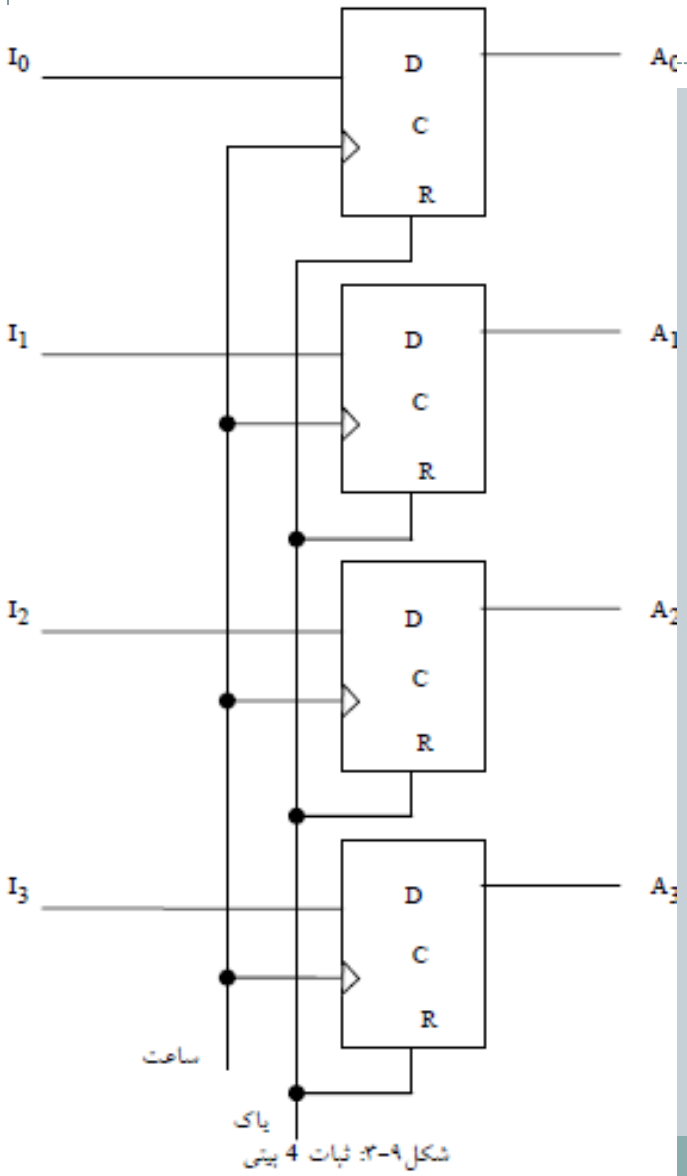
مدار منطقی

فصل نهم
ثباتها و شمارنده ها

By: A.Abbaszadeh

ثباتها

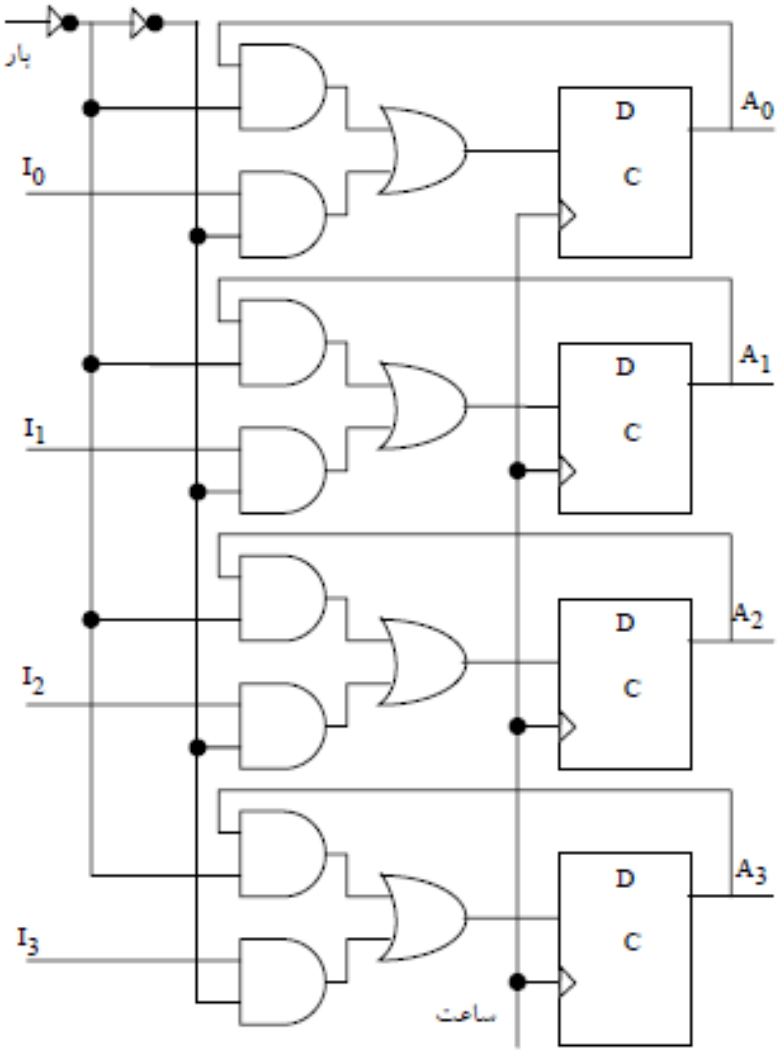


شکل۹-۳: ثبات 4 بیتی

- يك ثبات گروهي از سلول هاي دودويي است. يك ثبات با n سلول هر كميت گسسته اطلاعاتي را كه حاوي n بيت باشد، مي تواند ذخيره كند.

By: A.Abbaszadeh

انواع مدارات ترتیبی

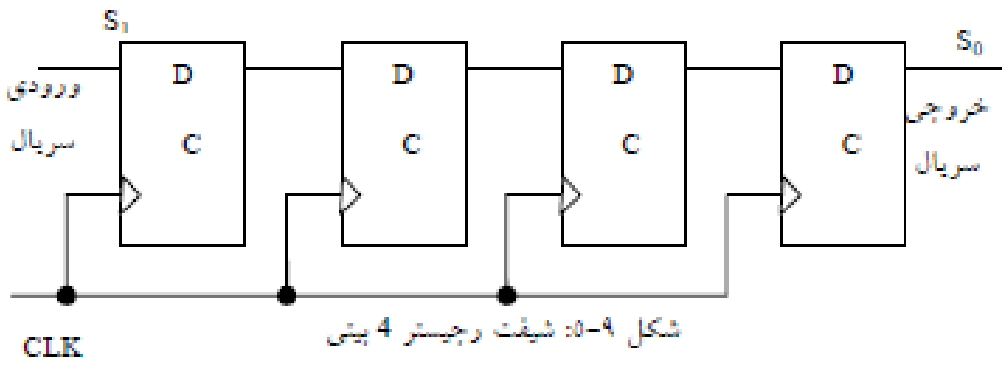


شکل ۹-٤: ثبات 4 بیتی با بارشدن موازی

By: A.Abbaszadeh

شيفت

- ثباتي كه بتوند اطلاعات دودويي اش را به سمت راست يا چپ شيفت يا جابه جا كند، شيفت رجيستر يا ثبات جابه جايي ناميده مي شوند.
- ساختار منطقي يك شيفت رجيستر، از زنجيره اي از فليپ فلاپ ها تشكيل شده كه در آن خروجي يك فليپ فلاپ به ورودي فليپ فلاپ ديگر متصل است.
- همه فليپ فلاپ ها پالس ساعت مشتركي دريافت مي كنند.
- پالس هاي ساعت اطلاعات را از يك طبقه به طبقه ديگر جابه جا مي كنند..

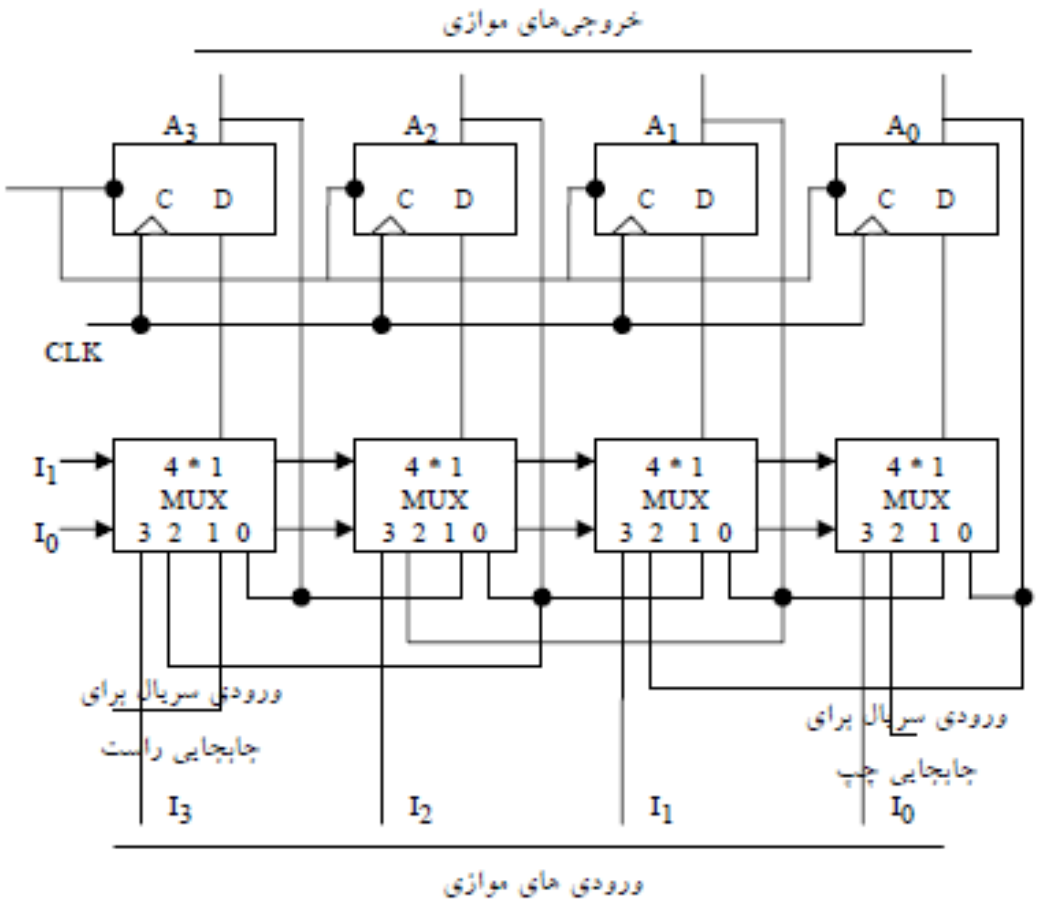


شکل ۹-۵: شیفت رجیستر 4 بیتی

By: A.Abbaszadeh

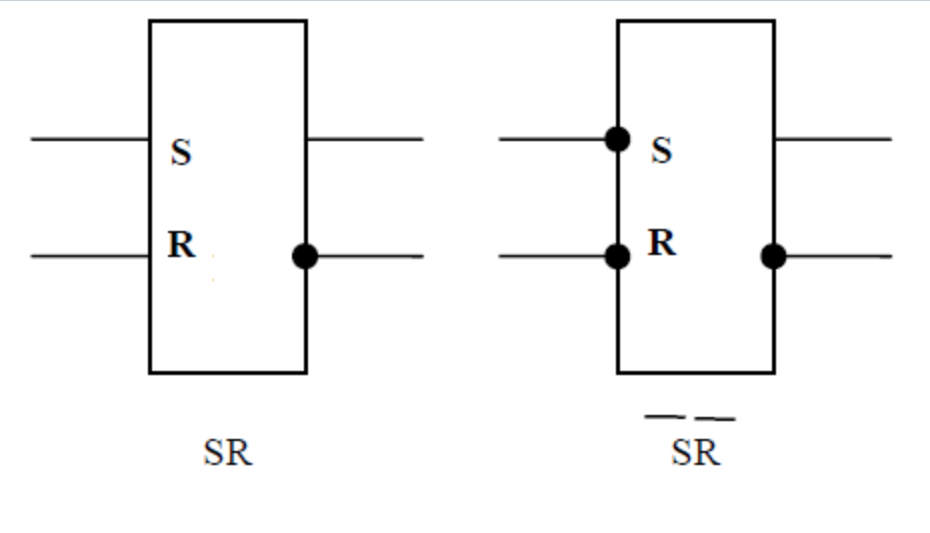
انواع شیفت رجیستر

- یک طرفه
- دو طرفه
- یونیورسال



شکل ۹-۱۲: شیفت رجیستر یونیورسال 4 بیتی

عملکرد ثبات	وضعیت کنترل	
	S_1	S_0
بلا تغییر	0	0
شیفت –راست	0	1
شیفت – چپ	1	0
بار کردن موازی	1	1

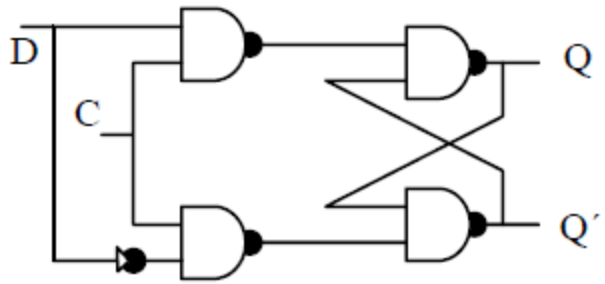

S
R
SR
S
R
SR

فلیپ فلاپ D

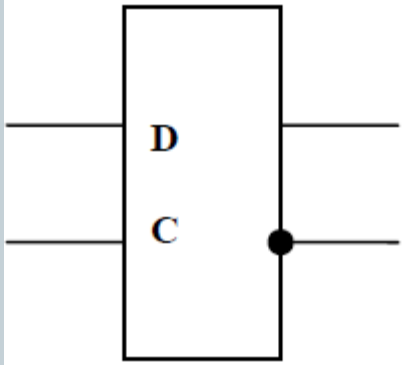
- برای رفع مشکل حالت حالت نامعین در فلیپ فلاپ RS در فلیپ فلاپ D ورودی R مکمل ورودی S شده و تنها یک ورودی داریم.

C	D	حالت بعدی Q
0	X	بلاتغییر
1	0	حالت بازنشانی Q=0
1	1	حالت نشاندن

(ب) جدول درستی

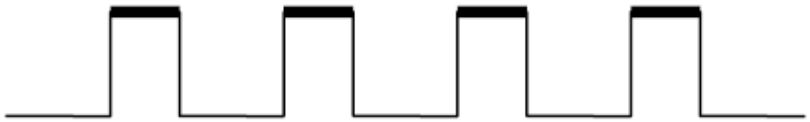


(الف) نمودار منطقی

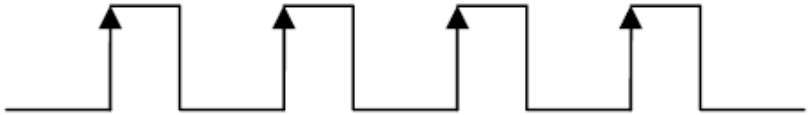


مکانیزم تغییر حالت فلیپ فلاپها

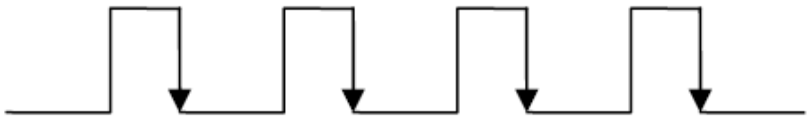
- حالت يك لچ يا يك فليپ فلاپ با تغيير در ورودي كنترل عوض مي شود. اين تغيير لحظه اي را تريگر گويند و انتقال مربوط به آن را تريگر كردن فليپ فلاپ خوانند.



(الف) پاسخ به سطح مثبت



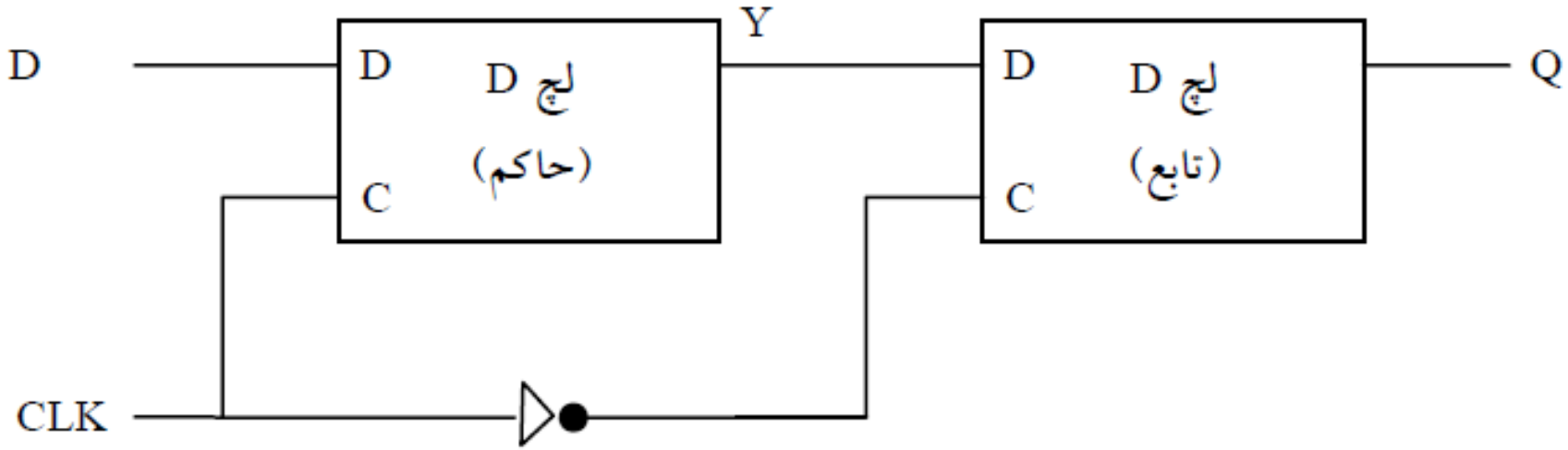
(ب) پاسخ به لبه مثبت



(پ) پاسخ به لبه منفی

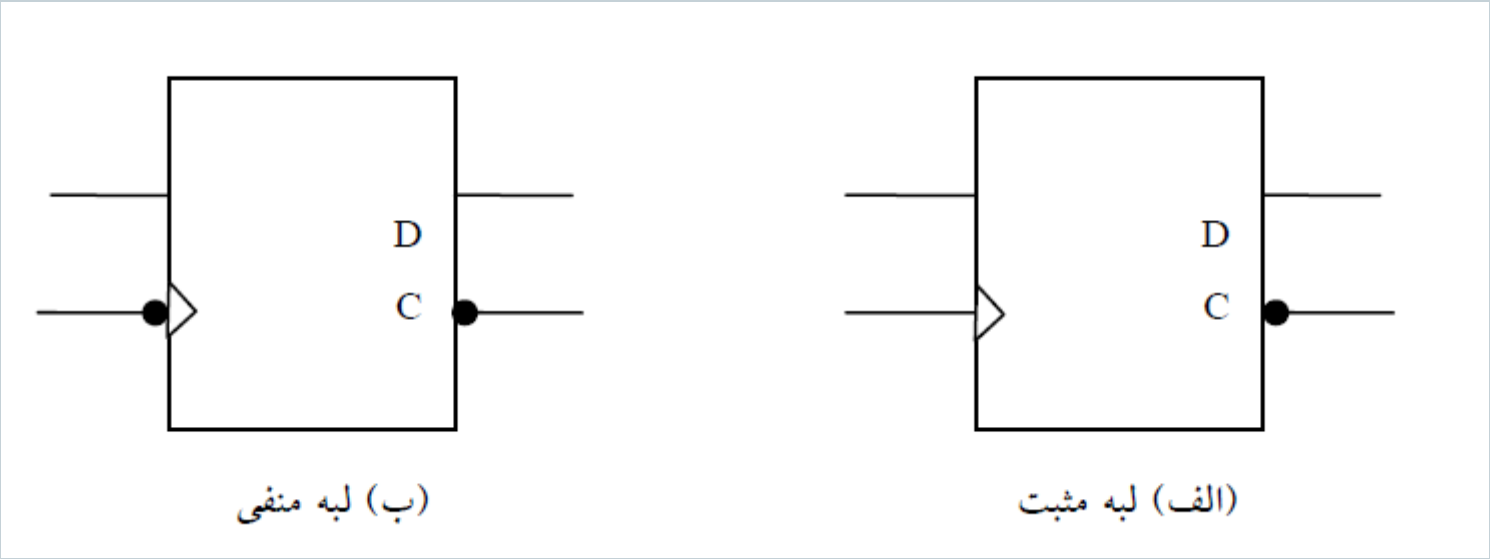
By: A.Abbaszadeh

فلیپ فلاپ D حساس به لبه



By: A.Abbaszadeh

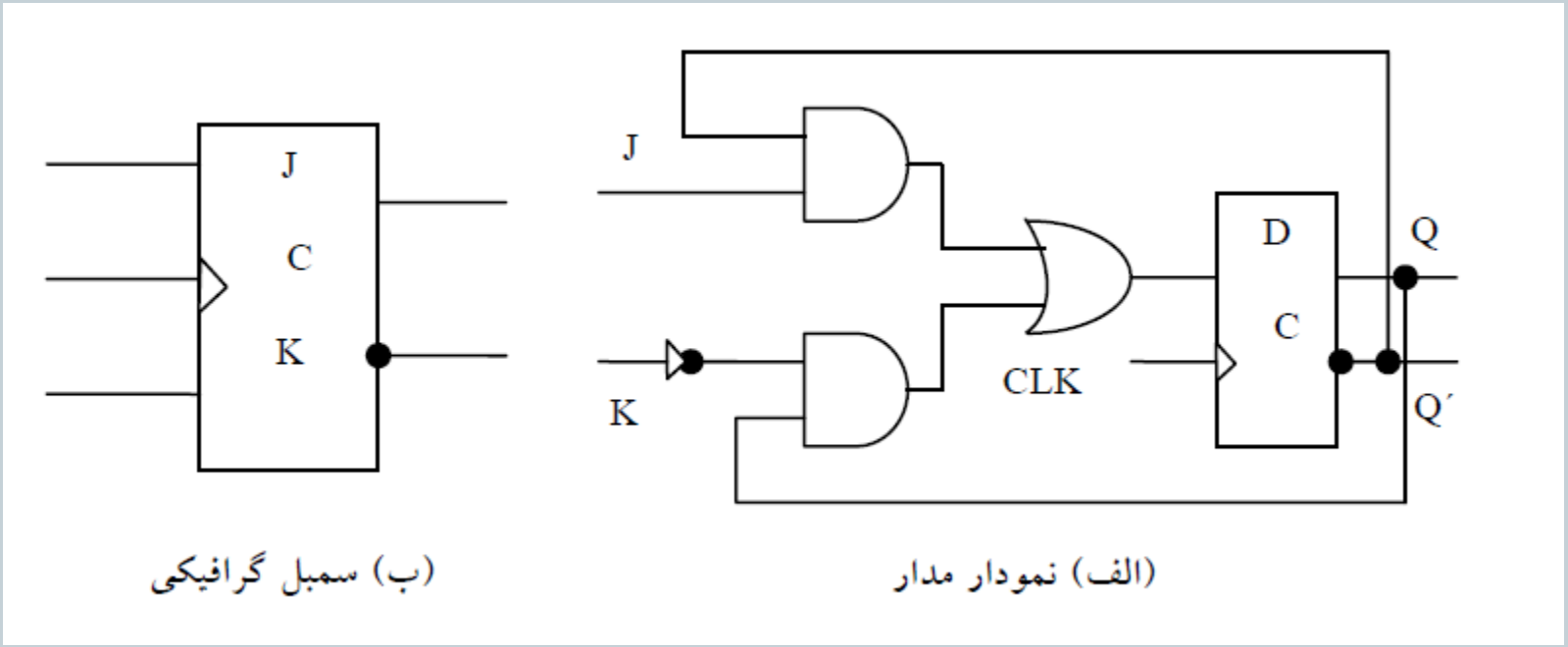
سمبل گرافیکی فلیپ فلاپ حساس به لبه



(ب) لبه منفی

(الف) لبه مثبت

فلیپ فلاپ JK



(ب) سمبل گرافیکی

(الف) نمودار مدار

فلیپ فلاپ JK

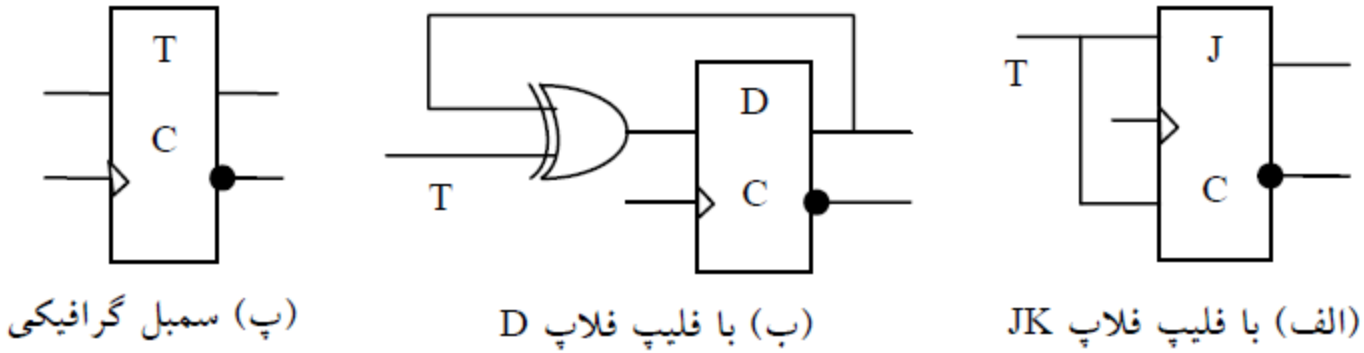
$$J = 1, K = 0 \Rightarrow D = Q + Q' = 1$$

$$J = 0, K = 1 \Rightarrow D = 0$$

$$J = 0, K = 0 \Rightarrow D = Q(hold)$$

$$J = 1, K = 1 \Rightarrow D = Q'(toggle)$$

فلیپ فلاپ T



(پ) سمبل گرافیکی (ب) با فلیپ فلاپ D (الف) با فلیپ فلاپ JK

$$D = TQ' + T'Q$$

فلیپ فلاپ JK

J	K	Q(T+1)	
0	0	Q(t)	بلا تغییر
0	1	0	بازنشانی
1	0	1	نشاندن
1	1	Q´(t)	متمم

فلیپ فلاپ T

T	Q(t+1)	
0	Q(t)	بلا تغییر
1	Q´(t)	متمم

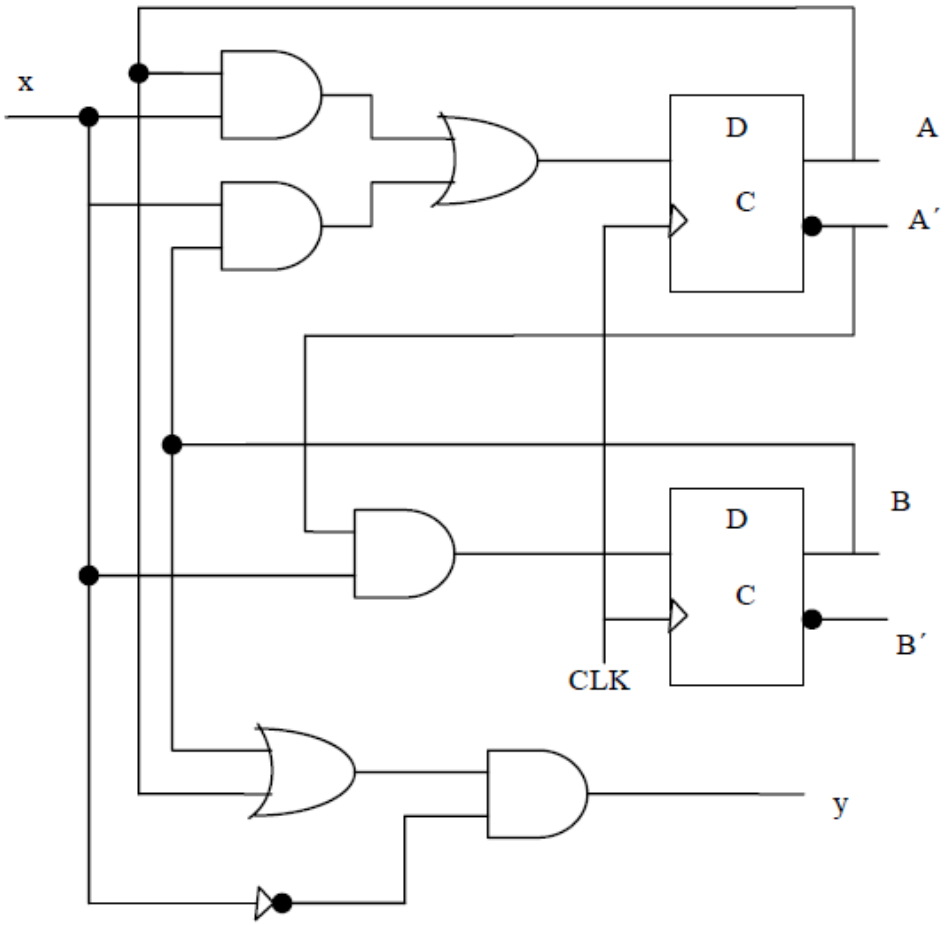
- وقتي تغذيه در يك سيستم ديجيتال روشن شود، حالت فليپ فلاپ نامعلوم است. ورودي هاي مستقيم در استقرار همه فليپ فلاپ هاي سيستم به يك حالت آغازين معلوم، قبل از اعمال پالس ساعت مفيد هستند.
- بعضي از فليپ فلاپ ها داراي ورودي هاي غير همزمان براي داشتن آن به يك حالت خاص مستقل از پالس ساعت مي باشند. ورودي كه فليپ فلاپ را در ۱ مي نشاند، پيش تنظيم (PreSet)مي نامند.
- ورودي كه فليپ فلاپ را به ۰ پاك مي كند، ورودي بازنشان مستقيم(غير همزمان)مي خوانند.Reset

معادلات حالت

- رفتار مدار ترتيبي ساعت دار را مي توان با معادلات حالت توصيف كرد.
- يك معادله حالت (كه به آن معادله گذر هم مي گويند) حالت بعدي را بر حسب تابعي از حالاتفعلي و ورودي ها بيان مي نمايد.
- معادله حالت فليپ فلاپ D $Q(t+1)= D$
- معادله حالت فليپ فلاپ JK $Q(t+1)= JK' + K'Q$
- معادله حالت فليپ فلاپ T $Q(t+1)= T \oplus Q = TQ' + T'Q$

معادلات حالت

- $A(t+1)= A(t)x(t) + B(t)x(t)$
- $B(t+1)= A'(t)x(t)$
- $y(t)= [A(t)+ B(t)] x'(t)$



شکل ۸-۱۶: مثال مدار ترتیبی

جدول حالت

- رشته هاي زماني ورودي ها، و خروجي ها و حالات فليپ فلاپ را مي توان در يك جدول حالت (به آن جدول گذر هم مي گويند) جمع آوري كرد
- جدول متشكل از چهار بخش با نام هاي حالت فعلي، ورودي، حالت بعدي و خروجي است.

حالت فعلی		ورودی	حالت بعدی		خروجی
A	B	X	A	B	y
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0

نمودار حالت

حالت فعلی	حالت بعدی		خروجی	
	X=0	X=1	X=0	X=1
AB	AB	AB	y	y
00	00	01	0	0
01	00	11	1	
10	00	10	1	
11	00	10	1