

Deney 6: Asenkron Sayıcılar

Genel Bilgiler:

Sayıcılar, girişine uygulanan saat darbelerine bağlı olarak, belirli değişik durumlardan geçen ardışıl devrelerdir. Bu devreler frekans bölme, bilgi saklama, darbe sayma ve benzer uygulamalarda kullanılır. Sayıcı olarak, MSI (Medium Scale Integration = Orta ölçekte tümleştirme) tümleşik devreleri kullanılması, tasarım ve gerçekleştirme kolaylığı sağlar. MSI sayıcıların giriş, çıkış ve saat uçlarından başka izin (enable), paralel yükleme, temizleme (clear) gibi kontrol uçları da vardır.

Sayıcılar senkron (synchronous) ve asenkron (ripple) olmak üzere iki ana grupta toplanabilir. Ayrıca her bir grupta ikili (binary), ikili kodlanmış onluk (BCD), onluk (decade) gibi farklı sayma özellikleri olan sayıcılar bulunur. Deney 8 SSI elemanlarla gerçekleştirilen BCD asenkron sayıcı ile 74LS393 MSI asenkron sayıcı, Deney 9'da ise ileri/geri sayan senkron sayıcı incelenecektir. Daha fazla bilgi için ders notları ve katalog bilgilerine başvurunuz.

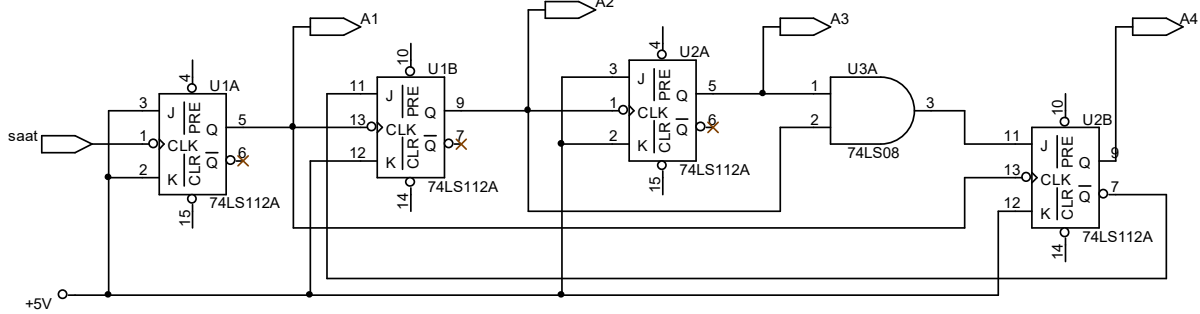
Deney Öncesi Yapılacak İşlemler:

- 1- Asenkron ardışıl devre nedir? Araştırınız.
- 2- Deneyin sonunda yer alan soruları yanıtlamaya çalışınız.

Deneyde Yapılacak İşlemler:

1-

- a) Şekil 6.1'de JK bellek elemanlarından oluşturulmuş bir BCD asenkron (ripple) sayıcı devresini deney düzeneğiniz üzerinde kurunuz.



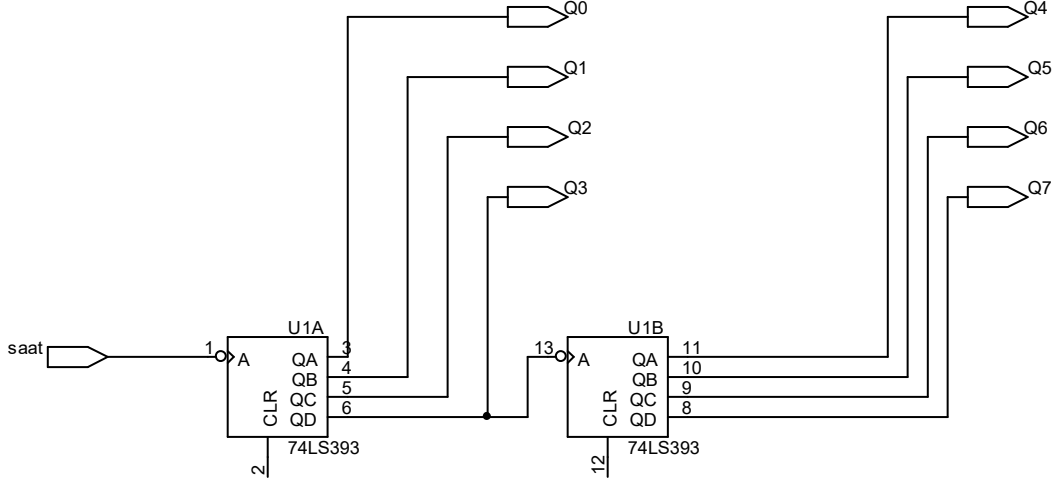
Şekil 6.1 SSI elemanlı BCD sayıcı devresi

- Bellek elemanları ve VE kapısına ilişkin tümleşik devrelerin besleme ve toprak bağlantılarını yapınız.
- Bellek elemanlarının CLR (clear) girişlerini kısa devre yaparak bir logic anahtara bağlayınız. Bu anahtarla (0000) başlangıç durumundan başlayarak sayma yapabilirsiniz.
- Bütün bellek elemanlarının PR (preset) girişlerini katalog bilgisine göre uygun sabit değerlere bağlayınız.
- A₄ A₃ A₂ A₁ çıkışlarını LED' lere bağlayınız.
- Bellek elemanlarının Q' çıkışlarını da diğer dört LED' e bağlayınız.
- Birinci bellek elemanının saat girişini sayacağınız darbeleri üretmek için bir cınlamasız anahtara bağlayınız.

- b) CLR girişini kullanarak sayıcınızı (0000) durumuna getiriniz. Sonra katalog bilgisine göre normal çalışma modunda girişe 10 tane saat darbesini ardarda uygulayarak çıkışı gözleyip kaydediniz.

2-

- a) 74LS393 TTL asenkron çift 4-bit ikili sayıcı tümleşik devresini kullanarak Şekil 6.2'deki 8 bitlik ikili sayıcı devresini kurunuz.

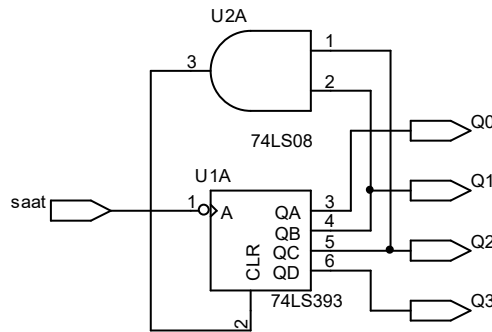


Şekil 6.2 Dual 4-Bit ikili sayıcı kullanılarak oluşturulan 8-Bit asenkron ikili sayıcı

- 5V besleme ve toprak bağlantılarını katalog bilgisine göre yapınız.
 - Her iki sayıcının CLEAR kontrol girişlerini kısa devre yaparak bir anahtara bağlayınız. (CLEAR=1 iken çıkışlar sıfırlanıyor, CLEAR=0 iken normal çalışma modunda oluyor, çünkü CLEAR girişinde küçük yuvarlak yok).
 - Birinci sayıcının saat girişini çınlamasız anahtara bağlayınız. 8 bitlik sayıcının LSB' i (en az ağırlıklı bit) 1Q_A olacaktır. MSB'i (en çok ağırlıklı bit) hangisidir?
 - sayıcının saat girişine, 1. sayıcı çıkışlarından en ağırlıklı olan çıkışı bağlayınız. (Asenkron sayıcı).
 - Sayma işlemini gözleyebilmek için çıkışları LED' lere bağlayınız.
- b) CLEAR anahtarını kullanarak önce çıkışları sıfırlayınız, sonra ardarda saat darbeleri uygulayarak sayıcınızın 0'dan 255'e kadar saydığını gözleyiniz.
- c) Saat girişini TTL kare dalga jeneratöründen besleyerek çıkışları gözleyiniz. Jeneratörün frekansını değiştirerek sonuçları tekrar gözleyiniz.

3-

- a) Şekil 6.3'deki modülo-6 sayan sayıcı devresini, 74LS393'e bir 74LS08 iki girişli VE kapısı ekleyerek kurunuz.



Şekil 6.3 modülo-6 asenkron sayıcının lojik devresi

- b) Saat girişine darbeler uygulayarak çıkışta 0-5 saymayı gözleyiniz.
c) Benzer biçimde modülo-4 ve modülo-8 sayıcılar gerçekleyiniz.

Sorular

- 1- n-bit ikili ileri sayan asenkron sayıcıyı JK FF kullanarak gerçeklemek için ne yaparsınız? Bu amaçla kaç tane JK FF bellek elemanı ve kaç tane 74LS112 tümleşik devresi kullanmanız gerekir?
- 2- n-bit geriye sayan ikili asenkron sayıcıyı JK FF kullanarak gerçeklemek için ne yaparsınız?
- 3- Elinizde mevcut asenkron sayıcıdan yararlanarak 15-0 geriye sayan bir sayıcıyı nasıl tasarlıyorsunuz?
- 4- Modülo-n ileriye sayan ikili asenkron sayıcıyı, 74LS393 ikili asenkron sayıcıyı kullanarak gerçeklemek için ne yaparsınız?
- 5- Saat frekansını 2^n 'e bölen sayıcıyı, asenkron ikili sayıcı kullanarak (74LS393) gerçeklemek için ne yaparsınız?
- 6- İstenilen bir sayıdan başlayıp istenilen bir sayıya kadar sayan bir sayıcıyı 74LS393 ile gerçekleyebilir misiniz? Neden?
- 7- 3-11 sayan asenkron sayıcıyı JK tipi bellek elemanlarıyla gerçekleyiniz.

Malzeme Listesi :

- 2 adet 74LS112 JK FF tümleşik devresi
- 1 adet 74LS393 dual 4-bit asenkron sayıcı tümleşik devresi
- 1 adet 74LS08 VE kapısı