



Научная статья

УДК 004.8

Б. А. Шрайнер

*Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск,
boris.shrayner@gmail.com*

И. О. Гончаров

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск

П. Р. Гордиенко

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск

Технологии компьютерного зрения для помощи людям с ограниченными возможностями здоровья по зрению

Авторы представляют свой опыт разработки приложения для помощи слабовидящим на основе компьютерного зрения. В статье обзревается возможности, которые представляют современные технологии компьютерного зрения и машинного обучения для создания подобных мобильных приложения для людей с ограниченными возможностями.

Ключевые слова: компьютерное зрение, машинное обучение, мобильное приложение, слабовидящие, незрячие.

Original article

B. A. Shrayner

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, boris.shrayner@gmail.com

I. O. Goncharov

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk

P. R. Gordienko

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk

Technologies of computer vision to help people with disabilities of health vision

The authors present their experience in developing applications for assisting the visually impaired based on computer vision. The article reviews the opportunities that present modern computer vision and machine learning technologies for creating such mobile applications for people with disabilities.

Keywords: computer vision, machine learning, mobile application, visually impaired, blind.

Компьютерное зрение – это технологии, позволяющие машине “видеть”. Сюда включаются задачи обнаружения, классификации и отслеживания объектов. Подобные технологии позволяют оказывать поддержку слабовидящим и незрячим, перекладывая на компьютерное зрение утерянные возможности людей, то есть машина может видеть для человека. Имея возможность синтеза речи, возможно, обеспечить



вывод полученных данных, то есть машина может увидеть что-то важное и далее может озвучить это для помощи человеку с ограниченными возможностями.

Компьютерное зрение в данный момент основано на технологиях машинного обучения, когда используются нейронные сети для анализа полученного с камеры сигнала и выдачи информации об “увиденном”.

Современные смартфоны, как правило, имеют камеру и одновременно достаточную большую вычислительную мощность, чтобы обеспечить работу компьютерного зрения [2].

Мобильные приложения для слабовидящих с компьютерным зрением можно разделить на два типа:

- приложения, работающие только онлайн: чаще всего полученная фотография или видео-поток отправляется на удаленный веб-сервер, где он обрабатывается и возвращается уже полученный результат, который уже озвучивается, то есть компьютерное зрение реализовано на удаленном сервере;

- приложения, работающие офлайн: все вычисления производятся на самом мобильном устройстве, что конечно гораздо более ресурсозатратно, зато работоспособность полностью не зависит от качества связи и работоспособности внешнего сервера.

По нашему мнению, офлайн подход в наших реалиях более важен, так как тогда человек с ОВЗ полностью автономен и не зависит от местоположения и особенностей расположения башен сотовой связи и прочих возможных особенностей приема сигнала. Кроме того, развитие современного оборудования и оптимизация библиотек компьютерного зрения (мы здесь имеем в виду более всего библиотеку компьютерного зрения Tensorflow Light) позволяет вполне эффективно решать задачи компьютерного зрения на “рядовом” мобильном устройстве [1].

Мы считаем, что можно и нужно разработать мобильное приложение, которое позволит помогать слабовидящим, “видеть” что-то и рассказывать об этом голосом.

Это даст возможность организовать как множество отдельных приложений с отдельной небольшой задачей под каждое приложение или как одно приложение с переключением текущей задачи.

Первый подход удобен тем, что такое приложение легко запустить, в том числе и голосом - “Окей Google, запустил определение автобусов”. Такие приложения фактически не имеют экранного интерфейса и по занимаемому месту невелики.

Второй подход позволяет установить только одно приложение с простым интерфейсом переключения и запуска режимов, с голосовой озвучиванием выбираемых действий и инструкцией по запуску.

Оба подхода имеют смысл, и развивается нами параллельно.

В данный момент в основном приложении реализованы следующие режимы:

- Быстрое определение - приложение в потоковом режиме рассказывает о том, что видит: известны 80 объектов, умеет попутно определять местоположение объектов и их количество: “Два человека справа”.

- Определение лиц - приложение рассказывает про лицо человека (если не видит его, то ждет, пока появится в кадре), определяя пол/возраст/эмоцию: “Перед вами испуганная девушка”.

- Определение номеров автобусов - приложение ожидает появления автобуса и рассказывает, автобус какого номера подъехал, и открылись ли у него двери: “Автобус 1208”.



Переключение между приложениями осуществляется нажатием на соответствующую область экрана и озвучивается.

В отдельные приложения вынесены следующие сценарии.

- Определение автобусов - BusNumberApp. Определение автобусов запускается автоматически и работает до сворачивания приложения.

- Быстрое определение - FastObjectDetection. После запуска приложения при удержании пальца на экране происходит автоматическое распознавание объектов и озвучивание результата.

В данный момент приложение работает на мобильных устройствах на Android. Приложение выложено в Google Play. Скачать основное приложение или отдельное мини-приложение (BusNumberApp, FastObjectDetection) можно на сайте: <https://visionassistant.ru/>

Дальнейшие наши планы:

- изготовить подобные же приложения на операционной системе IOS для поддержки смартфонов Apple. У многих слабовидящих имеются именно "айфоны", их процент сильно выше, чем у обычных пользователей.

- разработка дополнительных сценариев и мини-приложения: переход дороги (озвучивание зебры, светофоров, знаков перехода дороги), одежда (озвучивание цвета/рисунка/фактуры одежды) и других.

Подводя итоги, можно сказать, что разработка мобильных приложений с компьютерным зрением для помощи людям с ограниченными возможностями по зрению вполне возможна и это дальнейшие пути по поддержке таких людей.

Список источников

1. Шрайнер Б. А., Гончаров И. О., Гордиенко П. Р. Мобильное приложение "Головой ассистент для слабовидящих" // Экология детства особого ребёнка: материалы Международного XVI традиционного эвристического проекта День дефектологии в рамках дней науки ФГБОУ ВО "НГПУ". 2019. С. 9-11.

2. Павлова С. В. компьютерные программы для людей с ограниченным зрением // Наука и образование XXI века: Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2014. С. 87-89.

Информация об авторах

Б. А. Шрайнер – канд. психол. наук, доц. каф. педагогики и методики начального образования Института детства

И. О. Гончаров – специалист по машинному обучению и компьютерному зрению

П. Р. Гордиенко – студент 1 курс

Information about the Authors

B. A. Shrayner – candidate of psychological Sciences, associate Professor of the Department Pedagogics and methods of primary education of the Institute of Childhood

I. O. Goncharov – machine Learning and Computer Vision Specialist

P. R. Gordienko – 1st year student