



TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü

10 Temmuz 2024
BİL 265/264 – Mantıksal Devre
Tasarımı
2023 – 2024 Öğretim Yılı
Yaz Dönemi
2.Ara Sınavı

Adı	Soyadı	Öğrenci Numarası	Ders(265/264)

AÇIKLAMALAR:

1. Sınavı çözmeye başlamadan önce tüm açıklamaları ve soruları okuyun. Sınavda toplam 4 soru vardır ve soruların toplam değeri 110 puandır. Bütün soruların değeri köşeli ayraç ile belirtilmiştir. Zamanınızı tek bir soru üzerinde harcamayın; tüm soruları yanıtlamaya çalışın. Sınav süresi 150 dakikadır.
2. **Sınav sırasında soru sorulmaz.**
3. Tüm sınav kâğıtlarını geri vermeyi unutmayın. Adınızı tüm sayfalara yazın.
4. Aşağıda verilen namus sözünü imzalayın (isteğe bağlı).
5. Başkasının kâğıdına bakma ve başkasıyla konuşma kopya olarak değerlendirilecektir.
6. Kitap, defter, kâğıt, hesap makinesi, cep telefonu, bilgisayar vb. araç gerecin kullanımı yasaktır.
7. Sonucu yanlış olan yanıtlar puan alamayabilir. Gidiş yolunun ayrıntılı gösterilmesi sorudan puan alınması için gereklidir ancak yeterli değildir. **Açıklamasız işlem yapmamaya özen göstermeniz alacağınız puanı artıracaktır.**

Soru	1 (10)	2 (30)	3 (35)	4 (35)	Toplam (110)
Not					

1. [10 Puan] Gösterim Dönüşümü

Aşağıdaki her biri 2 puan olan dönüşümleri yapınız.

- 1453 (10'luk Taban) ->.....(16 Bitlik İkiye Tümleyen)
- -1453 (10'luk Taban) ->.....(16 Bitlik İkiye Tümleyen)
- 1453 (10'luk Taban) ->.....(13'lük Taban)
- 1453 (10'luk Taban) ->.... _.....(32 Bit IEEE 754)
- 0100101.111 (10 bitlik sabit noktalı gösterim) ->.....(10'luk Taban)

2. [30 Puan] MDT Sınav Sonucu

a) [15 Puan] Sırasıyla her biri 1 bit olan ve MDT sınavındaki öğrenci performansını temsil eden A,B,C,D sinyallerini giriş olarak alarak $F=\sum m(2,3,5,7,8,9,12,13,14,15)$ fonksiyonuna göre öğrencinin MDT sınavından başarılı olup olmadığını sonucunu veren devreyi tasarlayınız. Bu devrede **sadece 4x1'lik çoklayıcı ve değil kapısı** kullanmanıza izin verilmektedir. **En az sayıda** çoklayıcı ve değil kapısı kullanmanız istenmektedir..

b) [15 Puan] 2023-2024 Yaz Döneminde MDT dersini alan Nisa, İsmail, Alperen ve Ataberk, arasınava sonuçlarına göre kendilerine tantuni söylemeyi planlamaktadırlar. Bu dört kişilik arkadaş grubunun tantuni söylemeleri için sağlaması gereken şart şu şekildedir;

- Nisa ve Alperen her zaman başarılı olmak zorunda.
- Arkadaş grubundaki başarılı olan kişi sayısı tek sayıda olmak zorunda.

Bu dört öğrencinin başarılı olup olmadığını giriş olarak alan ve tantuni söyleyip söylemediklerini çıkış veren devreyi tasarlayınız.

Bu devrede sadece **etkinleştirme sinyali olan 2x4'lük kod çözücü** ve **etkinleştirme sinyali olmayan 4x2'lik kodlayıcı** kullanmanıza izin verilmektedir. **En az sayıda** kod çözücü ve kodlayıcı kullanmanız istenmektedir.

3. [35 Puan] Düz FF Sevmiyorum

a) [15 Puan] 3 girişe ve 2 çıkışa sahip olan SBZ-YE flipflopunun nasıl çalıştığını gösteren devre yanda verilmiştir. SBZ-YE flipflopunu **en az sayıda JK flipflop ve en az sayıda mantık kapısı** kullanarak oluşturunuz.

b) [5 Puan] SBZ-YE flipflopunun **sadece** Y çıkışı için durum geçişlerinde hangi girişlerin verilmesi gerektiğini gösteren aşağıdaki tabloyu doldurun.

Y(n)	Y(n+1)	S	B	Z
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

S	B	Z	Y(n+1)	E(n+1)
0	0	0	1	E'(n)
0	0	1	1	1
0	1	0	Y'(n)	E'(n)
0	1	1	Y'(n)	1
1	0	0	Y(n)	0
1	0	1	Y(n)	E(n)
1	1	0	0	0
1	1	1	0	E(n)

c) [15 Puan] Her saat darbesinde 4 bitlik 2 giriş (K, L) alan ve 4 çevrim üst üste $K = L * 2$ eşitliği sağlandığı zaman 1 bitlik 1 çıkıştan (Ç) 1 çıktısı, diğer durumlarda 0 çıktısı veren bir mantık devresi tasarlamak istiyorsunuz. Tasarlayacağınız devreyi **en az sayıda** SBZ-YE flipflop (**sadece Y çıkışını kullanabilirsiniz**) ve istediğiniz kadar **mantık kapısı** kullanarak çizin. (Tasarımınızda mantık kapısı ve SBZ-YE flipflop dışında bir blok kullanamazsınız. Başka bir blok kullanmak istiyorsanız, o bloğun devresini çizmek zorundasınız.)

Örnek:

K:	5	6	12	0	14	12	0	6	5	2	6	8	0
L:	7	3	6	0	7	6	2	3	15	1	3	4	0
Ç:	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1

4. [35 Puan] Robot Süpürge

Bir robot süpürge, yanda gösterilen her bir karenin bir odayı gösterdiği 8 odalı ev içinde temizlik yapmaktadır. Odaların numaraları şekilde gösterilmektedir ve robot süpürge giriş olarak **K** isminde 8 bitlik her bitin sırasıyla bir odayı temsil ettiği bir komut girdisi alır. Bu girdi robotun hangi odayı temizlemesi gerektiğini göstermektedir. Giriş olarak bir seferde birden fazla oda seçilmişse, robot sadece numarası **en büyük olan**



1	2	3	4
5	6	7	8

odayı temizler. Eğer hiçbir oda girdi olarak verilmediyse robot da o sefer için hiçbir odayı temizlemez fakat bu durumda da yine robota bir komut verilmiş sayılır. Robotun **B ve T** adında birer bitlik iki çıkışı vardır. B robotun işi bitirip bitirmediğini (komutlar tamamlandıysa yani bittiyse *mantık-1*, bitmediyse *mantık-0*), T ise robotun işini bitirdikten sonra evin temiz olup olmadığını (temizse *mantık-1*, temiz değilse *mantık-0*) temsil eder. Robot giriş olarak **toplamda 7 komut** alabilir, bu 7 komutun sonunda işini bitirir ve evin temiz olup olmadığına bakılır. Evin temiz sayılması için günün **sonunda en az 2 odanın** temiz olması, bir odanın temiz olması için ise robotun o odaya **en az 2 kere uğramış olması** gerekmektedir çünkü bir oda için ilk temizlik robotun eğitimi için kullanılmaktadır. Başlangıçta tüm odalar pis haldedir. Robot, ilk saat vuruşuyla birlikte girişleri almaya ve odaları temizlemeye başlar. Robotun bir odaya en fazla 3 kere uğrayabileceğini, komutların buna göre geleceğini varsayabilirsiniz. Devrenin yalnızca bir kere çalışacağını varsayabilirsiniz fakat isterseniz başla ya da reset gibi temel girişler de ekleyebilirsiniz.

Bu robot süpürge için bahsedilen tüm kuralları sağlayan devreyi tasarlayın. Adım adım her aşamada neyi niçin yaptığınızı-kullandığınızı açıklayın, mantıksal ifadeleri yazın, gerekli şema, tablo ve devre elemanlarını çizin, giriş-çıkış ve bağlantıları düzgün bir şekilde gösterin, tekrar tekrar kullanacağınız devre parçalarını karakutu(blackbox) olarak bir kere tasarlayıp ana devrede göstermeniz daha iyi olacaktır. Derste gördüğünüz tüm devre elemanlarını kısıtlama olmaksızın kullanabilirsiniz.

Örnek:

Örnekte, oda numarasına karşılık gelen bit odanın temiz olup olmadığını gösteren bittir. K'nin en sağdaki biti en anlamsız bitidir, yani K[0], 1. odaya karşılık gelmektedir.

		Oda Numarası	
Girdiler		8_7_6_5_4_3_2_1	Çıktılar
K ₁ : 000 1 0000	→	0_0_0_0_0_0_0_0	B: 0, T: X
K ₂ : 00000000	→	0_0_0_0_0_0_0_0	B: 0, T: X
K ₃ : 00000 1 00	→	0_0_0_0_0_0_0_0	B: 0, T: X
K ₄ : 0 1000000	→	0_0_0_0_0_0_0_0	B: 0, T: X
K ₅ : 000 1 0 1 0 1	→	0_0_0_ 1 _0_0_0_0	B: 0, T: X
K ₆ : 1 0000000	→	0_0_0_ 1 _0_0_0_0	B: 0, T: X
K ₇ : 00000 1 00	→	0_0_0_ 1 _0_ 1 _0_0	B: 1, T: 1