T.C.
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
SAYISAL ELEKTRONİK-I LABORATUVARI

DENEY NO : 1

DENEY ADI : VE (AND) ile VEYA (OR) lojik kapılarının incelenmesi

DENEYİN AMAÇLARI: TTL ve CMOS entegre devrelerinin öğrenilmesi ve farklarının incelenmesi, AND ve OR kapılarının deneysel olarak doğrulanması ve doğruluk tablolarının çıkarılması.

DENEY MALZEMELERİ:

7408 TTL ve 4081 CMOS VE Kapı Entegreleri, 7432 TTL ve 4071
CMOS Kapı Entegreleri, 330 Ohm direnç, LED, Zil teli veya Jumper kablo, Yankeski ve Cımbız.

TEORİK BİLGİ:

Lojik (mantık) kapıları sayısal sistemlerin en temel bileşenleridir. Sayısal devrelerde binary kodlar kullanılmakta ve devrelerin giriş-çıkışları lojik 0 ya da lojik 1 olarak ifade edilir. Lojik entegreler bünyelerindeki kapı sayısına göre; küçük ölçekli entegre (SSI), orta ölçekli entegre (MSI), büyük ölçekli entegre (LSI) ve çok büyük ölçekli entegre (VLSI) şeklinde sınıflandırılmaktadır. Entegreler, kullandıkları yarı iletken eleman türüne göre de sınıflandırılmaktadır. En yaygın kullanılan entegre türleri ise; TTL (Transistor-Transistor Logic) ve CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 'lardır

TTL: Bu entegrelerde bipolar transistörler (BJT) kullanılmaktadır. TTL lojik ailesi 54 ya da 74 numaralı ön ekler kullanmaktadır. 54 serileri -55ºC ile 125ºC sıcaklıkları arasında çalışabilmekte ve askeri amaçlı kullanılmaktadır. 74 serileri ise diğer tüm alanlarda kullanılmakta ve 0ºC ile 70ºC aralığında çalışmaktadır.
TTL lojik ailesi hız ve güç değerlerine göre 7 alt gruba ayrılmakta ve her grubun kendine özgü bir harf kodu bulunmaktadır. Bu gruplar ve önekleri Tablo.1 de verilmektedir.

Tablo 1. TTL alt grupları ve harf kodları

TTL Serisi	Harf Kodu	Örnek
Standart TTL	-	7404
Yüksek güçlü TTL	H	74H04
Düşük güçlü TTL	L	74L04
Schottky TTL	S	74S04
Düşük güçlü Schottky TTL	LS	74LS04
Geliştirilmiş Schottky TTL	AS	74AS04
Geliştirilmiş Düşük güçlü Schottky TTL	ALS	74ALS04

TTL entegreler Şekil 1'deki gibi AA74YYXX şeklinde tanımlanır. Burada; AA üretici firmayı gösteren harf kodlarıdır. YY harfleri de hangi TTL serisi olduğunu gösterir. XXX ise; entegrenin kapı ya da fonksiyonunu gösteren iki veya 3 basamaklı bir sayıdır.

CMOS: CMOS entegre devrelerinin tasarımında alan etkili transistörler (FET ve MOSFET) kullanılmıştır. CMOS lojik ailesi temel olarak metal kapılı CMOS ve silikon kapılı CMOS olmak üzere iki ayrı işlem teknolojisi kategorisine ayrılır. Eski metal kapılı teknoloji 4000 serisinden oluşurken, yeni silikon kapılı teknolojiler ise 74C, 74HC, 74HCT serisinden oluşur. CMOS lojik ailesine ait bütün 74 serisi entegreler, TTL'ler ile bacak ve fonksiyon uyumludur. Yani TTL ve CMOS entegreler aynı sayıda ve benzer giriş, çıkış, besleme gerilimine (Vcc) sahiptir. Ayrıca 74HCT serisi TTL ile voltaj seviyesi uyumludur. 74HCT serisinin 74C ve 74HC serileri ile bağlanması için özel bir gereksinim yoktur.

TTL ve CMOS karşılaştırması: TTL ile CMOS ailesi arasındaki farklılıklar performans karakteristiklerinde yatar. TTL ve CMOS entegrelerinin besleme gerilimleri birbirinden farklıdır. CMOS entegreler 3V ile 18V aralığında herhangi bir besleme gerilimi ile çalışırken, TTL entegreler ise sadece 5V ile çalışmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, bir entegrenin besleme gerilimi ile giriş veya çıkışındaki lojik gerilim seviyelerinin birbirinden farklı olduğudur. Besleme gerilimi bir entegrenin çalışması için gereken gerilimdir. Giriş veya çıkışındaki gerilim seviyeleri ise veri ya da entegrenin fonksiyonuna göre değişmektedir. Giriş ve çıkıştaki gerilimler aşağıdaki gibi adlandırılır;

i) Yüksek (High-H) veya Lojik 1

ii) Alçak (Low- L) veya Lojik 0

iii) Lojik 1 veya Lojik 0 dışında kararsız

Giriş ve çıkıştaki seviyeler aynı isimde olsa da farklı gerilim değerlerinde olabilir. TTL ve CMOS entegrelerin karşılaştırmalı lojik gerilim değerleri Tablo.2'de verilmiştir.

Tablo 2. TTL ve CMOS Grubu Entegrelerin Karşılaştırılması

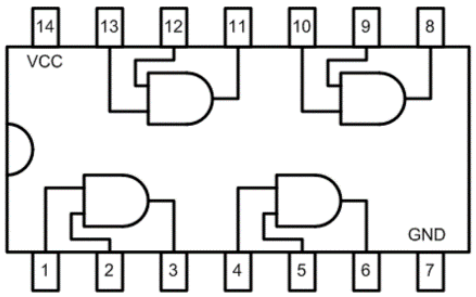
ENTEGRE GRUBU			TTL						CMOS	
ENTEGRE KODU			74XX	74HXX	74LXX	74SXX	74LSXX	74ALSXX	40XX	74HCXX
Lojik 1 (H)	Giriş	Minimum Gerilim	2V	2V	2V	2V	2V	2V	2/3 Vcc	2/3 Vcc
		Maximum Akım	40µA	40µA	10µA	50µA	20µA	20µA	1µA	1µA
	Çıkış	Minimum Gerilim	2.4V	2.4V	2.4V	2.7V	2.7V	2.5V	Vcc	5V
		Maximum Akım	400µA	500µA	200µA	1mA	400µA	400µA	2mA	10mA
Lojik 0 (L)	Giriş	Maximum Gerilim	0.8V	0.8V	0.8V	0.8V	0.8V	0.8V	1/3 Vcc	1.5V
		Minimum Akım	1.6mA	2mA	0.16mA	2mA	0.4mA	0.2mA	1µA	1µA
	Çıkış	Maximum Gerilim	0.4V	0.4V	0.4V	0.5V	0.4V	0.4V	10mV	50mV
		Minimum Akım	16mA	20mA	3.6mA	20mA	8mA	10mA	1mA	4mA

*Lojik entegrelerin bacak bağlantıları belirlenirken Şekil 1'deki gibi entegre üzerinde bulunan çentik ve nokta referans noktalarıdır. Pimler, çipin ucundaki tanımlayıcı çentik veya noktaya göre paketin üstünden bakıldığında saatin ters yönünde numaralandırılmıştır.

Şekil 1. Örnek lojik devre

VE (AND) Kapı Entegreleri:

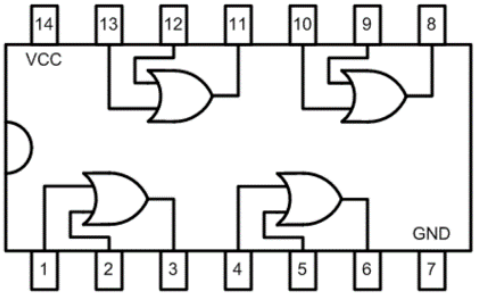
Bir VE kapısının çıkışı girişlerin çarpımına eşittir. Çarpma işlemi binary yapılır. Bir VE kapısının girişlerinin tümü mantıksal 1 olduğunda çıkış mantıksal 1'dir. Eğer herhangi bir giriş mantıksal 0 ise çıkış mantıksal 0'dır. 7408 TTL veya 4081 CMOS iki girişli VE kapı entegreleridir. Her iki entegrenin içerisinde 4 adet VE kapısı mevcuttur (Şekil 2).



Şekil 2. 2 girişli 7408 ve 4081 VE kapı entegreleri bacak bağlantıları

VEYA (OR) Kapı Entegreleri:

Girişlerinden herhangi birisi mantıksal 1 ise çıkış mantıksal 1'dir.7432 TTL veya 4071 CMOS entegreleridir. Her iki entegrenin içerisinde 4 adet VE kapısı mevcuttur (Şekil 3).

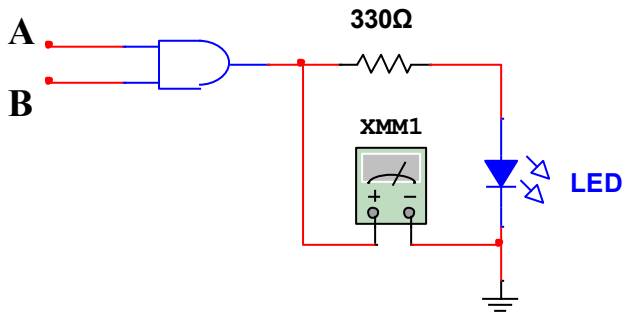


Şekil 3. 2 girişli 7432 ve 4071 VEYA kapı entegreleri bacak bağlantıları

DENEY 1 UYGULAMALARI

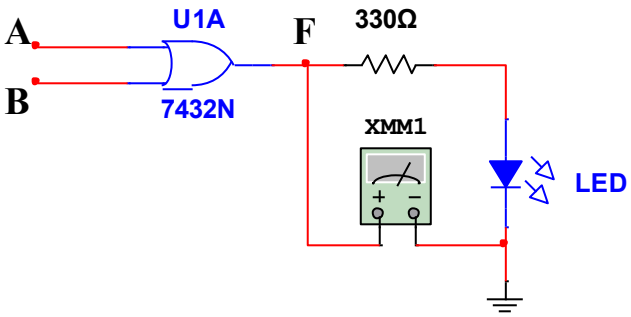
Deneyde Öncesinde ve Deney Esnasında Yapılacaklar

1. Deneyden önce almış olduğunuz ve deneyde kullanılacak entegrelerin datasheetleri (veri) inceleyerek DEĞİL, VE-DEĞİL, VEYA-DEĞİL kapıları hakkında bilgi edininiz.
2. 3 girişli VE ile 3 girişli VE-DEĞİL entegrelerinin bacak yapılarını inceleyiniz.
3. 1 ve 2 numaralı deney düzeneklerini aynı anda (mümkünse aynı board üzerine) kurunuz ve de ilk olarak aşağıdaki şekilde yer alan VE kapısı şemasını hem TTL hem de CMOS kullanarak kurunuz. (XMM1 gerilim ölçmek için kullanılan multimetredir)



4. Kurmuş olduğunuz devrelere aşağıdaki tabloda belirtilen besleme ve lojik girişleri vererek çıkışları multimetre ile ölçerek LED'in durumunu gözlemleyiniz. Sonuçlar kısmında yer alan Tablo 1 ve Tablo 2'yi doldurunuz.

5. Deneyde ilk olarak aşağıdaki şekilde yer alan VE kapısı şemasını hem TTL hem de CMOS kullanarak kurunuz.



6. Kurmuş olduğunuz devrelere aşağıdaki tabloda belirtilen besleme ve lojik girişleri vererek çıkışları multimetre ile ölçerek LED'in durumunu gözlemleyiniz. Sonuçlar kısmında yer alan Tablo 3 ve Tablo 4'ü doldurunuz.

NOT-1: Her devreyi kurduktan sonra sorumlu hocanıza gösteriniz. Kontrol edilmeyen deneyler yapılmamış sayılacaktır.
NOT-2: Deney sonuçları ve soruların cevaplarının olduğu Sonuç Raporları bölüm internet sayfasında bulunan rapor kapağı ile birlikte zımbalı bir şekilde teslim edilecektir.

SONUÇ RAPORU SON TESLİM TARİHİ: 01.11.2018 PERŞEMBE

Öğrencilerin Adı Soyadı:
Numaraları: Grup No:

DENEY-1 SONUÇLAR

Tablo 1. 74 serisi VE kapı entegresi ölçüm sonuçları

		Entegre: _ _ 74 _ _08					
		Girişler	**Çıkış**	**Girişler**	**Çıkış**	**Girişler**	**Çıkış**
Entegre Beslemeleri	Vcc=4V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……
	Vcc=5V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……

Kontrol:

Tablo 2. 40 serisi VE kapı entegresi ölçüm sonuçları

		Entegre: _ _ 4081 _ _					
		Girişler	**Çıkış**	**Girişler**	**Çıkış**	**Girişler**	**Çıkış**
Entegre Beslemeleri	Vcc=4V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……
	Vcc=5V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……
	Vcc= 6V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……

Kontrol:

Tablo 3. 74 serisi VEYA kapı entegresi ölçüm sonuçları

		Entegre: _ _ 74 _ _32					
		Girişler	**Çıkış**	**Girişler**	**Çıkış**	**Girişler**	**Çıkış**
Entegre Beslemeleri	Vcc=4V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……
	Vcc=5V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……

Kontrol:

Tablo 4. 40 serisi VEYA kapı entegresi ölçüm sonuçları

		Entegre: _ _ 4071 _ _					
		Girişler	**Çıkış**	**Girişler**	**Çıkış**	**Girişler**	**Çıkış**
Entegre Beslemeleri	Vcc=4V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……
	Vcc=5V	A= 5V B=1,5V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 3V	F= …….V LED:……	A= 5V B= 5V	F= …….V LED:……

Kontrol:

Öğrencilerin Adı Soyadı:
Numaraları: Grup No:

DENEY-1 SORULAR

1. TTL ve CMOS dışındaki lojik entegre türlerini kısaltmaları ile birlikte yazınız.
2. Entegrelerin çıkış uçlarına direnç eklenmesinin nedenini araştırınız.
3. Elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.