

تقرین پنجم مدارها الکتریک والکتریک

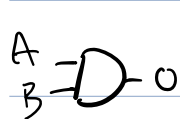
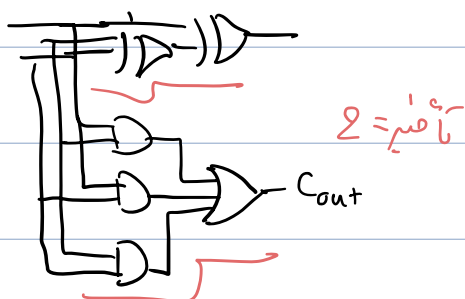
پرهارضای

400108547

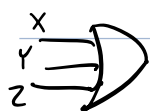
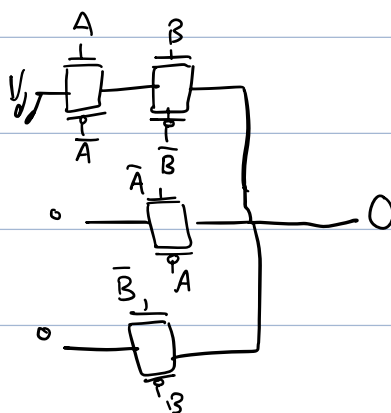
$$S = a \oplus b \oplus c_{in}$$

$$C_{out} = ab + ac_{in} + bc_{in}$$

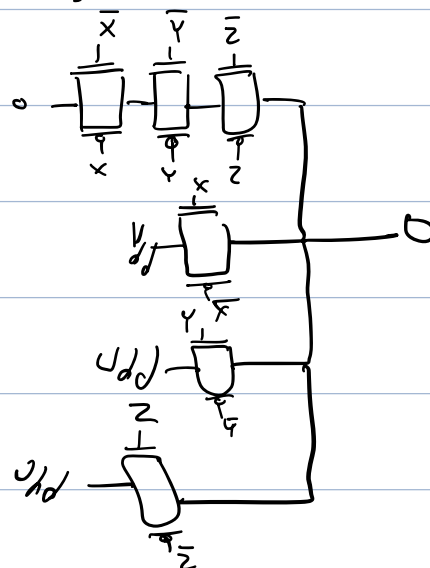
\* مدل ضرایب انتقال در HA در مسیر خروجی HA این تأخیر وجود دارد.



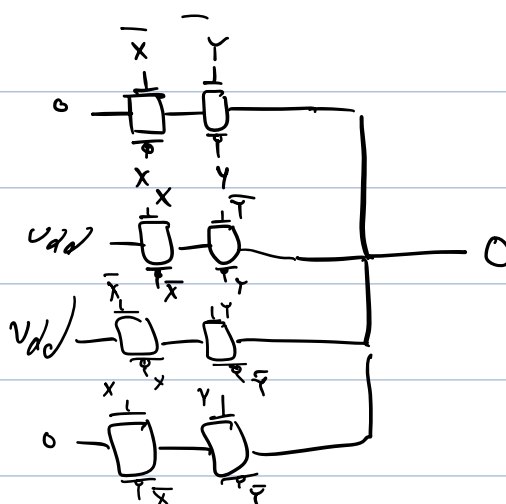
A	B	0
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



X	Y	Z	0
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



X	Y	0
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



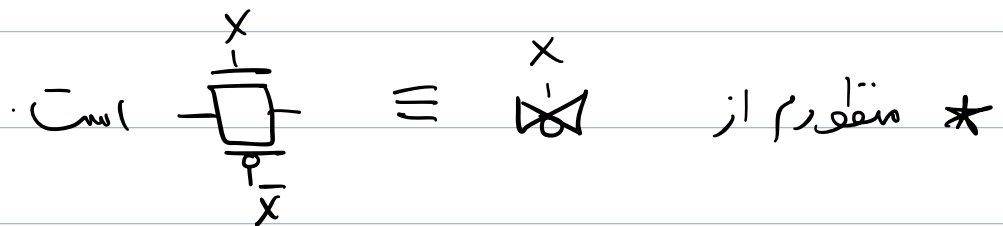
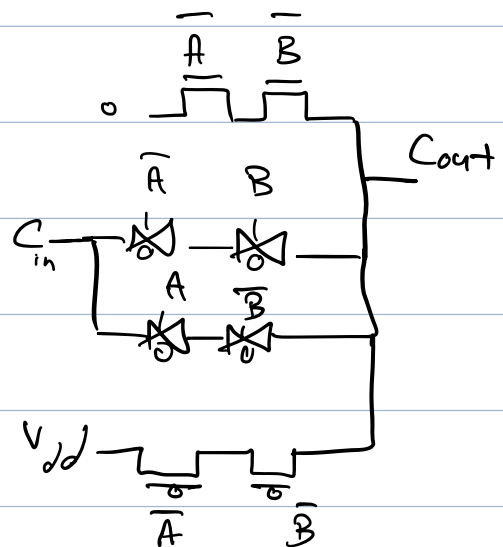
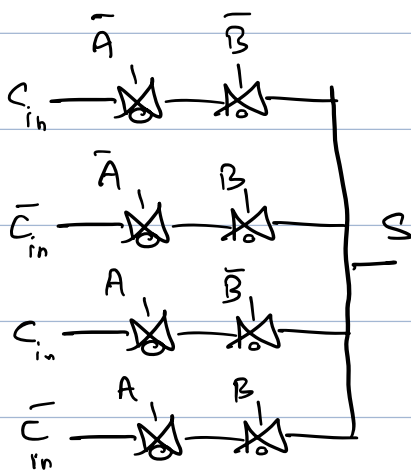
روش دوم با جدول کاردی:

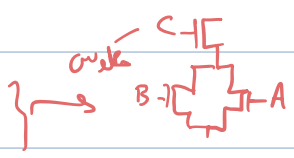
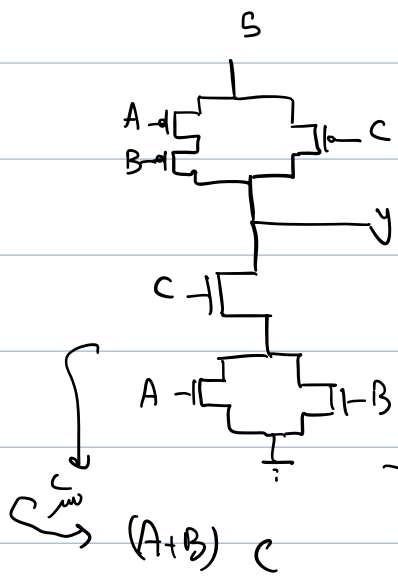
$$S = A \oplus B \oplus C_{in}$$

A	B	S
0	0	$C_{in}$
0	1	$\bar{C}_{in}$
1	0	$\bar{C}_{in}$
1	1	$C_{in}$

$$C_{out} = AB + BC_{in} + AC_{in}$$

A	B	$C_{out}$
0	0	0
0	1	$C_{in}$
1	0	$C_{in}$
1	1	1





این CMOS  $\Rightarrow y = \overline{(A+B) \cdot C}$

$\} \rightarrow (A+B)C$

6 ترانزستور

$A+B$  موازی

$(A+B)C$

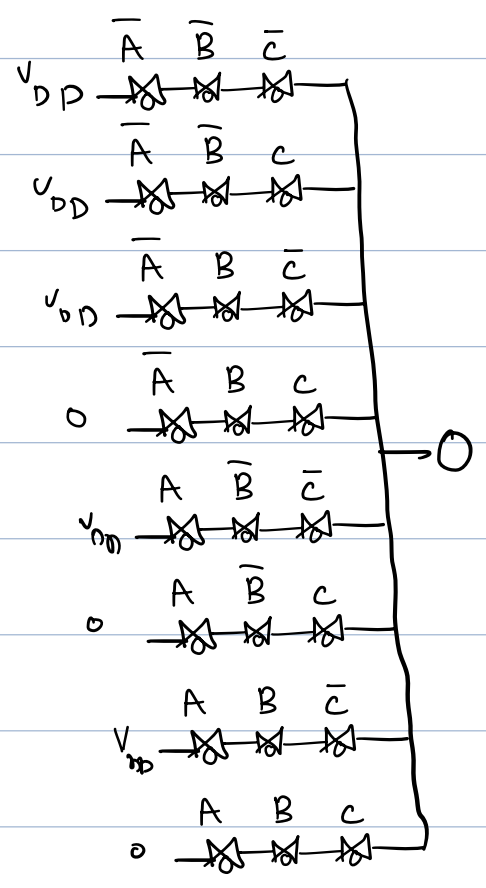
A	B	C	$(A+B) \cdot C$
x	x	0	1
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

48 کپی برای هر 8 حالت 2x3 ترانزیستور

$\frac{48}{6} = 8$   
8 برابر 700 + تقریباً

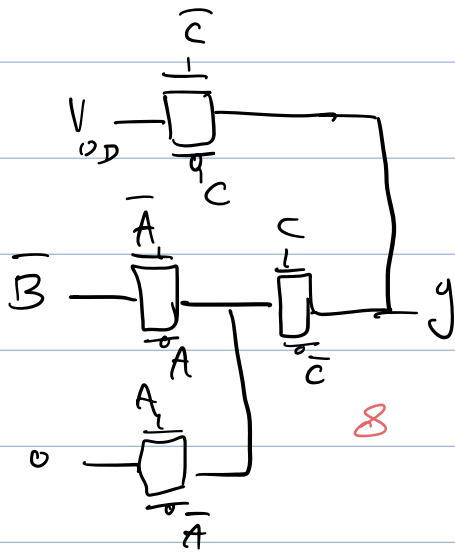
نیاز به 48  $8 \times 6 = 48$   
حالت ساده شده

حالت کلی:

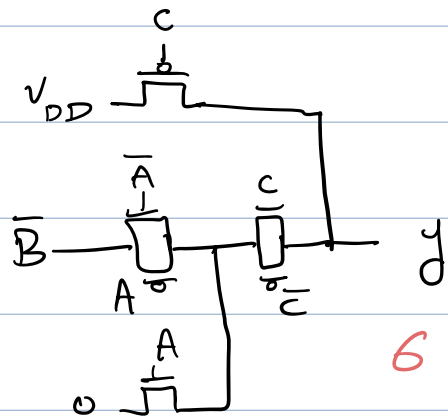


روش مینیمیزه:

A	C	Y
x	0	1
0	1	B
1	1	0

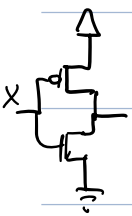


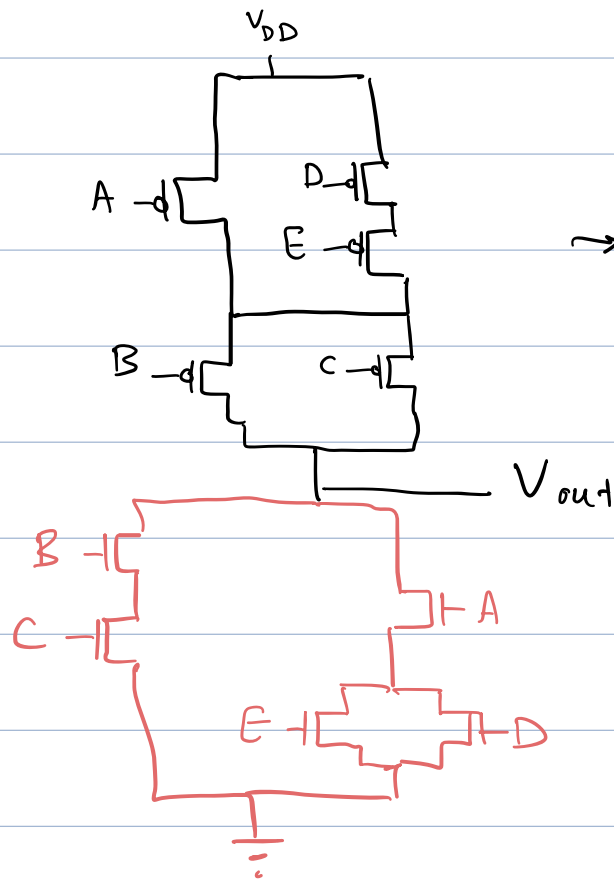
مینیمیزه



→  $\frac{6}{6} = 100\%$  → انزاسیون

\* اینها ورودیها را فرض کردیم و اگر نه A, B, C مات هر یک ۲ ترانزیستور است  
بی فراهند





pull up

$$\rightarrow (\bar{A} + \bar{D}\bar{E})(\bar{B} + \bar{C})$$

↓

$$A(D+E) + BC$$

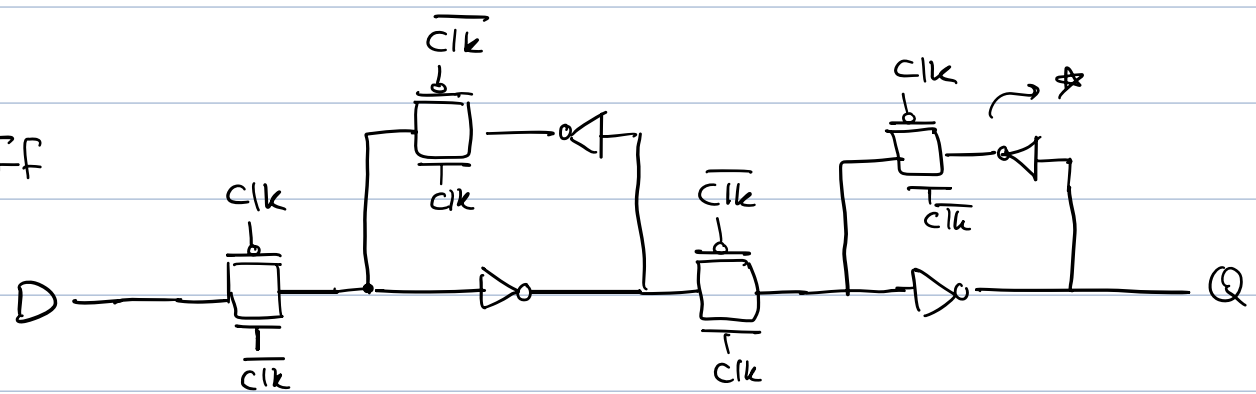
pull down

$$\begin{aligned} V_{out} &= (D+E)A + B \cdot C \\ &= DA + EA + BC \end{aligned}$$

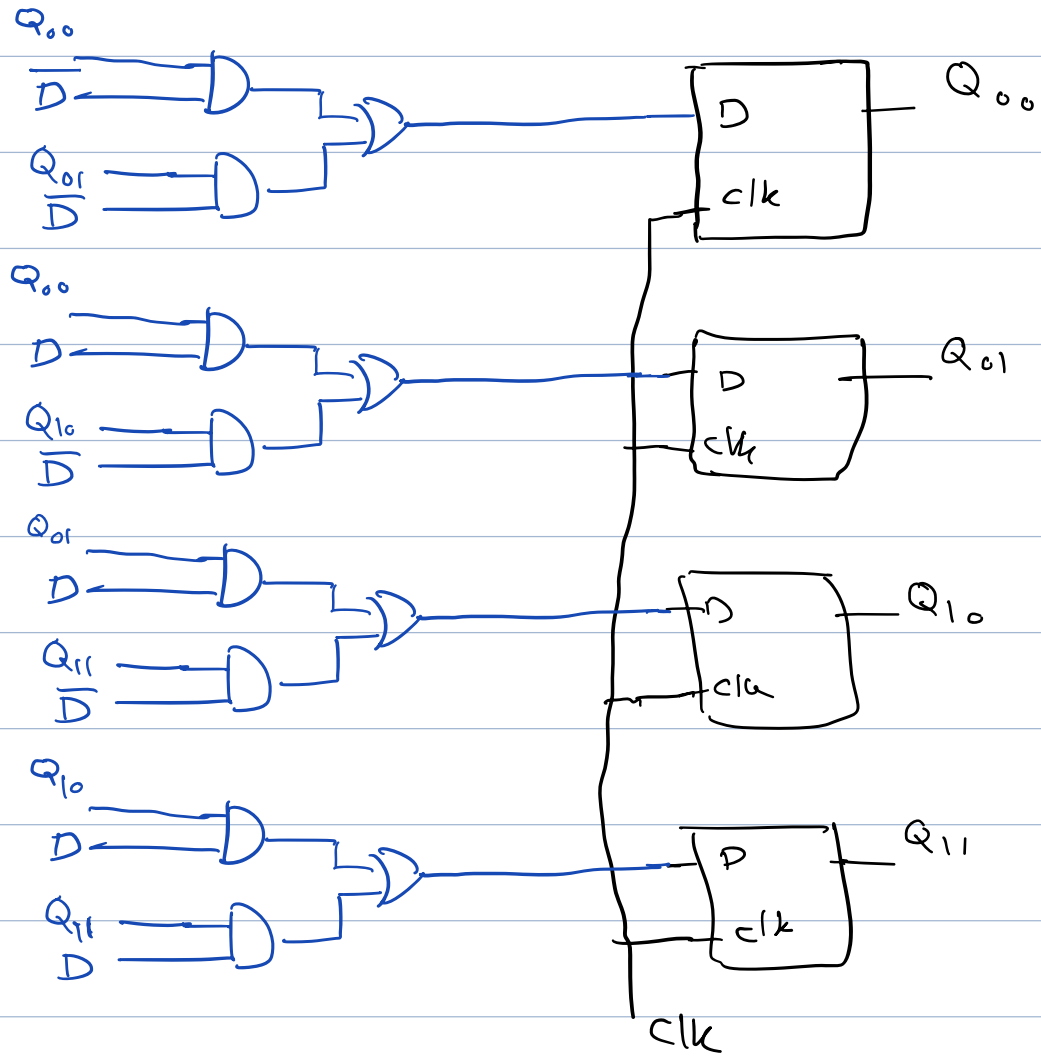
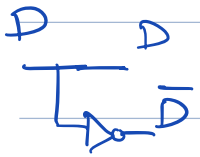
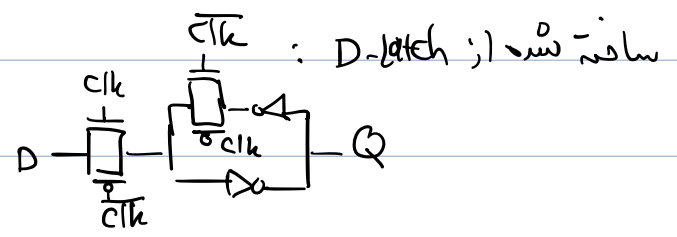
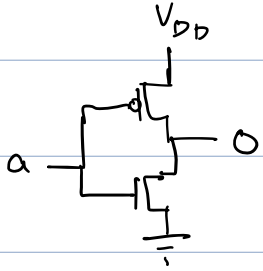
$$\Rightarrow V_{out} = \overline{A \cdot D + A \cdot E + B \cdot C} = (\bar{A} + \bar{D})(\bar{A} + \bar{E})(\bar{B} + \bar{C})$$

$$= \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C} + \bar{A}\bar{E}\bar{B} + \bar{A}\bar{E}\bar{C} + \bar{D}\bar{A}\bar{B} + \bar{D}\bar{A}\bar{C} + \bar{D}\bar{E}\bar{B} + \bar{D}\bar{E}\bar{C}$$

DFF

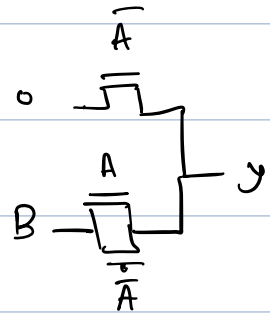


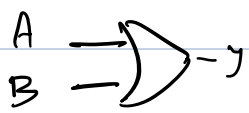
بیت‌ها:



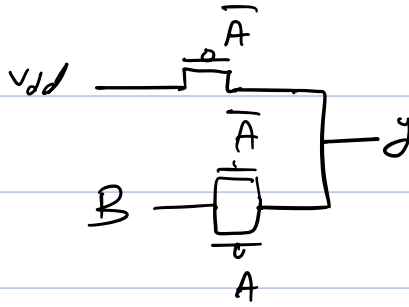
A B → D<sup>y</sup>:

A	B	y
0	0	0
1	1	B





A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



روش ساخت بهتر: با دو state ی تدریس ساخت چون 4 نیست.

حالت را مساوی با نداشتن استیج سوال می‌دارم.

$Q_1$	$Q_0$	D	$Q_1^+$	$Q_0^+$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

$$Q_1^+ = DQ_0\bar{Q}_1 + D\bar{Q}_0Q_1 +$$

$$\bar{D}Q_1Q_0 + DQ_1Q_0 =$$

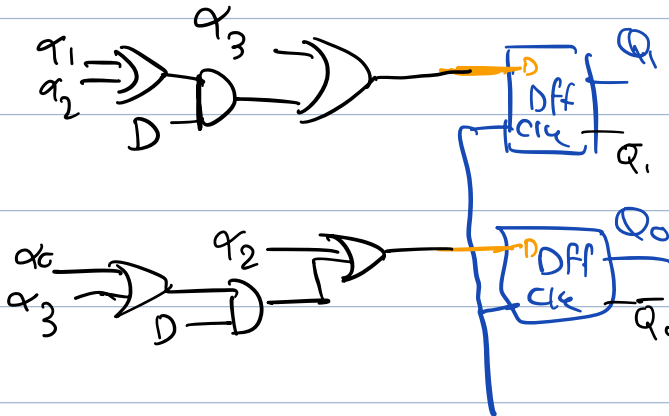
$$Q_1Q_0 + D(Q_1\bar{Q}_0 + \bar{Q}_1Q_0)$$

$$Q_0^+ = D\bar{Q}_1\bar{Q}_0 + Q_1\bar{Q}_0(D + \bar{D}) + DQ_1Q_0$$

$$= Q_1\bar{Q}_0 + D(Q_1Q_0 + \bar{Q}_1\bar{Q}_0)$$

taken

D



Q نانتها از Q در می‌آید  
نانت‌سده

$$Q_1 = Q_0 \oplus Q_1$$

$$Q_1 = Q_0 \oplus Q_1$$

$$Q_1 = Q_0 \oplus Q_1$$

$$Q_1 = Q_0 \oplus Q_1$$

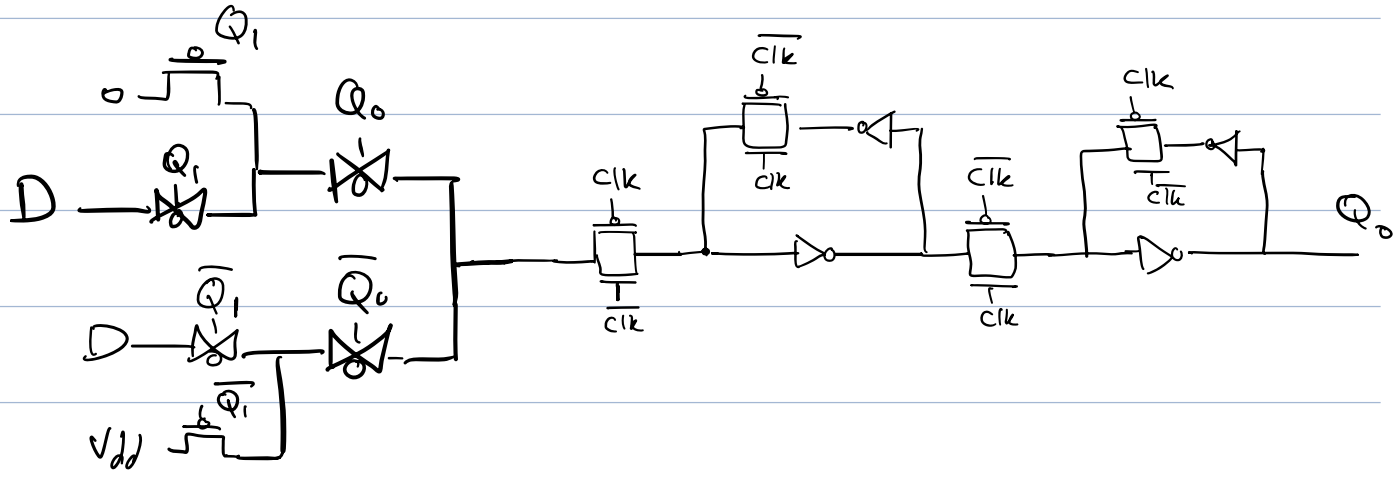
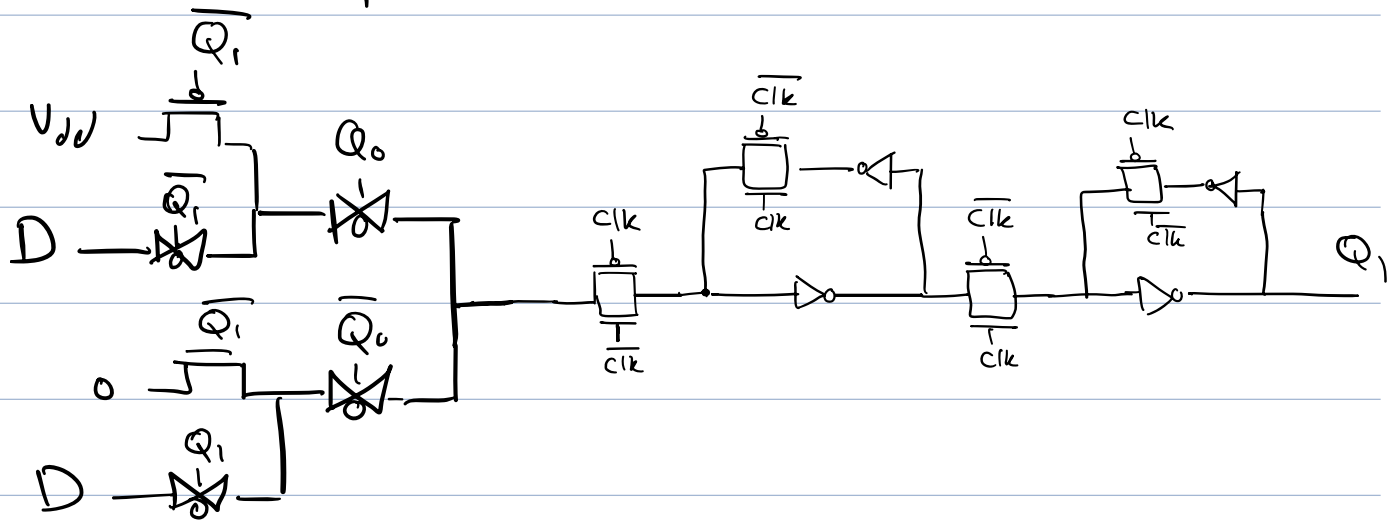
حل با 4 راسم

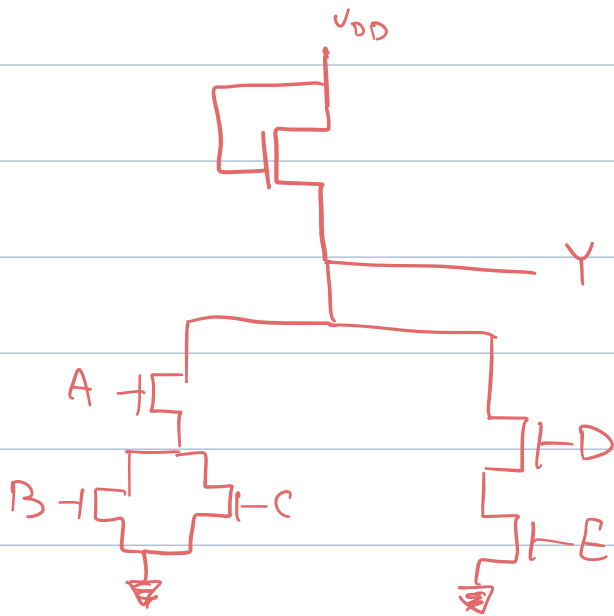
\*  $Q_1^+$  ها چون ورودی‌های D می‌باشند.



$Q_1$	$Q_0$	$Q_1^+$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$Q_1$	$Q_0$	$Q_0^+$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

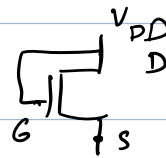




بخش پایین مدار شبیه CMOS است بررسی کنیم.

$$\begin{aligned} \text{موازی } B \text{ و } C &\rightarrow B+C \xrightarrow{A} (B+C)A \\ \text{سری } D \text{ و } E &\rightarrow DE \end{aligned} \xrightarrow{\text{کامپلیمنت}} (B+C)A + DE = AB + AC + DE = \bar{Y}$$

پس در صورتی که  $AB + AC + DE = 1$  باشد خروجی مدار پایین مقدار 0 وگرنه 1 است.



در مدار بالایی

$$V_G = V_D = V_{DD}$$

$$\Rightarrow V_{GS} - V_{th} \leq V_{DS}$$

$$\text{Since } \Rightarrow V_G - V_{th} \leq V_D \Rightarrow V_{DD} - V_{th} \leq V_{DD} \Rightarrow 0 \leq V_{th}$$

همین من من  $V_G = V_{DD} > V_{th}$  ترانزیستور روشن در حالت اشباع است.

حال در حالتی که  $AB + AC + DE = 0$  باشد، مدار پایین 0 است پس جریانی در مدار با 0 است

$$i = 0 \Rightarrow V_{GS} - V_{th} = 0 \Rightarrow V_{DD} - V_{th} = V_S$$

$$\Rightarrow Y = V_S = V_{DD} - V_{th}$$

حال داریم که nmos ولتاژ صاف عبور می دهد و می توان از

اثر آن صرف تقو کرد. ← مانند کثافت مسائل pseudo-nmos

که باید از pmos بالای صرف نظری کنیم.

به قدر تقریبی رفتار را داریم و با کاهش تعداد ترانزیستورها مصرفی.

پس مدارمان رفتار y را دارد یعنی :

$$A(B+C)+DE$$

$$\rightarrow (\bar{A} + \bar{B}\bar{C})(\bar{D} + E)$$