

описать в деталях, а тем более проанализировать, не прибегая к современным информационным технологиям. Приводимые выше проблемы могут быть решены путем использования искусственных нейронных сетей, так как необходимо учитывать разнообразные не унифицированные факторы и совершать принятие решения на основе значений данных факторов [2]. В целях повышения доступности системы она проектируется в виде веб-сервиса.

Целью предлагаемой системы является создание веб-приложения для анализа разнообразных данных в сфере туризма и управления решениями предоставления туристических услуг на основе этого анализа. Основными пользователями системы являются:

- турагентства, сотрудники которых следят за анализом данных и результатами при выборе турпродуктов для потребителей;
- клиенты, которые хотят получить туристический продукт.

Предполагается, что турагентства будут использовать систему для полного процесса предоставления туристических услуг, включающий в себя анализ данных и принятие решений. Исходя из этого, первое, что нужно иметь в виду – это удобство пользования для сотрудников турагентств. Для обеспечения данной характеристики предусматриваются следующие возможности:

- управление турами, новостями;
- агрегирование данных о пользователях: предпочтения в отдыхе, личные данные, предыдущий выбор турпродуктов;

- создание обучающих данных для искусственной нейронной сети и ее обучение;

- определение наиболее подходящих турпродуктов для пользователя путем работы нейронной сети.

Несмотря на то, что первыми пользователями системы предполагаются турагентства, так же не менее важно предусмотреть удобство для клиентов; для этого проектируются следующие функции:

- поиск туров по следующим критериям: даты начала и окончания отдыха, страны, города, цены;

- личный кабинет пользователя;

- возможность купить или забронировать туры, билеты;

- отображение списка стран по регионам;

- информация о стране: описание, климат, температурный режим, советы для путешественников;

- просмотр карты мира;

- возможность оставлять отзывы на туры.

Таким образом, проектируемое программное средство предлагает решение и автоматизацию основных задач, возникающих при принятии решений о выборе турпродукта для клиента при предоставлении туристических услуг.

Список использованных источников:

1. Дихтяр, В. И. К вопросу об использовании нейронных сетей в индустрии туризма. / В. И. Дихтяр. – 2013.

2. Хайкин, С. Нейронные сети: Полный курс. / С. Хайкин. – 2006.

РАСПОЗНАВАНИЕ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шадраков Р.Н.

Серебряная Л.В. – к.т.н., доцент

В настоящее время в различных сферах жизни идет автоматизация множества процессов с целью уменьшения необходимого для их выполнения времени, рабочей силы и количества совершаемых ошибок. Многие компании разрабатывают системы с использованием искусственного интеллекта для решения широкого класса задач, например, системы автоматического пилотирования, системы безопасности и другие системы, связанные с необходимостью принятия решений. Человек может упустить какую-либо деталь или потерять концентрацию в нужный момент, что может привести к нежелательным последствиям. Программное средство способное в режиме реального времени распознавать дорожные знаки и оповещать о них водителя, может увеличить безопасность участников дорожного движения и снизить количество нарушений ПДД.

При разработке программного средства для распознавания дорожных знаков в режиме реального времени, необходимо обеспечить высокую скорость обработки кадра, например, для достижения скорости обработки 20 кадров в секунду, нужно выполнять процесс распознавание в пределах 50 миллисекунд. Дорожные знаки делятся на несколько категорий, в зависимости от чего имеют разное цветовое оформление и форму. Большинство знаков имеют форму эллипса, прямоугольника и треугольника. Также встречаются знаки особой формы, например, знаки, предупреждающие о переезде через железную дорогу. Основными цветами являются белый, красный, синий, желтый и оранжевый. Так как знаки различных категорий имеют множество отличий, процесс распознавания сразу на целом изображении занимает слишком много времени.

Процесс распознавания дорожного знака на изображении можно разделить на два основных этапа: обнаружение знака и его классификация. С учетом современных вычислительных мощностей, процесс классификации дорожного знака выполняется сравнительно быстро, а основной вычислительной сложностью

обладает его обнаружение на изображении. Среди методов обнаружения объекта на изображении можно выделить:

- использование цветowych фильтров;
- выделение и анализ контуров;
- сопоставление с шаблоном;
- поиск ключевых точек;
- использование методов машинного обучения.

В связи с тем, что заранее неизвестно какой из множества знаков находится на изображении, использование метода сопоставления с шаблоном или поиска ключевых точек нерационально. Большинство алгоритмов обнаружения дорожных знаков используют преобразования Хафа, которое позволяет эффективно находить описанные параметризованными кривыми фигуры на изображении. Однако, данный метод очень чувствителен к качеству изображения и наличию шумов на нем, что приводит к увеличению времени выполнения процесса обнаружения. Следовательно, необходимо предварительно обработать исходное изображение, путем сужения области поиска и удаления посторонних шумов.

Цветовое оформление знака зависит от его категории, а это означает, что нельзя ограничиться простым использованием цветowych фильтров для поиска областей изображения, где может находиться дорожный знак. Однако, большинство знаков имеет выраженный контур, следовательно, можно использовать метод выделения границ, путем поиска мест резкого изменения градиента яркости, после чего проверять найденные линии-границы на соответствие необходимым геометрическим фигурам. В случае, если фигура является допустимой, то можно начать процесс распознавание области изображения, находящейся внутри найденной границы.

Из-за разнообразия признаков у дорожных знаков в разных категориях стоит использовать нейронную сеть, однако для ее обучения понадобится объемная обучающая выборка. Необходимо рассматривать случаи, когда дорожный знак частично закрыт, что приводит к искажению его формы, а также учитывать уровень освещения на изображении в зависимости от времени суток.

Выделение областей с потенциальным дорожным знаком, позволяет сократить время, необходимое на распознавание дорожных знаков на изображении. Для улучшения процесса распознавания знаков при использовании в режиме реального времени стоит добавить механизм отслеживания положения ранее обнаруженного знака на соседних кадрах, чтобы избежать его повторного распознавания.

Список использованных источников:

1. Попов Е.Ю., Крыжановский Д.И. Алгоритм распознавания дорожных знаков ограничения скорости // Современные научные исследования и инновации. 2012. № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2012/06/14717>. – Дата доступа: 11.01.2018.
2. Якимов П.Ю. Предварительная обработка цифровых изображений в системах локализации и распознавания дорожных знаков // Компьютерная оптика. 2013;37(3). – 401-405 с.
3. Якимов П.Ю. Отслеживание дорожных знаков в видеопоследовательности с использованием скорости автомобиля // Компьютерная оптика. 2015;39(5). – 755-800 с.

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Шамына А.Ю., Ардяко А.Д.

Лапицкая Н.В. – к.т.н., доцент

Сегодня проблема загрязнения окружающей среды радионуклидами стоит достаточно остро. Радиоактивное загрязнение в результате аварии на ЧАЭС является наиболее тяжелой экологической проблемой Беларуси. При этом отсутствуют современные автоматизированные средства информирования населения о радиоактивном загрязнении территории. Также отсутствует средство, позволяющее установить связь между плотностью радиоактивного загрязнения и видами деятельности, безопасных при текущей плотности радиоактивного загрязнения.

Основной целью данной научной работы является создание геоинформационной системы для оценки уровня радиоактивного загрязнения территории РБ, которая может эксплуатироваться на мобильных устройствах. При этом пользователь системы не обязан знать тонкости радиозоологии, изучать тематические карты, анализировать информацию.

В программном средстве предусмотрена реализация целого ряда функций. Одной из ключевых является функция определения динамики загрязнения территории различными радионуклидами по годам. Реализована возможность ввода координат точки различными способами для анализа радиационной обстановки. Исходя из плотности загрязнения и его вида, пользователю предоставляются рекомендации о видах деятельности, которые не рекомендуется производить на данной территории. Также доступен краткий справочник основных терминов и понятий радиационной безопасности.

В дополнение, для большей наглядности, реализовано графическое отображение данных о плотности в виде графиков и на картографической подложке.