



УДК 621.317

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СЧИТЫВАНИЯ ШТРИХКОДОВ С ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА

Полухин¹ А.Ю., romeoooddude@mail.ru

Струкова² Т.С.

¹Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

²Российский Университет Дружбы Народов, инженерная академия, Москва

В статье представлена разработка системы считывания штрихкодов. Назначение системы считывания штрих-кодов состоит в сканировании индивидуальных идентификационных номеров, присвоенных каждому изделию, чтобы в последствии занести их в базу данных изделий на производстве и реализации возможности проверки на подлинность изделия при продаже. При производстве электронных приборов на автоматических линиях различных предприятий, используются маркировки штрих-кодами печатных плат. Это позволяет отслеживать печатные платы в процессе производства и увеличить скорость производства за счёт снижения влияния человеческого фактора. Также в штрих-кодах, зачастую, содержится информация о производителе, позволяющая отличать сертифицированный товар от подделок

Ключевые слова: считывание штрих-кодов, штрих-коды, система считывания штрих-кодов

DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR READING BARCODES FROM PRINTED CIRCUIT BOARDS IN THE PRODUCTION PROCESS

Polukhin¹ A.Yu., Strukova² T.S.

¹Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI),
Novocherkassk

²Russian Peoples' Friendship University, Engineering Academy, Moscow

The article presents the development of a barcode reading system. The purpose of the barcode reader is to scan the individual identification numbers assigned to each product, to enter them in the database of products in production and to implement the possibility of verifying the authenticity of the product when selling. In the production of electronic devices on automatic lines of various enterprises, printed circuit boards are marked with bar codes. This allows you to track printed circuit boards in the production process and increase the production speed by reducing the influence of the human factor. Also, barcodes often contain information about the manufacturer, which allows you to distinguish certified goods from fakes

Keywords: barcode reading, barcodes, barcode reading system

Принцип метода решения поставленной задачи заключается в разработке системы, в которой считывающим устройством будет являться датчик, перемещаемый над конвейерной лентой с печатными платами посредством направляющих, подключенным к моторам. После считывания, информация с штрихкодов поступает в плату Arduino, откуда передаётся в базу данных.

Для создания системы считывания штрих-кодов решено было использовать модули считывания, совместимые с ОС Arduino. В таблице 1. представлены техническими характеристиками устройств.

По результату анализа приведенных устройств, был выбран модуль Waveshare AMP-V14810, т.к. его характеристики и стоимость были определены оптимальными.

Принцип действия модуля Waveshare AMP-V14810 заключается в комбинации цифровой камеры и модуля обработки изображения. В него зашит алгоритм, который распознаёт штрих-коды и QR-коды в поле зрения камеры, а если



ей не хватает внешнего освещения – на помощь приходит встроенная LED-подсветка. Для точного наведения на штрих-код у сканера предусмотрен световой маркер в виде красной полоски.

Таблица 1. – Технические характеристики модулей

Название	Углы сканирования	Разрешение	Расстояние считывания (мм)	Скорость сканирования (раз/с)	Питание	Тип штрих-кода	Интерфейс	Размеры (мм)	Цена (доставка) (руб.)
Модули для ардуино									
1D CCD	Г. 72° В. 82° П. 360°	600*1200	-	250	5V	1D, 2D	USB/CCD	24 x 26 x 5	2 177,52 (3 052)
E1005	-	600*600	-	250	5 В или 3,3 В	1D, 2D	USB, RS2232, TTL-232	26,8 x 24,4 x 11,7	1 244,30
GM65	Г. 34° В. 26° П. 360°	0,10 мм (4 mil)	25-250	250	5V	1D, 2D	USB/UART	46,8 x 27,5	1 735,80 (202,20)
GM61	Г. 55° В. 42° П. 360°	640*480 (8 mil)	30-240	250	3.3V	1D, 2D	UART	D21	1 241,19 (388,85)
GM72	Г. 60° В. 46° П. 360°	640*480 (6 mil)	-	250	5V	1D, 2D	USB/UART	65 × 61 × 28	1 788,68 + (437,06)
AMP-V14810	Г. 28° В. 21.5° П. 360°	-	-	250	5V	1D, 2D	UART, USB	53,3 × 21,4 × 16,5	3 190
Ручные сканеры, кабель RS232 не идёт в комплекте									
Cino F560	-	-	-	300	5V	1D	RS-232/USB	165 x 64 x 38	3 960
Datalogic QuickScan QS6500	Г. 60° В. 55° П. 45°	0,13 мм (5 mil)	-	450	5V	1D	RS-232/ USB	180 x 74 x 112	2 200
DBS XB 2058	-	-	600	450	-	1D	RS-232/USB	83×70×112	2890Р

Подносим штрих-код на дистанцию около 20 см к объективу, и раздаётся характерный сигнал зуммера, как на кассе супермаркета. На чтение кода уходит доля секунды, для ускорения процесса нужно выровнять плоскость штрих-кода перпендикулярно к сканеру. Максимальный угол отклонения – 60 градусов. Сканер штрих-кодов работает напрямую с компьютером без всяких приложений: он притворяется типовой USB-клавиатурой и выдаёт считанные данные в виде строки текста. Именно такой режим работы задан по умолчанию. Выбранный сканер штрих-кодов должен находиться над конвейерной лентой и способен к движению в двух осях (X, Y). Для наглядной демонстрации была создана 3D модель в программе Autodesk Fusion 360. [1,2]

На рисунке 1 представлена модель, на которой: в красный цвет покрашены подвижные элементы, в состав которых входят двигатели и направляющие; желтым цветом окрашен сканер; серым цветом окрашена конвейерная лента и корпус конвейера.

Стенд крепится к корпусу конвейерной ленты, датчик должен находиться на расстоянии, равном 4-7 см, от считываемых штрих-кодов.

Для перемещения сканера будут использоваться двигатели, управляемые с платы Arduino, например, Nema 17, устанавливаемые в различные 3D принтеры,



широко используемые в текстильной продукции, промышленных станках ЧПУ. Внешний вид двигателя изображен на рисунке 2:

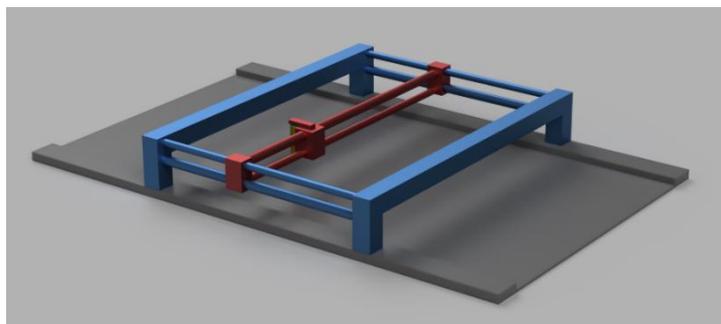


Рис. 1 – Модель стенда для сканирования штрих-кодов



Рис. 2 – Двигатель Nema 17 компании Rtelligent.

Шаговый мотор NEMA 17 – это биполярный двигатель с высоким крутящим моментом. Может поворачиваться на заданное число шагов. За один шаг совершает оборот на $1,8^\circ$, соответственно полный оборот на 360° осуществляет за 200 шагов. Характеристики двигателя представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики двигателя Nema 17

Наименование параметра	Значение
Количество Фаз	2
Шаг Угла($^\circ$)	$1.8^\circ \pm 5\%$
Удерживающий Момент (Н/м)	0.2 Н/м
номинальный ток (А)	1.2А
Фазная Индуктивность (мГн)	$5.1 \text{ мГн} \pm 20\%$
Phase Сопротивление (Ом)	$2.6 \text{ Ом} \pm 10\%$
Инерция ротора (g/cm^2)	$57 \text{ g}/\text{cm}^2$
Диаметр вала (мм)	5 мм
Вес мотора (кг)	0.3 кг
Длина мотра (мм)	40 мм

Плата Arduino способна выдавать напряжение 5V, тогда как мотор работает от большего напряжения (12 V). Так что нам понадобится дополнительный модуль – драйвер, способный управлять более высоким напряжением через мало-мощные импульсы Arduino. Для этого отлично подходит драйвер A4988.

Плата создана на базе микросхемы A4988 компании Allegro - драйвера биполярного шагового двигателя. Особенности A4988 являются регулируемый



ток, защита от перегрузки и перегрева, драйвер также имеет пять вариантов микрошага (вплоть до 1/16-шага). Он работает от напряжения 8 - 35 В и может обеспечить ток до 1 А на фазу без радиатора и дополнительного охлаждения (дополнительное охлаждение необходимо при подаче тока в 2 А на каждую обмотку).

Структурная схема устройства приведена на рисунке 3.

База данных – блок в который поступают данные со считанных штрих-кодов. Плата – микроконтроллер, через который происходит управление сканером штрих-кодов и моторами посредством драйвера А4988, также управляет пересылкой информации в базу данных. Сканер штрих-кодов – считывает информацию со штрих-кодов и отправляет её через плату в базу данных.



Рис. 3 – структурная схема устройства

Драйвер А4988 – плата, которая преобразует маломощные импульсы напряжение от платы в достаточные для управления моторами. Моторы – двигают сканер над конвейерной лентой по двум осям (X, Y).

Функциональная схема устройства приведена на рисунке 4.

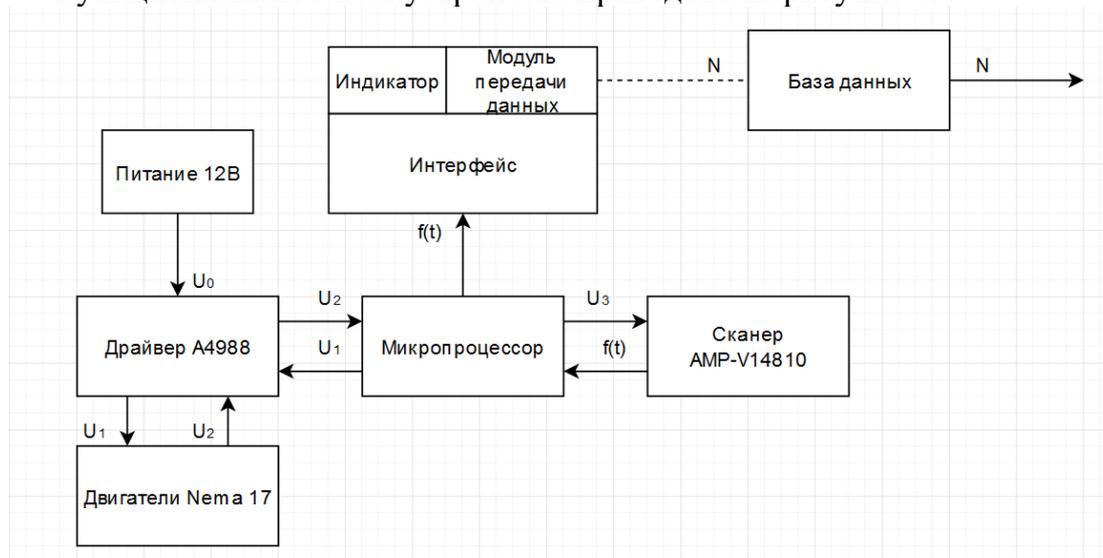


Рис. 4 – Функциональная схема устройства

На драйвер А4988 подаётся питание от источника питания. Микропроцессор через драйвер А4988 подаёт управляющий сигнал на двигатели Nema 17 и сканер АМР-V14810. Сканер АМР-V14810, после считывания данных с штрихкодов, отправляет их в микропроцессор, который, после получения, передаёт их в базу данных через модуль передачи данных.



На рисунке 5 представлен алгоритм работы устройства.



Рис.5 – Алгоритм работы устройства

Как только печатные платы останавливаются в области сканирования, микропроцессор активирует моторы и приводит в движение сканер. После того, как будут отсканированы все штрих-коды, сканер возвращается в нулевое положение с координатами (0;0).

Если работа окончена, то специалист выключает устройство. Если работа продолжается, то система будет ждать момента, как подъедут новые печатные платы.

Список цитируемой литературы

1. Amperka [Электронный ресурс] – URL: <https://amperka.ru/product/barcode-scanner>
2. Клуб технического творчества (techclub) [Электронный ресурс] – URL: http://techclub.su/article_arduino07