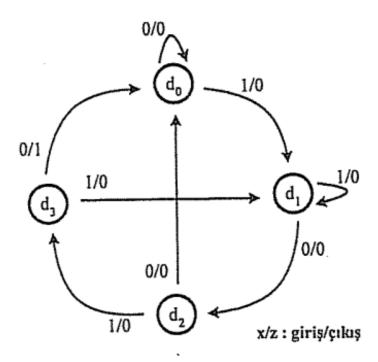
## **LOJÍK DEVRELER ÖDEV 3**

Soru: Girişi X, çıkışı z ise z ile ifade edilen bir ardışıl devrenin girişine 1010 bit dizisi geldiğinde çıkışın lojik 1, aksi durumda lojik 0 yapan ardışıl devreyi JK Flip Flop kullanarak tasarlayınız.

Tasarımda ilk yapılması gereken devrenin durum diyagramını ve durum tablosunu elde etmektir; buradan, durum geçişleri ve bu geçişlere göre devre çıkışı z'nin değişimini elde etmiş oluruz. Durum diyagramı 4 veya 5 durumla ifade edilebilir. Eğer başlangıç durumuyla sonuç durumu aynı olarak kabul edilirse 4, farklı kabul edilirse 5 durum yeter. Bu çözümde 4 durum için gerekli durum diyagramı gösterilmiştir.



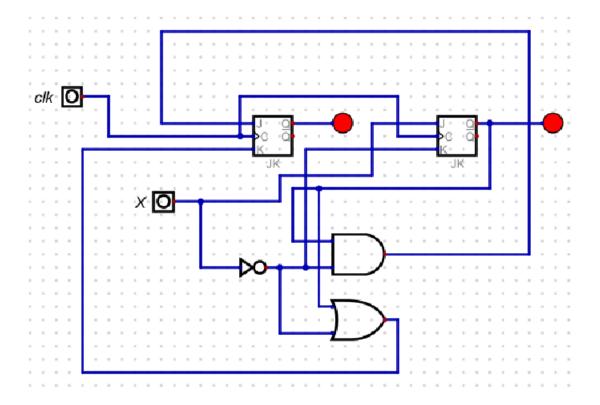
Yukarıdaki durum diyagramına göre durum geçiş tablosu şöyle olacaktır:

| şimdiki<br>durum | <u>bir sonraki</u><br><u>durumlar</u><br>x=0 x=1 |                | Çıkış<br>x=0 x= |   |
|------------------|--|----------------|-----------------|---|
| d <sub>0</sub>   | d <sub>0</sub>                                   | d <sub>1</sub> | 0               | 0 |
| $d_1$            | d <sub>2</sub>                                   | dı             | ; 0             | 0 |
| d <sub>2</sub>   | $d_0$  | d <sub>3</sub> | 0               | 0 |
| d <sub>3</sub>   | d <sub>0</sub>                                   | dı             | . 1             | 0 |

| Simgesel | Şim | ndiki | Giriş | Saat | Bir Sor | nraki | F  | F1 | FF | -0 | Çıkış |
|----------|-----|-------|-------|------|---------|-------|----|----|----|----|-------|
| Durum    | Du  | rum   |       |      | Duru    | ım    |    |    |    |    |       |
| Adları   |     |       |       |      |         |       |    |    |    |    |       |
| di       | Q1  | Q0    | Х     |      | Q1+     | Q0+   | J1 | K1 | JO | K0 | Z     |
| d0       | 0   | 0     | 0     | \$   | 0       | 0     | 0  | Ø  | 0  | Ø  | 0     |
| d1       | 0   | 0     | 1     | \$   | 0       | 1     | 0  | Ø  | 1  | Ø  | 0     |
| d2       | 0   | 1     | 0     | \$   | 1       | 0     | 1  | Ø  | Ø  | 1  | 0     |
| d3       | 0   | 1     | 1     | \$   | 0       | 1     | 0  | Ø  | Ø  | 0  | 0     |
| d4       | 1   | 0     | 0     | \$   | 0       | 0     | Ø  | 1  | 0  | Ø  | 0     |
| d5       | 1   | 0     | 1     | \$   | 1       | 1     | Ø  | 0  | 1  | Ø  | 0     |
| d6       | 1   | 1     | 0     | \$   | 0       | 0     | Ø  | 1  | Ø  | 1  | 1     |
| d7       | 1   | 1     | 1     | \$   | 0       | 1     | Ø  | 1  | Ø  | 0  | 0     |

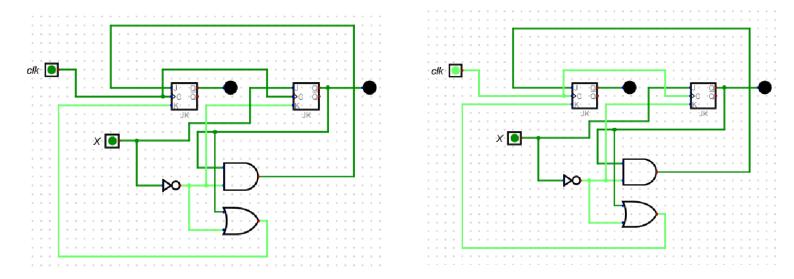
|                 | J1 için           |     |         |         | K1 için                             |
|-----------------|-------------------|-----|---------|---------|-------------------------------------|
| Q1 Q0<br>X<br>0 | 00<br><b>0</b>    | 01  | 11<br>Ø | 10<br>Ø | Q1 Q0<br>X 00 01 11 10<br>0 Ø Ø 1 1 |
| 1               | 0                 | 0   | Ø       | Ø       | 1 Ø Ø 1 0                           |
|                 | f=X^Q0<br>J0 için |     |         |         | f=X^+Q0<br>K0 için                  |
| Q1 Q0<br>X      | 00                | 01  | 11      | 10      | Q1 Q0<br>X 00 01 11 10              |
| 0               | 0                 | Ø   | Ø       | 0       | 0 Ø 1 1 'Ø                          |
| 1               | 4                 | Ø   | Ø       | 1       | 1 Ø 0 0 Ø                           |
|                 |                   | f=X |         |         | f=X^                                |

Bu veriler eşliğinde JK flip floplarımızın girişlerini bulmuş oluyoruz ve bu sonuçlara göre devreyi oluşturursak karşımıza şöyle bir devre çıkıyor:

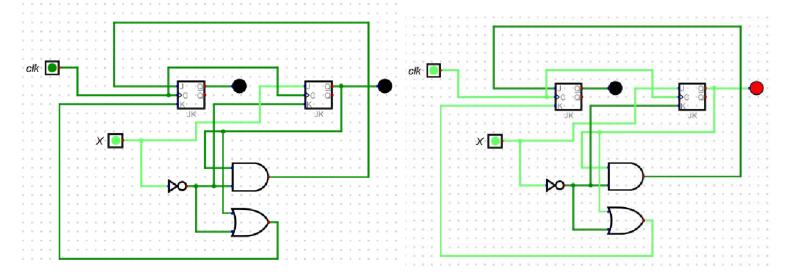


Şimdi adım adım devrenin çalışmasını inceleyelim:

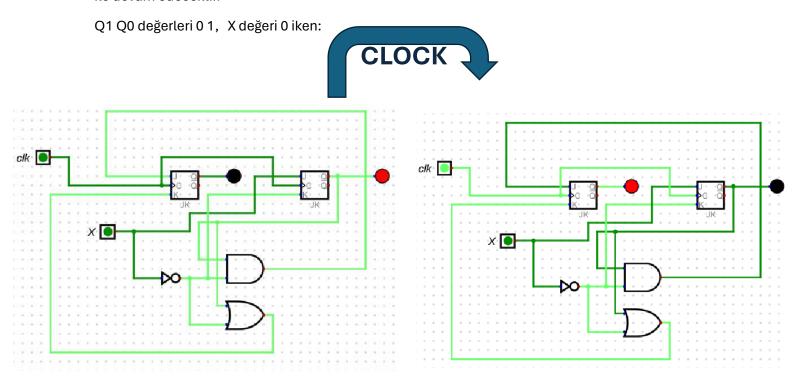
Q1 ve Q0 çıkışları 0 ve 0 değerlerinde iken X de 0 olunca clk tuşuna basınca durum diyagramına göre kendi üzerine dönmesi gerekiyor yani bir değişiklik olmayacak ve 0 0 yanmaya devam edecektir. Yani şifre için 1 beklemeye devam etme durumu. Soldaki led MSB biti sağdaki ise LSB.



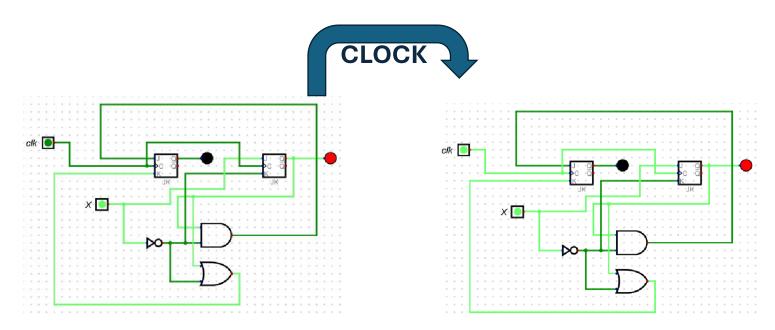
Şimdi de X 1 iken Q1 ve Q0 değerleri 0 0 olduğunda ne olduğuna bakalım. Burada da X 1 geldiği için artık şifrenin ilk 1 olan biti gelmiştir ve ikinci duruma geçilecektir yani 0 1 durumu.

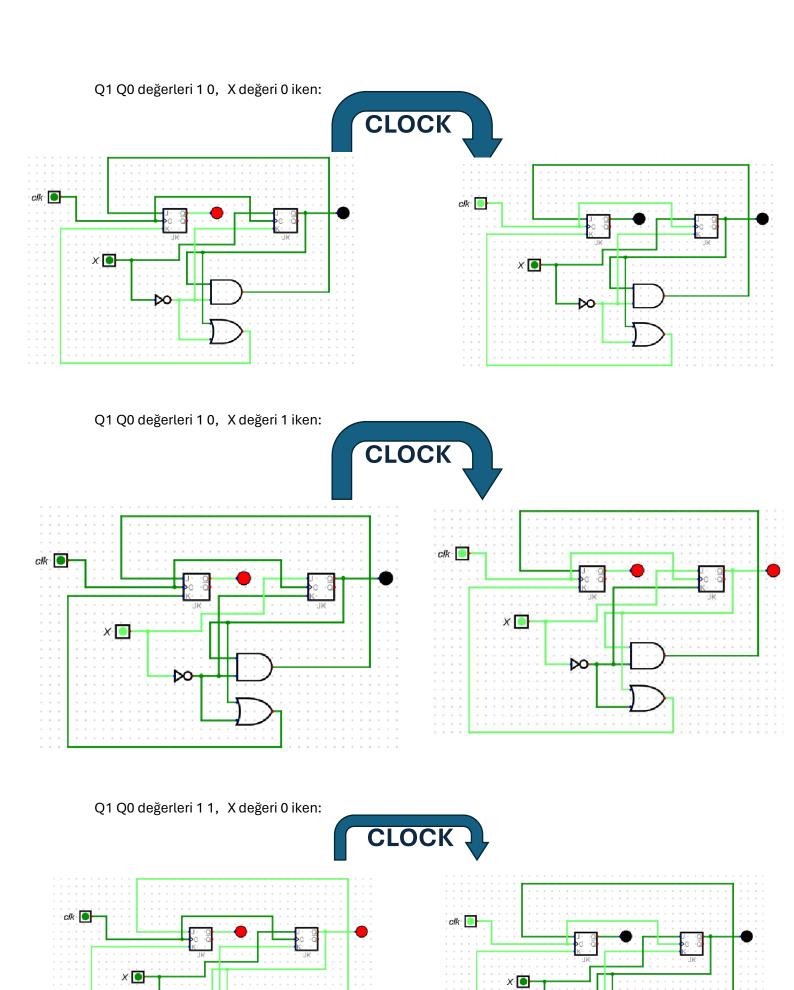


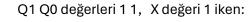
Mantık bu şekilde ilerlemektedir buradan sonra açıklama olmadan sadece değerler ve görseller ile devam edecektir.



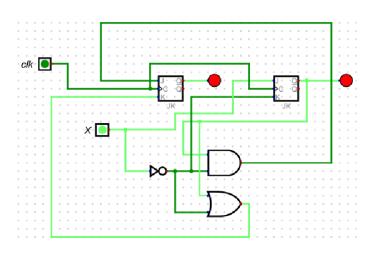
Q1 Q0 değerleri 0 1, X değeri 1 iken:

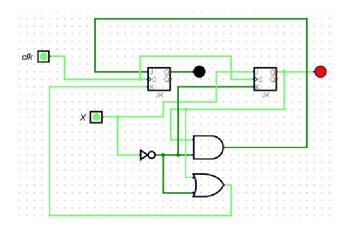




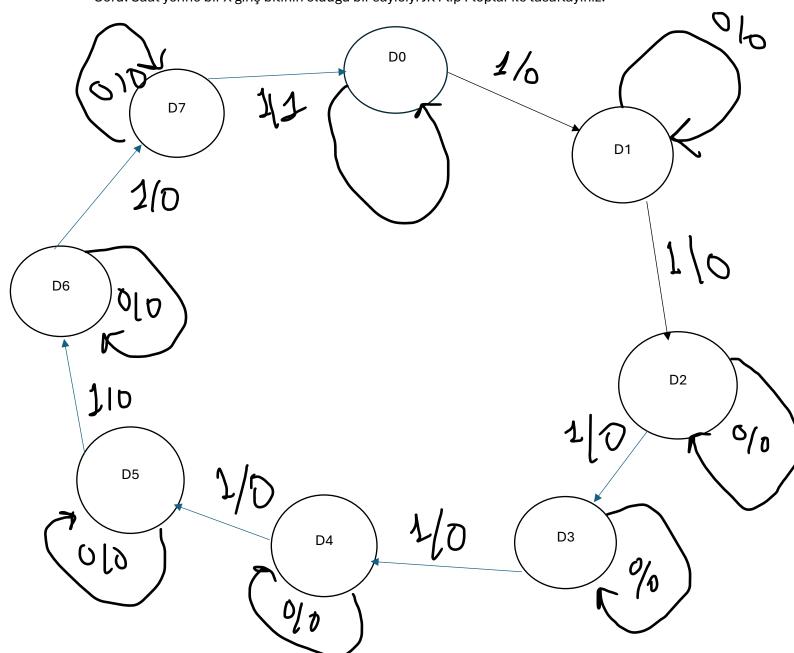








Soru: Saat yerine bir X giriş bitinin olduğu bir sayıcıyı JK Flip Floplar ile tasarlayınız.



İlk olarak devrenin kaç bitlik durum bilgisi olduğu belirlenmeli ve ardından durum tablosu çıkarılmalıdır. Durum diyagramı yukarda çizildiği gibidir. Durum sayısı k=8 olduğundan d= log2^8 bağıntısı uyarında 3 bitlik durum bilgisi vardır dolayısıyla 3 tane flip-flop kullanılmalıdır. Durumlar Q2, Q1, Q0 olarak adlandırılırsa durum tablosu şu şekilde olur:

| Simgesel | Ş  | imdi | ki | Giriş | Saat | Bi  | r Sonra | aki | F  | F2 | F  | F1 | F  | F0 |
|----------|----|------|----|-------|------|-----|---------|-----|----|----|----|----|----|----|
| Durum    |    | urur | n  |       |      | I   | Durum   |     |    |    |    |    |    |    |
| Adları   |    |      |    |       |      |     |         |     |    |    |    |    |    |    |
| di       | Q2 | Q1   | Q0 | Χ     | -    | Q2+ | Q1+     | Q0+ | J2 | K2 | J1 | K1 | JO | K0 |
| d0       | 0  | 0    | 0  | 0     | -    | 0   | 0       | 0   | 0  | Ø  | 0  | Ø  | 0  | Ø  |
| d0       | 0  | 0    | 0  | 1     | -    | 0   | 0       | 1   | 0  | Ø  | 0  | Ø  | 1  | Ø  |
| d1       | 0  | 0    | 1  | 0     | -    | 0   | 0       | 1   | 0  | Ø  | 0  | Ø  | Ø  | 0  |
| d1       | 0  | 0    | 1  | 1     | -    | 0   | 1       | 0   | 0  | Ø  | 1  | Ø  | Ø  | 1  |
| d2       | 0  | 1    | 0  | 0     | -    | 0   | 1       | 0   | 0  | Ø  | Ø  | 0  | 0  | Ø  |
| d2       | 0  | 1    | 0  | 1     | -    | 0   | 1       | 1   | 0  | Ø  | Ø  | 0  | 1  | Ø  |
| d3       | 0  | 1    | 1  | 0     | -    | 0   | 1       | 1   | 0  | Ø  | Ø  | 0  | Ø  | 0  |
| d3       | 0  | 1    | 1  | 1     | -    | 1   | 0       | 0   | 1  | Ø  | Ø  | 1  | Ø  | 1  |
| d4       | 1  | 0    | 0  | 0     | -    | 1   | 0       | 0   | Ø  | 0  | 0  | Ø  | 0  | Ø  |
| d4       | 1  | 0    | 0  | 1     | -    | 1   | 0       | 1   | Ø  | 0  | 0  | Ø  | 1  | Ø  |
| d5       | 1  | 0    | 1  | 0     | -    | 1   | 0       | 1   | Ø  | 0  | 0  | Ø  | Ø  | 0  |
| d5       | 1  | 0    | 1  | 1     | -    | 1   | 1       | 0   | Ø  | 0  | 1  | Ø  | Ø  | 1  |
| d6       | 1  | 1    | 0  | 0     | -    | 1   | 1       | 0   | Ø  | 0  | Ø  | 0  | 0  | Ø  |
| d6       | 1  | 1    | 0  | 1     | -    | 1   | 1       | 1   | Ø  | 0  | Ø  | 0  | 1  | Ø  |
| d7       | 1  | 1    | 1  | 0     | -    | 1   | 1       | 1   | Ø  | 0  | Ø  | 0  | Ø  | 0  |
| d7       | 1  | 1    | 1  | 1     | -    | 0   | 0       | 0   | Ø  | 1  | Ø  | 1  | Ø  | 1  |

J2 için

| Q0 X  | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-------|----|----|----|----|
| Q2 Q1 |    |    |    |    |
| 00    | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 01    | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 11    | Ø  | Ø  | Ø  | Ø  |
| 10    | Ø  | Ø  | 8  | Ø  |

K2 için

| Q0 X  | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-------|----|----|----|----|
| Q2 Q1 |    |    |    |    |
| 00    | Ø  | Ø  | Ø  | Ø  |
| 01    | Ø  | Ø  | Ø  | Ø  |
| 11    | 0  | 0  | 1  | Ø  |
| 10    | 0  | 0  | 0  | 0  |

f= Q1.Q0.X

f=Q1.Q0.X

J1 için

| Q0 X  | 00 | 01 | 11  | 10 |
|-------|----|----|-----|----|
| Q2 Q1 |    |    |     |    |
| 00    | 0  | 0  | (1) | 0  |
| 01    | Ø  | Ø  | Ø   | Ø  |
| 11    | Ø  | Ø  | Ø   | Ø  |
| 10    | 0  | 0  | 1   | 0  |

K1 için

| Q0 X  | 00 | 01 | 11 |  | 10 |
|-------|----|----|----|--|----|
| Q2 Q1 |    |    |    |  |    |
| 00    | Ø  | Ø  | Ø  |  | Ø  |
| 01    | 0  | 0  | 1  |  | 0  |
| 11    | 0  | 0  | 1  |  | 0  |
| 10    | Ø  | Ø  | Ø  |  | Ø  |
|       |    |    |    |  |    |

f= Q0.X

f= Q0.X

J0 için

| 00 | 01 | 11  | 10      |
|----|----|-----|---------|
|    |    |     |         |
| 0  | 1  | Ø   | Ø       |
| 0  | 1  | Ø   | Ø       |
| 0  | 1  | Ø   | Ø       |
| 0  | 1  | Ø   | Ø       |
|    | 0  | 0 1 | 0 (1 Ø) |

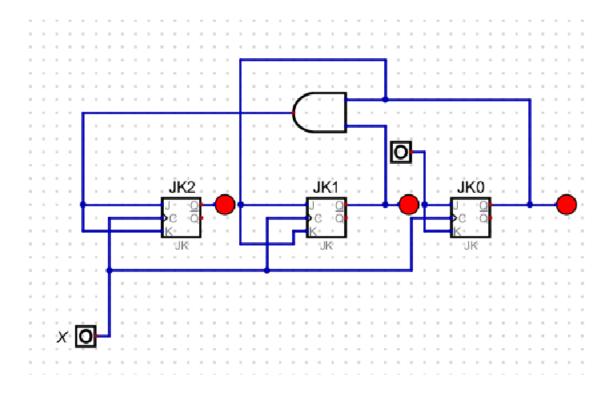
K0 için

| Q0 X  | 00 | 01 | 11 | 10 |
|-------|----|----|----|----|
| Q2 Q1 |    |    |    |    |
| 00    | Ø  | Ø  | 1  | 0  |
| 01    | Ø  | Ø  | 1  | 0  |
| 11    | Ø  | Ø  | 1  | 0  |
| 10    | Ø  | Ø  | 1  | 0  |

f= X

f= X

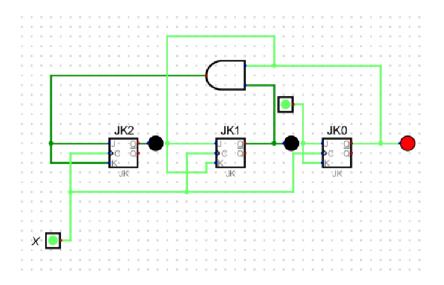
Bu çıktılara göre devreyi kurarsak şöyle bir çıktı elde ederiz:

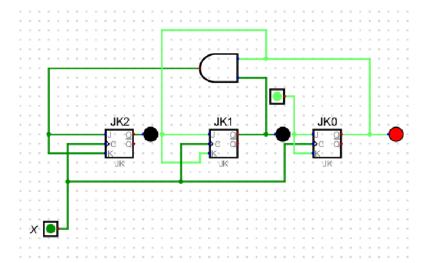


Clock yerine X girişi kullanılmıştır ve ledler soldan sağa doğru MSB den LSB ye doğru gitmektedir.

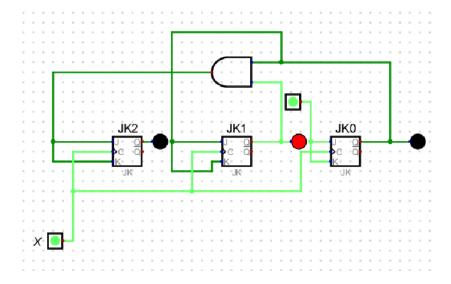
Her X in 1 olduğu durum için sayacın nasıl ilerlediğine adım adım bakalım:

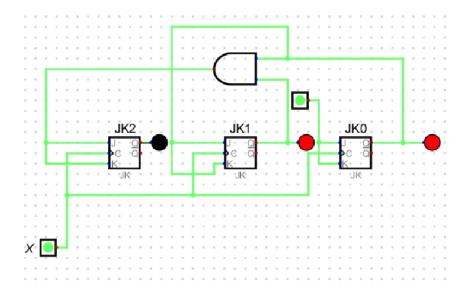
Her bir görsel X in durumu 0 iken 1 e geçirilince elde edilen görüntüdür. Daha sonra tekrar X üzerine tıklanınca 0 olmaktadır ve durum değişmemektedir. Tekrar X e basılıp değeri 1 yapılınca durum bir sonraki duruma geçmekte yani sayaç 1 artmaktadır.

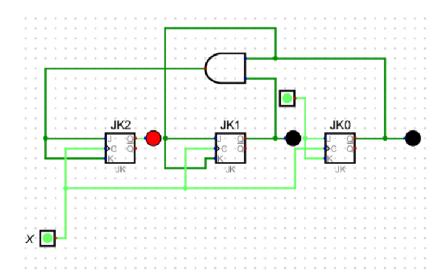


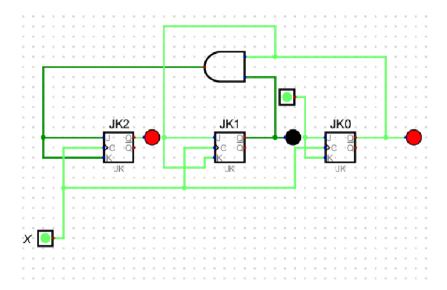


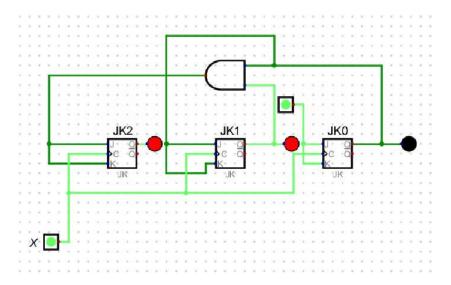
Yukarıda X 1 den 0 a geçirilince durum değişmemiştir. Bundan Sonraki her örnek iki adım şeklinde ilerlemektedir. Yani sadece sayının değiştiği kısımlar var.

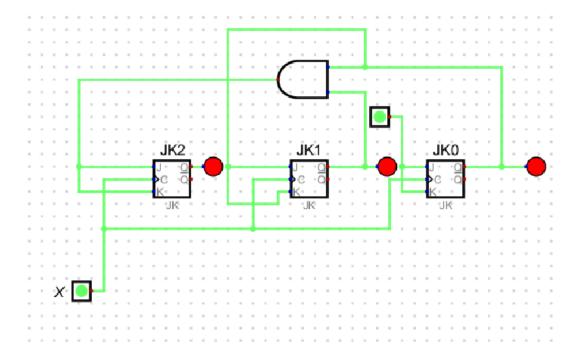












Burada da en son 7 sayısında 0 a dönüyor yani başa dönüyor. Durum diyagramında d7 nin d0 a dönmesi durumu.

