

MONITORING RIPARIAN CHARACTERISTICS USING A CONCEPTUAL HYDROLOGICAL MODEL: AN EXAMPLE IN CANADA

C. Valeo, Department of Geomatics Engineering, University of Calgary, Calgary, Alberta

G. Fotopoulos, Department of Civil Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario

C.L.I. Ho, Curtin University of Technology, Sarawak Campus Malaysia, Sarawak, Malaysia

A.C. Farrell, Philips Engineering Ltd., Burlington, Ontario Transpiration effects from the riparian zone that result in diurnal fluctuations in observed streamflow are well documented in literature. These fluctuations have been shown to be useful in determining evapotranspirative effects on riparian vegetation and vice versa. It is shown here that changes in saturated source areas during extended dry periods can be used to determine riparian zone characteristics. A conceptual hydrological model known as TOPMODEL is used to simulate changes in saturated zone size and resulting baseflow for a small catchment in southern Ontario in two separate test periods. TOPMODEL concepts have previously been proven to be a good model of saturated zones in this catchment, and the model's simulations of processes in the catchment are used to provide estimates of riparian water loss and riparian zone characteristics. From two data sets taken in 1989 and 1990, the riparian zone moisture loss was estimated to be 500 m³/kPa and the area of the catchment affected by riparian water loss is estimated to be less than three per cent of the total catchment area for both periods. From this, the width of the riparian zone was determined to be between 10 and 20 metres.

Les effets de la transpiration de la zone riveraine qui entraînent des fluctuations diurnes dans l'écoulement fluvial sont bien documentés par écrit. On a démontré que ces fluctuations sont utiles pour déterminer les effets de l'évapotranspiration sur la végétation riveraine et on a aussi confirmé que la réciproque est vraie. On explique ici que les changements dans les régions de source saturée au cours des périodes prolongées de sécheresses peuvent être utilisés pour déterminer les caractéristiques de la zone riveraine. Un modèle hydrologique conceptuel connu sous le nom de TOPMODEL est utilisé pour simuler les changements dans la dimension de la zone saturée et le débit de base en découlant pour un petit bassin hydrologique dans le sud de l'Ontario à deux périodes d'essais différentes. Les concepts du TOPMODEL s'étaient antérieurement prouvés de bons modèles pour les zones saturées dans ce bassin hydrologique et les simulations des processus du modèle dans le bassin hydrologique sont utilisées pour fournir des estimés de la perte d'eau riveraine et les caractéristiques de la zone riveraine. À partir des deux jeux de données relevées en 1989 et en 1990, on a estimé la perte de l'humidité à 500 m³/kPa et la zone du bassin hydrologique affectée par la perte de l'eau riveraine est estimée être inférieure à trois pour cent de la région totale du bassin hydrologique pour les deux périodes. À l'aide de ces données, on a déterminé que la largeur de la zone riveraine était de 10 à 20 mètres.

A GEOSPATIAL WEB SERVICE MODEL WITH APPLICATION TO TRAFFIC NOISE SIMULATION

Bo Huang, Department of Geomatics Engineering, University of Calgary, Calgary, Alberta

Shanzhen Yi, Department of Civil Engineering, National University of Singapore, Singapore

There is a recent trend to use Web service technologies to support the collaborative efforts from different arenas, like researchers, policy-makers, and the public when trying to solve environmental problems. To achieve this goal of integration, we propose the adoption of Web-based spatial analysis services because such services can provide interoperability, flexible composition, and just-in-time integration of spatial analysis and modelling. A model has been developed in this paper to provide the service involving multi-step spatial analyses. This model employs XML-based protocol as the communication foundation of interoperability and integration. The metadata for geospatial Web analysis services is employed for publishing, discovering, and invoking the services, and the user proxy is designed for providing the user interface, data visualization, and interaction with geospatial Web analysis services. As an application of the geospatial Web service model, a traffic noise prediction model is deployed and the interactive visualization interface is generated. It is demonstrated that the proposed Web service model is able to accomplish chained services of spatial analysis and modelling in a heterogeneous environment and hence provides an effective option for collaborative decision-making in environmental planning and management.

Une nouvelle tendance consiste à utiliser les technologies de services Web pour appuyer les efforts de collaboration de plusieurs secteurs, comme les chercheurs, les décideurs et le public lorsqu'on tente de solutionner des problèmes environnementaux. Pour atteindre ce but d'intégration, nous proposons l'utilisation des services d'analyse spatiale sur le Web parce que ces services peuvent fournir l'interopérabilité, la composition flexible et l'intégration au moment opportun de l'analyse et de la modélisation spatiales. On a développé un modèle pour fournir le service qui comprend des analyses spatiales à plusieurs étapes. Ce modèle utilise le protocole XML comme fondement de communication pour l'interopérabilité et l'intégration. Les métadonnées pour les services d'analyse géospatiale sur le Web sont utilisées pour publier, découvrir et appeler les services et le mandataire utilisateur est conçu pour fournir l'interface-utilisateur, la visualisation des données et l'interaction avec les services d'analyse géospatiale sur le Web. Comme application du modèle du service géospatial sur le Web, un modèle de prédiction du bruit du trafic est déployé et une interface interactive de visualisation est produite. Il est prouvé que le modèle de services Web est capable d'offrir des services en chaîne d'analyse et de modélisation spatiales dans un environnement hétérogène et qu'il s'agit donc d'une option efficace pour soutenir le processus décisionnel de collaboration pour la planification et la gestion environnementales.

DEM GENERATION AND DATA QUALITY ASSESSMENT FOR GLACIAL TOPOGRAPHY

Suli Zhang, Jie Shan, Jonathan Li and Jim Peterson
Department of Civil Engineering, Ryerson University, Toronto, Ontario

Environmental study and related decision-making activities need accurate and high fidelity digital elevation models (DEM) and other digital products. This paper assesses the value of automatic DEM generation in support of terrain visualization during glacial landscape evolution modelling for the Southern Range, Tasmania, Australia. Two approaches to DEM generation, one from images and one from contours, are investigated. The approach taken is to compare contour-derived and image-derived DEMs in order to evaluate the relationship between error patterns and terrain characteristics. The orthoimage quality for photo-realistic visualization is also discussed based on empirical and analytical methods. Difficulties in this process include matching images of low contrast and undertaking interpolation for DEM generation of complex terrain. Thus, for a given type of data stream, experience is gained in choosing the most suitable photogrammetric and cartographic approach for optimizing accuracy and fidelity in modelling glacial cirque terrain.

L'étude sur l'environnement et les activités décisionnelles connexes nécessitent des modèles altimétriques numériques (MAN) et d'autres produits numériques exacts et d'une grande fidélité. Cet article évalue la valeur de la production automatique de MAN à l'appui de la visualisation du terrain durant la modélisation de l'évaluation du paysage glaciaire pour la Chaîne de montagnes du sud de la Tasmanie en Australie. Deux approches de production de MAN, une à partir d'images et une à partir de courbes de niveau, sont utilisées. L'approche adoptée consiste à comparer des MAN tirés d'images et tirés de courbes de niveau pour évaluer la relation entre les configurations d'erreurs et les caractéristiques du terrain. La qualité de l'ortho-image pour la visualisation photoréaliste est également abordée d'après des méthodes empiriques et analytiques. Les difficultés de ce procédé sont l'appariement des images de faible contraste et l'interpolation pour la production de MAN pour un terrain complexe. Ainsi, pour un ensemble particulier de données, on obtient de l'expérience en choisissant l'approche photogramétrique et cartographique la plus appropriée pour optimiser l'exactitude et la fidélité de la modélisation d'un terrain de cirques glaciaires.

EXAMINING THE USE OF STORED NAVIGATION KNOWLEDGE FOR NEURAL NETWORK BASED INS/GPS INTEGRATION

Kai-Wei Chiang, Department of Geomatics, National Cheng-Kung University, Taiwan

Aboelmagd Noureldin, Vehicular Navigation Research Lab, Department of Electrical and Computer Engineering, Royal Military College of Canada, Kingston, Ontario

Naser El-Sheimy, Mobile Multi-Sensor Research Group, Department of Geomatics Engineering University of Calgary, Calgary, Alberta

The last few years have witnessed the use of artificial intelligence techniques for integrating inertial navigation systems (INS) and global positioning systems (GPS) for different navigation applications. For instance, the utilization of Artificial Neural Networks (ANN) for INS/GPS integration has shown the potential to overcome the limitations of traditional integration scheme predominantly based on Kalman filtering approach and to improve the positioning accuracy during long GPS signal outages. Most of the ANN-based techniques rely on static networks (e.g. Multi-layers Feed-Forward Neural Networks, MFNNs). Some literatures suggest that dynamic neural network (e.g. Recurrent Neural Networks, RNNs) may provide more computational advantages than a static one in certain applications such as speech recognition and robotic control; therefore, this paper investigates the development of INS/GPS integration scheme using RNNs and compares its performance to MFNNs and conventional Kalman filtering techniques. The architecture adopted in this paper is based on processing the INS position components and updating either MFNN or RNN with GPS positions to estimate the INS position errors. In addition, we suggest a new way of establishing navigation knowledge during the training of either MFNNs or RNNs and examine their performance during the update procedure. Field test results acquired from a navigational grade INS and differential GPS are used in this study to evaluate the performance of the proposed techniques.

Au cours des dernières années, on a assisté à l'utilisation des techniques de l'intelligence artificielle pour intégrer les systèmes de navigation par inertie (INS) et les systèmes mondiaux de localisation (GPS) pour diverses applications de navigation. Par exemple, l'utilisation des Réseaux de neurones artificiels (RNA) pour l'intégration des INS/GPS a démontré la possibilité de dépasser les limites des mécanismes traditionnels d'intégration fondés primordialement sur l'approche de filtrage Kalman et d'améliorer la précision de la localisation pendant de longues interruptions des signaux GPS. La plupart des techniques fondées sur les RNA dépendent des réseaux statiques (p. ex. Réseaux de neurones multicouches sans rétroaction, les RNMSR). Certains ouvrages suggèrent que le Réseau de neurones dynamiques (p. ex. les Réseaux de neurones récurrents, les RNR) peut procurer plus d'avantages computationnels qu'un réseau statique dans certaines applications telles que la reconnaissance de la voix et le contrôle robotique; ainsi, le présent article examine le développement du mécanisme d'intégration des INS/GPS utilisant les RNR et compare son rendement pour les techniques des RNMSR et du filtrage conventionnel Kalman. L'architecture adoptée dans le présent article est fondée sur le traitement des composantes des positions INS et la mise à jour des RNMSR ou des RNR avec des positions GPS pour évaluer les erreurs de position de l'INS. De plus, nous suggérons une nouvelle façon d'établir les connaissances en navigation durant la formation des RNMSR ou des RNR et d'examiner leur rendement durant la procédure de mise à jour. Les résultats d'essais sur le terrain obtenus d'un INS et d'un GPS différentiel de qualité adéquate pour la navigation sont utilisés dans cette étude pour évaluer le rendement des techniques proposées.

A COMPARISON OF SDI FUNDING ARRANGEMENTS IN EUROPE AND CANADA

Garfield Giff and David Coleman, Department of Geodesy and Geomatics Engineering
University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick

Jeff Labonte, Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario

Although the importance of Spatial Data Infrastructures (SDI) is well recognized, their implementation is still being impeded due to lack of research and knowledge on the economic issues (macro and micro) associated with implementation. To date, the SDI community—that is primary institutional stakeholders, key users, and interested observers in each country—finds it very difficult to qualify and quantify the benefits of an SDI to the public and private sector holders of the purse strings. This has greatly hampered the community's ability to generate funding for the implementation and maintenance of their SDIs.

In recognition of this fact, the SDI community is developing structured funding mechanisms for the implementation and maintenance of SDIs. In support of their initiative, the main objective of this paper is to analyze SDI funding in selected European countries and Canada, and based on the analysis, present structured funding models for SDI implementation in developed nations.

Même si l'importance des infrastructures de données spatiales (IDS) est bien reconnue, leur mise en oeuvre est toujours gênée en raison du manque de recherches et de connaissances sur les enjeux économiques (macro et micro) reliés à la mise en oeuvre. Jusqu'à présent, la communauté des IDS—qui est principalement formée des intervenants institutionnels, des principaux usagers et des observateurs intéressés dans chaque pays—considère qu'il est très difficile de qualifier et de quantifier les avantages d'une IDS pour ceux qui contrôlent les cordons de la bourse dans les secteurs privé et public. Ceci a grandement gêné la capacité de la communauté de trouver un financement pour la mise en oeuvre et la maintenance de leurs IDS.

En reconnaissance de ce fait, la communauté des IDS développe actuellement des mécanismes de financement structurés pour la mise en oeuvre et la maintenance des IDS. En appui à leur initiative, l'objectif principal de cet article est d'analyser le financement des IDS dans des pays européens sélectionnés et au Canada et, sur la base de cette analyse, de présenter des modèles de financement structurés pour la mise en oeuvre d'IDS dans les pays développés.