



COMPUTER ARCHITECTURE 1ST MIDTERM SOLUTIONS BİLGİSAYAR MİMARİSİ 1nci YILIÇI SINAV ÇÖZÜMLERİ

QUESTION 1: (35 Points)

SORU 1: (35 Puan)

- a) 100 instructions
100 komut:

$$T = (k + n - 1)10 = (4 + 100 - 1)10 = 1030ns$$

Without pipeline:

$$\text{İş hattı olmadan: } 100 \cdot 30 = 3000 \text{ ns}$$

$$\text{Speedup / Hızlanma: } S = \frac{3000}{1030} = 2.9$$

b)

	1	2	3	4	5
Branch	FI	DA	FO	EX	
I1		FI	DA	FO	
I2			FI	DA	
Target					FI

PC is updated
PS güncellenir

Target instruction is fetched in the 5th step instead of the 2nd step.
Penalty: 3 clock cycles.
Dallanmadan sonraki komut 2. adım yerine 5. adımda alınmış oldu.
Ceza: 3 saat periyodudur.

3 clock cycles
3 saat çevrimi

c)

Duration of 1000 instructions without branch penalty:

Dallanma cezası olmadan 1000 komut süresi:

$$T = (k + n - 1)10 = (4 + 1000 - 1)10 = 10030ns$$

70 times branch penalty:

$$70 \text{ defa dallanma cezası: } 70 \cdot 3 \cdot 10ns = 2100ns$$

Total time:

$$\text{Toplam süre: } 10030 + 2100 = 12130ns$$

$$\text{Speedup / Hızlanma: } S = \frac{30000}{12130} = 2.47$$

Another accepted solution:

Kabul edilen diğer bir çözüm:

It is assumed that at the beginning of each iteration first instruction needs k cycles to be completed.

Döngüye her girişte ilk komutun k çevrimde tamamlandığı varsayılırsa.

$$T = 30(4 + 10 - 1)10 + 70(4 + 10 - 1 + 3)10 = 3900ns + 11200ns = 15100ns$$

$$\text{Speedup / Hızlanma: } S = \frac{30000}{15100} = 1.99$$

QUESTION 2: (30 Points)**a)**

Instructions (Komutlar) / Clock cycles (Adımlar)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LDSU (R0)\$500,R10	I	A	D								
ADD R0,0,R11		I	A								
LDSU (R0)\$502,R11			I	A	D						
ADD R0,0,R12				I	A						
ADD R10,R12,R12					I	A					
SUB R11,1,R11						I	A				
JMPR BHI,LOOP							I	A	D		
ADD R0,R0,R10								I	A		
STL (R0)\$504,R12									I	A	D

There isn't any data conflict.

Veri bağımlılığı yoktur.

b) During the execution of the branch (JMPR), next instruction (ADD) is taken to the pipeline. Therefore, this ADD instruction is also executed in each iteration of the loop if the condition of the JMPR is true.

If this branch conflict is not solved, register R10 will be cleared in every run of the loop and the program will generate wrong result.

Dallanma komutu yürütülürken, iş hattına sıradaki komut (ADD) alınmaktadır. Bu nedenle koşul sağlandığı halde her döngüde bu komut da yürütülmektedir.

Eğer bu sorun çözülmezse R10 saklayıcısı her döngüde sıfırlandığından program yanlış sonuç üretecektir.

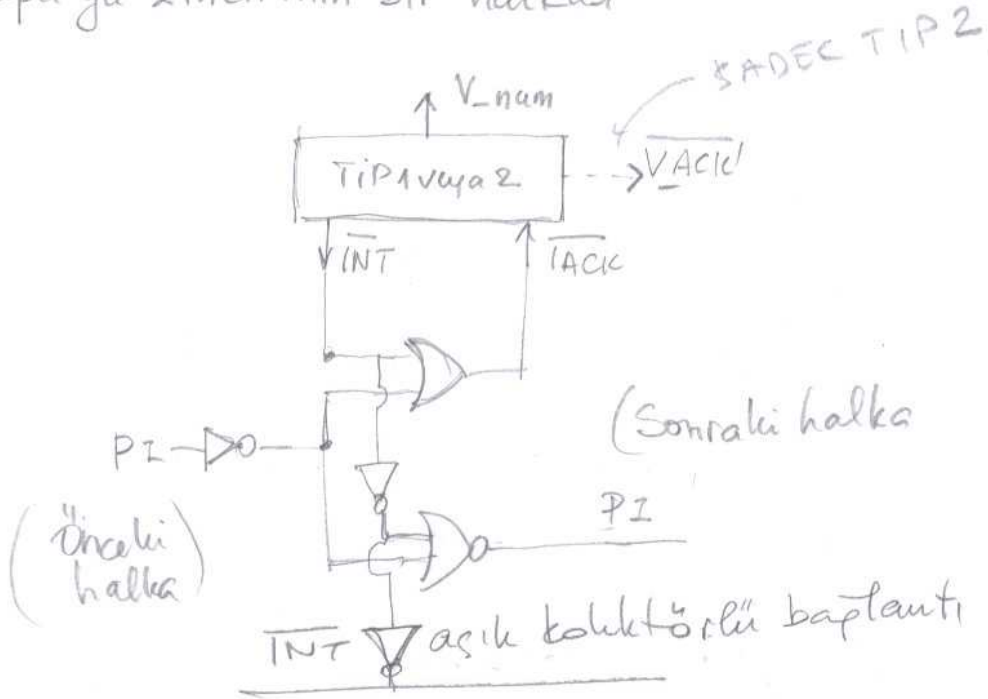
c) In order to solve this problem without decreasing the performance of the pipeline, “ADD R10,R12,R12” can be moved after JMPR instruction.

Sorunu çözmek için “ADD R10,R12,R12”, JMPR komutundan sonraya taşınır.

QUESTION 3: (35 Points)

SORU 3: (35 Puan)

a) Papatya zincirinin bir halkası



c) C cihazına ait ISR çalışırken A cihazından kesme isteği gelirse C'nin ISR'si (A ile aynı düzeye bağlı olduğu için) kesilmez. A'nın kesme isteği bekletilir. C'nin ISR'i bitince, maske bir alt düzeye iner (0 veya 1), bir komut yürütülür sonra A'nın kesme isteği etkinleşir ve A'ya ait ISR çalışmaya başlar.

D7-D0

