

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII
MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice**

**Admis la susținere
Șefă departament TSE:
TÎRȘU V., conf.univ., dr.**

„_____” _____ 2024

**Dezvoltarea sistemului IoT pentru controlul fluxurilor
de pasageri pe teritoriul aeroporturilor**

**Разработка системы IoT для контроля
перемещения пассажиров на территории
аэропортов**

Teză de master

**Student: Bogaci Victor
SCE-221M**

**Coordonator: Jdanov Vladimir
conf. univ., dr.**

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Autor: Bogach V., grupa SCE-221M

Tema: Dezvoltarea sistemului IoT pentru controlul fluxurilor de pasageri pe teritoriul aeroporturilor

Structura lucrării: constă din 51 de pagini, Introducere, 3 secțiuni, Concluzie, Bibliografie, Anexe.

Cuvinte cheie: IoT, senzori, AI, transponder, interfață RS485.

Domeniul de cercetare: sisteme de monitorizare și analiză a fluxului de pasageri.

Scopul lucrării: dezvoltarea unui sistem IoT pentru monitorizarea fluxului de pasageri.

Obiective:

1. Analizați sistemele IoT din aeroporturi
2. Dezvoltarea unui sistem iot pentru a controla mișcarea pasagerilor în aeroporturi
3. Dezvoltați structura sistemului
4. Dezvoltați un algoritm pentru sistem
5. Selectați componentele electronice ale sistemului
6. Verificați funcționarea componentelor sistemului.

Metode utilizate: topologia rețelei de senzori, testarea interfeței

Rezultate obținute: A fost dezvoltată o rețea de senzori bazată pe inteligență artificială, au fost selectați senzori de control al fluxului de pasageri, iar interfețele RS 485 au fost testate într-o topologie ramificată.

АННОТАЦИЯ

Автор: Богач В., гр.SCE-221М

Тема: Разработка системы для контроля перемещения пассажиров на территории аэропортов

Структура работы: состоит из 51 стр., Введение, 3 раздела, Заключение, Библиография, Приложения.

Ключевые слова: IoT, сенсоры, AI, транспондер, интерфейс RS485

Область исследований: систем мониторинга и анализа пассажиропотока

Цель работы: разработка системы IoT для контроля пассажиропотока

Задачи:

1. Провести анализ систем IoT в аэропортах
2. Разработать систему iot для контроля перемещения пассажиров на территории аэропортов
3. Разработать структуру системы
4. Разработать алгоритм работы системы
5. Выбрать электронные компоненты системы
6. Проверить функционирование компонентов системы.

Применяемые методы: топология сенсорных сетей, тестирование интерфейсов

Полученные результаты:

Разработана сенсорная сеть на основе AI, выбраны сенсоры контроля пассажиропотока, тестирование интерфейсов RS 485 в условиях разветвленной топологии.

SUMMARY

Author: Student Bogaci Victor, SCE-221M

Title: IoT system development for passenger flow control on airport territory

Thesis structure: consists of 51 pages, Introduction, 3 sections, Conclusion, Bibliography.

Keywords: IoT, sensor networks, AI sensors, WiFi transponder, RS485 interface.

Research area: One of the top priorities for flight safety is the development of a system that controls the movement of passengers on the bus from the terminal boarding area to the airliner disembarkation area.

Thesis purpose: IoT system development for passenger flow control on airport grounds.

Objectives:

1. Analysis of IoT systems in airports.
2. Development of IoT system to control the movement of passengers at airports.
3. Development of system structure.
4. Development of algorithm of system operation.
5. Selection of electronic components of the system.
6. Testing of functioning of developed system.

Applied methods: network architecture design method, structural and logical structure of a network. It describes how network devices are connected and the rules governing the transfer of data between them.

The obtained results: Different IoT technologies and sensor network topologies are considered. The selection of a sensor network signal transponder to enable mobile data transmission is justified. The necessary equipment selection is made taking into account the selected architecture. The RS485 sensor network communication channel is tested.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 АНАЛИЗ СИСТЕМ УЧЁТА ПАССАЖИРОВ В АЭРОПОРТАХ	9
1.1 Теория управления в обслуживании клиентов	9
1.2 Общие сведения об Интернете вещей.....	10
1.3 Существующие программно-технологические решенияIoT.....	12
1.4 Проблематика области контроля перемещения пассажиров.....	14
1.5 Анализ технологий облачного мониторинга в системах IoT	17
1.6 Существующие системы учета пассажиров.....	22
2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ IoT ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПАССАЖИРСКИХ ПОТОКОВ НА ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТОВ	26
2.1 Разработка структуры системы.....	26
2.2 Разработка алгоритма работы системы.....	29
2.3 Выбор электронных компонент системы.....	30
2.3.1. Выбор датчика видеопотока пассажиров.....	30
2.3.2. Выбор интерфейса связи.....	33
2.3.3 Выбор транспондера сети системы.....	33
3 ТЕСТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ	37
3.1 Тестирование интерфейса RS485 датчика ASPC102.....	37
3.2 Настройка параметров датчика с помощью инструмента Set Tool v.1.0.....	44
3.3 Настройка режима подсчета пассажиров в Meitrack Manager.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
БИБЛИОГРАФИЯ	56

ВВЕДЕНИЕ

Раньше любая отрасль обходилась без привлечения в нее сложных технологий, а поставленные перед предприятием задачи для внедрения бизнес- процессов решались наиболее доступными способами. Очевидно, с течением времени все развивается, расширяются возможности, и предприятия, которые ведут свои дела с использованием новейших технологий, будут на шаг впереди других. В таких условиях здоровая конкуренция в контексте современных реалий порождает необходимость как в поставке и внедрении существующих решений, так и в инновационных подходах к решению задач. Приведенные данные свидетельствуют о том, что использование технологий Интернета вещей для управления обслуживанием пассажиров является актуальной научно-практической проблемой.

Одной из приоритетных задач обеспечения безопасности полетов является разработка системы, контролирующей перемещение пассажиров в автобусе от терминала зоны посадки до зоны высадки на авиалайнер.

Система должна отслеживать число зашедших пассажиров, сравнивать с числом допущенных к посадке, распознавать при входе лица на предмет запрещенных, контролировать число вышедших в зоне посадки.

Цель работы : Разработка системы IoT для контроля перемещения пассажиров на территории аэропортов

Задачи:

1. Провести анализ систем iot в аэропортах
2. Разработать систему iot для контроля перемещения пассажиров на территории аэропортов
3. Разработать структуру системы
4. Разработать алгоритм работы системы
5. Выбрать электронные компоненты системы
6. Проверить функционирование компонентов системы.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. "Проектирование Интернета вещей" / Эдриан Макьюэн и Хаким Кассималли.
ISBN-13: 978-1118430620
2. "Новая эра умных аэропортов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс].
Режим доступа к ресурсу: <https://www.kelltontech.com/kellton-tech-blog/iot-ushering-new-era-smart-airports>
3. "Проблемы безопасности устройств IoT" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс].
Режим доступа к ресурсу: <https://www.eurofins-cybersecurity.com/news/security-problems-iot-devices/>
4. Ресурс технических документаций продуктов Microsoft "MSDN" [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <https://docs.microsoft.com/en-us/>
5. Главный ресурс со сведениями и документацией протокола MQTT [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <https://mqtt.org/>
6. Țurcanu Dinu, Nistiriuc Pavel, Chihai Andrei, Țurcanu Tatiana. Intelligent Traffic Management – Chisinau Smart City. 5th International Conference “Telecommunications, Electronics and Informatics” ICTEI 2015. Chisinau, 20-23 May 2015. p.17-20.
7. "CLR через C#" / Джеффри Рихтер. ISBN: 9780735621633
8. "Pro ASP.NET Core 6: Разработка облачных веб-приложений" / Адам Фриман.
ISBN: 9781484279564
9. <http://www.softelectro.ru/rs485.html>
10. <http://masters.donntu.edu.ua/2004/fema/kovalenko/library/art7.html>
11. http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/publ/_rtcs/maxim_rs485-2.htm