

## DENEY 6: RİNG (HALKA) SAYICI

### Kullanılan Elemanlar

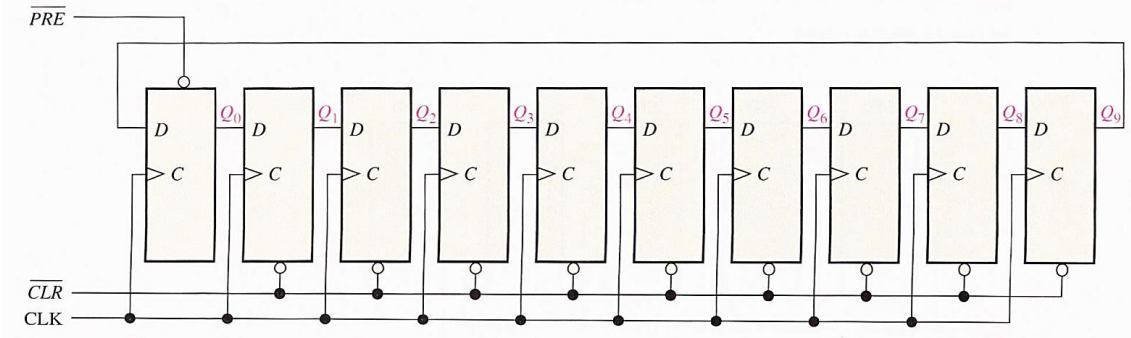
1xLM555 Entegresi, 1x10 kOhm direnç, 1x100 kOhm direnç, 1x10  $\mu$ F elektrolitik kondansatör, 1x100 nF kondansatör, 2 x 74HC74 (D flip-flop), 4 x 330 ohm, 4 x Led

Ring ve Johnson sayıcılar temelde birer shift register'dır.

### Ring (Halka) Sayıcılar

En sondaki flip-flop'un çıkışı ilk baştaki flip-flop'un girişine bağlanarak oluşturulan sayıcılara RİNG (HALKA) SAYICI adı verilir. 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 bir biti için bir flip-flop kullanılmaktadır.

Şekil 1'de 10 bitlik bir halka sayacı devresi gösterilmiştir. Bu halka sayacı sayma dizisi Tablo 1'de verilmiştir. İlk olarak, PRE girişiyle ilk flip-flop 1 olarak ayarlanır ve CLR girişiyle flip-flopların geri kalanı sıfırlanır. Sayacın on çıkışı doğrudan saat darbe sayısını ondalık sayı olarak gösterir. Örneğin,  $Q_0$ 'daki 1 sıfırı temsil eder,  $Q_1$ 'deki 1 bir'i temsil eder,  $Q_2$ 'deki 1 ikiyi temsil eder,  $Q_3$ 'teki 1 üçü temsil eder, vb. 1 her zaman sayaçta tutulur ve basitçe "halka etrafında" kaydırılarak her bir saat darbesi için bir aşama ilerler.



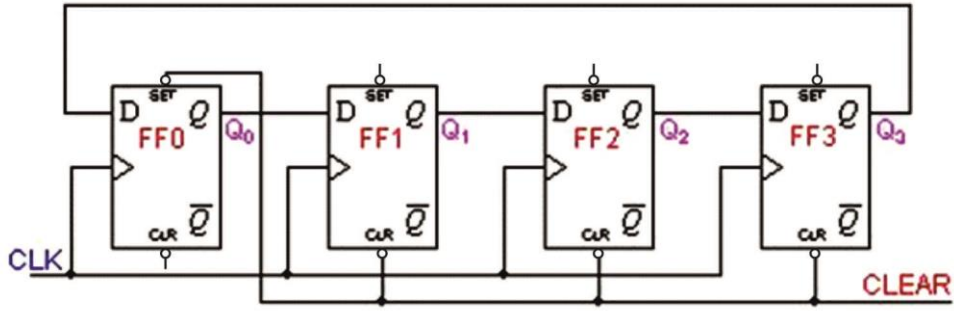
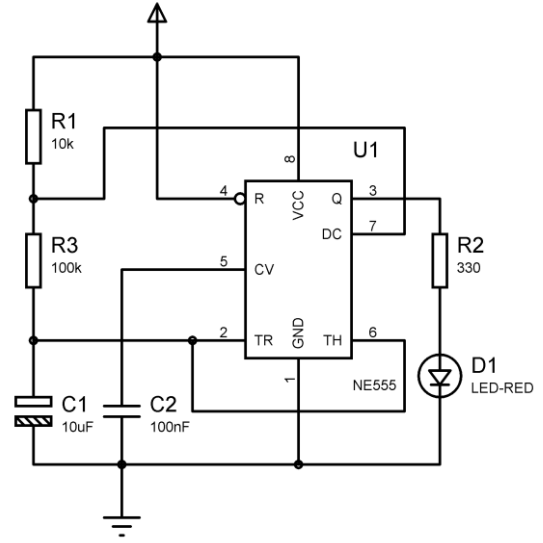
Şekil 1. On bitlik halka sayıcı devresi

CLOCK PULSE	$Q_0$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$Q_6$	$Q_7$	$Q_8$	$Q_9$
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tablo 1. On bitlik halka sayıcı doğruluk tablosu

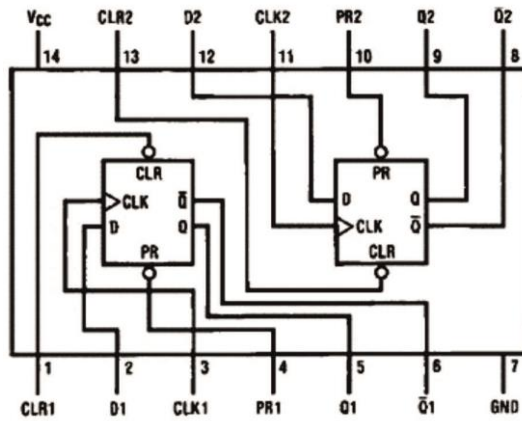
## Deneyin Yapılışı

1. Yanda şematiği verilen saat darbesi üretici devreyi kurun. Devreye elektrik verip çalışmasını kontrol edin.



Dört bitlik ring (halka) sayıcı devresi

2. Pin diyagramı aşağıda verilen 74HC74 entegrelerini kullanarak, yukarıda verilen Dört bitlik ring sayıcı devresini gerçekleştirin. Breadboarda Led'leri kaydırma yönünü dikkate alarak **sırasıyla** bağlayın.



3. Boşta kalan Set(Pr) ve Clr girişlerine 5V bağlayın.

4. CLEAR girişine bir anahtar bağlayın.
5. Saat darbesi üretici devresi çıkışını CLK (Clock) girişine bağlayın.
6. Devreye elektrik verin ve reset anahtarını “0”a getirerek bütün flip-flopları sıfırladıktan sonra “1”e ayarlayın (Bu işlem ilk flip-flop’u kurmaktadır).
7. Her clock darbesiyle flip-flop çıkışlarındaki değişimi tabloya kaydedin.

<b>Clock</b>	<b>Q<sub>0</sub></b>	<b>Q<sub>1</sub></b>	<b>Q<sub>2</sub></b>	<b>Q<sub>3</sub></b>
<b>0</b>				
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				
<b>5</b>				
<b>6</b>				
<b>7</b>				
<b>8</b>				
<b>9</b>				
<b>10</b>				

### **Deney Sonuç Soruları**

Deneyi Proteus programında tekrarlayıp raporlayınız.

### **Kaynakça**

- Elektrik-Elektronik Teknolojisi, Sayıcı Ve Kaydedici Devreleri, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, 2012
- Digital Fundamentals, Pearson Education International, Thomas L. Floyd

## DENEY 7: JOHNSON SAYICI

### Kullanılan Elemanlar

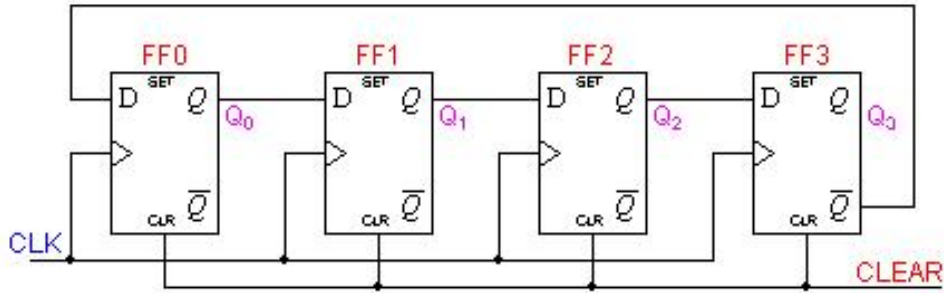
1xLM555 Entegresi, 1x10 kOhm direnç, 1x100 kOhm direnç, 1x10  $\mu$ F elektrolitik kondansatör, 1x100 nF kondansatör, 2 x 74HC74 (D flip-flop), 4 x 330 ohm, 4 x Led

### Giriş

Ring ve Johnson sayıcılar temelde birer shift register'dır.

### Johnson Sayıcılar

Johnson sayıcısı veya diğer adıyla dalgali halka sayıcısı, senkron sayıcısının bir başka şeklidir. Yapısı halka sayıcısına benzer, fakat son flip-flop'tan birinci flip-flop'a yapılan geri besleme farklı yerlerden alınmıştır. Son flip-flop'un "Q değil" çıkışını ilk flip-flop'un girişine bağlanmasıyla bir Johnson sayıcı devresi elde edilir. n kademeli bir Johnson sayıcı sayma sırası  $2n$  uzunluğundadır. Bu nedenle mod- $2n$  sayıcı olarak düşünülebilir. Ring sayıcısındaki birinci flip-flop ilk anda set ve diğer flip-floplar reset edilmişken Johnson sayıcısında ilk anda tüm flip-flop'lar resetlenir.



Şekil 2: Dört bitlik Johnson sayıcı devresi

Clock Pulse	QA	QB	QC	QD
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	1	1	1	0
4	1	1	1	1
5	0	1	1	1
6	0	0	1	1
7	0	0	0	1

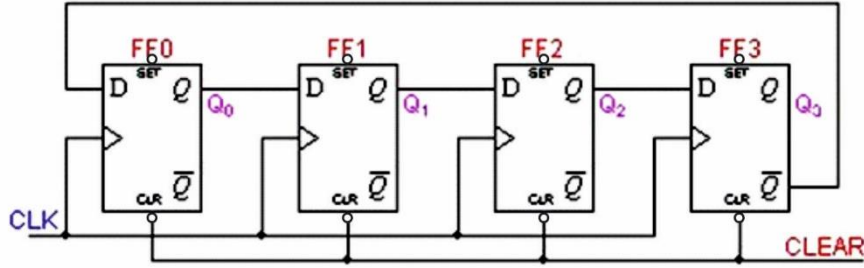
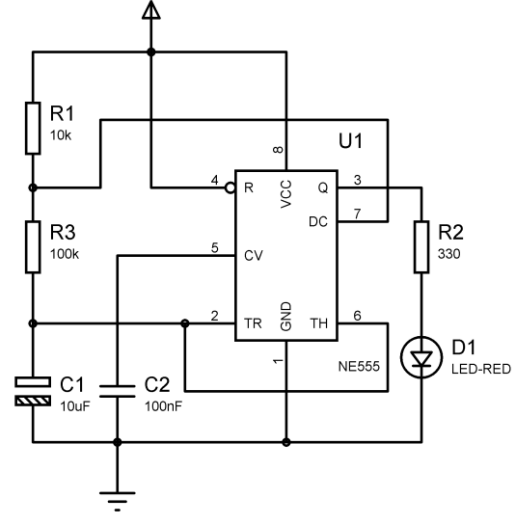
Tablo 2: Dört bitlik Johnson sayıcı doğruluk tablosu

Başlangıçta bütün flip-flopları Q çıkışları lojik-0'dır. Gelen ilk clock tetikleme darbesi ile en düşük değerlikli biti taşıyan flip-flop girişindeki lojik-1, çıkışın lojik-1'e çekilmesini sağlayacaktır. Gelen her tetikleme sinyali ile birlikte lojik-1, en yüksek değerlikli bite kadar seri olarak kaydırılacaktır. En yüksek değerlikli biti taşıyan flip-flop çıkışının lojik-1 olması ile birlikte  $\overline{Q_3}$  çıkışı lojik-0'a

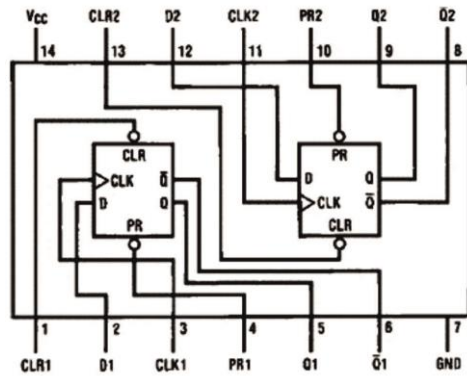
çekilecek ve en düşük değerlikli biti taşıyan flip-flop girişinde lojik-0 görülecektir. Bundan sonra gelen her tetikleme sinyalinde çıkışlarda sırasıyla lojik-0 görülecektir. Bu işlem en yüksek değerlikli biti taşıyan flip-flop çıkışında lojik-0 görülünceye kadar devam edecektir. Devre bu durumdan sonra başlangıç adımlarına geri dönecektir.

## Deneyin Yapılışı

1. Yanda şematığı verilen saat darbesi üretici devreyi kurun. Devreye elektrik verip çalışmasını kontrol edin.



2. Pin diyagramı aşağıda verilen 74HC74 entegrelerini kullanarak, yukarıda verilen dört bitlik Johnson sayıcı devresini gerçekleştirin. Breadboarda Led'leri kaydırma yönünü dikkate alarak **sırasıyla** bağlayın.



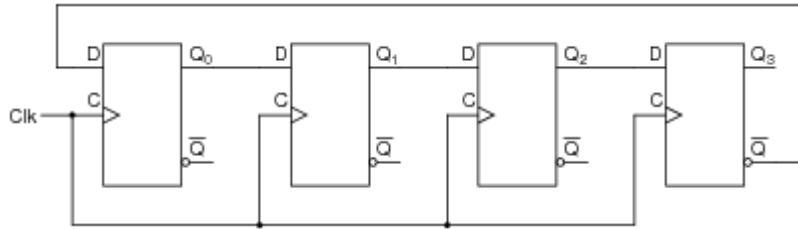
3. Set (Pr) girişlerini 5V'a bağlayın.
4. CLEAR girişine bir anahtar bağlayın.
5. Saat darbesi üretici devresi çıkışını CLK (Clock) girişine bağlayın.

- Devreye elektrik verin ve reset anahtarını "0" a getirerek bütün flip-flopları sıfırladıktan sonra "1" e ayarlayın. (Bu işlemle ilk flip-flop kurulmaktadır)
- Her clock darbesiyle flip-flop çıkışlarındaki değişimi tabloya kaydedin.

Clock	$Q_0$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

### Deney Sonuç Soruları

- Deneyi Proteus programında tekrarlayınız.
- Aşağıdaki Johnson sayıcı için her bir çıkışın dalga şekillerini 10 clock sinyali için çizin. Başlangıçta bütün Q çıkışları "0" dır.



### Kaynakça

- Elektrik-Elektronik Teknolojisi, Sayıcı Ve Kaydedici Devreleri, Millî Eğitim Bakanlığı, Ankara, 2012