

6. Persia, L. High capacity robotic urban cluster-pipeline passengers transport / L. Persia, J. Barnes, V. Shuts, E. Prolisko, V. Kasjanik, D. Kapskii, A. Rakitski // Искусственный интеллект. Интеллектуальные транспортные системы (Be-Safe 2016) : материалы Междунар. науч.-технич. конф. (Брест, 25–28 мая 2016 г.). – Брест : БрГТУ, 2016. – С. 62–68.

7. Пролиско Е. Е., Шуть В. Н. Математическая модель работы «ИНФОБУСОВ» / Е. Е. Пролиско, В. Н. Шуть / Материалы VII-ой Украинско-польской научно-практической конференции «Електроніка та інформаційні технології (ЕЛІТ-2015)», Львов-Чинадиево, 2015 – с. 59–62.

УДК 629.359

Олесик М. В.

*Научные руководители: к. т. н., доцент Костюк Д. А.,
ст. преподаватель Ланч С. В.*

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ БАГАЖА С ФУНКЦИЯМИ ТЕЛЕМЕТРИИ

В настоящее время электронные устройства различного назначения находят применение в самых неожиданных сферах жизни человека. В частности, всё более внедряются различные элементы, относящиеся к концепциям «умного дома», «умного города» и др. Несмотря на уже имеющуюся высокую степень автоматизации в этой области, в данном направлении всё ещё существует большое пространство возможностей для улучшения путём внедрения различных технических решений и идей.

Современный человек на протяжении жизни осуществляет большое количество разнообразных поездок с различными целями: командировки, туризм, путешествия и другие. Как правило, данные поездки не обходятся без большого числа вещей, которые он вынужден перевозить с собой в чемоданах, сумках и других платформах для перевозки багажа, причём часть из этих вещей предназначена именно для поездок, например, накопительный источник питания (PowerBank) для подзарядки своих портативных устройств. Пребывание в неизвестной местности или среди большого скопления неизвестных людей может привести к утрате багажа по причине кражи или забывчивости и спешки. Также передвижение с большим количеством сумок и чемоданов может быть затруднительным и утомительным. Все эти факторы приводят к дискомфорту и дополнительным нагрузкам со стороны путешественника. Поэтому актуальна автоматизация таких связанных с багажом задач, как его транспортировка следом за владельцем, контроль местоположения и несанкционированного доступа. В связи с этим предлагается модернизация концепции багажа путём создания транспортной платформы для перевозки личных вещей, оснащённой модулями телеметрии и автономными средствами перемещения.

Блок управления предлагаемой транспортной платформы для перевозки багажа (рис. 1) состоит из четырёх основных модулей:

- 1) микроконтроллер;
- 2) Bluetooth-модуль;
- 3) интерфейс взаимодействия с электронно-вычислительной машиной (ЭВМ);
- 4) блок памяти.

Микроконтроллер представляет обеспечивает управление всеми функциями платформы. На сегодняшний день использование одноплатных компьютеров семейства Raspberry Pi является наиболее предпочтительным для решения поставленной задачи с точки зрения трудоемкости проектирования и разработки действующего прототипа устройства. Поэтому в качестве основы выбрана модель одноплатного компьютера Raspberry Pi 4 Model B.

Также важной частью электронного оснащения платформы являются модули телеметрии [1]. В данном случае телеметрия включает в себя использование датчиков различного назначения: GPS, датчика приближения, и др. На сегодняшний день большинство из датчиков доступны на рынке в виде отдельных модулей, которые могут быть подключены к целевой системе, что значительно упрощает их использование в составе платформы.

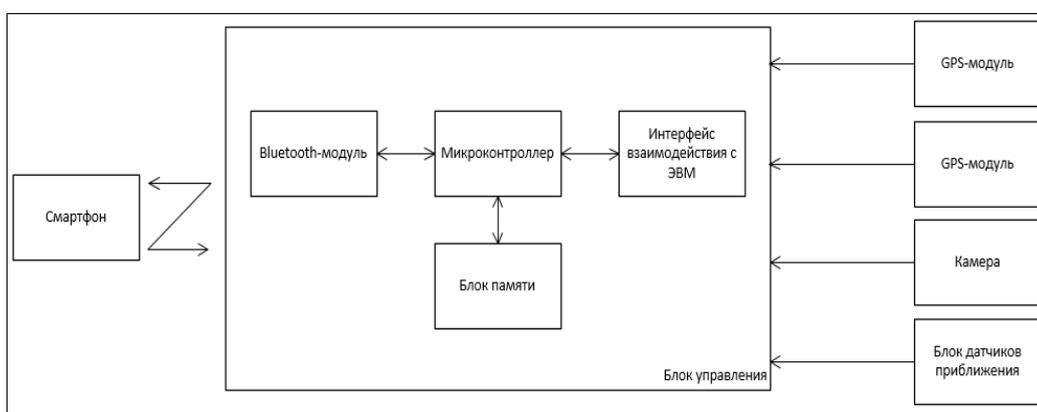


Рисунок 1 – Структура автоматической платформы транспортировки багажа

В качестве терминала удалённого доступа к платформе используется смартфон пользователя. Для обмена данных между платформой и смартфоном используется Bluetooth-модуль, так как протокол Bluetooth не требует прямой видимости между устройствами для синхронизации. Помимо передачи данных на смартфон, на основе изменения мощности сигнала Bluetooth присутствует возможность выявить попытку кражи автономной системы транспортировки багажа. Для этого при снижении уровня сигнала ниже порогового значения необходимо осуществлять отправку на мобильное устройство пользователя уведомления о превышении допустимого расстояния.

Также модулями, актуальными для потребителя, являются GPS-модуль и датчик веса.

Также в системе предусмотрено наличие блока датчиков обнаружения препятствий, действующих, когда система осуществляет автоматическое передвижение за пользователем. Само следование за пользователем выполняется на основе принципа следования за оптической меткой, в качестве которой предусмотрено использование QR-кода в виде нашивки или принта на одежде владельца платформы. Для этого в системе предусмотрено наличие модуля цифровой камеры, которая осуществляет визуальное ориентирование на местности. Модуль камеры предоставляет непрерывный видеопоток, получая кадры с которого система осуществляет сканирование местностью с целью поиска необходимого QR-кода.

GPS-модуль предназначен для определения координат местоположения пользователя. В автономных системах транспортировки багажа GPS-модуль может быть использован при необходимости найти чемодан в случае кражи или утери. Также GPS-модуль может быть использован для определения количества шагов, пройденных пользователем за определённый промежуток времени (имеющаяся погрешность в 5 метров не является существенной в данном случае).

Во время автоматического передвижения устройство может столкнуться с различного рода препятствиями; поэтому необходимо иметь блок датчиков приближения для исключения возможности столкновений.

Конечное программное обеспечение, получающее доступ к телеметрии и реализующее функции управления платформой, представляет из себя приложение для мобильного телефона.

При запуске программы происходит подключение к платформе с использованием её MAC-адреса. По успешном подключении на экран выводится главное меню, которое содержит следующие позиции:

1.«Местоположение». При выборе данной позиции открывается карта, на которой отмечены местоположение пользователя и платформы.

2.«Заряд батареи». На данной позиции отображается остаточный заряд батареи, которой оснащена платформа.

3.«Вес». При выборе данной позиции отображается суммарный текущий вес личных вещей, перевозимых платформой, а также предлагается настройка для задания максимально допустимого веса.

4.«Замок». При выборе данной позиции происходит открытие и закрытие замка чемодана.

Аутентификация представляет из себя попытку подключения через выборку устройства из списка доступных устройств. Каждое устройство представлено в списке MAC-адресом, который можно считать уникальным и надёжным, поскольку его подмена требует перепрошивки встроенного программного обеспечения устройства, что не может быть выполнено в походном режиме и без обладания навыками в области микроэлектроники и низкоуровневого программирования.

Для определения, открыт чемодан или закрыт, и изменения данного состояния необходимо делать соответствующий запрос по Bluetooth.

Список цитированных источников

1. Телеметрия // Всё для студентов. [Электронный ресурс]. – 2007–2021. Режим доступа: <https://novstudent.ru/chto-takoe-telemetrya>. – Дата обращения: 26.05.2021.

2. Курс лекций «Проектирование автоматизированных систем» // Флеш коробка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ani-studio.narod.ru/BOX/Flash/Study/Automation/HTML-Themes/ThemeViewer.htm>. – Дата обращения: 25.05.2021.

3. Технология Bluetooth // КроссАвтоматика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://crossgroup.su/solutions/data_transfer/bluetooth.html. – Дата обращения: 13.04.2021.

4. Принцип и схема работы системы спутниковой навигации GPS // ArduinoMaster [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/sistema-sputnikovoj-navigacii-gps>. – Дата обращения: 13.04.2021.