



Canadian Journal of Remote Sensing >
Journal canadien de télédétection
Volume 8, 1982 - [Issue 2](#)

212 | 633 | 9
Views | CrossRef citations to date | Altmetric

Original Articles

On the Slope-Aspect Correction of Multispectral Scanner Data

P.M. Teillet, B. Guindon & D.G. Goodenough

Pages 84-106 | Published online: 01 Aug 2014

Cite this article <https://doi.org/10.1080/07038992.1982.10855028>

Sample our
Environment & Agriculture
Journals
>> [Sign in here](#) to start your access
to the latest two volumes for 14 days

References Citations Metrics Reprints & Permissions

[Read this article](#)

Share

SUMMARY

The effects of topography on the radiometric properties of multispectral scanner (MSS) data are examined in the context of the remote sensing of forests in mountainous regions. The two test areas considered for this study are located in the coastal mountains of British Columbia, one at the Anderson River near Boston Bar and the other at Gun Lake near Bralorne. The predominant forest type at the former site is Douglas fir, whereas forest types at the latter site are primarily lodgepole pine and ponderosa pine. Both regions have rugged topography, with elevations ranging from 330 to 1100 metres above sea level at Anderson River and from 750 to 1300 metres above sea level at Gun Lake.

Lambertian and non-Lambertian illumination corrections are formulated, taking into account atmospheric effects as well as topographic variations. Terrain slope and aspect

values are determined from a digital elevation model and atmospheric parameters are obtained from a model atmosphere computation for the solar angles and spectral bands of interest. In the Lambertian approximation, if sky irradiance and atmospheric path radiance are neglected, one is left with a cosine correction analogous to the one which has been used extensively to carry out illumination transformations of images of horizontal terrain. However, this extension of the simple cosine correction to the case of sloped terrain is shown to be inadequate, especially for larger angles of incidence.

Attempts are also made to remove the effect of topography by means of semiempirical functions primarily based on cosines of the incident illumination angles. In this approach, correlations and linear regressions between topographic parameters and MSS radiance values are investigated for the different forest types under consideration at each site.

The analysis encompasses LANDSAT MSS and 11-channel airborne MSS data at a resolution of 50 metres. Slope-aspect correction algorithms for both of these types of data are implemented in software on the image analysis system at the Canada Centre for Remote Sensing. Geometric rectification is also a prerequisite in order to relate image geometry to the map co-ordinates on which the digital terrain data are based. A special technique involving flight line modelling is used to accomplish this in the case of aircraft data since prior knowledge of the terrain elevation is needed for each image pixel in order to establish the correct transformation.

Feature selection based on divergence criteria indicates that terrain elevation data compare favorably with the MSS data in terms of ability to separate forest classes. However, maximum likelihood classification results for MSS data, corrected for slope-aspect effects using a variety of functions, show little or no significant improvement over results obtained using uncorrected data. This outcome is discussed with a view to achieving a better understanding of both the physical principles and the image processing methodologies involved.

RESUME

L'influence du relief montagneux sur les propriétés radiométriques des données recueillies au moyen du balayeur multispectral (MSS) est étudiée dans le cadre de l'application de la télédétection à la foresterie. Les deux sites expérimentaux se situent dans les montagnes côtières de la Colombie-Britannique, l'un sur la rivière Anderson près de Boston Bar et l'autre au lac Gun près de Bralorne. L'espèce prédominante au

premier site est le Sapin de Douglas tandis qu'au deuxième le Pin lodgepole et le Pin ponderosa sont principalement retrouvés. Les deux régions présentent une topographie accidentée, les altitudes varient respectivement de 330 à 1100 et de 750 à 1350 m au-dessus du niveau de la mer.

Des corrections lambertiennes et non-lambertiennes de l'éclairement sont formulées en tenant compte de l'influence de l'atmosphère et du relief. Des valeurs pour la pente et l'orientation du terrain sont déterminées à l'aide d'un modèle numérique de terrain. Les paramètres atmosphériques sont obtenus à partir d'un modèle mathématique valide pour le calcul des angles solaires et des bandes spectrales présentant un intérêt. La correction cosinusoïdale est analogue à celle qui a été largement utilisée pour effectuer des corrections de l'éclairement sur des images de terrains horizontaux; par définition elle néglige l'irradiance céleste et la radiance de parcours dans l'approximation lambertienne. Toutefois, l'application de la correction cosinusoïdale simple se révèle inadéquate pour des terrains pentus en particulier pour les plus grands angles d'incidence.

On a également tenté d'éliminer l'influence du relief au moyen de fonctions semi-empiriques basées principalement sur les cosinus des angles d'éclairement incident. Pour cette méthode on a étudié les corrélations et les régressions linéaires entre les paramètres topographiques et les valeurs de radiance multispectrale pour les groupements examinés à chaque site,

L'analyse couvre les données multispectrales acquises par le balayeur multispectral à bord de LANDSAT et par le Daedalus aéroporté (à 11 canaux de transmission d'une résolution de 50m). Pour ces deux types de données les algorithmes de correction pour la pente sont appliqués au moyen du système d'analyse des images du Centre canadien de télédétection. La correction géométrique de l'image précède sa superposition au système transverse universel de Mercator (UTM). Les données numériques décrivant le terrain sont basées sur la carte topographique. Dans le cas des données aéroportées une méthode spéciale est utilisée. Celle-ci fait appel à la simulation des lignes de vol puisqu'une connaissance préalable de l'altitude du terrain pour chaque pixel de l'image est nécessaire afin d'effectuer la bonne correction.

La sélection d'un élément d'après des critères de divergence, indique que les données sur l'altitude du terrain se comparent favorablement aux données multispectrales au niveau des possibilités de délimitation des groupements forestiers. Toutefois,

l'utilisation de données multispectrales corrigées de l'influence de la pente et de son orientation par diverses fonctions au lieu de données non-corrigées n'apporte aucune amélioration significative au niveau des résultats de la classification par le maximum de vraisemblance. Ce résultat est examiné en vue de mieux comprendre les principes physiques en cause ainsi que les méthodes de traitement des images.

Related research

People also read

Recommended articles

Cited by
633

[A Five-Star Guide for Achieving Replicability and Reproducibility When Working with GIS Software and Algorithms >](#)

John P. Wilson et al.

Annals of the American Association of Geographers

Published online: 13 Oct 2020

[Building geospatial infrastructure >](#)

Jack Dangermond et al.

Geo-spatial Information Science

Published online: 6 Dec 2019

[A simple empirical topographic correction method for ETM+ imagery >](#)

Yongnian Gao et al.

International Journal of Remote Sensing

Published online: 10 Jun 2009

[View more](#)

Information for

[Authors](#)

[R&D professionals](#)

[Editors](#)

[Librarians](#)

[Societies](#)

Opportunities

[Reprints and e-prints](#)

[Advertising solutions](#)

[Accelerated publication](#)

[Corporate access solutions](#)

Open access

[Overview](#)

[Open journals](#)

[Open Select](#)

[Dove Medical Press](#)

[F1000Research](#)

Help and information

[Help and contact](#)

[Newsroom](#)

[All journals](#)

[Books](#)

Keep up to date

Register to receive personalised research and resources by email



Sign me up



Copyright © 2026 Informa UK Limited [Privacy policy](#)

[Cookies](#) [Terms & conditions](#) [Accessibility](#)

Registered in England & Wales No. 01072954
5 Howick Place | London | SW1P 1WG



Taylor & Francis
by informa