



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

10 Kasım 2024
BİL 265/264L - Mantıksal Devre
Tasarımı ve Laboratuvarı
2024 - 2025 Öğretim Yılı
Güz Dönemi
Lab Sınavı

AÇIKLAMALAR:

1. Sınavı çözmeye başlamadan önce tüm açıklamaları ve soruları okuyun. Sınavda toplam 3 sayfa, 2 soru var ve soruların toplam değeri **110** puandır. Bütün soruların değeri köşeli ayraç ile belirtilmiştir. Sınav süresi 150 dakikadır.
2. Sınav sırasında kodlarınızla alakalı soru kabul edilmeyecektir.
3. Sınav esnasında internet ve tarayıcı kullanımı yasaktır. Bilgisayarda Xilinx Vivado programı dışında hiçbir program **KESİNLİKLE** açık olamaz.
4. İnternete bağlı olduğu veya herhangi bir tarayıcısı açık olduğu görülen kişilerin sınavları geçersiz sayılacak ve kopya olarak değerlendirilip gerekli işlemler yapılacaktır.
5. Sınavda **kapı seviyesinde modelleme istenen sorularda** 'for', 'assign', 'if' ya da '&' gibi Verilog operatörleri kullanmanız **KESİNLİKLE** yasaktır. Kullanıldığı takdirde sorunuz **geçersiz** sayılacaktır.
6. Sınav boyunca her türlü araç/gereç ve kaynak kullanımı yasaktır. (hesap makinesi, akıllı saat, telefon, pdf dosyaları vb.)
7. Sonucu yanlış olan yanıtlar puan alamayabilir. Açıklamasız kod yazmamaya özen göstermeniz alacağınız puanı artıracaktır.
8. <Projenizin bulunduğu dizin>\<Proje ismi>\<Proje ismi>.srcs\sources_1\new → dizininde yazdığınız ".v" uzantılı dosyaları bulabilirsiniz. Simülasyon dosyalarını ise aynı uzantıda .srcs'den sonra \sim_1 klasöründe bulabilirsiniz.
9. **10. talimata uyulmaması ve dosya isimlerinin yanlış yazılması durumlarında toplam puanınız üzerinden 20 puan kırılabaktır.**
10. Dosya gönderimi için sorularda belirtilen ".v" uzantılı dosyalarınızı "isim_soyisim_numara_labsinavi" isimli bir klasöre attıktan sonra klasörü sıkıştırınız ve sınav sırasında gözetmenin getireceği USB veya Uzak'a yüklemeye hazır olacak şekilde bekleyiniz .

Sınavda Göndermeniz Gereken .v dosyaları: (Gönderim yapmak istemediğiniz soruları eklemek zorunda değilsiniz.)

- sandik.v
- secim.v
- takvim.v

1. [60 Puan] Seçim

Aşağıdaki her şık için modülleri sadece sizden istenen kapıları ya da modülleri kullanarak yazınız. Bu kısıtlara uymadığınız takdirde alacağınız not yarıya düşecektir.

a) [30 Puan] Oluşturacağınız modüle "sandik" (oluşacak dosya "sandik.v") ismini verin.

Yazacağınız modülün giriş ve çıkışları aşağıdaki gibidir:

Devrenin girişleri:

T: 2 bitlik başkan aday T'nin 2 farklı seçmenden aldığı oyu belirten bit dizisi girişi

H: 2 bitlik başkan aday H'nin 2 farklı seçmenden aldığı oyu belirten bit dizisi girişi

Devrenin çıkışları:

S: 1 bitlik sandık bazında hangi adayın kazandığını gösteren bit çıkışı

A ülkesinde yapılacak seçimlerde kullanılacak sandıkların sonucu şu şekilde belirlenmektedir:

- ❖ Bir sandıktan her bir aday için en fazla 2 oy çıkmaktadır.
- ❖ Sandık bazında kazanan adaya oy çoğunluğu ile karar verilmektedir.
- ❖ Eşitlik durumunda T aday kazanmış sayılmaktadır.
- ❖ T aday sandık bazında kazanmış ise S çıkışı 1 olarak verilmektedir. $Oy(T) \geq Oy(H)$
- ❖ H aday sandık bazında kazanmış ise S çıkışı 0 olarak verilmektedir. $Oy(T) < Oy(H)$
- ❖ Her bir adaya ait bit dizisindeki değeri 1 olan bit sayısı adayın aldığı oy miktarını belirtmektedir.

Yukarıda verilen bilgiler göre hangi adayın sandık bazında kazandığının sonucunu veren **kapı seviyesinde** verilog modülü yazmanız istenmektedir.

Örnek: $T = 2'b10$ (T adayının 1 oyu var), $H = 2'b01$ (H adayının 1 oyu var), $S = 1'b1$ (T adayı kazandı)

Örnek: $T = 2'b01$ (T adayının 1 oyu var), $H = 2'b11$ (H adayının 2 oyu var), $S = 1'b0$ (H adayı kazandı)

b) [30 Puan] Oluşturacağınız modüle "secim" (oluşacak dosya "secim.v") ismini verin.

Yazacağınız modülün giriş ve çıkışları aşağıdaki gibidir:

Devrenin girişleri:

T: 8 bitlik başkan aday T'nin 4 farklı sandıktan aldığı oyları belirten bit dizisi girişi

H: 8 bitlik başkan aday H'nin 4 farklı sandıktan aldığı oyları belirten bit dizisi girişi

Devrenin çıkışları:

S: 1 bitlik tüm sandıkların sonucunda hangi adayın kazandığını gösteren bit çıkışı

A ülkesinde yapılacak seçimlerde genel seçim sonucu şu şekilde belirlenmektedir:

- ❖ Genel seçimde toplamda 4 adet sandık kullanılmaktadır.
- ❖ Her bir sandığın kazananına A şıkında belirtilen şekilde karar verilmektedir.
- ❖ 4 sandık sırasıyla Beyaz, Beyaz, Mavi ve Kırmızı renktedir.
- ❖ Her bir sandığın rengine göre önem katsayısı bulunmaktadır. (Beyaz=1, Mavi=2, Kırmızı=3)
- ❖ Adaylar kazandıkları sandıkların önem katsayılarının toplamı kadar puan elde etmektedir.
- ❖ En fazla önem katsayısı puanına sahip aday genel seçimi kazanmaktadır.
- ❖ Eşitlik durumunda T aday kazanmış sayılmaktadır.
- ❖ T aday genel seçimi kazanmış ise S çıkışı 1 olarak verilmektedir. $\text{ÖK}(T) \geq \text{ÖK}(H)$
- ❖ H aday genel seçimi kazanmış ise S çıkışı 0 olarak verilmektedir. $\text{ÖK}(T) < \text{ÖK}(H)$
- ❖ Her bir adaya ait 8 bitlik bit dizisi 4 adet sandıktan aldığı oyları şu şekilde ifade etmektedir.
{1.Beyaz Sandık, 2.Beyaz Sandık, Mavi Sandık, Kırmızı Sandık} = [7:0]
(Oyların en anlamsız bitleri Kırmızı Sandık, en anlamlı bitleri 1. Beyaz Sandık'a denk gelmektedir.)

Yukarıda verilen bilgilere göre hangi adayın genel seçimi kazandığının sonucunu veren **kapı seviyesinde** verilog modülü yazmanız ve bu modül içerisinde A şıkında yazdığınız **sandık adlı modülü** kullanmanız istenmektedir.

Örnek: T = 8`b10_11_00_10

H = 8`b01_10_11_00

Bu durumda T 3 sandıkta, H ise 1 sandıkta öne geçmiştir.

T adayının kazandığı sandıklar: 1.Beyaz, 2.Beyaz, Kırmızı, ÖK(T)=5

H adayının kazandığı sandıklar: Mavi, ÖK(H)=2

S = 1`b1, T adayı 5 puan toplayarak genel seçimi kazanmaktadır.

2. [50 Puan] Takvim

Bu soruda sizden bir takvim hesabı yapmanız istenmektedir. Oluşturacağınız modüle "takvim" (oluşacak dosya "takvim.v") ismini verin. Modülünüzü **davranışsal modelleme** kullanarak yazın.

Modül hakkındaki bilgi ve isterler aşağıdaki şekildedir:

- Modül, giriş olarak gelen **x** yıl, **y** gün, **z** saati alır, ve çıkış olarak başlangıç tarihinden **x** yıl, **y** gün, **z** saat sonra hangi yıl, hangi ay ve hangi güne (haftanın günü) karşılık geldiğini çıkış olarak verir.
- Başlangıç tarihi 0. yıl, 0. gün, 0. saattir (00.00) ve günler pazartesten başlayacaktır.
- Kullanılan takvimde aydaki gün sayıları normal takvimden biraz farklıdır ve Şubat ayı hariç tüm aylar (geri kalan 11 ay) 30 çekerken, Şubat normalde 28 ve 4 yılda bir 29 çeker.
- 1 yıl normalde 358 gün iken **0. , 4. , 8. , 12. , 16. , ...** yıllarda 359 gün olur (Şubat'ın 4 yılda bir 29 çekmesinden dolayı) ve bu yıllar aynı zamanda "artık yıl" olarak adlandırılır.
- 1 gün 24 saat, 1 yıl 12 aydır.

Devrenin girişleri:

yıl: 4 bitlik 0-15 arasında bir yıl belirten giriş sinyali

gün: 11 bitlik yılın üzerine eklenecek gün sayısı sinyali

saat: 10 bitlik günün üzerine eklenecek saat sinyali

Devrenin çıkışları:

yıl_sonuc: ? bitlik hesaplanan yıl çıkış sinyali

(Tam olarak kaç bit olması gerektiğini sizin hesaplamanız gerekmektedir.)

ay_sonuc: 4 bitlik 0-11 arasında hangi ayda olacağını belirten çıkış sinyali

(0. ay (4`b0000) Ocak, 11. ay (4`b1011) Aralık'a karşılık gelmektedir.)

haftanın_gunu_sonuc: 3 bitlik 0-6 arasında **haftanın hangi gününe** geldiğini belirten çıkış sinyali

(0. gün (3`b000) pazartesi, 6. gün (3`b110) ise pazara karşılık gelmektedir.)

artik_yil: 1 bitlik sonuç olarak çıkan yılın artık yıl olup olmadığını belirten çıkış sinyali (mantık-1 artık yıl olduğunu, mantık-0 ise artık yıl olmadığını gösterir.)

Örnek: yıl = 3

gün = 1000

saat = 500

→ 3 yıl, 1000 gün, 500 saat sonra

→ 359 (0. yıl) + 358 (1. yıl) + 358 (2. yıl) + 1000 + (500/24) = 2096. günde yiz (Saat 20.00 oluyor.)

→ yıl_sonuc = 5

ay_sonuc = 10 (kasım)

haftanın_gunu_sonuc = 2 (çarşamba)

(Burada perşembe olmamasının sebebi hala 2096. günün içerisinde olmamızdır.)

artik_yil = 0

Not: 24 saat (1 gün) ve 24 saatin katlarında 1 sonraki güne geçer. (Saat 00.00'da bir sonraki günde olmamızdan kaynaklıdır.) Örneğin 0 yıl, 1 gün, 0 saat sonra ya da 0 yıl, 0 gün, 24 saat sonra 2. günde yiz, yani salı (3`b001) günündeyiz. 0 yıl, 0 gün, 8 saat sonra 1. günde yiz yani pazartesi (3`b000).