

Overkørsel st. enkeltsporet strækning

Type	Målerapport	Oprettet	26-11-2022
Forfatter	Jan Birch	Rettet	26-11-2022
Noter:			

Jævn bevægelse af vejrbom

Til en overkørsel til en modeljernbane, er der udtrykt ønske om at vejrbom bevæger sig jævnt under nedlukning og under oplukning.

I den første version af software til styring af overkørsel, bevæger servomotorens arm sig i ryk. Derfor er det undersøgt om der kan programmeres en algoritme, som giver en jævn bevægelse.

Algoritme version 1

Algoritmen i version 1 af overkørsel, indstiller servomotorarmens vinkel trin for trin. Hvert trin er 1°. Bom bevæges 90° på ca. 16sek.

Servomotor cyklus = $16000/90 = 178\text{msek/grad}$.

Tid for bevægelse af bom er indstillet til = 15300msek.

Tid per grad = $15300/90 = 170\text{msek}$.

Ny algoritme version 2

En mere jævn bevægelse kan måske opnås ved at steppe motoren så hurtigt som servomotor giver mulighed for det, hver 20msek. Pulsbredde beregnes med et reelt tal og konverteres til heltal, som udlæses på arduino servoport.

Bom bevæges 90° på ca. 16sek.

Antal servomotor cyklus = $16000/20 = 800$.

Interval for pulsbredde = $(2300-600)*90/180 = 850\mu\text{sek}$.

Delta pulsbredde per servomotor cyklus = $850/800 = 1,06\mu\text{sek/cyklus}$.

Ved afrunding bliver delta pulsbredde lidt forskellig fra periode til periode.

Observationer

Den nye algoritme giver en mere jævn bevægelse af servomotorens arm, men den flytter sig stadig i små ryk. Det har givet anledning til at undersøge nærmere hvordan teknikken fungerer og teknikkens begrænsninger.

Måleopstilling

Til målinger er der brugt en applikation på arduino. På PC bliver ønsket pulsbredde indtastet, den bliver i arduino udlæst på servoport.

Pulsbredde på servoport bliver kontrolleret på oscilloskop.

Servomotorens arm bliver observeret.

Måleresultater

Oscilloskop kan måle med en nøjagtighed på 0,5μsek.

Alle pulsbredder i tabel er i μsek.

Overkørsel st. enkeltsporet strækning

Følgende er målt:

Input	Målt
600	601
601	602
602	603
603	604
1000	1001
1001	1002
1002	1003
1003	1004
2000	2003
2001	2004
2002	2004
2003	2005

Der er usikkerhed på oscilloskopets udlæsning, som står og flimrer lidt.

Servomotorens arm flytter sig ikke ved en ændring på 1µsek. Ved at indtaste lidt forskellige pulsbredder, ser det ud til at servomotor først flytter sin arm ved 20 - 30µsek ændring i pulsbredde. Nogle gange går der op til et halvt minut, før motoren ændrer armens stilling.

Konklusion

Efter min vurdering og efter at have googlet på præcision af hobby servomotor, er en hobby servomotor ikke bygget med en præcision ned til 1µsek. Arduino pulsbredde modulation kan levere den præcision.

En hobby servomotor bruger et potentiometer, som sensor for akslens position. Potentiometer er ret unøjagtigt.

SODB krav til oplukning eller nedlukning af bom er maksimum 16sek. På modelbanen kan der bruges for eksempel 8sek. Det giver større spring i pulsbreddemodulation per sampling, hvilket motor bedre kan følge. En mere jævn gang er observeret.

Det vil være værd at undersøge hvor lang tid en helt ny vejrbom bruger på sin bevægelse. Det kan så bruges som rettesnor på modeljernbanen.

Det er værd at prøve at bygge en vejrbom og se hvordan den fungerer, når al mekanik er inkluderet. Der kan indbygges mekanisk dæmpning, hvilket måske kan udjævne bevægelsen.

Forfølges krav om jævn bevægelse, kan der blive behov for at bruge en helt anden teknisk løsning. For eksempel ligesom et bomdrev: Motor har et gear med en stor udveksling. Ved bombevægelse startes motor. Når bom er nået til sin slutstilling, aktiverer bommen en kontakt, som slukker motor.