

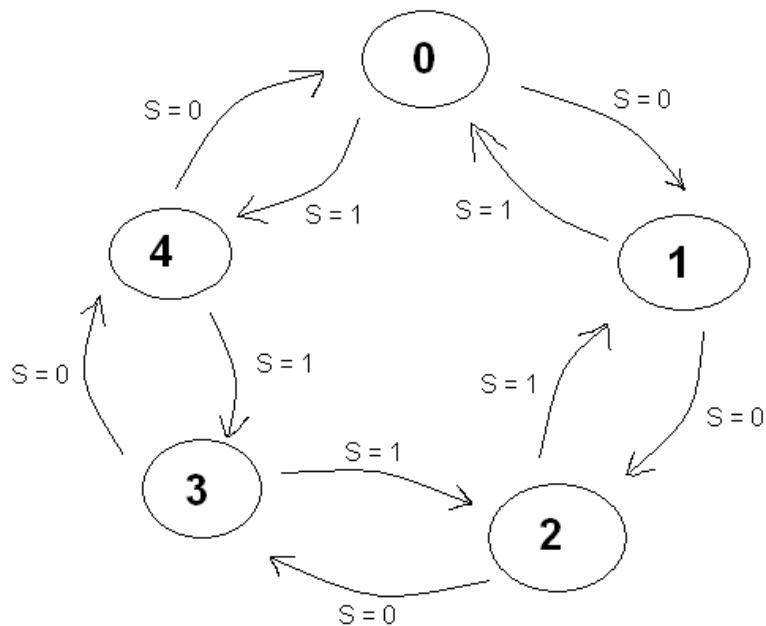
SPRAWOZDANIE
Z
LABORATORIUM UKŁADÓW LOGICZNYCH

Temat: Licznik sekwencyjny rewersyjny

Naszym zadaniem było zaprojektowanie licznika synchronicznego rewersyjnego, tzn. zliczającego w przód lub w tył w zależności od doprowadzonego zewnętrznego sygnału sterującego (S).

- S = 0 – licznik liczy do przodu;
- S = 1 – licznik liczy do tyłu.

Zasadniczy tryb pracy można przedstawić za pomocą grafu:



Kolejnym etapem jest „zbudowanie” tablicy stanów:

S	Stan bieżący			Stan następny			Przerzutniki					
	Q1	Q2	Q3	Q1'	Q2'	Q3'	J1	K1	J2	K2	J3	K3
0	0	0	0	0	0	1	0	-	0	-	1	-
0	0	0	1	0	1	0	0	-	1	-	-	1
0	0	1	0	0	1	1	0	-	-	0	1	-
0	0	1	1	1	0	0	1	-	-	1	-	1
0	1	0	0	0	0	0	-	1	0	-	0	-
1	0	0	0	1	0	0	1	-	0	-	0	-
1	1	0	0	0	1	1	-	1	1	-	1	-
1	0	1	1	0	1	0	0	-	-	0	-	1
1	0	1	0	0	0	1	0	-	-	1	1	-
1	0	0	1	0	0	0	0	-	0	-	-	1

Tworzymy tablice Karnaugh dla wejść informacyjnych poszczególnych przerzutników:

$s \backslash Q^2 Q^3$	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	-	-	-	-
11	-	-	-	-
10	1	0	0	0

$$J1 = S * \bar{Q}2 * \bar{Q}3 + \bar{S} * Q2 * Q3$$

$s \backslash Q^2 Q^3$	00	01	11	10
00	-	-	-	-
01	1	-	-	-
11	1	-	-	-
10	-	-	-	-

$$K1 = 1$$

$s \backslash Q^2 Q^3$	00	01	11	10
00	0	1	-	-
01	0	-	-	-
11	1	-	-	-
10	0	0	-	-

$$J2 = \bar{S} * Q3 + S * Q1$$

$s \backslash Q^2 Q^3$	00	01	11	10
00	-	-	1	0
01	-	-	-	-
11	-	-	-	-
10	-	-	0	1

$$K2 = S * \bar{Q}3 + \bar{S} * Q3$$

$s \backslash Q^2 Q^3$	00	01	11	10
00	1	-	-	1
01	0	-	-	-
11	1	-	-	-
10	0	-	-	1

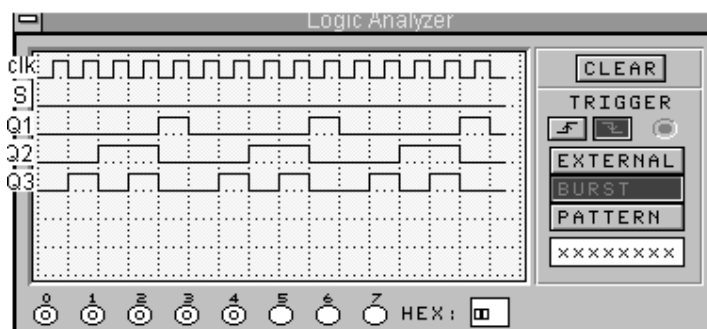
$$J3 = Q2 + \bar{S} * \bar{Q}1 + S * Q1$$

$s \backslash Q^2 Q^3$	00	01	11	10
00	-	1	1	-
01	-	-	-	-
11	-	-	-	-
10	-	1	1	-

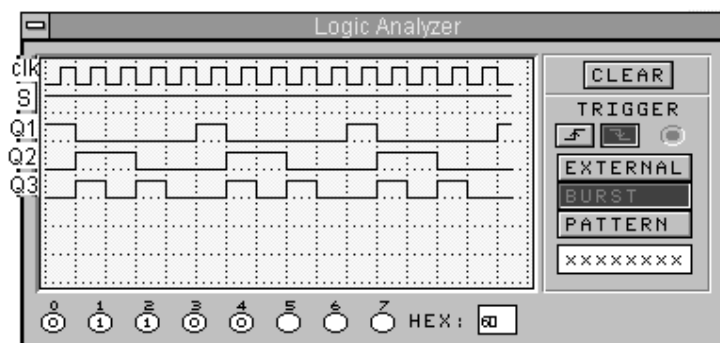
$$K3 = 1$$

Przebiegi czasowe na monitorze stanów logicznych:

a) dla $S = 0$ (licznik zlicza do przodu)



b) dla $S = 1$ (licznik zlicza do tyłu)



Wnioski:

Liczniki są grupą układów logicznych (sekwencyjnych) służących do liczenia impulsów i pamiętania ich liczby. Każdy licznik ma określoną pojemność, tzn. może zliczyć określoną liczbę impulsów - odpowiada to liczbie stanów układu.

Liczniki synchroniczne są to liczniki, w których impulsy wejściowe są podawane na wszystkie przerzutniki jednocześnie (w licznikach tych informacja na wyjściach przerzutników pojawia się w tej samej chwili czasowej).

Syntezę liczników synchronicznych przeprowadza się przez rozpisanie kolejności następujących po sobie stanów (i odpowiadających stanów im przerzutników), czyli wypełnienie tablicy stanów, a następnie na podstawie tablicy wzbudzeń przerzutnika wypełnia się tablice Karnaugh'a, osobno dla poszczególnych wejść informacyjnych każdego przerzutnika.

Do zaprojektowania naszego licznika potrzeba trzech bitów, czyli trzech przerzutników, ponieważ do zapisania liczb w zakresie od 0-4 w kodzie dwójkowym potrzeba trzech bitów. W tablicy stanów zapisujemy stany, jakie będą po sobie następowały za pomocą trójpozycyjnego kodu dwójkowego. Stany wyjściowe odpowiadają stanom przerzutników. Po stronie bieżącego układu należy uwzględnić dodatkową zmienną (S) opisującą wejście sterujące. Gdy zliczamy w przód to $S = 0$, gdy w tył to $S = 1$.

Do budowy układu wykorzystaliśmy trzy przerzutniki „JK”, bramki „OR”, „AND” i „NOT”. Stanem wysokim („1”) było u nas napięcie 5V. Wykorzystując generator stanów logicznych uzyskaliśmy sygnał zegarowy (clk) oraz sygnał S („0” lub „1”). Na monitorze stanów logicznych mogliśmy sprawdzić czy nasz licznik działa poprawnie. Wykresy czasowe potwierdzają poprawność działania licznika.