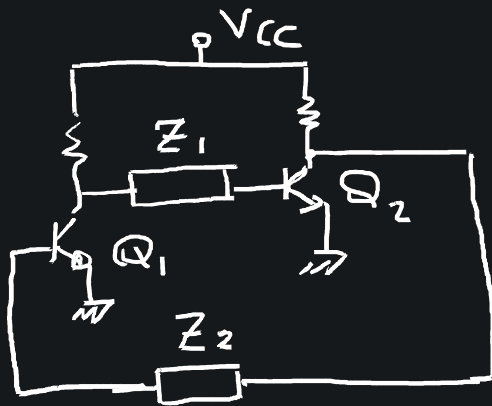




دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویبراتور دو حالتی (دو پایا)



Bistable  
دو حالتی (دو پایا): استیتر، فلیپ فلوپ

monostable  
یک حالتی (تک پایا): تأخیر دهنده ها، تایمرها

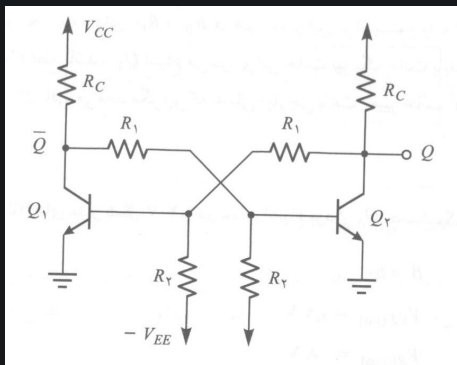
Astable  
بدون حالت (تک پایا): نوسان سازها  
پایدار

مولتی ویبراتورها  
Multi vibrator

میدیمت:  
 $V_{B1} \uparrow \rightarrow I_{C1} \uparrow \rightarrow V_{C1} \downarrow \rightarrow V_{B2} \downarrow \rightarrow V_{C2} \downarrow \rightarrow V_{B1} \uparrow$



دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)



مدارهای دو حالتی بک BJT :

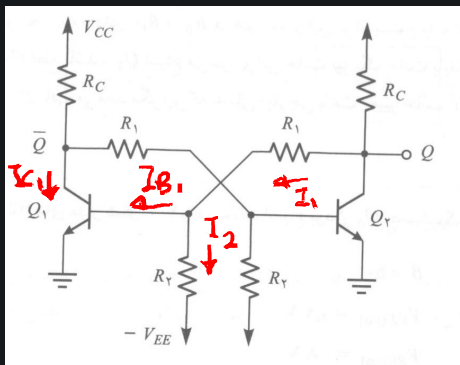
حالت پایدار I }  $Q_2$  قطع  
 $Q_1$  وصل (اشباع)  
 فلپ فلوپ در حالت SET  
 $V_{C2} = Q = High \approx V_{CC}$   
 $V_{C1} = \bar{Q} = Low \approx 0.2$

حالت پایدار II }  $Q_2$  وصل (اشباع)  
 $Q_1$  قطع  
 فلپ فلوپ در حالت RESET

$V_{C2} = Q = Low \approx 0.2$   
 $V_{C1} = \bar{Q} = High \approx V_{CC}$



دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)



طراحی: بگ  $\beta = 100$  ،  $V_{CC} = V_{EE} = -5$  مدار فلیپ فلاپ دوپایا طراحی کنید:

$$I_{B1} = \frac{V_{CC} - V_{BE1(sat)}}{R_{C2} + R_1} - \frac{V_{BE1(sat)} + V_{EE}}{R_2} \quad (1)$$

حالت I  $\{Q_2 \text{ قطع}, Q_1 \text{ وصل (اشباع)}\}$

$$I_{C1} = \frac{V_{CC} - V_{CE1(sat)}}{R_{C1}} - \frac{V_{CE1(sat)} + V_{EE}}{R_1 + R_2} \quad (2) \quad \text{و} \quad V_{BE2} = \frac{V_{CE1(sat)} + V_{EE}}{R_1 + R_2} R_2 - V_{EE}$$

مراسع  $a_1 \rightarrow I_{B1} = \frac{I_{C1}}{\beta}$   
 قطع  $Q_2 \rightarrow V_{BE2} < 0$

انتخاب  $R_{C1} = R_{C2} = 1k\Omega \rightarrow \frac{4.3}{1+R_1} - \frac{5.7}{R_2} = \frac{1}{100} \left( \frac{4.8}{1} - \frac{5.2}{R_1+R_2} \right)$

انتخاب  $V_{BE2} = -1$  رت  $\rightarrow -1 = \frac{5.2 \times R_2}{R_1 + R_2} - 5 \Rightarrow R_1 = 52.5k\Omega$   
 $R_2 = 175.1k\Omega$

$R_{C2} = 1k\Omega$

با توجه تقارن سند

$\begin{cases} R_1 = 47k\Omega \\ R_2 = 180k\Omega \end{cases}$

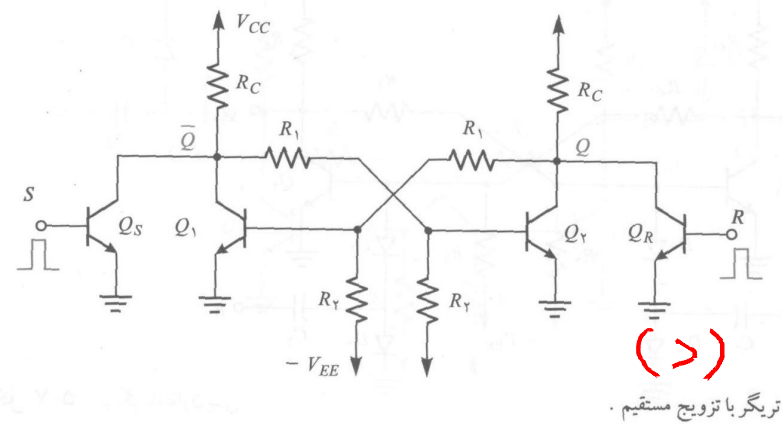
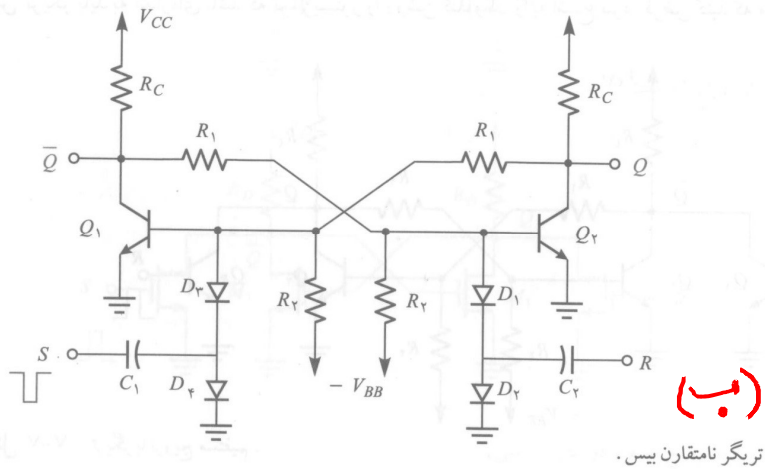
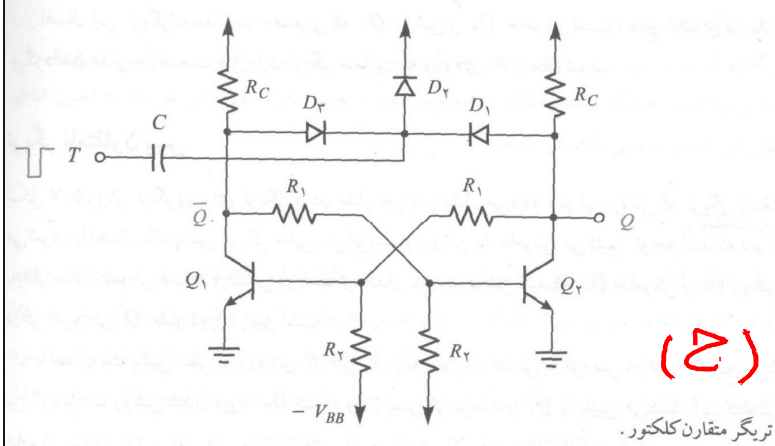
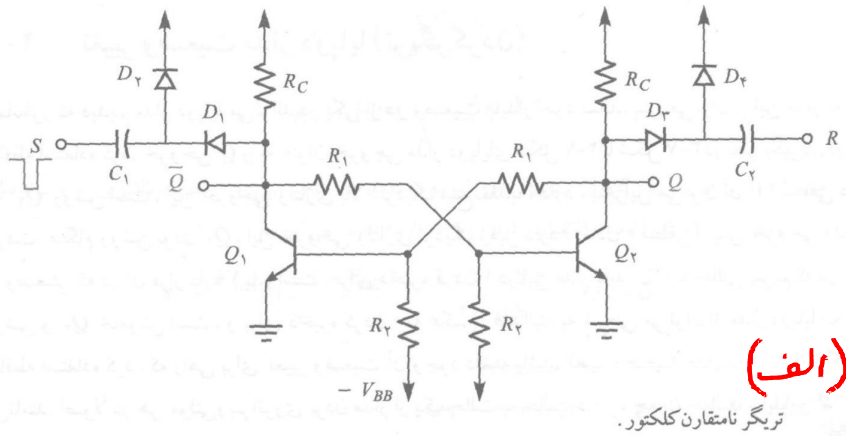
استاندارد

دانشگاه صنعتی شاهرود



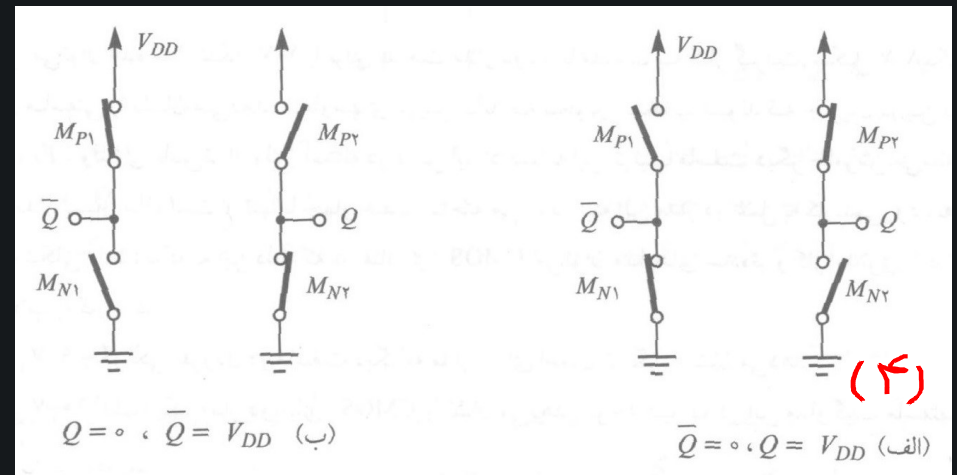
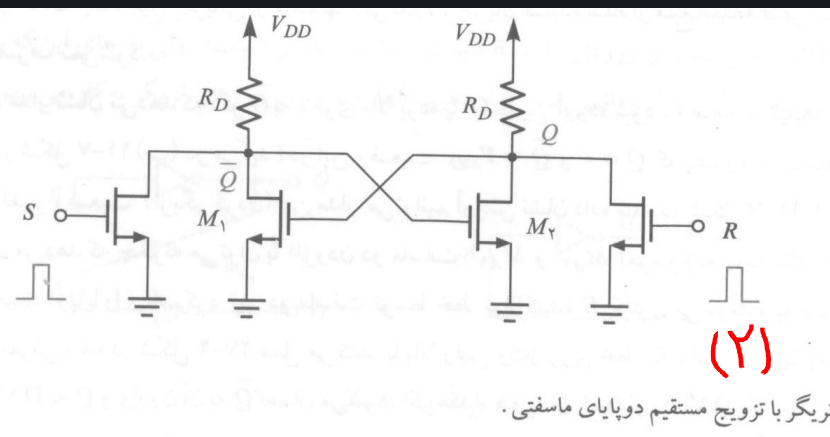
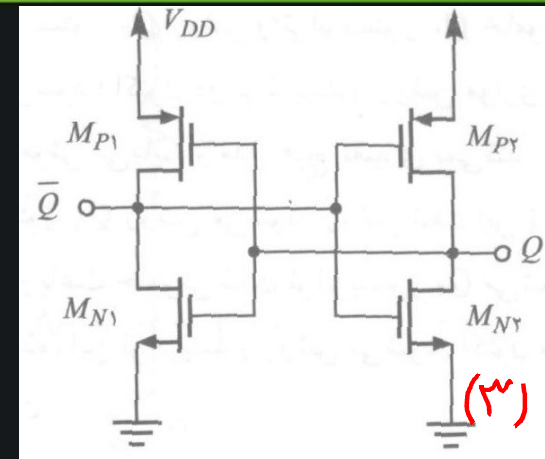
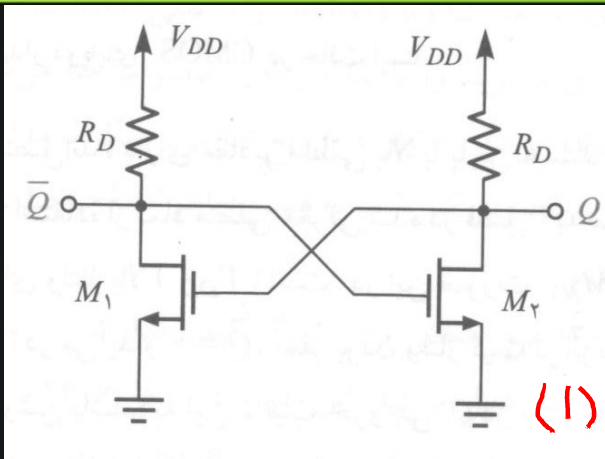
دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)

تغییر حالت مدار دو پایا

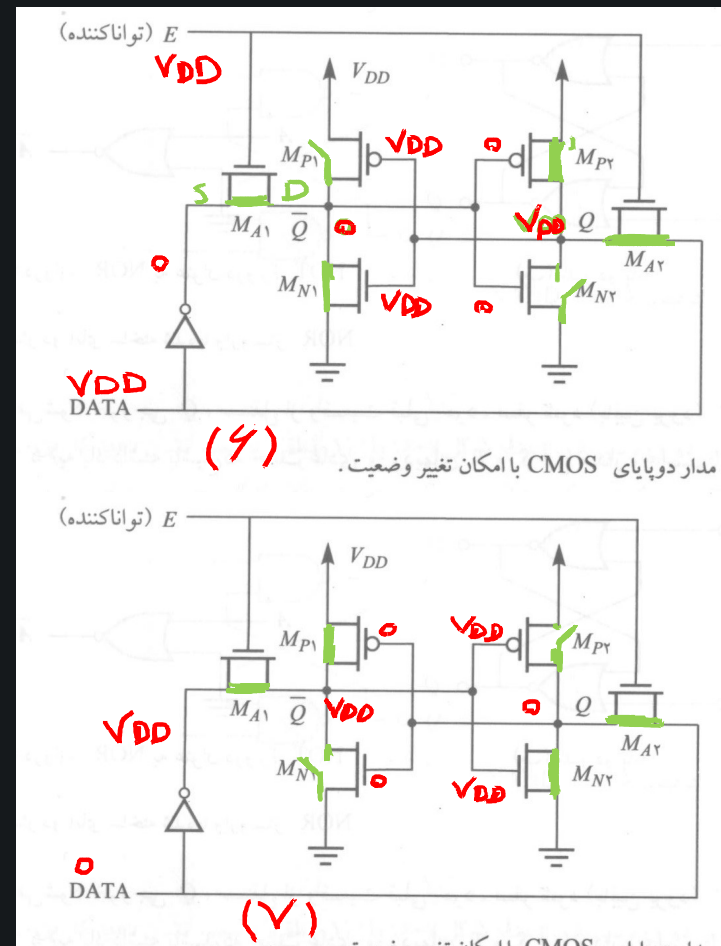




دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)

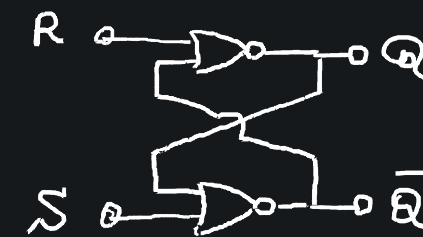
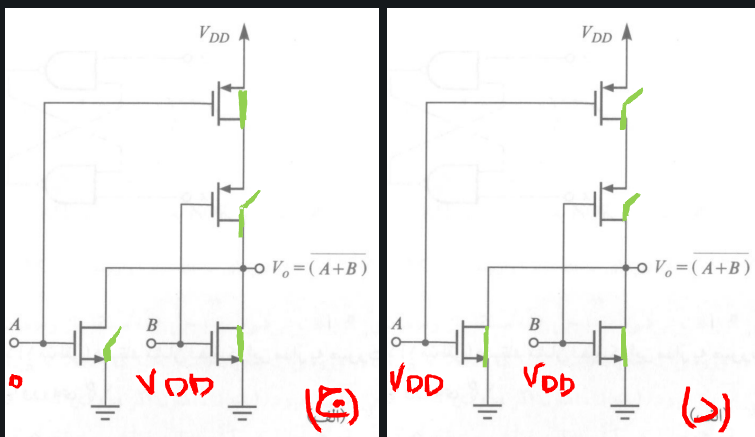
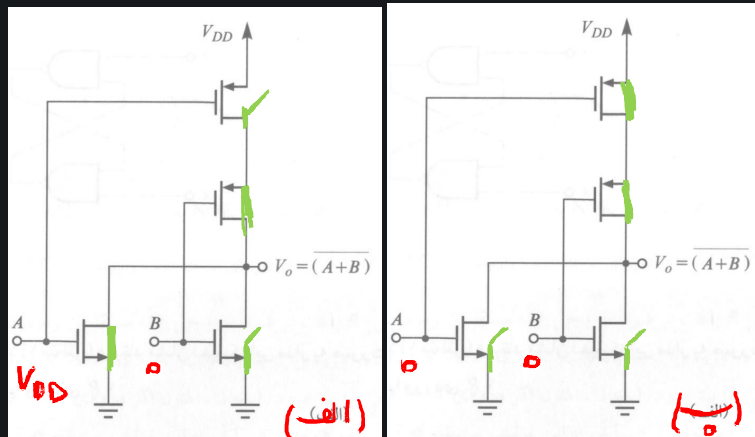


$\bar{Q} = 0, Q = V_{DD}$  (الف)



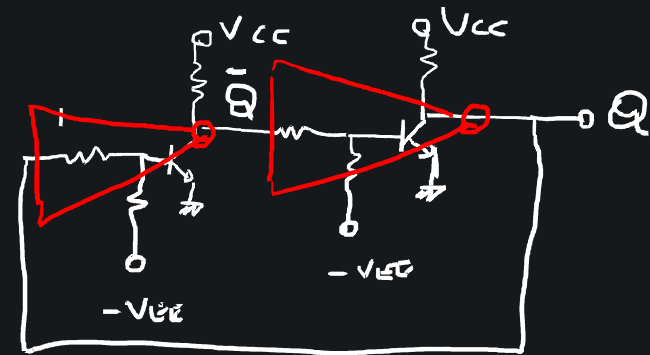
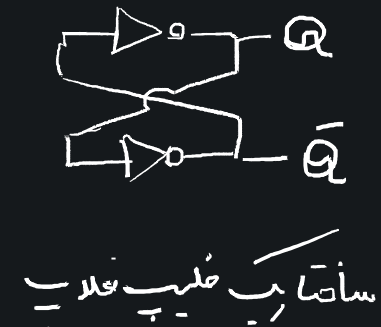


دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)



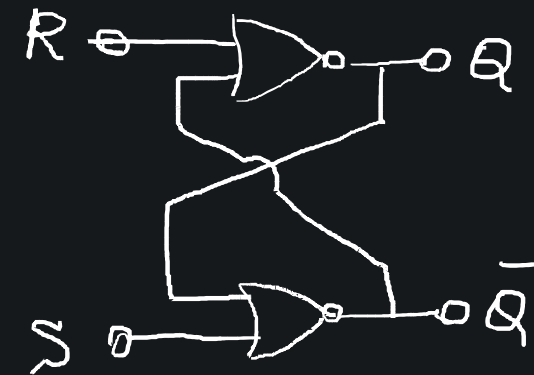
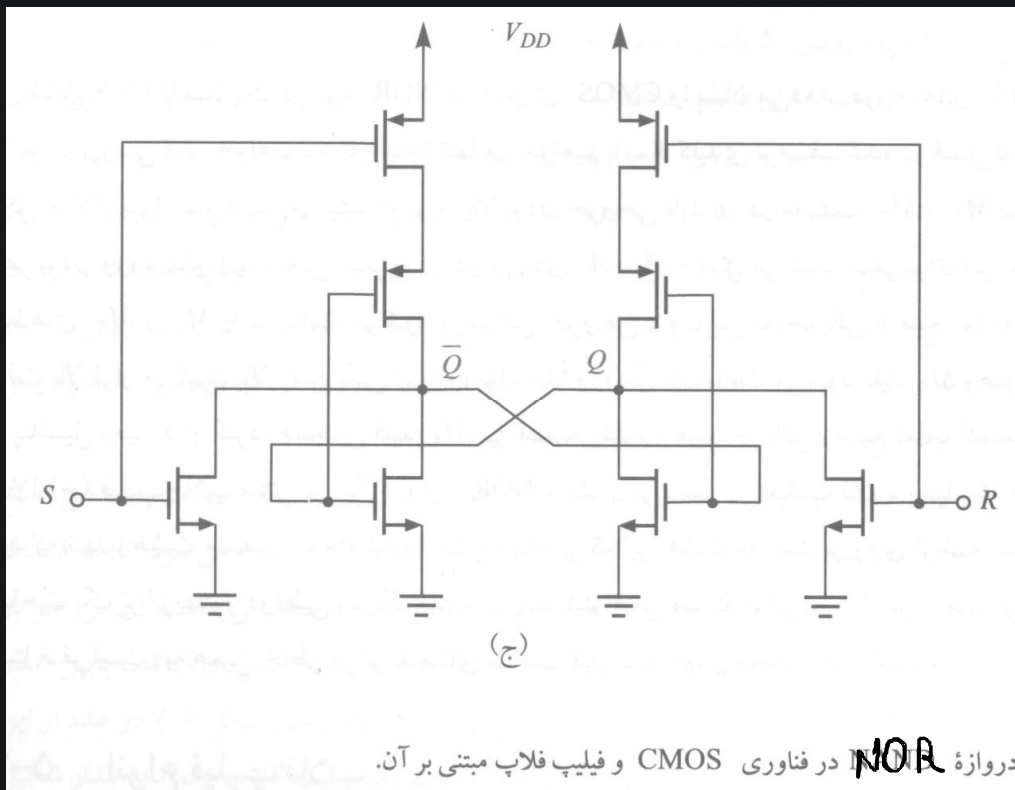
S	R	Q	Q̄
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0
0	0	0	1

بدون تغییر





دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)







انواع فلیپ فلاپ ها را نگاه کنید:

۱- فلیپ فلاپ های ترانزیستوریه البتة فلیپ فلاپ های که ترانزیستورهای خروجی دارد.

۲- فلیپ فلاپ های ترانزیستوریه سونده با سطح: فلیپ فلاپ های ساخته شده با بیت NOR و NAND

انواع فلیپ فلاپ ها به لحاظ عملکرد:



T	$Q_{n+1}$
0	$Q_n$
1	$\overline{Q_n}$



J	K	$Q_{n+1}$
0	0	$Q_n$
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q_n}$



S	R	$Q_{n+1}$
0	0	$Q_n$
0	1	0
1	0	1
1	1	غیر تعریف

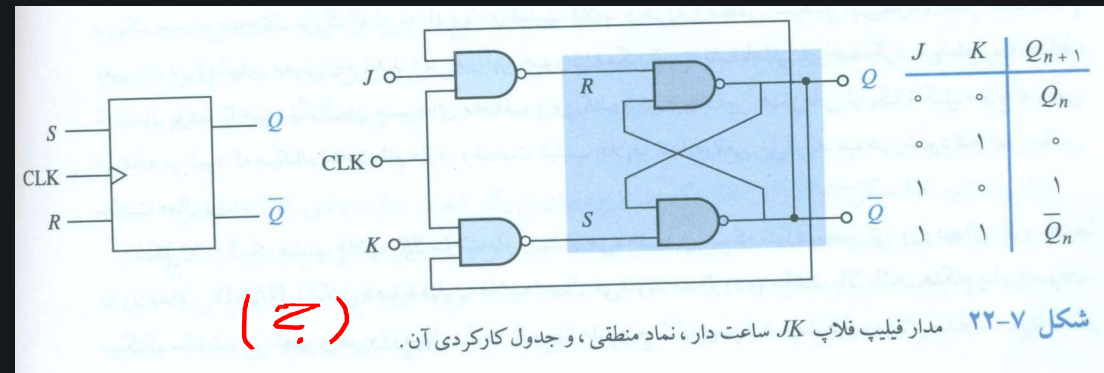
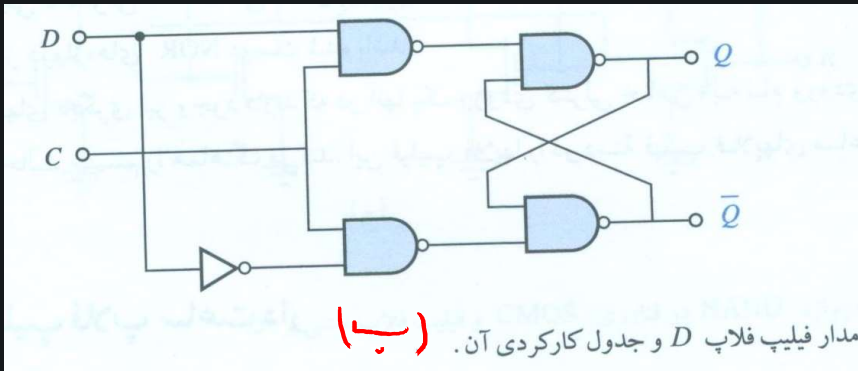
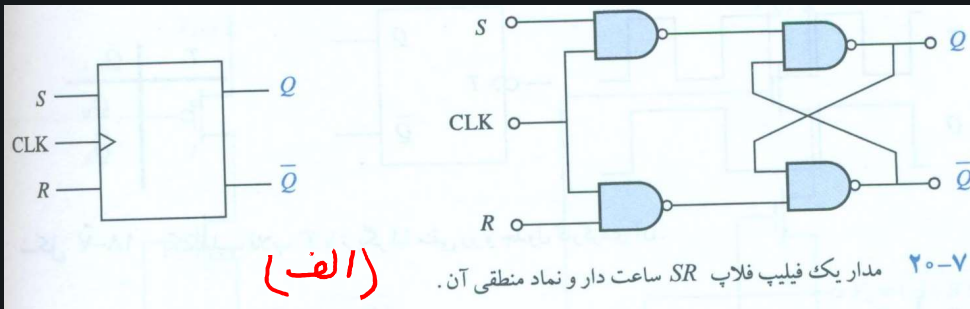


D	$Q_{n+1}$
0	0
1	1



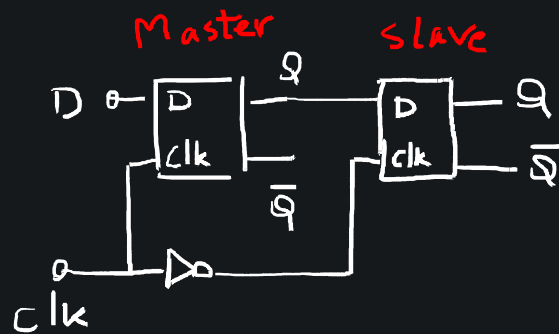
دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)

فلپ فلوپ های ساعت دار :

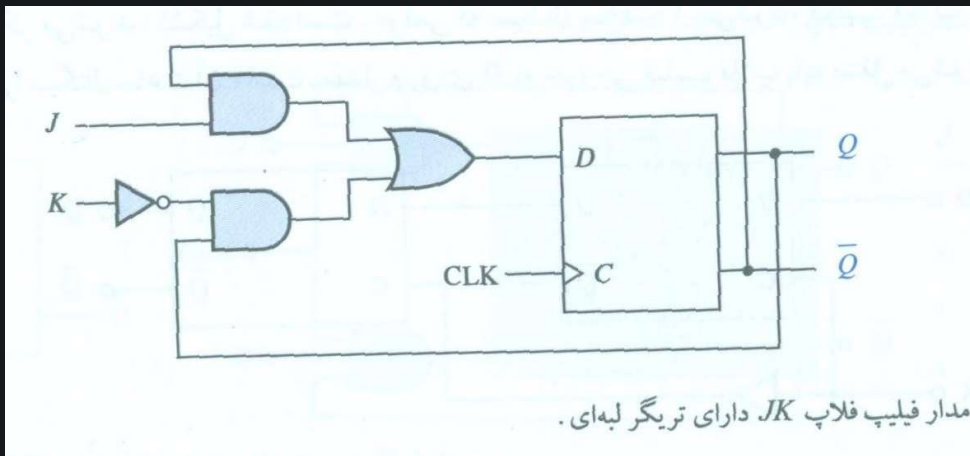




دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالت (دوپایا)



فلیپ فلاپ های پالایه کاری کنند:

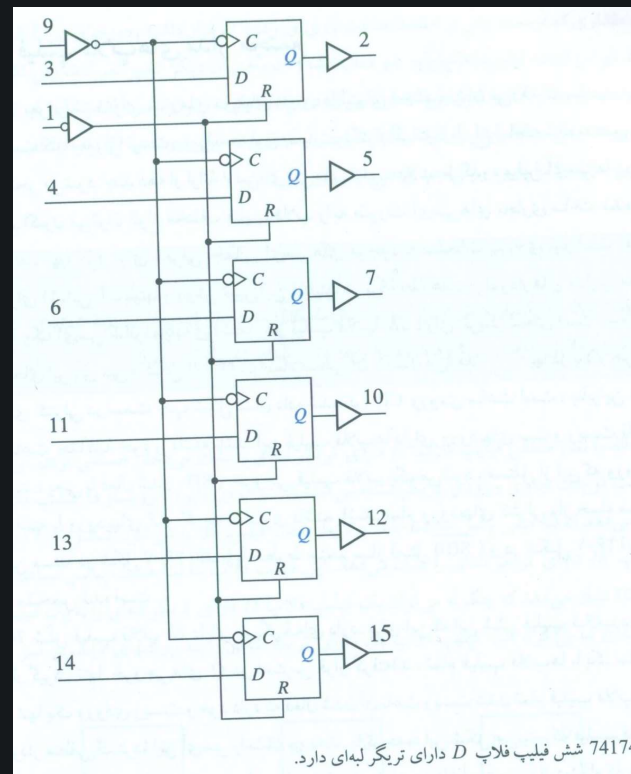


مدار فلیپ فلاپ JK دارای تریگر لبه ای.

دانشگاه صنعتی شاهرود

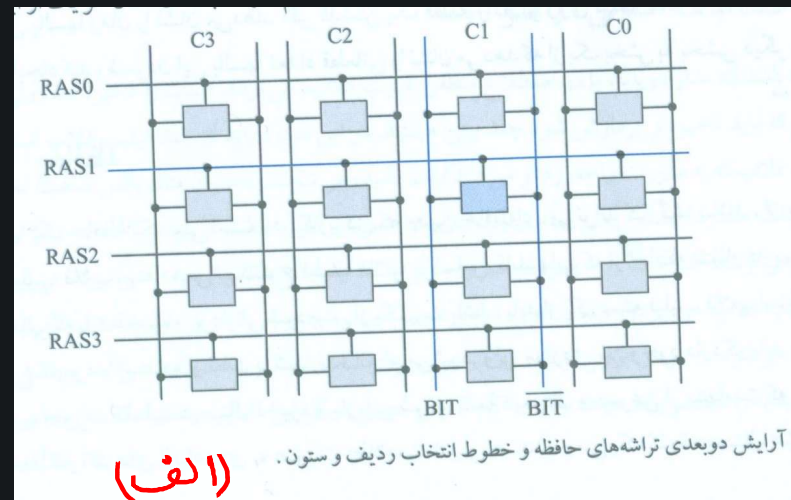
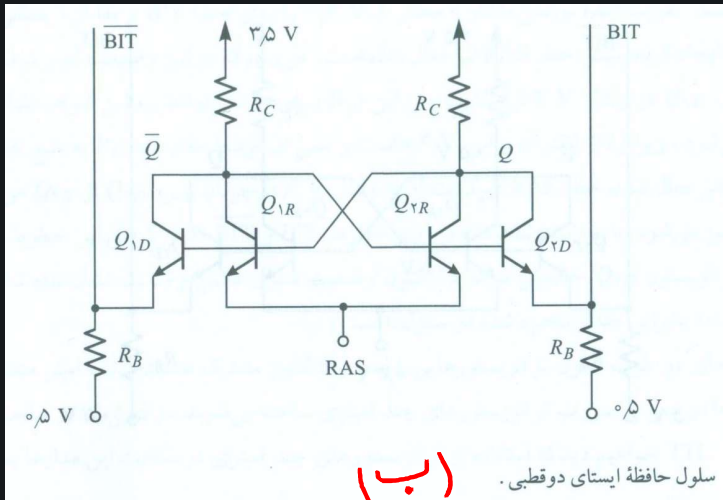


دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)

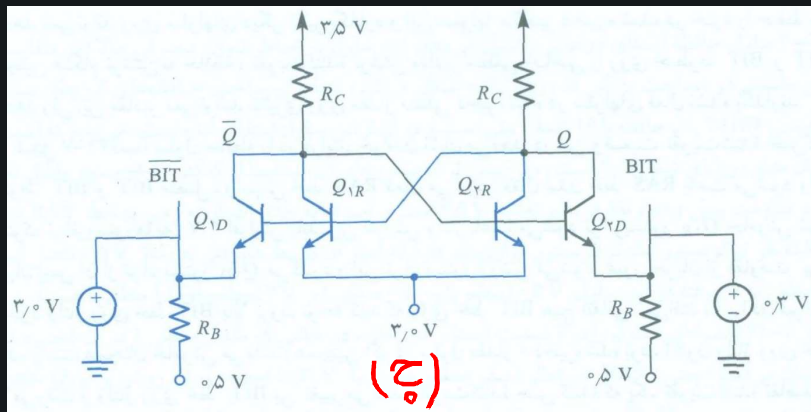
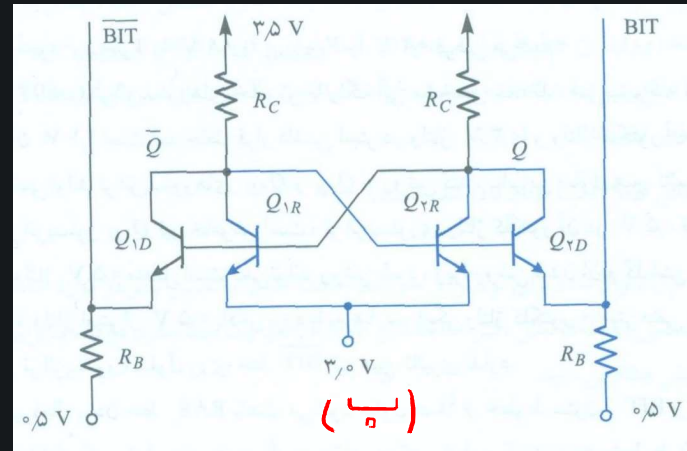




دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)



حافظه ها :





دکتر علیرضا احمدی فرد- دانشکده مهندسی برق- دانشگاه صنعتی شاهرود- مولتی ویراتور دو حالتی (دوپایا)

