

THESIS Laguerre Bases for Youla-Parametrized Optimal-Controller Design:

Numerical Issues and Solutions

STUDENT Olle Kjellqvist

SUPERVISOR Olof Troeng, Pontus Giselsson

EXAMINER Anton Cervin

Imponera på Chefen med Minimalt Arbete

POPULAR SCIENCE ARTICLE **Olle Kjellqvist**

Tänk dig att du har fått i uppdrag att skruva fast bildörrar. Du ska hinna med flera tusen om dagen, och har strikta krav på hur hårt de ska sitta. Allt ska uppfyllas även om marken börjar skaka på grund av närliggande maskiner. Eller om arbetströtta kollegor vill komma och prata om vädret. Genom att använda de metoder som beskrivs i uppsatsen så kan du beräkna hur du ska utföra ditt arbete för att behöva jobba så lite som möjligt och samtidigt uppfylla de krav som ställs på dig. Om du är en maskin det vill säga.

Om du arbetar med att ta fram hur en maskin, eller process ska styras så är det mycket du behöver tänka på. Du vill nå tänkt resultat, systemet ska vara robust och tåla störningar, det ska gärna gå fort, och energiåtgången ska vara så låg som möjligt. Detta är ett problem med många lösningar, som alla dock har gemensamt att de är rätt svåra att hitta. Därför måste du också ta hänsyn till hur mycket tid och energi du behöver lägga på att ta fram en lösning. Ibland kan det vara svårt att avgöra när du ska sluta leta efter bättre lösningar och nöja dig med vad du har.

Genom att använda Youla-parameter design så går det att räkna ut vad bästa möjliga styrning kan uppnå. Ofta kan du tyvärr inte använda den styrslag du räknat fram i praktiken då den är alldeles för svår att sätta i verket. Kunskapen om vad som är teoretiskt möjligt, det vill säga var gränserna för prestandan går är dock mycket värdefull. När du har hittat en bra, praktiskt användbar styrslag så kan du jämföra med systemets teoretiska begränsningar för att veta om du ska vara nöjd, eller kanske lägga lite mer tid på att

hitta en ännu bättre styrslag.

När forskare ska räkna ut bästa möjliga styrslag så ställs de ofta inför problemet att svaret inte blir riktigt rätt, eller inte går att lita på. Detta kommer från att datorer har begränsad precision i sina uträkningar och att uträkningarna är väldigt känsliga för detta. I examensarbetet så får vi svar på varför uträkningarna är så känsliga, och hur känsliga de blir beroende på metod; fel små som knappålshuvuden kan förstoras till ljusår om man inte är försiktig. Vi föreslår också hur du ska göra dina uträkningar för att slippa den här typen av felförstoring.

Nästa gång du undrar precis hur lite arbete som krävs för att uppfylla alla krav, så kan du använda Youla-parameter design.