



О.К. Головнин, О.Н. Сапрыкин, Т.И. Михеева

## ПАТТЕРНЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-КООРДИНИРОВАННЫХ ДАННЫХ

(Самарский государственный аэрокосмический университет)

В основе системы хранения графической части пространственной информации и модуля визуализации геоинформационной системы (ГИС) находится модель (представление) пространственно-координированных данных – способ цифрового описания пространственных объектов, тип структуры пространственных данных.

Разрабатываемая транспортная ГИС «ITSGIS» ориентирована на работу с векторным представлением пространственных данных. Эффективная визуализация векторных данных осложнена необходимостью применения цветовых схем к отдельным пространственным объектам на различных масштабах визуализации. Усовершенствование качества визуализации векторных данных в «ITSGIS» достигнуто за счет применения механизма паттернов. Для описания паттернов используются принципы, изложенные в [1].

### **Паттерн «Расходящаяся цветовая схема»**

$N$  = Расходящаяся цветовая схема.

$G$  = Необходимость визуализации ряда данных, имеющих некое «центральное» значение. В таком ряду важно расположение данных относительно центрального значения. Центральным может выступать нулевое, среднее или медианное значение.

$S$  = Отображать расходящиеся данные с помощью расходящейся двусторонней цветовой гаммы. Цветовая схема должна использовать интенсивность цвета для указания значения отображаемой величины и оттенки цвета для знака величины. В случаях, когда знак не является значимым, использовать схему в оттенках одного цвета. Брюэр выделил следующие эффективные цветовые схемы [2]: красный / синий, оранжевый / синий, оранжевый / фиолетовый, желтый / фиолетовый, коричневый / синий, желтый / голубой.

$R$  = Возрастает репрезентативность отображения пространственных данных.

В классических задачах картографии паттерн применяется, например, для отображения температуры воздуха. За центральное значение принимается  $0^{\circ}\text{C}$ . Красные цвета обозначают температуру воздуха выше центрального значения, синие цвета – ниже центрального значения. Цветовые схемы в оттенках одного цвета применяются, например, для отображения глубин в океане.

В «ITSGIS» паттерн используется для отображения интенсивности дорожного движения. За центральное значение интенсивности дорожного движения принимается пропускная способность участка улично-дорожной сети. Значения интенсивности, превышающие центральное значение, отображаются оттенками красного цвета, значения меньше центрального – оттенками зеленого.



Использование нестандартной для ГИС цветовой схемы обусловлено спецификой предметной области и следующими аналогиями: зеленый сигнал светофора разрешает движение – низкая интенсивность позволит свободно проехать участок улично-дорожной сети, красный сигнал светофора запрещает движение – высокое значение интенсивности не позволит проехать данный участок без вынужденных остановок.

**Паттерн «Последовательная цветовая схема»**

$N$  = Последовательная цветовая схема.

$G$  = Необходимость визуализации массивов пространственных данных, включающих диапазоны значений без выделения «центрального» значения.

$S$  = Отображать последовательные данные, используя последовательность шагов яркости с одним оттенком цвета. Лайт и Бартлейн не рекомендуют использовать спектральные цветовые схемы, оттенки желтого и желто-зеленого цветов для визуализации последовательных данных [3].

$R$  = Возрастает репрезентативность отображения пространственных данных.

В классических задачах картографии паттерн применяется, например, для отображения населенности регионов. В «ITSGIS» с использованием данного паттерна решаются задачи отображения числа жителей и количества автомобилей на единицу населения в транспортных районах.

**Паттерн «Зависимое от точности данных отображение»**

$N$  = Зависимое от точности данных отображение.

$G$  = Необходимость визуализации данных различной точности без искажений. Пространственно-координированные данные в ГИС получены с определенным разрешением различными методами: путём проведения измерений, расчетов, моделирования и др. Многие методы визуализации используют интерполяцию, но разрешение данных является важной характеристикой и не должно быть искажено. Одновременное отображение данных, полученных с высоким и низким разрешением, может скрыть важные ограничения или характер базовой модели.

$S$  = Визуализация должна зависеть от текущего масштаба отображения карты. Эффективное разрешение карты различно для каждого масштаба отображения. Необходимо отображать пиксели изображения карты как можно точнее, без сглаживания. Если эффективного разрешения карты недостаточно для точной визуализации, необходимо применять альтернативное картографическое представление, например, точечные символы, упрощенные объекты. Отображение должно ясно обозначать нулевые или недостающие значения, используя черный, белый или нейтральный цвет.

$R$  = Возрастает точность отображения пространственных данных.

В «ITSGIS» данный паттерн лежит в основе модуля визуализации. Все слои электронной карты, как составляющие картографическую основу, так и специальные, содержащие информацию об объектах транспортной инфраструктуры, отображаются точно и без искажения только на тех масштабах, когда разрешение данных достаточно. При увеличении масштаба отображения (при-



ближении) данные отображаются точечными символами или надписями, при уменьшении масштаба (отдалении) данные отображаются упрощенными объектами, создаваемыми по алгоритму, описанному в [4].

#### **Паттерн «Различия в данных»**

$N$  = Различия в данных.

$G$  = Необходимость визуализации полученных при различных условиях однотипных данных в одной области карты. Вместо сравнения двух изображений визуально, необходимо сформировать одно изображение, соответствующее различию в данных. В зависимости от распределения данных, рассчитанные различия между двумя наборами данных могут оказаться более полезными, чем два набора данных сами по себе.

Наиболее востребованы различия между:

- двумя крайними значениями;
- данными и центральным значением;
- данными измерений и данными, полученными в результате моделирования.

$S$  = Визуализировать различия в данных в относительных или абсолютных значениях. Отображение различий осуществлять в соответствии с паттернами «Расходящаяся цветовая схема» и «Последовательная цветовая схема».

$R$  = Возрастает скорость сравнительного визуального анализа данных, отображается больше информации в меньшем пространстве.

В «ITSGIS» применение данного паттерна позволяет изучать изменение интенсивности дорожного движения, выявлять технические средства организации дорожного движения, которые необходимо установить на улично-дорожную сеть.

Применение паттернов визуализации пространственно-координированных данных в транспортной ГИС «ITSGIS» позволило увеличить репрезентативность и точность визуализации, снизить количество ошибок интерпретации отображаемых данных, увеличить скорость выполнения анализа данных.

### **Литература**

1. Михеева Т.И., Головнин О.К. Паттерны поддержки принятия решений по дислокации технических средств организации дорожного движения // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2013): труды Междунар. науч.-технич. конф.. – Самара: Изд-во Самарского науч. центра РАН, 2013. –С. 267-272.
2. Brewer C. A. Guidelines for selecting colors for diverging schemes on maps // The Cartographic Journal. – 1996. – Т. 33. – №. 2. – С. 79-86.
3. Light A., Bartlein P. J. The end of the rainbow? Color schemes for improved data graphics // Eos, Transactions American Geophysical Union. – 2004. – Т. 85. – №. 40. – С. 385-391.
4. Douglas D. H., Peucker T. K. Algorithms for the reduction of the number of points required to represent a digitized line or its caricature // Cartographica: The In-



International Journal for Geographic Information and Geovisualization. – 1973. – Т. 10. – №. 2. – С. 112-122.

А.А. Губайдуллина, В.В. Мокшин

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

(Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ)

В настоящее время компьютеризация в нашем обществе очень быстрыми темпами и играет огромную роль в жизни человека. При помощи компьютерных технологий автоматизируется широкий круг процессов, которые в недалеком прошлом возлагались на человека. Информационные технологии используются повсюду: в промышленности, в транспорте, в быту и пр.

Проблема заключается в том, что существующие системы слежения требуют участия операторов для обработки видеопотока, и это требует огромных человеческих ресурсов. Автоматизация данного процесса позволяет сократить время обработки видеопотока. Также это способствует повышению производительности, так как время на обработку и идентификации потребует меньшее количество времени, и за такой же срок будет обработано больший видеопоток.

Решение проблемы идентификации автомобиля по регистрационному номерному знаку является важным аспектом безопасности и контроля. Использовать такой продукт можно в различных сферах применения, касающихся автотранспорта. Примером могут служить автотранспортные предприятия, заправочные станции, контроль скорости движения, автомобильные стоянки, контроль въезда на территорию предприятия и т.п.

В настоящее время существует не так много систем определения номерных знаков, не все из которых являются по-настоящему качественной продукцией. Однако, параллельно с написанием алгоритмов, разрабатываются аппаратные средства именно для этих целей. Системы, обладающие высоким быстродействием и точностью распознавания, как правило, очень дороги. Высокая стоимость существующих продуктов не позволяет осуществить их массовое внедрение.

Задачу идентификации автомобиля можно условно разделить на две подзадачи: локализация номерной пластины и распознавание символов. Данная работа посвящена разработке и реализации алгоритма распознавания номерного знака. В общем случае распознавание реализуется в три этапа: предварительная обработка изображения, сегментация, собственно распознавание символов.

Предварительная обработка изображения заключается в выделении номерной пластины и обработке полученного изображения различными фильтрами с целью улучшения качества. На этапе сегментации выделяются символы, которые затем распознаются каким-либо методом.