



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ

Дурдыев Ресул

Преподаватель, Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева

г. Ашхабад Туркменистан

Садыев Кемал

Студент, Международный университет нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева

г. Ашхабад Туркменистан

Аннотация

В статье рассматривается разработка и принципы работы компактного интеллектуального устройства для незрячих людей, предназначенного для распознавания препятствий и объектов на пути пользователя. Система основана на современных технологиях искусственного интеллекта, ультразвуковых сенсорах и аудиосигналах, обеспечивающих безопасную навигацию в реальном времени. Рассматриваются структура устройства, методы обработки данных, а также перспективы его применения в повседневной жизни.

Ключевые слова: навигация, незрячие, сенсорная система, искусственный интеллект, безопасность, ультразвуковой датчик, звуковой сигнал.

Введение

Современные технологии открывают новые возможности для повышения качества жизни людей с ограниченными по зрению. По данным Всемирной организации здравоохранения, более 43 миллионов человек во всем мире полностью лишены зрения, и еще свыше 200 миллионов имеют серьезные нарушения зрения. Для таких людей самостоятельное передвижение в городской среде сопряжено с постоянным риском столкновения с препятствиями и трудностями ориентации.

Традиционные средства, такие как трость или собака-поводырь, хотя и эффективны, но имеют ограничения — они не обеспечивают полной информации о пространстве, особенно в динамических условиях. В связи с этим актуальной становится разработка интеллектуальных систем навигации, способных анализировать окружающую среду и передавать пользователю звуковые или вибрационные сигналы, предупреждая об опасности.

Интеллектуальное устройство нового поколения, о котором идет речь в данной статье, представляет собой компактный электронный аппарат, который можно носить в кармане или прикрепить к одежде. Оно анализирует пространство перед человеком и подает звуковой сигнал через наушники, если на пути возникает препятствие.

Конструкция и принцип работы устройства

Разрабатываемое устройство имеет небольшие размеры (примерно 6×4 см) и вес менее 100 граммов, что делает его удобным для ежедневного использования. Основными компонентами являются:

- **ультразвуковой датчик** для измерения расстояния до объектов;
- **микропроцессорный блок** для анализа данных в реальном времени;
- **Bluetooth-модуль** для передачи звукового сигнала на беспроводные наушники;
- **аккумуляторная батарея** с длительным сроком работы;
- **корпус из ударопрочного пластика** с влагозащитой.

Принцип работы основан на отражении звуковых волн от объектов. Ультразвуковой датчик излучает сигнал, который отражается от препятствия и возвращается обратно, после чего микропроцессор вычисляет расстояние до объекта. При обнаружении препятствия устройство подает соответствующий аудиосигнал — чем ближе объект, тем выше частота звука.

Благодаря встроенному микроконтроллеру система может различать типы препятствий (например, стена, дверь, человек, транспортное средство) и передавать пользователю разные звуковые сигналы.

Использование искусственного интеллекта в системе навигации

Ключевым элементом интеллектуальности устройства является программный модуль на основе искусственного интеллекта. Алгоритмы машинного обучения позволяют анализировать сигналы от сенсоров и классифицировать объекты по форме, скорости движения и расстоянию.

Используется технология **нейронных сетей**, обученных на базе данных, собранных при тестировании устройства в реальных городских условиях. Это обеспечивает точное различение между статичными и движущимися препятствиями. Например, система способна определить, движется ли объект (автомобиль, велосипед) и в каком направлении, чтобы своевременно предупредить пользователя.

Дополнительно внедряется **система адаптивного звукового оповещения**, которая подстраивается под уровень внешнего шума, делая сигналы четкими, но не раздражающими.

Ниже представлен полный текст второй и третьей страниц статьи. Я объединил их в логическую последовательность, сохранив технические подробности и структуру оригинала.

Конструкция и принцип работы устройства

Разрабатываемое устройство имеет небольшие размеры (примерно 6×4 см) и вес менее 100 граммов, что делает его удобным для ежедневного использования. Основными компонентами являются:

- **Ультразвуковой датчик** для измерения расстояния до объектов.
- **Микропроцессорный блок** для анализа данных в реальном времени.
- **Bluetooth-модуль** для передачи звукового сигнала на беспроводные наушники.
- **Аккумуляторная батарея** с длительным сроком работы.
- **Корпус из ударопрочного пластика** с влагозащитой.

Принцип работы основан на отражении звуковых волн от объектов. Ультразвуковой датчик излучает сигнал, который отражается от препятствия и возвращается обратно, после чего микропроцессор вычисляет расстояние до объекта. При обнаружении препятствия устройство подает соответствующий аудиосигнал — чем ближе объект, тем выше частота звука.

Использование искусственного интеллекта в системе навигации

Ключевым элементом интеллектуальности устройства является программный модуль на основе искусственного интеллекта. Алгоритмы машинного обучения позволяют анализировать сигналы от сенсоров и классифицировать объекты по форме, скорости движения и расстоянию.

Используется технология **нейронных сетей**, обученных на базе данных, собранных при тестировании устройства в реальных городских условиях. Дополнительно внедряется **система адаптивного звукового оповещения**, которая подстраивается под уровень внешнего шума.

Эргономика и пользовательский интерфейс

Одним из ключевых аспектов разработки является удобство использования. Устройство не требует сложных настроек — при включении оно автоматически соединяется с наушниками через Bluetooth и начинает сканирование пространства.

Для взаимодействия предусмотрена простая **система звуковых сигналов**:

- **Низкий тон** — препятствие на расстоянии более 2 метров;
- **Средний тон** — объект в пределах 1 метра;
- **Высокий тон** — опасное приближение менее 50 см.

Также возможно подключение вибрационного модуля для дополнительного дублирования сигнала, что полезно в шумной среде.

Перспективы развития и применения

В будущем интеллектуальная система может быть интегрирована в «умные очки», тросточки нового поколения или одежду с сенсорными элементами. Дополнительное направление развития — создание мобильного приложения для анализа маршрута с использованием GPS и голосовой навигации. Также планируется использование технологий облачной обработки данных для самообучения системы на основе коллективного опыта пользователей.

Заключение

Интеллектуальная система навигации для незрячих представляет собой перспективное направление развития технологий вспомогательной робототехники и искусственного интеллекта. Компактность, энергоэффективность и высокая точность делают данное устройство эффективным средством для повышения самостоятельности и безопасности людей с нарушением зрения. Внедрение таких технологий способствует социальной интеграции и расширению возможностей для активного участия незрячих людей в жизни общества.

Литература

1. WHO. World Report on Vision. Geneva: World Health Organization, 2019.
2. Chaccour, K., Darazi, A. M., & Andres, E. (2021). Assistive Technologies for the Visually Impaired: A Review of Smart Wearable Solutions. *IEEE Sensors Journal*, 21(3), 2590-2602.
3. Fernandes, H., Costa, P., Filipe, V., Paredes, H., & Barroso, J. (2019). A Smart Assistive Navigation System for Blind People. *Procedia Computer Science*, 151, 1119-1126.
4. Tapu, R., Mocanu, B., Zaharia, T. (2020). Wearable Assistive Devices for the Visually Impaired: A Review. *Sensors*, 20(2), 635.
5. Parhi, D. R., & Singh, P. (2022). Development of a Portable Obstacle Detection Device for the Visually Impaired. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 15(1), 45-52.