



**Elektrik-Elektronik Mühendisliği**  
**Elektronik-2**  
**Deney-4**

Yakup Demiryürek  
180711049

(Bahar 2021)

## DENEY 4

### BJT TRANSİTÖRLERLE LOJİK KAPILARI

#### Amaç

Deneyde BJT transistörler kullanarak çevirici ve-değil veya-değil kapılarının kurulacaktır.

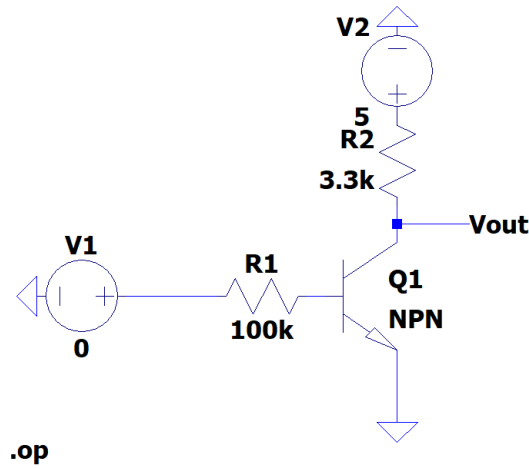
#### Ekipmanlar

- 2 adet NPN transistör
- 2 adet 100 k $\Omega$  direnç
- 1 adet 3.3 k $\Omega$  direnç
- 1 adet 270  $\Omega$  direnç
- Breadboard
- DC Güç Kaynağı
- LTSpice yüklü bilgisayar

#### DENEY ÇALIŞMASI

##### DÇ1

LTSpice üzerinde **Şekil 1**'deki devre kurulmuştur. Giriş voltajlarına sırasıyla 0V ve 5V verilerek çıkış gerilimleri ölçülmüştür.



Şekil 1.

**$V_{in} = 0$  V için  $V_{out}$ ;**

V(n002) :	5.0001e-007	voltage
V(n001) :	0	voltage
V(vout) :	5	voltage
V(p001) :	5	voltage

**$V_{in} = 5$  V için  $V_{out}$ ;**

V(n002) :	0.785348	voltage
V(n001) :	5	voltage
V(vout) :	0.104754	voltage
V(p001) :	5	voltage

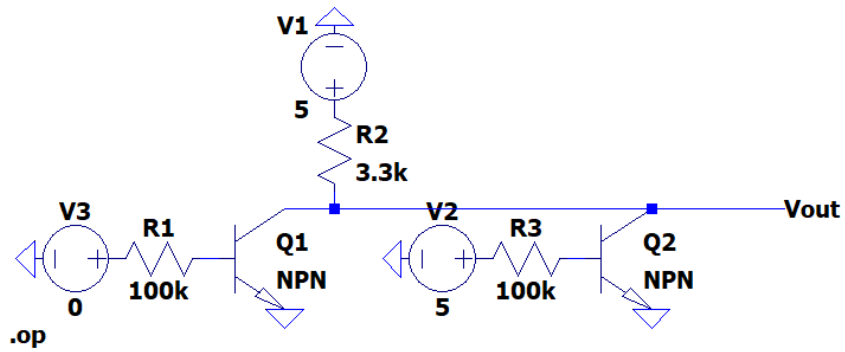
## DÇ2

Breadboard üzerinde Şekil 1'deki devre kurulmuştur. Giriş voltajlarına sırasıyla 0V ve 5V verilerek çıkış gerilimleri ölçülmüştür.

$V_{in} = 0 \text{ V}$  için  $V_{out} = 4,999 \text{ V}$

$V_{in} = 5 \text{ V}$  için  $V_{out} = 0,077 \text{ V}$

## DÇ3



Şekil 2.

$V_a = 0 \text{ V}$ ,  $V_b = 0 \text{ V}$  için  $V_{out}$ ;

V(n001) :	5.0001e-007	voltage
V(p001) :	0	voltage
V(p002) :	5	voltage
V(vout) :	5	voltage
V(n002) :	5.0001e-007	voltage
V(p003) :	0	voltage

$V_a = 0 \text{ V}$ ,  $V_b = 5 \text{ V}$  için  $V_{out}$ ;

V(n001) :	1.04852e-008	voltage
V(p001) :	0	voltage
V(p002) :	5	voltage
V(vout) :	0.104754	voltage
V(n002) :	0.785348	voltage
V(p003) :	5	voltage

$V_a = 5 \text{ V}$ ,  $V_b = 0 \text{ V}$  için  $V_{out}$ ;

V(n001) :	0.785348	voltage
V(p001) :	5	voltage
V(p002) :	5	voltage
V(vout) :	0.104754	voltage
V(n002) :	1.04852e-008	voltage
V(p003) :	0	voltage

$V_a = 5 \text{ V}$ ,  $V_b = 5 \text{ V}$  için  $V_{out}$ ;

V(n001) :	0.768893	voltage
V(p001) :	5	voltage
V(p002) :	5	voltage
V(vout) :	0.0819875	voltage
V(n002) :	0.768893	voltage
V(p003) :	5	voltage

#### DC4

Breadboard üzerinde Şekil 2'deki devre kurulmuştur. Giriş voltajlarına sırasıyla 0V ve 5V verilerek çıkış gerilimleri ölçülmüştür.

$V_a = 0\text{ V}$ ,  $V_b = 0\text{ V}$  için  $V_{out} = 4,999\text{ V}$

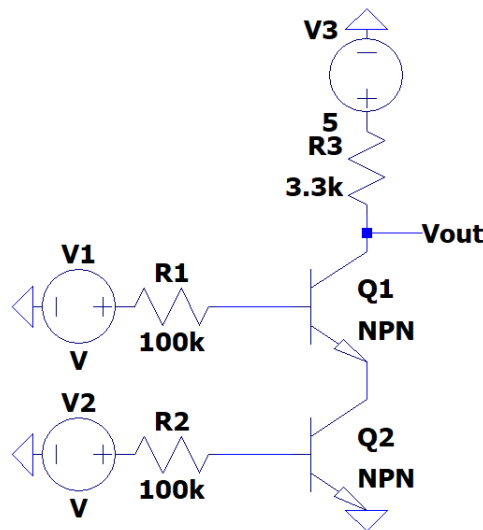
$V_a = 0\text{ V}$ ,  $V_b = 5\text{ V}$  için  $V_{out} = 0,064\text{ V}$

$V_a = 5\text{ V}$ ,  $V_b = 0\text{ V}$  için  $V_{out} = 0,640\text{ V}$

$V_a = 5\text{ V}$ ,  $V_b = 5\text{ V}$  için  $V_{out} = 0,723\text{ V}$

#### DC5

LTSpice üzerinde Şekil 3'deki devre kurulmuştur. Giriş voltajlarına sırasıyla 0V ve 5V verilerek çıkış gerilimleri ölçülmüştür. Transistörün kazanç değeri için birinci adımda bulduğunuz  $\beta$  değerini kullanınız.



Şekil 3.

$V_a = 0\text{ V}$ ,  $V_b = 0\text{ V}$  için  $V_{out}$ ;

V(vout) :	5	voltage
V(n001) :	5.00015e-007	voltage
V(n002) :	4.99606e-005	voltage
V(n003) :	5.01535e-012	voltage
V(p001) :	0	voltage
V(p002) :	0	voltage
V(p003) :	5	voltage

$V_a = 0\text{ V}$ ,  $V_b = 5\text{ V}$  için  $V_{out}$ ;

V(vout) :	5	voltage
V(n001) :	5.01803e-007	voltage
V(n002) :	0.0179282	voltage
V(n003) :	0.7102	voltage
V(p001) :	0	voltage
V(p002) :	5	voltage
V(p003) :	5	voltage

**$V_a = 5\text{ V}$ ,  $V_b = 0\text{ V}$  için  $V_{out}$ ;**

V(vout) :	5	voltage
V(n001) :	5	voltage
V(n002) :	4.72333	voltage
V(n003) :	4.72343e-007	voltage
V(p001) :	5	voltage
V(p002) :	0	voltage
V(p003) :	5	voltage

**$V_a = 5\text{ V}$ ,  $V_b = 5\text{ V}$  için  $V_{out}$ ;**

V(vout) :	0.209879	voltage
V(n001) :	0.889777	voltage
V(n002) :	0.104995	voltage
V(n003) :	0.7855	voltage
V(p001) :	5	voltage
V(p002) :	5	voltage
V(p003) :	5	voltage

## DC6

Breadboard üzerinde **Şekil 3**'teki devre kurulmuştur. Giriş voltajlarına sırasıyla 0V ve 5V verilerek çıkış gerilimleri ölçülmüştür.

**$V_a = 0\text{ V}$ ,  $V_b = 0\text{ V}$  için  $V_{out} = 5\text{ V}$**

**$V_a = 0\text{ V}$ ,  $V_b = 5\text{ V}$  için  $V_{out} = 5\text{ V}$**

**$V_a = 5\text{ V}$ ,  $V_b = 0\text{ V}$  için  $V_{out} = 5\text{ V}$**

**$V_a = 5\text{ V}$ ,  $V_b = 5\text{ V}$  için  $V_{out} = 0,118\text{ V}$**

## Sonuç

### S1

**DC1** ve **DC2**'nin sonuçları karşılaştırılmıştır ve neredeyse aynı oldukları görülmüştür. **Şekil 1**'deki devrenin davranışı ise değil (NOT) lojik kapısı gibidir.

### S2

**DC3** ve **DC4**'nin sonuçları karşılaştırılmıştır ve neredeyse aynı oldukları görülmüştür. **Şekil 2**'deki devrenin davranışı ise veya-değil (NOR) lojik kapısı gibidir.

### S3

**DC5** ve **DC6**'nin sonuçları karşılaştırılmıştır ve neredeyse aynı oldukları görülmüştür. **Şekil 3**'teki devrenin davranışı ise ve-değil (NAND) lojik kapısı gibidir.