

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie LABORATORIUM Teoria Automatów			
Temat ćwiczenia		Górnik	
Grupa ćwiczeniowa:		Poniedziałek 8.00	
L.p.	Imię i nazwisko	Ocena	Podpis
1.	Krzysztof Wesołowski		
2.	Paweł Górka		
3.	Łukasz Bondyra		
4.	Jakub Tutro		
Data wykonania ćwiczenia:			17.11.2008

Wstęp – działanie i budowa nadajnika

Głównym elementem nadajnika jest multiplekser U3 którego zadaniem jest zamiana nadawanego numeru z postaci równoległej na szeregową. Multiplekser ma 16 bitowe wejście danych E0-E15, oraz 4 bitowe wejście adresu A-D, i wyjście W. Zasada jego działania polega na tym, że po podaniu adresu na wejścia A-D na wyjście W wystawiany jest bit o podanym adresie z magistrali E0-E15. Adresowaniem multipleksa zajmuje się licznik U11 (modulo 16), który liczy impulsy przychodzące na jego wejście C i ich liczbę wystawia na wyjścia Q0-Q3 połączone z wejściem adresowym multipleksa. W taki sposób wysyłane jest 16 bitów informacji z czego E0, E7, E15 są odpowiednio bitami startu, środka i stopu, bity E1-E6 i E8-E13, bitami numeru górnika w kolejności LSB..MSB, a E14 jest zerem i podłączone jest do „śmiesznego” przerzutnika JK, który działa w układzie przerzutnika T i dzieli sygnał clocka przez dwa podczas nadawania 16-bitów przerwy. Przepelnienie licznika U11 powoduje podanie jedynki na jego wyjście CEO które połączone jest z wejście CE (wejście CE – clock enable, jeżeli mamy na nim jedynkę to licznik zlicza impulsy na wejściu C) licznika U15 i powoduje zwiększenie licznika numerów. Jednocześnie na wyjściu bramki U7 dostajemy jedynkę, która w czasie najbliższego zera na clocku ustawia na wyjściu przerzutnika U16 jedynkę, która to przy zegarze ustawia jedynkę na wyjściu przerzutnika U4, co powoduje pojawienie się zera na wejściu bramki U1 (zapewnia to że wysyłane będą same jedynki), a także pojawienie się zera na wejściach CLR liczników U14 i U6, oraz zablokowanie i wyzerowanie licznika U11 jedynką na jego wejściu CLR. Następnie licznik U6 odlicza 16 taktów zegara podczas których na wyjście wysyłane są jedynki (przerwa). Pojawienie się na wyjściach licznika U14 liczby 16 powoduje poprzez bramkę U17 przerzutnika U16 i U4 wystawienie 1 na wejście bramki U1 co umożliwia wysyłanie numeru, a także odblokowanie licznika U11 i zablokowanie liczników U6 i U14. I tak cykl się powtarza. Obecność przerzutnika D – U2 jest konieczna i zapewnia, pół okresu czasu dla multipleksa, by zdążył wystawić na wyjście odpowiedni bit. Niestety nie wiemy dlaczego, ale po przerwie kolejny numer jest wysyłany z opóźnieniem połowy okresu. Nie udało nam się znaleźć przyczyny tego dziwnego zachowania się układu.

Wstęp – działanie i budowa odbiornika

Budowa odbiornika jest dużo prostsza niż nadajnika. Na wejściu mamy dwa rejestry przesuwne U63 i U64 do których ładujemy przychodzący numer (zanegowany). Warunkiem otrzymania sygnału jest na wyjściu przerzutnika U27 jest otrzymanie jedynki na jego wejściu J. Jest to możliwe tylko wtedy gdy na wszystkich wejściach NAND'ów U31 i U32 będziemy mieli jedynki. To z kolei jest uwarunkowane bitami naszego numeru oraz tym, czy są negowane czy nie na wejściu do układów U31 i U32. Tak więc każda jedynka naszej ramki z



numerem powinna być podłączona do NAND'a, a każde zero do AND'a. Tylko taka konfiguracja umożliwia nam otrzymanie sygnału jest na wyjściu. Odszyfrowując numer poruszamy się od prawej strony do lewej, gdyż bity wsuwane są do rejestrów od lewej, więc pierwszy bit będzie na bramce U62. Należy jeszcze wspomnieć, że wygenerowanie impulsu JEST powoduje wpisanie jedynki na wejście przerzutnika D i w najbliższym zerze zegara przepisanie go na wyjście przerzutnika i tym samym wyzerowanie przerzutnika JK, a więc również wyzerowanie sygnału JEST.

Przebieg ćwiczenie

Ćwiczenie polegało najpierw na rozpoznaniu wszystkich układów na schemacie nadajnika i przeanalizowanie jego zasady działania, a następnie na podstawie schematu odbiornika rozszyfrowanie numeru górnika. Nasz rozszyfrowany numer:

01100000 10110110 (w kolejności LSB..MSB)

Podsumowanie

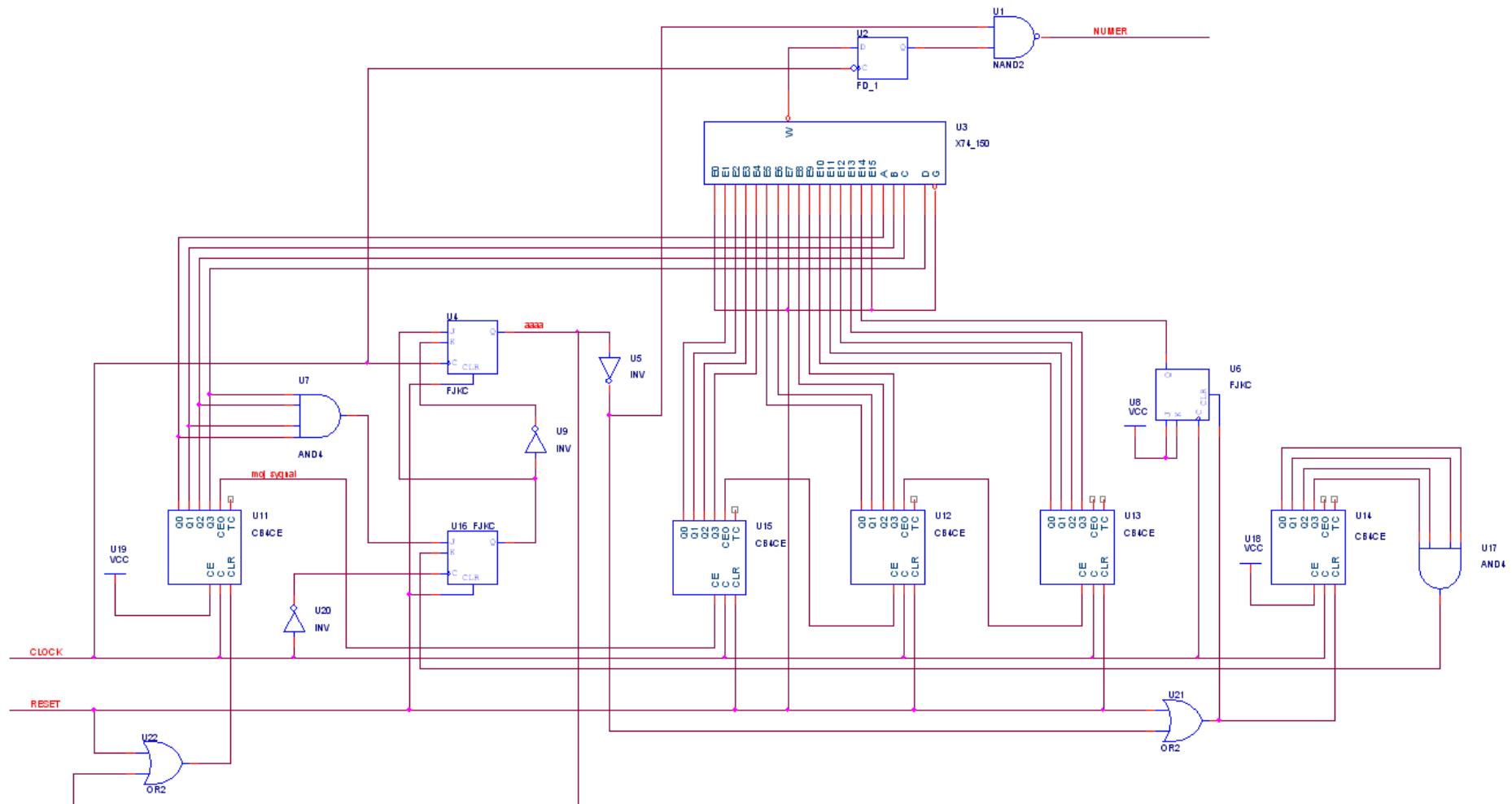
Ćwiczenie pozwoliło nam poznać nowe układy wykorzystywane w elektronice cyfrowej, takie jak rejestry przesuwne, liczniki, multiplekser i przerzutniki. Nauczyliśmy się także w podstawowym stopniu obsługiwać program OrCAD Express Simulate.

Załączniki:

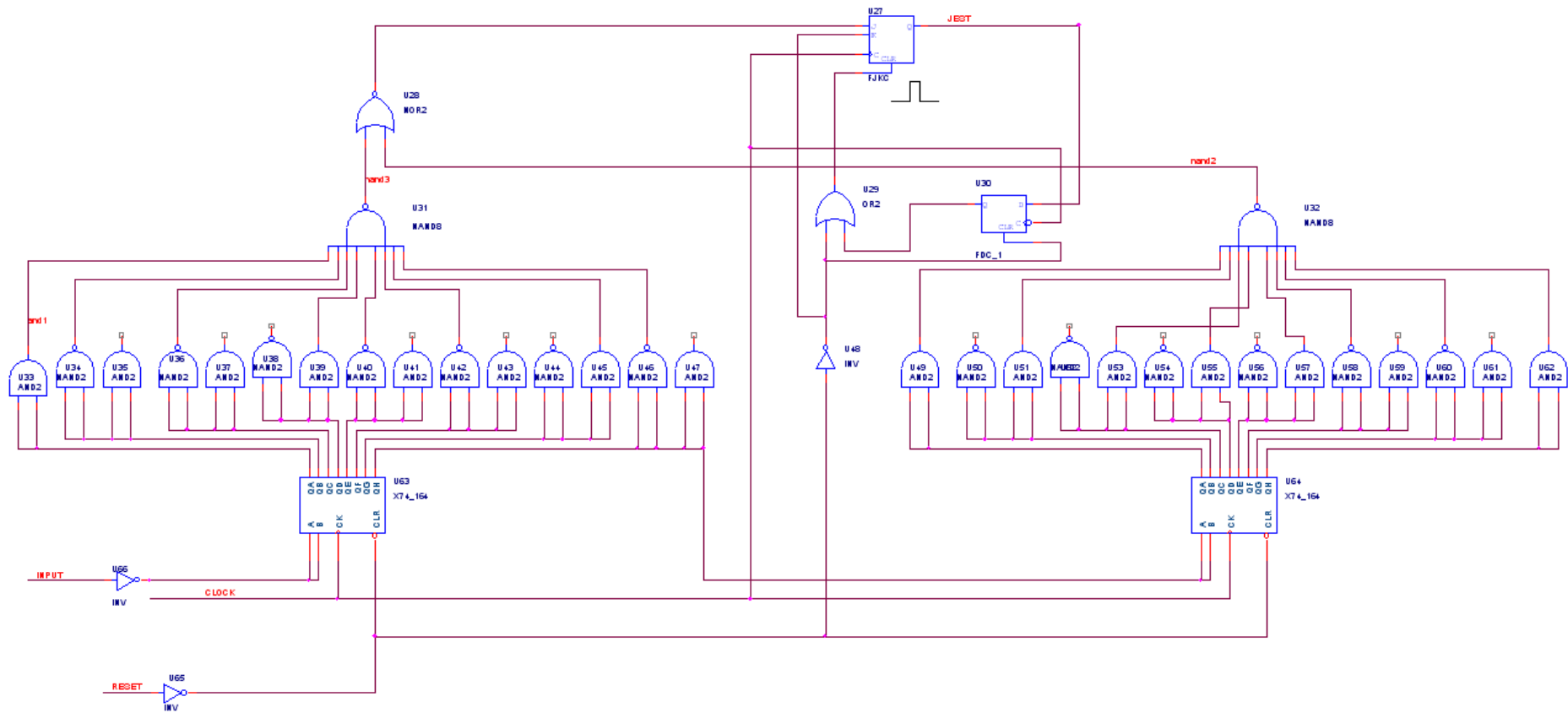
- schemat nadajnika
- schemat odbiornika
- wydruki przebiegów zrobione na podstawie waveform'ów zapisanych na ćwiczeniach



Nadajnik

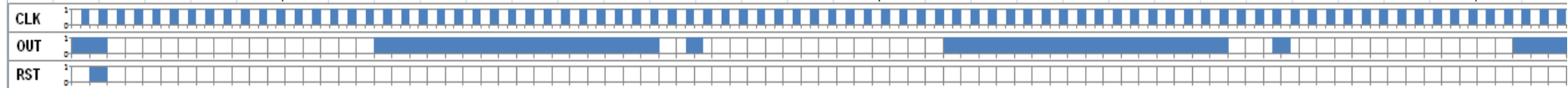


Odbiornik



Przebiegi sygnałów z nadajnika

Poniżej przebieg pokazujący kolejne generowane numery górnika:



Przebieg impulsów odbiornika

Poniżej przebieg pokazujący wchodzące dane i sygnał JEST oznaczający że dane poprawnie rozszyfrowano.

