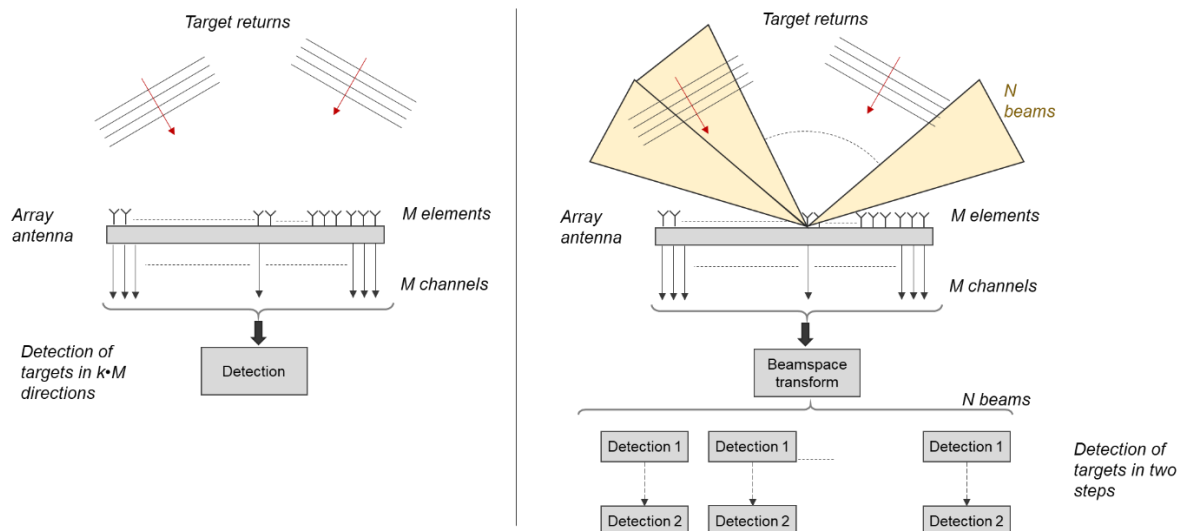


Måldetektion i digital radar

Bakgrund

Måldetektion i en modern digital radar har mer och mer flyttats till signalbehandlingsdelarna i implementationen. Detektionsproblemet kan lösas optimalt med kända algoritmer men ofta är beräkningskomplexiteten allt för hög för att kunna användas i en realtidsimplementation. Det existerar metoder för att minska beräkningskomplexiteten på olika sätt. Detta projekt syftar till att utvärdera en sådan metod.



Problembeskrivning

Detektionsproblemet i en digital radar kan lösas genom att numeriskt utvärdera målhypoteser på ett tätt rutnät av möjliga målriktningar, enligt vänstra figuren ovan. Mål kan finnas i en godtycklig riktning och en grundläggande metod är att implementera ett detektionstest för alla möjliga riktningar i rutnätet. En modern radar kan ha flera tusen antennelement (M) och detta resulterar i normalfallet till att flera tusen riktningar måste avsökas i det fina rutnätet. Beräkningskomplexiteten för den optimala lösningen av detektionsproblemet blir därmed ofta för hög för att tillåta en realtidsimplementation. Många metoder existerar för att reducera komplexiteten men kan ofta leda till prestandaförluster.

Det existerar metoder som har justerbara parametrar som kan hjälpa till att reducera prestandaförlusterna. En sådan metod är att dela upp de möjliga riktningarna i (N) separata sektorer ('beams') med hjälp av en 'beamspace' transform och använda en tvåstegs procedur för måldetektion, enligt högra figuren ovan. Om första detektorsteget – Detector

1, som implementerar en enklare detektor, ger utslag används även det andra detektorsteget – Detector 2 som implementerar den optimala detektionsalgoritmen.

Prestandan för den optimala detektorn är känd och kan beräknas med analytiska uttryck. Detekteringen i två steg kan karakteriseras med hjälp av Monte-Carlo simuleringar och för vissa delar med hjälp av analytiska uttryck.

Projektet innefattar simuleringar, karakterisering och utvärdering av en tvåstegsdetektor för olika beamspace transformer och olika radarkonfigureringar. Projektet innefattar också prestandajämförelser med den optimala detektorn.

Målgrupp: Teknisk matematik, Teknisk fysik, Elektroteknik

Gruppstorlek: 3–6 personer

Antal grupper: Det kan vara flera grupper som utför projektet,

Förkunskapskrav: Matematisk analys i en och flera variabler, matematisk statistik

Kontaktperson: Professor Tomas McKelvey, tomas.mckelvey@chalmers.se

(Handledare och Examinator kan meddelas senare när projekten är tilldelade)

Handledare: Adj. Professor Patrik Dammert, patrik.dammert@saabgroup.com

Examinator: Professor Tomas McKelvey, tomas.mckelvey@chalmers.se

Projektrapport: Svenska eller engelska