Application of Radar Interferometry

Didier Massonnet CNES

didier.massonnet@cnes.fr

Radar interferometry is a technique specific to radar imaging systems using synthetic aperture. After having recalled the most significant aspect of this type of images, we explain the conditions under which the phase associated to the signal may become useful, by comparing it between two or several images, which leads to fringe images called interferograms.

The information content of these interferograms is detailed with the backing of examples of applications (geological or industrial risks, topography…). The difficulties of interpretation arising from the variety of this content are evoked, as well as ways to circumvent them with examples dealing with atmospheric effects of residues of topography.

The specific difficulty linked to the ambiguous nature of the signal is specially addressed. Its global solution, phase unwrapping, is not detailed but means capable of lifting this ambiguity without risking interpretation errors are presented.

Applications attached to less conventional uses of radar interferometry are presented. These uses comprise for instance measuring water levels, the volume of vegetation or specific tools to discover and to use scatterers stable with time.

Several instrumental concepts will then be presented, aiming at exploiting more completely the possibilities offered by interferometry: simultaneous measurements dedicated to the determination of topography (SRTM mission, tandem missions), opportunistic passive system (Interferometric Cartwheel) and its associated capability of super-resolution, altimetry imaging systems (SWOT concept).

In conclusion, the prospects opened by radar interferometry in terms of applications as well as in terms of the evolution of radar systems are summarized.

Application de l'Interférométrie Radar

Didier Massonnet CNES

didier.massonnet@cnes.fr

L'interférométrie radar est une technique spécifique des systèmes radar imageurs à synthèse d'ouverture. Après avoir rappelé les éléments essentiels de ce type d'images, nous explicitons les conditions dans lesquelles la phase des signaux associés peut être exploitée, par comparaison entre deux ou plusieurs images, ce qui conduit à des images de franges appelées interférogrammes.

Le contenu informatif de ces interférogrammes est détaillé en s'appuyant sur un certain nombre d'exemples d'applications (risques géologiques ou industriels, topographie…). Les difficultés d'interprétation associées à la variété de ce contenu seront évoquées, ainsi que les moyens de les contourner avec des exemples portant sur les effets atmosphériques ou les résidus topographiques.

La difficulté spécifique liée au caractère ambigu du signal sera traitée à part. Sa solution générale, le déroulement de phase, ne sera pas développée mais des moyens de lever cette ambiguïté sans risque d'erreur seront présentés.

Des applications correspondant à des usages moins conventionnels de l'interférométrie seront présentées, notamment les mesures de niveau d'eau, les mesures de volume de végétation et le recherches de réflecteurs stables dans le temps.

Plusieurs concepts instruments visant à exploiter plus complètement les possibilités de l'interférométrie seront présentés : mesures simultanées dédiées à la topographie (système SRTM, missions en tandem), système passif opportuniste (Roue interférométrique) et capacités de super-résolution, système d'imagerie altimétrique (concept SWOT).

En conclusion, les perspectives ouvertes par l'interférométrie aussi bien en termes d'applications qu'en terme d'évolution des systèmes radar seront résumées.