

Deney 5: Seçici ve Kod Çözücü İle Uygulamalar

Genel Bilgiler:

Orta Ölçekli Tümlleşik (MSI) elemanları içerisinde 10-99 arasında kapı elemanı bulunduran tümlleşik devre elemanlarıdır. Bunlar arasında toplama devreleri, karşılaştırma devreleri, seçiciler/dağıtıcılar (Multiplexer, MUX / Demultiplexer, DEMUX) ve kod çözücüler / kodlayıcılar (Decoder / Encoder) lojik devre derslerinde görülmüştü. Bu deneyde kod çözücü ve seçici uygulamalarına ilişkin örnekler verilecektir.

Kod Çözücü: Bu elemanlar özel amaçlar için kullanıldıkları gibi birden fazla Boole fonksiyonunu ilave VEYA kapılarıyla gerçeklemede de kullanılırlar.

Kod çözücünün dağıtıcı (Demultiplexer) olarak kullanımı, girişlerin seçiciliği altında izin (enable) ucunun çıkışa aktarılması biçiminde olur. Kod çözücünün giriş çıkış ve kontrol uçları ile iç yapısı için katalog bilgisine başvurunuz.

Seçiciler: MSI seçici elemanları da, kod çözücülerde olduğu gibi, özel amaçlarla veya Boole fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde kullanılırlar. Özel amaçlı kullanımına bir örnek farklı veri kaynaklarından gelen bilgilerin aynı veri yolundan ardı ardına gönderilmesidir. MSI seçici elemanının içinde, kapasitesine göre olabilecek bütün minimum terimlere karşı gelen VE kapıları ve bunların çıkışlarının bağlı olduğu bir VEYA kapısı vardır. Üç seçicili bir seçici için $2^3=8$ giriş, üç seçici kontrol girişi ve bir çıkış vardır. Bu kapasitede bir seçici ile 4 değişkenli herhangi bir fonksiyon gerçekleştirilebilir. Seçici çeşitleri için kataloga, daha fazla bilgi için ise ders notlarına bakınız. Seçici ve kod çözücü çıkışları genellikle "aktif 0" olur. Yani fonksiyonun doğru minimum teriminde ilgili çıkışta 0, yanlış minimum teriminde ise 1 görülür. Katalogda 74LS138'i inceleyiniz.

Deney Öncesi Yapılacak İşlemler:

- 1- Deneyde kullanılacak tümlleşik devrelerin katalog bilgilerini inceleyiniz
- 2- Boole fonksiyonlarının Seçici ve kod çözücü elemanları ile gerçekleştirilmesi konusuna ders notlarınızdan çalışınız.
- 3- Deneyin sonunda yer alan soruları yanıtlamaya çalışınız.

Deneyde Yapılacak İşlemler:

Tablo 5-1 1-Bit Tam toplayıcının doğruluk tablosu

| x | y | z | S | C |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tablo 5-1'de bir 1-Bit tam toplayıcının doğruluk tablosu verilmiştir. Deney sırasında tasarımlar, açıklamalar ışığında kendiniz tarafından yapılacaktır.

1-

- a) 74LS138 kod çözücüyü kullanarak yukarıdaki tam toplayıcıyı gerçekleştiriniz.
- 5V besleme ile toprak bağlantılarını yapınız.
 - İzin uçlarının her birini lojik anahtara bağlayarak, katalog bilgisine göre uygun değerler veriniz.
 - Lojik anahtarların yanındaki +V ve 5V seçeneğini sağlayan anahtarı 5V konumuna getiriniz. Bizim deneylerimizde TTL tümleşik devreleri kullanıldığından bu seçim yapılmıştır. CMOS tümleşik devreler kullanılıyorsa +V seçeneği seçilirdi.
 - LED'lerin bulunduğu yerde siyah renkli iki anahtar vardır. (TTL-CMOS) seçenekli anahtarı TTL konumuna, +V ve 5V seçenekli anahtarı ise 5V konumuna getiriniz.
 - Fonksiyonların x y z girişlerini lojik anahtarlar üzerinden kod çözücünün CBA girişlerine bağlayınız.
- b) Kullandığınız kod çözücünün çıkışlarının aktif 0 olduğunu da düşünerek S ve C fonksiyonlarını minimum sayıda tümleşik devre ve/veya kapı kullanarak gerçekleyiniz. **Kullanacağınız ilave kapı sayısı ve çeşitleri aşağıda verilen malzeme ile sınırlıdır.** Devrenizi deney seti üzerinde kurunuz.
- C ve S çıkışlarını LED'lere (Light Emitting Diode, Işık Yayan Diyot) bağlayınız. Bu ışık veren diyotlardan kırmızısı yandığında çıkışın lojik 1 olduğu, yeşili yandığında ise çıkışın lojik 0 olduğu görülür.
 - Kurduğunuz devrenin tam toplama işlemini yaptığını gözleyiniz.

2-

- a) Tam toplayıcıyı 74LS153 seçici kullanarak gerçekleyiniz.
- Bunun için S ve C fonksiyonlarının her birini 74LS153 tümleşik devresi içinde bulunan 4x1'lik seçiciyle gerçekleyiniz.
 - Bilindiği gibi üç değişkenli bütün fonksiyonlar 4x1'lik seçicilerle gerçekleştirilebilirler.
 - Üç bağımsız değişkenden x ve y' yi seçici olarak alınız.
 - S ve C fonksiyonlarının data girişlerine ne uygulamak gerektiğini saptayınız.
 - Kaç tümleyen kapısına gereksiniminiz var?
- b) Bulduğunuz devreyi deney setiniz üzerinde kurunuz.
- Besleme ve toprak bağlantılarını yapınız.
 - Belirteç (Strobe) kontrol girişlerini lojik anahtarlara bağlayarak bu anahtarlardan katalog bilgisine göre uygun değerleri veriniz.
 - Seçici olarak seçtiğiniz x ve y değişkenlerini istediğiniz değeri verebilmek için lojik anahtarlara bağlayınız.
 - Z değişkenine de istediğiniz değeri verebilmek için z'yi bir lojik anahtara bağlayınız.
 - Lojik anahtarların yanındaki +V ve 5V seçeneğini sağlayan anahtarı 5V konumuna getiriniz. Bizim deneylerimizde TTL tümleşik devreleri kullanıldığından bu seçim yapılmıştır. CMOS tümleşik devreler kullanılıyorsa +V seçeneği seçilirdi.
 - Seçicinin çıkışlarından aldığınız C ve S fonksiyonlarını gözleyebilmek için LED'lere bağlayınız.
- c) Kurduğunuz devrenin verilen doğruluk tablosunu sağladığını gösteriniz.

Sorular:

Kod çözücülü devreyi VEYA kapılarıyla gerçekleseydiniz yukarıdaki gerçeklemeden farkları ne olurdu?

- 1- Gerçekleyeceğimiz fonksiyonlar 4 değişkenli olsaydı, 74LS153 kullanarak gerçeklemek için en kötü olasılıkla neler ilave olarak gelirdi? Neden?
- 2- 2. soruya 74LS151 ile yanıt verebilmek için ne gerekir? Neden?
- 3- Aynı devreyi kod çözücü ve seçici kullanarak gerçeklediniz. Sonuçları tümleşik devre sayısı ve gecikme açısından karşılaştırınız.
- 4- Boole fonksiyonlarının gerçekleştirilmesinde seçici ve kod çözücü kullanılması genel olarak hangi koşullarda tercih edilir? Neden?
- 5- Tam toplayıcının SSI elemanlarıyla gerçekleştirilmesi ders notlarında verilmişti. Orada verilen devrelerle deneydeki devrelerinizi karşılaştırınız.
- 6- $n+2$ değişkenli bir fonksiyonu n seçicili bir seçici ve ilave kapı elemanlarıyla nasıl gerçeklersiniz. İlave kapı elemanlarının giriş yelpazesi en fazla kaç olabilir? İpucu: Kapı elemanlarını seçici girişlerinde kullanmayı düşününüz.
- 7- $n+2$ değişkenli bir fonksiyonu n seçicili iki seçici ve ilave bir kapı kullanarak nasıl gerçeklersiniz? İlave kapı elemanlarının giriş yelpazesi kaç olur? İpucu: Kapı elemanlarını seçicinin çıkışında kullanmayı düşününüz.
- 8- Tam çıkarma devresinin doğruluk tablosunu bulunuz.
- 9- Kod çözücü ve seçicilerle yapılan Boole fonksiyonu gerçeklemelerinde genel olarak minimal fonksiyonların bulunması gerekmez. Hangi özel koşullarda minimal fonksiyonun bulunması seçici ve kod çözücüyle gerçeklemede yararlı olur?

Malzeme Listesi:

- 1 adet 74LS138 kod çözücü tümleşik devresi
- 1 adet 74LS153 çift 4x1 seçici tümleşik devresi
- 2 adet 74LS08 VE tümleşik devresi
- 1 adet 74LS04 tümleyen tümleşik devresi