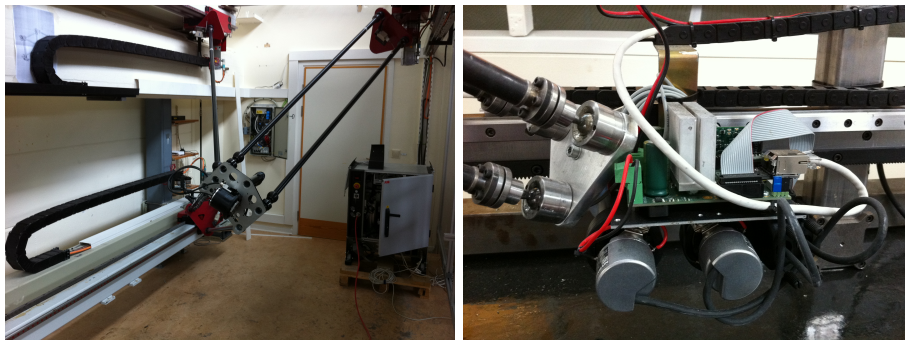


Populärvetenskaplig sammanfattning av examensarbetet ”Position Accuracy with Dual-Motor-Control for a Gantry-Tau Robot” av Patrik Cairén

En av de viktigaste egenskaperna hos industrirobotar är den repeterbara noggrannheten, alltså styrkan att kunna göra om samma sak flera tusen gånger om utan förlust i noggrannhet. Detta examensarbete har fokuserat på att möjliggöra denna noggrannhet ner till ett par tusendels millimeter.

De överlägset flest förekommande sortens robotar i dagens industri är s.k. serierobotar. De orangefärgade ABB-robotorna är typexemplar av denna sort med axel och led byggda på varandra, i serie. Ett problem dock med dessa serierobotar är att deras noggrannhet begränsas avsevärt eftersom det bara är en motor per axel. Det innebär att glapp, från växellåda och kuggjul bland annat, medför att noggrannheter nere på ett par tusendels millimeter inte är möjligt.

Den typ av robot som detta exjobb bygger mot är en parallelkinematisk robot, se Figur 1 nedan, och geometrin med 1, 2 och 3 länkar per räls kallas Gantry-Tau.



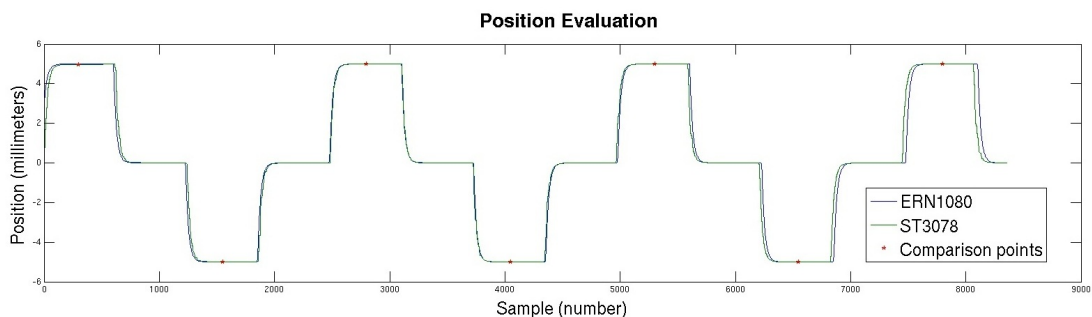
Figur 1: Vänster: Fullskalig Gantry-Tau-robot, L2, i robotlabbet, Lund. Höger: Närbild på vagn från bordsrobot, T1, med elektronik och styrsystem.

På varje räls sitter en rörlig vagn från vilka dess länkar utgår ifrån för att sammanstråla i en *end-effector plate* där ett verktyg är tänkt att sitta. Dessa vagnar körs vardera med *två* motor vilket gör att glappet som är ett stort problem i serierobotar går att, i princip helt, eliminera. Länkarna fäster i kulleleder, se högra bilden i Figur 1, som är glappfria vilket medför att det är bara, om vi för ett ögonblick bortser från styvheten i de olika delarna, noggrannheten av positionen av vagnarna som bestämmer noggrannheten för dessa robotar.

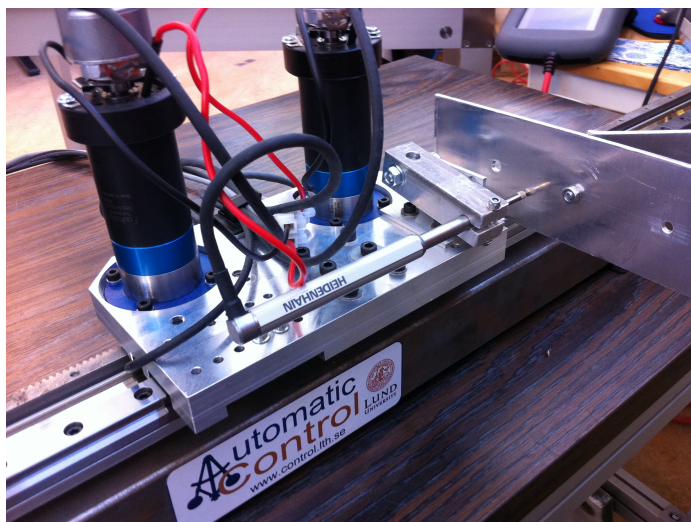
Att få fram en fungerande laborationsuppställning för *dubbelmotorreglering* för vagnarna samt implementera en *antagonistisk* reglerstruktur som lyckats få ner den repeterbara noggrannheten till just ett par tusendels millimeter är vad som har tagit lejonparten av tiden för detta examensarbete.

Resultat I Figur 2 nedan syns resultat från utvärderingen av laborationsuppställningen och den implementerade reglerstrukturen. De *röda* punkterna är mätställen där skillnanden mellan var vagnen "tror" den är och var den "verkliga" är har uppmätts med en extern positionsgivare. Den externa positionsgivaren kan ses i den principiella uppställningen i Figur 3.

Resultatet för den repeterbara noggrannheten blev $2-4\mu\text{m}$ [1] vilket är en faktor 10 noggrannare jämför med tidigare resultat.



Figur 2: Positionsdata från laborationsvagn för mätning av repeterbar noggrannheten.



Figur 3: Principiell laborationsuppställning med en extern positionsgivare (Heidenhain ST3078) fastmonterad på vagnen.

Referenser

- [1] Cairén, P., *Position Accuracy with Dual-Motor-Control for a Gantry-Tau Robot*. TFRT-5913-SE, Department of Automatic Control, Lund University, Sweden, June 2012.