

THE ESTABLISHMENT OF A GEOMATICS ENGINEERING PROGRAM AND ITS CHALLENGES: THE YORK UNIVERSITY CASE

Spiros Pagiatakis, Sunil Bisnath, Costas Armenakis and Jian-Guo Wang
Department of Earth and Space Science and Engineering, York University, Toronto,
Ontario

The Geomatics Engineering program at York University, established in 2001, is one of four, four-year undergraduate geomatics engineering programs in Canada. The program was established to provide novel engineering studies and to address the increasing need for geomatics engineering education in Ontario. In this paper, we share the experiences gained from creating and operating the program, along with its various challenges. Over the last eight years, a modern curriculum has been developed, implemented, and has received professional accreditation. Concurrently, the graduate program was developed rapidly and its research has attracted new faculty, students and funding. This research has directly enhanced the undergraduate program and student learning experience. Our graduates enjoy challenging and rewarding careers. The challenges faced by the young Geomatics Engineering program, such as establishing a reputation, increasing enrollments, and the future plans are also discussed.

Le programme de génie géomatique de l'Université York, créé en 2001, est l'un des quatre programmes de génie géomatique de premier cycle (quatre ans) au Canada. Ce programme avait pour but d'offrir des études dans de nouveaux aspects d'ingénierie et de satisfaire à la demande croissante d'études en génie géomatique en Ontario. Dans le présent article, nous relatons les expériences acquises par la création et la gestion du programme, de pair avec ses divers enjeux. Les huit dernières années ont permis d'élaborer et de mettre en œuvre un programme éducatif moderne qui a reçu une attestation professionnelle. En parallèle, le programme d'études supérieures a été élaboré rapidement et le secteur de la recherche a attiré de la nouveauté au niveau du corps professoral, des étudiants et du financement. Cette même recherche a directement amélioré le programme de premier cycle et l'expérience d'apprentissage des étudiants. Nos diplômés bénéficient de carrières stimulantes et gratifiantes. Les enjeux qui attendent le nouveau programme de génie géomatique, tels que se bâtir une réputation, augmenter les inscriptions, ainsi que ses plans d'avenir, font aussi l'objet de discussions.

ACHIEVING MORE SUSTAINABLE e-LEARNING PROGRAMS FOR GISCIENCE

R. Weibel, University of Zurich, Department of Geography, Zurich, Switzerland
S. Bleisch and S. Nebiker, University of Applied Sciences Northwestern Switzerland
J. Fisler, University of Zurich, Computing Services, Zurich, Switzerland
T. Grossmann and M. Niederhuber, ETH Zurich, Forest Engineering, Zurich, Switzerland
C. Collet, University of Fribourg, Department of Geosciences, Geography Unit,
Switzerland
L. Hurni, ETH Zurich, Institute of Cartography, Zurich, Switzerland

Over the past decade, initiatives to fund the development of e-learning content for academic programs have been implemented in various countries. However, many of these e-learning projects quietly disappeared after funding ran out, since they were not built for sustainability. In this paper, we propose a strategy to achieve better sustainability and

longevity of e-learning content. The strategy builds on the experience of GITTA, a large multilingual e-learning project that originally started out in Switzerland. The strategy encompasses four elements: quality content with a modular structure and a common pedagogical model; a technical framework that allows direct translation of pedagogy into content and that alleviates maintenance; an open content strategy that allows publication of content as open educational resources (OER) and thus helps to attract a larger user base; and an organizational structure that is independent from the original project consortium and thus allows enlargement of the author base.

Au cours de la dernière décennie, plusieurs pays ont mis en œuvre des initiatives visant à financer l'élaboration de contenus d'apprentissage en ligne, aux fins des programmes universitaires. Toutefois, plusieurs projets d'apprentissage en ligne sont disparus sans vagues après l'épuisement des fonds, car ils n'étaient pas conçus pour durer. Le présent article expose une stratégie permettant de prolonger la durabilité et la longévité des contenus d'apprentissage en ligne. La stratégie repose sur l'expérience de GITTA, un vaste projet d'apprentissage en ligne multilingue qui est né en Suisse. La stratégie englobe quatre éléments : un contenu de qualité avec une structure modulaire et un modèle pédagogique commun; un cadre technique qui permet un transfert direct de la pédagogie dans le contenu et qui allège la tenue à jour; une stratégie de contenu ouvert qui permet la publication du contenu comme des ressources éducatives ouvertes (REO) et, par conséquent, attire un plus grand nombre d'utilisateurs; et enfin, une structure organisationnelle qui est indépendante du consortium de projet original et qui permet ainsi d'élargir le groupe d'auteurs.

THE ROLE OF GEOSPATIAL REASONING IN EFFECTIVE GIS PROBLEM SOLVING: K-16 EDUCATION LEVELS

Niem Tu Huynh and Bob Sharpe

Wilfrid Laurier University, Waterloo, Ontario

Effective teaching of Geographic Information Systems (GIS) is hampered by limited spatial reasoning of students. The ability to reason about spatial relations, including the identification of spatial patterns and spatial associations, is important to geographic problem solving using a GIS. In this paper, we report one aspect of a larger study that investigates how expertise in spatial thinking is related to strategies for solving geographic problems using a GIS. To explore this relationship, research was conducted with 104 geography students in Waterloo, Ontario, Canada. Students were drawn from four educational levels: Grade 9 students, 13 to 14 years of age; 1st year undergraduate university students, 3rd and 4th year undergraduate geography majors; and geography students at the graduate level ranging from 22 to 32 years of age. Participants first responded to a 30-item scale differentiating spatial thinkers along a novice-expert continuum. Scores on the scale showed an increase in spatial reasoning with level of education, such that Grade 9 students averaged 7.5 out of 30 while the mean score of graduate students was 20.6. Students were then given a simple geographic problem to solve using a GIS. Our analysis here examines the relationship between performance on the spatial reasoning scale and the observed problem solving strategies applied while using a GIS.

In general, students with lower scores were more apt to use basic visualization (zoom/measure tools) or buffer operations, while those with higher scores used a combination of buffers, intersection and spatial queries. There were, however, exceptions as some advanced students used strategies that overly complicated the problem while others used visualization tools alone. The findings show complexities in the relationship of spatial reasoning to geographic problem solving using a GIS and suggest several practical implications for teaching with GIS.

L'enseignement efficace des Systèmes d'information géographique (SIG) est entravé par le raisonnement spatial limité des étudiants. La capacité de raisonner en terme de relations spatiales, notamment la détermination de scénarios spatiaux et d'associations spatiales, est importante pour la résolution de problèmes géographiques grâce aux SIG. Dans le présent article, nous relatons une facette d'une étude plus vaste qui enquête sur la manière dont l'expertise dans la pensée spatiale est reliée aux stratégies, afin de résoudre les problèmes géographiques grâce aux SIG. Afin d'étudier cette interrelation, on a effectué une recherche auprès de 104 étudiants en géographie de Waterloo, Ontario, Canada. Ces étudiants proviennent de quatre niveaux d'études : des étudiants de 9^e année, de 13 et 14 ans; des étudiants de 1^{ère} année de premier cycle universitaire; des étudiants de 3^e et 4^e années du baccalauréat avec spécialisation en géographie; et des étudiants en géographie de deuxième cycle universitaire, de 22 à 32 ans. Les participants ont d'abord répondu à des questions permettant d'évaluer sur une échelle de 0 à 30 leurs capacités de raisonnement spatial selon une classification de novice à expert. Les notes obtenues ont démontré une augmentation du raisonnement spatial avec le niveau d'éducation, comme cette moyenne de 7,5 sur 30 des étudiants de 9^e année, alors que la note moyenne des étudiants de deuxième et troisième cycles était de 20,6. On a donné aux étudiants un problème géographique simple à résoudre grâce aux SIG. Notre présente analyse étudie le lien entre le rendement sur l'échelle de raisonnement spatial et les stratégies de résolution de problèmes observées appliquées en utilisant un SIG.

Règle générale, les étudiants présentant des notes plus faibles étaient plus aptes à utiliser la visualisation de base (zoom / outils de mesure) ou les opérations de zones tampons, tandis que ceux qui ont eu des notes plus élevées utilisaient une combinaison de zones tampons, d'intersections et de requêtes spatiales. Toutefois, il y a eu des exceptions, car certains étudiants avancés ont utilisé des stratégies qui compliquaient exagérément le problème tandis que d'autres ont utilisé seulement des outils de visualisation. Les conclusions démontrent la complexité des liens entre le raisonnement spatial et la résolution de problèmes géographiques grâce à un SIG et suggèrent plusieurs mises en œuvre pratiques destinées à l'enseignement au moyen des SIG.

PCGAP: PATTERN CATALOG FOR GIS APPLICATION PROGRAMMING

Bin Li, Department of Geography, Central Michigan University, Michigan, USA

Jianya Gong, Wenjue Jia, and Yang Yu, State Key Laboratory for Information Engineering in Surveying, Mapping and Remote Sensing, Wuhan University, Wuhan, China

Geographic information systems (GIS) application programming at the component level is a challenge for students whose GIS backgrounds are established through software

systems with command-level interfaces. The root of the problem is both conceptual and technical. Resolution of the problem requires assistance in making an association between previous knowledge and the new representation. This paper presents our experience in using Pattern Catalog for GIS Application Programming (PCGAP) to deal with this problem. PCGAP explicitly records the component-level implementation of command-level operations and helps users search for and retrieve patterns. A pattern is specified through sixteen elements from which seven are extracted to form an entry in the pattern catalog. PCGAP has three system components: pattern store, glossary, and client. These components communicate with each other through the network. Students interact with PCGAP through a graphical user interface (GUI), which provides the connection to pattern stores, pattern composition and editing, pattern search, and pattern output. PCGAP was evaluated through performance comparisons. The outcome was encouraging.

La programmation d'applications de systèmes d'information géographique (SIG) sur le plan des composants constitue un défi pour les étudiants dont les connaissances en SIG sont acquises à partir de systèmes logiciels à interface en mode de commande. Le problème est à la fois conceptuel et technique. Afin de résoudre ce problème, il faut de l'aide pour faire un lien entre les connaissances antérieures et la nouvelle représentation. Cet article présente notre expérience dans l'utilisation d'un Catalogue de modules pour la programmation d'applications SIG (CMPAS) pour palier au problème. Le CMPAS enregistre explicitement la séquence d'assemblage de modules de commande (opérations) et aide les utilisateurs à chercher et à trouver des modules. Un module est défini par seize éléments dont sept sont extraits pour former une entrée dans le catalogue de modules. Le CMPAS a trois composantes de système : inventaire de modules, glossaire et client. Ces composantes communiquent entre elles à travers le réseau. Les étudiants interagissent avec le CMPAS par l'entremise d'une interface graphique (GUI) qui leur permet d'accéder à l'inventaire, à l'assemblage et à l'édition, à la recherche de modules ainsi qu'à la production de nouveaux modules. On a évalué le CMPAS par comparaison de performance et les résultats sont encourageants.

BRINGING OPERATIONAL GIS INTO UNIVERSITY CLASSROOMS

Weihe (Wendy) Guan and Guoping Huang

Center for Geographic Analysis and the Extension School, Harvard University

Cambridge, Massachusetts

As geospatial technology matures, the demand for well trained GIS professionals is increasing. Universities and colleges are adding new GIS programs to meet this demand. However, many students who enter the job market after taking a few courses in GIS still find themselves challenged by the complexity of the real-world tasks. Data is not clean; analytical procedures are not laid out; visualization requirements are too diverse. GIS projects in the real world are seldom as clear-cut as the course exercises. Students who have a Master's degree in GIS may be well prepared for such challenges, but many more hope to become employable with just two or three GIS courses. How to effectively prepare students for the operational GIS jobs becomes a challenge to instructors.

This study explores an innovative approach in teaching operational GIS to students who have taken only one introductory GIS course. It brings real world cases into

university classrooms and exposes students to practical solutions of multiple scenarios. In the course of 15 weeks, students learn the complete project cycle from problem definition, data review, project planning, to step-by-step operations, including data modeling, procedures automation, visualization, presentation and reporting. The class forms teams to solve network logistic routing for an emergency relief operation, design a geodatabase for a municipal GIS department, and perform 3D modeling for a campus solar radiation analysis.

The design of the course allows students to learn the skills needed for solving all three cases in class, while focusing on one of the cases for hands-on work in lab hours and take-home assignments. The combination of lectures, demos, student presentations and class discussions provides an engaging environment for all students. Guest lecturers from the case sponsoring organizations bring real world experience and scenarios into the classroom, enriching students' understanding of the problems and making sure that the classroom solutions are indeed operationally sound. Such a course becomes the students' training ground and the case sponsoring organizations' problem solving test bed.

À mesure que la technologie géospatiale mûrit, la demande de professionnels SIG bien formés s'accroît. Les universités et les collèges ajoutent de nouveaux programmes d'études en SIG pour satisfaire à cette demande. Toutefois, de nombreux étudiants qui se lancent sur le marché du travail après avoir suivi quelques cours sur les SIG se trouvent toujours interloqués par la complexité des tâches du monde réel. Les données ne sont pas parfaitement structurées, les procédures d'analyse ne sont pas établies; les exigences de visualisation sont trop diversifiées. Les projets SIG dans le monde réel sont rarement aussi simples que les exercices de cours. Les étudiants qui ont une maîtrise en SIG sont sûrement bien préparés pour de tels enjeux, mais plusieurs autres espèrent être prêts à travailler après seulement deux ou trois cours sur les SIG. La façon de préparer efficacement les étudiants aux emplois avec des SIG opérationnels devient un enjeu pour les formateurs.

Le présent article expose une démarche novatrice en enseignement de SIG opérationnels aux étudiants qui ont suivi seulement un cours d'introduction aux SIG. Elle apporte des cas du monde réel dans les salles de classe de l'université et expose aux étudiants des solutions pratiques de multiples scénarios. Dans le cours de 15 semaines, les étudiants voient le cycle complet d'un projet englobant la définition du problème, l'examen des données, la planification du projet, les opérations étape par étape, incluant la modélisation des données, l'automatisation des procédures, la visualisation, la présentation et la préparation de rapports. La classe forme des équipes pour découvrir le cheminement logistique en vue d'une opération de secours d'urgence, pour concevoir une base de données géographique pour un service SIG municipal, de même que pour effectuer une modélisation en 3 D pour une analyse du rayonnement solaire sur le campus.

Le cours est conçu de manière à permettre aux étudiants d'acquérir les compétences nécessaires pour résoudre les trois cas en classe, tout en se concentrant sur l'un de ces cas pour les travaux en laboratoire et à la maison. Le mélange de lectures, de démos, d'exposés d'étudiants et de discussion en classe fournit un milieu stimulant pour tous les étudiants. Les conférenciers des organismes commanditaires du cas apportent une expérience et des scénarios du monde réel dans la salle de classe, approfondissent la compréhension qu'ont les étudiants des problèmes et assurent que les solutions en classe

sont vraiment judicieuses du point de vue opérationnel. De tels cours deviennent la formation sur le terrain des étudiants et un banc d'essai pour la résolution du problème des organismes commanditaires des cas.