pipeline data hazard

a = b + e;
c = b + f;

ld x1, 0(x31) //load b
ld x2, 8(x31) // load e
add x3, x1, x2 // b+ e
sd x3, 24(x31) // store a
ld x4, 16(x31) // load f
add x5, x1, x4 // b + f
sd x5, 32(x31) // store c

veri yönlendirmesi var

ld x1, 0(x31)	G	Ç	Ü	B	Y								
ld x2, 8(x31)		G	Ç	Ü	B	Y							
add x3, x1, x2			G	Ç	Ç	Ü	B	Y					
sd x3, 24(x31)				G	G	Ç	Ü	B	Y				
ld x4, 16(x31)						G	Ç	Ü	B	Y			
add x5, x1, x4							G	Ç	Ç	Ü	B	Y	
sd x5, 32(x31)								G	G	Ç	Ü	B	Y

TOPLAM = 13

if we did pipeline as above, we have load-use data hazards after ld and before add instructions. becuase of add instructions want to acces x2 but ld acces need to access memory first.

ld x1, 0(x31)	G	Ç	Ü	B	Y								
ld x2, 8(x31)		G	Ç	Ü	B	Y							
ld x4, 16(x31)			G	Ç	Ü	B	Y						
add x3, x1, x2				G	Ç	Ü	B	Y					
sd x3, 24(x31)					G	Ç	Ü	B	Y				
add x5, x1, x4						G	Ç	Ü	B	Y			
sd x5, 32(x31)							G	Ç	Ü	B	Y		

TOPLAM =11

örnek:

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
addi x9, x0, #0	G	Ç	Y	B	S																													
addi x10, x0, #1		G	Ç	Y	B	S																												
addi x11, x0, #A			G	Ç	Y	B	S																											
lb x12, 0(x11)				G	Ç	Ç	Ç	Ç	Y	B	S																							
sb x12, 1(x11)					G	G	G	G	Ç	Ç	Ç	Ç	Y	B	S																			
addi x11, x11, #1									G	G	G	G	Ç	Y	B	S																		
addi x9, x9, #1													G	Ç	Y	B	S																	
ble x9, x10, #-16														G	Ç	Ç	Ç	Ç	Y	B	S													
lb x12, 0(x11)																				G	Ç	Y	B	S										
sb x12, 1(x11)																					G	Ç	Ç	Ç	Ç	Y	B	S						
addi x11, x11, #1																						G	G	G	G	Ç	Y	B	S					
addi x9, x9, #1																										G	Ç	Y	B	S				
ble x9, x10, #-16																											G	Ç	Ç	Ç	Ç	Y	B	S

boru hattı = 34 çevrim
tek vuruşluk işlemci = 13 çevrim