

A/P
14204

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут інформаційних та соціальних технологій

(повне найменування інституту/факультету)

Кафедра системного програмного забезпечення та технологій дистанційного навчання

(повна назва кафедри)

Дипломна робота

спеціаліста

на тему: «Разработка микроконтроллерной системы управления 3-х координатным станком»

«Розробка мікроконтролерної системи керування 3-х координатним станком»
«Development of a microcontroller control system with a 3-axis machine»

Текст, рос.

Виконав: студент денної форми навчання спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

Мітюнов Іван Андрійович

Керівник ст. викладач Берков Ю.М.

Рецензент д. фіз.-мат. н., доц. Гоцульський В. Я.

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

№ 10 від 31.05. 2017 р.

Захищено на засіданні ЕК № 4

протокол № 10 від 14.06. 2017 р.

Оцінка відмінно / А / 99

(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Завідувач кафедр

(підпис)

Альошин О.М.

Голова ЕК

(підпис)

Шварц О. П.

Одеса – 2017

790322

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Технологии получения 3D объектов	5
1.1 Технология SLA	8
1.2 Технология SLS.....	8
1.3 Технология DLP	9
1.4 Технология EBM.....	9
1.5 Технология FDM (FDM) FDM.....	10
1.6 Виды станков с ЧПУ.....	17
1.6.1. Электромеханические 3-х координатные фрезерные станки.....	19
1.6.2. Электрогидравлические 3-х координатные фрезерные станки.....	19
Глава 2. Современные микроконтроллеры и их применение	22
2.1. Классификация и структура микроконтроллеров	23
2.2. Платформа Arduino	29
2.2.1. Плата Arduino Mega	30
2.2.2. Другие платы расширения для ЧПУ для Arduino.....	35
2.2.3. Среда разработки Arduino.....	39
Глава 3 Создание проекта 3D станка.	45
3.1. Общее описание устройства.	45
3.2. Конструирование 3D-принтера	46
3.2.1. Плата расширения RAMPS 1.4.....	47
3.2.2. Шаговые двигатели	48
3.2.3. Драйвера шагового двигателя	49
3.2.4. Подключение нагреваемого стола.	53
3.2.5. Подключение LCD дисплея панели управления.	53
3.3. Программный код	54
3.4. Настройка и калибровка.....	56
3.5. Программная подготовка 3D детали.....	58
Выводы.....	61
Литература.....	62

Введение

С начала нового тысячелетия понятие «3D» прочно вошло в нашу повседневную жизнь. В первую очередь, мы связываем его с киноискусством, фотографией или мультипликацией. Но едва ли сейчас найдётся человек, который хотя бы раз в жизни не слышал о такой новинке, как 3D-печать.

Много стали говорить о 3D печати только последние несколько лет, на самом деле эта технология существует уже достаточно давно. В 1984 году компания Charles Hull разработала технологию трёхмерной печати для воспроизведения объектов с использованием цифровых данных, а двумя годами позже дала название и запатентовала технику стереолитографии.

В том же году компанией Scott Grump было изобретено моделирование плавлеными осаждениями. После нескольких лет относительного затишья, в 1991 году компания Helisys разрабатывает и выпускает на рынок технологию для производства многослойных объектов, а через год, в 1992, в компании DTM выходит в свет первая система селективного лазерного спаивания.

Затем, в 1993 году основывается компания Solidscape, которая и приступает уже к серийному производству принтеров на струйной основе, которые способны производить небольшие детали с идеальной поверхностью, причём при относительно небольших затратах.

Тогда же Массачусетский университет патентует технологию трёхмерной печати, подобную струйной технологии обычных 2D принтеров. Но, пожалуй, пик развития и популярности 3D печати всё же пришёлся на 21 век.

В настоящее время промышленно выпускается достаточно много устройств для 3D печати, различающийся как возможностями, так и

ценой. Но даже принтер начального уровня с очень ограниченными функционалом является достаточно дорогостоящим. Поэтому разработка собственной конструкции универсального трехкоординатного станка с возможностью 3D печати, является весьма актуальной задачей.

Цель работы:

Используя микроконтроллерную платформу Arduino разработать прототип трехкоординатного станка для создания объемных объектов.

Постановка задачи:

1. Ознакомиться с платформой Arduino и возможностью ее применения для создания систем автоматического управления.
2. Используя один из наборов платформы Arduino разработать программу управления (прошивку) и принципиальную схему управления трех координатным станком.
3. Создать прототип данного станка.

Выводы

В настоящее время проектируется довольно много приборов и бытовых устройств на базе микроконтроллеров. Микроконтроллеры семейства AVR наиболее распространены и доступны в отличие от других аналогичных микроконтроллеров.

В ходе выполнения квалификационной работы было сделано:

- Рассмотрены различные платы микроконтроллеров и модули расширения, входящие в платформу Arduino.
- Изучена среда разработки и язык программирования для микроконтроллеров семейства Atmel.
- Разработана принципиальная схема управления трехкоординатным станком.
- Написан программный код для управления платой микроконтроллера Arduino Mega.
- Сконструирована и отлажена вся электромеханическая часть станка.
- Создан, протестирован и откалиброван прототип станка для 3D печати.

В результате было создано устройство, по своим характеристикам не уступающее промышленным аналогам, но имеющую существенно меньшую себестоимость и возможности функционального расширения (фрезеный шпиндель, выжигательный лазер, лазерный резак, гравёр и т.д.)

По итогам проделанной работы можно сделать выводы о том, что применение микроконтроллеров, в частности платформы Arduino, позволяет быстро и эффективно разрабатывать различные электронные устройства, в том числе и системы управления станками с ЧПУ

Литература

1. Дж. Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства». – М.: Эком, 2015. – 336 с.
2. Автор неизвестен «Знакомство с Arduino (перевод книги "Getting Started with Arduino"».)». – 18 с.
3. <http://arduino.ru/forum> форум по выбору модулей для создания системы
4. <http://alexgyver.ru/>
5. А. Марченко «Основы электроники. Учебное пособие» – М.: ДМК-Пресс, 2008. – 296 с.
6. В. Дьяконов «Генерация и генераторы сигналов» – М.: ДМК-Пресс, 2008. – 369 с.
7. В. Петин «Проекты с использованием контроллера Arduino» – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 400 с.
8. Р. Токхейм «Основы электроники», 1988. – 392 стр.
9. Т. Курт «Bionic Arduino», 2011. – 219 с.
10. Автор неизвестен «Знакомство с Arduino (перевод книги "Getting Started with Arduino")». – 18 с.
11. . Голубцов, М. С. Микроконтроллеры AVR от простого к сложному / М. С. Голубцов — М.: Салон-Пресс, 2003. — 288 с.
12. МакРобертс, М. Начала Arduino / М. МакРобертс — London: CUP, 2010. — 459 с.
13. Эванс, Б. Arduino блокнот программиста / Б. Эванс — London: CUP, 2007. — 40 с.
14. Белов, А. В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. / А. В. Белов — СПб.: Наука и Техника, 2005. — 256 с.
15. Гололобов, В.Н. С чего начинаются роботы? / В. Н. Гололобов — 2011. — 189 с.

16. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко — М.: ИТ Пресс, 2007. — 271 с.
17. Суэмацу, Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство / Ё. Суэмацу — М.: Издательский дом «Додека — XXI», 2002. -256 с.
18. Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR в радиолобительской практике / А. В. Белов — СПб.: Наука и Техника, 2007. — 339 с.
19. Иванов, Ю. И. Микропроцессорные устройства систем управления: Учебное пособие / Ю. И. Иванов — Таганрог: Издательство ТРТУ, 2005. — 135 с.
20. Кнут, Д. Э. Т.2. Получисленные алгоритмы. Глава 3. Случайные числа / Дональд Э. Кнут // Искусство программирования. — 3-е изд. — М.: Вильямс, 2000. — 832 с.
21. Корабельников, Е. А. Самоучитель по программированию PIC контроллеров для начинающих / Е. А. Корабельников — М.: Салон-Пресс, 2008. — 287 с.
22. Трамперт, В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров / В. Трамперт - К.: «МК-Пресс», - 2006. - 208 с.
23. Парр, Э. Программируемые контроллеры: руководство для инженера / Э. Парр — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, — 2007. — 516 с.
24. LearningOpenCV, GaryBradski, AdrianKaehler, September 2008, 580стр.Гонсалес Р., Вудс Р., Цифровая обработка изображений
25. А.Марченко«Основы электроники. Учебное пособие»— М.: ДМК-Пресс, 2008.— 296 с.
26. Р. Токхейм«Основы электроники», 1988.— 392 стр.
27. Т.Курт «Bionic Arduino»,2011.— 219 с.