

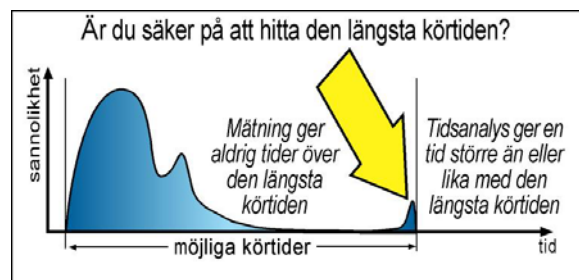
# Tidsanalys ger säkrare datorsystem

## Ger övre gräns för körtiden av datorprogram utan mätning

Vilken är ett datorprogramms längsta körtid? Sådan kunskap är viktig vid konstruktionen av datorsystem som styr potentiellt livsfarliga produkter som bilar, flygplan och kärnkraftverk. Vid Mälardalens Högskola (Mdh) forskas det på metoder för att automatiskt ta fram den längsta körtiden för ett datorprogram.

Samhället har under de senaste årtiondena blivit allt mer beroende av datorer. Detta gäller inte bara de grå PC-datorer som står på våra skrivbord, utan även den myriad av datorsystem som finns *inbyggda* i allt från bilar och flygplan till mikroåvsugnar, mobiltelefoner och leksaker. Visste du är att över 99 procent av det totala antalet processorer som årligen produceras används i inbyggda datorsystem?

De flesta inbyggda datorsystem måste interagera med sin omgivning i *realtid*. Det betyder att det inte räcker att det beräknade resultatet är korrekt, utan minst lika viktigt är *tidpunkten* då resultatet produceras. Om något går fel kan kostnaderna, både i pengar och i människoliv, bli stora. Om, till exempel, en pilots manöver påverkar ett flygplans roder för sent kan flygplanet bli instabilt och krascha.



Tidsanalys ger säkrare tider än mätning

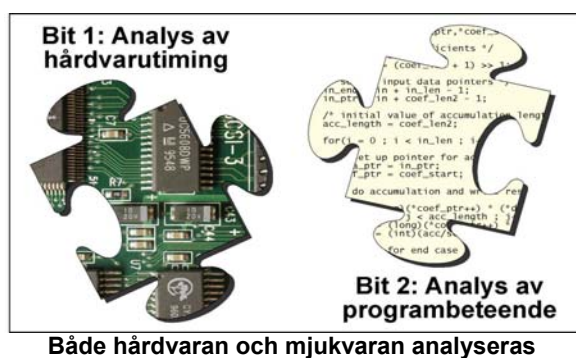
## Tidsanalys säkrare än mätning

För att garantera att ett datorsystem fungerar även i de mest krävande situationer måste man veta den *längsta* tid som det tar att köra dess ingående datorprogram. Dessa datorprogram beter sig vanligtvis inte på samma sätt i alla situationer. Ett program kan ta olika lång tid på sig beroende på vilken typ av arbete som skall utföras och vilken slags dator som programmet körs på. För att bestämma den längsta körtiden måste därför både egenskaper hos programkoden och datorhårdvaran beaktas.

I industrin används idag mätning för att ta fram ett programs längsta körtid. Programmet körs ett antal gånger med de olika indata som man tror kan provocera fram den längsta körtiden. Mätning ger dock inte några garantier att den värsta körtiden verkligen hittats och är ofta mycket tidskrävande.

En alternativ möjlighet för att finna den längsta körtiden för ett datorprogram är med hjälp av *statisk tidsanalys*. Sådana metoder *analyserar* programmet, istället för att köra det, för att ta fram egenskaper som gäller vid varje möjlig programkörning. Resultatet är

en tid som är garanterat större än, eller lika med, programmets längsta körtid. Det kan liknas vid att bestämma hållbarhet av en bro genom att analysera dess konstruktionsbeskrivning, istället för att bygga bron och testa den genom att köra tunga fordon över den.



## Forskningsprojekt vid Mdh

Vid Mälardalens Högskola (Mdh) i Västerås bedrivs forskning på statisk tidsanalys. De analysmetoder som tagits fram ger en säker uppskattning av ett programs alla möjliga körvägar, t.ex. hur många gånger en loop maximalt kan köras eller vilka funktioner som möjligen kan anropas. Metoderna tar även fram en säker uppskattning över hur hårdvarans specifika egenskaper, såsom minneshastighet och processoruppbyggnad, kan påverka körtiden. Ett prototypverktyg kallat SWEET (SWedish Execution Time Tool) har utvecklats som resultat av den bedrivna forskningen.

Användbarheten av statisk tidsanalys har påvisats i industriella fallstudier mot olika företag. Vid dessa studier har både SWEET och andra kommersiella state-of-the-art tidsanalysverktyg använts.

Känn er mycket välkomna att kontakta oss ifall ni är intresserade av statisk tidsanalys och skulle vilja delta i en fallstudie!

### Kontaktinformation:

- Professor Björn Lisper  
Tel: 021-151709 Email: bjorn.lisper@mdh.se
- Docent Jan Gustafsson  
Tel: 021-101462 Email: jan.gustafsson@mdh.se
- Doktor Andreas Ermedahl  
Tel: 021-107334 Email: andreas.ernedahl@mdh.se
- Adjunkt Christer Sandberg  
Tel: 021-101512 Email: christer.sandberg@mdh.se

