

# SYSTEMY WBUDOWANE - PROJEKT

## System blokady drzwi i kontroli dostępu

---

### Lista komponentów

## 1 Wstęp

W tym pliku przedstawiona została lista komponentów, które wchodzi w skład systemu. Każdemu komponentowi towarzyszy krótki opis jego funkcji - do czego będzie potrzebny oraz jakie zadania w naszym systemie będzie wykonywał.

## 2 Klawiatura

### 2.1 Opis

Pierwszym z komponentów jest klawiatura 4x3 numeryczna membranowa samoprzylepna, 12 klawiszy:



**Rysunek 1:** Klawiatura numeryczna membranowa samoprzylepna, 12 klawiszy.

Prosta klawiatura numeryczna wyposażona w cyfry: od 0 do 9 oraz znaki: \* i #. Może służyć jako urządzenie do wprowadzania danych w projektach opartych na dowolnych systemach mikrokontrolerowych np. Arduino bądź STM32. Na odwrocie znajduje się samoprzylepna taśma ułatwiająca montaż.

### 2.2 Funkcje

W zaprojektowanym przeze mnie systemie klawiatura ta spełnia bardzo ważne funkcje:

- **Wprowadzanie przez użytkownika danych.** Dzięki niej użytkownik może sprawnie wprowadzić kod PIN przypisany do jego karty. Po przyłożeniu do czytnika karty i jej poprawnej weryfikacji, wpisuje hasło korzystając z klawiszy z numerami: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
- **Zatwierdzanie wprowadzanego hasła** - klawisz "\*" pełni rolę przycisku zatwierdzającego wprowadzony PIN i po jego jednokrotnym kliknięciu nastąpi sprawdzenie przez system poprawności PIN-u.
- **Resetowanie wprowadzanego hasła** - klawisz "#" pełni rolę przycisku umożliwiającego resetowanie hasła i po jego jednokrotnym kliknięciu nastąpi usunięcie dotychczas wprowadzonych na klawiaturze znaków.
- **Zmiana istniejącego hasła** - zamiast standardowego podania numeru PIN, użytkownik od razu po weryfikacji karty, klika na klawiaturze 3 razy z rzędu klawisz "\*" i wtedy na ekranie wyświetla się komunikat o prośbie podania nowego hasła.
- **Przypominanie numeru PIN** - zamiast standardowego podania hasła, użytkownik klika na klawiaturze 3 razy z rzędu klawisz "#" i wtedy otrzymuje powiadomienie na telefon z obecnym hasłem.

### 3 Czytnik RFID

#### 3.1 Opis

Inveo - czytnik RFID-USB-DESK - Unique 125kHz

| RFIDdesk Config   |  |
|---|--|
| RFID Version  | PC version: 0.37    RFID Hardware: 1.0    RFID Software: 1.4   |
| USB mode  | <input checked="" type="radio"/> USB Keyboard Emulator <input type="radio"/> Virtual Com Port  |
| Buzzer  | <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF <input type="radio"/> ON READ  |
| LED 1   | <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF <input type="radio"/> ON READ  |
| LED 2   | <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF <input type="radio"/> ON READ  |
| LED 3   | <input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF <input type="radio"/> ON READ  |
| Prefix  | Prefix <input type="text"/> \r \n \t \x0d  |
| Postfix   | Postfix <input type="text"/> \r \n \t \x0d   |
| Output Format   | <input checked="" type="radio"/> Binary    Binary 5 bytes<br><input type="radio"/> HEX LowerCase Letter    1a2b3c4d5e<br><input type="radio"/> HEX UpperCase Letter    1A2B3C4D5E<br><input type="radio"/> HEX UpperCase Letter Minus    1A-2B-3C-4D-5E<br><input type="radio"/> Decimal 4 bytes    0123456789<br><input type="radio"/> Decimal 3 bytes    0123456789<br><input type="radio"/> Decimal 3,5 bytes    0123456789<br><input type="radio"/> Decimal 5 bytes    0123456789012 |
| Read Delay  | <input type="radio"/> Only new TAG <input type="radio"/> Delay 1,5s<br><input checked="" type="radio"/> No delay <input type="radio"/> Delay 2s<br><input type="radio"/> Delay 1s <input type="radio"/> Delay 5s   |
| USB Status  | Connected  |
| Card Serial Number  | 00-00-00-00-00   |
| <input type="button" value="Upload data to RFID"/> <input type="button" value="Download data from RFID"/> |  |



**Rysunek 2:** Inveo - czytnik RFID-USB-DESK - Unique 125kHz

Moduł firmy Inveo umożliwiający odczyt danych z urządzeń RFID w standardzie Unique 125 kHz. Czytnik podłączany do portu USB. W systemie widziany jako wirtualny port COM. Posiada 3 diody informacyjne oraz buzzer, co jest ważne dla naszych funkcjonalności.

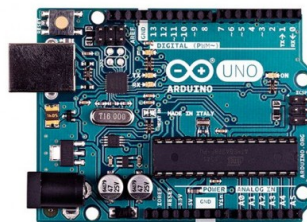
### 3.2 Funkcje

- **Rozpoznanie karty zbliżeniowej przyłożonej do czujnika** - użytkownik, aby skorzystać z przypadku użycia nr 1. czyli otwierania drzwi, musi na początku przyłożyć kartę do tego czytnika, który zweryfikuje jej poprawność. Również czynność ta jest wymagana w przypadkach użycia: zmiana numeru PIN oraz przypominanie numeru PIN, ale także, kiedy na przykład podczas wpisywania hasła za pomocą klawiatury użytkownik przekroczy wyznaczony czas na wykonanie tego zadania, to system zablokuje możliwość wpisywania PIN-u i będzie konieczność ponownego przyłożenia karty do czytnika, aby rozpocząć od nowa. Także w przypadku 3-krotnego podania złego PIN-u po 15 minutach będzie konieczność przyłożenia karty i rozpoznania jej przez czytnik RFID.
- W naszym ustawieniu posiadamy czujnik kart ze swoimi diodami, więc możemy je wykorzystać. Możemy zapalić każdą diodę indywidualnie i uruchomić wbudowany generator dźwięku. Zatem komunikat o poprawnym lub błędnym wprowadzeniu numeru PIN czy błędzie odczytu karty będzie sygnalizowany za pomocą czytnika RFID.

## 4 Arduino Uno Rev3

### 4.1 Opis

Arduino Uno Rev3 to popularna płytką z mikrokontrolerem Atmel ATmega328 z rodziny AVR.



**Rysunek 3:** Arduino Uno Rev3 - płytką z mikrokontrolerem ATmega328

## 4.2 Funkcje

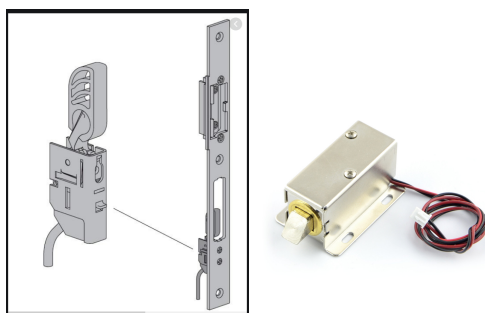
(Ze względu na to, iż jest to projekt systemu przeznaczony dla osób do użytkowania w celach prywatnych, a nie dla dużych dynamicznie zmieniających się firm, zatem obecność bazy danych nie jest wymagana.)

- **Weryfikacja danych** - identyfikacja danych przekazanych poprzez klawiaturę i czytnik,
- Wgrany na płytkę program zawiera informacje o ograniczeniu czasowym na wpisywanie numeru PIN - po zbliżeniu karty użytkownik ma 30 sekund na podanie numeru PIN oraz ma na to 3 próby - jeśli pomyli się 3 razy, to system zablokuje możliwość ponownego wpisywania na 15 minut. Te ograniczenia ustalone są z góry przez program.
- Decydowanie o usunięciu blokady i umożliwieniu otwarcia drzwi (funkcja pobierająca dane stanu zamka oraz funkcja wysyłająca polecenie zaryglowania/odryglowania zamka)
- Możliwość modyfikacji danych - zapisywanie zmienionego numeru PIN lub zmiana karty w sytuacji, gdy użytkownik zgubi kartę lub przypadkowo zostanie ona uszkodzona. W tym przypadku, aby zapewnić bezpieczeństwo użytkownikowi, stara karta nie będzie już mogła być nigdy wykorzystana ponownie po usunięciu jej z pamięci systemu.
- Funkcja odczytująca stan akumulatora oraz wysyłająca sygnały za pomocą diody
- Funkcja decydująca o konieczności wysyłania powiadomień do użytkownika

## 5 Układ blokowania drzwi

### 5.1 Opis

Układ kontroli zamknięcia (czujnik rygla) do drzwi oraz elektrozamek - elektromagnes z wysuwającym bolcem 12V



**Rysunek 4**

## 5.2 Funkcje

- **Blokowanie drzwi** - automatyczne zamknięcie zamka, następujące po zamknięciu drzwi
- **Możliwość otwarcia drzwi "od środka"** bez konieczności wpisywania PIN-u i przykładania karty. Użytkownik, który znajduje się wewnątrz pokoju, chcąc z niego wyjść, nie musi już przechodzić przez procedury wprowadzania danych, zwykle naciśnięcie klamki umożliwia mu wyjście z pomieszczenia.

## 6 Wyświetlacz

### 6.1 Opis

Wyświetlacz LCD alfanumeryczny 2x16, sterownik HD44780 - uniwersalny alfanumeryczny wyświetlacz LCD, który charakteryzuje się prostą obsługą, wysoką dostępnością oraz licznym wsparciem dla wielu mikrokontrolerów.



Rysunek 5: Wyświetlacz LCD alfanumeryczny 2x16, sterownik HD44780

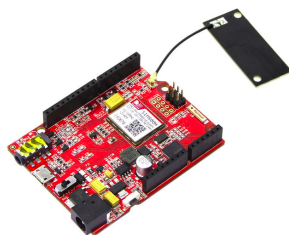
### 6.2 Funkcje

- **Informowanie o niektórych zdarzeniach w systemie** - następuje poprzez wyświetlanie na ekranie komunikatów, przykładowo "THE DOOR WAS OPENED", "WRONG PASSWORD", "SCAN THE CARD" itd.

## 7 Seeeduino GPRS

### 7.1 Opis

Moduł działa z siecią komórkową GSM w czterech częstotliwościach 850/900/1800/1900 MHz oraz obsługują przesyłanie danych GPRS z prędkością do 85,6 kbps. Moduł oprócz wysyłania i odbierania wiadomości SMS, pozwala również na wykonywanie i odbieranie połączeń głosowych. Dodatkowo moduł udostępnia interfejsy GPIO/PWM/ADC/I2C/SPI/RTC a nawet USB. Na płytce oprócz układu SIM800H, znajduje się Atmega32U4 z bootloaderem Leonardo. Układ SIM800H posiada również obsługę radia FM oraz Bluetooth 3.0, do tego na płytce znajduje się również antena BT Rainsun oraz złącze anteny GSM/FM.



Rysunek 6

|                                  | SIM800H  | SIM900                               | SIM908 |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|--------|
| Obsługiwane częstotliwości       | 850/900/1800/1900MHz   |                                      |        |
| Moc transmisyjna                 | Klasa 4 (2W) @ 850/900MHz<br>Klasa 1 (1W) @ 1800/1900MHz   |                                      |        |
| GPRS                             | 85.6kbps download<br>85.6kbps upload   | 85.6kbps download<br>42.8kbps upload |        |
| TCP/IP                           | Tak  |                                      |        |
| SMS                              | MT, MO, CB, Text, PDU  |                                      |        |
| Przechowywanie SMS na karcie SIM | Tak  |                                      |        |
| Audio                            | Half Rate (ETS 06.20)<br>Full Rate (ETS 06.10)<br>Extended Full Rate (ETS 06.50-80)<br>AMR<br>Echo Cancellation<br>Noise Suppression |                                      |        |
| Port szeregowy                   | 1200bps - 115200bps  |                                      |        |
| RTC                              | Tak  |                                      |        |
| GPS                              | Nie  | Nie                                  | Tak    |
| Bluetooth                        | Tak  | Nie                                  | Nie    |
| Interfejs USB                    | Tak  | Nie                                  | Nie    |
| Radio FM                         | Tak  | Nie                                  | Nie    |

Rysunek 7

## 7.2 Funkcje

- **Wysyłanie powiadomień SMS** - aby ograniczyć ilość wysyłanych SMS do minimum - powiadomienia będą wysyłane tylko w przypadku podania 3-krotnie złego numeru PIN lub w razie krytycznego poziomu baterii oraz gdy zostanie odczytana karta, która nie jest w pamięci Arduino (sytuacja próby otwarcia drzwi za pomocą nieautoryzowanej karty).

## 8 Dioda LED RGB

### 8.1 Opis

Diody LED RGB pozwalają na uzyskanie praktycznie każdego dostępnego dla ludzkiego oka koloru przez co znajdują zastosowanie w wielu projektach wykorzystujących efekty wizualne.



Rysunek 8: Dioda LED 5mm RGB wsp. anoda

## 8.2 Funkcje

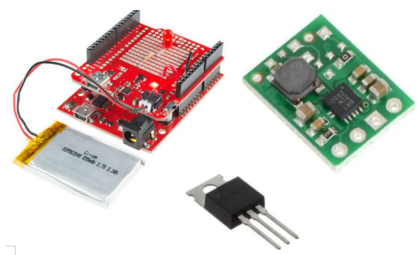
- **Wizualne informowanie o poziomie naładowania akumulatora** - poprzez komunikację z Arduino będzie na bieżąco sygnalizowany poziom naładowania akumulatora - odbywa się to nie w postaci migającej na niebiesko diody (jak to było założone w poprzednim szkicu projektu), lecz w postaci: koloru zielonego - oznacza naładowanie, koloru pomarańczowego - oznacza częściowe rozładowanie, koloru czerwonego - oznacza bardzo niski poziom baterii (sugerowana wymiana lub naładowanie akumulatora).

## 9 Układ parametryzujący zasilanie

### 9.1 Opis

LiPower Shield - zasilanie Arduino z akumulatora LiPol - moduł SparFun, Przetwornica step-up. / Przetwornica step-down, Stabilizator LM7805

Przytoczony układ stabilizatora wymaga napięcia wejściowego przynajmniej 2,5 V większego od napięcia wyjściowego, a więc ok. 7,5V. Dokładne zakresy napięć, maksymalne prądy i inne parametry należy sprawdzić w nocie katalogowej wybranego modelu. Kolejnym sposobem jest zastosowanie przetwornicy step-up lub step-down. Drugi człon nazwy wskazuje na tryb pracy przetwornicy, tak więc "up" oznacza podwyższanie napięcia, a "down" - jego obniżanie. Można więc, przy użyciu odpowiedniej przetwornicy step-up (np. w postaci gotowego modułu firmy Pololu) uzyskać napięcie 5V z napięcia nawet poniżej 1V. Niestety, sprawność takich przetwornic wynosi jedynie 70-90 %. Analogicznie działają przetwornice step-down, z tym że te obniżają napięcie wejściowe.



Rysunek 9

### 9.2 Funkcje

- Stabilizacja oraz obniżenie zasilania - wymagane jest obniżenie i stabilizacja napięcia akumulatora, gdyż wartość napięcia przekracza możliwości stabilizacyjne mikrokontrolera.

## 10 Akumulator

### 10.1 Opis

Akumulator żelowy bezobsługowy, bezwyciekowy, wielokrotnego ładowania. Dostosowany do pracy buforowej oraz cyklicznej. Napięcie nominalne wynosi 12 V, pojemność 1,2 Ah.



**Rysunek 10:** Akumulator żelowy 12 V 1.2 Ah CSSB

## 10.2 Funkcje

- Zasilanie