

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Microelectronica și Nanotehnologii”

Admis la susținere
Șef departament MIB:
prof.univ., dr. Șontea Victor

„10” 01 2019



SISTEME DE SUPRAVEGHERE PRIN GPS A VEHICULELOR

Teză de master

Masterand:  (Curu Alisa)

Conducător:  (Trofim Viorel)

Chișinău – 2019

АННОТАЦИЯ

на дипломную работу по теме „Система мониторинга транспортных средств через GPS”

Работа состоит из 3 глав, 41 рисунков, 3 таблиц и 22 источников библиографии.

Цель работы заключается в проектировании системы, которая состоит как из устройства, так и из программного обеспечения, для мониторинга транспортного средства по GPS, передачи данных по интернету и отображения в web приложении.

Область исследования состоит в теоретических и практических аспектах реализации протоколов межпроцессного общения, алгоритмов передачи данных по беспроводной сети, алгоритмов обработки данных, реализации web приложения.

Научная новизна, система состоит из многих независимых компонентов: аппаратная часть, общение между устройствами, системы мониторинга на удаленном расстоянии с помощью беспроводной передачи данных. На рынке существует много подобного рода устройств, но многие из этих устройств сильно усложнены, добавлением лишнего функционала. Если качество устройства высокое, то так же цена на эту системы превышает в разы, чем это могло бы стоить. В этом и заключается преимущество разработанного устройства: невысокая цена, простой интерфейс и с самым необходимым функционалом.

Дипломная работа содержит введение, четыре главы, выводы, библиография и приложения.

В первой главе описываются теоретические методы мониторинга транспортных средств GPS, исследование принципа работы спутниковой навигации, оценка положительных и отрицательных характеристик существующих устройств на рынке.

Вторая глава состоит из проектирования системы: аппаратной части и программного обеспечения, настройка всех необходимых программ.

В последней главе показана разработка сервера, тестирование устройства и результаты выполненного проекта.

В выводах оценка достигнутых результатов, выявление значимости проекта в современном мире.

ADNOTARE

la teza de licență cu tema „Sisteme de supraveghere prin GPS a vehiculelor”

Lucrarea constă din 3 capitole, 41 figuri, 3 tabele și 22 de surse de bibliografie.

Scopul lucrării este de a proiecta un sistem care să cuprindă atât un dispozitiv cât și un software pentru monitorizarea unui vehicul care utilizează GPS, transmiterea de date prin Internet și afișarea acestuia într-o aplicație web.

Domeniul de studiu constă în aspecte teoretice și practice ale implementării protocoalelor de comunicare interproces, algoritmilor de transfer de date pe o rețea fără fir, algoritmi de procesare a datelor și implementarea aplicațiilor web.

Noutatea științifică, sistemul constă din multe componente independente: hardware, comunicarea între dispozitive, sisteme de monitorizare de la distanță care utilizează transmisia de date wireless. Există multe astfel de dispozitive pe piață, dar multe dintre aceste dispozitive sunt foarte complicate, adăugând funcționalități suplimentare. Dacă calitatea dispozitivului este ridicată, atunci și prețul acestui sistem depășește de câteva ori costurile pe care le-ar putea costa. Acesta este avantajul dispozitivului dezvoltat: preț scăzut, interfață simplă și funcționalitatea cea mai necesară.

Teza conține o introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie și aplicații.

Primul capitol descrie metodele teoretice de monitorizare a vehiculelor GPS, studiul principiului navigației prin satelit, evaluarea caracteristicilor pozitive și negative ale dispozitivelor existente pe piață.

Al doilea capitol constă în proiectarea sistemului: hardware și software, stabilirea tuturor programelor necesare. De asemenea, descrie unele dintre problemele care au apărut ca urmare a proiectului și soluția lor.

Ultimul capitol prezintă dezvoltarea serverului, testarea dispozitivelor și rezultatele unui proiect finalizat.

În concluzie, o evaluare a rezultatelor obținute, identificând importanța proiectului în lumea modernă.

ANNOTATION

to graduation thesis with theme “Elaboration of multichannel electrical impedance measuring device”

The work consists of 3 chapters, 41 figures, 3 tables and 22 sources of bibliography.

The goal of the work is to design a system that consists of both a device and software for monitoring a vehicle using GPS, transmitting data over the Internet and displaying it in a web application.

The field of study consists of theoretical and practical aspects of the implementation of interprocess communication protocols, data transfer algorithms over a wireless network, data processing algorithms, and web application implementation.

Scientific novelty, the system consists of many independent components: hardware, communication between devices, remote monitoring systems using wireless data transmission. There are many such devices on the market, but many of these devices are very complicated, adding extra functionality. If the quality of the device is high, then also the price of this system exceeds several times what it could cost. This is the advantage of the developed device: low price, simple interface and with the most necessary functionality.

The thesis contains an introduction, four chapters, conclusions, bibliography and applications.

The first chapter describes the theoretical methods of monitoring GPS vehicles, the study of the principle of satellite navigation, evaluation of the positive and negative characteristics of existing devices on the market.

The second chapter consists of the design of the system: hardware and software, setting up all the necessary programs. It also describes some of the problems that have arisen as a result of the project, and their solution.

The last chapter shows server development, device testing, and the results of a completed project.

In conclusions, an assessment of the results achieved, identifying the significance of the project in the modern world.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
I. ОСНОВЫ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ	8
1.1. GPS система.....	8
1.1.1. Исторические сведения	8
1.1.2. Принцип работы GPS систем	11
1.1.3. Функции GPS	14
1.1.4. Источники ошибок	15
1.2. Сеть GSM.....	18
1.2.1. Исторические сведения	18
1.2.2. Передача данных по сети	18
1.2.3. 3G модель.....	21
1.3. Существующие GPS системы мониторинга транспорта	22
1.3.1. Характеристики GPS модулей	22
1.3.2. Характеристики GSM модулей	29
1.3.3. GSM системы в Молдове	31
II. ПРОЕКТИРОВАНИЕ GPS СИСТЕМЫ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ	
 ТРАНСПОРТА.....	33
2.1. Структурная схема системы для отслеживания транспорта.....	33
2.2. Аппаратная часть системы	35
2.2.1. Необходимые устройства для реализации аппаратной части ...	35
2.2.2. Процессы выполнения.....	41
2.3. Программное обеспечение.....	45
2.3.1. Настройка Firebase, создание функции и базы данных.....	46
2.3.2. Создание приложения на Angular	48
III. ТЕСТИРОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ GPS СИСТЕМЫ ДЛЯ	
 ОТСЛЕЖИВАНИЯ ТРАНСПОРТА.....	55
3.1. Разработка сервера	55
3.2. Разработка устройства	59
ВЫВОДЫ	64
БИБЛИОГРАФИЯ	65
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	67

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире трудно представить устройства, которые бы не имели возможности определять местоположение предметов с помощью GPS. **GPS (англ. Global Positioning System)** — спутниковая система навигации, которая обеспечивает измерение расстояния, времени и определение местоположение. Когда-то созданная для военных целей, на сегодняшний день навигационная система применяется в многочисленных сфера обслуживания: геодезия (определение точного рельефа местности), картография (создание точных карт местности), медицина (отслеживание местоположение пострадавшего по телефонному звонку), авиация, мореплавание, отслеживание пробок. Любой человек, имеющий мобильное устройство (произведенное в последнее десятилетия) может определить свое местоположение в любой неизвестной местности, вызвать такси, найти необходимую местность по карте и проложить путь с помощью GPS приемника встроенного в устройство.

Каждый владелец транспортного средства хотя бы раз попадал в ситуацию, когда отсутствие карты приводило к затруднительному положению. Так же не исключена ситуация, когда транспортное средство стоит под домом, не на охраняемой стоянке, либо у владельца не окажется чека об оплате стоянки, страховая компания во многих случаях уходит от оплаты возмещения стоимости автомобиля при его угоне. Или если эвакуатор убрал транспортное средство с неположенного места. В таких случаях и полезно устройство, которое будет отправлять уведомления, в случае если транспортное средство не находится в радиусе заданного положения.

Почему для навигационных целей используется именно спутниковая система?

Во-первых, если речь идет о глобальных навигационных сервисах (т.е. определение местоположения объекта во всем земном шаре), то для этих целей используется именно спутники, так как любая другая система имеет более локальный характер (наземные станции размещаются территориально в своей территории или стран-союзников).

Во-вторых, точность. Наземные станции не позволяют с такой же точность определить местоположение объекта.

В ближайшем будущем все системы спутниковой навигации будут влиять все больше на качество повседневной жизни. В современного мире, трудно представить владельца транспортного средства без GPS системы.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. “GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, and more)”, 1th Edition, Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle E., 2008 – 516 с.
2. “Aided Navigation. GPS with high rate sensors”, 1th Edition, McGraw Hill, Mar 2008 – 530 с.
3. “Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС”, Яценко В.С., Горячая линия-Телеком, 2005 – 272 с.
4. “An introduction to mobile networks and mobile broadband.”, 3th Edition, Sauter M. / Саутер М., 2017 – 530 с.
5. История навигаторов: <https://habr.com/company/boxowerview/blog/214333/> (accesat la 1.01.2019)
6. Примеры gps систем: <https://gpsmarker.ru/catalog/description/> (accesat la 1.01.2019)
7. Определение GPS:
http://www.wirelessdictionary.com/wireless_dictionary_GSM_definition.html (accesat la 1.01.2019)
8. Определение GPS:
<https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/GSM> (accesat la 3.01.2019)
9. Обзор GPS https://docs.oracle.com/cd/E20611_01/html/e20612/gsm_overview.htm (accesat la 5.01.2019)
10. Принципы работы GPS <http://loi.sccc.ru/gis/GPS/chapter100.html> (accesat la 5.01.2019)
11. Сегменты GPS системы https://studopedia.su/16_62746_segmenti-GPS-sistemi.html (accesat la 5.01.2019)
12. Технические характеристики GPS приемник
<https://www.mouser.com/datasheet/2/472/202445A-474451.pdf> (accesat la 5.01.2019)
13. Технические характеристики GPS приемник
https://www.sparkfun.com/datasheets/GPS/Modules/LS20030~3_datasheet_v1.2.pdf (accesat la 6.01.2019)
14. Технические характеристики GPS приемник
https://s3.amazonaws.com/linksprite/components_breakout/GPS/SkyNav_SKM58_DS.pdf (accesat la 6.01.2019)
15. Технические характеристики GSM модуля
<https://www.sparkfun.com/datasheets/Cellular%20Modules/CEL-09533-User's%20Manual.pdf> (accesat la 6.01.2019)

16. Существующие GPS системы в Молдове <https://topcar.md/gps-alarm/> (accesat la 6.01.2019)
17. Существующие GPS системы в Молдове <http://navisat.md/ru/> (accesat la 6.01.2019)
18. Существующие GPS системы в Молдове <http://viatec.md/> (accesat la 6.01.2019)
19. Настройка firebase <https://firebase.google.com/docs/web/setup> (accesat la 6.01.2019)
20. Google maps подключение <https://cloud.google.com/maps-platform/> (accesat la 5.01.2019)
21. Описание firebase консоли
<https://console.firebase.google.com/u/0/project/vgps-a468d/overview> (accesat la 7.01.2019)
Информация об Angular <https://angular.io/guide/router> (accesat la 7.01.2019)
22. Описание библиотеки angularfirebase
<https://angularfirebase.com/lessons/multi-property-data-filtering-with-firebase-and-angular-4/>
(accesat la 7.01.2019)