

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛАНА ЭВАКУАЦИИ ДЛЯ МАРШРУТИЗАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО ЗДАНИЮ

А.С. Ермаков, И.С. Зарифулина, В.А. Осанов

Поволжский государственный университет телекоммуникации и информатики, Самара, Россия

Обоснование. Согласно данным Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, только за 2021 г. произошло более 300 тысяч случаев возникновения пожара. Из них возгорания в зданиях и сооружениях составило 64 тыс., что составляет более 37 % от общего количества. Пожар наносит не только материальный ущерб и портит экологию планеты, но также может повлечь гибель людей. За 9 мес. того же 2021 г. зафиксировано 5900 погибших [1].

В стрессовых ситуациях человек имеет свойство оказывать паталогические, нерациональные для себя действия [2, 3]. При пожаре, например, он может запутаться в небольшом здании. К тому же в случаях возгорания роль играет не только психологическая устойчивость человека, но и размеры самого здания. Сооружение попросту может оказаться большим.

Цель — разработать веб-сайт, с помощью которого пользователь сможет задать входные параметры, а в частности, отсканировать с помощью мобильного устройства план эвакуации и вследствие чего получить для себя визуальную модель данных, которая предоставит пользователю следующий набор функций:

- индикатор местоположения пользователя;
- графически проложенный маршрут к ближайшему эвакуационному выходу;
- горячие клавиши вызова соответствующей спасательной организации;
- информацию об электрощитах, пожарных кранах, огнетушителях и о кнопке включения средств пожарной автоматики.

Методы. Создание такого приложения подразумевает разработку ряда технологий, для реализации всех целей данного проекта. Первым методом выступит создание сканера через переднюю камеру мобильного телефона. Вторым — нейронная сеть, способная проводить идентификацию и обрабатывать полученный кадр на вопрос валидности схемы плана эвакуации. Третий метод — функция обработки изображения. Пиксельная обработка растрового изображения должна:

- убрать фон изображения для того, чтобы пользователь смог видеть, что у него под ногами;
- подчеркнуть основные элементы в плане эвакуации для сосредоточения внимания пользователя на них.

Одним из самых важных методов является четвертый, отвечающий за функциональный этап разработки — маршрутизацию. Навигация пользователя по зданию будет осуществляться при помощи нейронной сети, фиксирующей контрольные точки в плане эвакуации. После получения данных о нахождении искомого позиция в работу вступает алгоритм Дейкстры, который находит кратчайший маршрут до эвакуационного выхода. Когда какая-либо вершина μ становится помеченной, то расстояние du будет кратчайшим.

Результаты. Результатом выполнения вышеприведенных методов и компоновки их в одно цельное веб-приложение будет рабочая система нахождения кратчайшего маршрута в сканируемом плане эвакуации, развернутая под API (англ. Application Programming Interface — интерфейс программирования приложений) Django. Техническим результатом станут разработанные алгоритмы пиксельной обработки растрового изображения, с возможностью конвертации его в векторный формат, нейронная сеть, отвечающая за идентификацию плана эвакуации и машинное зрение, определяющее контрольные точки в схеме плана эвакуации.

Выводы. Цифровая система моделирования плана эвакуации для маршрутизации пользователя по зданию позволит человеку быть уверенным в правильном маршруте. Более того, наличие сопровождающего приложения качественно понизит уровень стресса человека, что во много раз увеличит шансы на спасение в экстренной ситуации. Кроме этого, для пользователя данного приложения станет возможным самостоятельно предотвратить ситуации мелкого возгорания, за счет системы сопровождения к устройствам, отвечающим за пожаротушение.

Ключевые слова: нейронная сеть; машинное зрение; цифровая система; алгоритм Дейкстры; экстренная ситуация.

Список литературы

1. Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2021 г. Москва, 2021. 19 с.
2. Розенфельд Р., Селье Г. Стресс жизни. Москва: Изд-во Лейла, 1994. 384 с.
3. Поведение человека в экстремальных и чрезвычайных ситуациях // ОБЖ. Основы безопасности жизни. 2013. № 9. С. 33–38.

Сведения об авторах:

Александр Сергеевич Ермаков — студент, группа ИВТ-92, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: asermakov2431@mail.ru

Ирина Сергеевна Зарифулина — студентка, группа ИВТ-92, факультет информационных систем и технологий; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: ira.zarifulina@yandex.ru

Владимир Андреевич Осанов — научный руководитель; ассистент кафедры программного обеспечения и управления в технических системах; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, Россия. E-mail: osanov97v@mail.ru