

# Mantık Devresi

# Yapalım...

Elektronik devreler, çoğunlukla belli koşullar oluştuğunda daha önceden planlanmış bir görevi yerine getirmek üzere kullanılırlar. Örneğin, bir asansörü kontrol eden elektronik devreyi ele alalım. Asansörün hareket edebilmesi için öncelikle asansörün kat düğmesine basılması gerekir. Bu iki şekilde olabilir; ya asansörün içinde bulunan kişi herhangi bir kat düğmesine basar ya da dışarıda ve başka katta olan biri asansörü kendi katına çağırır. Ayrıca asansörün kapısının kapalı olması gerekir. Çünkü kapısı açıkken asansörün hareket etmesi tehlikelidir. Bir elektronik devre, tüm bu durumları kontrol etmeli ve uygun koşullar oluştuğunda asansörü harekete geçirmelidir. Bu tip devrelere "mantık devresi" denir.

## İkilik sayı sistemi ve mantık aritmetiği...

İlk olarak eski bilgilerimizi kısaca gözden geçirelim. Bilgisayarda depolanan bilgilerin, ardi ardına sıralanmış "1" ve "0" rakamlarından oluştuğunu artık hepimiz biliyoruz. Herhangi bir sayıyı "1" ve "0" rakamlarını kullanarak nasıl yazacağımızı ikilik sayı makinesi yaparken görmüştük. Bunları bit olarak adlandırmıştık. Bitlerin bir görevi de bilgisayar ve mantık devrelerinde karar verme işlemlerini gerçekleştirmektir. "1" olarak adlandırılan bite "doğru", "0" olarak adlandırılan bite "yanlış" da denir.

Asansörün kapısının kapanması, dışarıdan ve içeriden düğmeye basılması gibi durumlar, mantık devresine "doğru" veya "yanlış" sinyali olarak ulaşır. Karar verme sürecinde bitler bir dizi işlemde geçer. Bu işlemlerin sonucu "doğru" çıktığında asansör hareket eder. Şimdi bu işlemlere bir göz atalım.

## Bitler ve kapılar...

Bilgisayarların ve elektronik devrelerin karar verme işleyişini gerçekleştiren en temel öğeler "kapı"lardır. Buradaki "kapı", giren bitlerin durumuna göz atan ve çıkışa başka bir bit yollayan elektronik bir devre. İngilizce'de buna "gate" deniyor.

## "Veya" kapısı

Asansörün hareket etmesi için "dışarıdan birinin asansörü çağırması gerekir veya içerideki birinin düğmeye basması gerekir. Bu iki koşuldaki biri gerçekleşince sonuç "doğru" olur. Devre, şu soruları sorar: "Dışarıdan biri asansörü çağırıyor mı?" "İçerideki kişi düğmeye bastı mı?". Bunların her biri "doğru"

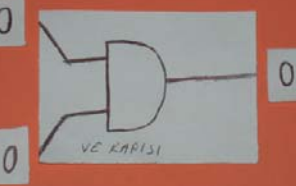
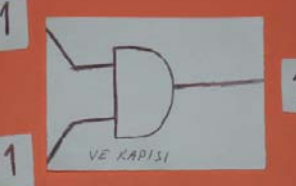
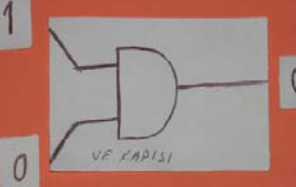
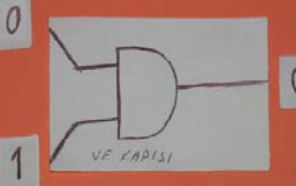
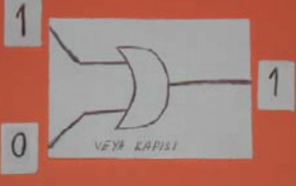
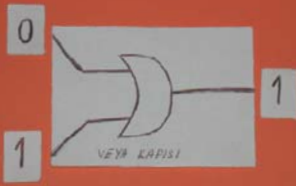
veya "yanlış" olabilir. Ancak sonucun "doğru" olması için ikisinden biri mutlaka "doğru" olmalıdır. Bu işlemi yapan **veya** kapısıdır. Bu kapıya giren iki bitten en az biri "1" olmalıdır ki kapının çıkışı "1" olsun. Ya da başka bir deyişle iki ifadeden biri "doğru" olmalıdır ki sonuç "doğru" olsun. **Veya** kapısında, girişlerdeki durumlara göre çıkışların nasıl olacağı yan sayfadaki fotoğraflarda görülebilir.

## "Ve" kapısı

Asansörün hareket etmesi için kapısının kapalı olması gerektiğinden söz etmiştik. Öyle ki "dışarıdan biri asansörü çağırmalıdır" veya "içerideki biri düğmeye basmalıdır" ve "asansörün kapısı kapalı olmalıdır." **Veya** kapısında iki durumdan biri doğru olursa, "doğru" ifadesi çıkar. Sonucun doğru olması için de asansörün kapısı kapalı olmalıdır. Sıra **ve** kapısına geldi. **Ve** kapısına giren iki ifadenin de "1" olması gerekir ki, sonuç "1" olsun. **Ve** kapısı için başka bir örnek ele alalım. Odamıza girdik, ampulü yakmak için elimizi anahtara götürdük. Ampulün yanması için "anahtarın açık olması" ve "elektriklerin kesik olmaması" gerekir. Ancak iki koşul da aynı anda sağlanırsa ampul bize ışık verir.

## "Değil" kapısı

Yukarıda "elektriklerin kesik olmaması" ifadesini kullandık. Bu, aslında "elektriklerin kesik olması" ifadesinin **değil** kapısından geçmiş halidir. Bunu, "Değil (elektriklerin kesik olması)" şeklinde de yazabiliriz. **Değil** kapısı, bir ifadeyi 1'se 0'a, 0'sa 1'e götüren tek girişli ve tek çıkışlı bir kapıdır.



Giren 1. bit 0 (yanlış) Giren 2. bit 1 (doğru) Çıkan bit 1 (doğru)

Giren 1. bit 1 (doğru) Giren 2. bit 0 (yanlış) Çıkan bit 1 (doğru)

Giren 1. bit 1 (doğru) Giren 2. bit 1 (doğru) Çıkan bit 1 (doğru)

Giren 1. bit 0 (yanlış) Giren 2. bit 0 (yanlış) Çıkan bit 0 (yanlış)

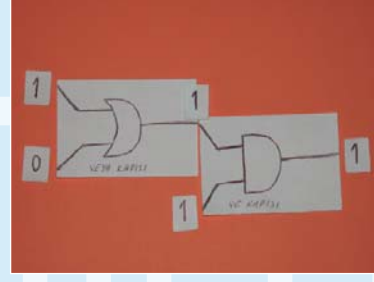
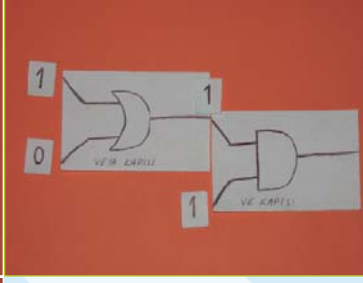
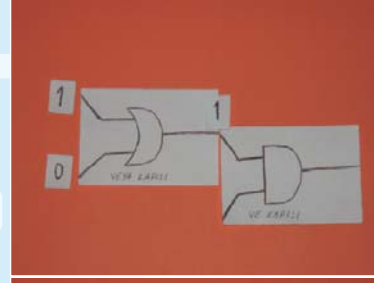
Giren 1. bit 0 (yanlış) Giren 2. bit 1 (doğru) Çıkan bit 0 (yanlış)

Giren 1. bit 1 (doğru) Giren 2. bit 0 (yanlış) Çıkan bit 0 (yanlış)

Giren 1. bit 1 (doğru) Giren 2. bit 1 (doğru) Çıkan bit 1 (doğru)

Giren 1. bit 0 (yanlış) Giren 2. bit 0 (yanlış) Çıkan bit 0 (yanlış)

## Gelelim oyunumuza...



Yaklaşık 5 cm eninde, 7cm boyunda iki küçük kâğıt kesin. Bunlardan birinin üzerine **ve** kapısını, diğerinin üzerineyse **veya**

kapısını çizin. 2 x 2 cm boyutlarında küçük kâğıtlar kesin. Bunların dördüne "1", dördüne "0" yazın. Şimdi asansörün karar devresini bu kapılarla canlandıralım. **Veya** kapısını başa koyun. **Veya** kapısının çıkışına **ve** kapısının girişlerinden birini denk getirin. Şimdi üç girişi ve bir çıkışı olan bir devre elde ettik. Bir deneme yapalım: **Veya** kapısının girişlerinden üstte bulunanı 1. giriş olsun. 1. giriş, asansörün dışarıdan çağırılıp çağırılmadığı durumunu gösterecek. **Veya** kapısının diğer girişi 2. giriş olsun. Bu da asansörün içinde bulunan kişinin düğmeye basıp basmadığını gösterecek. **Veya** kapısının çıkışı, **ve** kapısının bir girişine bağlı. **Ve** kapısının diğer girişiyse 3. giriş olsun. Bu da asansörün kapısının kapalı olup olmadığını gösterecek. Şimdi değişik durumları canlandıralım. Asansör dışarıdan çağırılmış olsun; birinci girişe "1" koyun. İçeriden düğmeye basılmamış olsun; ikinci girişe "0" koyun. Asansörün kapısı kapalı olsun; üçüncü giriş de "1" koyun. Şimdi **veya** kapısına bakalım. Girişlerin birinde "1", diğerinde "0" var. **Veya** kapısının çıkışının "1" olması için herhangi bir girişinin "1" olması yeterli. İki giriş de "1" olduğundan çıkış "1" olur; çıkışa "1" koyun. Bunun sonucu olarak **ve** kapısının girişlerinden biri "1" oldu. Asansörün kapısı kapalı olduğundan diğer giriş de "1" olur. Bu durumda **ve** kapısının çıkışı "1" olur. Sonuç olarak asansör çalışır. Diğer durumları da siz oluşturun. Hangi koşullar sağlandığında asansörün hareket edeceğini gösteren bir doğruluk çizelgesi oluşturun. Ayrıca kâğıtlara çizdiğiniz kapılar ve bitler yardımıyla değişik karar verme devreleri de oluşturabilirsiniz. Size bir bilgi daha: "mantık kapısı" dediğimiz bu kapılar piyasada yonga (çip) olarak satılıyor.

Erden Ertörer

erdenertorer@hotmail.com