

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОМОЩИ СЛАБОВИДЯЩИМ ЛЮДЯМ НА БАЗЕ
ТЕХНОЛОГИИ EDGE AI**

Бетень Д.С. (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук Муромцев Д.И.
(Университет ИТМО)**

Введение. Разработка устройств для улучшения качества жизни слабовидящих и незрячих людей является актуальным направлением современных исследований. Наиболее продвинутое технологии ассистирования, использующие искусственный интеллект, включают такие решения, как PeopleLens [1], Seeing AI [2] и Biped.ai [3]. Данные платформы предназначены для описания окружающей обстановки, распознавания и чтения текстовых отрывков, ориентирования в пространстве посредством обнаружения и прогнозирования препятствий, а также для помощи слепым людям взаимодействовать с их социальным окружением. Все вышеперечисленные устройства используют подключение к облачным сервисам для обработки изображений. Предлагаемое новое решение состоит в применении технологии периферийного искусственного интеллекта Edge AI.

Основная часть. Устройство на базе технологии Edge AI включает в себя очки с камерой, распознающей видео в режиме реального времени, динамик, преобразующий визуальную информацию в аудио для передачи данных об окружающих объектах пользователю, а также микрофон для считывания команд пользователя. Благодаря использованию периферийных вычислений система не нуждается в связке с интернетом, подключении к удаленным серверам. Таким образом, огромные объемы данных пользователя не передаются во внешний мир, всё сохраняется внутри, что обеспечивает большую безопасность и конфиденциальность, экономию трафика и быстрые вычисления. Дополнительным преимуществом является независимость устройства от качества связи и передачи данных, что предоставляет эффективный контроль над непрерывностью операций. В результате повышается производительность устройства и снижаются эксплуатационные расходы. Еще одним достоинством чипов на базе технологии Edge AI является небольшой размер, что позволит создать компактное устройство, удобное в эксплуатации [4].

В качестве аппаратного решения технологии Edge AI были выбраны нейрочипы KL520 производителя Kneron. Программное обеспечение Kneron включает в себя средства для эмуляции работы чипов с помощью виртуальных контейнеров, заранее созданные и оптимизированные реализации нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения, а также библиотеки для взаимодействия с ними, что упрощает и ускоряет разработку системы [5]. Для обеспечения работы устройства в режиме реального времени была выбрана легковесная нейросетевая модель YOLOv5.

В рамках задачи детектирования множества объектов на городских улицах используется набор данных MOT17 [6]. Классы движущихся объектов (машин, автобусов, прохожих, велосипедистов) являются целевыми и выделены красным – они наиболее важны для оценки. Классы, помеченные оранжевым, включают в себя статичные объекты (людей, столбы, мусорные баки, деревья). Классы зеленого цвета представлены надписями, вывесками, постерами.

Выводы. Спроектирована система, представляющая из себя программно-аппаратный комплекс для распознавания изображений с помощью сверточной нейронной сети YOLOv5 с аппаратной поддержкой в виде микроконтроллера со встроенным нейроускорителем Kneron KL520. При помощи настройки взаимодействия с прошивкой чипа и отладки процесса обработки изображений нейронной сетью был получен прототип программы, работающий как с записанными видео, так и в режиме реального времени.

Список использованных источников:

1. Morrison C., Cutrell E., Grayson M. PeopleLens // Interactions. – 2021. – V. 28. – № 3. – P. 10–13.
2. Description of talking camera app for those with a visual impairment [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/en-gb/ai/seeing-ai> (дата обращения: 23.01.2023).
3. Description of smart copilot for blind and visually impaired people [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.biped.ai> (дата обращения: 23.01.2023).
4. Wang X., Han Y., Victor C.M. Convergence of Edge Computing and Deep Learning: A Comprehensive Survey // IEEE Communications Surveys & Tutorials. – 2020. – V. 22. – № 2. – P. 869–904.
5. Toolchain Manual Overview [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doc.kneron.com/docs/#toolchain> (дата обращения: 10.09.2022).
6. Multiple Object Tracking Benchmark [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://motchallenge.net/data/MOT17> (дата обращения: 15.11.2022).