

Bilgisayar Mühendisliğine Giriş – BLM 101

Hafta 5: Dijital Mantık Yapıları: Kombinasyonel Devreler, Kayıt Elemanları, Bellek Konsepti



Fenerbahçe Üniversitesi

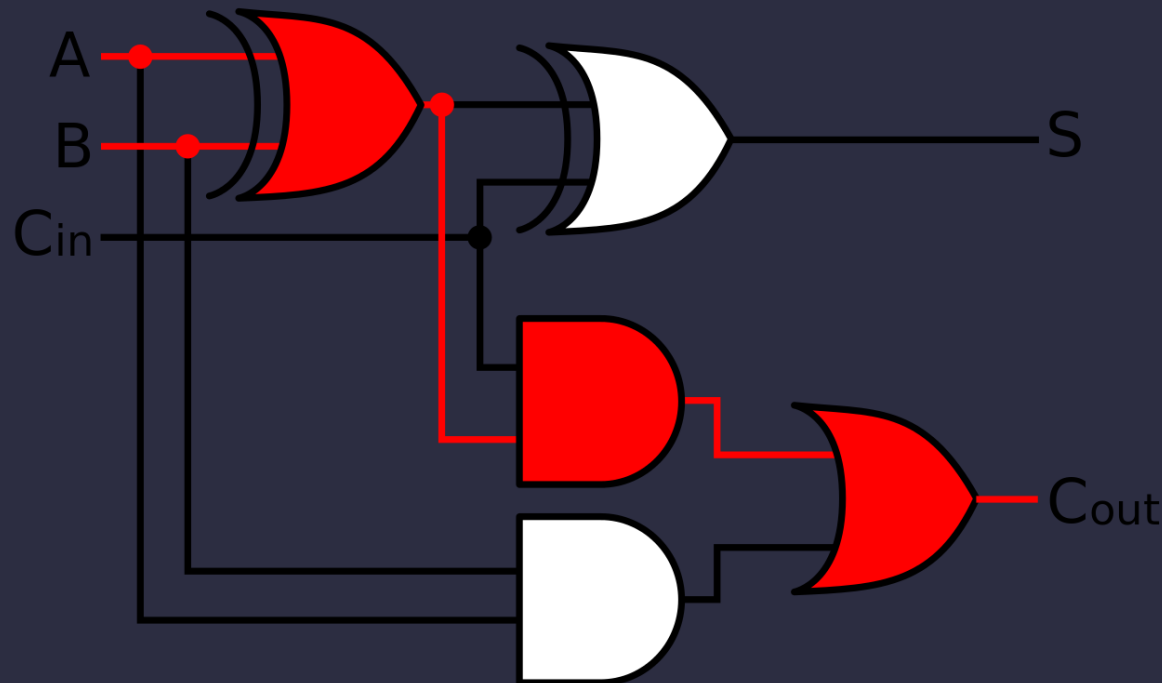
5. Hafta İçeriği

- Kombinasyonel Devreler (Combinational Circuits)
 - Çözücü (Decoder)
 - Seçici (Multiplexer)
 - Tam Toplayıcı (Full Adder)
 - Mantıksal Tamamlama (Logical Completeness)
- Basit Kayıt Elemanları
 - R-S Tutucu (Latch)
 - D Tutucu (Latch)
 - Saklayıcılar (Registers)
- Bellek Konsepti
 - Adres Uzayı (Address Space)
 - Adreslenebilirlik (Addressability)
 - 2^2 3 bit Bellek

Mantık Kapılarından, Kontrol Ünitelerine

- *Kombinasyonel Devreler*

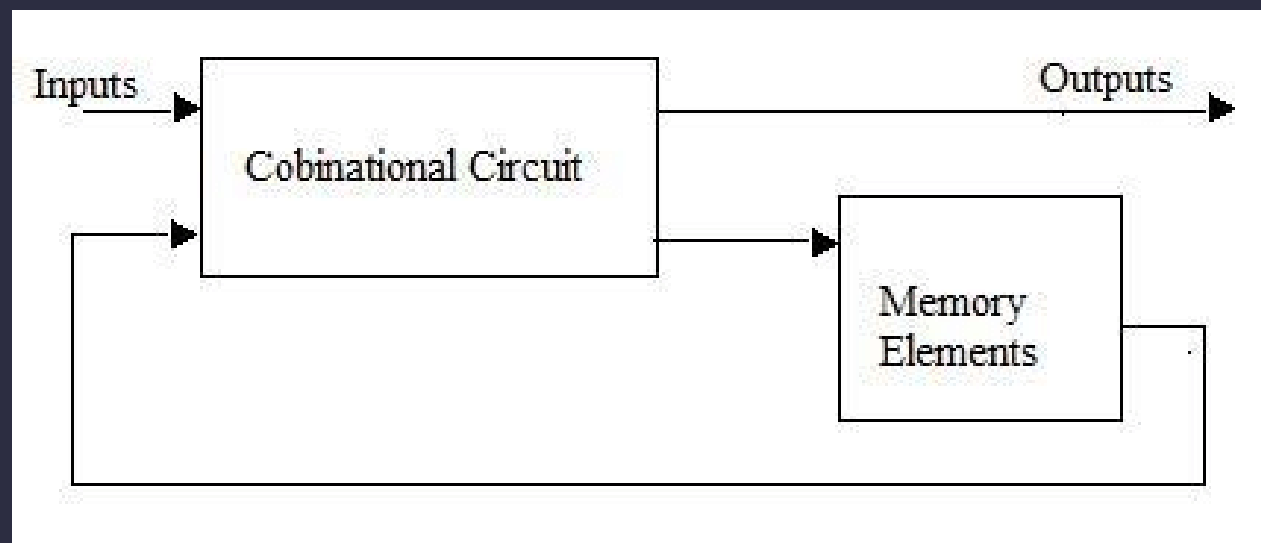
- Devrenin çıktısı, o anki girişe bağlıdır.
- Devrenin çıktı verme gecikmesi, devredeki en uzun yol'a bağlıdır.



Mantık Kapılarından, Kontrol Ünitelerine

- *Ardışık Devreler*

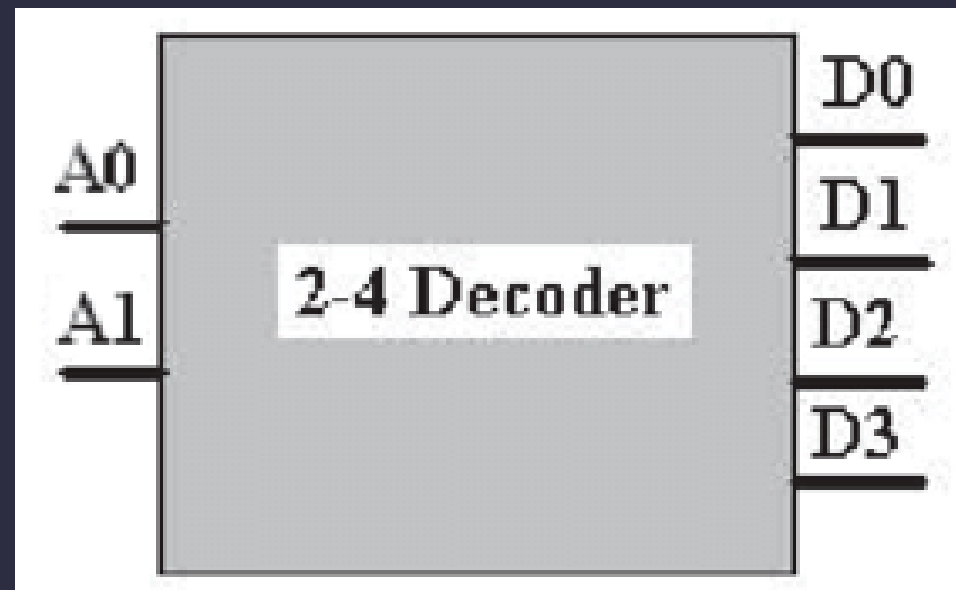
- Çıkış hem şu anki girişe ve bellekteki değerlere bağlıdır.
- Devrenin bazı çıktıları bellekte saklanarak yeniden kullanılır.
- Detaylarına önümüzdeki hafta gireceğiz.



Çözücü (Decoder)

- n giriş, 2^n çıkış
 - Her bir çıkış sadece tek bir durumda 1 olur

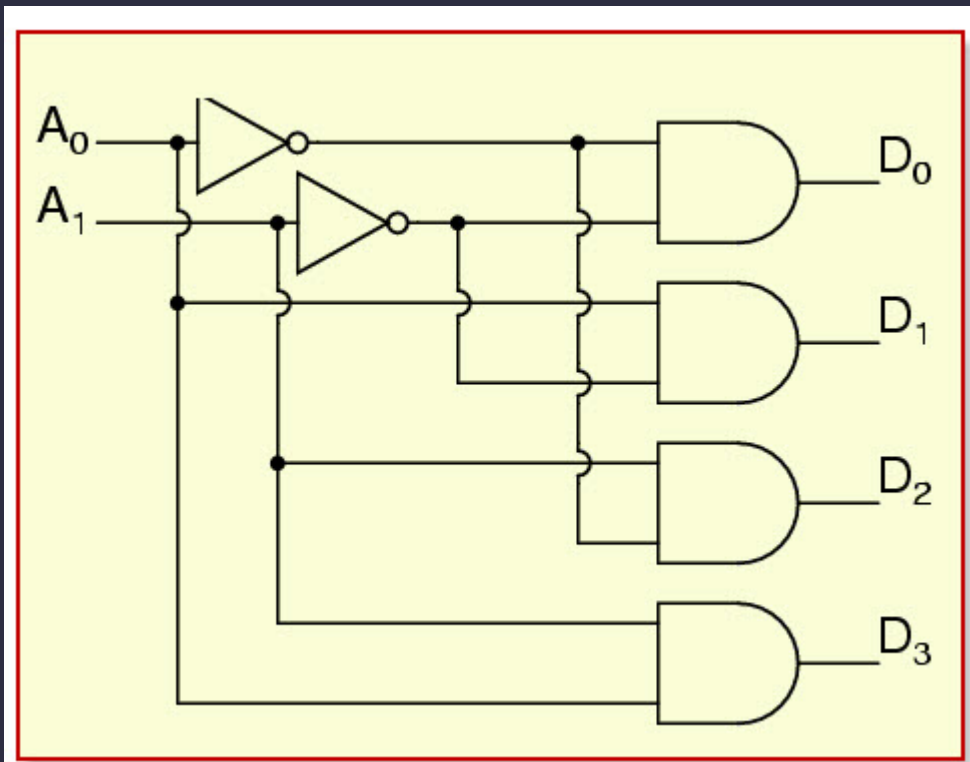
*2-bit
çözücü*



Çözücü (Decoder)

- n giriş, 2^n çıkış
 - Her bir çıkış sadece tek bir durumda 1 olur

2-bit
çözücü

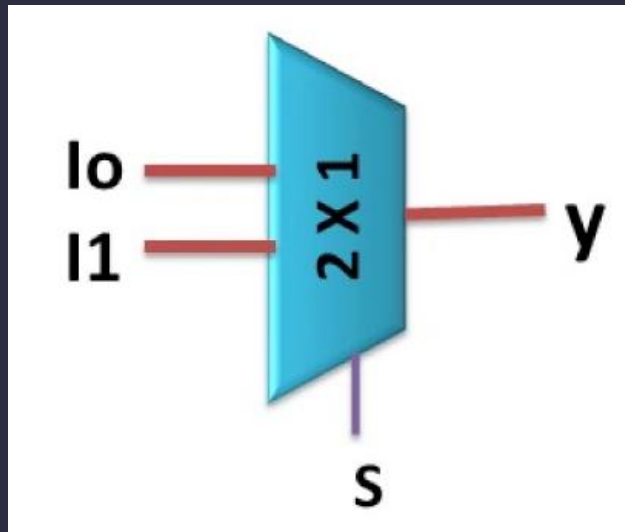


Truth Table

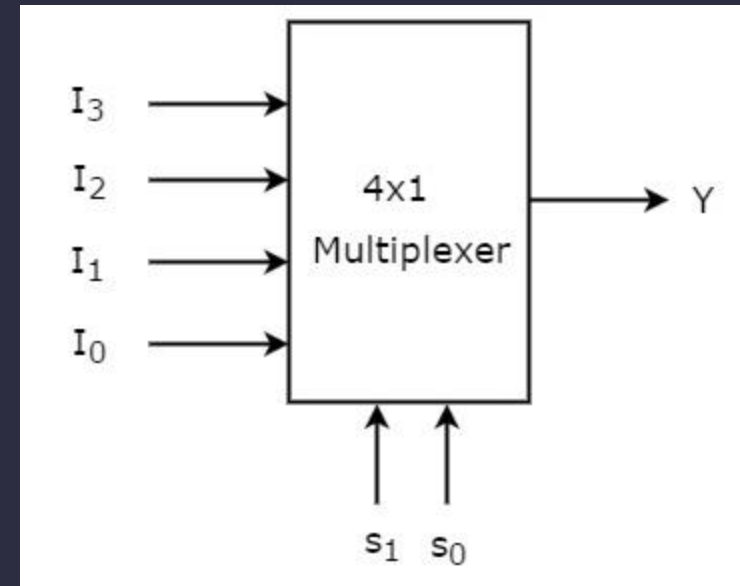
A_1	A_0	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0

Seçici (Multiplexer - MUX)

- n -bit seçme, 2^n giriş ve tek çıkışı bulunmaktadır.
 - Seçme bitine göre, girişteki değer çıkışa aktarılmaktadır.



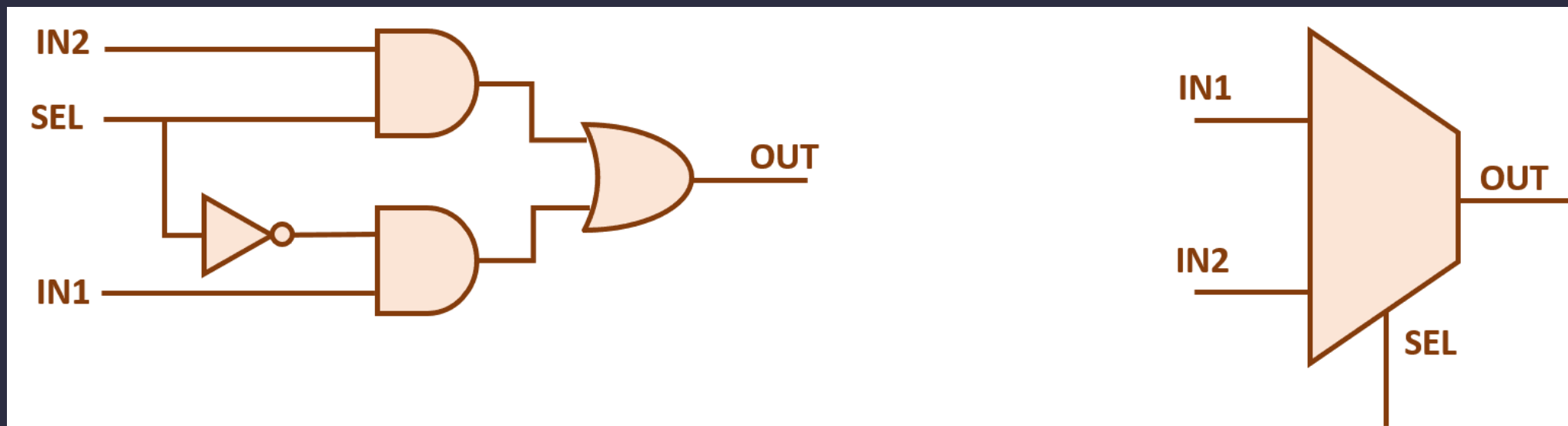
2-1 MUX



4-1 MUX

Seçici (Multiplexer - MUX)

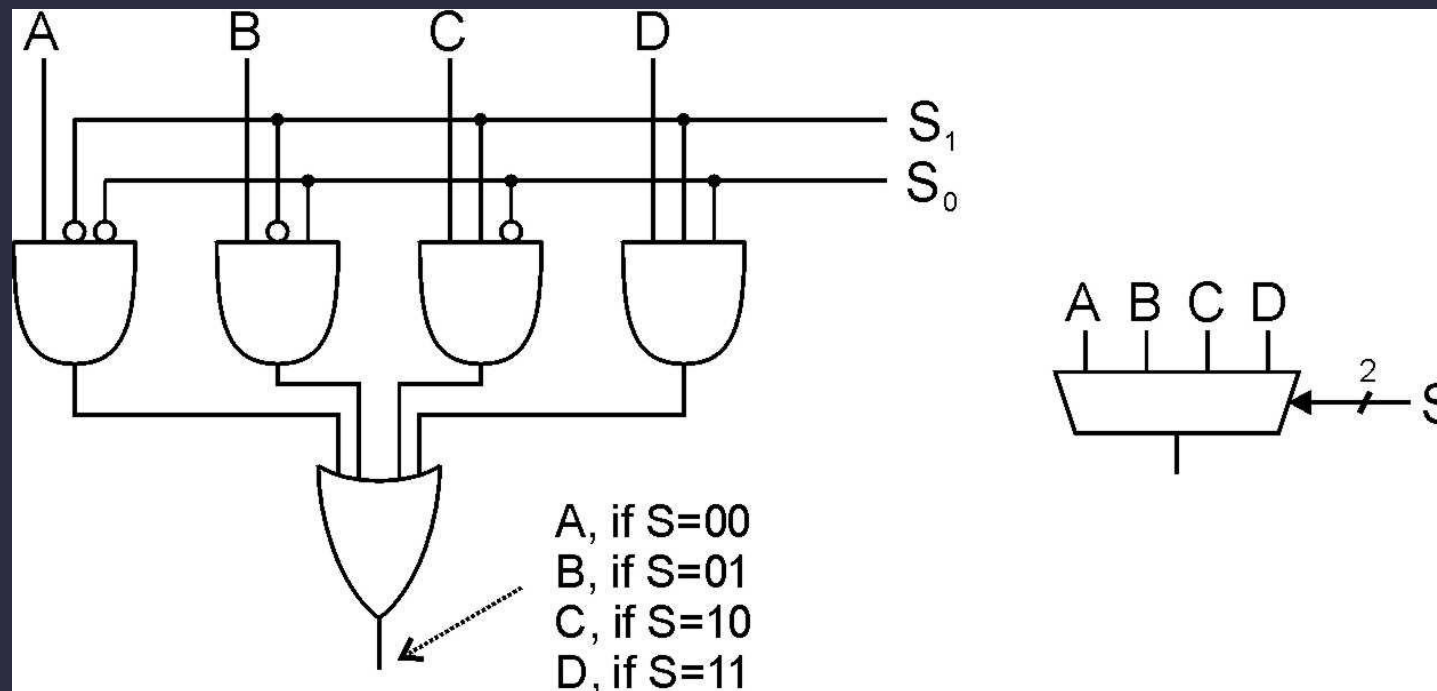
- n -bit seçme, 2^n giriş ve tek çıkışı bulunmaktadır.
 - Seçme bitine göre, girişteki değer çıkışa aktarılmaktadır.



2-1 MUX

Seçici (Multiplexer - MUX)

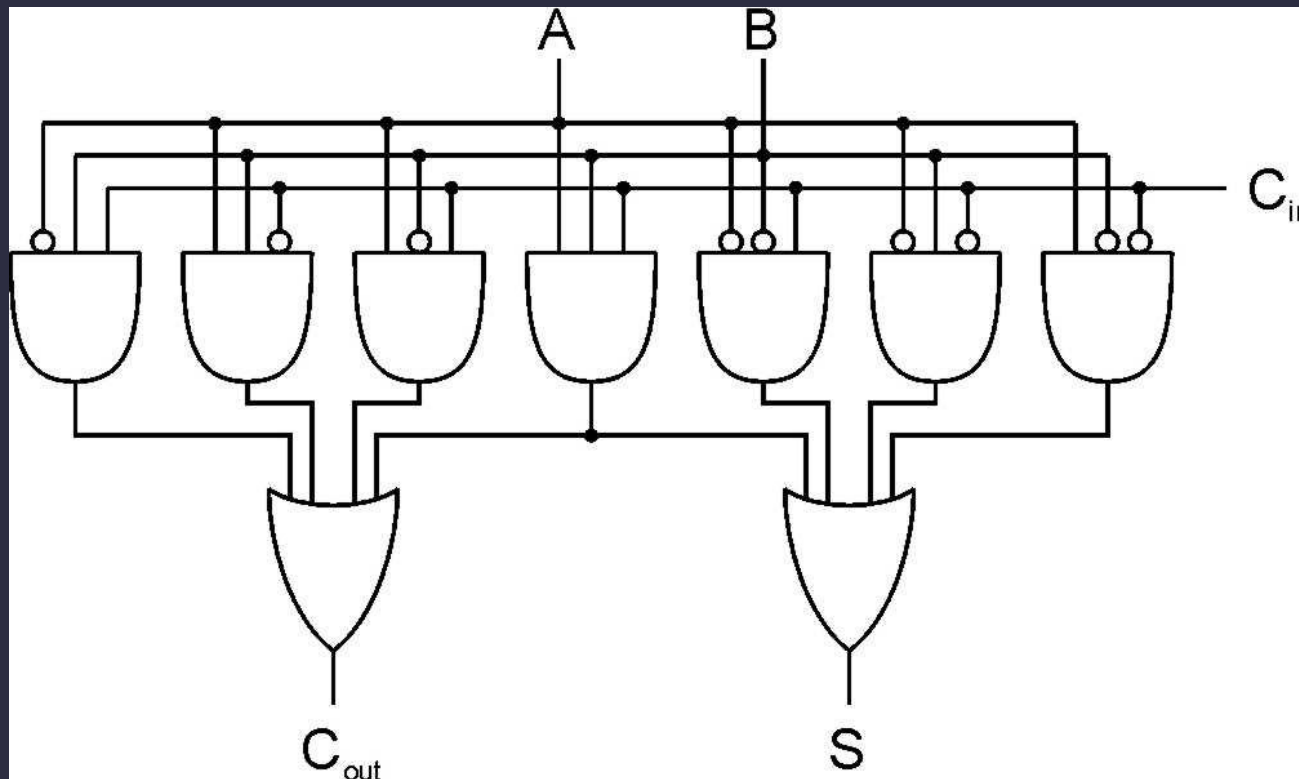
- n -bit seçme, 2^n giriş ve tek çıkışı bulunmaktadır.
 - Seçme bitine göre, girişteki değer çıkışa aktarılmaktadır.



4-1 MUX

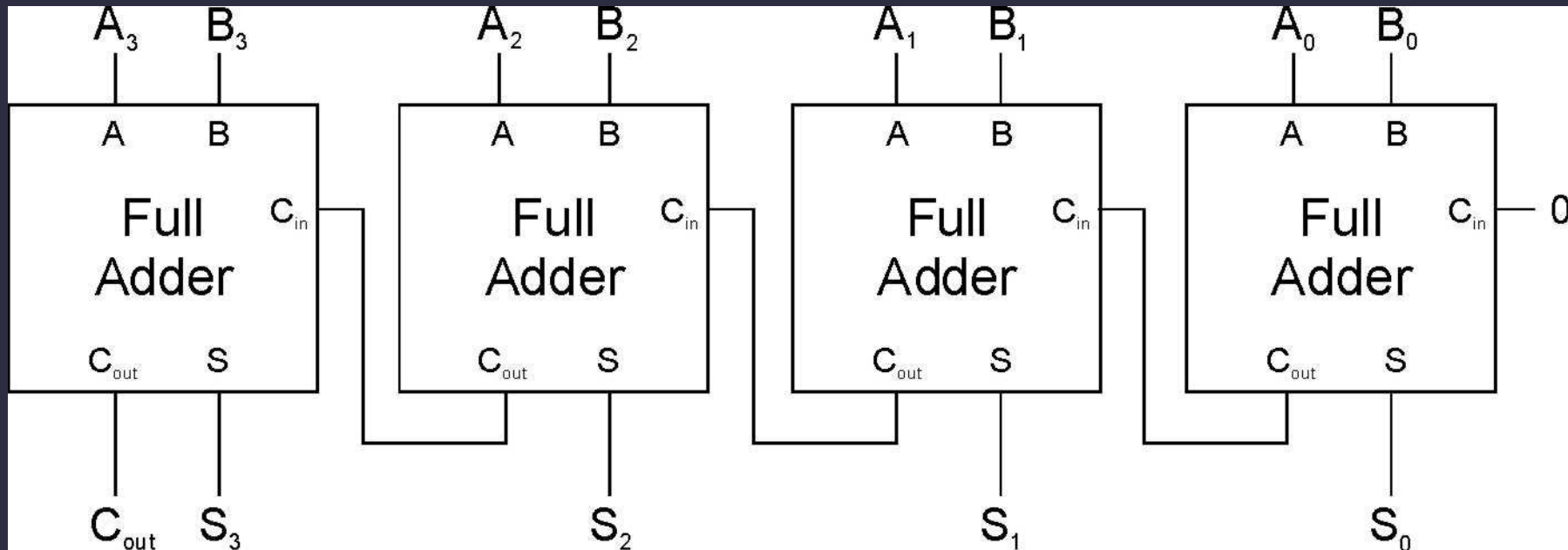
Tam Toplayıcı (Full Adder)

- İki bit (A ve B) ve bir elde girişi (C_{in}) alarak, bir bitlik toplam (S) ve elde (C_{out}) üretir.



A	B	C_{in}	S	C_{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

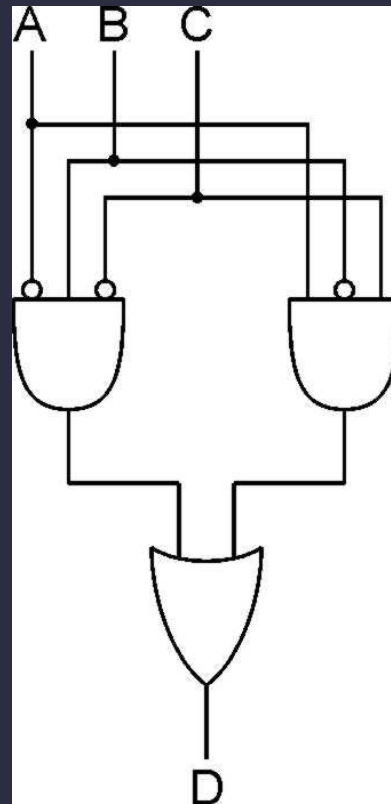
4 bitlik Toplayıcı



Diğer Devreler

- Herhangi bir devre, Ve, Veya ve Değil kapıları ile ifade edilebilir.

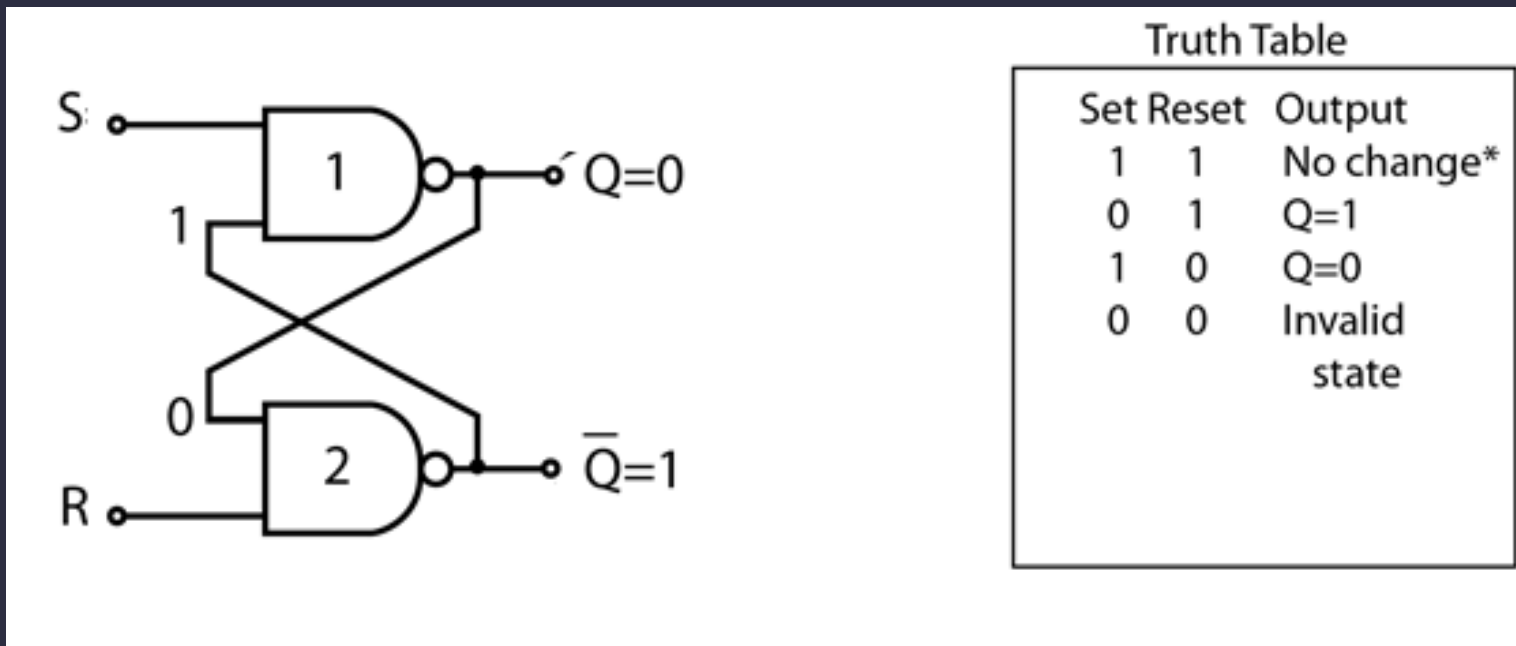
A	B	C	D
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0



- Doğruluk tablosunda (truth table) 1 ile ifade edilen bölgeleri, Ve kapısı ile ifade edin.
- Ve kapılarını veya kapısı ile birleştirin

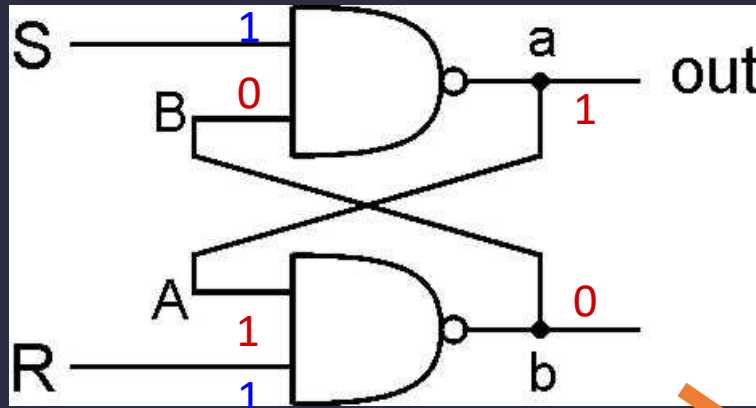
R-S Tutucu (Latch): Basit Saklama Elemanı

- R “reset” veya “silme” işlemi için kullanılır – Çıkışı 0 yapar.
- S (Set) ayarlamak için kullanılır – Çıkışı 1 yapar.

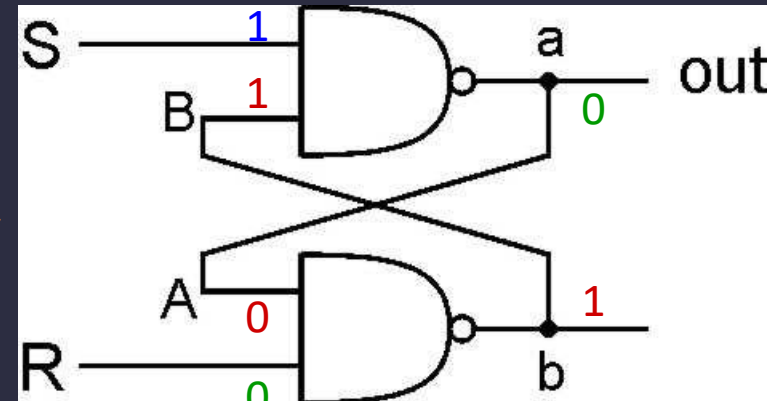


R-S Turucu Resetleme

- İlk durumda çıkış (out) 1 olarak başlasın, ve R (Reset) girişi 0 lansın.

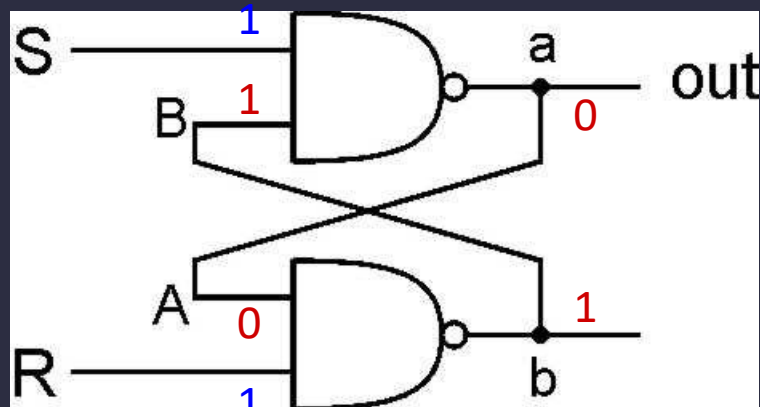


Çıkış 0 oldu

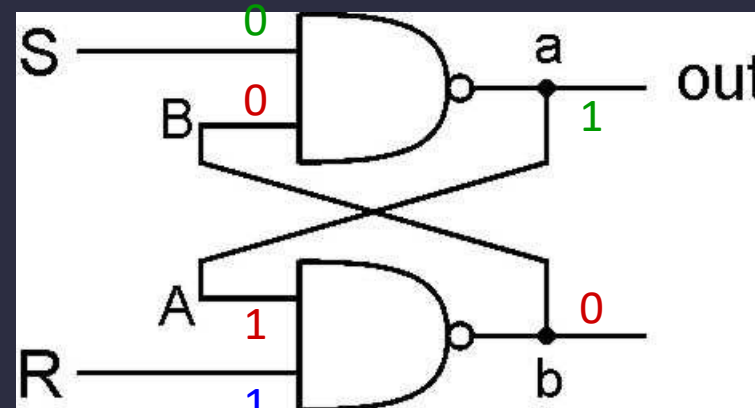


R-S Tutucu Ayarlama

- Out= 0 başlasın ve S'i 0'a indirelim.



Çıkış 1 oldu

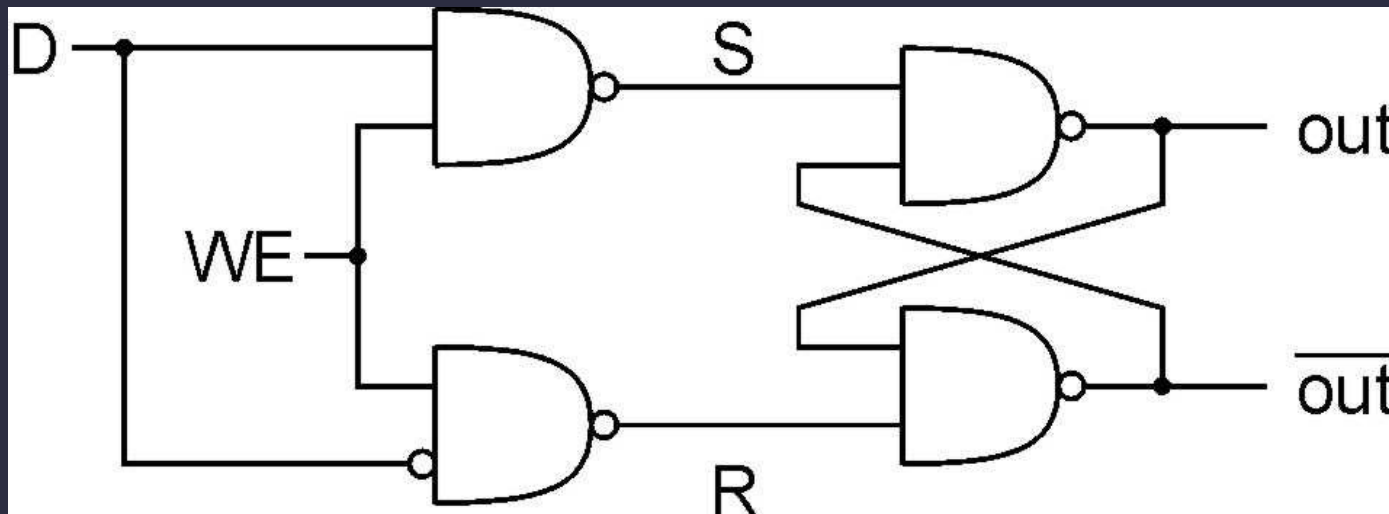


R-S Tutucu Özeti

- $R = S = 1$
 - Önceki değeri tutar
- $S = 0, R=1$
 - Çıkışı 1 yapar
- $R = 0, S = 1$
 - Çıkışı 0 yapar
- $R = S = 0$
 - Her iki çıkışı da 1 yapar
 - *Kullanılmaması bir durumdur.*

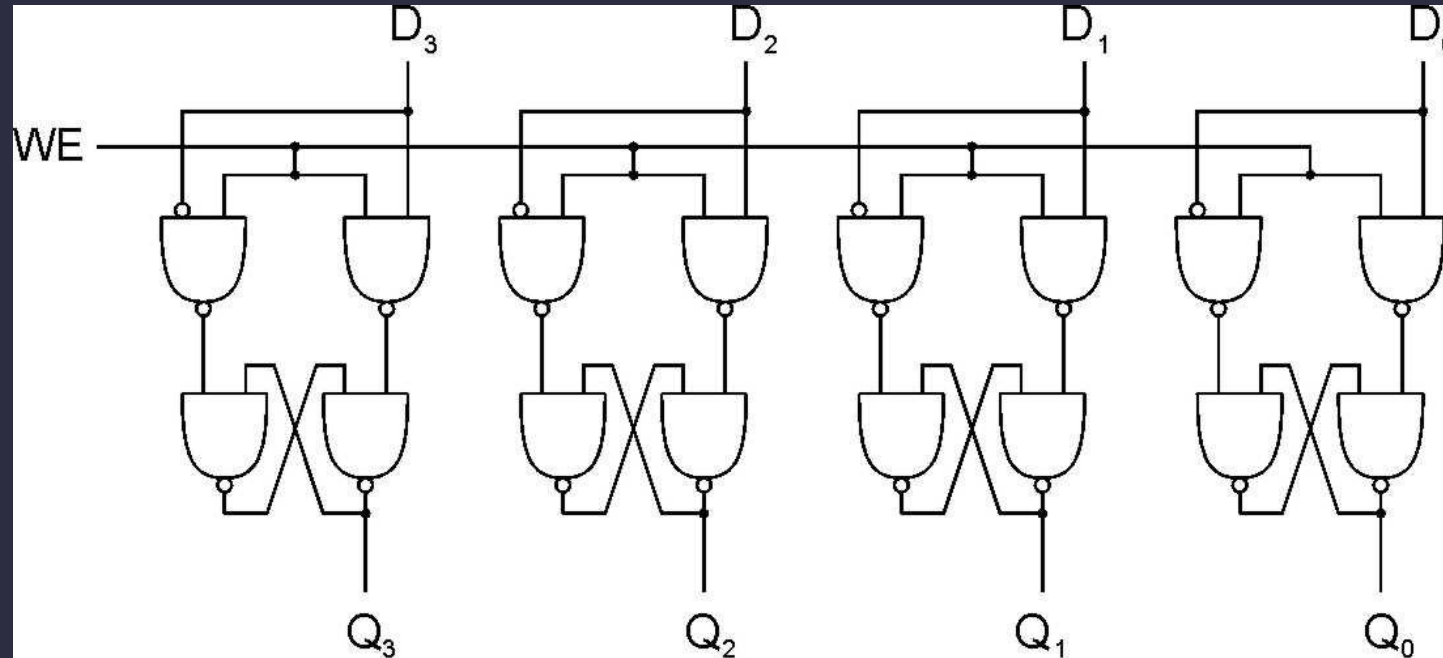
D Tipi Tutucu (D-Latch)

- İki girişi vardır. Bunlar; D (data) ve WE (Write Enable)
 - WE = 1, D girişindeki değeri içerisine alır.
 - $S = \text{NOT}(D)$, $R = D$
 - WE = 0, önceki değerini tutar.



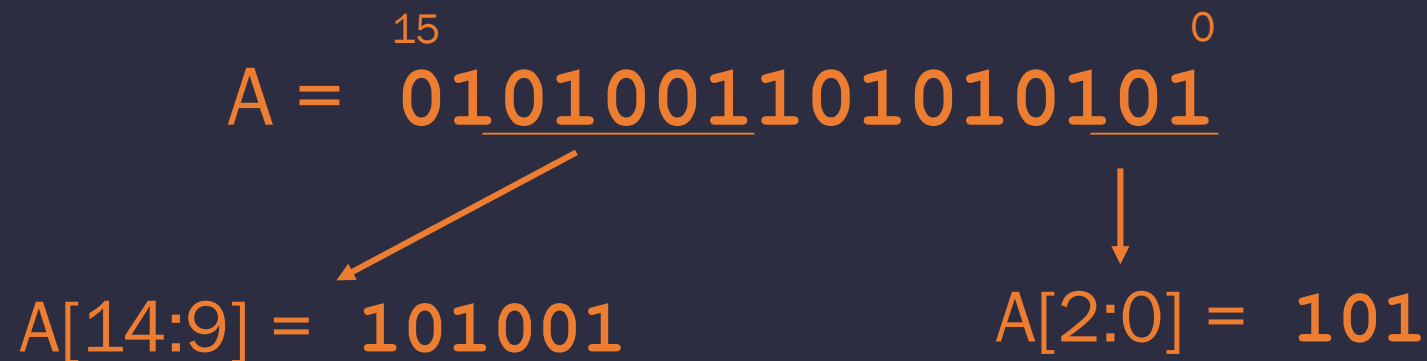
Saklayıcılar

- Bir veya birden çok bitin saklanması için kullanılırlar.
 - D tipi tutucu (latch) kullanılır.
 - WE (Write Enable) sinyali 1 olduğunda, D girişindeki değer, saklayıcının içerisine alınmış olur.



Birden Çok Bit'in Saklanması

- Köşeli parantezler kullanılarak ifade edilir, $A[l:r]$, l'den r bitine kadar olan bölgeyi gösterir.
- Soldan sağa doğru ifade edilir.



Bellekler

- *k adet bölgeden oluşan, her bir bölge m bit olan toplamda kxm bitlik bir saklama alanına sahiptir.*

Adres Uzayı (Address Space):

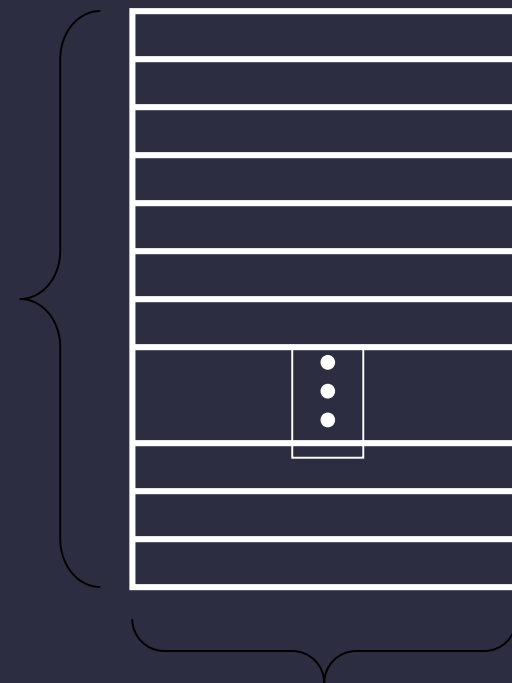
Bulunan bölge sayısıdır, k

Alan Genişliği:

Bir bölgedeki alanın bit genişliğidir, m

$k = 2^n$
bölge

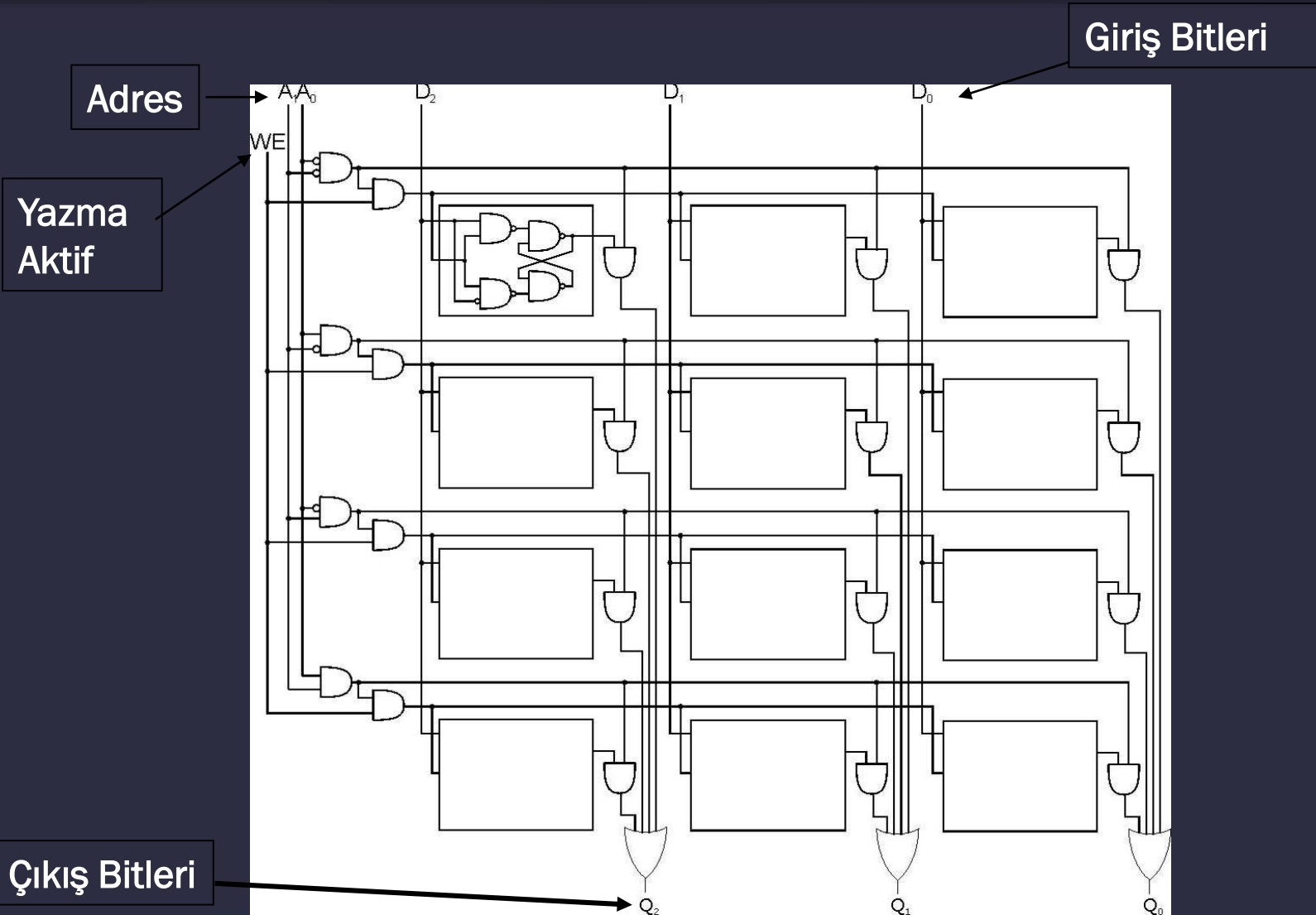
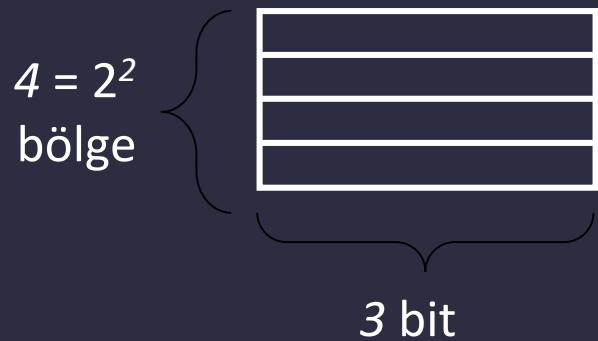
m bit



$2^2 \times 3$ Bellek Örneği

Bellekte giriş ve çıkışlar

- Adres
- Giriş Bitleri
- Yazma Aktif
- Çıkış bitleri



Diğer Bellekler

- İki basit **RAM** (Random Access Memory) belleği bulunur.
- **Statik RAM** (SRAM)
 - Hızlı çalışır, küçük alanlara sahiptir.
- **Dinamik RAM** (DRAM)
 - Yavaş çalışır, saklama alanı geniştir. Güç tüketimi yüksektir. Periyodik olarak tutulan verinin tekrar kendi üzerine yazılması gerekmektedir. Bu işleme tazeleme (Refresh) denmektedir.
- Yazılamayan bellek türüne ROM (Read Only Memory) denmektedir. Flash, EPROM gibi bellek türleri örnek verilebilir.