

Mantıksal Sistem Tasarımı – BLM 201

Hafta 4: Ardışık Devreler Bölüm I



Fenerbahçe Üniversitesi

Öğretim Elemanları

Öğretim Üyesi: Dr. Vecdi Emre Levent

Ofis: 311

Email: emre.levent@fbu.edu.tr

Asistan: Arş. Gör. Uğur Özbalkan

Ofis: 311

Email: ugur.ozbalkan@fbu.edu.tr

Ders Planı

- Ardışık Devreler

Ardışık Devreler

- Ardışık Devreler
 - *Ardışık devrelerde çıkış, sadece şu andaki girişlere değil, önceki girişlere de bağlıdır.*
 - Örnek: Bir toplama devresi ile yukarı doğru sayan sayaç
 - Flip-flop denen bir bit'lik hafıza birimi
 - Flip-flopların bir araya gelerek çoklu bit saklama alanı olan saklayıcılar (register)

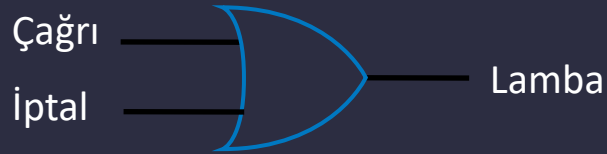
içermektedir.



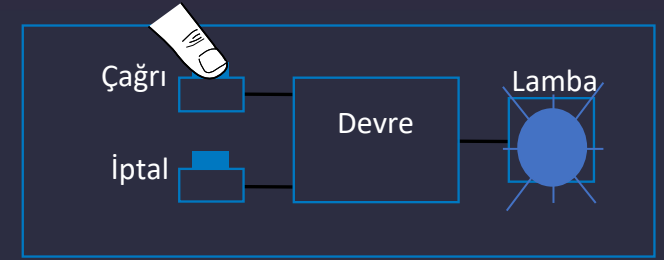
Ardışık Devreler

- Uçuş görevlisi çağrı butonu
 - Basıldığında, lamba tekrar basılana kadar aktif kalır.
 - Tekrar basıldığında lamba söner

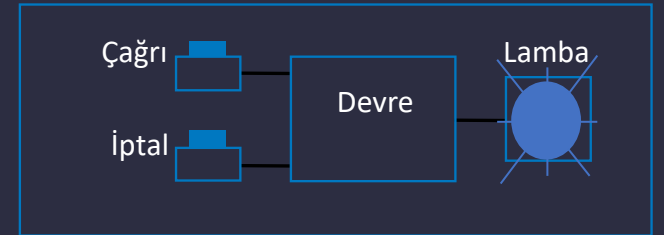
Kombinasyonel devreler ile yapılabilir mi?



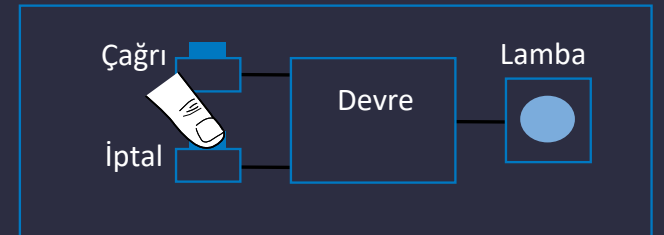
Çalışmayacaktır, çünkü lamba sadece çağrı basılı iken 1 olacaktır. Çağrı butonuna basılmadığında lamba 0'a dönecektir. İstenen davranış için devrenin önceki durumunu tutan bir saklayıcıya ihtiyaç vardır



1. Butona basıldı, ışık yandı



2. Buton bırakıldı, ışık yanmaya devam ediyor



3. İptal edildi, ışık söndü

Ardışık Devreler

Tutucu (Latch) Türleri

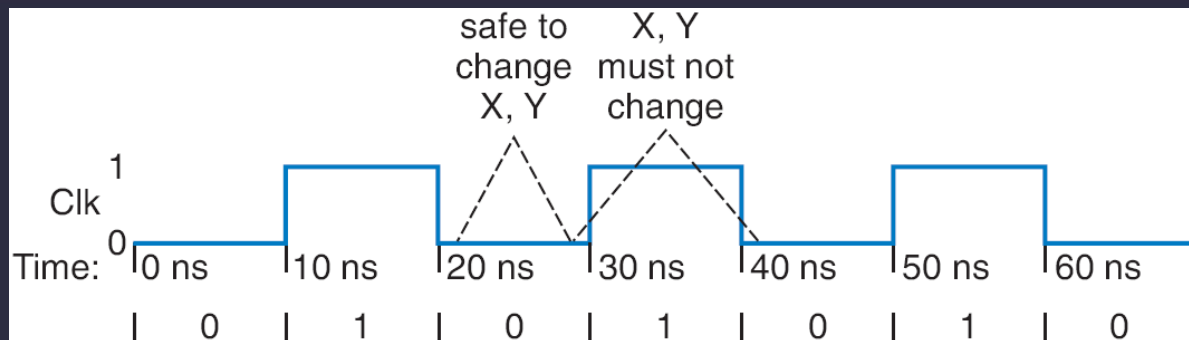
- *SR(Set-Reset) Latch*
- *D Latch*

Latch'ler level sensitive olarak çalışır.

- *D Flip Flop*

Flip flop'lar ise edge sensitive olarak çalışır.

Ardışık Devreler

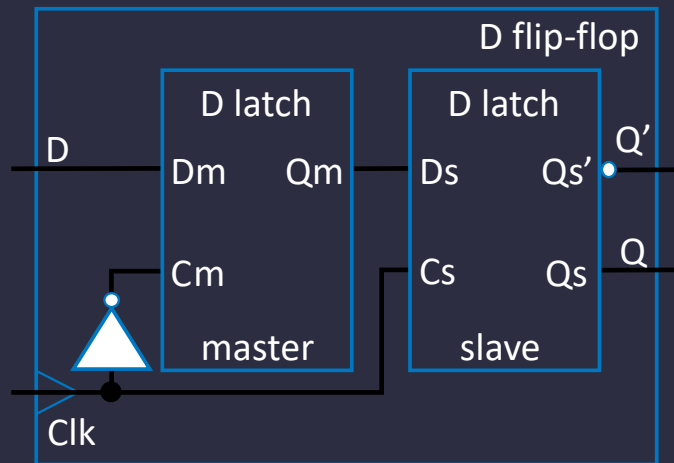


- **Clock Periyodu:** İki yükselen kenar arası geçen süre
 - Yukarıdaki sinyalin periyodu: 20 ns
- **Clock cycle:**
 - Bir zaman aralığında geçen yükselen kenar clock sayısı
- **Clock Frekansı:** 1/periyot
 - Yukarıdaki sinyalin periyodu = $1 / 20 \text{ ns} = 50 \text{ MHz}$

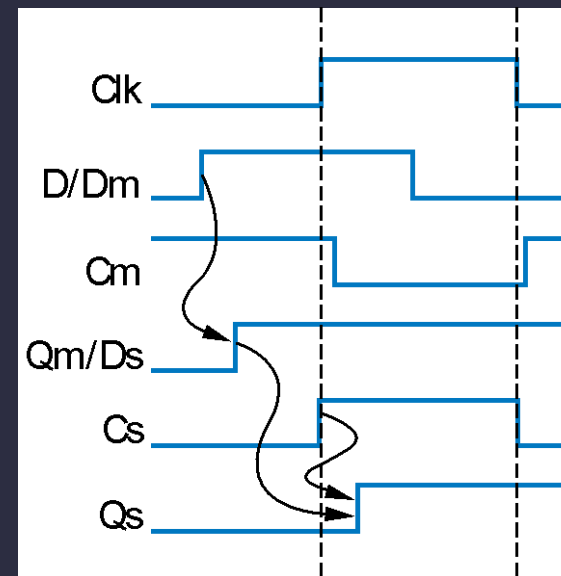
Freq	Periyot
100 GHz	0.01 ns
10 GHz	0.1 ns
1 GHz	1 ns
100 MHz	10 ns
10 MHz	100 ns

Ardışık Devreler

- **Flip-flop**: Dışarıdan gelen sinyali, kendisine gelen clock'un yükselen kenarında örnekler
- Tasarım örneği– master-slave
 - 2 D latch kullanılır.

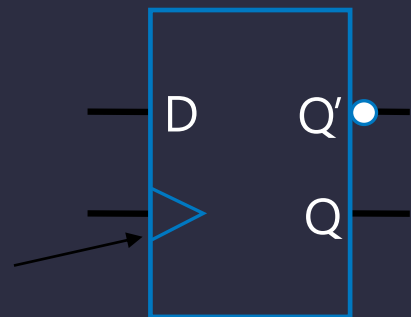


Yükselen Kenarlar

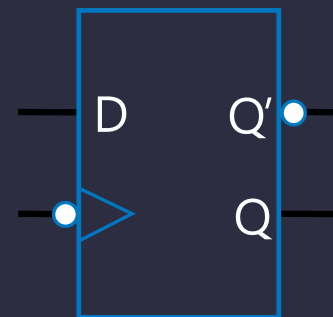



Ardışık Devreler

Üçken, clock girişini ifade etmektedir



Yükselen Kenarlı aktif olan flip flop gösterimi



Düşen Kenarlı aktif olan flip flop gösterimi

Yükselen Kenarlar
(Positive Edge)

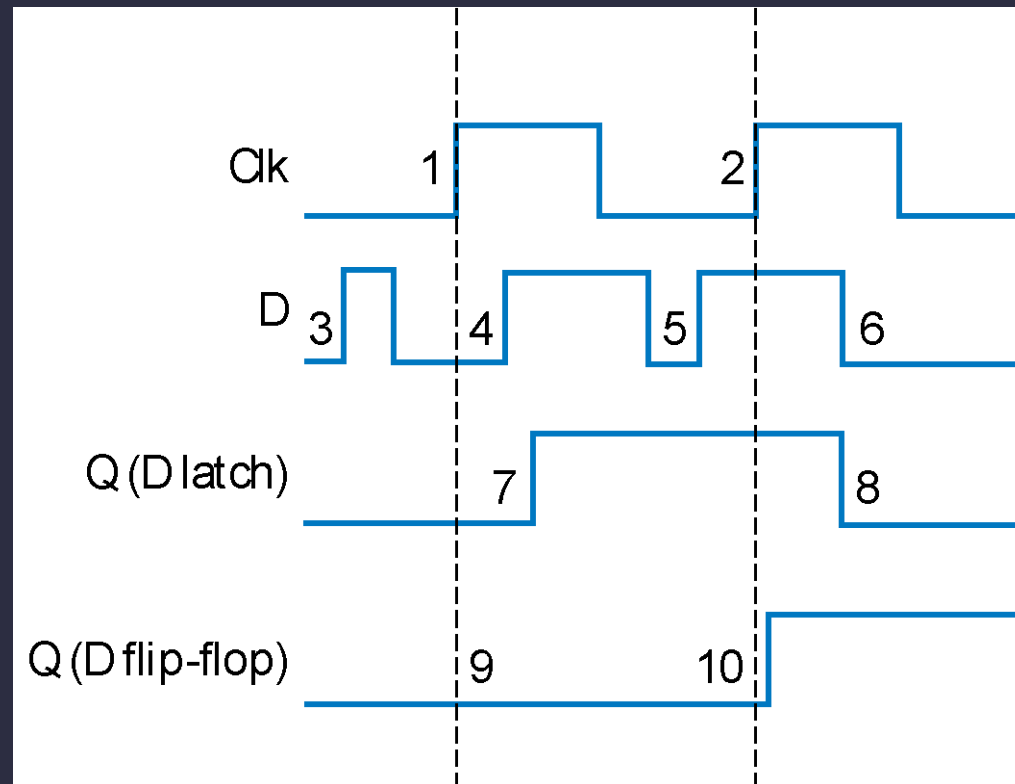


Düşen Kenarlar
(Negative Edge)



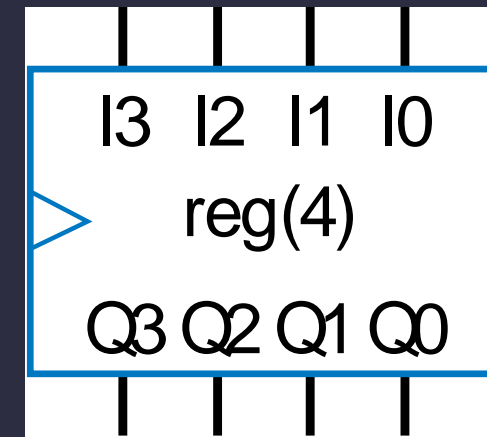
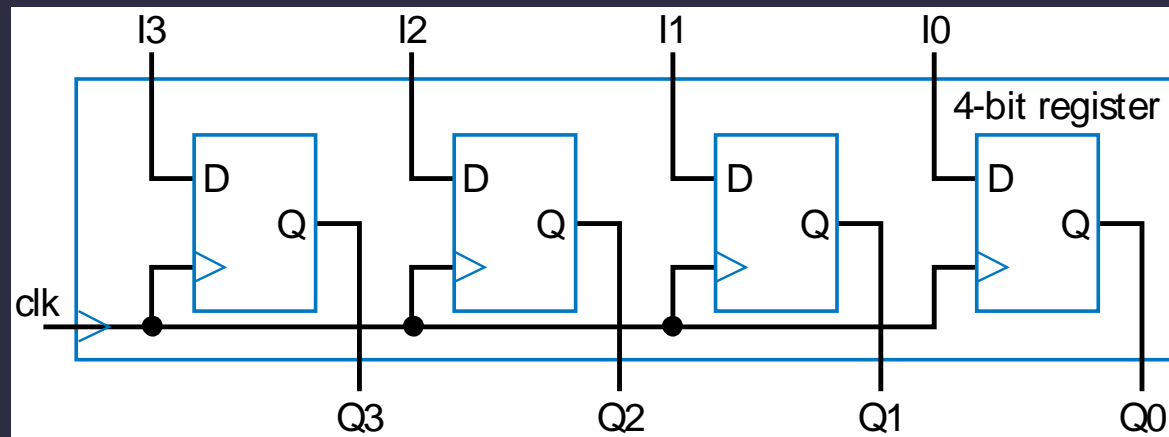
Ardışık Devreler

- D latch
- D flip flop



Ardışık Devreler

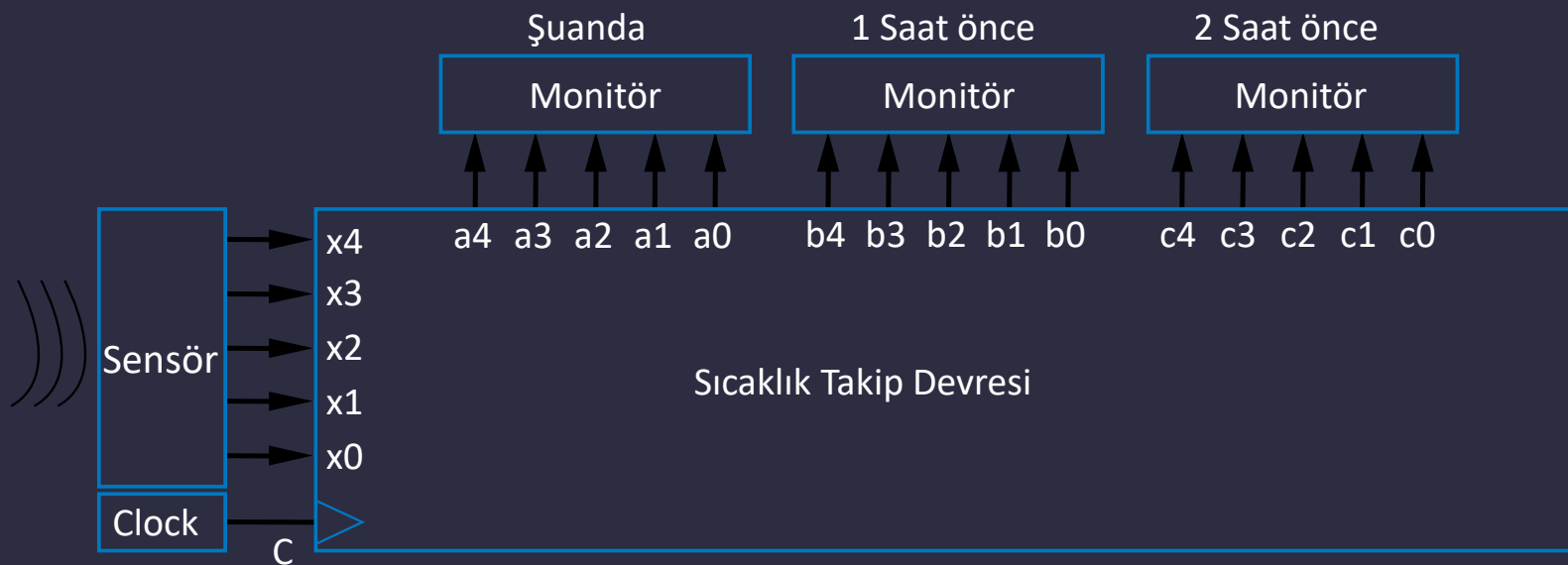
- Birden çok bit tutulma ihtiyacı olduğunda, D flip flop'lar bir arada kullanılır.
 - Örneğin 4 bitlik bir sayının tutulma ihtiyacı olduğunda
- Çoklu flip flopların bir arada tutulduğu yapıya **Register** denmektedir.



Ardışık Devreler

- Sıcaklık Devresi

- Sıcaklık sensörü 5 bitlik çıktı vermektedir.
- Clock'un periyodu 1 saattir. (Oldukça yavaş bir clock)
- Her clock yükselen kenarda kayıt alıp monitöre gösteren bir devre yapılmaktadır.



Ardışık Devreler

- 5bitlik saklayıcılar

