Deney 8: Ardışıl Devre Sentezi (Dizi Algılayıcı)

Genel Bilgiler:

Ders notları bölüm 8.4'te dört uzunluklu (0101) dizisini algılayan devrenin sentezi D tipi bellek elemanları kullanılarak yapılmıştır. Bu deneyde ise 3 uzunluklu (010) dizisini algılayan bir ardışıl devreyi JK bellek elemanlarıyla hem Mealy, hem de Moore makinesi olarak iki türlü gerçekleyeceğiz.

Deney Öncesi Yapılacak İşlemler:

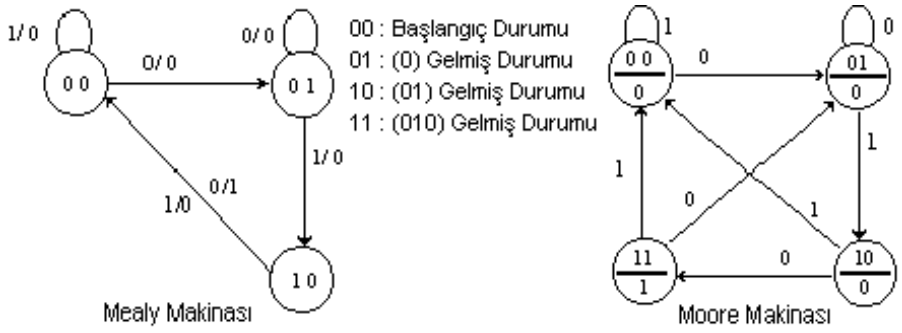
1- Mealy ve Moore makinesi tanımlarına çalışınız.
2- Durum indirgemesinin faydası nedir? Öğreniniz.
3- Deneyin sonunda yer alan soruları yanıtlamaya çalışınız.

Deneyde Yapılacak İşlemler:

İç içe girmiş (010) dizileri algılanmayacak, bir (010) dizisi algılandıktan sonra yalnızca yeni bir (010) dizisi aranacak. Aşağıda bir giriş dizisine karşı düşen çıkış dizisi örneği verilmiştir.

Giriş: 0**010**<u>0101010</u>**010**
Çıkış: 00010010001001

Bu örnekte altı çizili alt-giriş dizisi iç içe girmiş bir dizi, koyu gösterilmiş alt-giriş dizisi ise ayrık birer dizi oluşturmaktadır. İstediğimiz özellikleri taşıyan dizi algılayıcısına ilişkin Mealy ve Moore makinelerinin durum diyagramları Şekil 8.1 de verilmiştir.



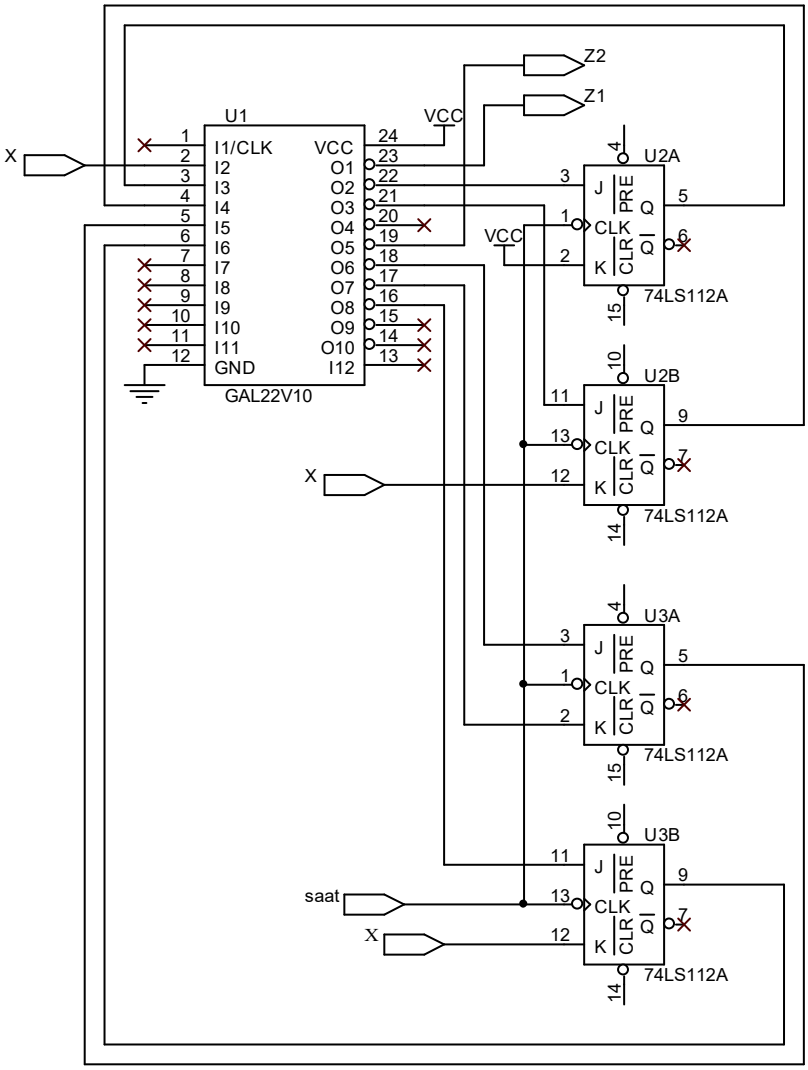
Şekil 8.1 (010) dizisini algılayan Moore ve Mealy makinelerine ilişkin durum diyagramları

Gerekli sentez adımları tamamlandıktan sonra Mealy ve Moore makineleri için bulunan bellek elemanlarının giriş fonksiyonları ve çıkış fonksiyonları

<u>Mealy:</u>	<u>Moore:</u>
$J_1=xy_2$	$J_3=xy_4$
$K_1=1$	$K_3=x+y_4$
$J_2=x'\ y_1'$	$J_4=x'$
$K_2=x$	$K_4=x$
$Z_1=x'\ y_1$	$z_2=y_3y_4$

biçimindedir. Görüldüğü gibi Mealy makinesi için 1 JK, 1 VE, 1 tümleyen olmak üzere 3 tümleşik devre gerekir, Moore makinesi için ise 1 JK, 1 VE, 1 VEYA, 1 tümleyen olmak üzere 4 tümleşik devre gerekmektedir. Ancak devrede gerekli fonksiyonların

sağlanması amacıyla, SSI elemanlar yerine, PAL elemanı kullanılacaktır. Bu sayede 1 adet PAL ve 2 adet JK olmak üzere toplam 3 adet tümleşik devre ile her iki makinenin da aynı anda gerçekleştirilmesi ve bağlantı sayısının da azaltılması mümkün olmaktadır.



Şekil 8.2 Minimum tümleşik elemanlı Mealy ve Moore (010) dizi algılayıcı

1- Deney seti üzerinde Şekil 8.2 deki devreyi gerçekleyiniz.

- Bütün tümleşik elemanlara besleme ve toprak bağlantılarını yapınız.
- Bellek elemanlarına ilişkin PR (preset) uçlarını kataloga bakarak uygun bir sabit değere bağlayınız.
- Clear uçlarını ise bir anahtara bağlayarak istediğiniz zaman makineleri (00) başlangıç durumuna getirme fırsatı yaratınız.
- Her iki makinede da ortak olan x girişini bir anahtara bağlayınız.
- Makinelerin ortak saat girişlerini ise çınlamasız anahtara bağlayınız. Bu anahtar saat darbelerinin yükselen ve düşen kenarlarında oluşacak çınlamalara engel olur, aksi taktirde bir saat darbesine karşılık makine birden fazla saat girişi almış gibi olur.
- Makinelerin durumlarındaki değişimleri görebilmek için durum değişkenlerini LED'lere bağlayınız.
- Makinelerin çıkışlarını da gözleyebilmek için LED'lere bağlayınız.

2- Moore ve Mealy makinelerinin Şekil 8.1 de verilen durum diyagramlarını, devrenize uygun girişler uygulayıp bir sonraki durum ve çıkışları gözleyerek sağlatınız. Eğer sağlanmıyorsa hatanızın nereden kaynaklandığını araştırıp bularak düzeltiniz.

3- Her iki makineye da iç içe geçmiş ve geçmemiş 6 (010) dizisi bulunduran bir giriş dizisi uygulayarak, her iki makinenin çıkışlarını gözleyerek kaydediniz. İstediğiniz çıkışları elde ettiğinizi gösteriniz. Bu işlemi saat ve x girişlerini anahtarlardan elle vererek yapabilirsiniz. İkinci bir yöntem de saat girişini 1 Hz'lik TTL darbe üretecinden, x girişlerini ise elle saat darbelerinin iki düşen kenarı arasında değiştirerek vermektir.

4- Moore ve Mealy makinelerinde 1 çıkışını gözlemleyebilmeniz için gerekli olan saat darbesi sayısını karşılaştırınız.

Sorular:

1- Gerçeklediğiniz Mealy makinesinde hatalı çıkış gözlenebilir mi? Yanıtınız evet ise hangi durumda hangi girişler için gözlersiniz. Bir örnek vererek nedenini açıklayınız. Bu anlamda Mealy makinesi yerine ilave bir durum daha yaratarak Moore makinesi yapmanın bir yararı oldu mu?

2- Moore makinesinde durum indirgemesi yapınız, eşdeğer durum var mı? Yanıtınızı yorumlayınız.

3- Deneyde kullandığınız PAL elemanının çıkış fonksiyonu, mümkün tüm fonksiyonlardan herhangi biri olabilir mi? Çıkış fonksiyonları, giriş fonksiyonu olarak geri beslenmesi ne gibi avantaj ve dezavantajlar getirir?

4- Deneyde gerçeklediğiniz devre için aldığınız kodlamadan farklı bir kodlama seçerek devreyi gerçekleyiniz ve PAL elemanı için gerekli PAL çevirici kaynak dosyasını yazınız. Her iki devreyi ayrık kapı elemanları ile gerçekleseydiniz, devreleri kapı elemanı ve tümleşik devre elemanı açısından farklar oluşur muydu?

5- Genel olarak bir Mealy makinesinin yaptığı işi yapan bir Moore makinesi yapsak ne yarar sağlarız? Neden? Bu örnekte bunu sağlamış olduk mu? Neden? Bunlara göre genel olarak bir sonuç çıkarınız.

6- Bir Mealy makinesinin gördüğü işi gören bir Moore makinesi yapabilmek için ne yapılmalıdır? Neden?

Malzeme Listesi:

- 2 adet 74HC112 JK bellek elemanı tümleşik devresi
- 1 adet GAL22V10 PAL elemanı (Deneyden önce programlanmış olmalı.)

PAL Programı:

```
Name     Deney7 ;
Date     22.09.2003 ;
Company  Atmel ;
Device   g22V10 ;

/* *************** INPUT PINS *********************/
PIN 2 = x;
PIN [3..6] = [y1..y4];
/* *************** OUTPUT PINS *********************/
PIN [16..19] = [J4,K3,J3,Z2];
PIN [21..23] = [J2,J1,Z1];

/* EQUATIONS */
J1 = x & y2;
J2 = !x & !y1;
J3 = y4 & x;
J4 = !x;
K3 = y4 # x;
Z1 = y1 & !x;
Z2 = y3 & y4;
```