

Tablo 1: ALU fonksiyon tablosu

[illegible]

Şekil 1: ALU tasarımı

ZeroExtender, Adder, Mux, vb. herbir komponenti ayrı birer modül olarak tasarlayınız, sonrasında modülleri üst seviyede bir ALU oluşturacak şekilde birleştirerek ALU tasarımını gerçekleyiniz. Komponent tasarımında yüksek seviyeli operatörler ve/veya davranışsal tasarım kullanabilirsiniz.

Tasarladığınız ALU için bir testbench yazarak fonksiyonellik ve doğruluk açısından test sonuçları elde ediniz.

Tüm modül Verilog kodları, testbench kodları ile GtkWave sonuçlarını cevap olarak yüklemeyi unutmayın.

**Soru 2)** İlk soruda tasarladığınız ALU ve ekte verilen (32-bitlik 4 yazmaçtan – R0, R1, R2, R3 - oluşan) yazmaç dosyası tasarımını uygun şekilde bağlayarak bir datapath oluşturunuz.

a) Oluşturduğunuz datapath'ın aşağıdaki komutlar için doğru çalıştığını yazacağınız testbench'ler ile gösteriniz:

$R0 \leftarrow R1 + R2$

$R1 \leftarrow R2 \text{ AND } R3$

$R3 \leftarrow R2 \text{ XOR } R0$

$R2 \leftarrow R1 - R3$

b) Aşağıda yer alan işlemlerin gerçekleşmesini sağlayacak kontrol komut (ALUControl, addr1, addr2, addr3, wr, rst) dizilerini (istenen sonuca ulaşmak için birden fazla çevrimlik kontrol işaretleri üretmek gerekebilir) belirleyiniz, belirlediğiniz kontrol işaret dizilerinin doğru çalıştığını yazacağınız testbenchler üzerinden gösteriniz:

$R1 \leftarrow 0$  (rst işareti kullanmadan)

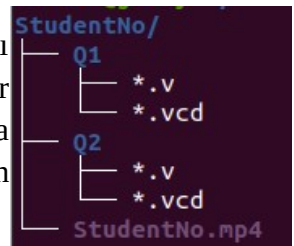
$R0 \leftarrow -1$

$R2 \leftarrow R1 - 1$

$R3 \leftarrow R0 + 1$

Tüm modül Verilog kodları, testbench kodları ile GtkWave sonuçlarını cevap olarak yüklemeyi unutmayın.

Not1: Cevaplarınıza ilişkin .vcd ve .v sonuçlarınız ile birlikte 4 dk'yı geçmeyen tasarım ve testbenchlerinizi anlattığınız bir videoyu yandaki klasör yapısında oluşturduktan sonra [StudentNo].zip şeklinde sıkıştırılmış bir dosya olarak Microsoft Teams'e yükleyiniz. Cevabınızın geçerli olması için Teams'de "Turn In" yapmayı unutmayın.



Not2: Testbench kodu ve/veya GtkWave dosyası yüklenmemiş cevaplar değerlendirmeye alınmayacaktır. Yüklenecek video hızlandırılmadan 4 dk'ya sığdırılmalıdır (4 dk'yı geçen her dk için -10puan uygulanacaktır). Yüklenen cevapta klasör yapısı verildiği gibi olmazsa -20 puan uygulanacaktır.