

Decimal Decoder

$$D_0 = a'b'c'd'$$

$$D_1 = a'b'cd$$

$$D_2 = b'cd'$$

$$D_3 = b'cd$$

$$D_4 = bc'd'$$

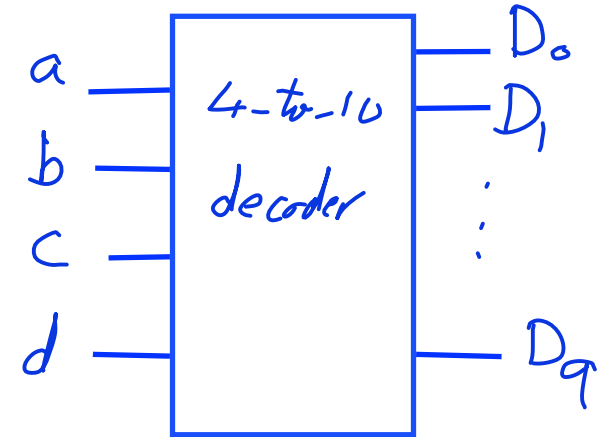
$$D_5 = bc'd$$

$$D_6 = bcd'$$

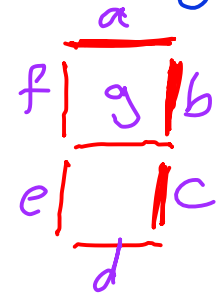
$$D_7 = bcd$$

| | | ab | | | |
|----|----|-------|-------|----|-------|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| cd | 00 | D_0 | D_4 | X | D_8 |
| | 01 | D_1 | D_5 | X | D_9 |
| | 11 | D_3 | D_7 | X | X |
| | 10 | D_2 | D_6 | X | X |

$$D_8 = ad' \quad D_9 = ad$$

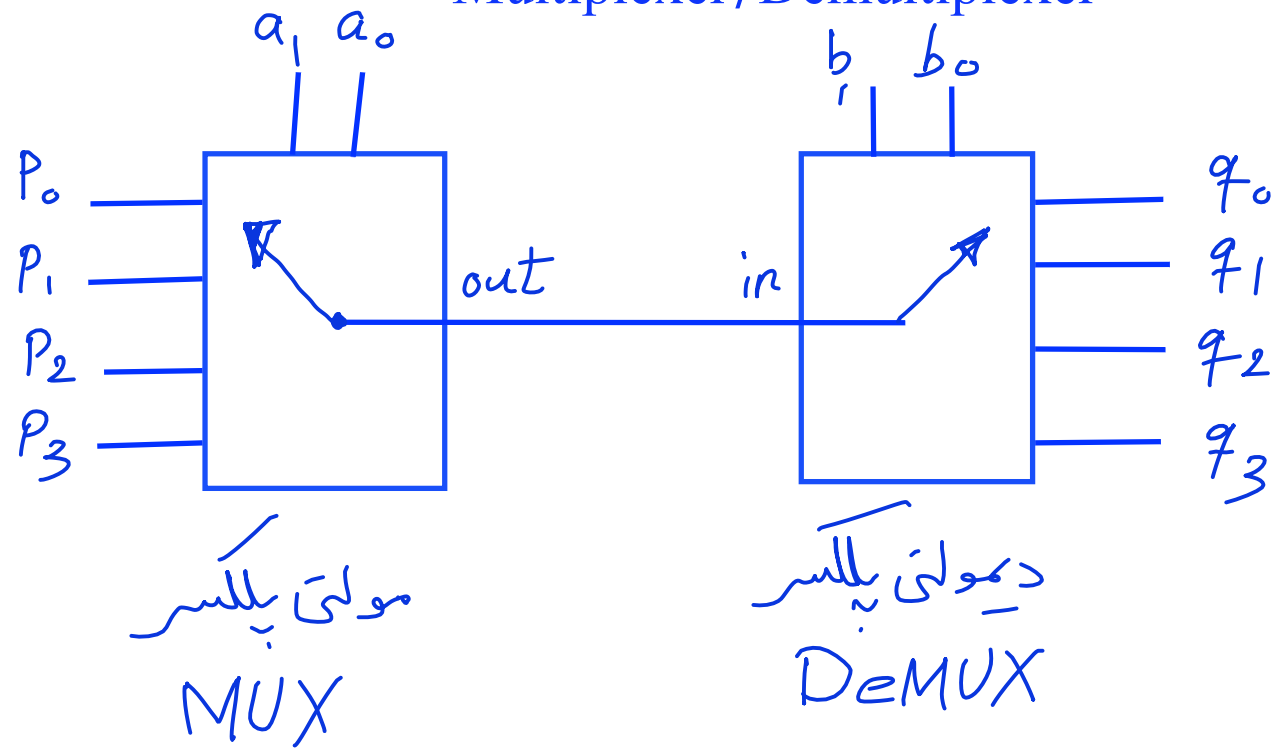


7-segment

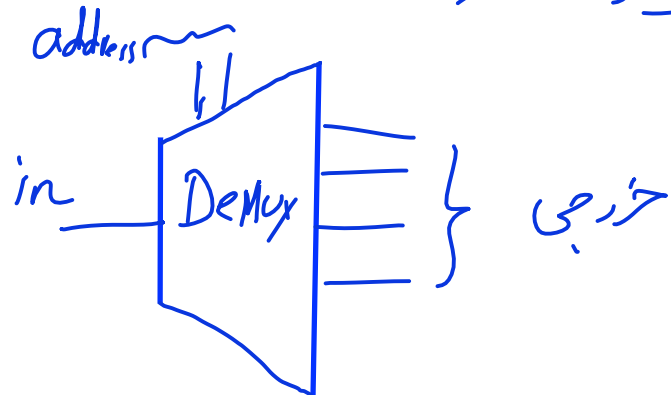


BCD-to-7 segment decoder

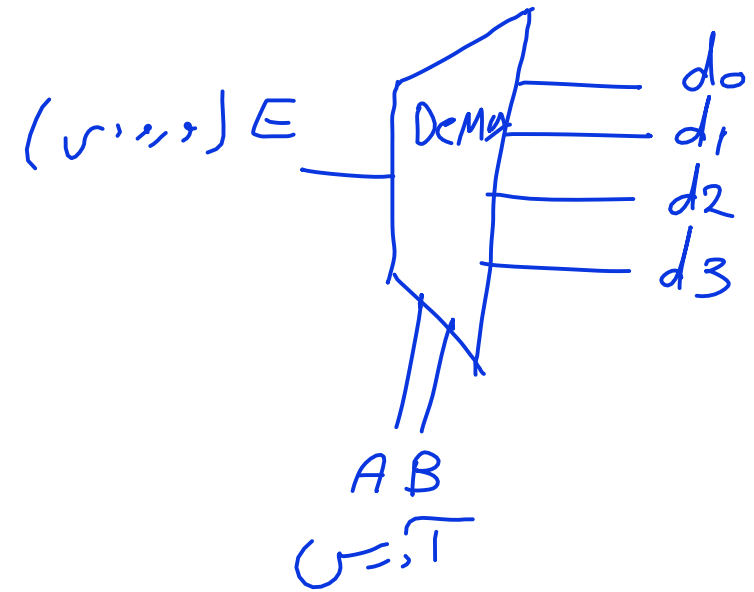
Multiplexer/Demultiplexer

DeMUX

ورودی (۱ خط) به یکی از خروجی‌ها (2^n خط) وصل می‌شود که آدرس آن توسط
خط آدرس (n خط) مشخص شده. بقیه خروجی‌ها غیرفعال (مثلاً صفر) هستند.



| E | A | B | d_0 | d_1 | d_2 | d_3 |
|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 0 | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |



جدول بالا بیانگر چه مداری است ؟

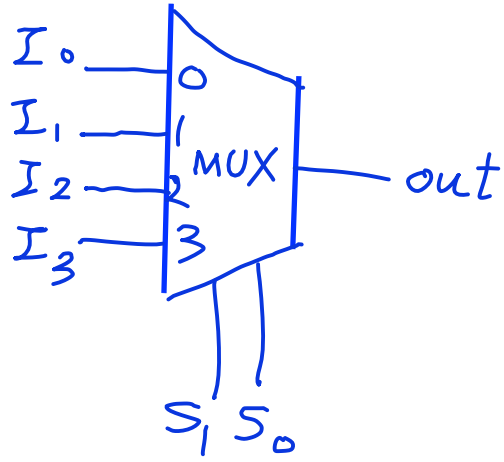
۱- یک Demux : ورودی : E : خطوط آدرس : A, B

۲- یک دیکودر با خط active-high enable . } Enable : E
A, B : آدرس

Decoder/Demultiplexer

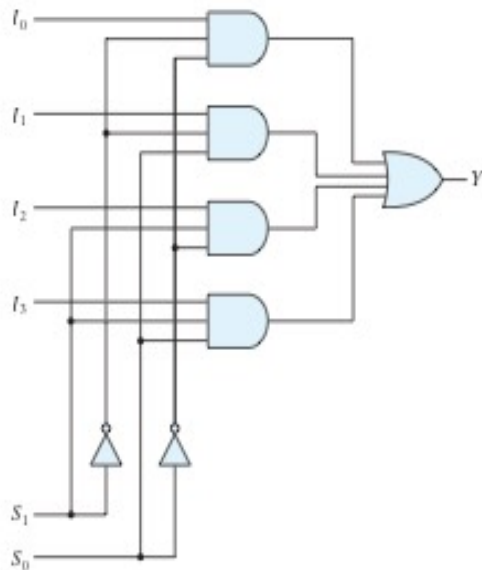
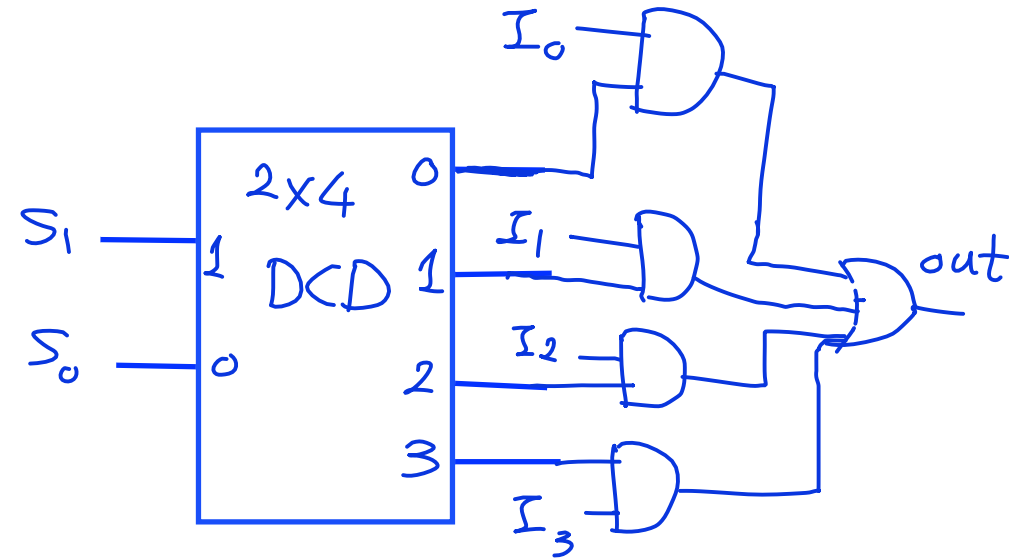
مولتی پلکسر

یکی از 2^n خط ورودی که آدرس آن توسط n خط آدرس مشخص شده به خروجی وصل می شود.



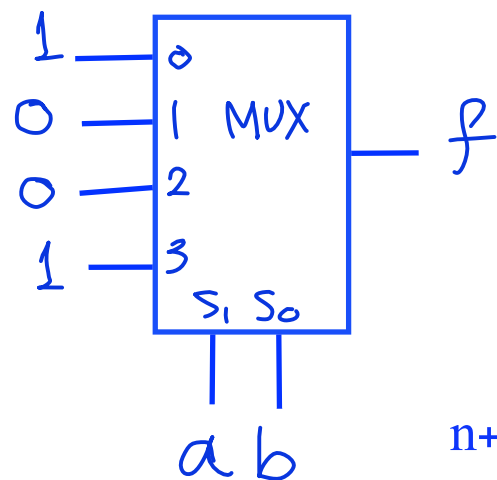
آدرس (انتخابگر)
select

| $S_1 S_0$ | out |
|-----------|-------|
| 0 0 | I_0 |
| 0 1 | I_1 |
| 1 0 | I_2 |
| 1 1 | I_3 |



پیاده‌سازی توابع با استفاده از مولتی پلکسر

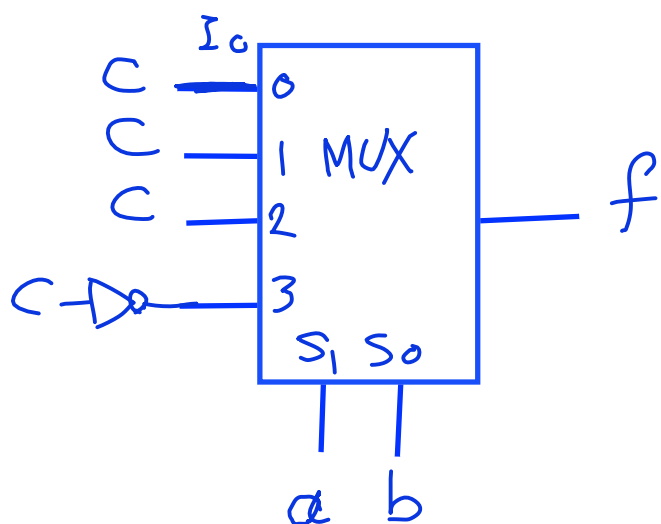
۱ با یک مولتی پلکسر با n خط آدرس، می‌توان یک تابع n متغیری ساخت.



مثال: $f(a, b) = \sum m(0, 3)$

$a'b' = \sum_0$ $ab = \sum_3$

۲ با یک مولتی پلکسر با n خط آدرس و یک معکوس کننده، می‌توان تابعی با $n+1$ متغیر ساخت.



مثال: $f(a, b, c) = \sum m(1, 3, 5, 6)$

| minterm | abc | f |
|---------|-----|---|
| 0 | 000 | 0 |
| 1 | 001 | 1 |
| 2 | 010 | 0 |
| 3 | 011 | 1 |
| 4 | 100 | 0 |
| 5 | 101 | 1 |
| 6 | 110 | 1 |
| 7 | 111 | 0 |

$I_0 = f = C$

$I_1 = f = C$

$I_2 = f = C$

$I_3 = f = C'$

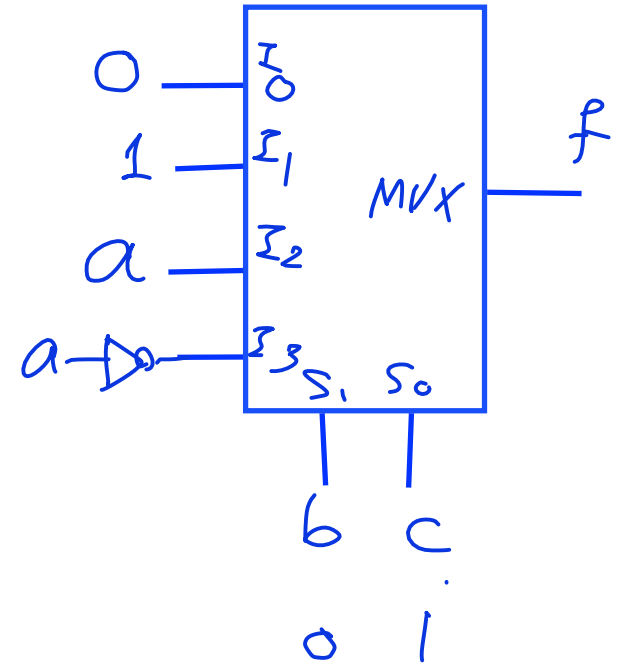
| | a | b | c | f |
|---|---|---|---|---|
| x | 0 | 0 | 0 | 0 |
| x | 0 | 0 | 1 | 1 |
| + | 0 | 1 | 0 | 0 |
| → | 0 | 1 | 1 | 1 |
| x | 1 | 0 | 0 | 0 |
| x | 1 | 0 | 1 | 1 |
| + | 1 | 1 | 0 | 1 |
| → | 1 | 1 | 1 | 0 |

$$\underbrace{bc=00}_{I_0} \Rightarrow f=0$$

$$\underbrace{bc=01}_{I_1} \Rightarrow f=1$$

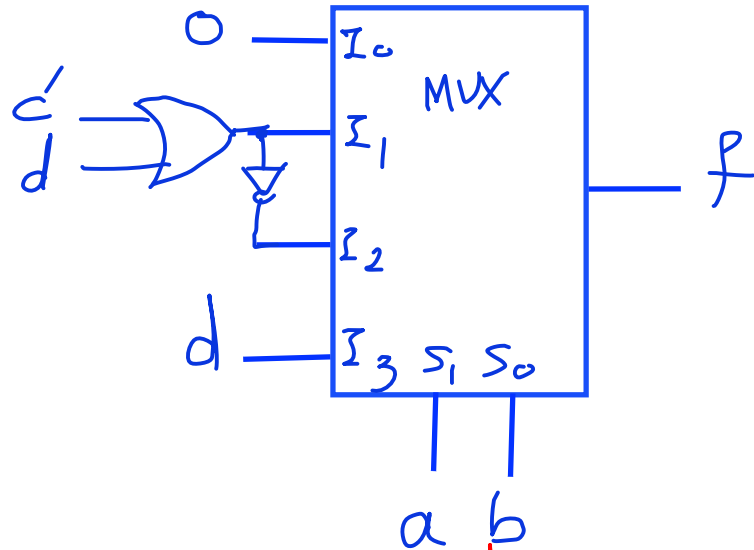
$$\underbrace{bc=10}_{I_2} \Rightarrow f=a$$

$$\underbrace{bc=11}_{I_3} \Rightarrow f=a'$$



۳ با یک مولتی پلکسر با n خط آدرس و تعدادی گیت، می توان تابعی از $n+2$ متغیر ساخت.

مسال: تابع $f(a,b,c,d) = \sum m(4,5,7,9,13,15)$ را با یک مولتی پلکسر



1- to-2 بازید.

1- to-4 ← تعداد ورودی
 \Rightarrow تعداد آدرس = 2

| cd \ ab | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | I_0 | I_1 | I_3 | I_2 |

$$\rightarrow I_0 = a'b$$

$$I_1 = a+b$$

$$I_2 = 0 \quad I_3 = b$$

| cd \ ab | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 00 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 01 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | I_0 | I_1 | I_3 | I_2 |

$$I_0 = 0$$

$$I_1 = c' + d$$

$$I_2 = cd' = (c' + d)'$$

$$I_3 = d$$