



### BİLGİSAYAR MİMARİSİ 1. YILIÇI SINAVI

#### SORU 1: (30 Puan)

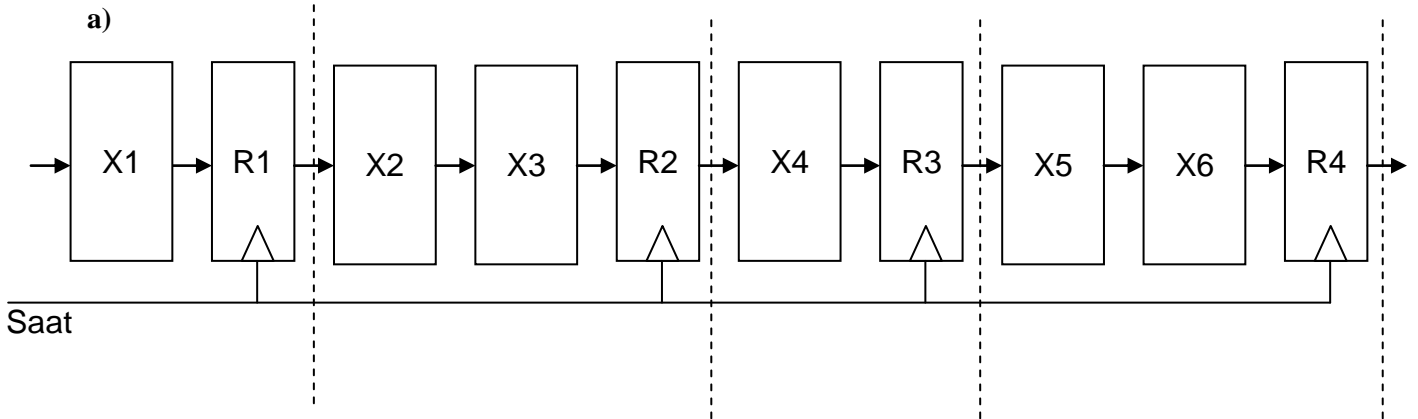
Veriler üzerinde uygulanan bir işlem (**I**), sırayla peş peşe uygulanan 6 alt işlemden (**X<sub>1</sub>,...,X<sub>6</sub>**) oluşmaktadır. Kombinezonsal devre elemanlarıyla gerçekleştirilebilen alt işlemlerin süreleri aşağıda verilmiştir:

$X_1=30\text{ns}$ ,  $X_2=20\text{ns}$ ,  $X_3=10\text{ns}$ ,  $X_4=40\text{ns}$ ,  $X_5=10\text{ns}$ ,  $X_6=30\text{ns}$ .

- I** işlemini gerçekleştiren hızlanma yönünden en uygun iş hattı (*pipeline*) yapısını tasarlayarak çiziniz. Verilerin iş hattının girişinde hazır olduğu varsayıldığından ayrıca bir “okuma” segmanına gerek yoktur.
- Bir saklayıcının gecikmesinin 5 ns olduğunu varsayarak iş hattında i) 1. işlemin (**I<sub>1</sub>**) ii) 2. işlemin (**I<sub>2</sub>**) tamamlanması ne kadar zaman alır?
- 10 adet veri için kurduğunuz iş hattının hızlanma oranını (*speedup*) hesaplayınız.
- Maliyet, bekleme süresi gibi kriterler göz önüne alındığında aynı işi yapan başka uygun bir iş hattı tasarlamak mümkün müdür, açıklayınız.

#### CEVAP 1:

a)



b) Yukarıdaki yapıda en yavaş segman 40+5 ns hızında olduğundan saat işareti  $t_p=45\text{ ns}$  seçilecektir.

Birinci işlem segman sayısı \*  $t_p$  ( $4*t_p$ ) kadar sürecektir.  $4*t_p=4*45=180\text{ ns}$ .

İkinci işlem (**I<sub>2</sub>**) birinciden 1 saat darbesi (45 ns) sonra tamamlanacaktır. Toplamda 180+45 ns sürecektir.

c) İş hattı olmadan 10 işlemin süresi:  $t_n=140\text{ ns}$  (Tüm X sürelerinin toplamı)

Hızlanma:  $s = n*t_n / (k+n-1)*t_p = 10*140 / (13*45) \approx 2,4$

d) İş hattı 3 segmanlı olarak da tasarlanabilir: (X1,X2), (X3,X4), (X5,X6)

Bu durumda en yavaş segman 50 +5 =55 ns hızında olacaktır.

Bu yapı a şıkkındaki 4 segmanlı yapıya göre daha ucuzdur çünkü daha az sayıda saklayıcı içermektedir.

Birinci işin bekleme süresi daha kısadır:  $3*55=165\text{ ns}$ .

Ancak işlerin sayısı arttığında hızlanma oranı daha düşük olacaktır.