

BILGISAYAR MIMARISI
UYGULAMA 6-3-2008

SORU 1)

A ve B işaretsiz tamsayılardan oluşan diziler olmak üzere $(A_i + B_i)^3$ işlemini gerçekleştiren bir iş hattı (pipeline) tasarlanacaktır. A_i ve B_i bellekten aynı zaman diliminde okunabilmektedir. Yapıyı tasarlamak için bir adet toplama, iki adet çarpma elemanı ve gerekli sayıda saklayıcı kullanılabilir.

Bellek erişim süresi : 45 ns

Toplayıcı işlem süresi: 40 ns.

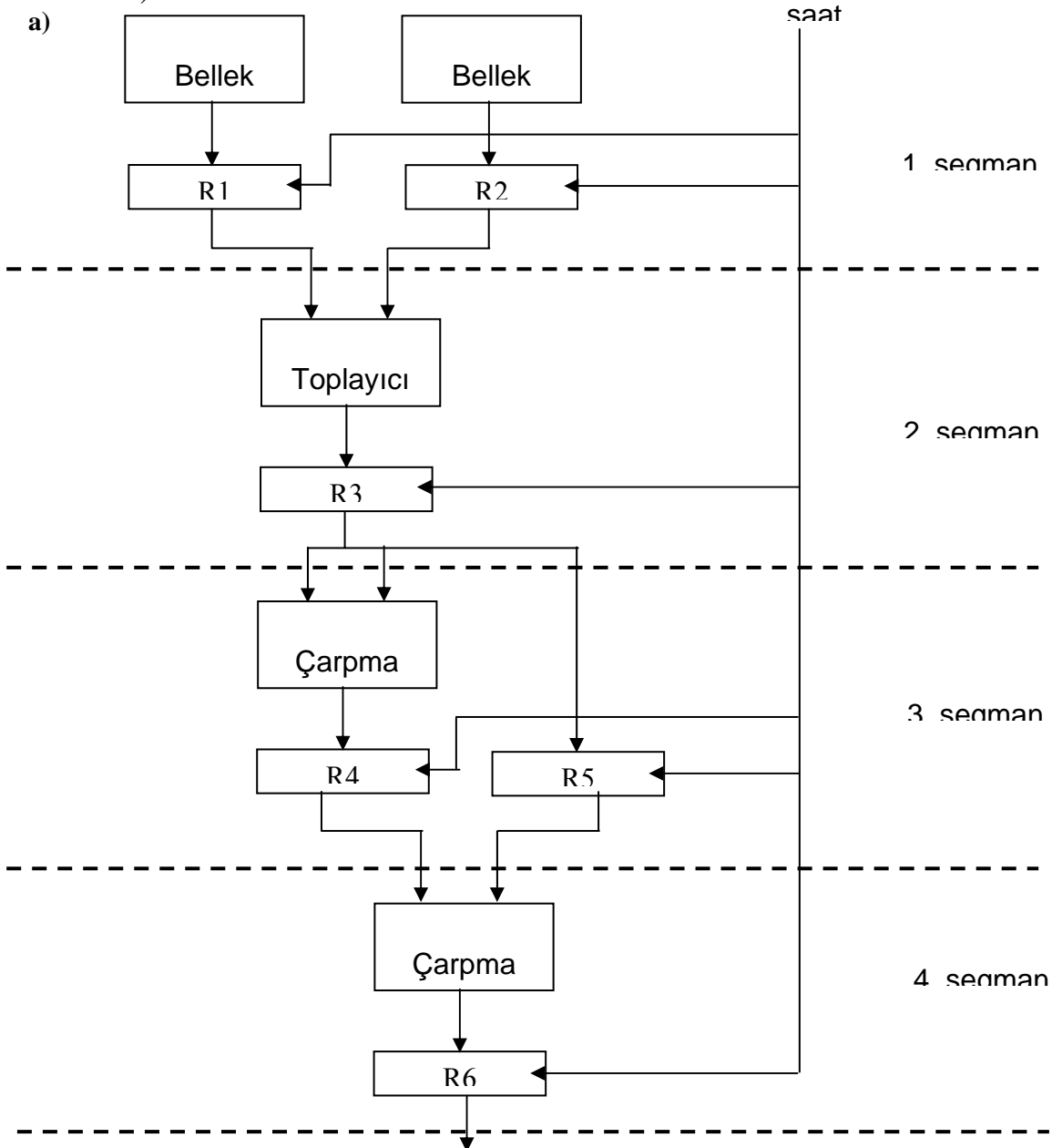
Çarpıcı işlem süresi: 55 ns.

Saklayıcı gecikmesi: 5 ns.

- İş hattı yapısını tasarlayıp çiziniz ve ilk 6 adım için segmanlardaki veri akışını bir tablo halinde (uzay-zaman diyagramı) gösteriniz.
- İş hattı kullanılmadan bu işlemin yapılması 180 ns sürdüğünü var sayarak, iş hattının saat periyodunu belirledikten sonra iş hattı kullanılmasının getirdiği hızlanmayı 100 elemanlı diziler için hesaplayınız.
- Eğer dizilerdeki eleman sayısı çok artarsa (sonsuz giderse) kurduğunuz yapının sağladığı hızlanma en fazla ne kadar olabilir.

CEVAP 1)

a)



4 saat darbesinde iş hattı dolar ve 4. darbeye ilk sonuç R6'nın çıkışından elde edilir.

b) İş hattının en yavaş katmanı çarpma devresi + saklayıcıdır. Buna göre saat işaretinin periyodu 60 ns olacaktır.

İş hattı olmadan bir işin tamamlanmasının 180 ns sürdüğü verilmiştir. Buna göre,

$$\text{Hızlanma: } S = \frac{n \cdot t_n}{(k + n - 1) \cdot t_p} = \frac{100 \cdot 180}{(4 + 100 - 1) \cdot 60} = \frac{300}{103}$$

c) Eğer dizilerdeki eleman sayısı (iş) çok artarsa $S = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{t_n}{t_p} = \frac{180}{60} = 3$