

## DENEY 1: LOJİK KAPILAR; AND, OR, NOT KAPILARI

### 1.1. Deneyin Amacı

Entegre devreleri tanımak; AND, OR, NOT kapılarını entegre devrelerle gerçekleştirmek

### 1.2. Kullanılan Elemanlar

1 x 74HC08 (AND Kapısı)

1 x 74HC32 (OR Kapısı)

1 x 74HC04 (NOT Kapısı)

2 x 4,7k ohm

1 x 330 ohm

1 x Led

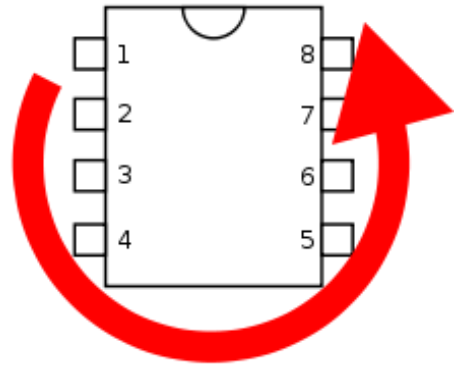
### 1.3. Teorik Bilgiler

Dijital lojik devreler, ikili (binary) değerler üzerinden lojik operasyonları elektriksel olarak gerçekleştiren devrelerdir. İkili bilgi yüksek ve alçak gerilim seviyeleriyle gösterilir. En basit lojik operasyonları (AND, OR, NOT vs.) gerçekleştiren cihazlara **kapı (gate)** denir. Mesela, bir AND (VE) kapısı, girişlerine (input) voltaj seviyeleriyle kodlanan sinyallere “ve” işlemini ( $Q = A.B$ ) uygular ve sonucu çıkışta (output) bir gerilim seviyesiyle gösterir.

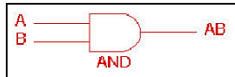
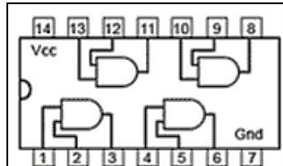
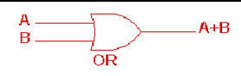
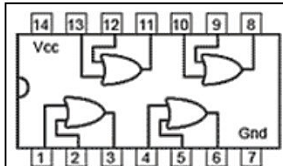
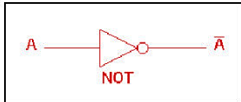
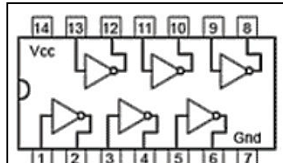
Bu laboratuvarıda kullanılan lojik devreler, entegre devreler (Integrated Circuit - IC) içinde bulunur. Kullanılacak entegreler genelde 14 veya 16 pinlidir. Her entegre birbirinden ayırt edilmesi için etiketlidir. Entegrelerin lojik diyagramları ve pin bağlantıları üretici firmaların **datasheet**'lerinde bulunmaktadır.

Bu laboratuvarıda kullanılan CMOS entegreler 5 Voltluk güç kaynağı gerektirmektedir. CMOS girişleri “1” için 3,5 Volttan büyük, “0” için 1,5 Volttan küçük olmalıdır.

Pin numaralandırmaları her entegre için standarttır. Yandaki şekil, 8 pinli bir entegrenin numaralandırmasını göstermektedir. Entegre, şekildeki gibi konumlandırıldığında, numaralandırma sol üst köşeden başlar ve saat yönünün tersi yönünde artar.



Aşağıdaki tabloda üç kapıya ait doğruluk tabloları, lojik sembolleri ve entegre pin diyagramları verilmiştir. Tanımlar kısmında kapının fonksiyonu matematiksel ifadesi de eklenerek verilmiştir.

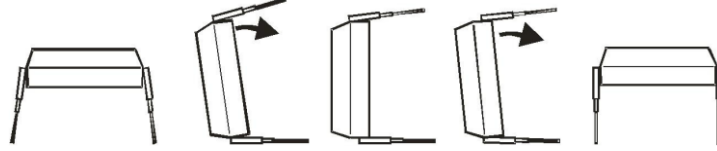
| Kapı | Tanım                                                                                     | Doğruluk Tablosu                                                                                                                                                                                                       |   |       | Lojik Sembolü | Pin Diyagramı |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|---------------|---------------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AND  | <p>Çıkış, sadece iki giriş de yüksekse yüksektir.</p> <p><math>Q = A.B</math></p>         | <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>Çıkış</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> | A | B     | Çıkış         | 0             | 0 | 0 | 0                                                                                    | 1                                                                                                                              | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |  |  <p>7408 Quad 2 input<br/>AND Gates</p> |
| A    | B                                                                                         | Çıkış                                                                                                                                                                                                                  |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 0    | 0                                                                                         | 0                                                                                                                                                                                                                      |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 0    | 1                                                                                         | 0                                                                                                                                                                                                                      |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 1    | 0                                                                                         | 0                                                                                                                                                                                                                      |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 1    | 1                                                                                         | 1                                                                                                                                                                                                                      |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| OR   | <p>Çıkış, girişlerden herhangi biri yüksekse yüksektir.</p> <p><math>Q = A + B</math></p> | <table><tr><td>A</td><td>B</td><td>Çıkış</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> | A | B     | Çıkış         | 0             | 0 | 0 | 0                                                                                    | 1                                                                                                                              | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  <p>7432 Quad 2 input<br/>OR Gates</p>  |
| A    | B                                                                                         | Çıkış                                                                                                                                                                                                                  |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 0    | 0                                                                                         | 0                                                                                                                                                                                                                      |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 0    | 1                                                                                         | 1                                                                                                                                                                                                                      |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 1    | 0                                                                                         | 1                                                                                                                                                                                                                      |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 1    | 1                                                                                         | 1                                                                                                                                                                                                                      |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| NOT  | <p>Çıkış, girişin tersidir.</p> <p><math>Q = (A)'</math></p>                              | <table><tr><td>A</td><td>Çıkış</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>                                                                                                             | A | Çıkış | 0             | 1             | 1 | 0 |  |  <p>7404 Hex NOT Gates<br/>(Inverters)</p> |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| A    | Çıkış                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 0    | 1                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                        |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |
| 1    | 0                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                        |   |       |               |               |   |   |                                                                                      |                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                    |                                                                                                                            |

Deneylerde devreler breadboard üzerine kurulacaktır. Aşağıdaki şekil bir breadboard'ı göstermektedir. Breadboard üzerinde birbirine bağlı olan hatlar dikdörtgenler içerisinde gösterilmiştir. İki kabloyu veya direnci birbirine bağlamak istiyorsanız aynı dikdörtgen içerisindeki kutulara takmalısınız. Breadboard üzerindeki Vcc ve Ground hatlarına güç kaynağından  $V_{CC}$  ve GND bağlanarak kurulacak devrenin güç beslemesi daha kolaylıkla sağlanabilir.



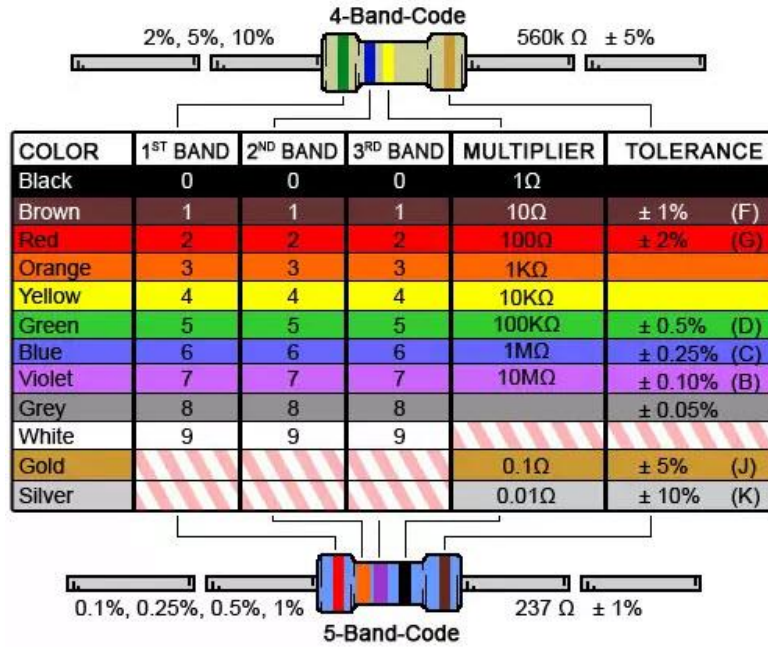
## Entegrenin Breadboard İçin Hazırlanması

Entegreler paketlerinde pinleri eğimli şekilde gelmektedir. Bu yüzden yeni aldığınız entegrelerin pinlerini eğerek breadboard için uygun hale getirmelisiniz. Bunun entegrenin iki uçundan tutarak önce bir sırasındaki pinleri düz bir zemine yaslayıp sonra diğer sırası için tekrarlayabilirsiniz.



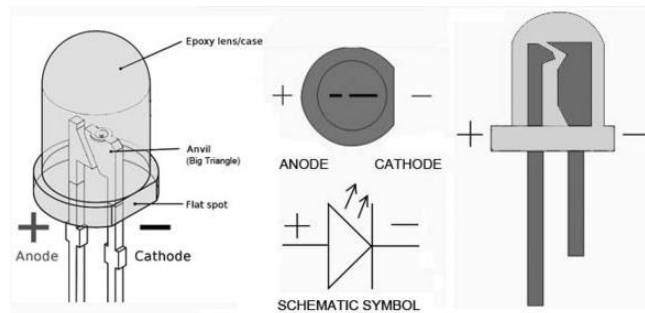
## Direnç Renk Kodları

Bir direncin değerinin belirlenmesinde en sık kullanılan yöntemlerden birisi renk kodlamasıdır. Buna göre bir direncin ohm ( $\Omega$ ) cinsinden değeri, üzerinde bulunan bir dizi renge bakarak hesaplanır. Şekilde dört bantlı ve beş bantlı dirençlerde kodlama gösterilmiştir.



## LED (Light Emitting Diode)

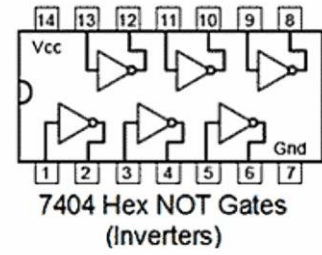
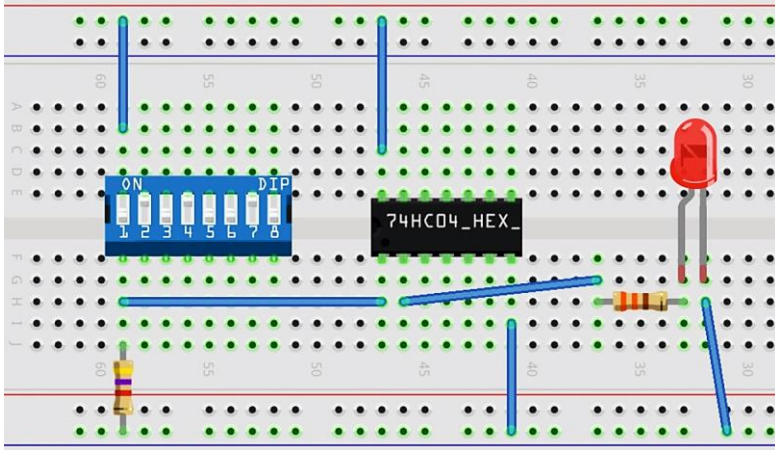
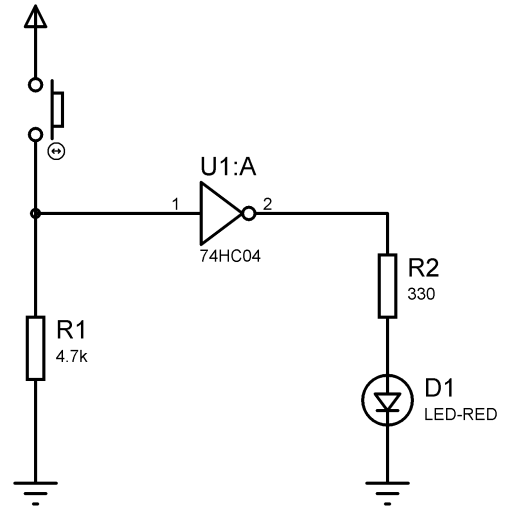
LED, Light Emitting Diode (Işık Yayan Diyot) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. İsminden de anlaşılacağı üzere LED, bir diyottur. Bildiğimiz üzere diyot, akımın yalnızca bir yönden geçmesini sağlayan iki bacaklı yarı-iletken bir devre elemanıdır. Bu yüzden devre bağlantılarının yapılması sırasında ledin yönü önemlidir. Yönün tesbitinde bacak uzunlukları ve saydam kısımdaki farklılıklardan iki bacak birbirinden ayırt edilebilir.



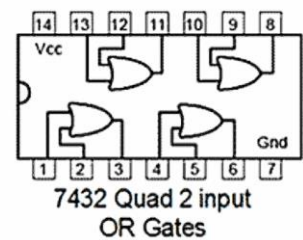
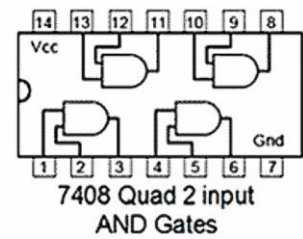
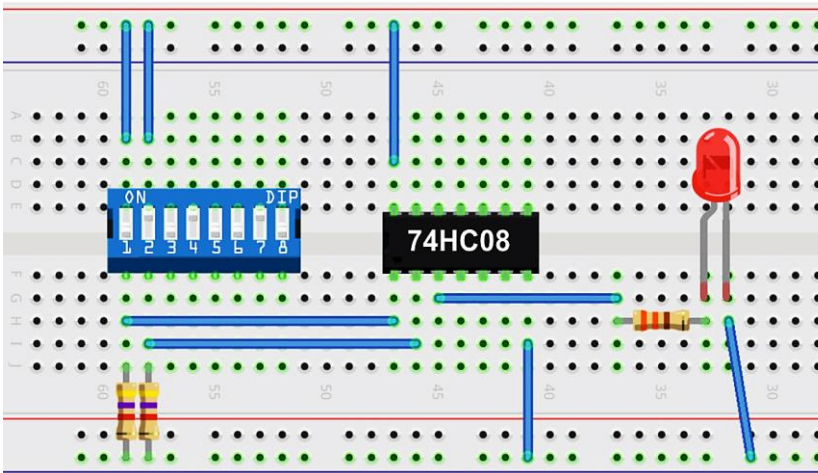
#### 1.4. Deneyin Yapılışı

- 1- İlk olarak 74HC04 NOT kapı entegresini kullanarak yan tarafta görülen devre gerçekleştirilecektir. NOT kapısının bir giriş ve bir çıkış bulunmaktadır. Bu yüzden bir buton ve bir led kullanılmıştır. Bu çizime ek olarak entegre besleme pinlerinin bağlantıları yapılacaktır.

Aşağıda bu devrenin breadboard bağlantıları verilmiştir. Entegre pin bağlantıları entegrenin pin diyagramına göre yapılmıştır. Buna göre devreyi kurunuz. Devreye güç verip girişin 0 ve 1 olma durumunda çıkışları gözlemleyiniz. Sonuçları son sayfadaki doğruluk tablosuna kaydediniz.

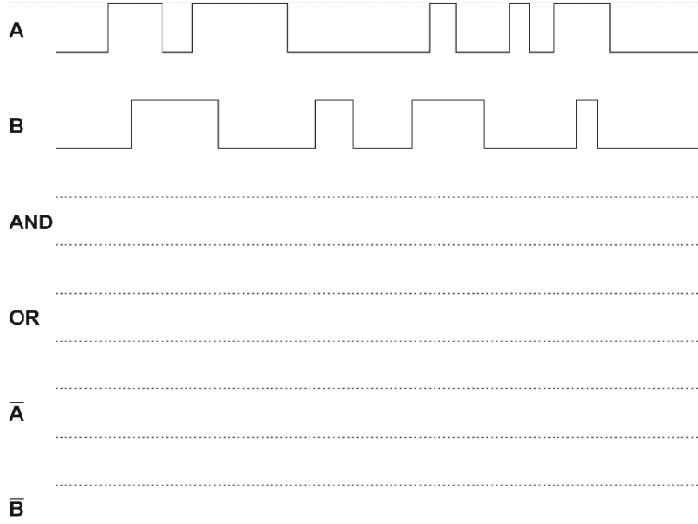


- 2- Aynı işlemleri AND ve OR kapı entegreleriyle gerçekleştiriniz.



### 1.5. Deney Sonuç Soruları

- 1- Pull-up ve Pull-down dirençleri nedir? Hangi amaçla kullanılır? Araştırınız.
- 2- Laboratuvarı breadboard üzerine kurduğunuz devrelerin (NOT, AND ve OR) Proteus çizimlerini yapınız. Ekran görüntülerini rapora ekleyiniz.
- 3- Kapı girişlerine A ve B sinyalleri bağlanırsa çıkış sinyalleri nasıl olur?



### DENEY SONUÇLARI - DOĞRULUK TABLOLARI

#### NOT KAPISI

| A | Y |
|---|---|
| 0 |   |
| 1 |   |

#### AND KAPISI

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 |   |
| 0 | 1 |   |
| 1 | 0 |   |
| 1 | 1 |   |

#### OR KAPISI

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 |   |
| 0 | 1 |   |
| 1 | 0 |   |
| 1 | 1 |   |