

---

## Λύση πρώτης άσκησης

---

Το συγκεκριμένο ζήτημα δεν επιδέχεται μοναδική λύση, αρκεί η προτεινόμενη λύση να συμμορφώνεται στις προδιαγραφές του προτύπου IEEE 754.

Ορίζουμε λοιπόν την ακόλουθη αρχιτεκτονική:

s	e	f
1 bit	7 bit	16 bit

Βάση της παραπάνω αρχιτεκτονικής επιλογής θα έχουμε πόλωση:  $p=63$

$$0 < e < 127: \quad V = -1^s * 2^{(e-63)} * 1, f \text{ (normal)}$$

$$e=127, f < 0 \quad V = \text{NaN}$$

$$e=127, f=0, s=1 \quad V = -\infty$$

$$e=127, f=0, s=0 \quad V = +\infty$$

$$e=0, f=0, s=0 \quad V = +0$$

$$e=0, f=0, s=1 \quad V = -0$$

$$e=0, f > 0 \quad V = (-1)^s * 2^{-62} * (0, f) \text{ (subnormal)}$$

Ο μέγιστος παραστήσιμος αριθμός υπολογίζεται ως:  $|V_{\max}| = (1,111\dots1) * 2^{126-63}$

Η ακρίβεια μεταξύ normal:  $D_{\text{normal}} = (1,0\dots0) * 2^{1-63} = 2^{-62}$

Και η ακρίβεια μεταξύ subnormal:  $D_{\text{subnormal}} = (0,0\dots01) * 2^{-62} = 2^{-16} * 2^{-62} = 2^{-78}$

## Λύση δεύτερης άσκησης

Για την λύση της συγκεκριμένης άσκησης **εκτελούμε το πρόγραμμα εξ' ολοκλήρου** υποθέτοντας ότι ο βρόχος εκτελείται μία μονο φορά. Στη συνέχεια εκτελούμε μία **τυχαία επανάληψη** του βρόχου. Υπολογίζουμε τους αντίστοιχους κύκλους επαναλήψεων και στη συνέχεια βρίσκουμε το συνολικό αριθμό κύκλων ως το άθροισμα των κύκλων του πρώτου διαγράμματος και του γινομένου των κύκλων του δεύτερου επί το πλήθος των επαναλήψεων μειωμένο κατά ένα. Σημειώνεται ότι το πλήθος των επαναλήψεων είναι **11**.

**Διαγράμματα χρονισμού χωρίς σχήμα προώθησης:**

	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	35		
la \$a0, msg	F	D	X	M	W																																
la \$a2, msg2		F	D	X	M	W																															
addi \$a1, \$zero, 11			F	D	X	M	W																														
jal function				F	D	X	M	W																													
<b>function:</b> add \$t0, \$a0, \$zero					F	D	X	M	W																												
add \$t1, \$a2, \$zero						F	D	X	M	W																											
add \$t2, \$t0, \$a1							F	D	-	X	M	W																									
<b>loop2:</b> bge \$t0, \$t2, exit2								F	-	D	-	-	X	M	W																						
lb \$t4, 0(\$t0)															F	D	X	M	W																		
addi \$t4, \$t4, 3																F	D	-	-	X	M	W															
sb \$t4, 0(\$t1)																	F	-	-	D	-	-	X	M	W												
addi \$t1, \$t1, 1																				F	-	-	D	X	M	W											
addi \$t0, \$t0, 1																						F	D	X	M	W											
j loop2																							F	D	X	M	W										
bge \$t0, \$t2, exit2																							F	D	-	X	M	W									
<b>exit2:</b> jr \$ra																															F	D	X	M	W		
end																																F	D	X	M	W	

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>loop2:</b>	bge \$t0, \$t2, exit2															
	lb \$t4, 0(\$t0)															
	addi \$t4, \$t4, 3															
	sb \$t4, 0(\$t1)															
	addi \$t1, \$t1, 1															
	addi \$t0, \$t0, 1	F	D	X	M	W										
	j loop2		F	D	X	M	W									
<b>loop2:</b>	bge \$t0, \$t2, exit2			F	D	-	X	M	W							
	lb \$t4, 0(\$t0)							F	D	X	M	W				
	addi \$t4, \$t4, 3							F	D	-	-	X	M	W		
	sb \$t4, 0(\$t1)							F	-	-	D	-	-	X	M	W
	addi \$t1, \$t1, 1									F	-	-	D	X	M	W
	addi \$t0, \$t0, 1											F	D	X	M	W
	j loop2											F	D	X	M	W

Συνολικοί Κύκλοι : Κύκλοι πρώτου διαγράμματος + (#επαναλήψεις -1)\* (κύκλοι δεύτερου διαγράμματος) = 185

Διαγράμματα χρονισμού με σχήμα προώθησης:

	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
la \$a0, msg	F	D	X	M	W																							
la \$a2, msg2		F	D	X	M	W																						
addi \$a1, \$zero, 11			F	D	X	M	W																					
jal function				F	D	X	M	W																				
<b>function:</b> add \$t0, \$a0, \$zero					F	D	X	M	W																			
add \$t1, \$a2, \$zero					F	D	X	M	W																			
add \$t2, \$t0, \$a1						F	D	X	M	W																		
<b>loop2:</b> bge \$t0, \$t2, exit2							F	D	X	M	W																	
lb \$t4, 0(\$t0)											F	D	X	M	W													
addi \$t4, \$t4, 3											F	D	-	X	M	W												
sb \$t4, 0(\$t1)												F	-	D	X	M	W											
addi \$t1, \$t1, 1													F	D	X	M	W											
addi \$t0, \$t0, 1														F	D	X	M	W										
j loop2																F	D	X	M	W								
bge \$t0, \$t2, exit2																F	D	X	M	W								
<b>exit2:</b> jr \$ra																	F	D	X	M	W							
end																		F	D	X	M	W						

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>loop2:</b>	bge \$t0, \$t2, exit2											
	lb \$t4, 0(\$t0)											
	addi \$t4, \$t4, 3											
	sb \$t4, 0(\$t1)											
	addi \$t1, \$t1, 1											
	addi \$t0, \$t0, 1	F	D	X	M	W						
	j loop2		F	D	X	M	W					
<b>loop2:</b>	bge \$t0, \$t2, exit2		F	D	X	M	W					
	lb \$t4, 0(\$t0)					F	D	X	M	W		
	addi \$t4, \$t4, 3					F	D	-	X	M	W	
	sb \$t4, 0(\$t1)					F	-	D	X	M	W	
	addi \$t1, \$t1, 1					F	D	X	M	W		
	addi \$t0, \$t0, 1					F	D	X	M	W		
	j loop2					F	D	X	M	W		

Συνολικοί Κύκλοι : Κύκλοι πρώτου διαγράμματος + (#επαναλήψεις -1)\* (κύκλοι δεύτερου διαγράμματος) = 138

Διαγράμματα χρονισμού βελτιστοποιημένου κώδικα:

	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	
la \$a0, msg	F	D	X	M	W																							
la \$a2, msg2		F	D	X	M	W																						
addi \$a1, \$zero, 11			F	D	X	M	W																					
jal function				F	D	X	M	W																				
<b>function:</b> add \$t0, \$a0, \$zero					F	D	X	M	W																			
add \$t1, \$a2, \$zero						F	D	X	M	W																		
add \$t2, \$t0, \$a1							F	D	X	M	W																	
<b>loop2:</b> bge \$t0, \$t2, exit2								F	D	X	M	W																
lb \$t4, 0(\$t0)											F	D	X	M	W													
addi \$t0, \$t0, 1												F	D	X	M	W												
addi \$t4, \$t4, 3													F	D	X	M	W											
sb \$t4, 0(\$t1)														F	D	X	M	W										
addi \$t1, \$t1, 1															F	D	X	M	W									
j loop2																F	D	X	M	W								
bge \$t0, \$t2, exit2																	F	D	X	M	W							
<b>exit2:</b> jr \$ra																					F	D	X	M	W			
end																						F	D	X	M	W		

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>loop2:</b>	bge \$t0, \$t2, exit2										
	lb \$t4, 0(\$t0)										
	addi \$t0, \$t0, 1										
	addi \$t4, \$t4, 3										
	sb \$t4, 0(\$t1)										
	addi \$t1, \$t1, 1	F	D	X	M	W					
	j loop2		F	D	X	M	W				
<b>loop2:</b>	bge \$t0, \$t2, exit2			F	D	X	M	W			
	lb \$t4, 0(\$t0)						F	D	X	M	W
	addi \$t0, \$t0, 1						F	D	X	M	W
	addi \$t4, \$t4, 3						F	D	X	M	W
	sb \$t4, 0(\$t1)						F	D	X	M	W
	addi \$t1, \$t1, 1						F	D	X	M	W
	j loop2						F	D	X	M	W

Συνολικοί Κύκλοι : Κύκλοι πρώτου διαγράμματος + (#επαναλήψεις -1)\* (κύκλοι δεύτερου διαγράμματος) = 127