

Polarimetrisk syntetisk apertur radar data: ændringsudpegning og kortdatabaser

En billeddannende syntetisk apertur radar (SAR) udsender et koherent elektromagnetisk signal og måler både magnitude og fase af det tilbagespredte signal for hver opløsningscelle (pixel) i det genererede billede. Den er altså i modsætning til optiske instrumenter (kameraer og skannere, der typisk måler reflekteret sollys) et aktivt instrument og kan derfor principielt bruges uafhængigt af lysforhold, f. eks. kan man optage data om natten. En polarimetrisk SAR udsender typisk både vandret og lodret polariseret stråling og måler ligeledes vandret og lodret polariseret tilbagespredt stråling. Typiske bølgelængder er 3 cm (såkaldt X-bånd), 5 cm (C-bånd) eller 25 cm (L-bånd). Ved disse bølgelængder er atmosfæren transparent, f. eks. kan man optage data gennem skyer.

Den koherente natur af strålingen forårsager såkaldt *speckle*, som er en naturlig del af signalet, men som desværre ligner støj. For at reducere *speckle*, foretages ofte såkaldt *multi-looking*, som er en spatiel midling af data, der reducerer både den tilsyneladende støj og den spatielle opløsning.

Ovenstående (koherensen og den resulterende *speckle* samt de anvendte bølgelængder) resulterer i billeder, der er meget forskellige fra dem, vi er vant til fra f. eks. kameraer. I *multi-look* tilfældet repræsenteres data ofte som såkaldte kovariansdata, hvor hver pixel udgør (ikke som vi er vant til fra kameraer enten en skalar eller en vektor af skalarer men) en tre gange tre matrix (for såkaldt fuld polarimetri) eller en to gange to matrix (for dual polarimetri); matrixens elementer er komplekse tal.

I de senere år er flere satellitbårne, polarimetrisk SAR-systemer blevet opsendt, så at denne type data nu er blevet tilgængelige for et bredt publikum. Nogle af disse systemer har en spatiel opløsning på 1-2 meter.

De nævnte kovariansdata følger en såkaldt kompleks Wishart fordeling. Baseret på luftbårne EMISAR data og satellitbårne TerraSAR-X data viser vi i indlægget, hvordan en statistisk test i denne fordeling kan anvendes til forandrings- og kantdetektion.

De beskrevne SAR data og forandringsdetektionen kan potentielt anvendes til dag-og-nat, vejruafhængig datafangst i forbindelse med opdatering af f. eks. bygningstemaet i en kortdatabase som KORT10.

Allan Aasbjerg Nielsen, DTU Space
lektor, civilingeniør, ph.d.

Professionelle hovedinteresser: matematisk/statistisk metode- og algoritmeudvikling inklusive *computer* implementering med *real-world* anvendelser af bl. a. optiske og radar data og multi- eller hyper-variate, spatielle, multi-temporale/multi-sæt/multi-kilde data.

Hjemmeside <http://www.imm.dtu.dk/~aa>
E-post aa@space.dtu.dk

Medforfattere: Knut Conradsen, DTU Informatik, og Henning Skriver, DTU Space

