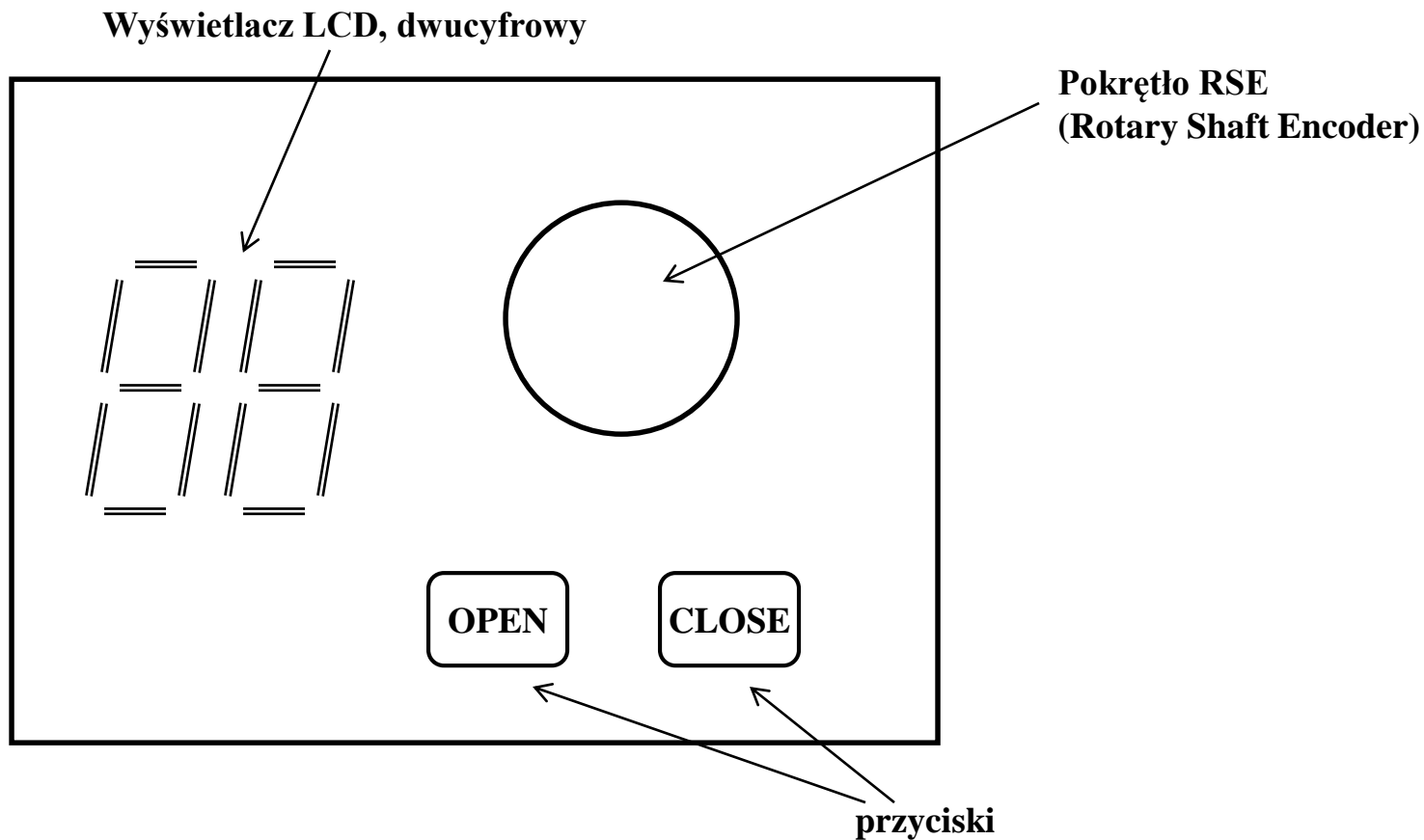


Elektroniczny sejf hotelowy

Laboratorium Języków Opisu Sprzętu AGH WFiIS



Kiedy obracamy pokrętkę RSE wytwarza ono dwa sygnały *a* i *b*. Sygnał *b* wyprzedza sygnał *a* lub opóźnia się względem niego o ćwierć okresu.

Kiedy obracamy zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara to narastające zbocze *a* występuje ćwierć okresu przed narastającym zboczem *b*.

Kiedy obracamy przeciwnie do kierunku wskazówek zegara to narastające zbocze *b* występuje ćwierć okresu przed narastającym zboczem *a*.

Zasada pracy

Szyfr składa się z trzech liczb dwucyfrowych z zakresu od 00 do 32.

Otwarcie sejfu:

- ☐ Naciśnij przycisk OPEN i pokręć pokrętłem zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara, aż do momentu gdy wyświetli się pierwszy dwucyfrowy składnik szyfru. W czasie kręcenia wyświetlacz jest inkrementowany.
- ☐ Następnie zmień kierunek kręcenia i kręć aż do ustawienia drugiej liczby szyfru. W tym czasie wyświetlacz jest dekrementowany.
- ☐ Ponownie zmień kierunek obracania pokrętła i ustaw trzecią cyfrę.
- ☐ Naciśnij OPEN ponownie.
- ☐ Jeśli kombinacja była poprawna sejf otworzy się.

Zamknięcie sejfu:

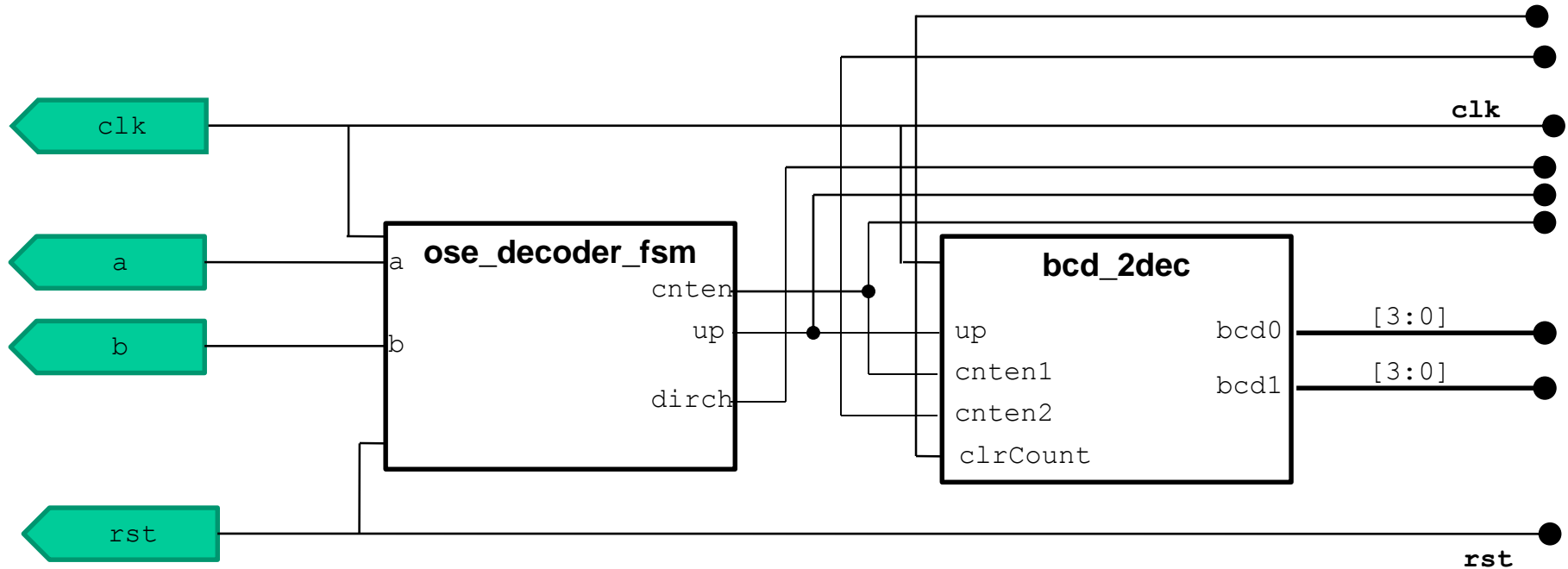
- ☐ Zamknij drzwi
- ☐ Naciśnij przycisk LOCK

clk	input	Zegar systemu
rst	input	kasowanie
a	input	RSE kanał A
b	input	RSE kanał B
lock	input	Przycisk LOCK
open	input	Przycisk OPEN
doorCls	input	Czujnik zamkniętych drzwi
actuateLock	output	Wyzwalanie zmiany pozycji rygla
openCls	output	Kierunek ruchu rygla
dig0 [3:0]	output	Wartość dla cyfry 0 wyświetlacza
dig1 [3:0]	output	Wartość dla cyfry 1 wyświetlacza

Lista potrzebnych modułów:

<i>Nazwa modułu</i>	<i>Funkcja</i>	<i>Lista wejść</i>	<i>Lista wyjść</i>
ose_decoder_fsm	<i>Automat dekodujący sygnały z pokrętła mechanicznego</i>	a, b, clk, rst	cnten, up, dirch
master_fsm	<i>Automat sterujący pracą całego sejfu</i>	clk, rst, cnten, up, dirch, doorCls, lock, open, eq	countEn, actuateLock, openClose, sel [1:0], blank, cltCount
bcd_2dec	<i>Licznik BCD, dwucyfrowy, modulo 32 – przechowywanie liczby dla wyświetlacza</i>	clk, rst, up, cnten1, cnten2	bcd0 [3:0], bcd1 [3:0]
digit_compare	<i>Komparator</i>	bcd0 [3:0], bcd1 [3:0], sel [1:0]	eq
lcd_driver	<i>Sterownik wyświetlacza LCD</i>	blank, bcd0 [3:0], bcd1 [3:0],	db [7:0], e, rw, rs

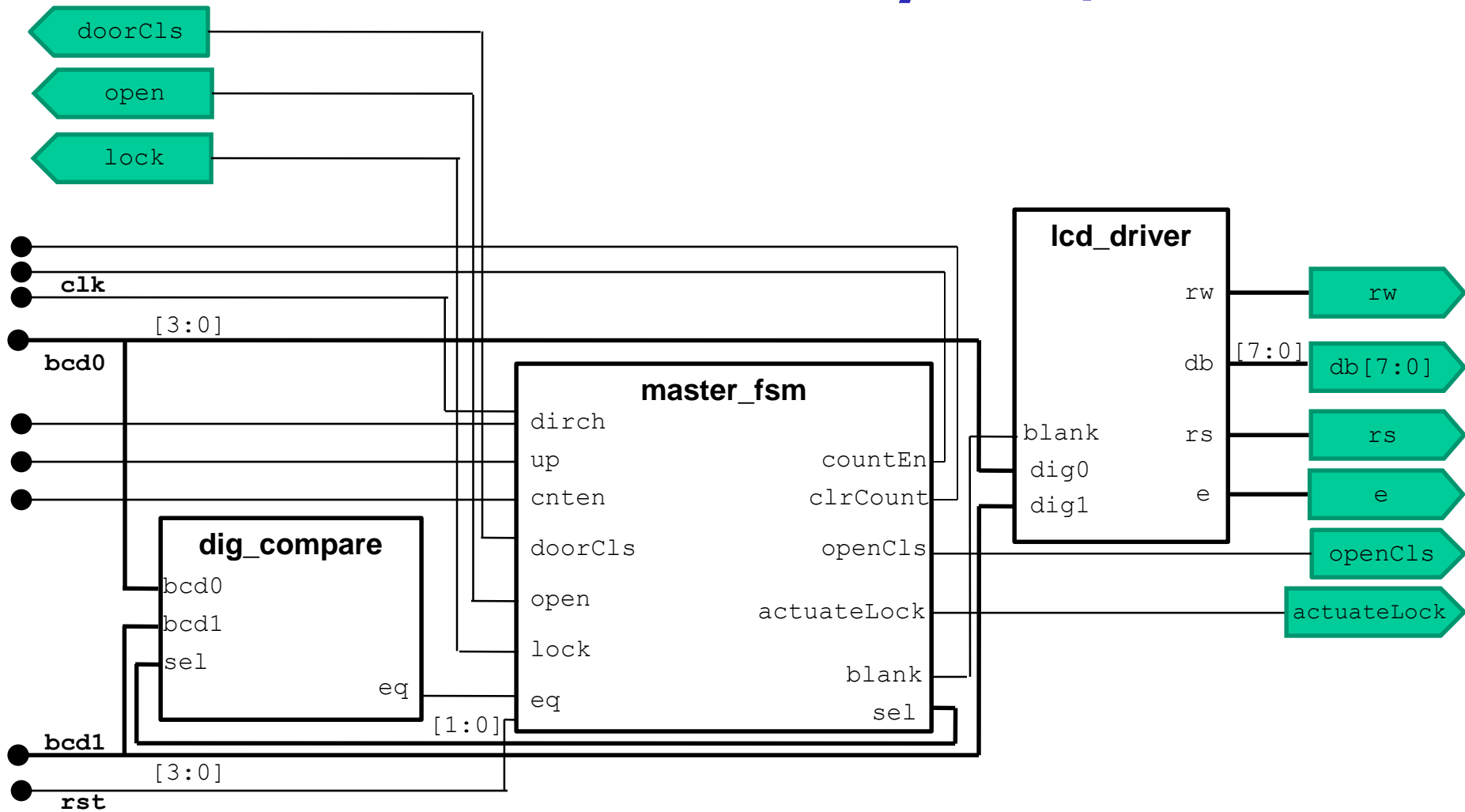
Scemat blokowy cz. 1/2



ose_decoder_fsm - Wykrywa narastające zbocze wejścia *a* i następnie sprawdza wartość *b* by określić kierunek obracania pokrętki.

bcd_2dec - Dwucyfrowy licznik BCD modulo-32 podający liczby dla wyświetlacza i inkrementowany przy każdym obrocie.

Scemat blokowy cz. 2/2

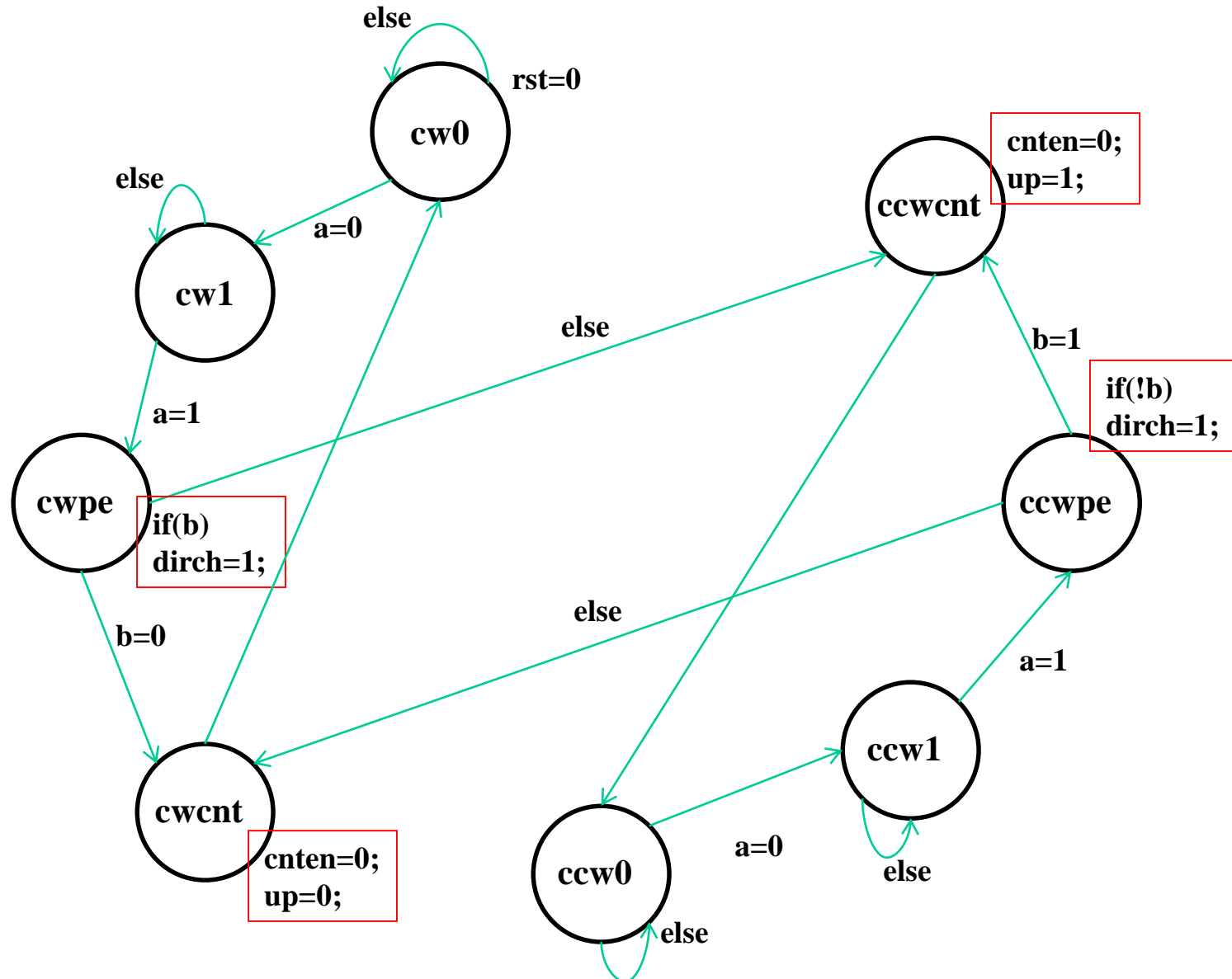


dig_compare - Komparator porównujący zawartość licznika z ustalonym kodem.

master_fsm - Sterowanie główne. **lcd_driver** - Sterownik wyświetlacza LCD.

Graf automatu dekodera OSE

**cw – clockwise
zgodnie ze wskazówkami zegara**

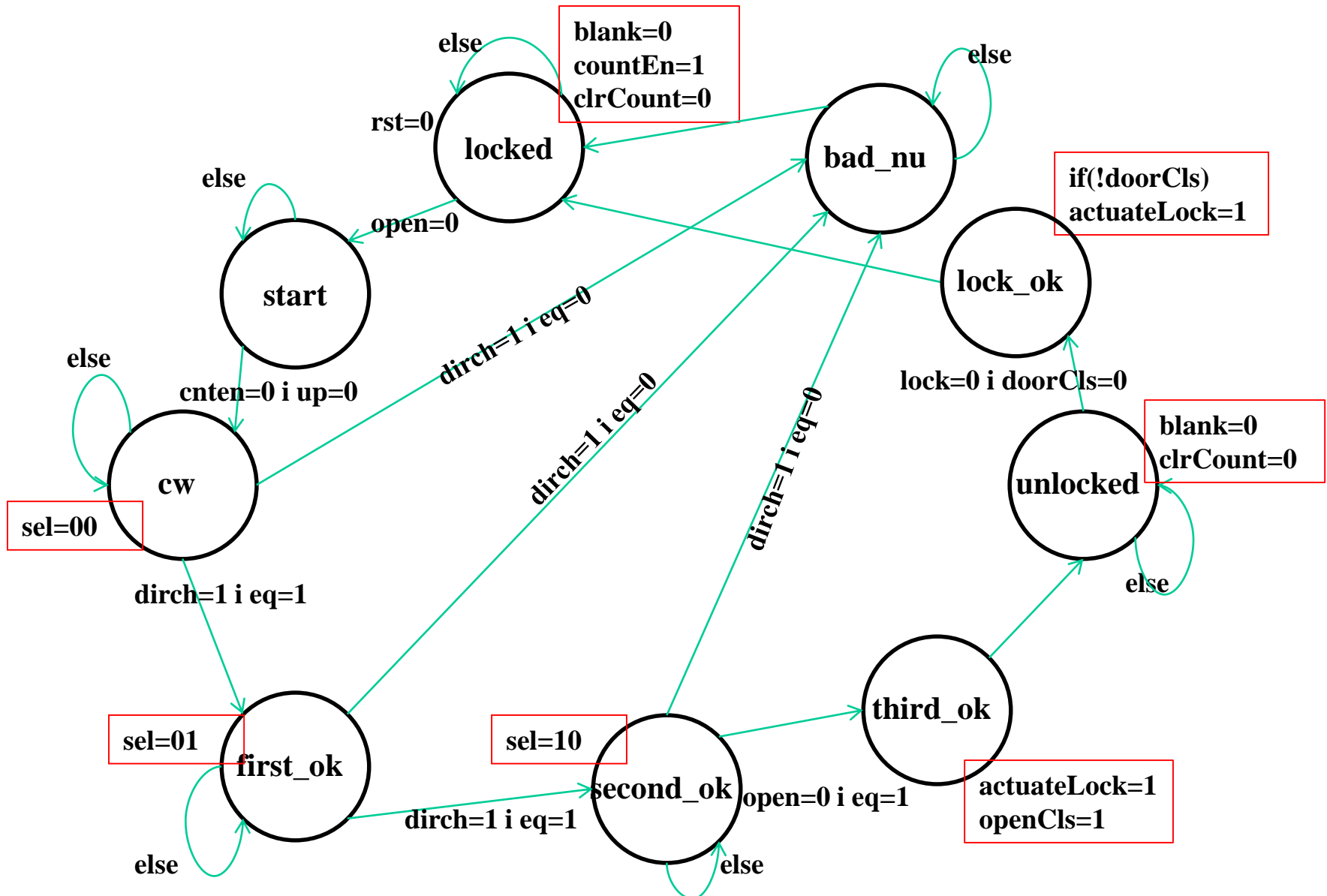


**ccw – counter-clockwise
przeciwnie do wskazówek zegara**

Znaczenie stanów dekodera OSE

Stan	opis
cw0	Po resecie, czeka na $a=0$
cw1	czeka na $a=1$
cwpe	Wykryto narastające zbocze na sygnale a
cwcnt	Obrót zgodnie ze wskazówkami zegara po wykryciu narastającego zbocza na sygnale a
ccwcnt	Obrót przeciwnie do wskazówek zegara po wykryciu narastającego zbocza na sygnale a
ccw0	czeka na $a=0$
ccw1	czeka na $a=1$
ccwpe	Wykryto narastające zbocze na sygnale a

Graf automatu głównego



Układ należy zrealizować w FPGA Spartan-3AN i zademonstrować jego działanie na module ćwiczeniowym wykorzystując wyświetlacz LCD do prezentacji stanu licznika oraz przyciski jako wejścia sygnałów `lock` i `open`.

Jako czujnik zamknięcia drzwi `doorCls` należy wykorzystać jeden z przełączników, a sygnały sterujące rygłem `actuateLock` i `openCls` należy zademonstrować na diodach.