



### LOJİK DEVRELERİ DÖNEM SONU SINAVI

#### AÇIKLAMALAR:

1. Sınav Süresi 110 dakikadır.
2. Gözetmenlere soru sormayınız.
3. Kopya çektiği belirlenenler Fakülte Disiplin Kuruluna sevk edilecektir.

#### SORU 1:

Bu sorunun şıkları birbirinden bağımsız olarak çözülebilir.

- a) Aşağıda verilen üç girişli, üç çıkışlı genel fonksiyonu, uygun boyutta bir adet kod çözücü ve **sadece 2 girişli** lojik bağlaçlar kullanarak tasarlayınız.

$$f_1(a,b,c) = abc' + b'c$$

$$f_2(a,b,c) = b'c' + bc$$

$$f_3(a,b,c) = a'bc' + ab'$$

- b) Bir adet veri girişi (**X**), bir adet veri çıkışı (**Z**) olan ve 4 adet **D tipi** izin girişli **tutucu** (latch) içeren bir devre tasarlanacaktır. Devrenin kullanıcısı, X girişinden gelen veriyi bu tutucular-dan istediğine yazdırabilecektir; Z çıkışında da istediği tutucunun içeriğini görebilecektir. Devrenin gerekli sayıda yazma seçme girişi (YS) ve okuma seçme girişi (OS) olacaktır. YS girişleri verinin hangi tutucuya yazılacağını, OS girişleri ise hangi tutucunun içeriğinin çıkışa aktarılacağını belirleyecektir. Bu devreyi, gerekli boyutlarda bir adet kod çözücü ve bir adet veri seçici kullanarak tasarlayıp çiziniz. Tutucuların iç yapılarını göstermenize gerek yoktur; bu elemanları blok diyagram olarak gösterebilirsiniz.

#### SORU 2:

{0,1,2,3,4} kümesi içinde sayım yapacak olan bir sayıcı tasarlanacaktır. Sayıcının saat girişi dışında bir de denetim girişi (**X**) vardır. X=0 olduğunda sayıcı, saat işaretinin çıkan kenarlarında 2 adım geriye, X=1 olduğunda ise 1 adım ileriye saymaktadır. Sayıcı ilk çalışmasına sıfır sayısından başlamaktadır.

- a) Sayıcıyı senkron ardışıl bir devre olarak tasarlamak üzere durum tablosunu oluşturunuz.
- b) Sayıcıyı T flip-flopları ve gerekli sayıda lojik kapı kullanarak tasarlayıp çiziniz.
- c) Aynı sayıcıyı D flip-flopları, uygun boyutta veri seçiciler kullanarak tasarlayıp çiziniz. Gerekmesi durumunda ek olarak tümlleme kapıları kullanabilirsiniz.
- d) Tasarladığınız sayıcı herhangi bir nedenle '5' durumuna geçerse bir sonraki durumu ne olur? Yukarıdaki b ve c şıklarında yaptığınız her iki tasarım için ayrı ayrı cevaplayınız.
- e) Kullanıcın isteğine bağlı olarak sayıcının, saat işaretinin pozitif ya da negatif kenarında çalışması isteniyor ve bunun için devreye yeni bir giriş ekleniyor (PN). PN=0 ise sayıcı pozitif kenarda, PN=1 ise negatif kenarda çalışacaktır. Sayıcının bu şekilde çalışabilmesi için devreye PN girişinin nasıl ekleneceğini çizerek gösteriniz. Tüm sayıcıyı yeniden çizmenize gerek yoktur, sadece değişen kısmı gösterebilirsiniz.

#### SORU 3:

- a) Bir TTL tipi lojik kapının sadece çıkış katını çizerek çalışmasını açıklayınız.
- b) Bir TTL kapının çıkışına bağlanacak eleman sayısı neden sınırlıdır? İzin verilenden daha fazla sayıda eleman bağlanması sonucunda neler olacağını çıkış katı üzerinde açıklayarak soruyu cevaplandırınız.