

FPGACombinationLock

20.01.2020

— GITHUB: [LigasN/FPGACombinationLock](https://github.com/LigasN/FPGACombinationLock)

Norbert Ligas

Elektronika 3 rok

WIET AGH



Spis Treści

Spis Treści	1
Lista Oznaczeń	1
Omówienie	1
Funkcjonalność	2
Graf stanów	3
Instrukcja	3
Uwagi!	4
Od strony technicznej	5
Diagram blokowy	5
Opis bloków	5
Wejścia i wyjścia	6
Funkcjonalności bloków	7

Lista Oznaczeń

- Switch - przełącznik, który jest częścią układu fpga, przeznaczony do ustawiania hasła.
- Hasło użytkownika - hasło dostępne do spersonalizowania przez użytkownika.
- Hasło serwisowe - hasło nie możliwe do zmiany z zewnątrz i nie udostępniane użytkownikowi. Przeznaczone do znajomości jedynie serwisowi sprzętu i do użytku tylko w specjalnych przypadkach.
- Enter - główny przycisk zatwierdzający operacje na urządzeniu.
- Diody powiadomień- trójkolorowe diody powiadamiające użytkownika o stanie systemu.
- Wyświetlacz - siedmio-segmentowe 8 wyświetlaczy wyświetlające wpisywane hasło i powiadomienia.



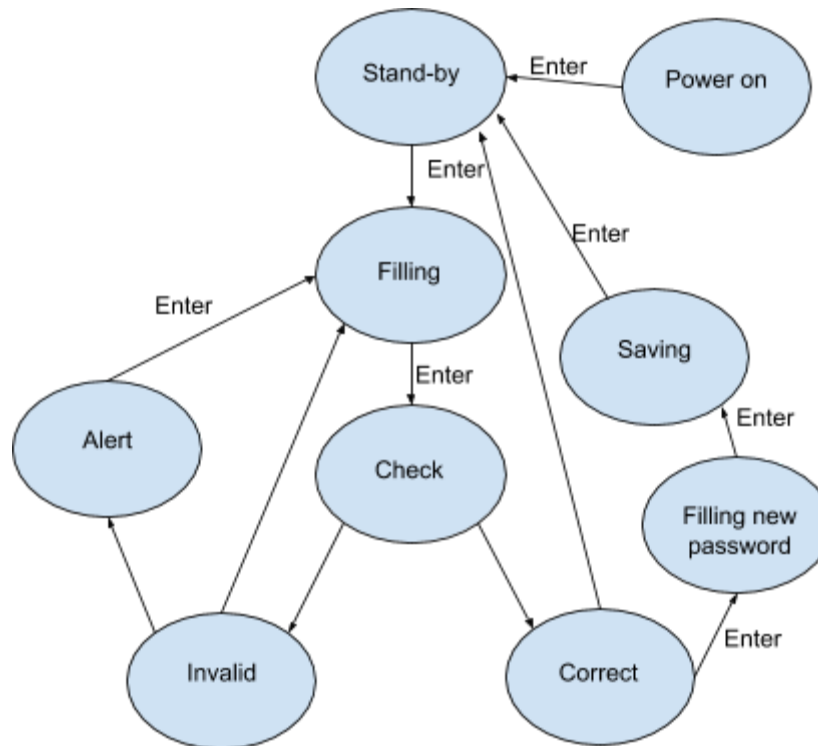
Omówienie

System jest przeznaczony do użytku przy wszelkiego rodzaju potrzebie użycia zamka szyfrowego. Prosty w użyciu, ale nie ubogi. Posiada wyświetlacz i diody z powiadomieniami o stanie wpisywania hasła. Jest też dość bezpieczny. Wprowadzanie hasła odbywa się przez nie znany wszystkim osobom kod heksadecymalny. Oprogramowanie zostało napisane w języku VHDL na XILINX NEXYS 4 od firmy DIGILENT.

Funkcjonalność

- Wyświetlacz siedmio- segmentowy z prostymi do przeczytania powiadomieniami o stanie zamka i wyświetlający hasło podczas wprowadzania.
- Trójkolorowa dioda led oznajmiająca o stanie zamka.
 - Niebieski - tryb stand-by
 - Czerwony - błędnie wpisane hasło
 - Zielony - poprawnie wpisane hasło
- Biała dioda led, której głównym zadaniem jest doświetlenie switch-y. Dodatkowo mruga, gdy zamek został otwarty, został wywołany alarm lub zmiana hasła zapisuje się.
- 15 switch-y, którymi wprowadza się hasło tj. 4 cyfry w kodzie heksadecymalnym.
- Tylko jeden przycisk, który jest odpowiedzialny za zatwierdzanie kolejnych operacji.
- 15 pojedynczych jednokolorowych ledów umieszczonych nad switch- ami, mających za zadanie jeszcze bardziej usprawnić pracę z zamkiem. Zaświecają się, gdy switch umieszczony pod nimi jest załączony.

Graf stanów



Instrukcja

1. Zamek szyfrowy po podłączeniu do zasilania znajduje się w stanie Power On. Aby z niego przejść do stanu Stand-by należy nacisnąć przycisk Enter.
2. Do trybu Stand-by zamek wraca z każdego z pozostałych stanów po przekroczeniu odpowiedniego czasu oczekiwania oprócz stanów Alert, Check, Filling new password, Power on. Opóźnienie powrotu do stanu Stand-by wynosi dla Filling 25,5 sekundy, Correct 12,7 sekundy, Saving 12,7 sekundy, Invalid 3,1 sekundy. O przebywaniu w stanie Stand-by zamek powiadamia świeceniem trójkolorowej diody na niebiesko i zgaszeniem białej oraz całkowitym wygaszeniem wyświetlaczy.



3. Do trybu wpisywania hasła (Filling) należy przejść z trybu Stand-by klikając Enter. Korzystając ze Switch-ów należy wprowadzić hasło. Hasło startowe użytkownika to "0000". O przebywaniu w stanie Filling zamek powiadamia poprzez świecenie białej diody i trójkolorowej na niebiesko, napisem na wyświetlaczu "PASS" wraz z 4 cyframi wpisanego Switch-ami kodu.
4. W przypadku wprowadzenia błędnego hasła zamek przenosi się do stanu Invalid, a następnie powrotnie do stanu Filling. Hasło, które wpisaliśmy poprzednio zostaje zapamiętane przez ułożenie Switch-y. Należy o tym szczególnie pamiętać po skończonej pracy z zamkiem, aby zmienić pozycje Switch-y ze swojego hasła. Przy wejściu w stan Invalid zaświeca się czerwona dioda, biała zostaje świecąca, a wyświetlacz pokazuje napis "INVALID".
5. Po trzykrotnie źle wprowadzonym hasle wywołany zostanie Alert. Powiadamia o tym mruganie diody białej połączone ze świeceniem trójkolorowej na czerwono oraz napis na wyświetlaczu "ALERT".
6. Do wyjścia ze stanu Alert potrzebne jest naciśnięcie przycisku Enter. Zamek przeniesie się ponownie do stanu Filling, a następnie po zatwierdzeniu poprawnego hasła przyciskiem Enter, zamek zmieni stan na Check.
7. Po sprawdzeniu poprawnego hasła, zamek zmienia stan na Correct powiadamiając o tym mruganiem białej diody, świeceniem trójkolorowej na zielono i napisem "CORRECT".
8. W celu zmienienia hasła użytkownika należy kliknąć przycisk Enter. Zamek zmieni stan na Filling new password i powiadomi o tym napisem "FILL", ciągłym świeceniem białej diody i trójkolorowej na zielono.
9. Po wprowadzeniu nowego hasła użytkownika należy zatwierdzić operację przyciskiem Enter. Zamek zmienia stan na Saving i powiadamia o tym mruganiem białej diody, świeceniem trójkolorowej na zielono i napisem "SAVING". Z tego stanu można powrócić do stanu Stand-by kliknięciem przycisku Enter. W innym przypadku system sam tam przejdzie po wspomnianym wcześniej już opóźnieniu.

Uwagi!

Należy pamiętać, że Switch-e nie zmieniają swojej pozycji automatycznie. Po każdym prawidłowym wpisaniu hasła należy je wyłączać.

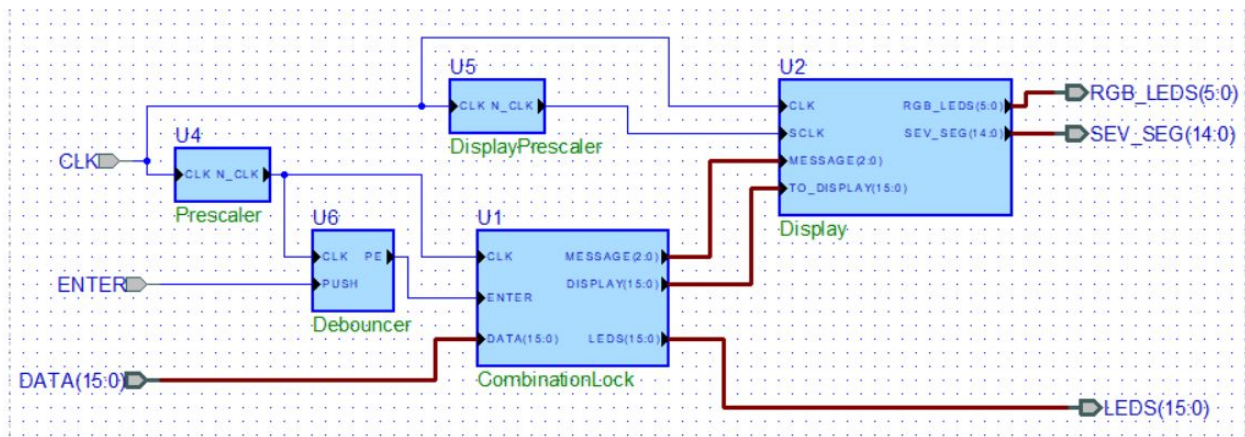
Niezwłocznie po zamontowaniu zamka, z uwagi na poprzedni punkt, należy zmienić hasło użytkownika zgodnie z instrukcją.

Zaleca się przejście instrukcji krok po kroku jak jest przewidziane w jej opisie, co pozwala na lepsze zapoznanie się ze wszystkimi funkcjonalnościami zamka.

W przypadku zapomnienia hasła należy pamiętać, że w zamku zakodowane jest hasło serwisowe. Tylko licencjonowany serwisant może znać to hasło i w nagłych przypadkach otworzyć zamek.

Od strony technicznej

Diagram blokowy



Opis bloków

Wejścia i wyjścia

Blok	Wejścia	Opis	Wyjścia	Opis
Prescaler	CLK	Wejście na sygnał zegara układu	N_CLK	Wyjście przeskalowanego zegara tj. 1 Hz.
DisplayPrescaler	CLK	Wejście na sygnał zegara układu	N_CLK	Wyjście przeskalowanego zegara tj. 100000 Hz.
Debouncer	CLK	Wejście na sygnał przeskalowanego zegara	PE	Wyjście "potwierdzonego" sygnału
	PUSH	Wejście na sygnał z przycisku		
CombinationLock	CLK	Wejście na przeskalowany zegar	MESSAGE(2:0)	Informacja o stanie układu
	ENTER	sygnał zatwierdzający operacje	DISPLAY(15:0)	Dane o haśle do wyświetlenia na wyświetlaczu w odpowiednich stanach
	DATA(15:0)	Dane ze switchy o wprowadzanym haśle	LEDS(15:0)	Informacja o załączonych switch-ach do ledów, które odpowiednio się zapalają
Display	CLK	Wejście na zegar układu	RGB_LEDS(5:0)	Dane do ledów trójkolorowej i białej do sterowania nimi

	SCLK	Wejście na preskalowany zegar (wykorzystany do sterowania 7seg)	SEV_SEG(14:0)	Dane do wyświetlacza
	MESSAGE(2:0)	Informacja o stanie układu CombinatonLock		
	TO_DISPLAY (15:0)	Aktualna wprowadzona wartość na switch-ach		

Funkcjonalności bloków

- Prescaler - Zmienia częstotliwość zegara z wejścia na 100 000 000 razy mniejszą, co w naszym układzie daje 1Hz.
- DisplayPrescaler - Zmienia częstotliwość zegara z wejścia na 100 000 000 razy mniejszą, co w naszym układzie daje 100 000Hz.
- Debouncer - Niweluje niechciany sygnał z przycisku ENTER tj. wszystkie drgania styków itp.
- CombinationLock - Serce projektu. Odpowiedzialny za sterowanie wyświetlaczem, operuje na stanach, zapewnia wszystkie funkcjonalności, sprawdza poprawność wprowadzanych haseł, wywołuje alarm w przypadku przekroczenia ilości prób, liczy błędne próby i nimi zarządza, odpowiedzialny za zaświecanie ledów.
- Display - odpowiedzialny za wyświetlanie komunikatów i hasła na wyświetlaczu siedmio-segmentowym, ze specjalną funkcją transkodującą z wartości binarnej na 7seg, zarządza trójkolową i białą diodą w zależności od stanu głównego układu, steruje częstotliwością mrugania białej, steruje zmianą anod.