφάνης ΑΕΜ:8200 IthakiCopter :Q4343 22/6/2018 20:55μμ



Για την δεύτερη σύνοδο επιλέχθηκαν 2 ακραίες τιμές για το ύψος πτήσης , ένα χαμηλό και ένα υψηλό σημείο πτήσης 110 και 330 αντίστοιχα. Και από τις δύο μετρήσει που έγιναν παρατηρώντας τα διαγράμματα είναι φανερό ότι ο ελεγκτής λειτουργεί αποτελεσματικά και καταφέρνει να ισορροπήσει την πλατφόρμα IthakiCopter στο επιθυμητό ύψος. Στα παραπάνω διαγράμματα ύψους η καμπύλη του τρέχοντος ύψους το copter μετά από κάποιες μεταβολές που έχει συγκλίνει τελικά προς την τιμή του επιθυμητού ύψους . Τέλος από τα διαγράμματα σφάλματος μπορούμε επίσης να εξάγουμε το ίδιο συμπέρασμα αφού φαίνεται ότι τελικά τα σφάλματα μηδενίζουν (όταν δηλαδή το copter φτάσει στο επιθυμητό ύψος) .

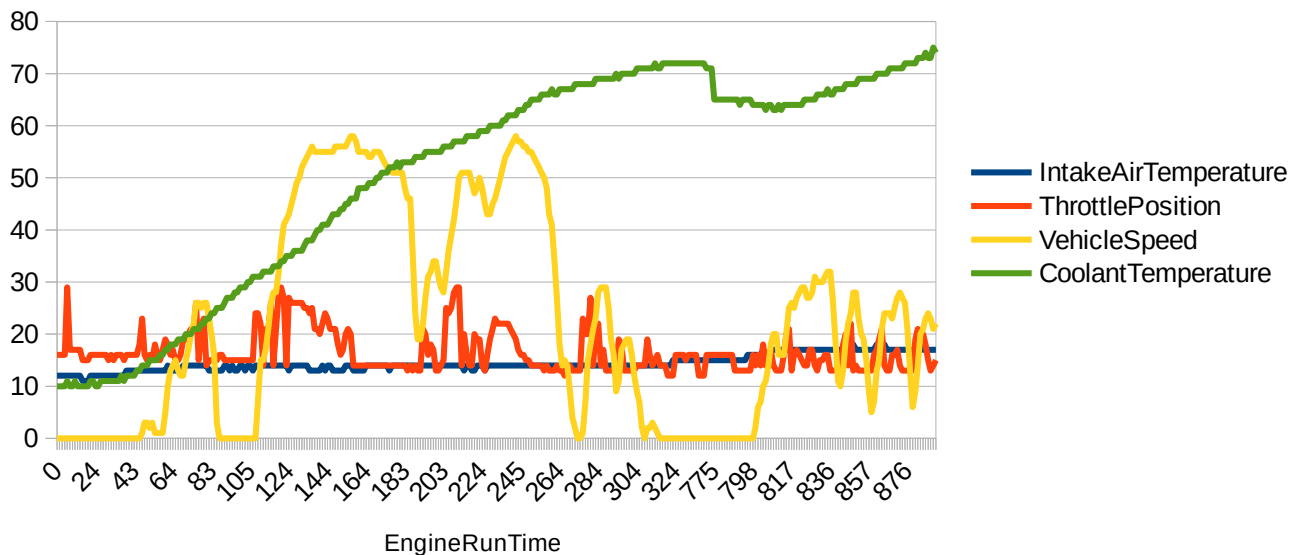


### Καταγραφή δεδομένων οχήματος OBD response

Στο διάγραμμα που ακολουθεί έχουν επιλεγεί να αναπαρασταθούν οι 4 από τις 5 τιμές του πίνακα που ζητούνται λόγω το ότι βρίσκονται σε κοντινές κλίμακες επομένως η αναπαράστασή τους σε κοινό διάγραμμα δεν δημιουργεί πρόβλημα λόγω ευκρίνειας. Πιο κάτω φαίνεται και το διάγραμμα της πέμπτης μεταβλητής που είναι οι στροφές του κινητήρα (EngineRPM). Να διευκρινιστεί ότι οι μετρήσεις έγιναν για διάστημα 4 λεπτών αλλά στον οριζόντιο άξονα έχουμε τοποθετήσει την τιμή EngineRunTime που αποστέλλεται μαζί με τα δεδομένα.

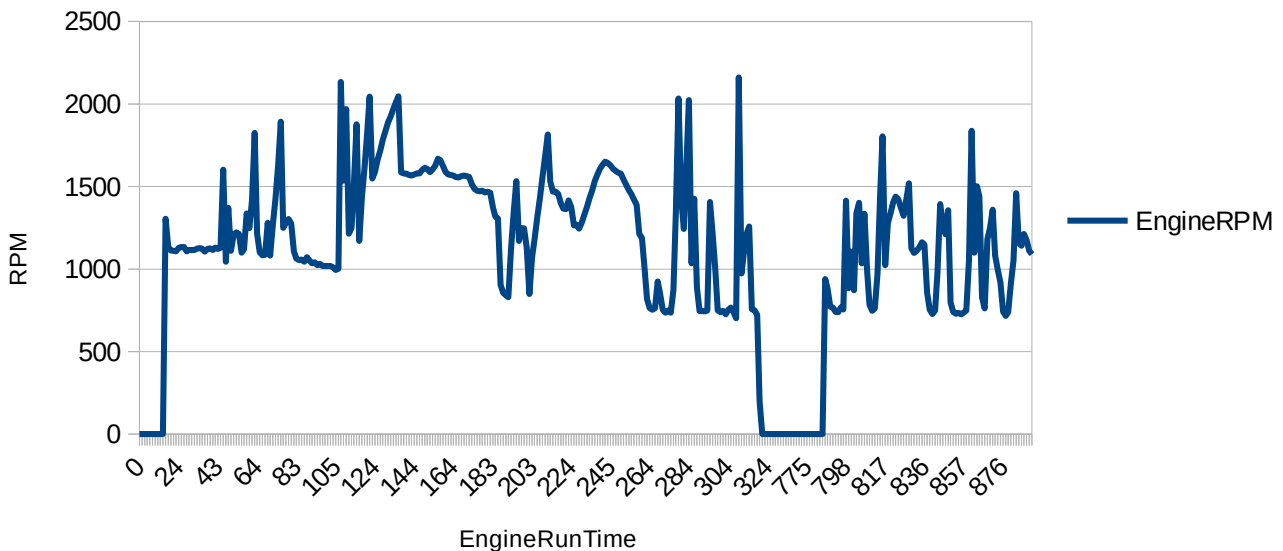
#### OBD-II Response Session2

Μπεκιάρης Θεοφάνης AEM:8200 vehicleCode :V3572 22/6/2018 21:10 μμ



#### OBD-II Response(EngineRPM) Session2

Μπεκιάρης Θεοφάνης AEM:8200 vehicleCode :V3572 22/6/2018 21:10 μμ



### **Παρατηρήσεις :**

Τα αποτελέσματα που λαμβάνουμε από τις μετρήσεις παρατηρούμε ότι είναι σχεδόν ίδια με την πρώτη σύνοδο. Αν συγκρίνουμε τα διαγράμματα μπορούμε να διακρίνουμε ότι στα σημεία που το όχημα αναπτύσσει ή ελαττώνει ταχύτητα καθώς και οι τιμές της ταχύτητας είναι σχεδόν τα ίδια. Το ίδιο ισχύει και με τα υπόλοιπα μεγέθη. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι η συμπεριφορά του οχήματος και στις δύο μετρήσεις είναι η ίδια. Συγκρίνοντας τα δύο διαγράμματα μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε ότι τα δεδομένα που λαμβάνουμε είναι πράγματι δεδομένα από αισθητήρες που μπορεί να έχει πάνω του ένα όχημα κατά την διάρκεια της πλοήγησης του. Παρατηρούμε ότι οι στροφές του κινητήρα EngineRPM του οχήματος έχουν στενή σχέση με την ταχύτητα του οχήματος VehicleSpeed. Όταν το κινητήρας ανεβάζει στροφές φαίνεται ότι το όχημα αναπτύσσει ταχύτητα όπως φαίνεται στο διαστήματα EngineRunTime 110 με 130 και επιπλέον όταν η στροφές μένουν περίπου αμετάβλητες όπως στα διαστήματα EngineRunTime 130 με 180 επίσης και η ταχύτητα μένει περίπου σταθερή. Δεν είναι όμως αναγκαίο ότι η μεταξύ του σχέση είναι ανάλογη, δεν σημαίνει δηλαδή ότι όταν ανεβαίνουν οι στροφές ότι και η ταχύτητα αυξάνεται διότι το όχημα μπορεί να είναι σταματημένο με πατημένο το συμπλέκτη (ή νεκρά) και η μηχανή ωστόσο να δουλεύει. Παρόλα ή μεταξύ τους συσχέτιση μπορεί να παρατηρηθεί από τα διαγράμματα. Η επιταχύνσεις του οχήματος μπορούν επίσης να συγκριθούν και να συσχετιστούν επίσης εύκολα και με το διάγραμμα θέσης του γκαζιού ThrottlePosition και επαληθεύονται όσα είπαμε προηγουμένως. Τέλος στα διαγράμματα παρατηρούμε και τις τιμές της θερμοκρασίας του αέρα και του ψυκτικού και βλέπουμε και σε αυτές τις τιμές την συσχέτιση που υπάρχει με την κίνηση του οχήματος. Είναι φανερό ότι η θερμοκρασία του ψυκτικού αυξάνεται όσο διάστημα ο κινητήρας λειτουργεί ενώ στην περίπτωση που ο κινητήρας σβήνει και το όχημα ακινητοποιείται (διάστημα 320 με 802) η θερμοκρασία μειώνεται.