

Robot efterligner firbens retningshørelse

Fynsk udviklingsfirma har udviklet robot, der ligesom et firben nøjagtigt kan skelne, hvorfra en lyd kommer.

AKUSTIK

Af Eskil Sørensen ems@ing.dk

Den består stort set kun af to mikrofoner, en FPGA-chip og to motorer, der driver henholdsvis højre og venstre baghjul. Men resultatet er forbløffende at opleve: Når man fløjter efter den lille robot på tre hjul, drejer den sig efter lyden og vender 'næsen' lige imod én.

Det er firmaet Lizard Technology, der sammen med forskere på Syddansk Universitet har skabt den enkle robot, der hurtigt og nøjagtigt retningsbestemmer lyden. En evne der kan bruges, både hvis man vil have en robot til at bevæge sig hen imod et menneske, der taler, eller angribe fjendtlige tropper i Afghanistan.

Efterligner firbenet

Endnu mere forbløffende er det, at robotten blot efterligner et firbens og en gekkos simple, men alligevel avancerede hørelse, som er afdækket ved Biologisk Institut i SDU i Odense.

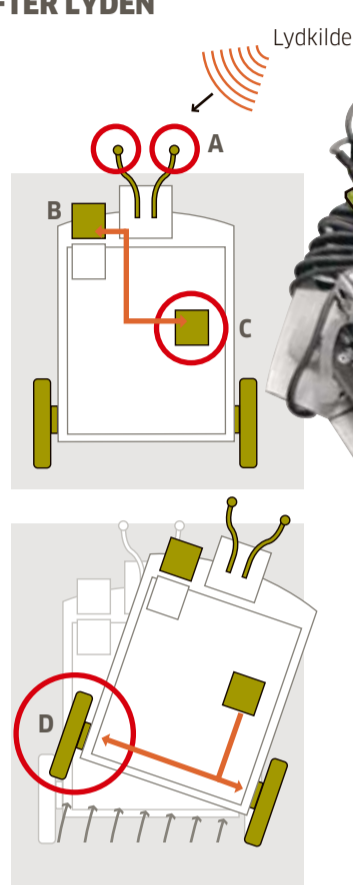
»Vores forskning har vist, at et firben er det dyr, som har den stærkeste retningsbestemte hørelse,« siger lektor Jakob Christensen-Dalsgaard, Biologisk Institut.

Det er den opdagelse, som er baggrund for Lizard Technology.

ROBOTTEN DREJER SIG EFTER LYDEN

1 De to mikrofoner optager lyd (A). Lydsignalet fra hver mikrofon bliver konverteret i en AD-konverter (B). De digitale signaler fra de to mikrofoner bliver behandlet i en 'øre-model'. Øre-modellen består af en simulering af den akustiske kobling mellem de to ører, som gør systemet meget retningsfølsomt. Herefter simuleres den neurale signalbehandling mellem højre (H) og venstre (V) side af robotten ved at beregne signalerne H-V og V-H. Signalbehandlingen foregår i FPGA-chippen (C)

2 Chippen styrer motorerne ved hjulene (D). Baghjulet længst væk fra lydkilden kører hurtigere end det andet hjul. Dermed drejer robotten til højre.



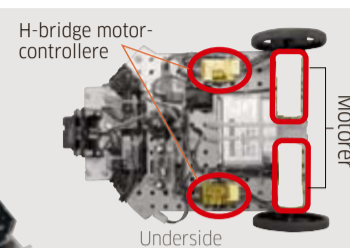
Lydkilde

Mikrofoner

2-kanals analog-til-digital-konverter

Spartan 3A DSP 1800A (FPGA)

H-bridge motor-controller



H-bridge motor-controller

Motorer

Underside

Firbenet har en øregang, som går tværs igennem hovedet. Det vil sige, at lyden vandrer ind gennem hovedet. På hver side af øregangen sidder en trommehinde. Afhængig af lydets retning vil der være en meget lille forsinkelse af lyden fra den ene

trommehinde til den anden. Når lyden vandrer gennem øregangen sker der en yderligere forsinkelse, som netop gør, at forskellen bliver målbar.

Trommehinden reagerer på forskellen mellem lyden på ydersiden og lyden på indersiden, og den bliver altså meget retningsfølsom. Firbenets nervesystem skærper retningsinformationen ved at sammenligne input fra de to ører. Det trækker så at sige det ene signal fra det andet, og opnår derved en forståelse af retningen.

Det samme gør Lizards robot, og den bevæger sig i retning af lyden. En simpel logaritme styrer robotten mod den mest stimulerede side.

Robotten bliver ved med at dreje rundt indtil der ikke er nogen forskel mere. Voila: Den har fundet den retning, hvor lyden kommer fra.

»Vi kan bestemme lydets retning med en til to graders præcision, men det er inden vi har optimeret på systemet. Når vi begynder at optimere, vil vi kunne opnå langt større præcision,« siger Danish Shaikh, indisk ph.d. studerende, der arbejder for Lizard Technology og har bygget robotten.

Indtil videre bygger systemet kun på, at motoren ved det baghjul, som er længst væk fra lydkilden kører hurtigere end motoren ved det andet baghjul, og således peger robotten mere og mere præcist på lydkilden.

Udviklingskontrakt

Selv om Lizard Technology foreløbig kun har søgt patenter på sine ideer og kun har demonstreret dem med forholdsvis enkle prototyper, så har virksomheden allerede opnået en udviklingskontrakt.

»Vi er meget tæt på vores første or-

dre til en meget stor international militærvirksomhed. Vi skal i gang med et såkaldt evalueringsprojekt med dem, hvor de skal afprøve, om de kan bruge vores teknologi i deres produkter,« fortæller Bjarne Jøhnke, som er direktør og medejer af Lizard Technology.

Han har tidligere blandt andet arbejdet som direktør for højtalervirksomheden Jamo.

Militær og sikkerhed

At kunne retningsbestemme lyd har store anvendelsesmuligheder, især inden for sikkerhed og militær. Lizard har blandt andet talt med et stort rederi om at lave et system, som kan opspore pirater på verdenshavene.

En anden anvendelse er beskyttelse af kraftværker eller militære lejre med varslingssystemer. Teknologien vil ikke alene kunne angive retningen en lyd, men også bestemme, hvor langt væk den er.

En tilsvarende retningsbestemmelse af lyd kan også opnås ved at opstille en hel række af mikrofoner.

»Men det kræver meget stor computerkraft. Vores fordel er, at der er tale om en ret simpel konstruktion, som ikke kræver den computerkraft,« siger Jakob Christensen-Dalsgaard.

Der vil også være civile anvendelser. Man kan blandt andet forestille sig, at teknologien kan bruges af personer med dårlig hørelse.

DSP udskiftet med FPGA

Den første prototype var konstrueret med en DSP-chip (Digital Signal Processor), men i anden omgang har Da-

nish Shaikh valgt en FPGA-chip, en Xilinx Spartan III.

»Den er mere fleksibel til opgaven, og den er billigere,« siger han.

Danish Shaikh er allerede i gang med at bygge en ny model af robotten baseret på en mindre printplade.

Folkene bag Lizard Technology har i godt et år arbejdet på at lave brugbare produkter af den retningsbestemte hørelse. De forsøgte først at få støtte til ideen om avancerede 3D lydprodukter hos forskerparken CAT i Roskilde, men fik afslag. I stedet skød Syddansk Innovation penge i selskabet i december 2008, og Lizard har derfor slået sig ned i Forskerparken i Odense.

Lizard Technology arbejder også med en teknologi, som virksomheden kalder Virtual Spatial Sound. Den gør det muligt at placere forskellige lydtilkilder præcist i rummet for brugeren.

»Det er en form for 3D-lyd. Vi arbejder med algoritmer, så lytteren vil opfatte lyden som kommende fra otte forskellige steder og vil kunne separere de forskellige lydinput,« fortæller Bjarne Jøhnke.

Grundforskning på afveje

Det var langtfra meningen med forskningen ved Biologisk Institut, at der en dag skulle komme et produkt ud af det. Men Jakob Christensen-Dalsgaard talte med professor John Hallam fra Mærsk Institutet, der specialiserer sig i robotteknologi, og dér opstod tanken om at efterligne firbenets retningsbestemte hørelse.

»Formålet for os har ikke været at lave teknologi. Det har været biologisk grundforskning. Men det viser sig, at afstanden mellem grundforskning og anvendt forskning i nogle tilfælde ikke er så stor,« siger Jakob Christensen-Dalsgaard. ■

Scrum på fremmarch i elektronikindustrien

Annoncé i Elektroniktillægget i uge 14

■ **Udviklings- og planlægningsmetoden Scrum** er på eksplosionsagtig fremmarch i elektronikindustrien. Flere elektronikvirksomheder fortæller, at metoden gør dem i stand til at udvikle nye produkter hurtigere.

Deadline for annoncebestilling er 26. marts.

Ring 3326 5300.