

Från analogt till digitalt - snabba och strömsnåla omvandlare

Victor Gylling och Robert Olsson, Lunds Tekniska Högskola

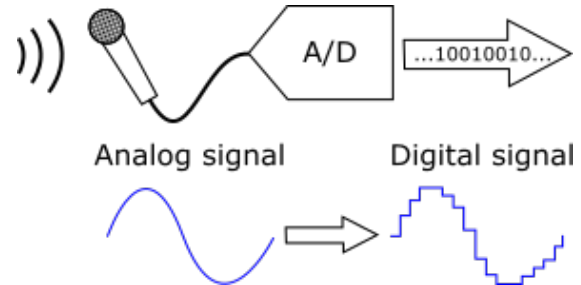
Dagens digitala samhälle ställer höga krav på prestanda och effektivitet. I samarbete med Ericsson i Lund har en krets för signalomvandling utvecklats. Genom smart design uppnås hög hastighet och låg strömförbrukning som ligger i forskningens framkant.

Från analogt till digitalt

Ett viktigt byggblock för telekommunikation och videoapplikationer är så kallade A/D-omvandlare, som översätter mellan analoga signaler (till exempel ljud) och digitala signaler bestående av ettor och nollor. En väldigt effektiv metod för A/D-omvandling bygger på så kallad successiv approximation. Metoden innebär att signalen som ska omvandlas jämförs med en referensnivå, som stegvis justeras för att närma sig signalens värde. Till slut har man en tillräckligt god uppskattning av värdet som ska mätas. Just en sådan omvandlare har utvecklats med höga krav på hastighet och energiförbrukning. Detta gjordes genom datorsimuleringar av modeller som beskriver kretsen.

Referensnivån skapas ofta genom att styra ett nätverk som lagrar elektrisk laddning. Omvandlingens noggrannhet, eller upplösning, beror på hur många nivåer som finns tillgängliga det vill säga hur nära signalens värde man kan komma. I den designade kretsen finns hela 4096 nivåer!

Det finns många källor till osäkerhet i systemet, bland annat hur exakta referensnivåerna är och hur bra jämförelsen med insignalen kan göras.



Eftersom dessa eventuellt kan leda till en försämring av omvandlingens noggrannhet måste alla delar i kretsen utformas med detta i åtanke.

Höga hastigheter

Eftersom det krävs många steg för referensnivån att närma sig signalens värde är den maximala omvandlingshastigheten ofta begränsad. Med teknikens utveckling öppnas nya möjligheter i takt med att mikrochippens enskilda komponenter blir snabbare. Modern forskning visar att omvandlare baserade på successiv approximation kan uppnå hastigheter på flera miljoner mätvärden varje sekund, vilket även den utvecklade kretsen klarar av.

Effektiv design

Nya metoder för successiv approximation möjliggör stora besparingar när det gäller effektförbrukning, till exempel genom att effektivisera upp- och urladdningen av nätverket. Genom små ändringar kunde nätverkets energiförbrukning minskas med över 90 % samtidigt som dess area halverades. Eftersom produktionskostnaden för integrerade kretsar är hög medför varje minskning av kretsens area att kostnaden sjunker.