

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Жиголін Павло Дмитрович

УДК 004.925.5

**ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ МОДУЛЬ
КОНТРОЛЮ ВІДСТАНИ ДО ПЕРЕШКОД**

Напрямок підготовки 6.050102 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат
бакалаврської роботи
на здобуття кваліфікації бакалавра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

- Керівник:** кандидат фізико-математичних наук, доцент
Дворник Ольга Василівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії
- Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент
Донченко Михайло Васильович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри інтелектуальних
інформаційних систем
- Консультант:** старший викладач
Алексєєва Анна Олександрівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
кафедра екології Медичного інституту

Захист відбудеться « 22 » червня 2019 р. о 10⁰⁰ на засіданні
Екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З бакалаврською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «18» червня 2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Типовою є ситуація, коли водій, виїжджаючи з переповненої стоянки витрачає багато зусиль та часу, при цьому він не застрахований від наїзду на приховану перешкоду. Наявність паркувального модуля в авто – це гарантія безпечного паркування і цілого бамперу.

Паркувальний модуль – допоміжна електронна система, що визначає відстань між автомобілем і навколишніми об'єктами. При критично малій дистанції виникає загроза зіткнення, тому система інформує про це користувача і подає відповідний сигнал, щоб водій встиг вчасно зреагувати і відкорегувати траєкторію руху та швидкості.

Завдяки паркувальній системі стало можливим більш безпечно та комфортно здійснювати будь-які маневри під час паркування. Проте далеко не кожне авто, навіть класу люкс, оснащено такою системою, тому водіям доводиться купувати її окремо. Такі пристрої представляють собою електронні елементи, які вимірюють відстань між машиною і об'єктами-перешкодами за допомогою ультразвукових хвиль.

Ці прилади можуть різнитись між собою за кількістю сенсорів, способом підключення та способом взаємодії з користувачем. Проте, всі вони здатні вчасно попередити водія про наближення загрози.

Мета: розробка універсального пристрою дистанційного відслідковування відстані від рухомих об'єктів до перешкод.

Об'єкт: методи та засоби визначення відстані до перешкод, а також Bluetooth -технологія передачі даних.

Предмет: програмно-апаратного модуль контролю відстані до перешкод на базі Arduino з передачею даних по Bluetooth на Android-пристрій.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання:**

– зробити аналітичний огляд літератури та патентної інформації з аналогів пристроїв, що дозволяють контролювати відстані до перешкод;

- обґрунтувати вибір методу визначення відстані, елементної бази та технологій для розроблення програмно-апаратного модуля;
- розробити макетну схему модуля, та блок-схему передачі даних по Bluetooth-каналу;
- розробити питання охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Практичне значення отриманих результатів:

В наш час багато автомобілів не оснащені датчиками паркування в стандартній комплектації, тому існує необхідність в додатковому придбанні та встановленні парктроніка, який дозволяє фіксувати присутність об'єкта в діапазоні відстаней, наприклад, в небезпечних зонах машин під час руху на невеликій швидкості. Саме через велику кількість автомобілістів часто виникають труднощі паркування, тому актуальним є питання розробки парктроніків для автомобілів та систем автоматичного паркування для гаражів або паркінгів.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 19 найменувань, 2 додатків на 3 сторінках. Основна частина роботи становить 64 сторінки (без додатків), серед яких 43 рисунки та 7 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів. Практичне значення полягає у використанні пристрою та його ПЗ в якості систем паркування для автомобілів а також має широкий спектр галузь застосування, серед яких: робототехніка будівництво, автомобілебудування.

У **першому розділі** бакалаврської роботи «**Аналітичний огляд літератури та патентної інформації**» розглядаються методи реалізації, проводиться аналіз аналітичної літератури та патентів.

Проведено огляд основних класів задач, що вирішуються у межах цієї предметної сфери. У залежності від області застосування системи висуваються різні вимоги до точності і надійності (іноді за рахунок жертвування одним з цих показників заради покращення іншого). Розглянуто існуючі апаратні засоби для реалізації поставлених задач.

За результатами аналітичного огляду принципів роботи систем дистанційного визначення відстані до перешкод можна стверджувати, що існуючі аналоги, їх монтування, обслуговування не є доступними для більшості власників бюджетних автомобілів.

В сучасних паркувальних радарх зазвичай реалізовані акустичні методи визначення відстані (використання ультразвуку), які також вони можуть бути поєднані з використанням оптичних методів (розпізнавання зображення з відеокамер). Використання лазерних датчиків відстані не є доцільним через високу вартість, постійне забруднення оптики та неможливість використання при складних погодних умовах. Одночасно з цим, собівартість впровадження ультразвукового методу є найменшою.

При аналізі основних структурних схем пристроїв були виявлені такі найпоширеніші недоліки:

- складність при встановленні;
- висока вартість пристрою;
- недостатня точність визначення відстані до перешкоди;
- зв'язок з користувачем не відповідає сучасним вимогам до інтерфейсів;
- неможливість модернізації або удосконалення системи.

З аналізу аналогічних типів паркувальних систем, їх структурних схем та принципів роботи, виявлено, що без використання мікроконтролерних платформ та системи датчиків реалізація подібних пристроїв неможлива. До того ж, найбільшої ефективності можна досягти комбінацією відеореєструючих засобів та, наприклад, ультразвукових датчиків.

У другому розділі бакалаврської роботи «Розробка апаратної частини модулю» проведено аналіз методів визначення відстані за допомогою ультразвукового датчика. Описано технологічні вимоги та покроковий процес реалізації апаратної частини системи вимірювання відстані до перешкод з використанням концепцій традиційних реалізацій. Розроблено функціональну схему готового пристрою (рис.1).

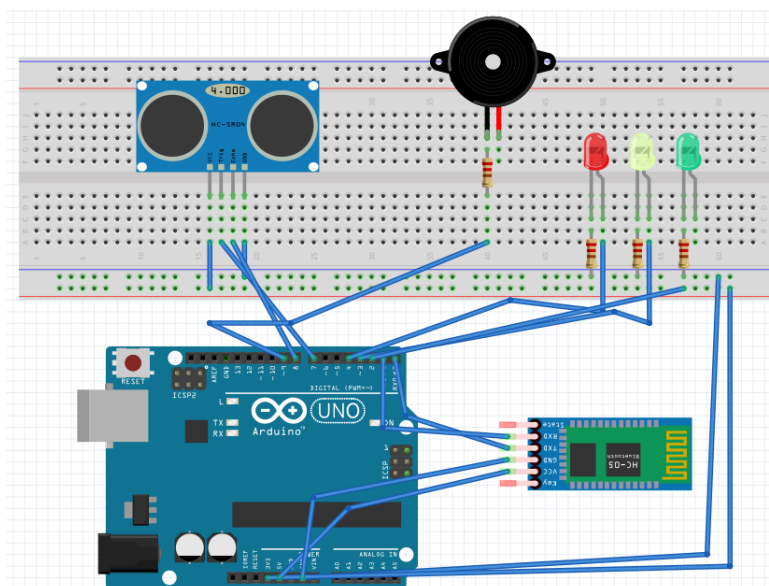


Рисунок 1 – Макетна схема у Fritzing.

Проведено розрахунок номіналів всіх елементів схеми, приведено зовнішній вигляд всіх компонентів та їх розмірів для подальшого використання даної інформації при конструюванні, а також обґрунтовано вибір компонентів.

Для обчислювальних процесів інформації, що поступає з датчиків, що передається по Bluetooth-каналю до користувача та контролює роботу модуля в цілому доцільно використовувати платформу Arduino Uno, оскільки даний мікроконтролер слід обирати для кращого розуміння принципів роботи і економії коштів. До того ж він має широкий функціонал та передбачає підключення великої кількості датчиків, а також здатен повністю задовільнити технічні вимоги модулю контролю відстані. Описано технологічні вимоги та покроковий процес реалізації апаратної частини системи вимірювання відстані до перешкод з використанням концепцій традиційних реалізацій.

За результатами аналізу різних елементів та дослідженню їх характеристик, властивостей, обґрунтовано вибір елементної бази, на основі якої розроблено макетну схему пристрою, що достатньо точно обчислює відстань і є гнучким при несправності компонентів (рис. 2).

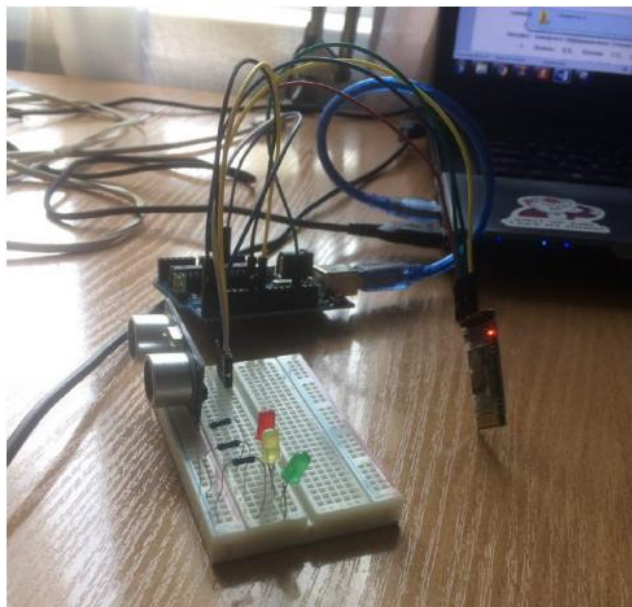


Рисунок 2 – Фотографічне зображення пристрою визначення відстані до перешкод.

Також розроблено алгоритм функціонування паркувального радару, після чого проведено розрахунок номіналів всіх елементів схеми, приведено зовнішній вигляд всіх компонентів та їх розмірів для подальшого використання даної інформації при конструюванні, а також обґрунтовано вибір компонентів.

У **третьому розділі** бакалаврської роботи «**Програмна частина модуля**» розроблено програмну частину ультразвукового модулю контролю відстані до перешкод на базі Arduino з передачею інформації на Андроїд-пристрій через Bluetooth, ознайомлено з програмним середовищем, написано скетч для вимірювання відстані та передачі даних по Bluetooth-каналах на Android-пристрій. Також було протестовано роботу додатку Arduino Bluetooth Controller в режимі Terminal Mode.

При розробці програмної частини та написанні скетчу використовувалось середовище розробки Arduino IDE 1.8.9 для програмування мікроконтролера та мова програмування C.

Написаний скетч був скомпільований та завантажений до плати Arduino з підключеними до неї усіма необхідними компонентами для реалізації розробляемого пристрою. В результаті, виготовлений прилад виконував всі свої основні функції, а саме: вимірювання дистанції до перешкоди на шляху автомобіля та інформування користувача через додаток Arduino Bluetooth Controller. Також були детально описані деталі роботи в цьому мобільному додатку.

Проведені тестування виявили надійність та швидкість роботи додатку у режимі Terminal Mode то, а також підтвердили доступність та зручність такого методу зв'язку з користувачем (рис. 3).



Рисунок 3.10 – Режим терміналу в Arduino Bluetooth Controller

Додатки містять лістинг коду ПЗ та функціональні схеми пристрою.

У спеціальній частині «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» наведено аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні на підприємстві ТОВ «Миколаївський науково-виробничий центр інформаційних технологій та пожежної безпеки», а також визначений вплив цих факторів на

здоров'я та працездатність працівників. Слід зазначити, що було встановлено відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці в ТОВ «Миколаївський науково-виробничий центр інформаційних технологій та пожежної безпеки є оптимальними.

ВИСНОВКИ

Актуальність розробленого приладу є очевидною, оскільки керування приладами на відстані, при використанні всього лише власного смартфона, значною мірою облегшує виконання простих задач, що суттєво економить час, а також надає а також надає великі творчі можливості.

Аналіз показав, що деякі системи мають значні недоліки через завищену вартість, складність встановлення, низьку точність та незручність зв'язку з користувачем. Завдяки цьому були сформовані вимоги, яким повинна відповідати власна розроблювана система. В результаті дослідження аналогічних пристроїв були з'ясовані їх переваги та недоліки. Також були визначені загальні особливості використання систем, що використовують ультразвукові датчики.

В результаті проведеного аналізу різних елементів та дослідженню їх характеристик, властивостей було обґрунтовано вибір елементної бази та розроблено алгоритм функціонування паркувального радару. Після чого проведено розрахунок номіналів всіх елементів схеми, приведено зовнішній вигляд всіх компонентів та їх розмірів для подальшого використання даної інформації при конструюванні.

Для реалізації програмної частини ультразвукового датчику використано середовище розробки Arduino IDE, в якому написано скетч для вимірювання відстані та передачі даних по Bluetooth-каналах на Android-пристрій.

Проведені тестування виявили надійність та швидкість роботи додатку Arduino Bluetooth Controller у режимі Terminal Mode то, а також підтвердили доступність та зручність такого методу зв'язку з користувачем.

Отже, за результатами виконання завдань бакалаврської роботи проаналізовано, розроблено та виготовлено прототип програмно-апаратного модулю контролю відстані до перешкод. Вимірювання дистанції відбувається з використанням ультразвукового датчика, а сам модуль реалізовано на базі платформи Arduino Uno. Для зручного виявлення відстані користувач використовує додаток для операційної системи Android Arduino Bluetooth Module, а саме його Terminal Mode. Інформація з мікроконтролера на смартфон передається через Bluetooth.

Слід також зазначити, що розроблена система вже має конкурентоспроможний потенціал, оскільки завжди знайдуться шляхи для її вдосконалення. Наприклад можливо використання більш продуктивних модулів дистанційного керування, такі як Wi-Fi-модуль, або GSM-модуль.

Як перспективи подальшого удосконалення можна зазначити модифікування інтерфейсу мобільного додатку, що використовується для керування приладом. Також передбачено встановлення додаткових датчиків.

Розроблено питання з охорони праці та безпеки життєдіяльності, а саме виконано інтегральну оцінку умов праці у комп'ютерному відділі ТОВ «Миколаївський науково-виробничий центр інформаційних технологій та пожежної безпеки». Виконані розрахунки довели, що проведені заходи з охорони праці призведуть до зменшення важкості праці та підвищенню продуктивності праці.

АНОТАЦІЯ

Жиголін П. Д. Програмно-апаратний модуль контролю відстані до перешкод. – Кваліфікаційна робота бакалавра за напрямом підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія на здобуття кваліфікації «фахівець з інформаційних технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

З технологічної точки зору одним з актуальних напрямків є дослідження областей застосування ультразвукових датчиків та технологій бездротової передачі даних, а також розроблення з використанням сучасних методів та засобів.

Паркувальні радары уже досить широко використовуються в різноманітних сферах повсякденного життя як автомобілістів, так і для багатьох жителів великих міст, вони стали обов'язковим аксесуаром автомобіля.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та додатків.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання та додатків. У вступі визначається актуальність теми роботи, її мета, об'єкт і предмет для вивчення, завдання до роботи, практичне значення отриманих результатів. У першому розділі наведено аналітичний огляд літератури та патентної інформації, розглядаються методи та засоби реалізації мети роботи. У другому розділі наведений опис технічних та апаратних засобів, макетну схему підключення компонентів, технічні операції з збирання прототипу. У третьому розділі описано процес розробки та реалізації програмного забезпечення. У спеціальній частині з охорони праці та безпеки життєдіяльності здійснено інтегральну оцінку умов праці. У висновках сформульовано результати виконання роботи, проводиться аналіз отриманих результатів. Бакалаврська робота містить 64 сторінки (без додатків), 43 рисунки, 19 джерел, 2 додатки.

Ключові слова: парктронік, Bluetooth, ультразвуковий датчик, паркувальний радар, Android, Arduino.

ABSTRACT

Zhyholin P. Software & hardware module for controlling distances to obstruction. – Bachelor's thesis in specialty 6.050102 Computer Engineering. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

In the technological plan, one of the most important areas is the study of the application of ultrasonic sensors and the study of wireless data technology.

Parking radars are already widely used in various areas of everyday life as well as for many residents of large cities, they became a mandatory accessory of the car.

The thesis consists of an introduction, three chapters, conclusions, references, two appendices and a special chapter which covers problems of health and safety in emergency.

In the first chapter we learn scientific works and patents. The second section describes the technical and hardware features. The third section describes the process of developing and implementing the software. The fourth section is a special part of occupational safety. In the conclusions, we analyze the work our results.

In a special part on occupational safety and protection in emergency situations the system of measures and means for preventing the impact on the person of the adverse factors that accompany the work of the IT employee was analyzed. Analysis of lighting and microclimatic conditions in the workplace, management of civil protection in the company in the event of a fire was executed.

Bachelor's thesis contains 64 pages (without appendixes), 43 drawings, 19 sources, 2 appendixes.

Keywords: parktronics, Bluetooth, ultrasound sensor, parking radar, Android, Arduino.