

Алгоритм сравнения пространственных конфигураций из непересекающихся объектов в ГИС

Взаимодействие пространственных объектов является одной из ключевых задач в области геоинформатики. Существует достаточное количество публикаций, которые посвящены этой теме [1-3]. Однако в них в основном наблюдается описание таких объектов, которые имеют явное взаимодействие, т.е. пересечение, вложенность, соседство и т.д. Существует множество различных взаиморасположений объектов, которые описывают эти ситуации [4]. Но что касается непересекающихся объектов, то при их описании возникают сложности, связанные с их идентификацией. При этом комплексный анализ их расположения может дать много полезной информации.

Основная идея алгоритма идентификации непересекающихся пространственных объектов заключается в следующем. Задаются две пространственные сцены, каждая из которых состоит из не связанных между собой точечных, линейных или полигональных объектов. Пространственные сцены представляют собой фрагменты карт, в том числе разных масштабов и разной территории. Также задается структурный элемент, относительно которого будут сравниваться фрагменты карт. Далее проверяется, можно ли пространственную сцену из непересекающихся объектов соединить так, чтобы они представляли единый объект. Но при этом созданный единый объект должен обладать теми же признаками, что и структурный элемент. Если каждую пространственную сцену можно геометрически соединить до структурного элемента, то будем говорить, что две сцены идентичны по этому структурному элементу.

Опишем формально данный метод.

Пусть даны две пространственные сцены g_1 и g_2 , состоящие из непересекающихся объектов, а также структурный элемент s .

Будем говорить, что g_1 и g_2 идентичны по структурному элементу s , т.к. g_1 и g_2 могут быть преобразованы к s путем дополнительного построения так, что g_1 и g_2 будут иметь одинаковые свойства с s .

Данный подход может использоваться для поиска пространственных объектов заданной структуры. Например, в геологии поиск линеаментов или кольцевых структур затрудняется тем, что линейные или кольцевые структуры не представлены в явном виде, а имеют разрывы. Доведя пространственные объекты с разрывами до нужного непрерывного структурного элемента, мы сможем найти необходимые участки карты с определенными свойствами.

Литература

1. Н. Tom Bruns, Max J. Egenhofer Similarity of Spatial Scenes, 7th Symposium on Spatial Data Handling, 1995, p.31-42.
2. Xiang Zhang, Tinghua Ai, Jantien Stoter, Menno-Jan Kraak, Martien Molenaar Building pattern recognition in topographic data: examples on collinear and curvilinear alignments, Geoinformatica, Volume 17 Issue 1, January 2013 p.1-33.
3. Атанов А.В., Крыловецкий А.А., Кургалин С.Д., Протасов С.И. Пространственная реконструкция в системах компьютерного зрения на основе web-камер, Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2011. № 2. С. 149-153.
4. Еремеев С.В., Филимонов М.М. Алгоритм кодирования пространственных идентификаторов в иерархических топологических системах // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. 2014. №4. С. 50-58.