

Bölüm 3. KAYDEDİCİLER (REGISTERS)

Bu Hafta

Kaydediciler Üzerindeki Önemli İşlemler

Kaydediciye paralel olarak değer yükleme

Kaydedicinin sıfırlanması (Clear)

Kaydedicinin değerinin 1 arttırılması (Increment)

Gelecek Hafta

Kaydedicinin Load ve Clear kontrol uçlarının bir araya getirilmesi

Kaydedicinin içeriğinin sağa ya da sola kaydırılması (ve seri bilgi girilmesi)

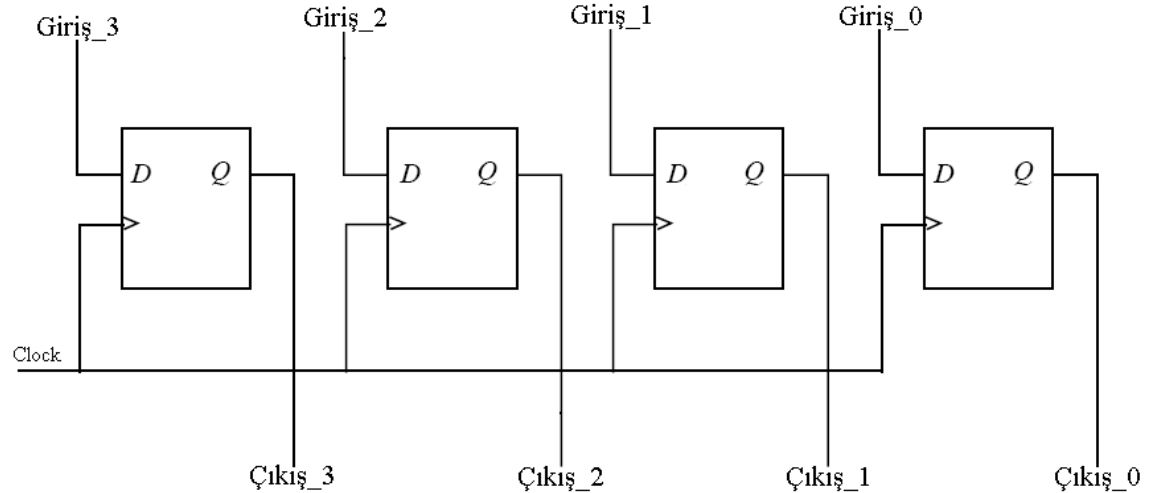
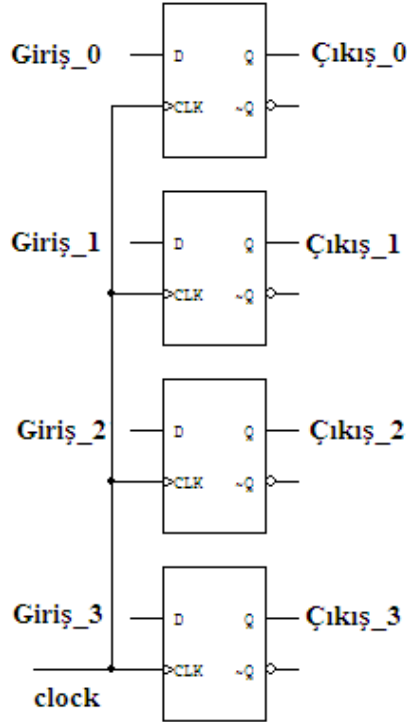
Paralel yükleme ve sağa kaydırma kontrollerinin bir araya getirilmesi

Universal kaydedici tasarımı

KAYDEDİCİLER (REGISTERS)

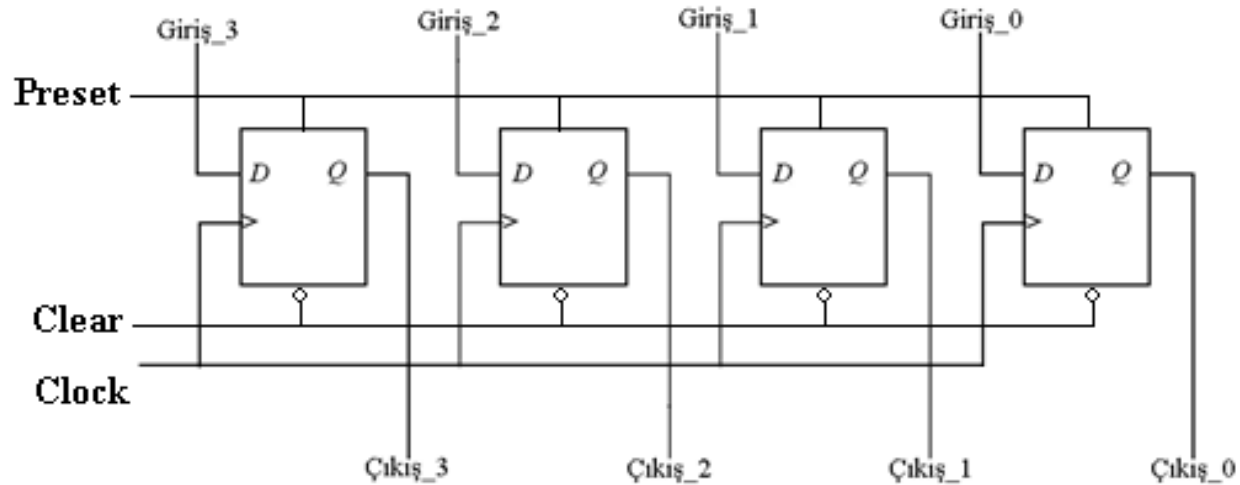
- n adet flip-flobun bir araya getirilmesiyle oluşturulan depolama birimleridir.
- n adet flip-flop, n bitlik bilgiyi saklama kapasitesine sahiptir.

Örnek: Aşağıda 4 bitlik bir kaydedici, D tipi flip floplar kullanılarak oluşturulmuştur.



Preset ve Clear Uçları

Kaydediciler giriş ve çıkış uçlarından başka, clock'tan bağımsız olarak çalışan *Preset* ve *Clear* uçlarına da sahiptirler. Bu uçlar sayesinde, özellikle başlangıçta kaydedicinin hangi değerle yüklü olacağı ayarlanabilir.



Kaydediciler Üzerindeki Önemli İşlemler

- Kaydediciye paralel olarak değer yükleme
- Kaydedicinin *clear* edilmesi ya da sıfırlanması
- Kaydedicinin *set* edilmesi
- Kaydedicinin içeriğinin sağa ya da sola kaydırılması (ve seri bilgi girilmesi)
- Kaydedicinin değerinin 1 arttırılması ya da 1 azaltılması
- Kaydedici içeriğinin 2'ye tümleyeninin alınması
- Kaydedicideki bilginin başka bir kaydediciye aktarılması gibi...

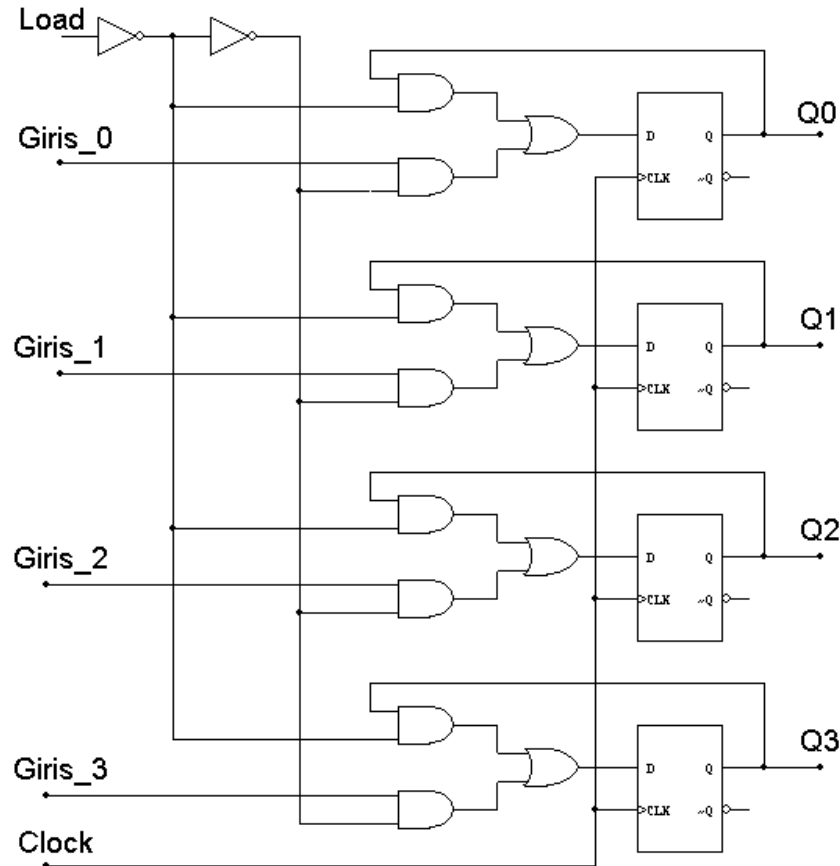
Bahsedilen temel işlemler bir arada kullanılarak, kaydediciler üzerinde daha fazla sayıda işlem tanımlanabilir.

Kaydediciye Paralel Olarak Değer Yükleme

D tipi flip floplardan oluşturulan bir kaydedici için;

Load = 0 ise çıkışların durumlarını muhafaza etmesini,

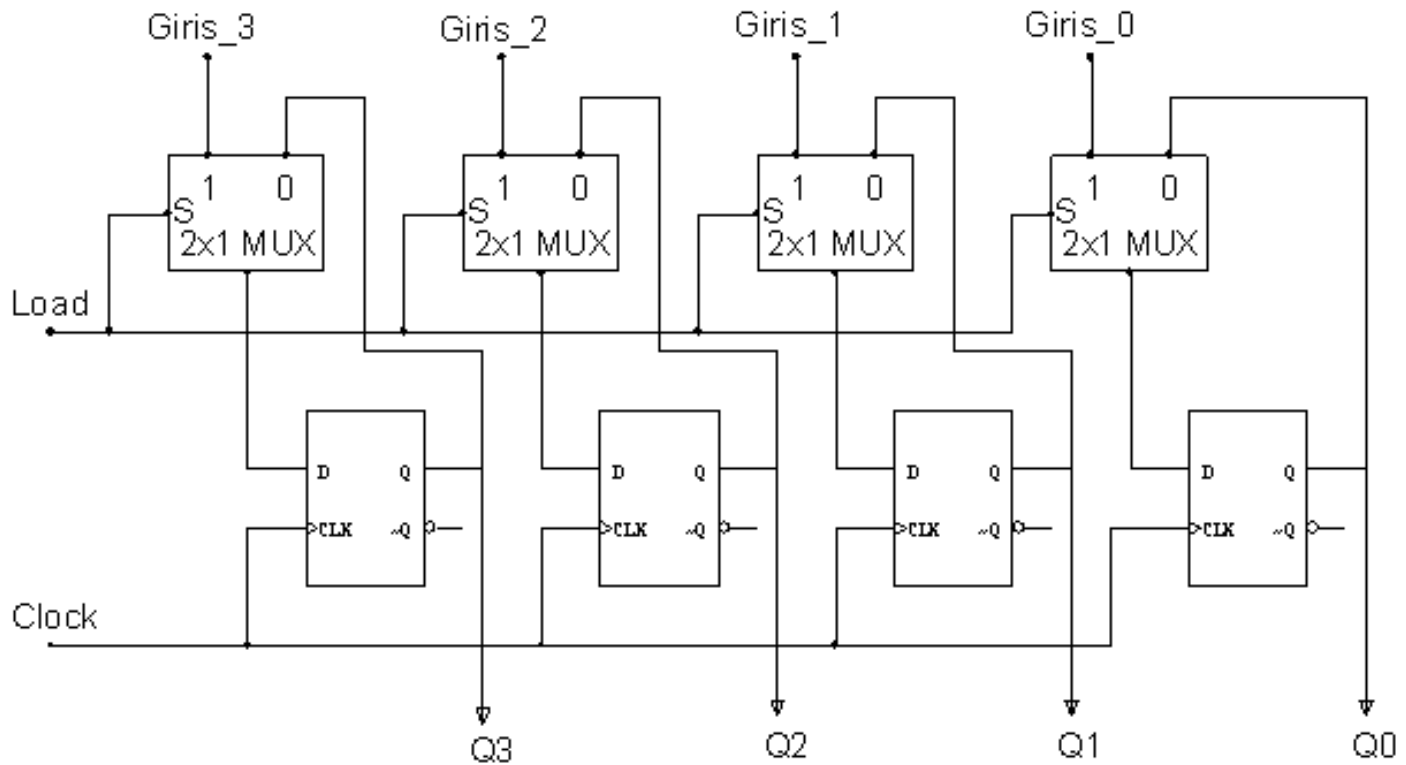
Load = 1 olduğunda ise, girişlerin kaydediciye yüklenmesini istiyorsak,



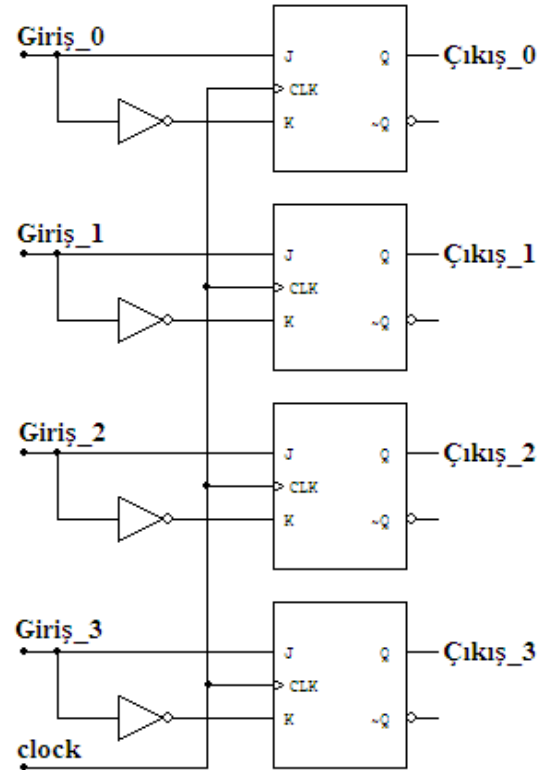
Kaydediciye Paralel Olarak Değer Yükleme

D tipi flip floplardan oluşturulmuş bir kaydediciye Load işlevini kazandırmak için 2×1 MUX kullanılması da düşünülebilir.

MUX'un çıkış ifadesi $y = S'.I_0 + S.I_1$



Kaydediciye Paralel Olarak Değer Yükleme – JK tipi



Giriş uçlarından 0 bilgisi geldiğinde *Reset* durumu, 1 bilgisi geldiğinde ise *Set* durumu oluşur.

Kaydediciye Paralel Olarak Değer Yükleme – JK tipi

JK tipi flip floplardan oluşturulmuş bir kaydediciye Load girişi eklemek istersek, aşağıda verilen 1 bitlik kaydedicinin durum tablosundan faydalanabiliriz.

Kontrol Girişi	Giriş Biti	Sonraki Durum	Flip-Flop Girişleri	
Load	Giriş_0	Q	J	K
0	0	Durumunu koru	0	0
0	1	Durumunu koru	0	0
1	0	Girişteki Bilgi (0)	0	1
1	1	Girişteki Bilgi (1)	1	0

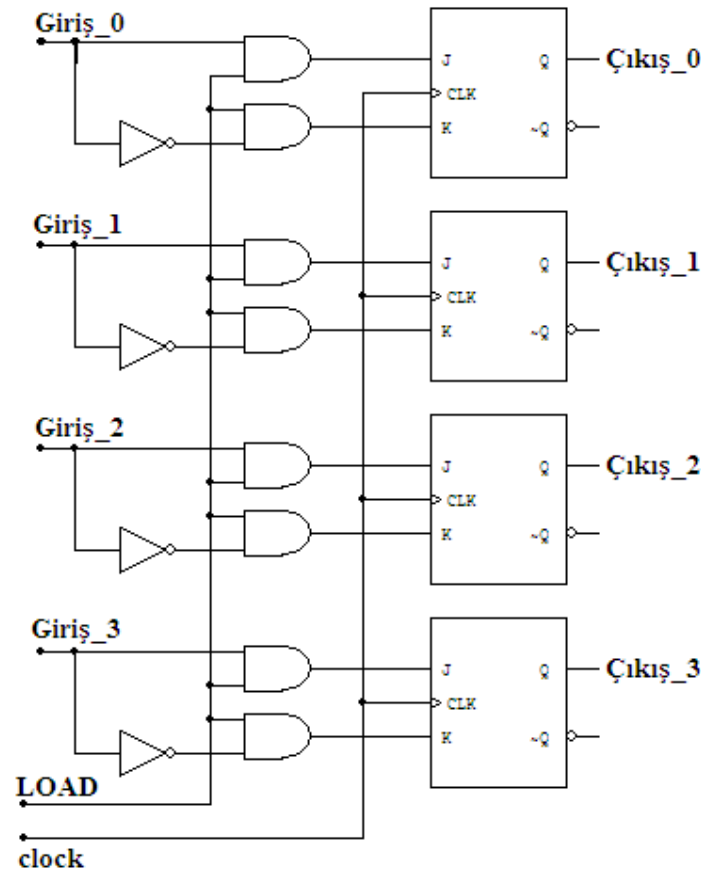
$$J = \text{Load} \cdot \text{Giriş_0}$$

$$K = \text{Load} \cdot \text{Giris_0}'$$

Kaydediciye Paralel Olarak Değer Yükleme – JK tipi

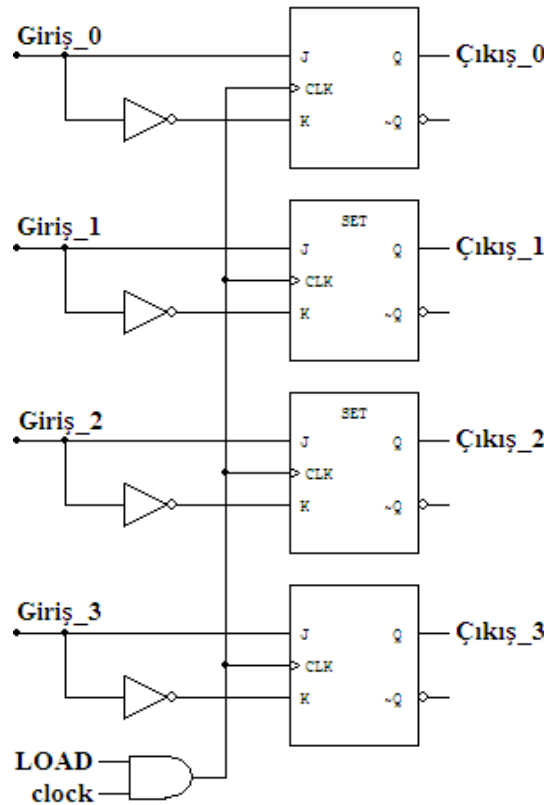
$J = \text{Load} \cdot \text{Giriş}_0$

$K = \text{Load} \cdot \text{Giris}_0'$



Kaydediciye Paralel Olarak Değer Yükleme – JK tipi

Kaydediciye paralel olarak değer yüklemenin diğer bir yöntemi ise; yükleyeceğimiz girişleri direkt olarak flip flopların girişlerine vermek ve LOAD girişini de clock sinyali ile lojik VE işlemine tabi tutup flip flopların CLK girişlerine uygulamaktır.



Kaydedicinin Sıfırlanması (Clear)

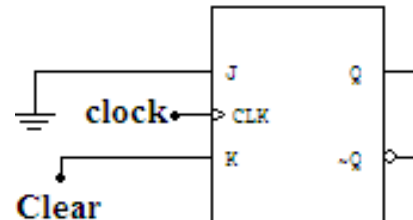
Flip-floplar genellikle clock'tan bağımsız olarak çalışan *Clear* uçlarına sahip olmalarına rağmen, böyle bir ucun olmadığı durumda clock geçişiyle kaydediciyi sıfırlamak mümkündür.

JK tipi flip floplardan oluşturulmuş bir kaydediciye Clear girişi eklemek istersek, aşağıda verilen 1 bitlik kaydedicinin durum tablosundan faydalanabiliriz.

Clear	Sonraki Durum (Q)	J	K
0	Durumunu Korum	0	0
1	0	0	1

$J = 0$

$K = \text{Clear}$



Kaydedicinin İçeriğinin 1 Arttırılması (Increment)

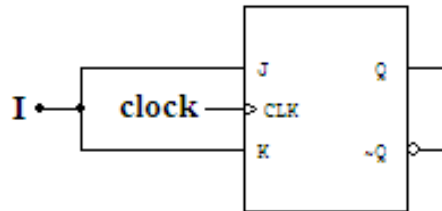
1 bitlik bir kaydedicinin değerinin 1 arttırılması için gerekli olan durum tablosu aşağıdaki gibidir;

Arttır (I)	Sonraki Durum (Q)	J	K
0	Durumunu Korum	0	0
1	Çıkışın tersini al	1	1

Arttır(I)	Şimdiki Durum(q)	Sonraki Durum(Q)	J	K
0	0	0	0	x
0	1	1	x	0
1	0	1	1	x
1	1	0	x	1

$$J = I$$

$$K = I$$



2 Bitlik Kaydedicinin İçeriğinin 1 Arttırılması

Arttır (I)	Şimdiki Durum(q1q0)	Sonraki Durum(Q1Q0)	J1	K1	J0	K0
0	0 0	0 0	0	x	0	x
0	0 1	0 1	0	x	x	0
0	1 0	1 0	x	0	0	x
0	1 1	1 1	x	0	x	0
1	0 0	0 1	0	x	1	x
1	0 1	1 0	1	x	x	1
1	1 0	1 1	x	0	1	x
1	1 1	0 0	x	1	x	1

2 Bitlik Kaydedicinin İçeriğinin 1 Arttırılması

Arttır (I)	Şimdiki Durum(q1q0)	Sonraki Durum(Q1Q0)	J1	K1	J0	K0
0	0 0	0 0	0	x	0	x
0	0 1	0 1	0	x	x	0
0	1 0	1 0	x	0	0	x
0	1 1	1 1	x	0	x	0
1	0 0	0 1	0	x	1	x
1	0 1	1 0	1	x	x	1
1	1 0	1 1	x	0	1	x
1	1 1	0 0	x	1	x	1

q0 Iq1 \	0	1
00		
01	x	x
11	x	x
10		1

$$J1 = I.q0$$

q0 Iq1 \	0	1
00	x	x
01		
11		1
10	x	x

$$K1 = I.q0$$

q0 Iq1 \	0	1
00		x
01		x
11	1	x
10	1	x

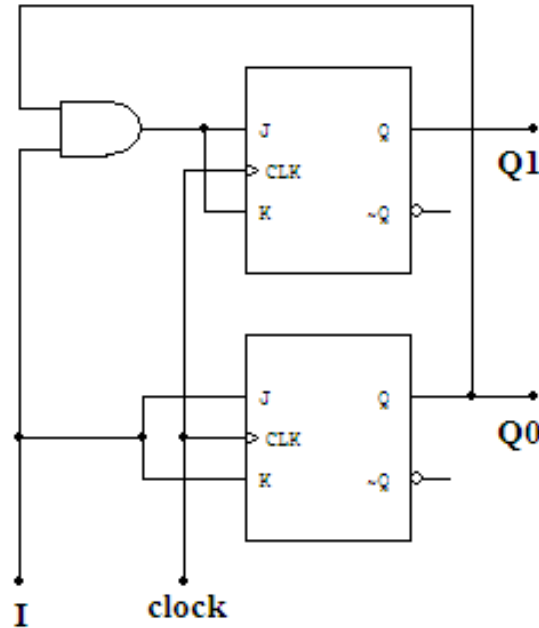
$$J0 = I$$

q0 Iq1 \	0	1
00	x	
01	x	
11	x	1
10	x	1

$$K0 = I$$

2 Bitlik Kaydedicinin İçeriğinin 1 Arttırılması

$$\begin{aligned} J1 &= I.q0 \\ K1 &= I.q0 \\ J0 &= I \\ K0 &= I \end{aligned}$$



Arttır (I) girişine sahip 3 bitlik bir kaydedici tasarlanmak istenirse, tahmin edilebileceği gibi, Q2 flip flobunun girişlerine, $J2 = K2 = I.q1.q0$ uygulanması gerekecektir (q1q0=11 iken I=1 ise Q2 flip flobunun JK girişlerine 11 uygulanacağından Q2 çıkışı, mevcut çıkışının değili olacaktır).