Savical Devrelor (Loiik Devrelor

Lisans: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.tr/

Eszamanlı (Senkron) Ardısıl Devrelerin Tasarlanması (Design)

Bir ardışıl devrenin tasarlanması, çözülecek olan problemin sözle anlatımıyla (senaryo başlar.

Tasarım aşaması bilgisayar programı yazmaya benzer.

Önce gerçek dünyadaki problem tanımlanır, sonra uygun bir modelleme yapılarak çözüme giden yolun aranması gerekir.

Bundan sonra eşzamanlı ardışıl devre tasarlanır ve gerçekleştirilir.

Bir ardışıl devrenin tasarlanması aşağıdaki adımlardan oluşur:

- 1. Çözülecek **problem**in (devrenin yapması gereken işin) sözle anlatımı. Burada belirsizlikleri ortadan kaldırmak için zaman diyagramı da çizilebilir.
- 2. Devrenin hangi **mode**le (Mealy ya da Moore) göre tasarlanmasının uygun olacağına karar verilir.
- 3. Sonlu durumlu makineyi oluşturacak olan durumlar belirlenir.
- a) Kaç durum olacak, hangi giriş değerlerinde hangi durumlara geçilecek?
- Buna göre devrenin durum geçiş ve çıkış tabloları oluşturulur. Bu adımda, eğer kolaylık sağlayacaksa durum geçiş diyagramı da çizilebilir.
- c) Mümkünse durum indirgemesi yapılır. Burada amaç en az sayıda durum ile makinenin istenen işlevi yerine getirmesini sağlamaktır.

Bu aşama program yazmaya benzer; bu nedenle sezgisel yaklaşım da gerektirir.

http://akademi.itu.edu.tr/buzluca/

@ ⊕ ⊕

...

Saureal Doureler (Leijk Dourele

Bir ardışıl devrenin tasarlanması aşağıdaki adımlardan oluşur (devamı)

4. Durum kodlaması: Durumlara ikili kodlar karşı düşürülür.

Eğer durum sayısı n ise durum değişkeni sayısı (flip-flop sayısı) m aşağıdaki gibi hesaplanır.

 $m = \lceil \log_2 n \rceil$

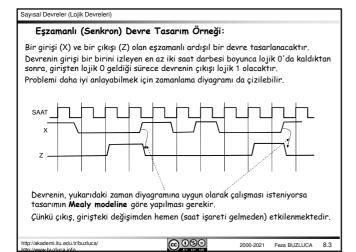
Burada $\lceil x \rceil$ tavan fonksiyonudur. Örneğin $\lceil 4.1 \rceil = 5$ ve $\lceil 4.0 \rceil = 4$

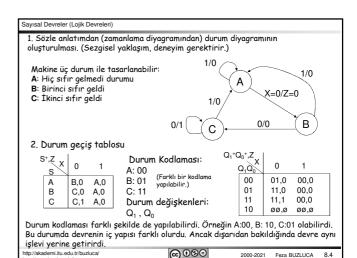
- 5. Durum geçiş ve çıkış tablosu gerçek durum değişkenleri değerleri kullanılarak oluşturulur.
- 6. Kullanılacak flip-flop tipine karar verilir.
- 7. Seçilen flip-flopların geçiş tablolarından yararlanılarak durum geçiş tablosuna uygun değerler yazılır ve f**lip-flopları sürme fonksiyonu (F)** elde edilir.
- 8. \mathcal{G}_{i} kış tablosundan **çıkış fonksiyonu (G)** elde edilir.
- 9. Fonksiyonlara (F ve G) ait kombinezonsal devreler dersin ilk bölümünde öğrenildiği şekilde en düşük maliyetle gerçeklenerek çizilir.

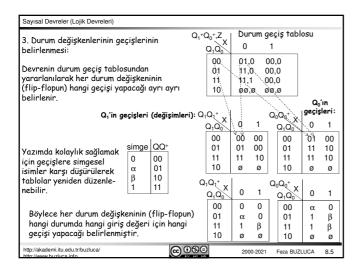
http://akademi.itu.edu.tr/buzluca/

<u>@089</u>

2000-2021 Feza BUZLUCA







Sayısal Devreler (Lojik Devreleri)

4. Kullanılacak flip-floplara karar verilmesi:

Bu örnekte pozitif kenar tetiklemeli D tipi flip-floplar kullanılacaktır.

Bir önceki (3.) adımda her flip-flopun hangi geçişi yapması gerektiği belirlenmişti. Bu aşamada seçilen flip-flopa istenilen bir geçişin yaptırılabilmesi için girişlerine hangi değerlerin uygulanması gerektiği araştırılacaktır.

Bunun için kullanılacak flip-flopun geçiş tablosundan yararlanılacaktır.

D flip-flopu geçiş tablosu:

	simge	QQ+	D	
	0	00	0	
	α	01	1	
	β	10	0	
	1	11	1	

Bu tablo D flip-flopunun belli bir durum değişikliğini yapması için girişlerine uygulanması gereken değerleri gösterir.

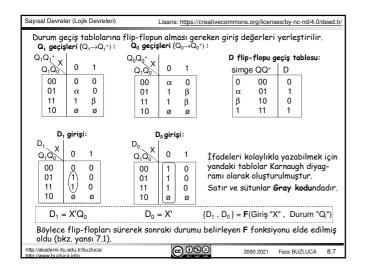
Değişik tipteki flip-flopların geçiş tabloları da farklıdır.

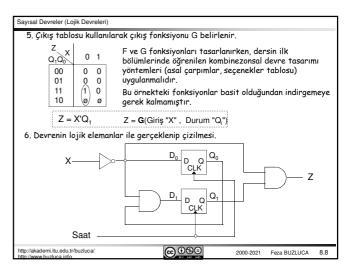
Görüldüğü gibi D flip-flopunun tablosu basittir. D girişine verilmesi gereken değer sonraki durum değişkeninin değeri ile aynıdır.

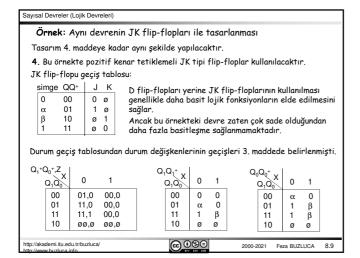
http://akademi.itu.edu.tr/buzluca/

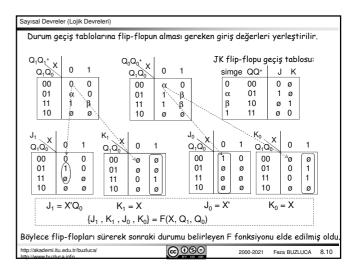
@ ⊕ ⊕

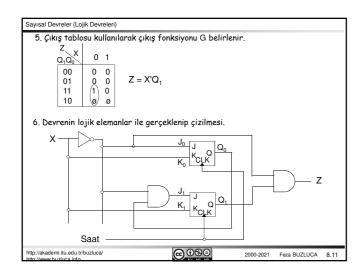
2000-2021 Feza BUZLUCA 8

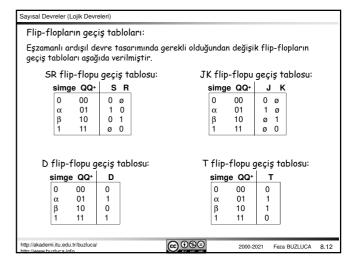












Sayisai Devreier (Lojik Devreieri

Lisans: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.tr/

Eşzamanlı (Senkron) Devre Tasarım Örneği 2: Moore Modeli

Moore modeline göre tasarım yapılırken de önceki örneklerde gösterilmiş olan aşamalardan geçilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta,

- · çıkışların sadece durumlara bağlı olduğu,
- · bu nedenle de her duruma bir çıkış değerinin karşı düşürüldüğüdür.

Problem:

İki girişi (X,Y) bir çıkışı (Z) olan eşzamanlı ardışıl bir devre tasarlanacaktır. Makinenin çalışmaya başlamasından itibaren girişlerden gelen 'I' değerlerinin sayısı 4'ün katları ise devrenin çıkışı 'I' değerini alacaktır. Aksi durumda çıkış 'O' olacaktır. Girişten hiç 'I' gelmemesi (sıfır tane) durumunda çıkış 'I' olacaktır.

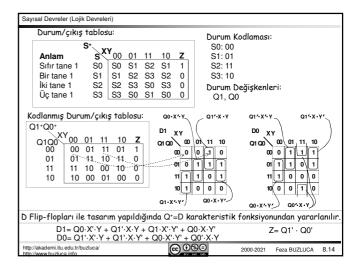
Cözüm:

Devrenin *modulo 4* işlemini gerçekleştirmesi ve kalan 0 ise çıkışını '1' yapması istenmektedir. Bu makine 4 adet durum ile gerçeklenebilir:

- 1. Kalan 0: S0 Çıkış sadece devre bu durumdayken '1' olacaktır.
- 2. Kalan 1: S1
- 3. Kalan 2: S2
- 4. Kalan 3: S3

http://akademi.itu.edu.tr/buzluca/

2000-2021 Feza BUZLUCA 8.13



Sayısal Devreler (Lojik Devreleri)

Eszamanlı Devrelerin Gerceklenmesinde Veri Secicilerin Kullanılması

Bir eşzamanlı ardışıl devre D flip-flopları ile tasarlanırsa, flip-flopların girişlerini süren fonksiyonun gerçeklenmesinde veri seçicilerin kullanılması daha uygun çözümlerin bulunmasını sağlayabilir.

Bu yöntemde,

- Her D flip-flopunun girişi bir veri seçici ile sürülür.
- Veri seçicilerin seçme uçlarına, durum değişkenleri (flip-flopların çıkışları) bağlanır. Böylece bir veri seçici makinenin her durumu için girişlerinden birini seçmiş olur.
- Veri seçicicin veri girişlerine makinenin o durumdan sonra geçeceği durumun kodunu üretecek değerler bağlanır.
- Veri seçicilerin veri girişlerine uygulanacak değerler durum tablosunun satırlarından yararlanılarak bulunur.

Bir önceki örnekte gerçeklenen devre bir sonraki yansıda veri seçiciler ile yeniden gerçeklenmiştir.

http://akademi.itu.edu.tr/buzluca

© 080

2000-2021 Feza BUZLUCA 8.15

