

РЕАЛИЗАЦИЯ ДОЗАТОРА ДЛЯ ПРОХЛАДИТЕЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ STM32 С ПОМОЩЬЮ КОНЕЧНОГО АВТОМАТА

Татьяна МАСЛОВА

Департамент Микроэлектроники и Биомедицинской Инженерии, группа MN-191, Факультет Вычислительной Техники, Информатики и Микроэлектроники, Технический Университет Молдовы, Кишинев, Республика Молдова

Автор-корреспондент: Татьяна Маслова, tatiana.maslova@mib.utm.md

Координатор/ научный руководитель: Адриан БЫРНАЗ, докторант, Центр Нанотехнологий и Наносенсоров, Факультет Вычислительной Техники, Информатики и Микроэлектроники, Технический Университет Молдовы, Кишинев, Республика Молдова

Аннотация. В данной работе описан и реализован аппарат для дозирования жидкостей: в данном случае прохладительных напитков. Данный аппарат дозирует напитки: в зависимости от фиксированной дозы, заданной собственником аппарата (в миллилитрах), и желаемой дозы, задающейся клиентом - пользователем.

Ключевые слова: Дозатор, диспенсер, Embedded system, STM32.

Введение

Диспенсер (дозатор) – универсальное устройство и его можно использовать для дозирования разных жидкостей: воды, напитков, мыла, медицинских растворов; и не обязательно жидкостей: драже, снеки, бумажные полотенца, салфетками и. т. п. Если провести анализ похожих аппаратов – можно сделать вывод, что они уже активно используются повсеместно: кофе машины, снековые вендинговые аппараты, почтоматы, банкоматы. В данной работе будет описан аппарат для дозирования прохладительных напитков. На Рис. 1 представлена общая блок схема устройства:

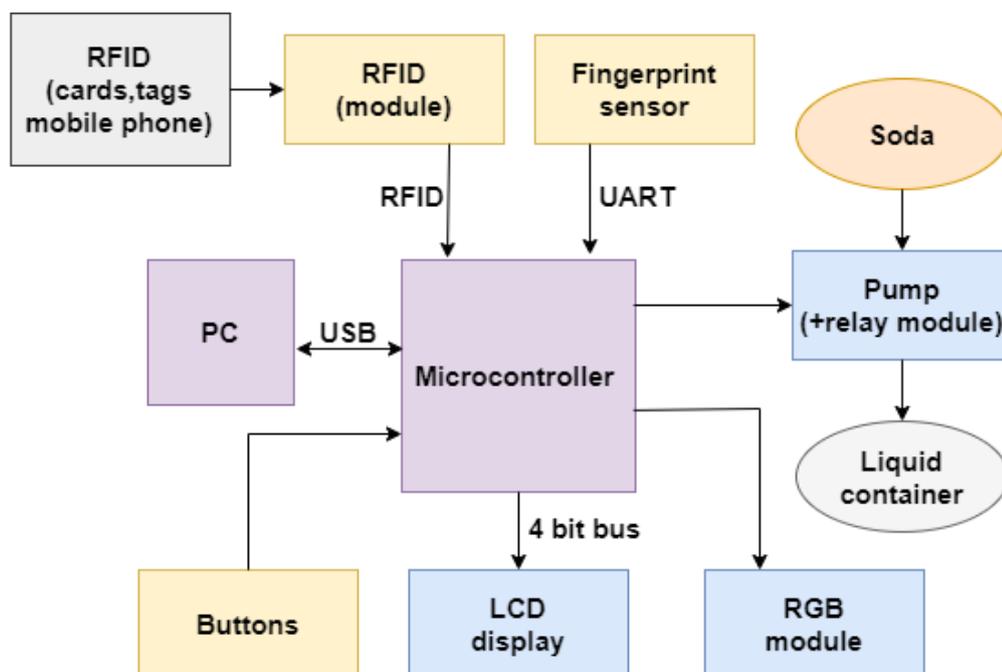


Рисунок 1. Блок схема устройства

Основная часть

На Рис. 2 представлена блок схема устройства. Части схемы, которые выполняют общие функции объединены в блоки. Всего 5 блоков, каждый из которых выполняет следующие функции:

Блок 1 – “Microcontroller” - главный блок устройства. Он осуществляет взаимодействие между периферийными устройствами, управляет всеми процессами устройства, осуществляет контроль данных и расчет необходимых значений. В данном проекте используется микропроцессор stm32G071 [1] из семейства 32-битных микроконтроллеров STM32G0 с процессорным ядром Cortex-M0+ производства компании STMicroelectronics. Обладает высокой рабочей частотой ядра до 64 МГц и значительной производительностью 0,8 - 1,27 DMIPS/МГц. Имеет два SPI, два I2C, четыре USART, 12-ти битный аналогово-цифровой преобразователь, два 12-ти битных цифро-аналоговых преобразователя, 14 таймеров (из которых 5 общего назначения).

Блок 2 - периферийные устройства для авторизации пользователя. Для авторизации можно использовать RFID [2] карты, метки, а также датчик отпечатка пальца [3]. Протокол общения RFID и микроконтроллера: SPI; датчика отпечатка пальца и микроконтроллера: USART. У карты и метки один общий ID пользователя. При этом каждый пользователь может привязать к своему аккаунту несколько отпечатков пальцев.

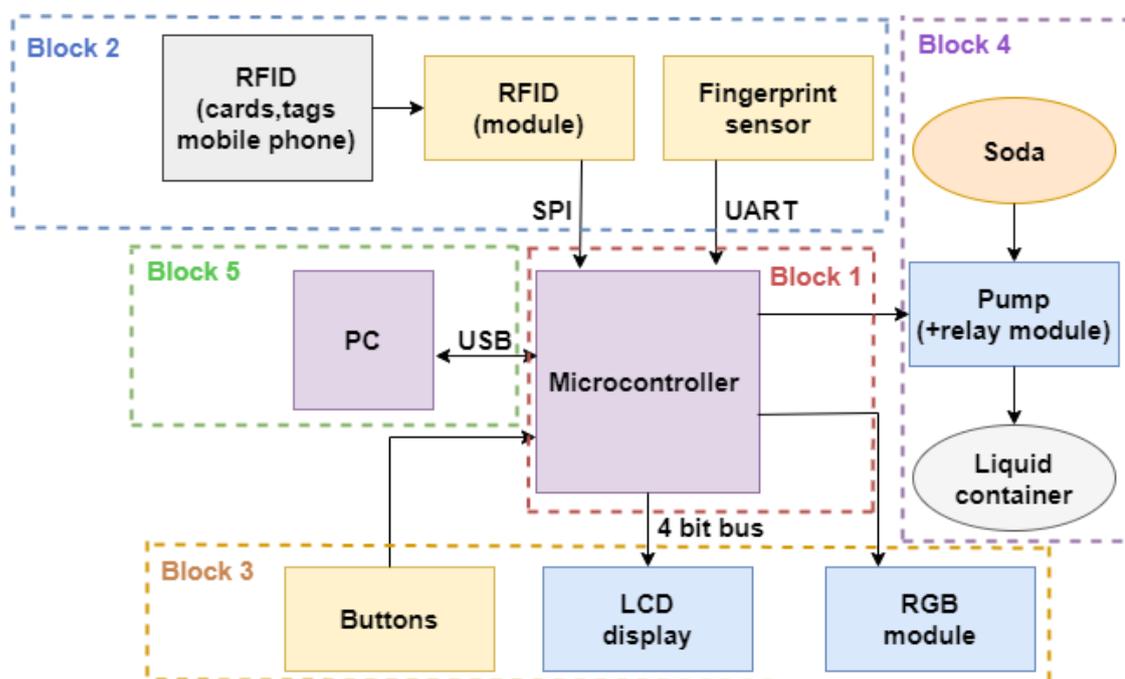


Рисунок 2. Блок схема устройства

Блок 3 – операторская панель или HMI (Humane Machine Interface). Состоит из 3-х кнопок [4], LCD-дисплея 20x4[5], RGB-модуля [6]. С помощью кнопок (“вправо”, “ОК”, “влево”) и экрана можно задавать количество и выбирать тип напитка. При обработке операций RGB-модуль подсвечивается определённым светом RGB-модуль, например: зелёным (успешное выполнение операции), красным (ошибка, например при неправильной попытке аутентификации)

Блок 4 – распределение жидкости(содовой). Наливает напиток в зависимости от выбора пользователя. Состоит из насосов [7] (подключаются через Реле- модуль [8]), ёмкости с напитком и ёмкости для налитого напитка (например стаканчик).

Блок 5 – блок распределения прав пользователей. Подключением через usb происходит устранения неполадок и изменения настроек с компьютера.

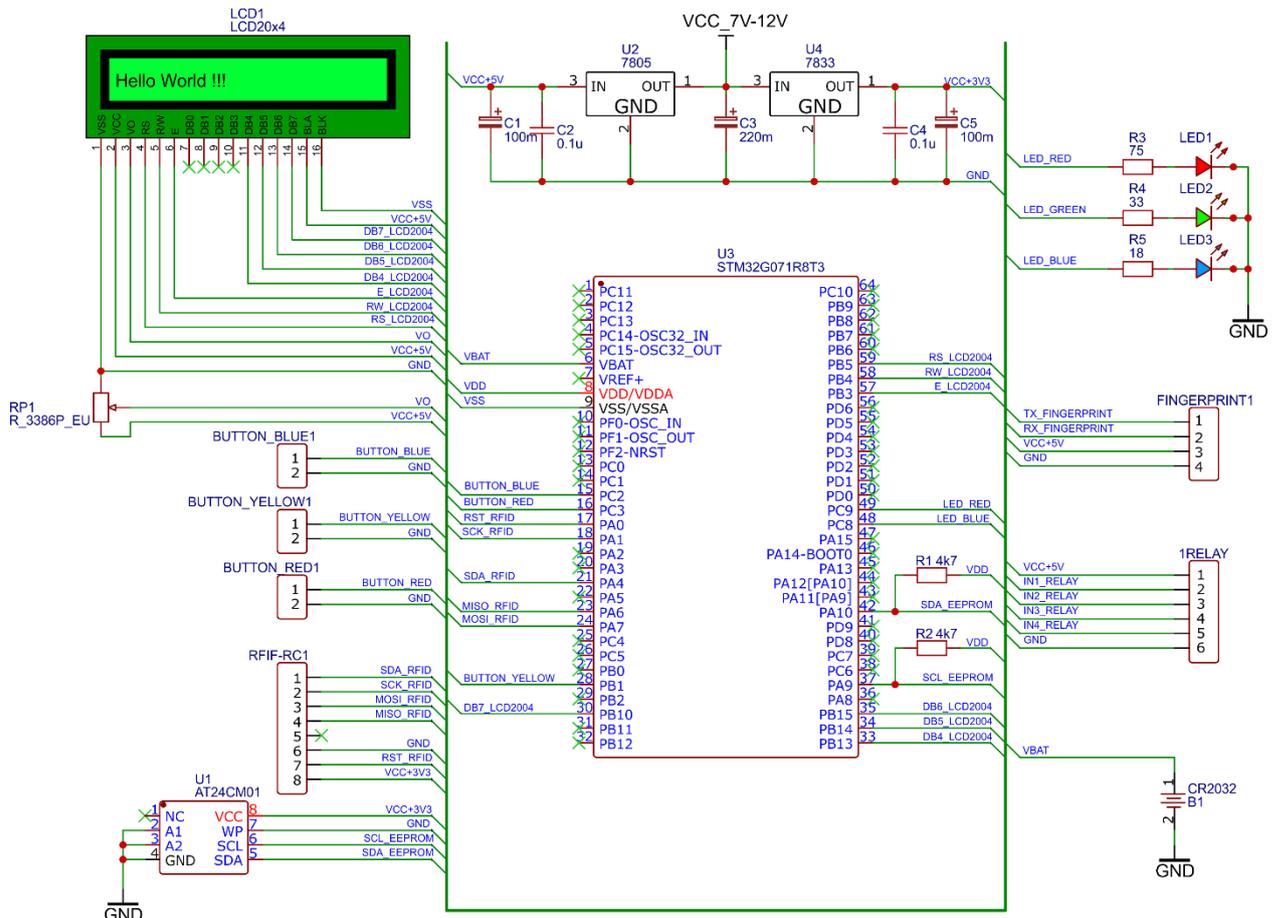


Рисунок 3. Электрическая принципиальная схема

На основе блок-семы была разработана электрическая принципиальная схема устройства, она представлена на Рис. 3.

Устройство работает следующим образом:

1. При включении устройства на экране отображается приветствие.
2. Далее идёт режим ожидания авторизации пользователя.

3. После прохождения авторизации с помощью кнопок пользователь может выбрать тип желаемого напитка, затем необходимое количество. Если это окончательный выбор пользователь нажимает кнопку “ОК” и происходит наполнение стаканчика выбранным напитком – успешное выполнение операции. Далее переход в режим ожидания авторизации следующего пользователя. Если же выбор не окончательный, и пользователь решил изменить тип напитка и задать другое количество – он может отменить текущую операцию. При одновременном нажатии двух крайних кнопок – происходит отмена и возвращение в режим ожидания авторизации пользователя. Затем необходимо авторизоваться повторно и сделать новый выбор. Если лимит желаемого напитка исчерпан – кнопка “ОК” для выбора данного напитка будет не доступна. Тогда пользователь может выбрать другой тип напитка, лимит которого не исчерпан. При условии исчерпания всех напитков при авторизации пользователь увидит на экране сообщение о том, что лимит всех напитков на сегодня исчерпан, затем устройство снова перейдёт в режим ожидания авторизации следующего пользователя.

На Рис. 4. изображена схема алгоритма для данного устройства.

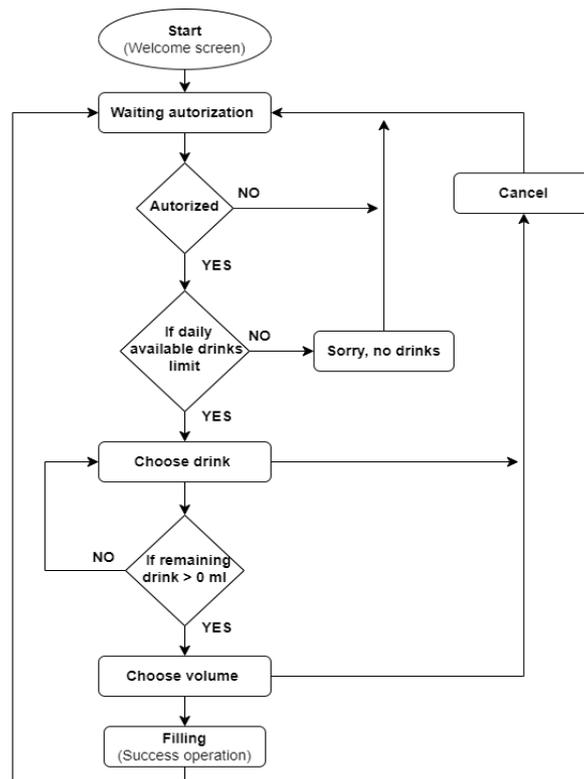


Рисунок 4. Схема алгоритма работы прибора

Выводы

Данный прибор может быть реализован для разных целей (в зависимости от продукта, который будет дозироваться) например: дозировать прохладительные напитки в кафе или торговом центре; или дозировать сок для больного диабетом ребёнка в домашних условиях (родительский контроль). Разумеется, в зависимости от целей могут отличаться используемые насосы и трубки для жидкости. Данный прибор позволяет дозировать несколько типов напитков. Количество каждого напитка так же может быть индивидуальным и может быть отредактировано с компьютера при подключении устройства через USB кабель. Устройство работает в реальном времени по модели конечного автомата. и может быть реализовано по приведённому выше алгоритму.

Благодарности. Автор благодарен AROBS Software за оказанную поддержку при реализации данного проекта.

Список используемой литературы

1. STM32G071.[online].[accessed:04/03/2023] Accessible: <https://www.compel.ru/lib>
2. МодульRFID.[online].[accessed:04/03/2023] Accessible:<https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/rfid-modul-rc522/>
3. Датчик отпечатка пальца.[online].[accessed:04/03/2023] Accessible: <https://iarduino.ru/shop/Expansion-payments/skaner-otpechakov-palcev.html>
4. Кнопки.[online].[accessed:04/03/2023] Accessible:<https://all-arduino.ru/product/moduli-knopok-dlya-arduino/>
5. LCD-дисплей 20x4.[online].[accessed:04/03/2023] Accessible: <https://iarduino.ru/shop/displays/lcd2004-simvolnyy-displey-golubaya-podsvetka-20x4.html>
6. RGB-модуль.[online].[accessed:04/03/2023] Accessible:<https://robotica.md/ru/modul-rgb-led>
7. Насос.[online].[accessed:04/03/2023] Accessible:<https://robotica.md/ru/pompa-apa-3-6V>
8. Реле -модуль.[online].[accessed:04/03/2023] Accessible:<https://robotica.md/ru/releu-4-canale>