

Adaptive CPU resource management and Noise filtering for PID control

Populärvetenskaplig sammanfattning

Vanessa Romero Segovia

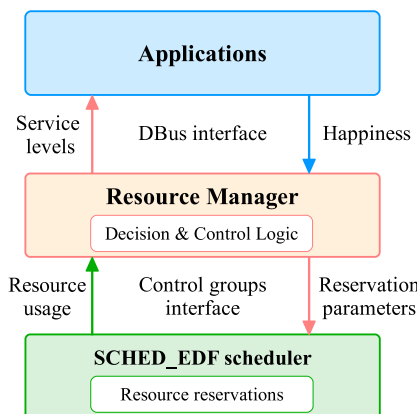
April 2014

Detta är en populärvetenskaplig sammanfattning av doktorsavhandlingen 'Adaptive CPU resource management and noise filtering for PID control, ISBN LUTFD2/TFRT-1100-SE. Forskningen är utförd vid Institutionen för Reglerteknik, Lunds Tekniska Högskola. Avhandlingen finns fritt tillgänglig för nedladdning som pdf via www.control.lth.se/Publications.html.

Adaptive CPU resource management

Inom många områden där datorer används går utvecklingen mot alltmer komplex funktionalitet, krav på effektivare resursutnyttjande, och större osäkerhet om hur och när användaren utnyttjar olika program eller applikationer. Ett exempel är avancerade mobiltelefoner. Detta leder till behov av mer dynamiska metoder för resursallokering.

Inom EU-projektet ACTORS har ett ramverk för dynamisk resurshantering utvecklats. Fokus har varit automatisk allokering av CPU-resurser till olika applikationer baserat på krav från applikationerna och på mängden tillgängliga resurser. Systemet är primärt avsett för Linux-baserade plattformar med flera exekveringskärnor, s.k. multicore system. Ramverket består av tre lager: applikationslaget, resurslaget och schemalägningslaget, illustrerat i figuren nedan.



Applikationslaget består av applikationer av olika typ och med olika resurs och realtidskrav. Schemaläggaren är en Linux-modul som tilldelar CPU-resurser till de olika programmen enligt någon schemalägningspolicy. Resurslaget, eller resurshanteraren, är själva kärnan i ramverket och bestämmer hur CPU-resurserna skall fördelas bland applikationerna. Detta kräver att den kommunicerar både med applikationerna och med schemaläggaren under exekveringen.

Fokus i första delen av avhandlingen är metoder och algoritmer för automatisk resurshantering. De metoder som har utvecklats kombinerar framkoppling och återkoppling. Framkopplingen utgörs av information från respektive applikation om hur mycket resurser som den nominellt anser sig behöva. Detta justeras sedan under utförandet genom återkoppling från både hur mycket resurser

som applikationen verkligen konsumerar och från hur väl applikationen utför sin uppgift.

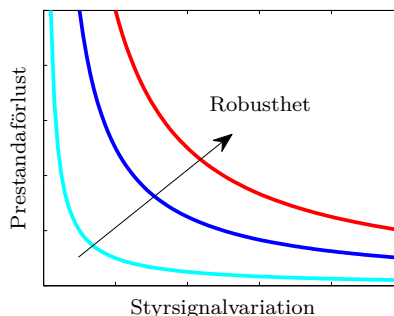
Noise filtering for PID control

En större processindustri har ofta tusentals PID-regulatorer som reglerar t.ex. tryck, flöden, temperaturer, nivåer och koncentrationer. Alla dessa regulatorer ska ställas in så att de är anpassade till sina respektive processavsnitt. Eftersom det finns så många regulatorer kan ingenjörerna inte ägna särskilt mycket tid åt varje enskild regulator, utan måste förlita sig på enkla tumregler.

Det är flera aspekter att ta hänsyn till när man ska ställa in en regulator. Man vill oftast ha bra prestanda i den bemärkelsen att störningar ska regleras bort snabbt. Man vill också ha en robust reglering, vilket innebär att regleringen är okänslig för variationer i processen och dess omgivning. Dessa två aspekter är oftast motstridiga, så att hög prestanda innebär låg robusthet och vice versa. De flesta enkla inställningsmetoder för PID-regulatorer innebär att man har försökt göra en bra avvägning mellan dessa aspekter.

Det finns dock en tredje aspekt, som trots att den är mycket viktig inte finns med i enkla inställningsregler, nämligen styrsignalens variation på grund av mätbrus. Högfrekvent mätbrus resulterar i högfrekventa variationer i styrsignalen, vilka i sin tur leder till slitage på styrdon som pumpbar och ventiler.

Den andra delen av avhandlingen handlar om hur man ska filtrera mätsignalen så att man får en acceptabel avvägning mellan prestanda, robusthet och styrsignalvariationer. Figuren nedan illustrerar denna avvägning.



I avhandlingen presenteras nya enkla metoder för att bestämma såväl PID-regulatorns parametrar som mätsignalfiltret och som tar hänsyn till alla de tre väsentliga aspekterna.