

Solsortesang og S-togsstøj brydes op i b

Når signaler behandles digitalt, giver det helt nye muligheder. Det arbejder man med i mange afskygninger på DTH-indsatsområdet Digital Signalbehandling.

Er togenes hjul runde, hvor ligger olien, hvorfor synger solsorten, som den gør, og hvor er hullet i vandledningen?

Det kan man i dag få svar på ved hjælp af digital signalbehandling, der også giver mulighed for et bedre kig ind i den menneskelige krop, for at tage et billede af Københavns centrum fra Roskilde, eller for at komprimere billeder, så de kan sendes meget hurtigere.

Anvendelsesmulighederne er næsten uendelige, når man først begynder at dele traditionelle analoge signaler op i meget små bidder og derefter behandler dem i meget hurtige computere.

Det er, hvad man gør på DTH's indsatsområde »Systemer og metoder til digital behandling af signaler«, og som det antydes i indledningen, kan den grundlæggende disciplin digital signalbehandling anvendes til en lang række forskellige formål.

Tre institutter

Tre institutter, Institut for Teleteknik, Elektromagnetisk Institut og Elektronisk Institut, er i dag med i indsatsområdet »Digital Signalbehandling«, der lige som de fleste andre indsatsområder har været i gang siden 1985.

Der er i dag ansat en lektor og to seniorstipendiater direkte under indsatsområdet, og en adjunktstilling er på vej.

Det er en eksplosiv udvikling, der er sket på feltet de seneste fire-fem år, fortæller koordinatoren for indsatsområdet, lektor Peter Koefoed Møller, der er ansat på Elektronisk Institut.

Han og lektor Simon Boel Pedersen gav den første undervisning på området i 1972, hvor interessen for faget var pæn, men anvendelsesmulighederne meget begrænsede.

Begrænsningen hed først og fremmest alt for langsomme computere, men efterhånden som der er kommet hurtigere og hurtigere processorer, har fagområdet fået stor praktisk

betydning. En del af hastighedsforøgelsen er sket ved hjælp af specielle signalprocessorer, der er ekstremt hurtige til netop digital signalbehandling, men til gengæld ikke duer til mere generelle formål.

Oliefetersøgning

Disse vakse processorer er en vigtig del af udstyr til seismisk signalbehandling, som medarbejdere ved Elektronisk Institut har været med til at udvikle til off shore-branchen.

En almindelig metode til at finde ud af, hvor der kan være olie under havbunden, er at trække en række hydrofoner – undervandsmikrofoner – efter et skib, hvorfra der udsendes signaler mod havbunden.

Signalerne fra hydrofonerne er så hidtil blevet lagret og bragt i land til en stor computer, der har analyseret og derefter tegnet kort over lagene i undergrunden. Men viste det sig, at undersøgelsen var mislykket på grund af for megen støj, søgang eller andet, måtte skibet ud igen.

Det nye udstyr er i stand til at analysere signalerne tidstrot, det vil sige om bord på skibet og lige så hurtigt, som signalerne kommer ind.

Den del af arbejdet, der er foregået på Elektronisk Institut, har drejet sig om at udvikle meget hurtigt programmer til signalbehandling og de specielle signalprocessorer.

Projektet er udført i samarbejde med firmaet Ødegaard & Danneskiold-Samsøe og en stor amerikansk koncern. Udstyret blev taget i brug for knap to år siden og anvendes i dag af flere større olieeftersøgningsfirmaer.

Mobiltelefoner

Et forskningsområde med store praktiske og kommercielle perspektiver er udviklingen af et nyt digitalt mobiltelefon-system, der om få år skal dække hele Vesteuropa. Flere medarbejdere fra Elektronisk

Institut er involveret i udviklingen af lavhastighedskodning, der er et afgørende element i det kommende mobiltelefonnet.

Også et praktisk orienteret projekt, hvor medarbejdere fra indsatsområdet deltager, er udviklingen af udstyr, der kan undersøge, om hjulene på DSB's S-tog er helt runde – mens togene kører. Dette udstyr, der er udviklet i samarbejde med firmaet Caltronic, er installeret i »røret« mellem Vesterport og Nørreport stationer, og det har vist, at det virker i praksis.

Vibrationerne fra skinnerne analyseres og sendes til en computer sammen med oplysninger om, hvilket tog det drejer sig om. På den måde kan DSB tage de rette vogne ud til eftersyn.

Nu er man ved at udvikle en endnu mere avanceret udgave, der er i stand til – stadig mens togene kører – ved hjælp af laserlys at beregne profilen af hjulene.

Ultral lyd

Andre medarbejdere ved Elektronisk Institut er ved at bruge den digitale teknik på det medicinske område. De er nemlig med i et stort udviklingsprojekt med Brüel og Kjør samt Amtssygehuset i Herlev, hvor man udvikler en digital ultralydsscanner.

Scanneren skal lige som almindelige scannere bruges til at »se« ind i den menneskelige krop, men når signalerne er digitale, er der store muligheder for bedre at »manipulere« med billeder, f.eks. gøre dem skarpere.

Et andet praktisk orienteret udviklingsprojekt er udviklingen af en lækdetektor, der er i stand til at »lytte« sig frem til huller i en vandledning. Det foregår ved, at der anbringes to mikrofoner på vandledningen, og er der så et hul mellem de to mikrofoner, kan man ved at analysere »lyden« af vandet, der løber ud, beregne, hvor hullet er. Derefter er det

bare at sætte spaden i jorden og grave.

Fintfølede radar

På Elektromagnetisk Institut udgøres arbejdet under indsatsområdet især af KRAS-projektet, der står for Kohærent Radar og Avanceret Signalbehandling, og som er et samarbejdsprojekt mellem instituttet og flere andre danske partnere.

Arbejdet går ud på at udvikle meget fintfølede radarsystemer, som har væsentlig større opløsning, end det ellers kendes.

Her arbejder man tæt på, hvad der overhovedet er teknisk muligt i dag inden for digital teknik. Det skyldes, at der er tale om frekvenser på op mod 100 MHz, som kræver ekstreme hastigheder af den computer, der skal behandle datamængderne.

Radaren har ikke helt samme opløsning som et fotografi, men er til gengæld i stand til at dække et meget stort område, og den kan behandle emner, der bevæger sig.

Manipulationsmuligheden betyder, at selv om et billede af Københavns centrum tages fra 25 km's afstand og fra en højde på f.eks. 13 km, kan det færdige billede se ud, som om det er taget fra en position lige over Christiansborg.

Pakker billeder

På Institut for Teleteknik arbejdes der med flere projekter, der falder ind under indsatsområdet.

Et af dem går ud på at tilpasse billedkodningsalgoritmer, så de bliver kodet effektivt. Billeder fylder så meget, når de skal lagres eller sendes, men ved at kode dem på helt bestemte måder kan de presses sammen til at fylde betydeligt mindre.

Det har bl.a. betydning for den grafiske branche, hvor man arbejder digitalt med billeder. Og er det sted, hvor billederne bliver fremstillet, adskilt geografisk fra trykkeri-