# Εισαγωγή

# Θεωρητικό Υπόβαθρο

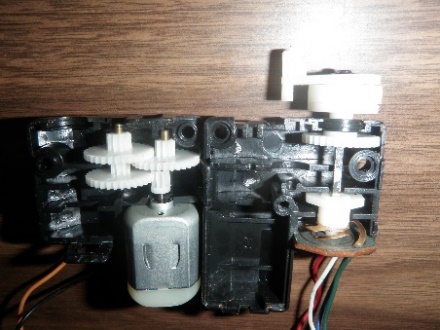
## Μοτέρ Servo

### Αρνητική Ανάδραση

Ένα σέρβο, ή σερβο-μηχανισμός είναι ένα σύστημα το οποίο λειτουργεί με βάση την αρχή της αρνητικής ανάδρασης η οποία, μέσω μίας ενέργειας, αναγκάζει την έξοδο του συστήματος να ακολουθεί την είσοδο [1].

### Δομή

To μοτέρ servo είναι ένα ηλεκτρικό μοτέρ το οποίο στην πιο βασική του μορφή αποτελείται από τα εξής μέρη [2]:



Εικόνα 2‑1 Το εσωτερικό ενός servo motor.

* Γρανάζι κινητήρα
* Κινητήρας DTC
* Κύκλωμα ελέγχου
* Ποτενσιόμετρο
* Άξονας εξόδου

Μπορούμε να συνδέσουμε εξαρτήματα επάνω στον άξονα εξόδου προκειμένου να εκτελέσουν περιστροφική κίνηση. Ένα γρανάζι συνδέεται επάνω στον κινητήρα με σκοπό την αύξηση της ροπής στον άξονα εξόδου.

### Λειτουργία

Το κύκλωμα ελέγχου είναι υπεύθυνο για την περιστροφή του κινητήρα DTC μέσω ενός σήματος ελέγχου. Έτσι κάθε σήμα αντιστοιχεί σε μία επιθυμητή γωνιακή μετατόπιση του κινητήρα. Ο κινητήρας με την σειρά του περιστρέφει τον άξονα εξόδου μέσω κάποιου μηχανισμού. Ύστερα, το ποτενσιόμετρο ανιχνεύει την πραγματική γωνιακή μετατόπιση του άξονα. Συγκρίνοντας την πραγματική με την επιθυμητή γωνιακή μετατόπιση, πραγματοποιείται αρνητική ανάδραση, διορθώνοντας οποιοδήποτε σφάλμα.

### Μοντέλο PWM

Μία συχνή μέθοδος ελέγχου του μοτέρ servo είναι το μοντέλο PWM (Pulse-Width-Modulation) [2]. Κάθε χρονικό διάστημα ένας παλμός πλάτους ορίζει τον duty cycle () του PWM από την σχέση:

Η γωνιακή συχνότητα ενός κύκλου PWM ορίζεται ως:

Το servo είναι σχεδιασμένο ώστε να υποστηρίζει παλμούς με πλάτος μεταξύ μίας ελάχιστης και μέγιστης τιμής και αντίστοιχα. Αν τροφοδοτηθεί με ένα σήμα το οποίο έχει πλάτος εντός αυτών των ορίων, ο άξονας εξόδου θα αποκτήση περιστροφή ανάλογη με αυτήν.

Έτσι μετατρέπουμε την τιμή του επιθυμητού σε έναν παλμό ο οποίος είναι μεταξύ αυτών των ορίων και την τροφοδοτούμε σαν σήμα ελέγχου στο servo:

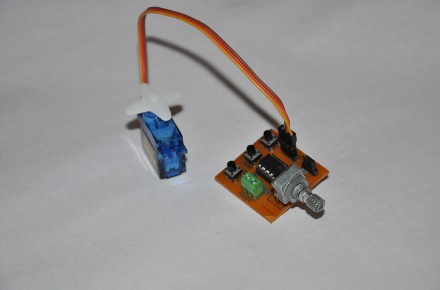
Έτσι, το μοτέρ καταλήγει να αποκτά περιστροφή ίση με:

Όπου η ελάχιστη και μέγιστη περιστροφή που υποστηρίζει το servo. Αυ΄τες καθορίζονται από τα και αντίστοιχα.

Συνοπτικά, εάν η επιθυμητή γωνία περιστροφής του servo είναι , τότε πρώτα βρίσκουμε το D από την σχέση και ύστερα υπολογίζουμε τον αντίστοιχο παλμό από την σχέση . Τέλος τροφοδοτούμε στο μοτέρ ένα σήμα με παλμούς μήκους μέσω ενός microcontroller.

### Μικροελεγκτής PWM

Οι μικροελεγκτές PWM είναι συσκευές που παράγουν και τροφοδοτούν τα μοτέρ servo με το κατάλληλο σήμα PWM μέσω των καναλιών τους ώστε να ελέγξουν την περιστροφή τους. Κάθε κανάλι μπορεί να συνδεθεί με ένα servo μέσω τριών pins. Αυτά παρέχουν το servo το καθένα ξεχωριστά με τα αναγκαία ηλεκτρικά σήματα:



Εικόνα 2‑2 Ένας μικρός μικροελεγκτής PWM συνδεδεμένος με ένα μοτέρ servo.

1. Τάση λειτουργίας
2. Γείωση
3. Σήμα PWM

Οι μικροελεγκτές σαν αυτούς είναι εξαρτήματα τα οποία συνδέονται με τον υπολογιστή μας και έτσι γεφυρώνουν την επικοινωνία μεταξύ αυτού και των μοτέρ servo. Θεωρητικά, ο έλεγχος των σερβοκινητήρων θα μπορούσε να γίνει απευθείας από τον υπολογιστή. Ωστόσο, οι μικροελεγκτές PWM εμπεριέχουν ρυθμιστικά κυκλώματα τα οποία εξασφαλίζουν πως όλα τα μοτέρ δέχονται την σωστή τάση λειτουργίας και παράγουν πιο σταθερά σήματα PWM, με λιγότερο θόρυβο.

# Διάταξη Συστήματος

# Λογισμικό

# Ανάλυση και Υλοποίηση

# Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία

# Βιβλιογραφία

# Παραρτήματα