

УДК 004.5:004.93

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ДВЕРЕЙ В ВИДЕОПОТОКЕ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНЫХ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

С. В. КУРАШОВ

Научный руководитель И. И. МАКОВЕЦКИЙ, канд. физ.-мат. наук, доц.

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Успешность внедрения ассистивных технологий для людей с нарушениями зрения определяется не только точностью лежащих в их основе математических моделей, но и качеством передачи извлеченной информации конечному пользователю. Разработанное программное обеспечение (ПО) DoorSight, предназначенное для распознавания состояния дверей в видеопотоке на основе гибридных алгоритмов компьютерного зрения (CV), решает задачу перевода визуальных данных в доступные форматы обратной связи.

Одной из проблем при эксплуатации систем CV незрячими пользователями является невозможность самостоятельной оценки освещенности в помещении. Недостаток света снижает качество видеопотока, что приводит к падению точности детекции и классификации объектов. Для решения данной проблемы в клиентской части ПО реализован алгоритм управления подсветкой. Путем анализа гистограммы яркости захватываемых кадров на стороне клиента ПО вычисляет среднюю освещенность сцены. При падении метрики яркости ниже установленного порогового значения инициируется обращение к интерфейсу MediaTrackConstraints, что позволяет активировать встроенный источник света (фонарик) телефона. Данный механизм обеспечивает робастность конвейера распознавания независимо от внешних условий освещенности.

Информирование пользователя о результатах серверных алгоритмов детекции и классификации реализовано через дублирующие вербальные и тактильные каналы связи. Основным средством передачи семантической информации о состоянии двери и наличии сопутствующих препятствий выступает модуль голосового оповещения, построенный на базе Web Speech API. Использование браузерного синтеза речи позволяет озвучивать результаты инференса моделей без возникновения сетевых задержек, характерных для потоковой передачи готовых аудиофайлов.

В качестве резервного канала обратной связи, критически важного для навигации в условиях повышенного шума, применяется тактильный отклик. Через Vibration API реализована система кодирования окружающей информации. В частности, обнаружение открытой двери сопровождается прерывистым паттерном вибрации, информирующим о возможности прохода, тогда как наличие закрытой двери обозначается непрерывным вибросигналом.

Таким образом, разработанное ПО не ограничивается анализом видеопотока, а формирует среду взаимодействия. Синергия гибридных алгоритмов CV и аппаратных веб-интерфейсов позволяет компенсировать сенсорный дефицит, обеспечивая высокий уровень безопасности при навигации.