

Czytnik linii papilarnych

Moduł GT-511 jest czytnikiem optycznym linii papilarnych. Może skanować odciski palca i porównywać je ze zgromadzoną wcześniej bazą danych linii papilarnych. Płytkę sterownika z dołączonym skanerem pozwala na przykład, na sterowanie przełącznikiem danymi biometrycznymi. Przełącznik zadziała tylko wtedy, jeśli skan odcisku palca będzie właściwy.

Moduł GT-511 to niewielka płytka o wymiarach – wraz z plastikowymi uchwytami mocującymi – 38 mm×25 mm×10 mm. Głównym elementem jest matowo-białe pole dotykowe, pod którym umieszczono podświetlenie i sensor optyczny. Poza tym, na płytce zmontowane jest miniaturowe gniazdo do doprowadzenia zasilania i sygnałów TxD i RxD portu szeregowego do komunikacji z modulem. Na dolnej stronie zamontowano układy elektroniczne i większość elementów dyskretnych. Dioda LED sygnalizująca podłączenie zasilania zamontowano na górze płytki, po tej samej stronie, co sensor i gniazdo. Wygląd modułu i rozmieszczenie wyprowadzeń w gnieździe pokazano na **rysunku 1**.

Moduły są dostępne w 2 wariantach oznaczonych jako GT-511C1R i GT-511C3. Najważniejszą różnicą pomiędzy nimi jest wielkość możliwej do zapamiętania bazy danych linii papilarnych. Dla GT-511C1R to 20 odcisków, natomiast dla GT-511C3 aż 200. Oznacza to, że drugi z modułów będzie potrafił zapamiętać i potem rozpoznać 10 razy więcej odcisków palca, niż ten pierwszy. Inne parametry modułu GT-511C3 są następujące:

- obszar skanowania: 14 mm×12,5 mm,
- czas skanowania: poniżej 3 sekund,
- czas identyfikacji: poniżej 1 sekundy,
- napięcie zasilające: 3,3...6 V DC,
- pobór prądu: poniżej 130 mA,
- zakres temperatury pracy: -20...+60°C,
- wilgotność: 20...80%.

Moduł reaguje na zestaw komend sterujących wysyłanych według ustalonego protokołu. Składają się na niego dwa bajty 0x5A i 0x55 inicjujące transmisję, 2 bajty z numerem identyfikującym moduł, bajty danych w tym kod rozkazu sterującego i 2 bajty sumy kontrolnej. Do komunikacji moduł wykorzystuje interfejs szeregowy UART z dwiema liniami RxD i TxD. Podstawową szybkością transmisji jest 9600 bodów.

Cała baza danych związana ze zgromadzonymi informacjami o zapamiętanych odciskach palców, przechowywana jest w module. Nie ma potrzeby dołączania zewnętrznej pamięci danych.

Sterownik modułu

Schemat proponowanego rozwiązania sterownika współpracującego z modulem pokazano na **rysunku 2**. Jako element sterujący wykorzystany został jeden z najmniejszych kontrolerów firmy ST o oznaczeniu STM32F030. Układ dysponuje 16 kB pamięci Flash i 2 kB pamięci RAM. Jest dostępny w miniaturowej, dwurzędowej obudowie typu TSSOP20. Do portów PA9, PA10 kontrolera, dołączone są linie RxD, TxD skanera. Oprócz tych linii do gniazda SV1 skanera doprowadzone jest stabilizowane napięcie zasilające +5 V.

Sterownik wykorzystuje moduł wyświetlacza OLED do przekazywania komunikatów



Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.media.avt.pl

W ofercie AVT* AVT-5650

Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KITEM (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A+] płytka drukowana [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
- wersja [UK] zaprogramowany układ

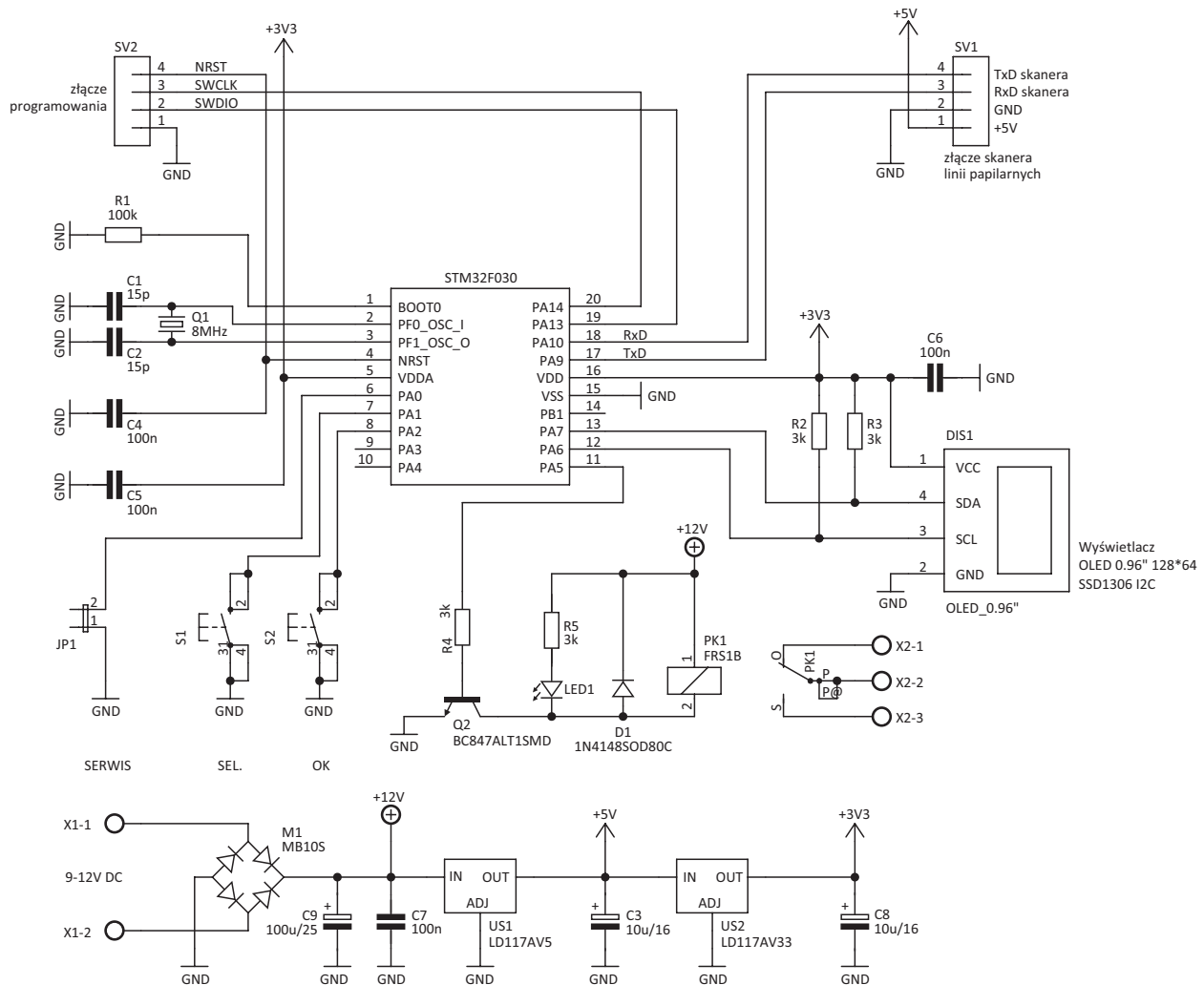
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB), prosimy o kontakt via email: kity@avt.pl.

o pracy i stanie w jakim się znajduje. Wyświetlacz o rozdzielczości 128×64 piksele, jest dołączony do gniazda oznaczonego na schemacie jako DIS1. Wyświetlacz komunikuje się z kontrolerem za pomocą linii SDA i SCL magistrali I²C. Na styki gniazda DIS wyprowadzone jest także napięcie zasilania +3,3 V dla modułu wyświetlacza.



- 1 - TXD (3,3 V)
- 2 - RXD (3,3 V)
- 3 - GND
- 4 - VCC (+3,3...6 V)

Rysunek 1. Wygląd modułu czytnika linii papilarnych GT-511 i rozmieszczenie jego wyprowadzeń



Rysunek 2. Schemat proponowanego rozwiązania sterownika współpracującego z czytnikiem

Elementem wykonawczym jest przełącznik PK1 o pojedynczym styku przelaznym. Styki przełącznika wyprowadzone są na złącze X2. Przełącznikiem steruje port PA5 kontrolera, poprzez tranzystor Q2. Stan załączenia przełącznika sygnalizuje świecenie diody LED1.

Zwarcie zmontowanych na płytce styków jumpera JP1, wprowadza sterownik w tryb serwisowy. Do wyboru pomiędzy dostępnymi wtedy opcjami służą miniaturowe przyciski S1 i S2. Gniazdo SV2 pełni funkcje pomocniczą, pozwala programować kontroler zamontowany na płytce.

Zasilanie

Zasilanie całego układu doprowadzone jest do gniazda X1. Dzięki zastosowaniu mostka prostowniczego M1, polaryzacja napięcia może być dowolna. Dla wartości elementów takich jak na schemacie zasilanie napięciem stałym może się wahać w przedziale od 9 V do 12 V. Ze względu na stosunkowo duży pobór prądu rzędu 200 mA, stabilizator US1 może się nagrzewać. Dlatego korzystniej zasilac układ niższym napięciem. Ograniczeniem od dołu jest napięcie załączenia przełącznika PK1. Zamontowanie przełącznika pracującego przy niższym napięciu

np. 6 V pozwoli obniżyć poziom zasilania do takiej wartości.

Montaż

Na płytce drukowanej montowany jest kontroler i jego otoczenie. Elementy największe takie jak przełącznik i złącza śrubowe X1 i X2 wlotujemy na końcu. Wyświetlacz osadzany jest w 4 stykowym gnieździe typu goldpin. Jeżeli zastosujemy mikro przyciski z długimi popychaczami, można pomyśleć o umieszczeniu sterownika w jakiejś obudowie. Przewidziano w tym celu otwory mocujące, które na płytce znajdują się bezpośrednio pod odpowiadającym im otworom w wyświetlaczu DIS1.

Do złącza SV1 na płytce sterownika należy podłączyć moduł skanera przy pomocy 4 przewodowego kabla zakończonym odpowiednim miniaturowym wtykiem. Długość kabla może wynosić 20 cm. Pozwoli to zamontować moduł skanera oddzielnie od sterownika, w dogodnym miejscu.

Korzystanie z czytnika linii papilarnych

Przed podaniem prawidłowego napięcia zasilającego, do płytki sterownika podłączamy wyświetlacz i moduł skanera.

Po zasileniu na ekranie wyświetlacza pojawia się winieta powitania. Gdyby wystąpiły jakieś problemy z komunikacją z modułem skanera, po kilku sekundach wyświetli się napis „brak komunikacji” i działanie sterownika ulegnie zawieszaniu. Należy odłączyć zasilanie, sprawdzić czy moduł jest prawidłowo podłączony i ponownie zasilić sterownik. Jeżeli usterka zostanie usunięta, sterownik nawiąże komunikację z modułem i pojawi się napis „podłączony” a po chwili ekran podobny do tego z **rysunku 3**.

REKLAMA

Specjalistyczne szkolenia dla elektroników i automatyków

STM32

STM32

TECHDAYS

techdays@techdays.pl
TECHDAYS.PL

CERTYFIKOWANY PARTNER SZKOLENIOWY
ST
its augmented

Wykaz elementów:

Rezystory:

R1: 100 kΩ (SMD 1206)
R2..R5: 3 kΩ (SMD 1206)

Kondensatory:

C1, C2: 15 pF (SMD 1206)
C4..C7: 100 nF (SMD 1206)
C9: 100 μF/25 V (SMD „C”)
C3, C: 10 μF/16 V (SMD „A”)

Półprzewodniki:

D1: 1N4148 (SOD80C)
LED1: LED (SMD 1206)
M1: MB10S (mostek prostowniczy SMD)
Q2: BC847 (SOT23)
US1: LD117AV5 (SOT223)
US2: LD117AV33 (SOT223)
US3: STM32F030 (TSSOP20)

Inne:

DIS1: wyświetlacz OLED 0,96" + gniazdo + goldpin-4
JP1: zwora
PK1: przełącznik FRS1B/12 V
Q1: 8 MHz (HC49S)
S1, S2: przycisk (popychacz 13 mm)
SV1: goldpin-4
X1: złącze ARK550/2
X2: złącze ARK550/3
Kabel do przyłączenia skanera JST SH 4 PIN 20 cm

Napis „skanowanie” co sekundę wygasza się i wyświetla ponownie. W momencie pojawienia się napisu, zostaje włączone podświetlenie modułu, który w tym momencie jest gotów do skanowania palca. Jeżeli palec jest przyłożony, czytnik go zeskanuje i wyświetli napis „nie rozpoznany” ponieważ baza jego linii papilarnych jest pusta. Żeby czytnik rozpoznawał odcisk naszego palca należy przejść do trybu serwisowego i utworzyć bazę rozpoznawanych linii papilarnych.

Tryb serwisowy

Inicjacja trybu serwisowego następuje po zwarciu zwory JP1. W trybie serwisowym powinien zostać wyświetlony komunikat pokazany na **rysunku 4**. Uzyskujemy dostęp do 3 pozycyjnego menu:

- Kasowania wybranego ID, czyli przepisane do określonego numeru zestawu danych identyfikujących zarejestrowany wcześniej odcisk palca.
- Kasowania wszystkich ID, czyli całej bazy danych zarejestrowanych odcisków.
- Dodania nowego ID, czyli przeprowadzenia operacji dodania do bazy danych nowego odcisku palca.

Gwiazdka z lewej strony wskazuje pozycję do wybrania. Pomędzy kolejnymi opcjami poruszamy się przy pomocy krótkich naciśnięć przycisku S1 oznaczonego na schemacie i płytce drukowanej napisem „SEL”. Kiedy gwiazdka wskazuje pozycję dodania nowego ID, krótko naciskamy przycisk S2 oznaczony napisem „OK”. W tym momencie rozpoczyna się procedura rejestracji danych nowego odcisku palca.

Na górze wyświetlacza zostanie pokazana informacja o numerze ID pod którym zostanie zarejestrowany nowy odcisk oraz polecenie dotknięcia czytnika. Ten ekran pokazano na **rysunku 5**. Zgodnie

z wyświetlanymi poleceniami należy 3 krotnie tym samym palcem dotknąć skanera i cofnąć palec. Na koniec zostanie wyświetlona informacja o sukcesie lub błędzie. W tym drugim przypadku baza nie zostanie zmieniona i całą operację rejestracji nowego odcisku należy powtórzyć.

W wypadku wybrania opcji usunięcia pojedynczego ID z bazy, przy pomocy następnego ekranu i przycisku „SEL” wybieramy jeden z wyświetlanych po kolei numerów. Akceptujemy wybór przyciskiem „OK”. Sterownik poprosi wtedy o potwierdzenie decyzji o usunięciu danych z bazy. Klawiszem „OK” potwierdzamy lub naciskając klawisz „SEL” wycofujemy się z usunięcia danych z bazy. Ten ekran pokazano na **rysunku 6**.

Podobnie wygląda działanie opcji usunięcia całej bazy odcisków z pamięci urządzenia. Usunięcie zwory JP1 gdy wyświetlane jest menu opcji spowoduje automatyczne zakończenie trybu serwisowego i przejście do normalnej pracy.

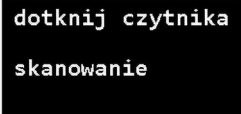
Uwagi o pracy z czytnikiem

W czasie pracy urządzenie znajduje się w jednym z 3 stanów:

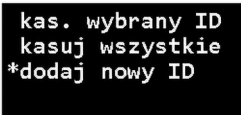
1. Oczekiwania na dotknięcie czytnika i rozpoczęcie skanowania palca.
2. Odrzucenia nieznanego lub nieprawidłowego wyniku skanu.
3. Akceptacji skanu jako jednego ze znalezionych w bazie.

Tylko w tym ostatnim wypadku przełącznik zostanie załączony na około 5 sekund. Kolejne zadziałanie przełącznika nawet dla tego samego palca wymaga ponownego prawidłowego skanu. Najlepsze efekty uzyskuje się gdy środek opuszki palca jest swobodnie dociśnięty w centrum pola skanującego czytnika. Co ciekawe, palec w płaszczyźnie poziomej może znajdować się pod dowolnym kątem względem środka czytnika – skaner bez większych kłopotów porównuje odcisk zarejestrowany w bazie. Czytnik dobrze sobie radzi z odciskami palców o skórze lekko wilgotnej lub tłustawej. W wypadku suchej skóry, skan może być odrzucony lub w ogóle czytnik nie będzie „widział” linii papilarnych. Wystarczy jednak oddech żeby zwilżyć na chwilę opuszkę palca i weryfikacja stanie się możliwa.

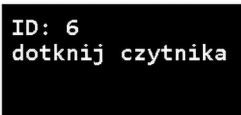
W czasie długich testów urządzenie właściwie nie dało się oszukać akceptując niezarejestrowany w bazie odcisk. Natomiast zdarza się sytuacja gdy „zarejestrowany” palec nie jest za pierwszym razem rozpoznawany. Powodem może być sucha skóra lub niewłaściwe ułożenie palca powodujące,



Rysunek 3. Komunikat wyświetlany w trybie współpracy z czytnikiem linii papilarnych



Rysunek 4. Komunikat wyświetlany w trybie serwisowym sterownika



Rysunek 5. Ekran żądanie dotknięcia czytnika przy rejestrowaniu odcisku w bazie



Rysunek 6. Potwierdzenie rejestracji odcisku w bazie

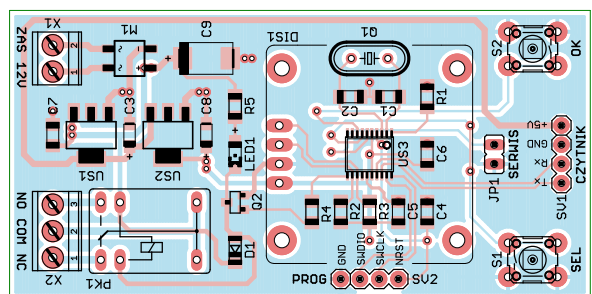
że część palca nie przylega do czytnika. Jednak bardzo szybko można się nauczyć prawidłowego korzystania ze skanera.

W czasie testów z dwoma egzemplarzami modułów skanera, jeden radził sobie wyraźnie gorzej, odmawiając współpracy z niektórymi palcami. Należy sądzić, że była to cecha osobnicza. Oprogramowanie sterownika jest przystosowane do współpracy z dwiema wersjami modułów: GT-511C1R i GT-511C3.

Płytką sterownika

Dla ułatwienia obsługi czytnika, a także dla ewentualnej jego aplikacji, wykonano nieskomplikowany sterownik – jego schemat omówiono wcześniej. Sterownik zamontowano na dwustronnej płytce drukowanej. Jej schemat montażowy pokazano na **rysunku 7**. Projekt płytki drukowanej w formacie Eagle oraz jej schemat są dostępne w materiałach dodatkowych do artykułu.

Ryszard Szymaniak, EP



Rysunek 7. Schemat montażowy płytki proponowanej aplikacji sterownika współpracującego z modułem czytnika linii papilarnych