

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ ALANI**

**KAYDEDİCİLER**

**Ankara, 2013**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. KAYDEDİCİLER .....	3
1.1. Paralel Girişli Kaydedici .....	3
1.2. Kaymalı/Seri Girişli Kaydedici .....	4
UYGULAMA FAALİYETİ .....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	13
2. KAYDIRMALI KAYDEDİCİLER .....	13
2.1. Seri Giriş-Seri Çıkış Kaydırmalı Kaydedici .....	13
2.2. Seri Giriş-Paralel Çıkış Kaydırmalı Kaydedici .....	14
2.3. Paralel Giriş-Seri Çıkış Kaydırmalı Kaydedici .....	15
2.4. Paralel Giriş-Paralel Çıkış Kaydırmalı Kaydedici .....	15
2.5. İki Yönlü Kaymalı ve Farklı Giriş-Çıkış Kombinasyonlu Kaydediciler .....	16
UYGULAMA FAALİYETİ .....	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	22
3. DİĞER KAYDEDİCİ UYGULAMALARI .....	22
3.1. Kaymalı Kaydedicilerle Halka Sayıcı .....	22
3.2. Kaymalı Kaydediciyle Zaman Gecikmesi .....	24
3.3. Veri Dönüşümü .....	25
UYGULAMA FAALİYETİ .....	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	31
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	32
CEVAP ANAHTARLARI .....	34
KAYNAKÇA .....	35

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Bilişim Teknolojileri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Bilgisayar Teknik Servis</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Kaydediciler</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Kaydedicilerin anlatıldığı ve çeşitli kaydedici devre uygulamaları içeren bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Sayıcılar modülünü başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	Seri ve paralel girişli kaydedici uygulamaları yapabilmek ve hafıza uygulaması gerektiren devreler gerçekleştirebilmek.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında kaydediciler uygulamalarını yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Bilginin yüklenmesine göre kaydedici uygulamaları yapabileceksiniz. <b>2.</b> Bilgi giriş-çıkış şekline göre kaydedici uygulamaları yapabileceksiniz. <b>3.</b> Kaydedici uygulamaları yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye ve laboratuvar. <b>Donanım:</b> Doğru Akım Güç Kaynağı, Breadboard, Kablo, El Takımları, TTL veya CMOS Paralel Girişli Kaydedici Entegre, Led ve Dirençler.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Günümüzde bilgisayar ve programcılığın hayatımıza nasıl yön verdiğini görüyoruz. Yaşamımızın her alanında bilgisayar ve programcılıkla ilgili uygulamalarla iç içeyiz. Cep telefonunda, internette, yeni nesil televizyonlarda ve kullandığımız her türlü elektronik cihazlarda, kısacası birçok alanda bilgisayar ve programcılık bizlere hizmet etmekte ve yaşantımızda kolaylıklar sağlamaktadır.

Yaşadığımız bu devirde üretken ve bilgiyi kullanabilen elemanlara ihtiyaç vardır. Bizler üretken ve bilgiyi kullanabilen bireyler olma yolunda mesleki bilgilerin temel yapı taşlarını öğrenmeliyiz. Çünkü bilişim teknolojileri alanında çalışacak meslek elemanı olarak bilgisayar donanım ve yazılımı ile ilgili bilgi ve becerilerimizi devamlı geliştirebilmek için temel bilgilere hakim olmamız gerekir. Aksi takdirde karşılaşılabileceğimiz muhtemel sorunların çözümünde sıkıntılar yaşarız. Böyle bir durum da üretken ve bilgiyi kullanabilen eleman olma vasfını yerine getirememiş oluruz ve gelişen ve değişen bu sektörde kendimize yer bulamayız.

Bu modülde kaydediciler ile ilgili çalışmalar yaparak hafıza uygulaması gerektiren devreler gerçekleştirebileceksiniz. Bu modülü oluşturan kaydedicileri öğrenmek için gerekli dikkati ve özveriye göstereceğinize inanıyoruz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bilginin yüklenmesine göre kaydedici uygulamaları yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bilginin yüklenmesine göre kullanılan paralel kaydedici devrelerini araştırınız.
- Bilginin yüklenmesine göre kullanılan kaymalı/seri kaydedici devrelerini araştırınız.

## 1. KAYDEDİCİLER

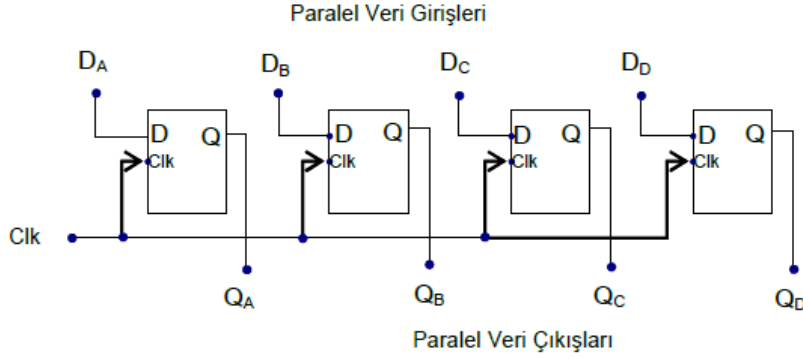
Lojik kapılar ve flip-flop'lardan oluşan binary ('0' ve '1') bilgileri geçici olarak saklamak için kullanılan devrelere 'kaydediciler' denir. Kaydedicilerde her bir bitlik bilgi için bir adet flip-flop kullanılmaktadır. Her bir flip-flop '1' veya '0' bilgisini tutar. Fakat kaydediciler devreden besleme gerilimi kesildiğinde tuttıkları bilgileri kaybederler. Kaydediciler bilginin yüklenişine göre iki gruba ayrılırlar bunlar, 'paralel girişli' kaydediciler ve 'kaymalı/seri girişli' kaydedicilerdir.

### 1.1. Paralel Girişli Kaydedici

Bütün bilgilerin aynı anda flip-flop'lara yüklendiği kaydedicilere, paralel girişli kaydedici denir. Paralel girişli kaydedicilere yüklenecek bilgi, senkron veya asenkron olarak gerçekleştirilir.

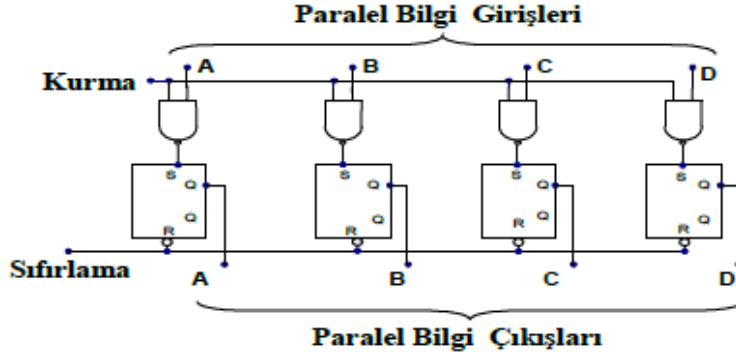
Senkron paralel girişli kaydediciler, bilgi girişi için tetikleme girişlerini kullanırken; asenkron paralel girişli kaydediciler, bilgi girişleri için tetikleme girişlerini kullanmadan kurma girişi yardımı ile bilgileri yükler.

D tipi flip-flop'ların kullanıldığı senkron paralel girişli kaydedicilerde, 'Clk' girişinin '1' yapılması ile girişlerden uygulanan bilgiler flip-flop'lara yüklenip çıkıştan alınabilir. 'Clk' girişi '0' olduğunda girişten uygulanan bilgi, flip-flop'lara yüklenmez ve çıkıştan alınmaz (Şekil 1.1).



**Şekil 1.1: Senkron paralel girişli kaydedici devresi**

Bilgi girişi için tetikleme girişinin kullanılmadığı asenkron paralel girişli kaydedicilerde, her yeni bilginin yüklenmesinden önce flip-flop'ların sıfırlanması gerekir (Şekil 1.2). Sıfırlama işlemi, sıfırlama girişinin ('R'-'Reset') aktif yapılması ile gerçekleşir. Flip-flop'ların enerjilenmesinden sonra yüklenecek bilgiler, bilgi girişi olarak kullanılan 've değil' kapılarına uygulanır ve kurma girişinin '1' yapılması ile flip-flop'lara yüklenir. Yüklenen bu bilgiler sıfırlama işlemine kadar flip-flop'larda saklanır.



**Şekil 1.2: Asenkron paralel girişli kaydedici devresi**

## 1.2. Kaymalı/Seri Girişli Kaydedici

Bilgilerin kaydedici devresine sırayla yüklendiği ve uygulanan tetikleme sinyali ile önceki bilgilerin sağa veya sola kaydırıldığı devrelere, kaymalı/seri girişli kaydedici denir. Uygulanan tetikleme sinyaline kaydırma sinyali de diyebiliriz. Çünkü yüklenen bilgilerin sağa veya sola kaydırma işlemi bu sinyal ile yapılmaktadır.

Kaymalı/seri girişli kaydedicilerde ilk flip-flop hariç, kullanılan diğer flip-flop'ların çalışması bir önceki flip-flop'ların çalışmasına göre belirlenir. İlk flip-flop, bilgilerin giriş yaptığı flip-flop olması nedeniyle çalışması başka bir flip-flop'a bağlı değildir.

Girişte bulunan seri bilgi, tetikleme sinyali (kaydırma sinyali) ile çıkışa aktarılırken istenilen sayıda flip-flop kullanılabilir. Dikkat edilmesi gereken nokta flip-flop sayısına uygun entegrenin seçilmesi ve devrenin buna göre tasarlanmasıdır.

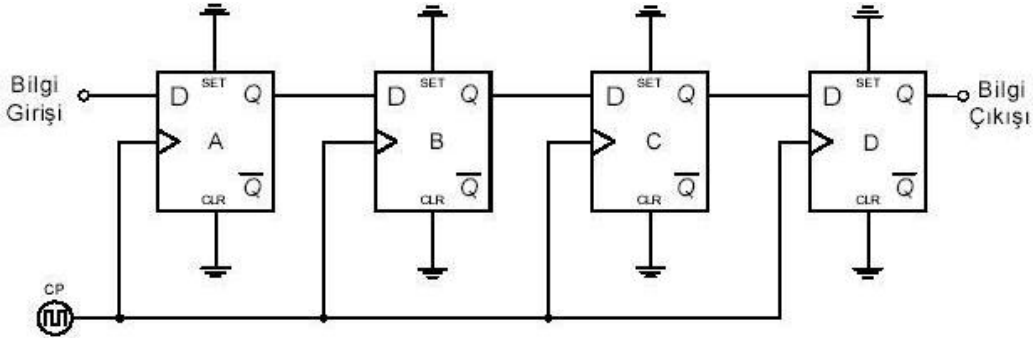


Kaymalı/seri girişli kaydediciler, kaydırma yönüne göre isimlendirilir. Buna göre kaymalı/seri girişli kaydediciler üç gruba ayrılır:

- Sağa kaymalı kaydediciler
- Sola kaymalı kaydediciler
- Sağa-sola kaymalı kaydediciler
- **Sağa Kaymalı Kaydediciler**

Bilgilerin seri olarak yüklenip kaydırma sinyali ile flip-flop'lar da sağa doğru hareket ettirilen kaydedicilere sağa kaymalı kaydediciler denir.

D tipi flip-flop'larla oluşturulan sağa kaymalı kaydedici devresinde (Şekil 1.3), ilk kaydırma sinyali ile bilgi A flip-flop'una yüklenir. Bir sonraki kaydırma sinyali ile A flip-flop'unda bulunan bilgi B flip-flop'una aktarılır. Bu kaydırma işlemi uygulanan her kaydırma sinyalinde gerçekleşir ve başlangıçta A flip-flop'una yüklenen bilgi, sağa kaydırılarak D flip-flop'una kadar ulaşır (Tablo 1.1).



Şekil 1.3: D tipi flip-flop ile sağa kaymalı kaydedici devresi

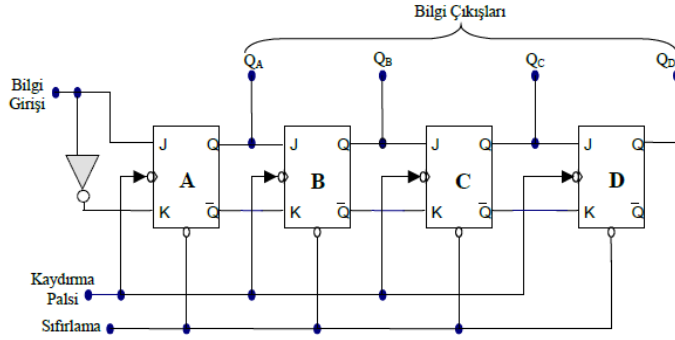
Bilgi Girişi	Kaydırma Sinyali (CP)	A	B	C	D
1	↑	1	0	0	0
0	↑	0	1	0	0
0	↑	0	0	1	0
0	↑	0	0	0	1

Tablo 1.1: Kaydırma sinyalleri sonunda flip-flop'ların aldığı değerler

Şekil 1.3'teki D tipi flip-flop'lardan oluşan sağa kaymalı kaydedici devresine gönderilen bilgi, 4 bitlik  $(1100)_2$  olmuş olsa idi kaydırma işlemi 4 bitlik bilginin en sağından itibaren başlayacaktı. İlk kaydırma sinyalinde '0' bilgisi A flip-flop'una yüklenecek; sonraki kaydırma sinyalinde B flip-flop'una, A flip-flop'undaki '0' bilgisi kaydırılacak; A flip-flop'una da gönderilen bilginin en sağdan ikinci değeri olan '0' bilgisi yüklenecektir.

Sonraki kaydırma sinyalinde sırası ile C flip-flop'u '0', B flip-flop'u '0', A flip-flop'u '1' bilgilerini tutacak ve son kaydırma sinyalinde de D flip-flop'u '0', C flip-flop'u '0', B flip-flop'u '1' ve A flip-flop'u da '1' bilgilerine yüklenmiş olacaktır. Görüldüğü üzere gönderilen 4 bitlik bilgi sağa kaydırılarak son flip-flop'a kadar ulaşabilmektedir.

Şekil 1.4'teki gibi bir JK tipi flip-flop devresine 4 bitlik  $(1000)_2$  bilgisi yüklendiğinde flip-flop'ların aldığı değerleri inceleyelim. İnceleme sonunda da boş olarak verilen tablonun (Tablo 1.2) hangi değerler ile dolduğuna bakalım.



Şekil 1.4: J-K tipi flip-flop ile sağa kaymalı kaydedici devresi

Bilgi Girişi	Kaydırma Sinyali (CP)	A	B	C	D
X	Reset	0	0	0	0
1	1				
0	2				
0	3				
0	4				

Tablo 1.2: J-K tipi flip-flop ile sağa kaymalı kaydedici devresinin başlangıç değerleri

Başlangıçta tüm flip-flop'ların '0' olduğunu kabul edersek ilk kaydırma sinyali ile A flip-flop'una '1' değeri yüklenir. Diğer flip-flop'lara herhangi bir yükleme yapılmadığı için çıkışları '0' olarak kalır.

İkinci kaydırma sinyalinde A flip-flop'una '0' bilgisi yüklenirken, A flip-flop'unda bulunan '1' bilgisi B flip-flop'una kaydırılır. Böylece  $Q_B$  çıkışı '1' değerini alır.

Üçüncü kaydırma sinyali ile yüklenen bilgi '0' olduğundan  $Q_A$ ,  $Q_B$ ,  $Q_D$  çıkışları '0' değerini,  $Q_C$  çıkışı da '1' değerini alır.

Son kaydırma sinyali ile C flip-flop'undaki bilgi D flip-flop'una kaydırılarak  $Q_D$  '1' değerini alır. Diğer flip-flop'lar da '0' değerini alırlar.

Bu anlattıklarımıza göre Tablo 1.2'yi dolduracak olursak Tablo 1.3'ü elde etmiş oluruz.

Bilgi Girişi	Kaydırma Sinyali (CP)	A	B	C	D
X	Reset	0	0	0	0
1	1				
0	2				
0	3				
0	4				

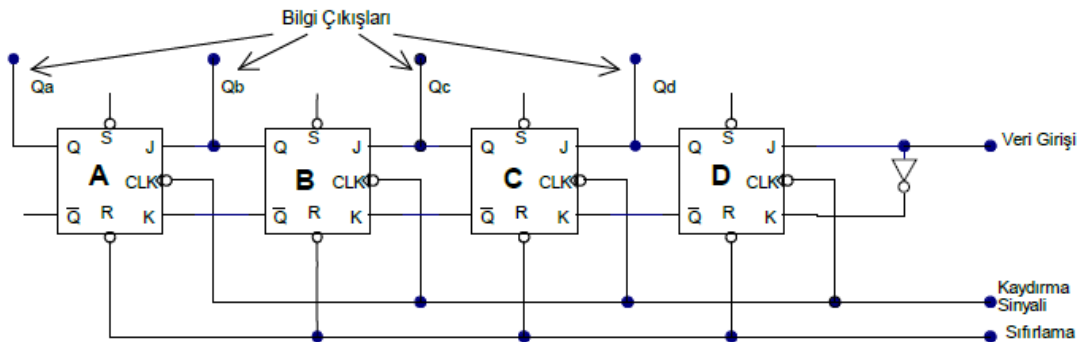
Bilgi Girişi	Kaydırma Sinyali (CP)	A	B	C	D
X	Reset	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0
0	2	0	1	0	0
0	3	0	0	1	0
0	4	0	0	0	1

**Tablo 1.3: J-K tipi flip-flop ile sağa kaymalı kaydedici devresinin işlem sonunda aldığı değerler**

### ➤ Sola Kaymalı Kaydediciler

Bilgilerin seri olarak yüklenip kaydırma sinyali ile flip-flop'lar da sola doğru hareket ettirilen kaydedicilere sola kaymalı kaydediciler denir. Sola kaymalı kaydedici devreleri D veya J-K tipi flip-flop'larla yapılır.

Aşağıdaki şekilde (Şekil 1.5) J-K tipi flip-flop'lardan oluşmuş bir sola kaymalı kaydedici devresi görülmektedir. Bu devreye  $(1000)_2$  bilgisi gönderildiğinde flip-flop'ların aldığı değerleri inceleyelim.



**Şekil 1.5: J-K tipi flip-flop ile sola kaymalı kaydedici devresi**

Sola kaymalı kaydedicilerde kaydırılacak olan bilgi işlenirken ilk önce bilginin en solundaki değer flip-flop'lara yüklenir. Buna göre gönderilen  $(1000)_2$  bilgisinin en solundaki '1' bilgisi, ilk yüklenecek değerdir.

İlk kaydırma sinyali ile ilk bilgi olan '1' değeri, D flip-flop'una yüklenir ve  $Q_D$  değeri '1' olur. Diğer flip-flop'ların çıkışları ise '0' durumundadır.

İkinci kaydırma sinyali ile D flip-flop'una '0' uygulanır ve  $Q_D$  '0' değeri alırken;  $Q_D$  de bulunan '1' değeri de C flip-flop'una aktarılır ve  $Q_C$  değeri '1' olur.

Üçüncü kaydırma sinyalinde B flip-flop'una kaydırılan '1' değeri ile  $Q_B$  çıkışı '1' olurken  $Q_D$  ve  $Q_C$  çıkışları '0' değerini alır.

Dördüncü kaydırma sinyalinde ise son bilgi olan '0' değeri, D flip-flop'una yüklenir ve  $Q_D$  '0',  $Q_C$  '0',  $Q_B$  '0' ve  $Q_A$  '1' değerleri çıkışlardan alınır. Böylelikle  $(1000)_2$  bilgisi sola kaydırılarak son flip-flop'a kadar ulaştırılmış olur.

Tüm bu değerleri tabloda görmek istersek aşağıdaki gibi bir sonuç elde ederiz (Tablo 1.4).

Bilgi Girişi	Kaydırma Sinyali (CP)	A	B	C	D
		0	0	0	0
1	1	0	0	0	1
0	2	0	0	1	0
0	3	0	1	0	0
0	4	1	0	0	0

**Tablo: 1.4 J-K tipi flip-flop ile sola kaymalı kaydedici devresinde bilginin kayması**

### ➤ Sağa-Sola Kaymalı Kaydediciler

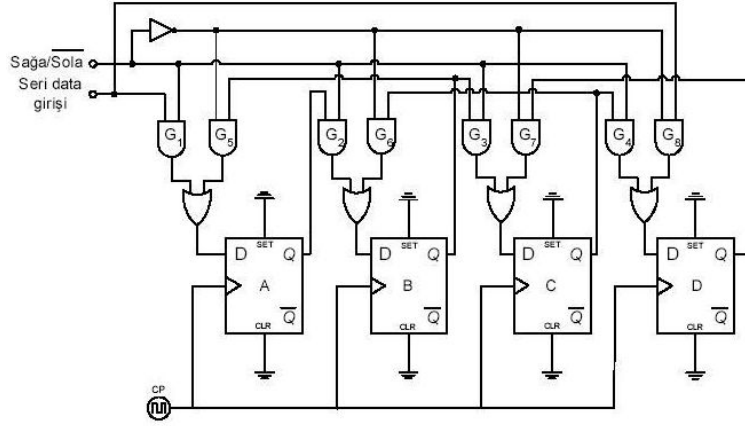
Bilginin sadece sağa veya sola bir yönde kaydırıldığı durumlar dışında bazı şartlarda tek bir kaydedicinin bilgiyi isteğe bağlı olarak hem sağa hem de sola kaydırılması istenebilir. Kayma işleminin yönü harici bir kontrol girişi ile sağ veya sol olarak belirlenir.

Sağa-sola kaymalı kaydediciler ile bölme veya çarpma işlemi yapan devreler yapabiliriz. Mesela  $(1100)_2 = (12)_{10}$  bilgisini bir sağa kaydığımızı düşünürsek  $(0110)_2$  bilgisini elde ederiz ve bu bilgide de onluk sistemde  $(6)_{10}$  değerini bize verir.  $(0111)_2 = (7)_{10}$  bilgisini de bir sola kaydığımızı düşünürsek '7' sayısının iki katı olan  $(14)_{10} = (1110)_2$  değerini elde etmiş oluruz.

Aşağıdaki şekilde (Şekil 1.6) sağa-sola kaymalı kaydedicilere ait bir lojik devre görülmektedir. Bu devreye göre kaydırma yönü 'Sağa/Sola' kontrol girişine uygulanan lojik

seviye ile belirlenir. Eğer bu giriş '1' seviyesine çekilirse  $G_1$  kapısının çıkışında seri giriş bilgisi,  $G_2, G_3, G_4$  kapılarının çıkışlarında ise bir önceki flip-flop'un Q çıkışları görülecektir. Bu çıkışlar flip-flop'ların D girişlerine bağlı oldukları için bilgi seri olarak yüklenecek ve gelen her kaydırma sinyali ile birlikte sağa doğru kaydırılacaktır.

'Sağa/Sola' kontrol girişinin seviyesi '0' yapılırsa  $G_8$  kapısının çıkışında seri giriş bilgisi,  $G_7, G_6, G_5$  kapılarının çıkışlarında sağdaki flip-flop'ların Q çıkışları görülecektir. Böylece bilgi seri olarak en düşük değerlikli biti taşıyan flip-flop'a yüklenecek ve sola doğru kaydırılacaktır.

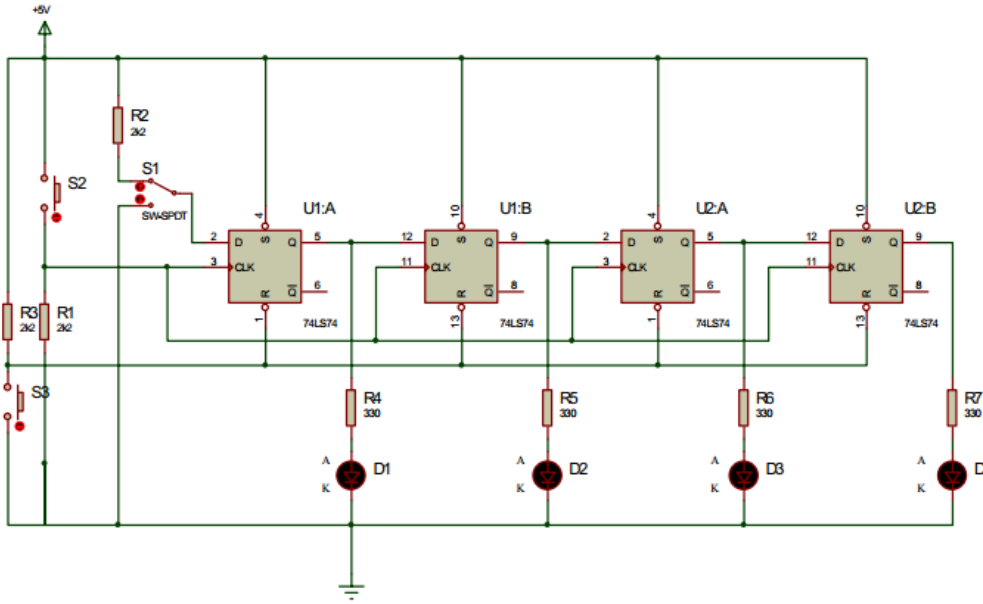


Şekil 1.6: Sağa-Sola kaymalı kaydedici

## UYGULAMA FAALİYETİ

Şekilde lojik devre şeması verilen D türü flip-flop'lar ile kaydırma kaydedici devresini 74LS74 entegresi kullanarak breadboard üzerine kurunuz.

Bu devrede giriş olarak S1 anahtarı, çıkışlar için ledler kullanılmıştır. S2 anahtarı kaydırma sinyallerini üretmek, S3 anahtarı ise tüm çıkışları sıfırlamak amacıyla tasarlanmıştır.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Paralel ve seri kaydediciler ile ilgili entegreleri bularak iç yapılarını inceleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Entegre üretici firma sayfalarından yararlanarak datasheetlerini inceleyiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şeması verilen devre için bir adet 74LS74 entegresi, bir adet breadboard, dört adet led diyot, üç adet 2k2 ve 4 adet 330 Ω direnç temin ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 74LS74 entegresine ait bilgileri (datasheet) elde ediniz.</li><li>➤ Devreyi 74LS74 entegresinin datasheet görüntüsüne bakarak breadboard üzerine kurunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devreye enerji uygulayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güç kaynağınızın sabit 5V uçlarını kullanınız.</li><li>➤ Gerilimin tam 5V olmasına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çıkışların tümünü sıfırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çıkışların tümünü sıfırlamak için S3 anahtarına basınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ S1 anahtarı yardımıyla "0" bilgisi gönderiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ "0" bilgisi göndermek için S1 anahtarını şase pozisyonuna alınız.</li><li>➤ S2 butonuna basınız. Böylece kaydırma sinyali uygulayarak mevcut bilgiyi kaydırmış</li></ul>

	<p>olacaksınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bu durumda herhangi bir bilgi yüklemesi olmadığı için hiçbir ledin yanmadığına dikkat ediniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ S1 anahtarı yardımıyla “1” bilgisi gönderiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ “1” bilgisi göndermek için S1 anahtarını +5V pozisyonuna alınız.</li> <li>➤ S2 butonuna basarak kaydırma sinyali uygulayınız.</li> <li>➤ Bu durumda “1” bilgisi yüklenecektir ve D1 ledinin yandığına dikkat ediniz.</li> <li>➤ Diğer flip-flop'lara “1” bilgisi gelmediği için D2-D3-D4 ledleri yanmayacaktır.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ S1 anahtarı yardımıyla “0” bilgisi gönderiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ “0” bilgisi göndermek için S1 anahtarını şase pozisyonuna alınız.</li> <li>➤ S2 butonuna basarak kaydırma sinyali uygulayınız.</li> <li>➤ Bu durumda D1 de bulunan “1” bilgisi ikinci flip-flop'a yüklenecektir ve D2 ledinin yandığına dikkat ediniz.</li> <li>➤ İlk flip-flop'a “0” bilgisi yüklendiği için D1 ledinin söndüğüne dikkat ediniz.</li> <li>➤ Diğer flip-flop'lara “1” bilgisi gelmediği için D3-D4 ledleri yanmayacaktır.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ S1 anahtarı yardımıyla “1” bilgisi gönderiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ “1” bilgisi göndermek için S1 anahtarını +5V pozisyonuna alınız.</li> <li>➤ S2 butonuna basarak kaydırma sinyali uygulayınız.</li> <li>➤ Bu durumda uygulanan “1” bilgisi birinci flip-flop'a yüklenecektir ve ikinci flip-flop'a birinci flip-flop'da bulunan “0” bilgisi kayacak ve üçüncü flip-flop'a da ikinci flip-flop'da bulunan “1” bilgisi yüklenecektir.</li> <li>➤ Kaydırma sinyalinden sonra D1-D3 ledlerinin yandığına dikkat ediniz.</li> <li>➤ Diğer flip-flop'lara “1” bilgisi gelmediği için D2-D4 ledleri yanmayacaktır.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Lojik kapılar ve flip-flop'lardan oluşan, binary ('0' ve '1') bilgileri geçici olarak saklamak için kullanılan devrelere ne ad verilir?  
A) Sayıcı devreleri  
B) Kaydedici devreleri  
C) Tümlüşik devreleri  
D) Aritmetik devreleri
2. Bütün bilgilerin aynı anda flip-flop'lara yüklendiği kaydedicilere ne ad verilir?  
A) Sağa kaymalı kaydedici  
B) Kaymalı/Seri girişli kaydedici  
C) Sola kaymalı kaydedici  
D) Paralel kaydedici
3. Kaydedicilerde her bir bitlik bilgi için kaç adet flip-flop kullanılmaktadır?  
A) Entegreye bağlıdır  
B) Bir adet flip-flop kullanılır  
C) İki adet flip-flop kullanılır  
D) Üç adet flip-flop kullanılır
4. Dört adet flip-flop'dan oluşan sağa kaymalı kaydedici devresine, "1011" bilgisi gönderilmek isteniyor. Her bir flip-flop çıkışı, başlangıçta "0" değerine sahiptir. Üçüncü kaydırma sinyali sonunda flip-flop'lar üzerindeki bilgi ne olur?  
A) "0110"  
B) "1011"  
C) "0101"  
D) "0001"
5. Dört adet flip-flop'dan oluşan sola kaymalı kaydedici devresine, "1011" bilgisi gönderilmek isteniyor. Her bir flip-flop çıkışı başlangıçta "0" değerine sahiptir. Üçüncü kaydırma sinyali sonunda flip-flop'lar üzerindeki bilgi ne olur?  
A) "0110"  
B) "1011"  
C) "0101"  
D) "0001"
6. Bilginin isteğe bağlı olarak hem sağa hem de sola kaydırıldığı kaydedici devrelerine ne ad verilir?  
A) Sağa kaymalı kaydedici  
B) Kaymalı/Seri girişli kaydedici  
C) Sola kaymalı kaydedici  
D) Sağa-Sola kaymalı kaydedici

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bilginin yüklenmesi ve bilginin çıkışlardan alınmasına göre kaydedici uygulamaları yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Seri giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydedici devrelerini araştırınız.
- Seri giriş-paralel çıkış kaydedici devrelerini araştırınız.
- Paralel giriş-seri çıkış kaydedici devrelerini araştırınız.
- Paralel giriş-paralel çıkış kaydedici devrelerini araştırınız.
- İki yönlü kaymalı ve farklı giriş-çıkış kombinasyonlu kaydedici devrelerini araştırınız.

## 2. KAYDIRMALI KAYDEDİCİLER

Kaydediciler, bilginin kaydediciye yüklenmesi ve bilginin çıkışlardan alınmasına göre gruplandırılabilirler. Bu gruplandırmada dört farklı kaydedici tipi ortaya çıkar:

- Seri giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydedici
- Seri giriş-paralel çıkış kaydedici
- Paralel giriş-seri çıkış kaydedici
- Paralel giriş-paralel çıkış kaydedici

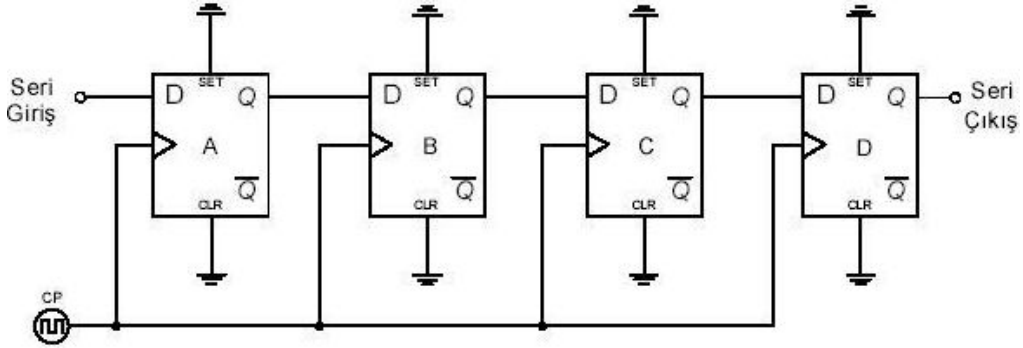
Bu kaydedicilere ek olarak birde sağa-sola kaymalı ve farklı giriş-çıkış kombinasyonlu kaydediciler (üniversal kaydediciler) vardır.

### 2.1. Seri Giriş-Seri Çıkış Kaydırmalı Kaydedici

Bilgilerin kaydırma sinyali yardımı ile seri olarak yani sırayla tek tek gönderilip çıkıştan da seri olarak (tek tek) alınabildiği devrelere, seri giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydediciler denir.

Aşağıda seri giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydedici lojik devresi görülmektedir (Şekil 2.1). Şekilde görüldüğü gibi bütün flip-flop'lar birbirlerine seri bağlanmıştır. A flip-flop'un girişine uygulanan bilgi, gelen ilk kaydırma sinyali ile QA çıkışına gönderilecektir. İkinci kaydırma sinyali ile QA çıkışındaki bilgi, B flip-flop'una yüklenerek QB çıkışına aktarılacaktır. Sonraki kaydırma sinyalleri ile bilgi sırayla C flip-flop'una ve D flip-flop'una yüklenecektir. Görüldüğü gibi A flip-flop'uyla devreye giriş yapan bilgi, flip-flop'lardan

kaydırılarak çıkışa kadar gelmektedir. Çıkışa gelen bu bilgi buradan da seri olarak alınmaktadır.



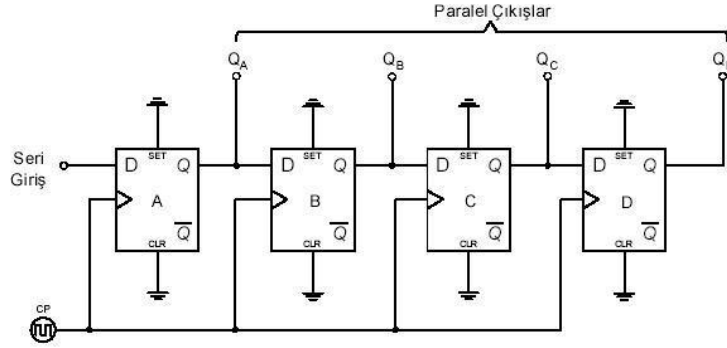
Şekil 2.1: Seri giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydedici lojik devresi

Yukarıdaki devreye  $(1010)_2$  bilgisi gönderilmiş olsaydı dört kaydırma sinyali sonunda  $(1010)_2$  bilgisi flip-flop'lara yüklenmiş olacaktı. Bu durumda flip-flop'ların çıkışlarındaki değerler  $QA=1$ ,  $QB=0$ ,  $QC=1$ ,  $QD=0$  olarak alınır. Şayet gönderilen bilgi dört bitlik değil de beş bitlik  $(10111)_2$  bilgisi olsaydı acaba ne olurdu? Beş bitlik bilginin flip-flop'lara yüklenebilmesi için beş kaydırma sinyali uygulanması gerekir. Biz şekildeki lojik devreye beş kaydırma sinyali uygularsak  $(10111)_2$  bilgisinden, sadece  $(1011)_2$  değeri flip-flop'larda kalır. Çünkü daha önce öğrendiğimiz gibi her bir flip-flop bir bit değer tutabilmektedir. Bizim lojik devremizde dört adet flip-flop olduğuna göre beş bitlik  $(10111)_2$  bilgisi en sağdan itibaren seri olarak gönderilirken beşinci kaydırma sinyalinde gönderilen bilginin en sağdaki '1' bilgisi kaybolacaktır. Dolayısıyla flip-flop çıkışları;  $QA=1$ ,  $QB=0$ ,  $QC=1$ ,  $QD=1$  olacaktır. Bizlerin dikkat etmesi gereken nokta, elimizdeki bilginin büyüklüğüne göre devre tasarımı yapmak ve uygun entegreyi kullanmaktır.

## 2.2. Seri Giriş-Paralel Çıkış Kaydırmalı Kaydedici

Seri giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedicilerde bilginin yüklenmesi seri giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydediciler ile aynı şekildedir. Aralarındaki tek fark seri giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedicilerde tüm çıkışlardan bilgi alınabilmesidir. Seri giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedicilerde, tek tek girilen bilgilere ulaşmak seri giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydedicilere göre daha kısa zaman alır. Seri giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedici devresi, bir hattan gelen bilgileri birden çok hatta dağıtma işlemini de yaptığından demultiplexere benzetebiliriz.

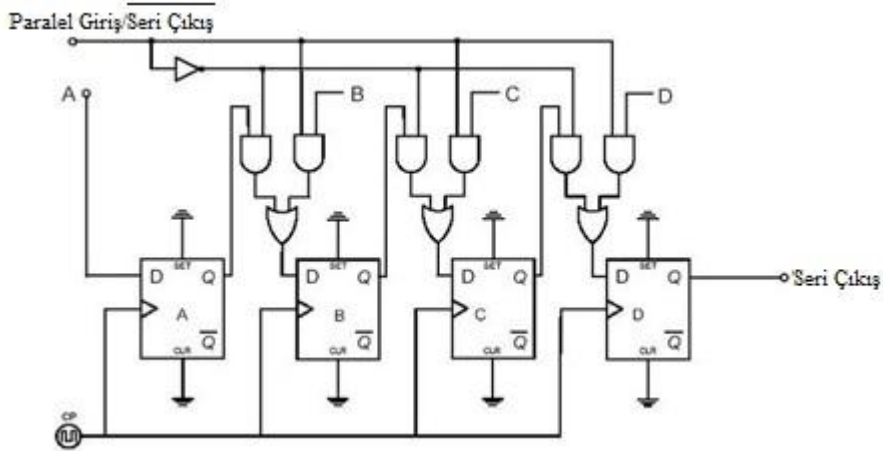
Seri olarak yüklenen bilgi, flip-flop çıkışlarından paralel olarak alındığından bilginin okunması için kaydırma sinyaline gerek yoktur. Fakat doğru bilginin flip-flop'lar üzerine yüklenebilmesi için flip-flop sayısı kadar kaydırma sinyaline ihtiyaç vardır. Aşağıdaki şekilde seri giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedici lojik devresi görülmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Seri giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedici

### 2.3. Paralel Giriş-Seri Çıkış Kaydırmalı Kaydedici

Paralel giriş-seri çıkış kaymalı kaydedicilerde, bilgiler paralel girişler yardımıyla tüm flip-flop'lara yüklenir ve çıkıştan da seri olarak tek tek alınırlar. Bilginin çıkıştan alınabilmesi için bit adedince kaydırma sinyali uygulanır. Bilgi çıkıştan alındıktan sonra flip-flop'larda bilgi kalmaz. Aşağıdaki şekilde paralel giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydedici lojik devresi görülmektedir (Şekil 2.3).

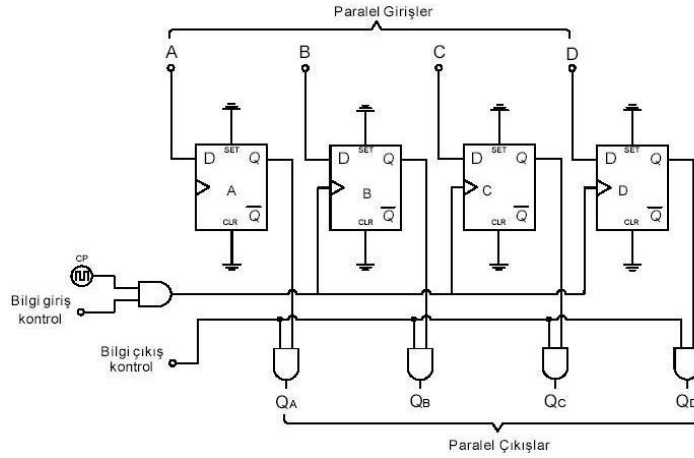


Şekil 2.3: Paralel giriş-seri çıkış kaydırmalı kaydedici

Paralel giriş-seri çıkış kaymalı kaydedicileri de birden fazla girişteki bilgileri tek bir hattan belli bir sıra ile vermesi sebebiyle multiplexere benzetebiliriz.

### 2.4. Paralel Giriş-Paralel Çıkış Kaydırmalı Kaydedici

Paralel giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedicide, bilgi her bir flip-flop'a paralel olarak aynı anda yüklenir ve her bir flip-flop'un çıkışından hat alınarak paralel olarak okunur (Şekil 2.4). Bilgi giriş kontrol hattı, kaydırma sinyali 'VE-kapısı' ile bağlanarak bilgi girişini kontrol eder. Bu hat '1' olduğu sürece çıkıştan bilgi okunmaz.

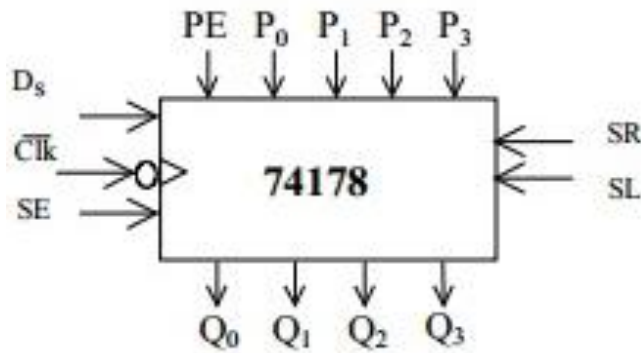


Şekil 2.4: Paralel giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedici

## 2.5. İki Yönlü Kaymalı ve Farklı Giriş-Çıkış Kombinasyonlu Kaydediciler

Şimdiye kadar anlattığımız kaydedici devrelerinden ayrı birde, kayma yönü istenilen yönde ayarlanabilen ve bilgi giriş-çıkış şeklide kullanılacak devreye göre uyarlanabilen kaydediciler vardır. Bu tür kaydedicilere evrensel (üniversal) kaydediciler denir.

Hem seri hem de paralel bilgi girişi yapılabilen ve aynı zamanda iki yönlü kaydırma işlemine izin veren 74LS178 kaydedici entegresinin lojik sembolü aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: 74LS178 kaydedici entegresinin lojik sembolü

74LS178 kaydedici entegresinin lojik sembolünde görülen ifadelerin anlamları şöyledir:

PE (paralel enable)= Paralel bilgi girişi için entegreyi ayarlar

SE (serial enable)= Seri bilgi girişi için entegreyi ayarlar

$P_0 - P_1 - P_2 - P_3$ = Bilgi girişi paralel konuma ayarlı iken girişlerin yapılacağı paralel girişler

$D_5$ = Bilgi girişi seri konuma ayarlı iken girişlerin yapılacağı seri giriş

$Q_0 - Q_1 - Q_2 - Q_3$ = Yüklenen bilgilerin paralel olarak alındığı ıkışlar

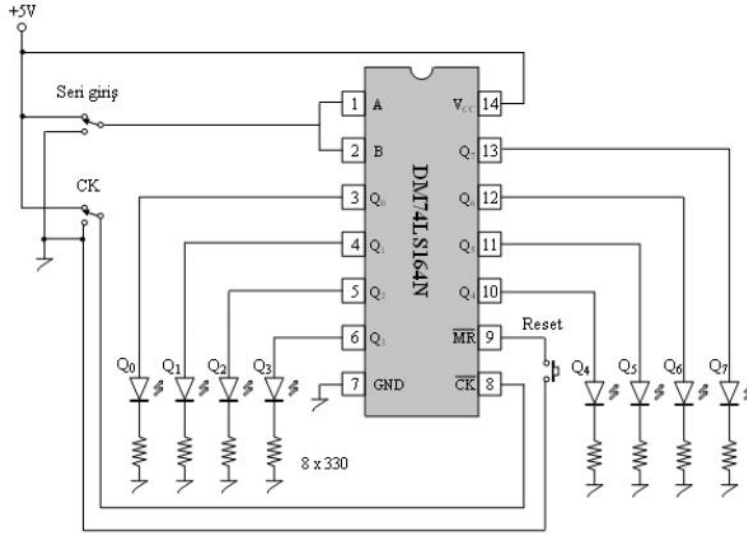
SR= Bilginin sağa kaydırılması isteniyorsa seri bilgi girişi buradan yapılır, sağa kaymada seri bilgi ıkışı  $Q_3$ 'ten alınır.

SL= Bilginin sola kaydırılması isteniyorsa seri bilgi girişi buradan yapılır, sola kaymada seri bilgi ıkışı  $Q_0$ 'dan alınır.

SE=1 ve PE=0 olduğu anda seri bilgi girişi yetkilendirilirken, SE=0 ve PE=1 durumunda paralel yükleme gerçekleştirilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Şekilde lojik devre şeması verilen seri giriş-paralel çıkış kaydırma kaydedici devresini 74LS164 entegresi yardımıyla breadboard üzerine kurunuz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şeması verilen devre için bir adet 74LS164 entegresi, bir adet breadboard, sekiz adet 330 Ω direnç ve sekiz adet led diyot temin ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 74LS164 entegresine ait bilgileri (datasheet) elde ediniz.</li><li>➤ Devreyi 74LS164 entegresine ait bilgileri (datasheet) görüntüsüne bakarak breadboard üzerine kurunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devreye enerji uygulayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güç kaynağımızın sabit 5V uçlarını kullanınız.</li><li>➤ Gerilimin tam 5V olmasına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çıkışların tümünü sıfırlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çıkışların tümünü sıfırlamak için Reset anahtarına basınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Seri girişi "1" yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ "Seri girişi "1" yapmak için seri giriş anahtarını +5V konumuna getiriniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tam sekiz adet CK (Clock Palsi-Kaydırma Sinyali) uygulayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Her bir CK uygulaması için; CK anahtarını önce "1" sonra "0" yapınız.</li><li>➤ Sekiz adet CK uygulamak için; CK anahtarını sekiz defa önce "1" sonra "0" yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uyguladığınız sekiz adet CK sonucunda tüm çıkışların "1" olduğuna dikkat ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çıkışların tümünün "1" olması demek; bu çıkışlara (Q0-Q7) bağlı LED'lerin tümünün yanması demektir. Çıkış ledlerinin tümünün yandığına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Seri girişi kullanarak paralel çıkışlara 10101010 bilgisini yükleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bilgiyi yüklemeye sağdan başlayınız. Seri giriş anahtarını "0" yapınız ve CK</li></ul>

	<p>uygulayınız.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Seri giriş anahtarını “1” yapınız ve CK uygulayınız.</li><li>➤ Bu işlemleri tüm bitler bitene kadar tekrarlayınız.</li><li>➤ Sekiz CK sonunda 10101010 bilgisinin paralel çıkışlara yüklendiğini görünüz.</li></ul>
--	---

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bilginin kaydediciye tek tek yüklendiği ve bilginin çıkışlardan tek tek alındığı kaydedici devresi hangisidir?  
A) Seri giriş-seri çıkışlı kaydediciler  
B) Seri giriş-paralel çıkışlı kaydediciler  
C) Paralel giriş-seri çıkışlı kaydediciler  
D) Paralel giriş-paralel çıkışlı kaydediciler
2. Bir hattan gelen bilgileri birden çok hatta dağıtma işlemi yapan ve bu özelliği ile demultiplexere benzetilen kaydedici türü hangisidir?  
A) Seri giriş-seri çıkışlı kaydediciler  
B) Seri giriş-paralel çıkışlı kaydediciler  
C) Paralel giriş-seri çıkışlı kaydediciler  
D) Paralel giriş-paralel çıkışlı kaydediciler
3. Birden fazla girişteki bilgileri tek bir hattan belli bir sıra ile veren ve bu özelliği ile multiplexere benzetilen kaydedici türü hangisidir?  
A) Seri giriş-seri çıkışlı kaydediciler  
B) Seri giriş-paralel çıkışlı kaydediciler  
C) Paralel giriş-seri çıkışlı kaydediciler  
D) Paralel giriş-paralel çıkışlı kaydediciler
4. Dört adet flip-flop'dan oluşan seri giriş-seri çıkışlı kaydedici devresinin girişinde "11011" bilgisi vardır. Devreye üç adet kaydırma sinyali uygulandığında flip-flop'lar üzerindeki saklanan bilginin değeri nedir?  
A) "0110"  
B) "1011"  
C) "1101"  
D) "0001"
5. Dört adet flip-flop'dan oluşan seri giriş-seri çıkışlı kaydedici devresinin girişinde "11011" bilgisi vardır. Devreye dört adet kaydırma sinyali uygulandığında flip-flop'lar üzerindeki saklanan bilginin değeri nedir?  
A) "0110"  
B) "1011"  
C) "1101"  
D) "0001"
6. Dört adet flip-flop'dan oluşan seri giriş-seri çıkışlı kaydedici devresinin girişinde "11011" bilgisi vardır. Devreye beş adet kaydırma sinyali uygulandığında flip-flop'lar üzerindeki saklanan bilginin değeri nedir?  
A) "0110"  
B) "1011"  
C) "1101"  
D) "0001"



7. Dört adet flip-flop'dan oluşan seri giriş-paralel çıkışlı kaydedici devresinin girişinde "1101" bilgisi vardır. Devreye iki adet kaydırma sinyali uygulandığında flip-flop'lar çıkışlarında bulunan ledlerden hangileri yanar?
- A) Tüm ledler yanar
  - B) Birinci ve üçüncü flip-flop'a bağlı ledler yanar
  - C) Sadece ikinci flip-flop'a bağlı led yanar
  - D) Üçüncü ve dördüncü flip-flop'a bağlı ledler yanar

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Çeşitli kaydediciler ile uygulamalar yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Kaydediciler ile yapılabilen uygulama devrelerini araştırınız. Yaptığınız araştırmanızı rapor haline getirerek seçtiğiniz bir kaydedici devre uygulamasını sınıfta öğretmeninize ve arkadaşlarınıza sununuz.

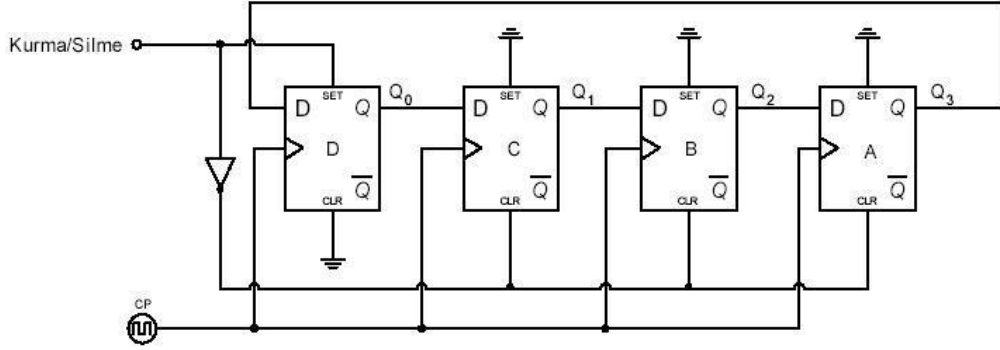
## 3. DİĞER KAYDEDİCİ UYGULAMALARI

### 3.1. Kaymalı Kaydedicilerle Halka Sayıcı

- **Uygulama için Gerekli Malzeme Listesi**
  - 1 adet 74195 entegresi
  - Güç kaynağı
  - 1 adet Breadboard
  - 4 adet led
  - 4 adet 330Ω direnç
  - Bağlantılar için yeterince kablo

Seri giriş-seri çıkışa sahip kaymalı kaydedicide, çıkışın seri bilgi girişine bağlanması ile ‘halka sayıcı’ devresi elde edilir. Seri giriş-paralel çıkış kaymalı kaydedicide halka sayıcı devresi elde edebilmek için, en yüksek değerlikli bitin bulunduğu çıkışın seri girişe bağlanması gerekir.

Bir halka sayıcı aslında bir binary-decimal kod çözücüdür. Sayıcı çıkışlarında girişindeki binary bilginin kodu çözülerek ilgili decimal çıkış lojik ‘1’ yapılacaktır. Sayma işleminin her biti için bir flip-flop kullanılmalıdır. Aşağıdaki şekilde (Şekil 3.1), D tipi flip-flop ile dört bitlik halka sayıcı devresi ve kaydırma sinyali sonunda çıkışların yüklendikleri değerleri gösteren tablo (Tablo 3.1) görülmektedir. Devrede flip-flop’ların girişleri önceki flip-flop çıkışlarına bağlanmıştır. Kurma ve silme girişi ile en düşük değerlikli flip-flop’a lojik ‘1’ değeri yüklenirken diğer tüm flip-flop’lar sıfırlanır. Gelen tetikleme sinyali ile bir sonraki flip-flop girişinde lojik ‘1’ değeri görüleceğinden çıkış lojik ‘1’ değerine çekilecektir. Bilgi, her tetikleme darbesi ile ilgili flip-flop çıkışında sırasıyla görülecektir.

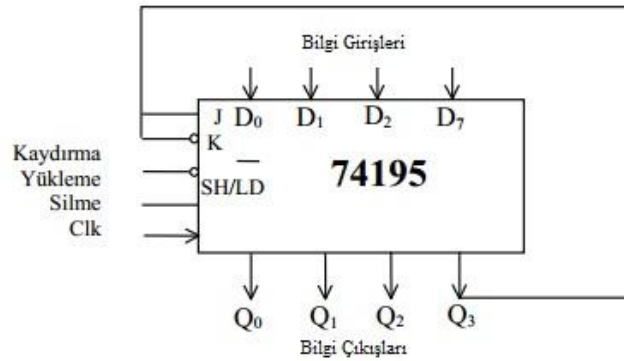


Şekil 3.1: D tipi flip-flop ile dört bitlik halka sayıcı devresi

Kayıdırma Sinyali	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>
0	1	0	0	0
1	0	1	0	0
2	0	0	1	0
3	0	0	0	1
4	1	0	0	0
5	0	1	0	0
6	0	0	1	0
7	0	0	0	1

Tablo 3.1: Kaydırma sinyali sonunda çıkışların yüklendikleri değerler

74195 entegresi dört bitlik kaymalı kaydedici entegresidir. Aşağıdaki şekilde (Şekil 3.2), halka sayıcı olarak kullanılabilmesi için bağlantı şekli verilmiştir.



Şekil 3.2: 74195 entegresinin halka sayıcı olarak kullanılması

Sizlerde gerekli malzemeleri temin ettikten sonra, yukarıdaki şekilden faydalanarak öğretmeninizin yardımıyla halka sayıcı devresini oluşturunuz.

## 3.2. Kaymalı Kaydediciyle Zaman Gecikmesi

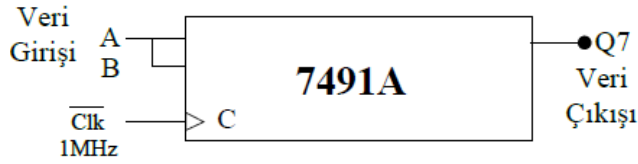
### ➤ Uygulama için Gerekli Malzeme Listesi

- 1 adet 7491A entegresi
- Güç kaynağı
- 1 adet Breadboard
- 1 adet led
- 1 adet 330Ω direnç
- Bağlantılar için yeterince kablo

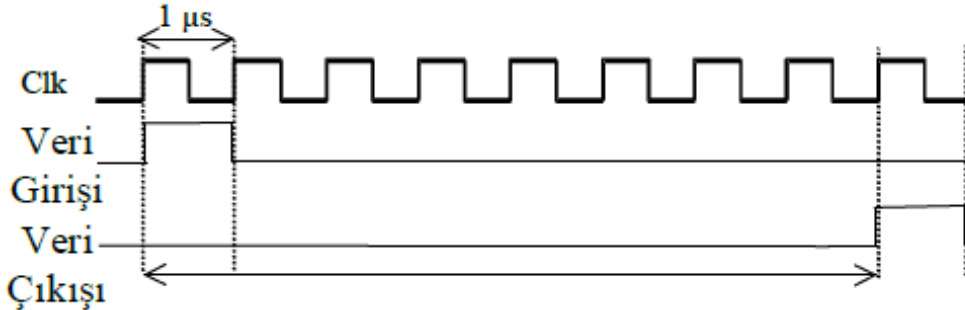
Seri giriş-seri çıkışlı kaymalı kaydediciler, kaydedicide kullanılan durum sayısı ve kaydırma sinyalinin fonksiyonu olarak üretilen zaman gecikmesi nedeniyle zaman gecikmesi üretmek için kullanılabilirler.

7491A kaymalı kaydedici entegresidir ve seri giriş-seri çıkışlı 8 bit'lidir. Aşağıdaki şekilde (Şekil 3.3) görülen bağlantı yapıldığında 7491A entegresi zaman gecikmesi üretici olarak kullanılabilir. A ve B seri girişlerinin birlikte kullanıldığı devreye seri bilgi girişinin uygulanması durumunda, ilk gelen kaydırma sinyali ile bilgi ilk flip-flop'a yüklenir (Şekil 3.4). Yüklenen bilgi her kaydırma sinyali ile kaydırılarak belirli bir sürenin sonunda çıkışta bulunan flip-flop'da okunur.

Kaydırma sinyalinin frekansını değiştirerek oluşan zaman gecikmesinin süresi değiştirilebilir. Biz buradaki devreye 1 MHz'lik kaydırma sinyali uygulamış olsaydık entegrede sekiz adet flip-flop olmasından dolayı sağlanacak zaman gecikmesi  $8 \times 1 \mu\text{sn} = 8 \mu\text{sn}$  olacaktır.



Şekil 3.3: 7491A entegresi zaman gecikmesi üretici olarak kullanılabilmesi için bağlantı şekli



Şekil 3.4: Kaydırma sinyali ile bilginin ilk flip-flop'a yüklenmesi

Sizlerde gerekli malzemeleri temin ettikten sonra, yukarıdaki şekilden faydalanarak öğretmeninizin yardımıyla kaymalı kaydedici ile zaman gecikmesi devresini oluşturunuz.

### 3.3. Veri Dönüşümü

- **Uygulama için Gerekli Malzeme Listesi**
  - 1 adet 74LS194 entegresi
  - 1 adet Breadboard
  - 2 adet 2k2 direnç
  - 4 adet 330Ω direnç
  - 4 adet led
  - Bağlantılar için yeterince kablo

Veri dönüşümü, paralelden seriye veri dönüşümü ve seriden paralele veri dönüşümü olmak üzere ikiye ayrılır.

Sayısal sistemlerde bulunan birimler arasında bilgi iletimi genelde paralel olarak yapılır. Bilgilerin uzak mesafelerde iletiminde ise, paralel iletimin daha pahalıya mal olmasından dolayı seri bilgi iletimi kullanılır. Bu durum paralelden seriye bilgi dönüşümü ihtiyacı doğurmaktadır. Paralelden seriye bilgi dönüşümü gerçekleştirecek basit yöntemlerden biriside multiplexer ve sayıcı devreleri kullanılarak gerçekleştirilen birleşik lojik devresidir. Sekiz bitlik paralel-seri bilgi dönüşümü için, paralel bilgiler bulunduğu birimden multiplexerin girişlerine uygulanır. 0-7 arasında sayan ve ikili değerleri sırayla çıkış olarak veren sayıcı devresi çıkışı, multiplexerin seçme girişine uygulanır. Seçme girişlerindeki değerlere bağlı olarak, girişlerden birisindeki bilgi multiplexerin çıkışında gözükür. Girişler sırayla çıkışlardan görüleceğinden, paralel bilgi seri bilgiye dönüştürülmüş olur.

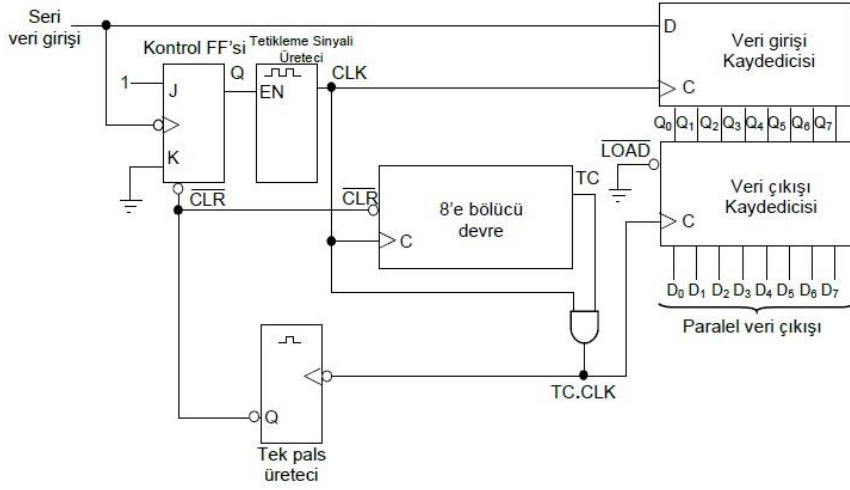
Seri veri iletişimi genelde bir sayısal sistemden diğerine veri iletişimi sırasında gerekli bağlantının hat sayısını azaltmak için kullanılır. Mesela 4 bitlik bir bilgini seri olarak iletilmesi tek bir hat üzerinden yapılabilirken, aynı bilginin paralel olarak iletilmesi için 4 hat gerekir. Bu özellik nedeniyle bilgisayarlar ve mikroişlemciler arasındaki veri iletişiminin çok hızlı olmasının gerekmediği hallerde seri haberleşme kullanılır. Eğer bilgisayarlar ve mikroişlemciler arasındaki haberleşme seri olarak yapılırsa, seri olarak iletilen bilginin işlenebilmesi için paralel bilgiye dönüştürülmesi gerekir. Seriden paralele bilgi dönüşümü kaymalı kaydediciler kullanılarak yapılabilir.

Seri-paralel bilgi dönüşümü sırasında seri bilgi ile birlikte başlangıç ve bitişi temsil eden bilgilerin iletilmesi gerekir. Bunun için seri bilgi iletiminde başlangıcı tanımlamak için bir bitlik '0' bilgisi, bitişi tanımlamak içinde bir bitlik '1' bilgisi kullanılır.

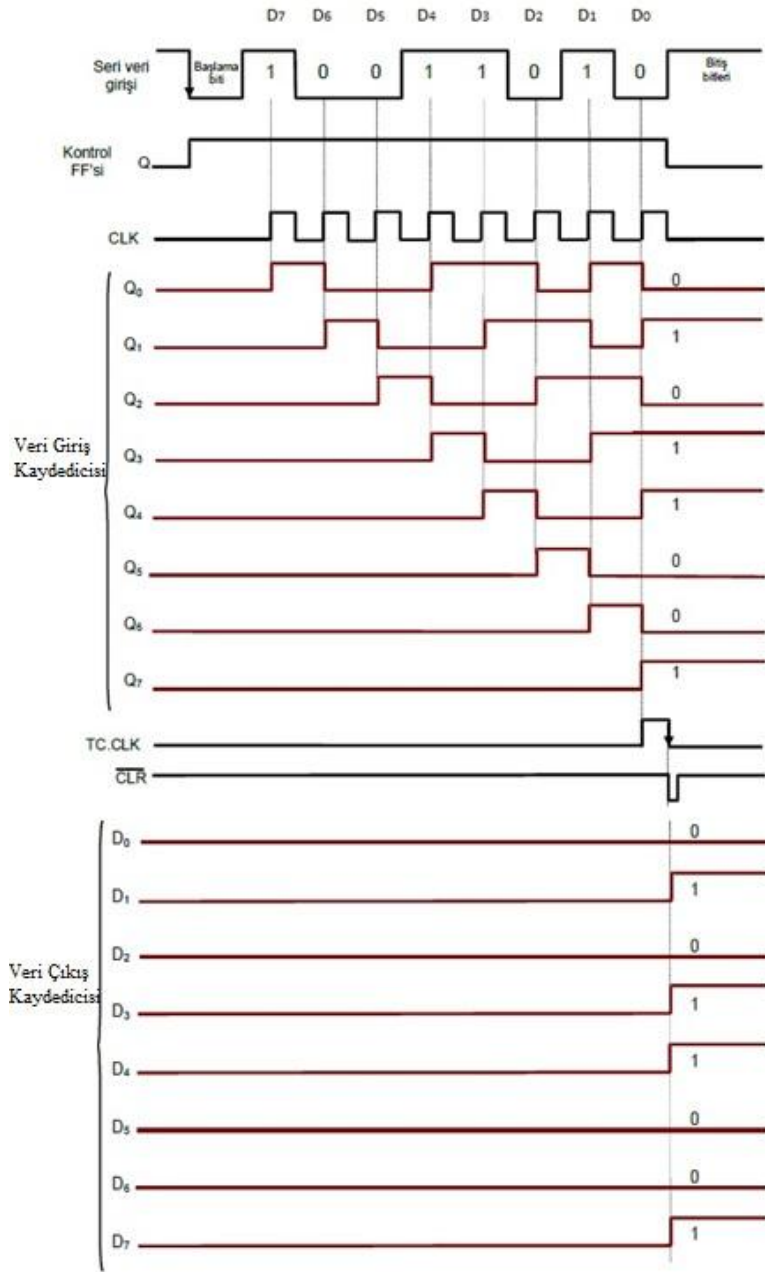
Aşağıdaki şekilde (Şekil 3.5) iki kaymalı kaydedici kullanılarak gerçekleştirilen seri paralel veri dönüştürücü devresi prensip şeması görülmektedir. Devreye Şekil 3.6'daki gibi 8 bitlik veri kısmı bulunan (toplam 11 bit) seri bilginin uygulanması durumunda devre şu şekilde çalışır: Başlangıç bilgisi olarak kullanılan bitin gelmesi ile kontrol flip-flop'u lojik '1' değerine yüklenir. Bu değer 'Clk' sinyali üreticini yetkilendirir. 'Clk' sinyali üretici, kaydırma sinyali üretmeye başlar. Üretilen sinyal, veri girişi kaydedici ve 8'e bölücü devrelere uygulanır. Tetikleme sinyali üretici devresinde üretilen 'Clk' sinyali, seri veri ile aynı frekansa sahiptir. Üretilen 'Clk' sinyali ile ilk bilgi bit'i, bilgi kaydedicisine yüklenir. 8 bit'lik (D<sub>7</sub>-D<sub>0</sub>) seri bilgi, bilgi giriş kaydedicisine seri olarak kaydırılır. Devam eden 'Clk'

sinyalleri ile seri olarak gelen bilgiler sırası ile bilgi giriş kaydedicisine yüklenir. Sekizinci kaydırma sinyali sonunda sekize bölücü devrenin TC çıkışındaki 'VE' kapısının çıkışı kısa süre '1' lojik değerini alır ve kaydırma sinyali oluşturur. Oluşan kaydırma sinyali (TCCLK), veri çıkış kaydedicisini tetikler ve veri giriş kaydedicisi çıkışlarındaki sekiz bitlik bilginin çıkış kaydedicisi paralel girişlerinden kaydediciye yüklenmesini sağlar. 'TC-Clk' kaydırma sinyali aynı anda teks-pals üreticini tetikler. Tetiklenen sinyal üretici kısa süreli bir pals üretir. Üretilen pals sekize bölücü devredeki sayıcıyı ve aynı anda kontrol flip-flop'unu sıfırlayarak kaydırma sinyali üreticini etkisiz hale getirir.

Seri-Paralel dönüştürücü devre, açıklanan olaylardan sonra diğer bir 11 bitlik bilgiyi almaya hazırdır. Devre ilk gelecek başlangıç bitini bekler.

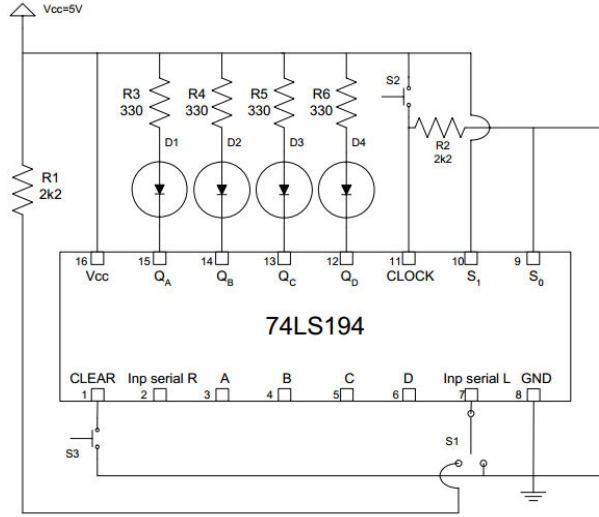


**Şekil 3.5: İki kaymalı kaydedici kullanılan seri paralel veri dönüştürücü devresi prensip şeması**



**Şekil 3.6: Devreye 8 bitlik veri kısmı bulunan seri bilginin uygulanması**

Sizlerde gerekli malzemeleri temin ettikten sonra, aşağıdaki şekilden (Şekil 3.7) faydalanarak öğretmeninizin yardımıyla kaymalı kaydedici ile 4-bit Seri/Paralel dönüştürücü devresini oluşturunuz.

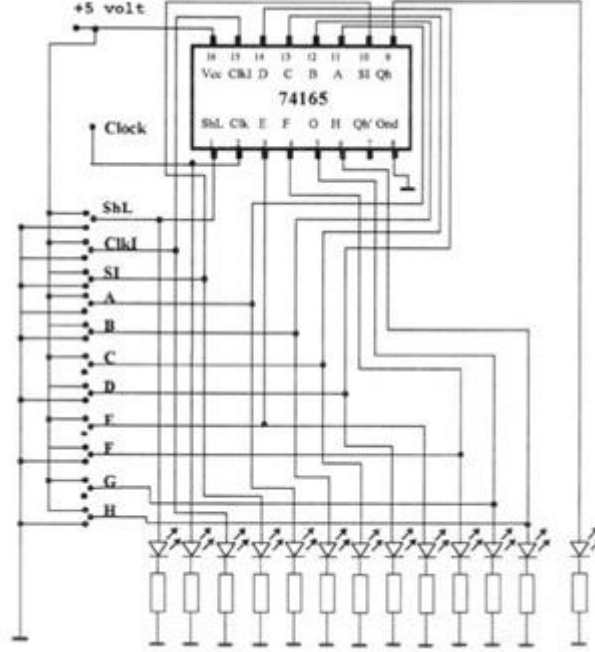


**Şekil 3.7: Kaydırmalı kaydedici ile 4-bit seri/paralel dönüştürücü devresi**



## UYGULAMA FAALİYETİ

Şekilde lojik devre şeması verilen paralel giriş seri çıkış 8 bitlik kaydıran kaydedici devresini, 74165 entegresi yardımıyla breadboard üzerine kurunuz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şeması verilen devre için bir adet 74165 entegresi, bir adet breadboard, bir adet +5 V DC güç kaynağı, on üç adet 330 <math>\Omega</math> direnç ve on üç adet led diyot temin ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 74165 entegresine ait bilgileri (datasheet) elde ediniz.</li><li>➤ Devreyi 74165 entegresine ait bilgileri (datasheet) görüntüsüne bakarak breadboard üzerine kurunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devreye enerji uygulayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Güç kaynağınızın sabit 5V uçlarını kullanınız.</li><li>➤ Gerilimin tam 5V olmasına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devreye, 11010101 bilgisini kayıt ediniz. Bunun için A...H girişlerini yukarıdaki şekilde ayarlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devreye 11010101 bilgisini kayıt edebilmek için A, B, D, F, H girişlerini +5V' a bağlayınız. Diğer girişleri de şaseye bağlayınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bilgiyi paralel olarak kayıt etmek için ShL ucundan entegreyi kurunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ ShL girişini önce "0" sonra "1" yapınız. Böylece bilgiyi paralel olarak kaydedebilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ ClkI girişini ve SI girişini "0" durumuna alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bu girişleri "0" konumunu yapmak için bu uçları şaseye bağlayınız. Bu durumda kayıt edicinin Qh çıkışında sadece kayıt edilen bilginin son biti olan 1 görülecektir.</li></ul>

<p>➤ Devreye “1” saat sinyali gönderiniz.</p>	<p>➤ Saat sinyalini göndermek için Clk ucunu kullanınız. ClkI girişi Clk girişini engelleyen bir uçtur. ClkI “1” durumunda iken uygulanan Clk darbeleri etkin olmaz. ClkI “0” konumuna alındığında Clk sinyali devreye uygulanmış olur.</p>
<p>➤ Devreye “1” saat sinyali daha gönderiniz.</p>	<p>➤ Bu anda devrenin çıkışında sağdan ikinci bit olarak “0” bilgisi görülür. Ancak SI girişi “0” konumunda olduğunda içindeki bilgi her okunduğunda devrenin en soluna “0” bilgisi kayıt olur. Yani iki Clk sinyali uygulandığı için devrenin üzerindeki kayıt “00110101” halini alır.</p>
<p>➤ Bu şekilde devreye “5” saat sinyali daha gönderiniz.</p>	<p>➤ Devrenin çıkışında sondan üçüncü bit olan “1” bilgisi okunmaktadır. Bunun yanında SI girişi “0” konumunda olduğu için devrenin soluna bir sıfır daha eklenmiş olur. İçerik bilgisi “00011010” şeklinde oluşur.</p> <p>➤ Bu durumda her sinyal ile beraber devrenin seri çıkışında uygun değişimler olurken sol bölümede “0” bilgileri eklenir. Çıkış “00000000” olur.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Seri giriş-paralel çıkış kaymalı kaydedicide, halka sayıcı devresi elde edebilmek için en yüksek değerlikli bitin bulunduğu çıkışın seri girişe bağlanması gerekir.
2. ( ) Halka sayıcı devresinde sayma işleminin her biti için iki flip-flop kullanılmalıdır.
3. ( ) Kaymalı kaydedici ile zaman gecikmesi devresinde 4 adet flip-flop varken 1 MHz'lik kaydırma sinyali uygulanırsa zaman gecikmesi 8µsn olur.
4. ( ) Kaymalı kaydedici ile zaman gecikmesi devresinde kaydırma sinyalinin frekansını değiştirmek sureti ile zaman gecikmesinin süresi değiştirilebilir.
5. ( ) Seri-paralel bilgi dönüşümü sırasında seri bilgi ile birlikte başlangıç ve bitişi temsil eden bilgilerin iletilmesi gerekir.
6. ( ) Seri veri iletişimi genelde bir sayısal sistemden diğerine veri iletişimi sırasında gerekli bağlantının hat sayısını arttırmak için kullanılır.
7. ( ) Seri-paralel bilgi dönüşümü sırasında, seri bilgi iletiminde başlangıcı tanımlamak için bir bitlik "1" bilgisi kullanılır.
8. ( ) Seri-paralel bilgi dönüşümü sırasında, seri bilgi iletiminin bitişi tanımlamak için bir bitlik "0" bilgisi kullanılır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. ( ) Senkron paralel girişli kaydediciler bilgi girişi için tetikleme girişlerini kullanırken, asenkron paralel girişli kaydediciler ise bilgi girişleri için tetikleme girişlerini kullanmadan, kurma girişi yardımı ile bilgileri yüklerler.
2. ( ) Bilgi girişi için tetikleme girişinin kullanılmadığı asenkron paralel girişli kaydedicilerde her yeni bilginin yüklenmesinden önce flip-flop'ların sıfırlanması gerekir.
3. ( ) Bilgilerin seri olarak yüklenip, kaydırma sinyali ile flip-flop'lar da sağa doğru hareket ettirilen kaydedicilere 'sağa kaymalı kaydediciler' denir. (D/Y)
4. ( ) Sağa kaymalı kaydedici devre girişine "1100" bilgisi uygulanıyor. Üçüncü kaydırma sinyali sonunda girişte bulunan flip-flop'un üzerine "0" bilgisi yüklenir.
5. ( ) Sağa kaymalı kaydedici devre girişine "1100" bilgisi uygulanıyor. Üçüncü kaydırma sinyali sonunda ikinci flip-flop'un üzerine "1" bilgisi yüklenir.
6. ( ) Sola kaymalı kaydedici devre girişine "1100" bilgisi uygulanıyor. İkinci kaydırma sinyali sonunda bilgi girişinde bulunan flip-flop'un üzerine "0" bilgisi yüklenir.
7. ( ) Sola kaymalı kaydedici devre girişine "1100" bilgisi uygulanıyor. İkinci kaydırma sinyali sonunda ikinci bulunan flip-flop'un üzerine "1" bilgisi yüklenir.
8. ( ) Seri giriş-paralel çıkış kaymalı kaydedici devresi, bir hattan gelen bilgileri birden çok hatta dağıtma işlemini de yaptığından demultiplexere benzetebiliriz.
9. ( ) Bilgilerin kaydırma sinyali yardımı ile seri olarak yani sırayla tek tek gönderilip, çıkıştan da seri olarak (tek tek) alınabildiği devrelere seri giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydediciler denir.
10. ( ) Seri giriş-paralel çıkış kaydırmalı kaydedicilerde seri olarak yüklenen bilgi flip-flop çıkışlarından paralel olarak alındığından bilginin okunması için kaydırma sinyaline gerek vardır.
11. ( ) Kayma yönü istenilen yönde ayarlanabilen ve bilgi giriş-çıkış şekli de kullanılacak devreye göre ayarlanabilen kaydedicilere evrensel kaydediciler denir.

12. ( ) Paralel giriş-paralel çıkış kaymalı kaydedicilerde birden fazla girişteki bilgileri tek bir hattan belli bir sıra ile verilmesinden dolayı multiplexere benzetebiliriz.

### **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	B
4	A
5	C
6	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	A
5	B
6	C
7	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	Yanlış
8	Yanlış

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Doğru
4	Yanlış
5	Yanlış
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Yanlış
11	Doğru
12	Yanlış

## KAYNAKÇA

- EKİZ Hüseyin, **Sayısal Elektronik Mantık Devreleri ve Uygulamaları**, Değişim Yayınları, Adapazarı, 2001.
- MEGEP, Elektrik Elektronik Alanı, **Lojik Uygulamalar-3 Modülü**, Ankara, 2007