



دانشگاه تهران

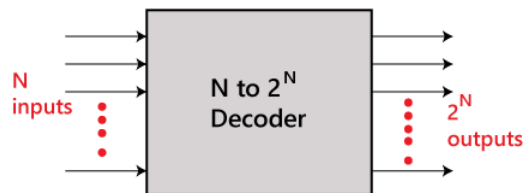
دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر

نیم سال دوم تحصیلی سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰

مطالب تکمیلی اصول سیستم‌های کامپیوتری

مطالب فصل پنجم مدار منطقی:

- دیکودر (*Decoder*): هدف طراحی مداری است که n ورودی را تبدیل به 2^n خروجی کند. کاربرد این مدار زمانیست که می‌خواهیم چند مدار را در حالت‌های مختلف، به نوبت فعال کنیم.

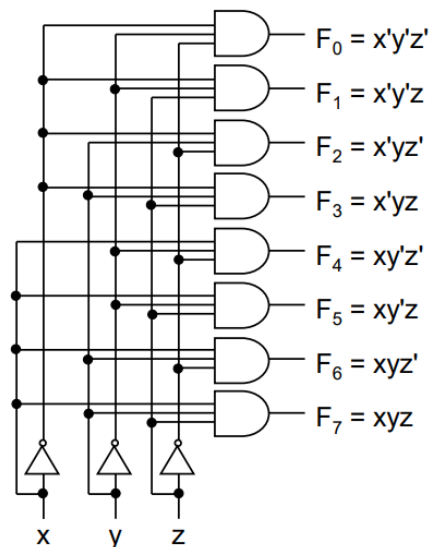
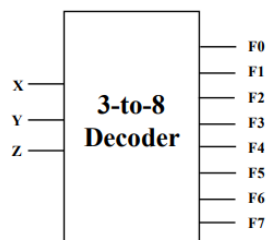


برای مثال، دیکودر ۳ به ۸ به صورت زیر عمل می‌کند:

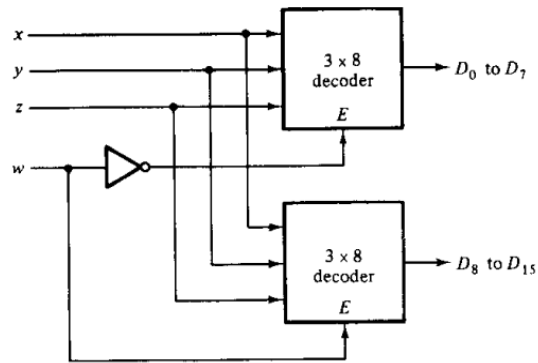
3-to-8 Binary Decoder

Truth Table:

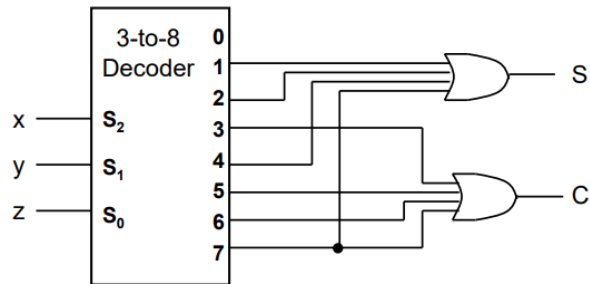
x	y	z	F ₀	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1



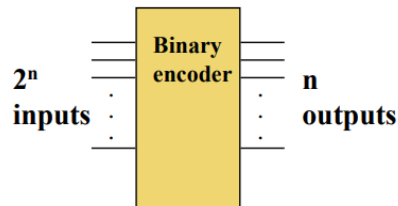
- طراحی دیکودر ۴ به ۱۶ با استفاده از دو دیکودر ۳ به ۸:



- طراحی Full Adder با استفاده از دیکودر:



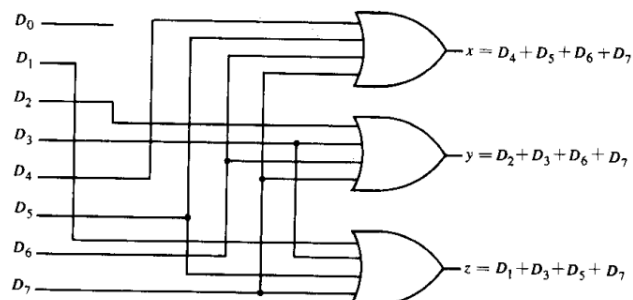
- انکودر (Encoder): هدف طراحی مدار است که 2^n ورودی را تبدیل به n خروجی کند.



برای مثال، انکودر ۸ به ۳ به صورت زیر عمل می‌کند:

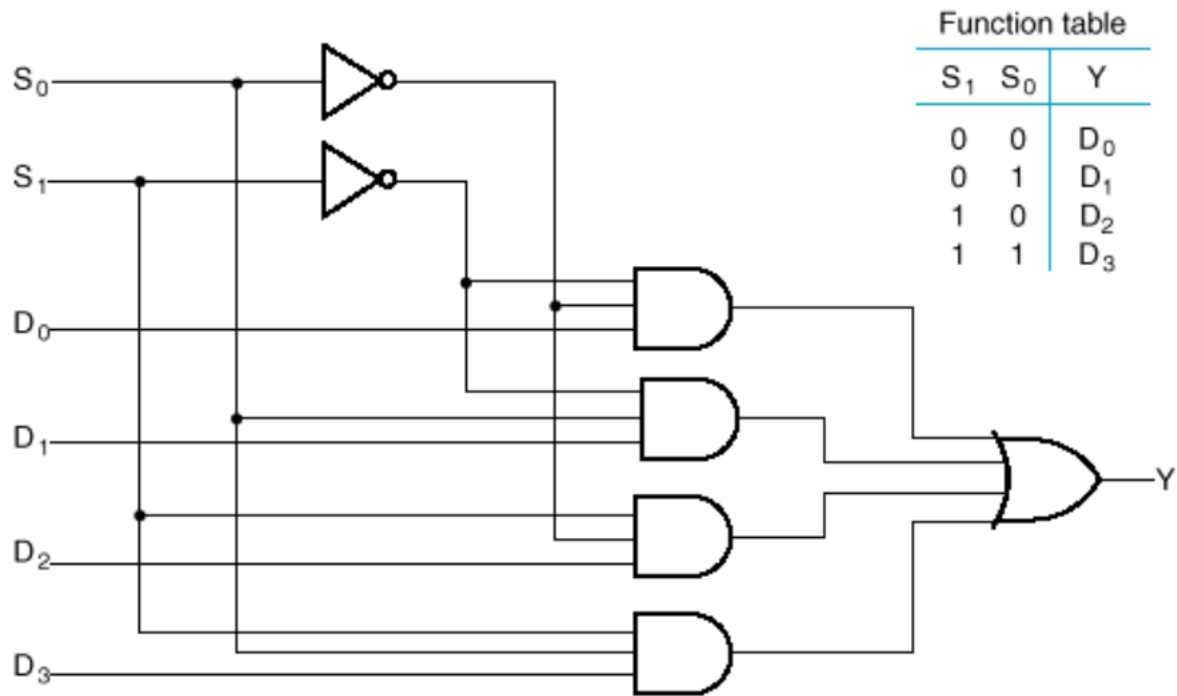
Truth Table of Octal-to-Binary Encoder

Inputs								Outputs		
D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	x	y	z
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1



- مالتی پلکسر (*multiplexer*): هدف طراحی مداری است که 2^n ورودی داشته باشد و با n پایه انتخاب کننده، یکی از 2^n ورودی را به خروجی متصل کند.

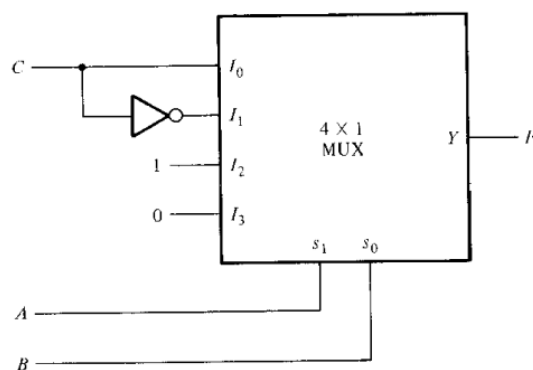
برای مثال، نحوه عملکرد مالتی پلکسر ۴ به ۱ به صورت زیر است:



- پیاده سازی توابع بولین با استفاده از مالتی پلکسر: فرض کنید می خواهیم مدار یک تابع با n ورودی را با استفاده از یک مالتی پلکسری که $n - 1$ پایه انتخاب گر دارد، رسم کنیم. برای این کار، $n - 1$ ورودی را به پایه های انتخاب گر می دهیم. سپس بر حسب ورودی n -ام، ورودی های مالتی پلکسر را مشخص می کنیم. برای فهم بهتر موضوع، به مثال زیر توجه کنید:
تابع $F = \sum(1,2,4,5)$ را در نظر بگیرید. داریم:

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

(a) Truth table



(b) Multiplexer implementation

	I_0	I_1	I_2	I_3
C'	0	(2)	(4)	6
C	(1)	3	(5)	7
C		C'	1	0

(c) Implementation table

- رام (**ROM**): هدف ساخت مداری است که بتواند چند تابع را در خود جای دهد. برای مثال، **ROM** زیر را می‌سازد.

$$F_1 = \sum (0,2,4)$$

$$F_2 = \sum (1,3,5,7)$$

$$F_3 = \sum (0,7)$$

