

УДК 004.382.7

DOI: 10.31673/2412-9070.2021.035153

В. М. ДАНИЛЬЧЕНКО, ст. викладач;

І. М. СРІБНА, канд. техн. наук, доцент,

Державний університет телекомунікацій, Київ

РОЗРОБЛЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ДЕТЕКТОРА ШТРИХ-КОДУ НА ОСНОВІ ОДНОГО ЧІПА-МІКРОКОМП'ЮТЕРА

Технологія штрих-коду є технічною основою для впровадження систем POS, EDI, електронної комерції та керування ланцюгами постачання. Водночас це також важлива технологія для модернізації керування логістикою. Це розроблення ґрунтується на застосуванні мікроконтролера STC89C52RC із використанням давача сканування штрих-коду YHDAAM100 для збору даних і відображенні даних штрих-коду через рідкокристалічний дисплей LCD1602. Таке вирішення реалізує функцію сканування штрих-коду за умов надзвичайно низької вартості. Пристрій має невеликі розміри і низьке енергоспоживання. Його можна не тільки використовувати для портативного застосування з метою отримання штрих-коду, він також має широкі перспективи застосування.

Ключові слова: комп'ютерна технологія штрих-коду; однокристальний мікрокомп'ютер; збір даних; сканер штрих-коду YHDAAM100.

ВСТУП

У статті описано пристрій, у конструкції якого як основний керуючий чіп системи використовується мікроконтролер STC89C52RC. Сканування штрих-коду відбувається за допомогою готового давача YHDAAM100, відображення інформації відбувається за допомогою дисплея LCD1602, зв'язок між давачем сканування штрих-коду і мікрокомп'ютером здійснено за схемою MAX232 і реалізує 16-бітний штрих-код [1].

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Принцип роботи системи отримання штрих-коду

Штрих-код, який використовується в цьому дослідженні, є одновимірним штрих-кодом. Принцип кодування полягає в перетворенні деяких рядків (тобто комбінації цифр і букв, зокрема як A1247C) у рисунок. Призначення етикетки, надрукованої принтером, полягає в тому, щоб реалізувати процес перетворення рядків та штрих-кодів, які розпізнаються та перетворюються на рядок сканувальним пристроєм. MCU відповідає за аналіз цього процесу і виконує відповідне шістнадцятизначне перетворення в рядок [2]. Після серії логічного оброблення інформація передається на пристрій відображення через високий і низький рівні, у такий спосіб отримуючи дані, закодовані штрих-кодом.

Для декодування штрих-коду слід розуміти його структуру. Передусім штрих-код складається з рядка регулярних символів, а саме: «смужки» та «порожній». У фізичному поясненні «смужки» є частиною, яка поглинає світло сильніше, а «порожній» належить до тієї частини, яка через розташування і комбінації цих «смужок» і «порож-

ніх», поглинає світло більш точно, що робить їх ціннішими для зберігання інформації. Ширина «смужки» і «порожній» різні, і тривалість відповідного електричного сигналу також неоднакова [3]. Проте результат сканування штрих-коду фотоелектричним перетворювачем — електричний сигнал — зазвичай становить тільки майже 10 мВ, що не може бути використано безпосередньо, тому спочатку потрібно застосовувати фотоелектричний пристрій. Отже, електричний сигнал від перетворювача підсилюється підсилювальним ланцюжком [4; 5]. Однак підсилений електричний сигнал все ще є аналоговим електричним сигналом. Щоб уникнути появи сигналу помилки, спричиненого дефектами і плямами в штрих-коді, схема формування додається після підсилювальної схеми для перетворення аналогового сигналу в цифровий електричний сигнал. Це, зрештою, перетворюється електронними пристроями в двійковий код, який комп'ютер може розпізнати [4].

Переважно внутрішня структура сканера штрих-коду складається з таких частин: схеми оптичного сканування, схеми формування підсилення, інтерфейсної схеми декодування тощо. Коли світло, що випромінюється джерелом світла сканера штрих-коду, проходить через лінзу 1, воно відбивається штрих-кодом, і відбите світло проходить через іншу лінзу 2. Фокус опромінюється на схему фотоелектричного сканування і перетворюється у відповідний 0,1 цифровий сигнал схемою підсилення [3]. Далі схема декодування перетворює його у відповідну цифрову і символну інформацію згідно з принципом кодування і передає дані в MCU STC89C52RC через інтерфейсну схему. Оброблення, керування і процес розпізнавання штрих-коду завершено (рис. 1).

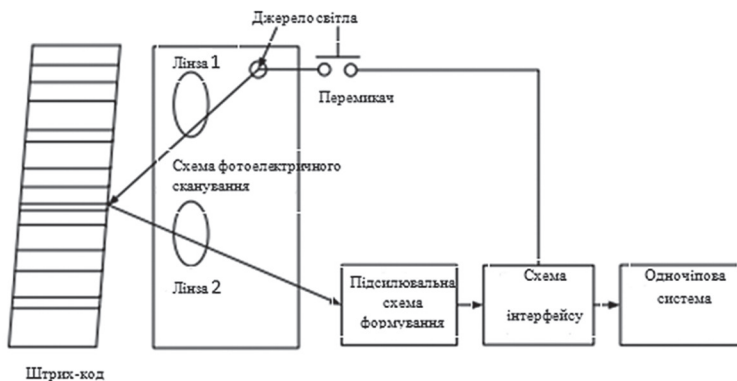


Рис. 1. Схема внутрішньої структури сканера

Загальна схема пристрою

Конструкцію пристрою засновано на 51-му однокристальному мікрокомп'ютері з використанням мікроконтролера STC89C52RC як основний чіп керування, рідкокристалічного дисплея LCD1602 як частина відображення даних, модуля сканування штрих-коду YHDAAM100 [5].

Загальну апаратну блок-схему зображено на рис. 2.

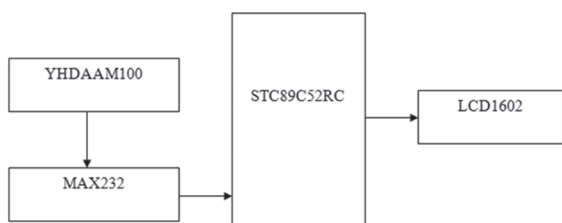


Рис. 2. Загальна апаратна блок-схема

Після ввімкнення кожного модуля модуль коду сканування розпізнає штрих-код і декодує його. Дані передаються в однокристальний мікрокомп'ютер через послідовний порт. Після оброблення даних мікрокомп'ютером із одним чіпом тип коду і включені дані відображаються на рідкокристалічному дисплеї LCD1602. Уся система проста у використанні, компактна і точна, а також забезпечує швидку дію.

Апаратна схема

P0 (P0.0-P0.7) мікроконтролера STC89C52RC підімкнений до (D0-D7) виходу рідкокристалічного екрана LCD1602. У цій схемі потрібні підтягуючий резистор і мікросхеми P3.0, P3.1, а також підімкнення MAX232. Схеми 13 (R1IN) і 14 (T1OUT) схеми MAX232 підімкнено до контактів відповідно 7 і 8 9-контактного сканера, а контакти 18 і 19 STC89C52RC призначено зовнішньому кристалу.

Схема підімкнення кварцового генератора така: оскільки 9-й штифт STC89C52RC є виокремленим контактом ланцюжка скидання (REST), то його і під'єднано до REST. Схему інтерфейсу завантаження підімкнено до контактів P3.0 і P3.1 мікроконтролера. Загальну схему цієї конструкції наведено на рис. 3.



Рис. 3. Блок-схема конкретної схеми проєктування

Розроблення програмних програм

Програмне забезпечення Proteus імітує обладнання та запускає єдиний чіп через STC-ISP і завершує розроблення програмного забезпечення цілої системи. Загальну схему програми унаочнює рис. 4.



Рис. 4. Блок-схема програмного забезпечення

Програма зазвичай складається з трьох основних частин (компонентів): оброблення кнопок, дані і дисплей. Вимикач, після його натискання, відповідає за виявлення програми керування і запуск нормальної роботи. У частині оброблення кнопки визначається, чи кнопка натискається в режимі високого або низького рівня [3]. Якщо в цій частині ухвалюється рішення, що потрібно натиснути, то обробна частина аналізує, чи сканується штрих-код і виконує сканування. Далі схема фотоелектричного сканування, схема формування підсилення і схема інтерфейсу декодування перетворюють результат сканування в двійковий код,

який може розпізнавати мікрокомп'ютер з одним чіпом. Після цього програма обробляє дані відповідно до заданого значення оцінки, а потім контролює і низькі рівні через двійковий код. Інформація виводиться на дисплей пристрою.

Системне тестування і аналіз результатів

Для тестування слід під'єднати модуль коду сканування до 9-контактного роз'єму на друкованій платі. Після ввімкнення системи під час використання звичайного інтерфейсу USB модуль YHDAAM100 починає працювати. Модуль сканування штрих-коду YHDAAM100 використовується для сканування штрих-коду. Дисплей LCD1602 відображає два рядки. У першому рядку — тип даних штрих-коду, а у другому рядку відображається штрих-код даних символів. Коли сканер сканує штрих-код із штрих-кодом 6938706207758, пристрій відображення може відобразити результат повністю та правильно, досягаючи поставленого завдання [1].

Висновки

У статті вирішується проблема зв'язку між сканером штрих-коду і ПК. Запропоновано схему конструкції портативного пристрою сканування штрих-коду на основі однокристалного мікрокомп'ютера. Це рішення засно-

вано на отриманні штрих-коду модулем для збору даних YHDAAM100, обробленні даних через STC89C52RC та відображенні даних штрих-коду на дисплеї LCD1602. За допомогою тестування системи отримання штрих-коду можна перевірити пристрій на можливі помилки. Запропонована конструкція реалізує функцію сканування коду, яка не обмежена ПК, і має за переваги невеликий розмір, низьку вартість і низьке енергоспоживання, а також має певні перспективи застосування.

Список використаної літератури

1. Козловський А. В., Панчишин Ю. М., Погріщук Б. В. *Комп'ютерна техніка та інформаційні технології*. 2017.
2. Павлиш В. А., Гліненко Л. К., Шаховська Н. Б. *Основи інформаційних технологій і систем*. 2018.
3. Massimo Banzi. *Getting Started with Arduino. Edition 2*. O'REILLY, Beijing. 2019.
4. Qin H, Cong L, Sun X. Accuracy improvement of GPS/MENS-INS integrated navigation system during GPS signal outage for land vehicle navigation[J] // *Journal of Systems Engineering & Electronics*. 2014. 23(2). P. 256–264.
5. Congwei Hu, Wu Chen, Shan Gao. Data Processing For GPS Precise Point Positioning // *Transactions of Nanjing University of Aeronautics & Astronautics*. 2015. 22(2).

В. Н. Данильченко, І. Н. Срибная

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОГО ДЕТЕКТОРА ШТРИХ-КОДА НА ОСНОВЕ ОДНОГО ЧИПА-МИКРОКОМПЬЮТЕРА

Технология штрих-кода является технической основой для внедрения систем POS, EDI, электронной коммерции и управления цепями поставок. В то же время это также важная технология для модернизации управления логистикой. Эта разработка основана на применении микроконтроллера ST89C52RC с использованием датчика сканирования штрих-кода YHDAAM100 для сбора данных и отображении данных штрих-кода через жидкокристаллический дисплей LCD1602. Такое решение реализует функцию сканирования штрих-кода в условиях чрезвычайно низкой стоимости. Устройство имеет небольшие размеры и низкое энергопотребление. Его можно не только использовать для портативного применения с целью получения штрих-кода, он также имеет широкие перспективы применения.

Ключевые слова: компьютерная технология штрих-кода; однокристалльный микрокомпьютер; сбор данных; сканер штрих-кода YHDAAM100.

V. M. Danilchenko, I. M. Srybna

DEVELOPMENT OF COMPUTER BARCODE DETECTOR BASED ON ONE CHIP MICROCOMPUTER

The barcode technology is the technical basis for the implementation of POS systems, POS (Point of Sale) is a hardware and software complex operating on the basis of a fiscal registrar, a typical set of cash functions is fixed by the POS system: accounting and dispensing of goods, receiving and issuing money, cancellation of the fact of purchase, etc. Usually POS-computer, POS-monitor, receipt printer, fiscal registrar, POS-keyboard, customer display, cash drawer, magnetic card reader are called POS-system components. EDI (Electronic data interchange) transfer of structured digital information between organizations, based on certain standards and conventions, regulations and formats of transmitted messages. The main task of EDI is to provide a standardized exchange of transactions and other digital information, to provide opportunities for programmatic interaction between computer systems of various segments and organizations. E-commerce and supply chain management. At the same time, it is also an important technical means for modernizing logistics management. This design is based on ST89C52RC microcontroller, using YHDAAM100 barcode scan sensor to collect data, and finally display barcode data through LCD1602 liquid crystal. A liquid crystal display is an electronic device for visual display of information (display), the principle of operation of which is based on the phenomenon of the electrical transition of Fredericksz in liquid crystals. The display consists of an arbitrary number of colored or monochrome dots (pixels), and light sources or a reflector (reflector). This design realizes the scan code to function at a very low cost. The device has a small size and low power consumption. It can not only be used in portable barcode collection programs, but also has broad application prospects.

Keywords: barcode computer technology single-chip microcomputer; data collection; barcode scanner YHDAAM100.