

Купцов К.В., Андрианов Д.Е.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: kirill-kuptsov@rambler.ru, andrianovde@inbox.ru*

Представление пространственной информации с использованием топологии и топологических отношений

Анализ и обработка геоданных – сложная и трудоемкая задача. Одной из ее подзадач является классификация пространственной информации. Мировыми исследователями предлагаются некоторые способы пространственной классификации, основанной на анализе геометрических, спектральных и текстурных признаков [1]. Получает развитие подход, применяющий топологический анализ информации. Для его применения необходимо произвести формирование топологии [2] объектов карты. Множество возможных топологических отношений содержится в множестве $OR = \{OR_1, OR_2, \dots, OR_k\}$ (где k - количество видов пространственных отношений в множестве OR). Объекты множества O карты M можно описать следующим образом: $M \supset \{O_1, O_2, \dots, O_n\}$ (где n - количество объектов карты M). Тогда для карты M топологические отношения между объектами O можно выразить так:

$$M \supset \begin{bmatrix} & O_{1,1} & O_{1,2} & \dots & O_{1,i} & \dots & O_{1,n} \\ O_{1,1} & 0 & & & & & \\ O_{1,2} & OR_2 & 0 & & & & \\ \dots & \dots & \dots & 0 & & & \\ O_{1,j} & OR_4 & OR_2 & OR_3 & 0 & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & \\ O_{1,n} & OR_8 & OR_7 & OR_5 & OR_6 & OR_4 & 0 \end{bmatrix}, \quad (1)$$

Установив топологию объектов карты, можно производить сравнение различных областей карты. Например, выявлять соответствия для разнородных карт одной местности [3] или отслеживать изменения территории, добавив временной параметр t . Благодаря подходу на основе топологического анализа возможна автоматическая генерация карт [4,5].

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке администрации Владимирской области согласно договору №326 от 29.09.2017.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и администрации Владимирской области в рамках научного проекта № 17-47-330387.

Литература

- [1] Du S., Zhang F., Zhang X. Semantic classification of urban buildings combining VHR image and GIS data: An improved random forest approach // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. – 2015. – Vol.105. – P. 107–119.
- [2] Edelsbrunner H., Harer J.L. Computational Topology. An Introduction // Amer. Math. Soc., Providence, Rhode Island. – 2010.
- [3] Eremeev S., Kuptsov K., Romanov S. An approach to establishing the correspondence of spatial objects on heterogeneous maps based on methods of computational topology // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). – 2018 – Vol. 10716 LNCS – P. 172-182.
- [4] Grabler, F. Automatic generation of tourist maps / Grabler, F. and Agrawala, M. and Sumner, R.W. and Pauly, M. // ACM Transactions on Graphics. – 2008. – Vol. 27(3). – 100.
- [5] Lin C.H., Chen J.Y., Hsu S.S., Chung, Y.H. Automatic tourist attraction and representative icon determination for tourist map generation // Information Visualization. – 2014 – Vol. 13 – №1 – P. 18-28.