

BLG 322 – Bilgisayar Mimarisi Ödev 2**Yunus Güngör No:150150701**

a)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	LD 0(R5), R1	F	E	M												
2	LD 0(R6), R2		F	E	M											
3	LD 0(R7), R3			F	E	M										
	NOOP				F	E	M									
4	ADD R3, R2, R3					F	E	M								
	NOOP						F	E	M							
5	SUB R3, R1, R3							F	E	M						
	NOOP								F	E	M					
6	BNZ EX									F	E	M				
	NOOP										F	E	M			
7	ADD R0, 0, R3															
...	...															
...	...															
EX:	NEG R3											F	E	M		
	NOOP												F	E	M	
EX+1	ADD R3, R2, R2													F	E	M

Sol tarafta verilen numaralar soruda verilen orijinal kodun bağıl adresleridir. FR katmanı F ile, EX katmanı E ile ve MW katmanı M ile temsil edilmiştir

Verilen işlemcide Harvard Mimarisi kullanıldığı varsayıldığı için 1,2 ve 3 adreslerindeki komutlar ve hafızadaki değerlerin okunması sırasında bir çakışma olmadığı varsayılmaktadır.

3 ve 4, 4 ve 5, EX ve EX+1 adreslerinde bulunan komutlar R3 saklayıcısına aynı saat çevriminde yazmakta ve okumaktadır. Saklayıcı dosyasına erişim sorunu çözüldüğü için birden fazla NOOP komutu kullanılmadan sorun çözülebilmektedir.

6 adresinde bulunan dallanma komutunda dallanma gerçekleştiği durumda, 7 adresindeki komut R3 saklayıcısının değerini değiştireceği için EX adresindeki komut yanlış değerlerle çalışacaktır. Bu sebeple 6 ve 7 adresindeki komutlar arasına bir NOOP komutu yerleştirilerek problem çözülmüştür. Soruda belirtildiği üzere dallanma kararı sonucu EX'ten FR katmanına doğrudan gönderildiği için birden fazla NOOP komutu yerleştirmeden sorun çözülebilir.

Oluşan sorunların giderilmesi toplamda 5 saat çevrimi cezaya neden olmaktadır.

b)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	LD 0(R6), R2	F	E	M									
3	LD 0(R7), R3		F	E	M								
1	LD 0(R5), R1			F	E	M							
4	ADD R3, R2, R3				F	E	M						
	NOOP					F	E	M					
5	SUB R3, R1, R3						F	E	M				
	NOOP							F	E	M			
6	BNZ EX+1								F	E	M		
EX:	NEG R3									F	E	M	
7	ADD R0, 0, R3												
...	...												
...	...												
EX+1	SUB R2, R3, R2										F	E	M

Sol tarafta verilen numaralar soruda verilen orijinal kodun bağıl adresleridir. FR katmanı F ile, EX katmanı E ile ve MW katmanı M ile temsil edilmiştir

1 adresinde yer alan komutun 3 adresinde yer alan komutun altına taşınması ile, R3 saklayıcısının doğru okunması sağlanmıştır.

Orijinal kodda EX adresinde bulunan NEG komutunun yerinin 6 ve 7 adreslerinde bulunan komutların arasına taşınması ve orijinal kodda EX+1 adresinde bulunan ADD komutunun SUB komutuna dönüştürülmesi ve dallanmanın buraya yönlendirilmesi ile R2 saklayıcısını etkileyen değişimler korunarak, R3 saklayıcısının out-of-order olarak negatifinin alınması sağlanmıştır.

Orijinal kodda yapılan NEGATE ve ADD işlemleri, R2 saklayıcısını SUB işlemi ile aynı şekilde etkilemektedir. R3 saklayıcısı ise 6 adresindeki dallanma gerçekleşmeden (PC değişmeden) hemen önce pipeline a giren NEG komutu ile NEGATİFİ alınarak değerlerin doğruluğu sağlanmıştır. R3 saklayıcısının değeri MW katmanına gelmeden NEG komutundan etkilenmeyeceği için ADD komutu SUB komutuna dönüştürülerek negatiflik sağlanmıştır.

Toplamda 2 saat çevrimi ceza ile oluşan sorunlar çözülmüştür.