

DENEY 5

SAYISAL SİSTEMLERDE ORTAK YOLUN KULLANILMASI

GİRİŞ

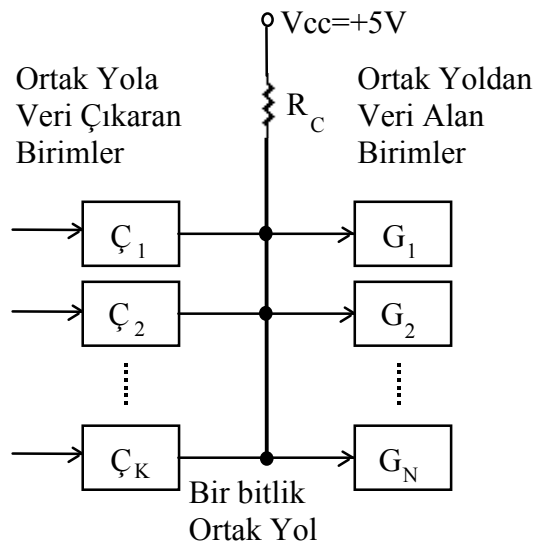
Bu deneyde; açık kollektörlü elemanlar, üç durumlu geçitler ve bu elemanların kullanılmasıyla sayısal sistemlerde ortak yolun oluşturulması üzerinde durulacaktır.

ÖN BİLGİ:

Sayısal sistemlerde veriler, bağlantı tasarrufu sağlamak amacıyla çoğunlukla ortak yol (bus) üzerinden taşınır. Her çıkış elemanından her giriş elemanına ayrı bir hat çekmek yerine tüm çıkış elemanları ve giriş elemanları ortak bir yola bağlanırlar. Birden fazla birim iletmek istediği veriyi, zaman paylaşımı olarak (aynı anda değil) ortak ola çıkarırlar. Ortak yol, açık kollektörlü elemanlarla “devrelendirilmiş VEYA” bağlantısı (wired OR) yapılarak veya 3 durumlu elemanlar kullanılarak kurulabilir. Aşağıdaki şekilde, açık kollektör çıkışlı TTL bağlaçlarla oluşturulmuş bir ortak yol hattı gösterilmektedir. LS tipi TTL elemanlar için R_C açık kollektör direncinin alt ve üst sınırları aşağıdaki yaklaşık bağıntılarla hesaplanabilir:

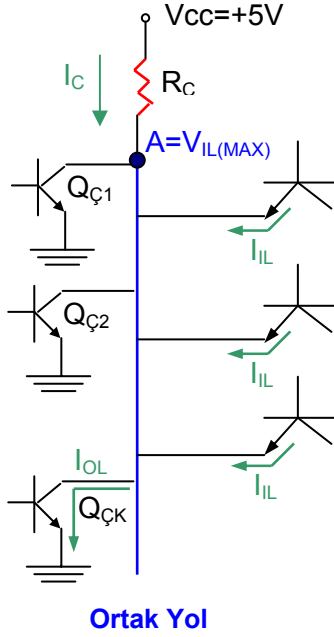
$$(R_C)_{ALT} = 4.2/(8 - 0.4*N) \text{ k}\Omega$$

$$(R_C)_{ÜST} = 3/(0.1*K + 0.02*N) \text{ k}\Omega$$



Açık kollektörlü elemanlarla oluşturulan ortak yolun çalışmasını daha iyi anlayabilmek için elemanların çıkış ve giriş katlarını incelemek gerekir.

Ortak yolda lojik 0 değerinin oluşması:

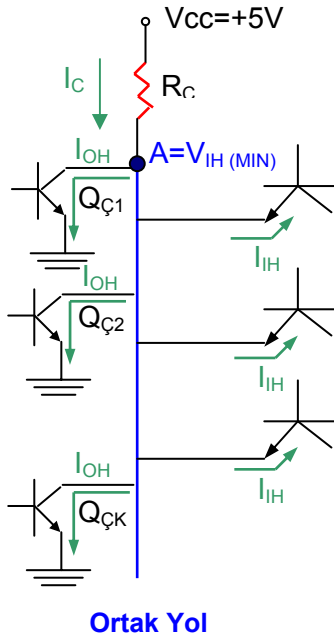


Ortak yolda lojik 0 değerinin oluşması için çıkışlardan en az birin lojik 0'da olması, yani o çıkışa ait Q tranzistorunun iletimde olması gerekir. Yandaki şekilde örnek olarak ÇK elemanının çıkışının 0, diğerlerinin 1 olarak alınmıştır. İletimdeki tranzistor üzerinden toprağa I_{OL} akımı akar. Diğer tranzistorlar kesimdedir ve üzerlerinden akan akım ihmal edilecek kadar küçüktür. Bu durumda A noktasındaki gerilim en fazla $V_{IL(MAX)}$ olabilir. Bu değer, bir elemanın girişinin lojik 0 olarak kabul edebileceği en büyük gerilimdir. TTL elemanlar için bu değer 0.8V'tur. Ortak yol lojik 0 değerindeyken giriş birimlerinin emetörlerinden A noktasına doğru I_{IL} akımı akar. A noktasındaki akım denklemi yazılarak R_C direncinin alt değeri hesaplanabilir. LS tipi TTL elemanlar için akım değerleri aşağıda verilmiştir.

$$I_{OL(MAX)} = 8 \text{ mA}$$

$$I_{IL(MAX)} = 0.4 \text{ mA}$$

Ortak yolda lojik 1 değerinin oluşması:

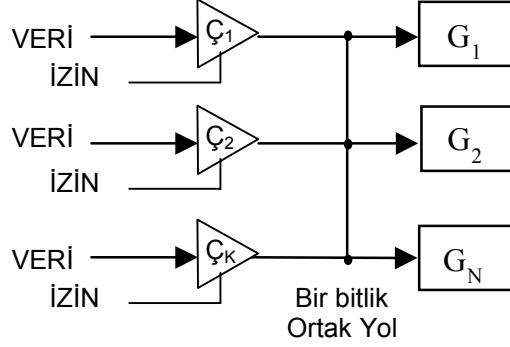


Ortak yolda lojik 1 değerinin oluşması için tüm çıkışların lojik 1'de olması, yani tüm Q tranzistorlarının kesimde olması gerekir. Kesimdeki tranzistorlardan toprağa I_{OH} akımı akar. Bu durumda A noktasındaki gerilim en az $V_{IH(MIN)}$ olabilir. Bu değer, bir elemanın girişinin lojik 1 olarak kabul edebileceği en küçük gerilimdir. TTL elemanlar için bu değer 2V'tur. Ortak yol lojik 1 değerindeyken giriş birimlerinin emetörlerinden elemanın içine doğru I_{IH} akımı akar. A noktasındaki akım denklemi yazılarak R_C direncinin üst değeri hesaplanabilir. LS tipi TTL elemanlar için akım değerleri aşağıda verilmiştir.

$$I_{OH(MAX)} = 100 \text{ } \mu\text{A}$$

$$I_{IH(MAX)} = 20 \text{ } \mu\text{A}$$

Ortak hat 3 durumlu elemanlar kullanılarak da kurulabilir. Bu durumda kollektör direnci gerekli değildir. Etkin olmayan 3 durumlu geçidin çıkışı yüksek empedans olur. Aynı ortak hattı süren 3 durumlu geçitlerden sadece birinin hattı sürmesine izin verilmesi gerekir. Aşağıdaki şekilde 3 durumlu geçitlerle sürülen bir ortak hat gösterilmiştir.



DENEYDEN ÖNCE YAPILACAKLAR

Deneylerde kullanılan elemanların katalog bilgilerini inceleyiniz. Açık kollektörlü elemanlar ile üç konumlu geçitlerin iç yapıları (çıkış katlarındaki tranzistor) arasındaki farkları gözden geçiriniz. Ön bilgi kısmında verilen R_C açık kollektör direnci formülünün çıkarılışını elde ediniz. Bu formülden yararlanarak $N=1$, $K=2$ için $(R_C)_{ALT}$ ve $(R_C)_{ÜST}$ değerlerini bulunuz.

DENEY ELEMANLARI

C.A.D.E.T	Deney kiti
74LS241	3 durumlu geçit,
74LS05	Açık kollektörlü tümlleme bağlacı, 2 adet
Direnç	4 adet

DENEY 5.1 .

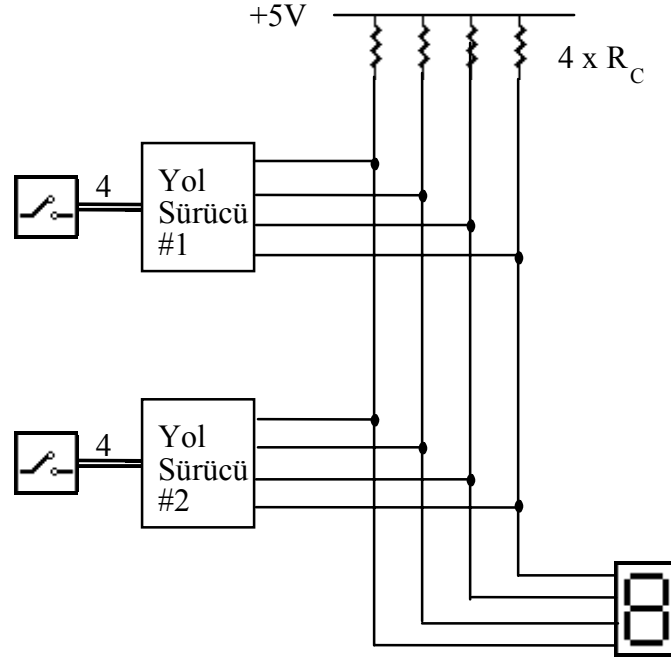
Bu deneyde yol sürücü olarak açık kollektörlü elemanlar kullanarak 4 bitlik bir ortak yol gerçekleştirilmiştir. Ortak yolun her hattına 2 adet çıkış elemanı bağlıdır.

Şekil 5.1'deki devreyi açık kollektörlü tümlleme elemanları (74LS05) kullanarak kurunuz.Yol sürücülerden birinin yolu sürebilmesi için aynı yola bağlı olan diğer eleman pasif hale getirilmelidir. Açık kollektörlü tümlleme elemanlarının, ortak yolu sürerken nasıl pasif hale getirileceğini düşünerek, ortak yola sırayla farklı sürücüler üzerinden veri çıkartınız.

DENEY 5.2 .

Bu deneyde yol sürücü olarak 3 durumlu geçitler kullanılacaktır. Üç durumlu geçitlerin çıkışlarına R_C direnci bağlanmadığını hatırlayınız.

Bu deneyde tek 3 durumlu geçit tümdevresi (74LS241) kullanılacaktır. Bu tümdevrenin içinde 4'erli gruplar halinde 8 adet üç durumlu geçit bulunmaktadır. Tümdevrenin izin girişlerinin nasıl bağlanması gerektiğine dikkat ediniz. Üç durumlu geçitlere izin girişlerini SPDT anahtardan vererek ortak yola sırayla farklı sürücüler üzerinden veri çıkartınız.

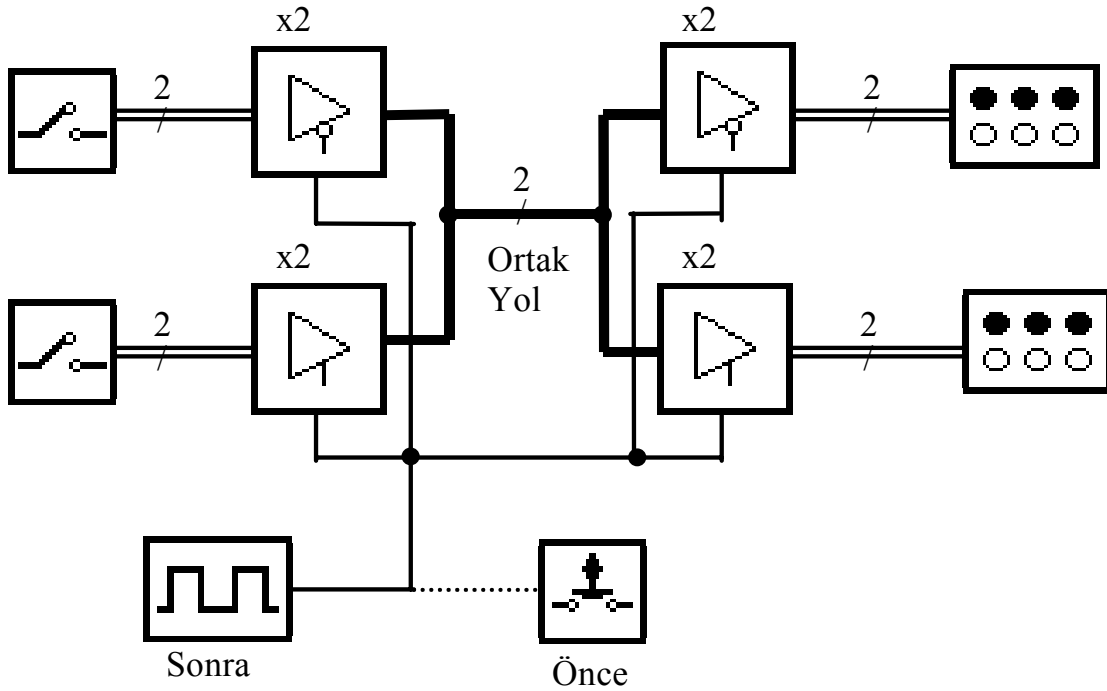


Şekil 5.1 Açık kollektörlü elemanlarla sürülen dört bitlik ortak yol

DENEY 5.3.

Bu deneyde 2 bitlik bir ortak yol ile iki tane led grubu sürülecektir. İki ayrı kaynaktan gelen veriler 2 bitlik ortak bir yola sırayla çıkartılacaktır. Ortak yoldaki veriler de sırayla farklı ledleri yakmak için kullanılacaktır.

Şekil 5.2'deki devreyi kurunuz. Geçitlerin izin girişlerine önce darbe üretici yerine bir buton bağlayarak devrenin çalışmasını deneyiniz. Ardından izin girişlerine buton yerine şekilde gösterildiği gibi bir darbe üretici bağlayınız. Darbe üreticini önce çok düşük frekanslarda çalıştırarak devrenin çalışmasını izleyiniz. Darbe üreticinin daha yüksek frekanslardaki etkisini belirleyiniz.



Şekil 5.2 İki bitlik ortak yol

RAPORDA İSTENENLER

- 1- Deney 5.1.'deki direnç değerini hesaplayınız. Bu deneyde yol sürücülerden birini pasif hale getirme yöntemini açıklayınız.
- 2- Deney 5.2'de kurduğunuz devreyi lojik devre simgeleri kullanarak çiziniz. Üç durumlu geçitler neden aynı anda yolu süremez? Açıklayınız.
- 3- Deney 5.3.'te kurduğunuz devrenin çalışmasını açıklayınız ve elde ettiğiniz sonuçları nedenleriyle veriniz.
- 4- BCD/7 kollu gösterge kod çevirici tümdevresi olan 7447 kullanarak ortak anotlu ve ortak katotlu LED gösterge sürme devrelerini çiziniz.