

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Мамренко Сергій Іванович

УДК 004.925.5

**СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПЛОТТЕРОМ
НА БАЗІ ARDUINO**

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

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

Миколаїв – 2020

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Керівник: **Солобуто Лариса Вадимівна,**
ЧНУ ім. Петра Могили,
старший викладач кафедри
комп'ютерної інженерії

Рецензент: канд. техн. наук
Донченко Михайло Васильович,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри інтелектуальних
інформаційних систем

Консультант: **Алексєєва Анна Олександрівна,**
ЧНУ ім. Петра Могили,
старший викладач кафедри екології
Медичного інституту

Захист відбудеться « 24 » червня 2020 р. о 10⁰⁰ на засіданні
Державної 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 « 22 » червня 2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Загальновідомо, що верстат з ручним керуванням загального призначення був створений після розробки парової машини в кінці 18 століття. Після цього Марі Жаккард винайшов метод, котрий дозволив автоматично управляти процесом плетінням тканин ткацьким верстатом за допомогою перфокартів, і цей метод став початком концепції NC.

Справжній “бум” прийшов у формі ЧПУ приблизно в 1972 році, а через 10 років із впровадженням доступних мікрокомп'ютерів.

В останні три десятиліття ПК знайшли широке застосування у галузях. Завдяки різкому збільшенню потужностей, покращенню надійності та зменшенню вартості промислових ПК в останні роки, системи ЧПУ на базі ПК стали головною тенденцією розвитку системи. Можливо, це пов'язано з вражаючими можливостями цих машин. Вони пропонують можливість робити складні креслення, графіки, діаграми, малюнки на аркушах паперу великого формату, які знадобиться спрощують роботу і є більш високої якості. За допомогою машини з ЧПУ продукція креслення виконуються з більшою швидкістю, з високою точністю і меншим втручанням людини.

Актуальність зумовлена тим, що плоттери часто використовуються в великих та малих підприємствах і системи управління, які існують зараз знаходяться на персональних комп'ютерах, але під час аналізу не було виявлено систем управління для мобільних телефонів. Було прийнято рішення розробити таку систему управління.

Метою даної дипломної роботи є удосконалення систем управління плоттером на базі Arduino.

Об'єктом роботи є система управління плоттером на базі Arduino.

Предметом є практична реалізація CNC плоттера. Ще однією проблемою є те, що більшість плоттерів дорого коштують було прийнято

рішення сконструювати свій плоттер на базі Arduino та розробити систему управління з мобільного додатку для цього плоттера.

Для досягнення поставленої мети, було використано наступні методи дослідження:

- теоретичний;
- математичні;
- статистичні методи;
- тестування.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що отриманий плоттер в подальшому можна буде використовувати для своїх цілей і потреб.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 31 найменувань, 2 додатків на 21 сторінці. Основна частина роботи становить 68 сторінок, серед яких 53 рис. та 8 табл.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі дається загальна характеристика досліджуваної теми, обґрунтовано актуальність дипломної роботи, сформульовано мету, подано завдання та методи дослідження.

У **першому розділі** бакалаврської роботи «**Аналітичний огляд літератури та патентної інформації CNC плоттерів**» було розглянуто та обрано тип плоттеру, а саме пір'яний, для якого будемо розробляти систему управління.

Було розглянуто два керуючі коди (G-код та HPGL) верстатами з ЧПУ.

Також було розглянуто популярні системи управління плоттерами, їх недоліки та переваги. В ході огляду систем управління було виявлено, що всі системи управління існують лише для операційної системи Windows, Linux, MacO. Було прийнято рішення розробити систему управління для на базі ОС Android.

У **другому розділі** бакалаврської роботи «**Розробка апаратної частини модулю програмно-апаратного комплексу**» розділі було розглянуто апаратну реалізацію системи управління. Проаналізовано можливі компоненти та детально описано їх характеристики. Аргументовано вибір потрібних деталей.

Розроблено апаратний комплекс для подальшого використання в програмуванні системи управління для нього.

Було надано рекомендації щодо вдосконалення апаратної частини, а саме замість плати Arduino встановити одну з версій одноплатного комп'ютера. Таке рішення збільшить продуктивні характеристики та надасть можливість реалізувати більше функцій. Більшості таких одноплатних комп'ютерів оснащена власним Bluetooth та Wi-Fi модулями тому не потрібно буде використовувати окремий.

Керування розробленим модулем здійснюватиметься за допомогою використання мобільного телефону на основі операційної системи Android

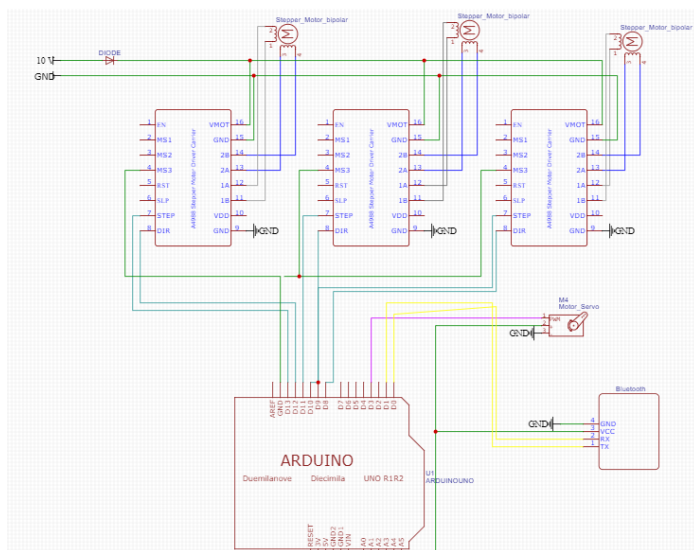


Рисунок 1.1 – Схема з'єднання компонентів

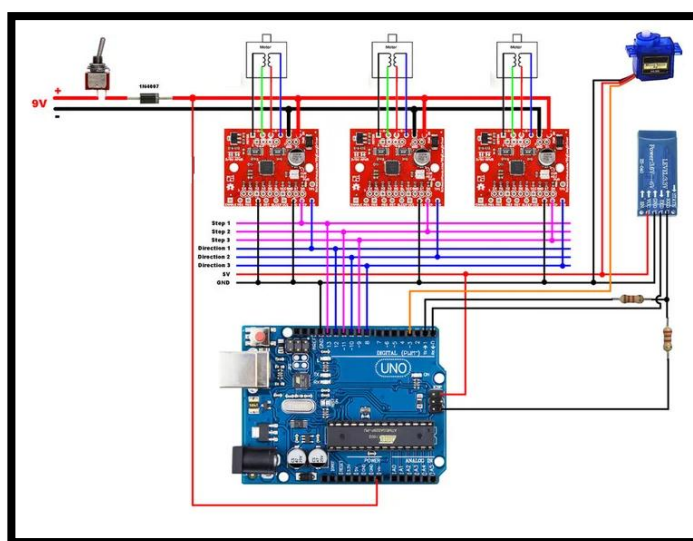


Рисунок 1.2 – Схема з'єднання компонентів

У якості основи для реалізації програмно-апаратного модулю безконтактного вимірювання приміщення обрано плату Arduino UNO. Дана плата обладнана мікроконтролером ATmega328.

У якості засобу забезпечення зв'язку з сторонніми пристроями обрано модуль Bluetooth HC-06, виробництва компанії TZZT teng. Цей модуль працює

за стандартом Bluetooth 4.1, що в свою чергу забезпечує швидке з'єднання та стабільний зв'язок для обміну даними.

Для реалізації переміщення по площині аркушу було прийнято рішення і є більш відповідним варіантом є кроковий двигун Nema 17 HANPOSE «17HS2408»

Дана схема живиться від зовнішнього акумулятору. Розроблена система споживає струм 15 В при активній роботі.

У третьому розділі бакалаврської роботи «розробка програмної частини модулю безконтактного вимірювання розміру приміщення» було розглянуто реалізацію програмної частини програмно-апаратного комплексу для системи управління плоттером. Розробка програмної частини проводилась в середовищі розробки Arduino IDE на мові програмування C. Вибір даної мови програмування пов'язаний з тим, що її використання дозволяє повно використати можливості периферійних пристроїв мікроконтролера та швидкодію процесора.

Розглянуто етапи розробки мобільних додатків. Створено застосунок в середовищі Android Studio(рис. 1.3). на мові програмування Java., що дозволяє віддалений контроль над розробленим апаратним модулем. Було побудовано алгоритм роботи (рис. 1.4) розглянуто та описано всі функції використані під час розробки.

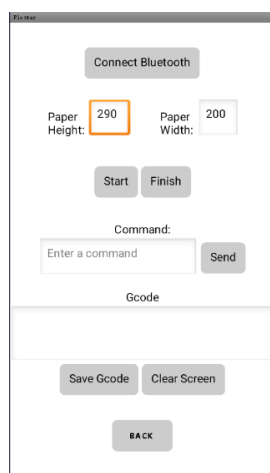


Рисунок 1.3– Зовнішній вигляд застосунку

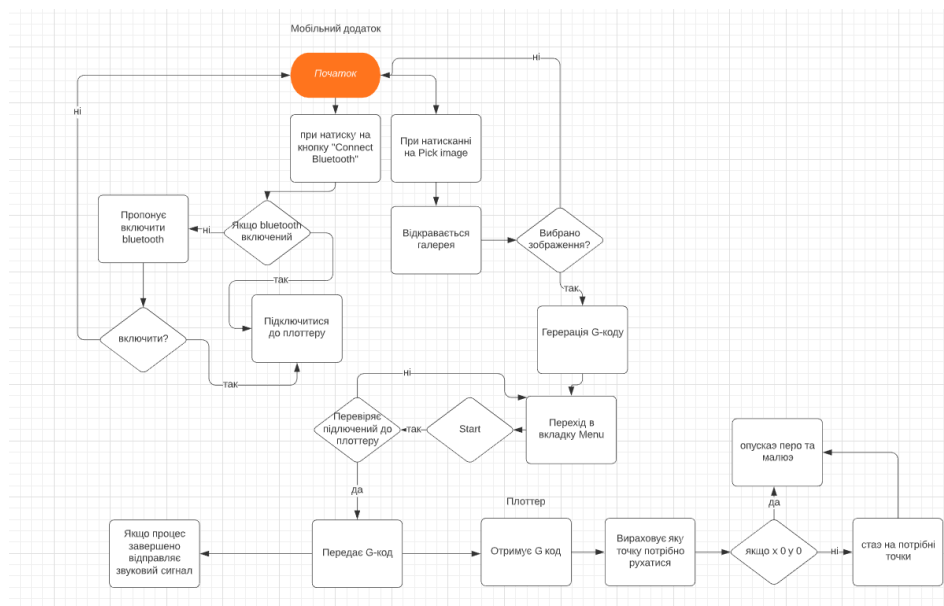


Рисунок 1.4– Короткий алгоритм роботи

Після входу в мобільний додаток потрібно наладити з'єднання по Bluetooth, якщо він включений – вибираємо плоттер у списку пристроїв та підключаємось; у випадку коли ні пропонується включити його в налаштуваннях.

Якщо підключення налаштовано можна обрати зображення для обробки з галереї та запускається процедура генерації G-коду в фоновому режимі та автоматично переходимо в вкладку Menu, де автоматично будуть встановленні розміри зображення як розміри листа, якщо їх змінити зображення буде масштабовано.

Якщо була натиснута кнопка Start то G-код буде передаватися на плоттер. В свою чергу плоттер прийме данні та почне роботу.

Після закінчення роботи на смартфон прийде повідомлення про успішне завершення.

Додатки містять коди керування Arduino Uno та принципову схему апаратного комплексу.

У спеціальній частині «**Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях**» Розділ охорони праці присвячений проблемам освітленості та пожежної безпеки на базі лабораторії в якій розроблявся пристрій. Так як освітленість впливає здоров'я та швидкість роботи працівника. За для

покращення умов праці в приміщенні, було рекомендовано жалюзі для більш комфортної роботи через надмірну освітленість.

ВИСНОВКИ

Аналіз сучасних систем управління плоттерами показав, що найбільш розповсюдженою системою для управління плоттером є ПК, тому метою даної дипломної роботи є удосконалення система управління плоттером.

Для реалізації апаратної частини було проведено аналіз характеристик компонентів які можна легко відшукати та придбати в інтернеті. Підібрано елементну базу, зібрано пристрій та розроблено програмну частину для нього. Для майбутнього збільшення функціоналу було надано рекомендації щодо вдосконалення апаратної частина, а саме замість плати Arduino встановити одну з версій одноплатного комп'ютера. Таке рішення надасть змогу збільшити функціонал, а збільшить обчислювальні потужності і поставленні задачі будуть використовуватися в рази швидше.

Розробка програмного забезпечення поділяється на два етапи:

– Перший – ПЗ для мікроконтролера. Скетч був написаний на базі середовища розробки Arduino IDE мовою C. Завдяки цьому було реалізовано всі задумані функції і ефективно використані доступні ресурси мікроконтролера Arduino Uno.

– Другим кроком розробки ПЗ є створення мобільного додатку. Перед створенням застосунку було проаналізовано середовища розробки та етапи розробки мобільних додатків. Після чого середою розробки було обрано Android Studio, де було написано програмний код на мові програмування Java. Для додатку була створена діаграма класів в якій надається можливість відстежити взаємодію між класами.

Після завершення програмної та апаратної частин його працездатність було перевірено на розробленому макеті.

В результаті дипломної роботи був розроблений програмно-апаратний комплекс і він може бути рекомендовано до застосування у виробничій сфері, але не великих масштабів. Даний плоттер є біль мобільний та дешевший ніж існуючі прототипи і його система управління не вимагає

мати персональний комп'ютер для користування ним, а потрібно лише смартфон який має більшість.

Розділ охорони праці присвячений проблемам освітленості та пожежної безпеки на базі лабораторії в якій розроблявся пристрій. Так як освітленість впливає здоров'я та швидкість роботи працівника. За для покращення умов праці в приміщенні, було рекомендовано жалюзі для більш комфортної роботи через надмірну освітленість.

АНОТАЦІЯ

бакалаврської роботи

«Система управління CNC плоттером на базі Arduino»

Студент: Мамренко Сергій Іванович

Керівник: доцент кафедри комп'ютерної інженерії Солобуто Лариса Вадимівна

В бакалаврській роботі розглянуто питання удосконалення систем управління плоттерами.

В ході виконання було розглянуто сучасні рішення щодо систем управління плоттером. Практичне значення результатів дослідження та розроблення полягає в тому, що система управління буде більш компактною, знадобиться лише мобільний додаток.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків та двох додатків. У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження та розроблення бакалаврської роботи. У першому розділі досліджуються існуючі аналоги, їх переваги та недоліки. У розділі наведено принципи роботи та класифікацію сучасних приладів.

У другому розділі проводиться аналіз та підбір деталей, з яких буде складатися модель пристрою; розробляється структурна та принципова схема та збирається сама модель. Досліджено апаратне забезпечення, що призначене для передачі інформації. Розібрано метод управління апаратною частиною. Зроблено аналіз можливого вдосконалення апаратної частини, а саме заміна Arduino на одноплатний комп'ютер, що дозволить розробити більший функціонал.

Третій розділ присвячено розробці програмного забезпечення. Проаналізовано середовища, для розробки програми для обраного в першій частині мікроконтролера та обрано найбільш оптимальний варіант, а саме середовище Arduino IDE.

У додатку А наведено код програми для мікроконтролера.

У додатку Б наведено код для розробки мобільного додатку.

В цілому, бакалаврська робота без додатків містить 68 сторінок, 53 рисунків, 8 таблиць, 31 джерел посилання.

Ключові слова: Arduino; система; управління; плоттер.

ABSTRACT

of the Bachelor's Thesis

“Arduino-based CNC plotter control system ”

Student: Serhii Mamrenko

Consultant: Larissa Solobuto.

The bachelor's thesis deals with the improvement of plotter control systems.

During the implementation, modern solutions for plotter control systems were considered. The practical significance of the results of research and development is that the control system will be more compact, you only need a mobile application.

The explanatory note of the bachelor's thesis consists of an introduction, three sections, conclusions and two appendices. The introduction determines the relevance of the topic, formulates the purpose, object, subject and objectives of research and development of the bachelor's thesis. The first section examines the existing analogues, their advantages and disadvantages. The section presents the principles of operation and classification of modern devices.

The second section analyzes and selects the parts that will make up the device model; the structural and basic scheme is developed and the model is assembled. The hardware intended for information transfer is investigated. The method of hardware control is analyzed. An analysis of possible hardware improvements has been made, namely the replacement of the Arduino with a single-board computer, which will allow to develop greater functionality.

The third section is dedicated to software development. The environments for the development of the program for the microcontroller selected in the first part are analyzed and the most optimal variant, namely the Arduino IDE, is selected.

Appendix A shows the program code for the microcontroller.

Appendix B provides the code for developing a mobile application.

In total, the bachelor's thesis without appendices contains 68 pages, 53 figures, 8 tables, 31 reference sources.

Keywords: Arduino; system; management; plotter