

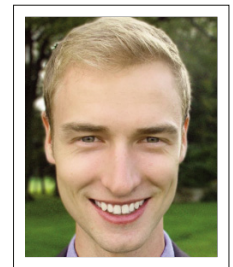
USING DISTRIBUTED MAP OVERLAY AND LAYER OPACITY FOR VISUAL MULTI-CRITERIA ANALYSIS

Michael Markieta, Claus Rinner

Department of Geography, Ryerson University, Toronto, Ontario

Strategic decision-making is often based on multiple decision criteria and on the decision-makers' preferences regarding relative criterion importance. We present version 2 of a map overlay and opacity tool (moot2), which supports the visual exploration of decision-making scenarios. The tool uses a basic function of geographic information systems (GIS): visual map overlay. In this approach, visual overlay serves as a representation of weighted linear combination in multi-criteria decision analysis (MCDA). Using the tool, we model a global human influence index for the extent of the province of Ontario, Canada. The index is a weighted overlay of six indicators that represent human influence on the land. The semi-transparent overlay of the six indicator layers occurs online in a web browser, making it accessible to distant collaborators in low-technology settings. The software architecture of moot2 includes the OpenLayers JavaScript library to display thematic Web Map Service (WMS) layers, such as the human influence indicators, on top of popular base map services, such as OpenStreetMap or Google Maps. The tool also uses jQuery, a JavaScript library that enables interactions between the user and the map environment. Layer opacity is manipulated by the jQuery Slider, permitting the user to generate on-the-fly weighting schemes for the combination of the human influence indicators. By removing the analytical engine (i.e., GIS), decision-makers can perform rapid MCDA without recalculating composite evaluation scores. The case study demonstrates how visual-spatial MCDA supports the refinement of decision-making parameters such as criterion weights.

La prise de décisions stratégiques est souvent basée sur des critères décisionnels multiples et sur les préférences des décideurs concernant l'importance relative de ces critères. Nous présentons la version 2 d'un outil de superposition de cartes à opacité réglable (moot2), qui aide à explorer visuellement les scénarios de prise de décisions. Cet outil utilise une fonction fondamentale des systèmes d'information géographique (SIG) : la visualisation de cartes superposées. Dans cette approche, la superposition visuelle sert à représenter la combinaison linéaire pondérée dans l'analyse décisionnelle multicritères. À l'aide de cet outil, nous modélisons un indice d'influence humaine globale à l'échelle de la province de l'Ontario au Canada. L'indice est une superposition pondérée de six indicateurs qui représentent l'influence humaine sur le terrain. La couche semi-transparente résultant de la superposition des six couches d'indicateurs est produite en ligne dans un navigateur Web, devenant ainsi accessible à des collaborateurs éloignés qui utilisent des environnements technologiques peu développés. L'architecture logicielle de moot2 comprend la bibliothèque OpenLayers JavaScript afin d'afficher des couches thématiques de Services de cartes Web (SCW), comme des indicateurs d'influence humaine, sur des services cartographiques de base très répandus comme OpenStreetMap et Google Maps. L'outil utilise également jQuery, une bibliothèque JavaScript qui permet l'interaction entre l'utilisateur et l'environnement de la carte. L'opacité des couches est maniée par le jQuery Slider, ce qui permet à l'utilisateur de générer sur le champ des grilles de pondération pour la combinaison des indicateurs d'influence humaine. En enlevant le moteur analytique (c.-à-d. le SIG), les décideurs peuvent entreprendre de rapides analyses décisionnelles multicritères sans recalculer les cotes d'évaluations combinées. L'étude de cas démontre comment l'analyse décisionnelle multicritères visuo-spatiale permet de raffiner les paramètres de prise de décisions comme la pondération des critères.



M. Markieta



C. Rinner

crinner@ryerson.ca

1. Introduction

Geospatial data are usually organized and managed in a layer model to support GIS operations (e.g., Clarke [2001]). The layer model separates geographic features or fields into different datasets according to their geometry type and their theme. For example, roads are represented as lines in a vector data

structure on one layer, while the distance from the nearest road is represented as a raster surface on another layer.

Map overlay is a basic function of GIS (e.g., Malczewski [1999]), yet there are two distinct forms: *visual* overlay and *computational* overlay. Visual overlay is concerned with the rendering on the user's screen of a map image created as a