

Teknisk Reflektion

Efter att ha genomfört detta projekt med den väggmålande roboten med dess höga krav på precision så har jag verkligen förstått vikten av sensorer. Detta projekt är något helt nytt för mig som aldrig tidigare hållit på med mekanik och övergången från digital programkod till rörelser hos en autonom robot. Hade det inte varit för de sensorer vi valde att implementera hade resultatet blivit lidande med höga krav på robotens omgivning.

När vi började med roboten trodde vi alla att vi skulle klara oss med precisa stegmotorer i alla led eftersom vi ansåg att vi kunde förlita oss på att om vi tog X antal steg fram med motorerna och samma antal steg bakåt så skulle vi hamna på utgångspositionen, vilket vi inte alltid gjorde. Dessvärre så tog vi inte direkt den enkla lösningen med att implementera sensorer utan började spåna på olika felkällor till det oönskade resultatet. Vi har säkert felsökt de binära sekvenserna som vi skickat till motorerna 20 gånger, undersökt glapp mellan kugghjul, varierat hastigheten på motorerna, försökt kompensera genom att ta olika antal steg fram och tillbaka, och säkerställt limningar lika många gånger, för att lösa problemet.

När inga av dess åtgärder gav oss något resultat så hade vi en teori att belastningen på motorerna var för stor vilket gjorde att de missade att ta önskat antal steg. Vid denna i tiden i projektet drevs motorerna på låg spänning så det kändes som en trolig felkälla.

Vi hittade ett kraftigare nätaggregat i soprummet som vi testade motorerna på och visst blev de starkare. Nu skulle vi äntligen få den precision vi velat ha sedan projektet startade!

Efter att ha fått in en till strömomvandlare i chassit på roboten och mycket lödande så var det testdags igen. Mycket hade blivit bättre; motorerna var kraftigare och lät mindre, vi kunde köra de snabbare utan att de hackade något, men vi hade fortfarande inte den precision och repetiviteten vi önskade.

Vi hade också fått ett nytt problem, värmeutveckling. Både motorer och chippen som drev dem blev så varma att man brände sig på dom vilket tvingade oss att sätta in kylflänsar och fläktar, vilket var tidskrävande.

Det var dags att erkänna nederlaget och implementera sensorerna som vi hela tiden trott att vi inte behövde.

I höjdled så implementerade vi en rund plastskiva med hack i och en läsgaffel. Plastskivan roterade tillsammans med gängstången som drev plattformen i höjdled och med läsgaffeln kunde vi läsa av hur många hack som vi passerade. Vi behövde inte längre veta hur många steg vi skulle ta med motorerna för att komma en viss sträcka, utan kunde räkna ut hur många hack vi skulle läsa innan vi uppnått sträckan eftersom plastskivan roterade med gängstången.

Färgapplikationsmodulen (färg-duttaren) förseddes med en mikrobrytare så att när pennan stötte i väggen så fick vi en impuls från mikrobrytaren. Med denna sensor implementerad så slapp vi behovet att ha ett **exakt** avstånd till väggen. Tidigare så var vi tvungna att ha ett avstånd som varierade mindre än 0.1mm för att pennan skulle tryckas in i väggen lika hårt varje gång vilket var en jätte utmaning för att inte tala om en omöjlighet om det var så att väggen lutade eller buktade ens en halv grad.

Utöver att avhjälpa dessa problem så fick roboten möjligheten att kunna ställa in storleken på prickarna den gjorde på väggen. Efter att mikrobrytaren gett ifrån sig impulsen så kunde vi välja att gå olika antal steg framåt för att applicera ett hårdare eller mjukare tryck med pennan och därmed variera storleken på pricken.

Skulle jag göra om samma projekt idag så skulle jag göra tre förändringar:

1. Se till att ha sensorer för varje motor från start. I slutet av projektet hade vi en sensor på två av tre motorer. Hade vi haft det på den tredje motorn som drev roboten längs med väggen hade vi fått möjlighet att rita upp prickarna i egen ordning. Som det blev nu så kunde vi tappa precision när vi vände motorn från att åka framåt till bakåt och vice versa. Med en sensor på rörelsen längs med väggen skulle inte detta ha varit något problem och vi skulle kunna åka fritt fram och tillbaka till närmaste prick istället för att alltid ta alla prickar i en kolumn först. Detta skulle snabba upp målningen avsevärt.
2. Växla ner motorerna med kugghjul. På motorn som drev roboten längs med väggen hade vi ingen nedväxling vilket innebar att ett varv på stegmotorn var ett varv på hjulen. Trots det att våra motorer hade 200 steg på ett varv så var det inte precist nog. Med en omkrets på hjulen på ~ 16 cm så blev ett steg på motorn ~ 0.8 mm längs med väggen vilket vi ansåg var tillräckligt i början, men som gjorde att vi blev något bakbundna när vi skulle ta fram en kvadratisk pixelstorlek.
3. Med 1 & 2 implementerat enligt ovan så borde vi ha kunnat dimensionera motorerna bättre till användningsområdet för att slippa den kraftiga värmeutvecklingen i komponenterna. Med nedväxlade motorer behöver vi inte samma kraft i motorerna för att driva roboten i de olika leden och med sensorerna på plats så skulle det inte vara katastrof om motorerna missade att ta ett steg någon gång