

boru hattı sorusu

[illegible]

```

mov r1, #1
mov r2, #1
dongu:
    addi r1, r1, #1
    mul r2, r1, r2
    bge r2, #5, son --> r2 >= 5 ise son
    jmp dongu
son:
    hlt

```

5 aşamalı (GÇÜBY) boru hattı oları işlemcide yukarıdaki kod çalıştırılıyor. dallanma buyrukları Ç aşaması sonunda çözülüyor. yazmaç değerleri Ç aşamasında okunuyor. Veri yönlendirmesi yok. Yazmaçlar yazıldığı vuruşta okunuyor. durağan atlar öngörü. yürütme zamanı kaç çevrimdir?

Getir, Çöz, Yürüt, Bellek, sonucu Yaz

7 durağan buyruk
toplamda 10 buyruk çalışacağından dolayı 10 devingen buyruk çalışıyor diyebiliriz.

$$BB\check{C} = 24 / 10 \text{ toplam \u00e7evrim} / \text{toplam \u00e7al\u0131\u015ft\u0131r\u0131lan buyruk sayısı} = 2.4$$

programın 6 numaralı satırı "bge r2, #5000, son" olarak değiştirilirse yeni programın yürütme zamanı kaç çevrim olur?

buyruk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
mov r1, #1	G	Ç	Ü	B	Y	5																												
mov r2, #1		G	Ç	Ü	B	Y	1																											
addi r1, r1, #1			G	Ç	Ç	Ü	B	Y	2																									
mul r2, r1, r2				G	G	Ç	Ç	Ç	Ü	B	Y	3																						
bge r2, #5000, son						G	G	G	Ç	Ç	Ç	Ü	B	Y	3																			
hlt (yanlış atladi)									G	G	G	Ç	Ü	B	Y	1																		
jmp dongu												G	Ç	Ü	B	Y	2																	
addi r1, r1, #1													G	Ç	Ü	B	Y	1																
mul r2, r1, r2														G	Ç	Ç	Ç	Ü	B	Y	3													
bge r2, #5000, son															G	G	G	Ç	Ç	Ç	Ü	B	Y	3										
hlt (yanlış atladi)																		G	G	G	Ç	Ü	B	Y	1									
jmp dongu																																		
addi r1, r1, #1																																		
											</																							

r1 r2

- 2 2 --> 2 + 3 + 3 + 2 = 10 => 4 buyruk
- 3 6 --> 1 + 3 + 3 + 2 = 9 => 4 buyruk
- 4 24 --> 1 + 3 + 3 + 2 = 9 => 4 buyruk
- 5 120 --> 1 + 3 + 3 + 2 = 9 => 4 buyruk
- 6 720 --> 1 + 3 + 3 + 2 = 9 => 4 buyruk
- 7 5040 --> 1 + 3 + 3 + 1 = 8 üstteki 4 durumdan farklı olarak son loopta yanlış hlt atlamayacak onun için 1 eksik alındı. => 4 buyruk

başlangıçta loop'a girmeden 6 çevrim var + 54 = 60 çevrim toplamda

başlangıçta loop'a girmeden önce 2 buyruk var + 4*6 = 26 buyruk toplamda

BBÇ = 60 / 26 = 2.3

dikkat edilirse yanlış gelen **hlt'den** sonraki **jmp** buyruğunun gecikmesi 2 olarak verildi bu önceki gecikme ile birlikte toplamı olarak düşünebiliriz.1 hlt'nin gecikmesi +1 de kendinden gelen gecikme.

yürüt aşamasının sonundan yürüt aşamasının başına veri yönlendirmesi uygulanırsa başarımlar ne kadar artar?

bu durum veri bağımlılığı olan ardışık buyrukları etkiler.

[illegible]

İlk örnekte yaptığımız gibi 24 çevrimde değil $-8 = 16$ çevrimde tamamlanacak.