

## Έντυπο Υποβολής – Αξιολόγησης ΓΕ

Ο φοιτητής συμπληρώνει την ενότητα «Υποβολή Εργασίας» και αποστέλλει το έντυπο σε δύο μη συρραμμένα αντίγραφα (ή ηλεκτρονικά) στον Καθηγητή-Σύμβουλο. Ο Καθηγητής-Σύμβουλος συμπληρώνει την ενότητα «Αξιολόγηση Εργασίας» και στα δύο αντίγραφα και επιστρέφει το ένα στο φοιτητή μαζί με τα σχόλια επί της ΓΕ, ενώ κρατά το άλλο για το αρχείο του μαζί με το γραπτό σημείωμα του Συντονιστή, εάν έχει δοθεί παράταση.

Σε περίπτωση ηλεκτρονικής υποβολής του παρόντος εντύπου, το όνομα του ηλεκτρονικού αρχείου θα πρέπει να γράφεται υποχρεωτικά με λατινικούς χαρακτήρες και να ακολουθεί την κωδικοποίηση του παραδείγματος: Π.χ., το όνομα του αρχείου για τη 2η ΓΕ του φοιτητή ΙΩΑΝΝΟΥ στη ΔΕΟ13 θα πρέπει να γραφεί: «**ioannou\_ge2\_deo13.doc**».

## ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ονοματεπώνυμο φοιτητή	ΜΠΑΤΣΑΛΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
-----------------------	---------------------

ΚωδικόςΘΕ	ΠΛΗ21	Ονοματεπώνυμο Καθηγητή - Σύμβουλου	ΒΑΡΖΑΚΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
Κωδικός Τμήματος	ΠΛΗ21-ΗΛΕ43	Καταληκτική ημερομηνία παραλαβής	18 Μαρτίου 2020
Ακ. Έτος	2019-20	Ημερομηνία αποστολής ΓΕ από το φοιτητή	18 Μαρτίου 2020
α/α ΓΕ	3η	Επισυνάπτεται (σε περίπτωση που έχει ζητηθεί) η άδεια παράτασης από το Συντονιστή;	

**Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητή:** Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τη συγκεκριμένη Θεματική Ενότητα..

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ημερομηνία παραλαβής ΓΕ από το φοιτητή	
Ημερομηνία αποστολής σχολίων στο φοιτητή	
Βαθμολογία (αριθμητικά, ολογράφως)	

Υπογραφή  
Φοιτητή

Υπογραφή  
Καθηγητή-Συμβούλου

**Επίλυση της Άσκησης 1**

Θα ξεκινήσω τις πράξεις με τις παρενθέσεις όπως και ορίζεται λόγω προτεραιότητας πράξεων και μετά θα γίνει η αφαίρεση με συμπλήρωμα ως προς 2. Επιπλέον βλέπω πως και οι αριθμοί έχουν την ίδια πόλωση.

Οι πράξεις θα γίνουν με σειρά προτεραιότητας όπως και ορίζει το πρωτόκολλο IEEE754

Πρόσημο-Εκθέτης-Συντελεστής

**Υπολογισμός για Z0**

Υπολογισμός  $X \cdot X =$

- Πρόσημο:  $X * X$  γνωρίζοντας το πρόσημο 0 είναι θετικός άρα  $0 * 0 = 0$  το αποτέλεσμα θα είναι θετικό
- Εκθέτης: γνωρίζοντας ότι στον πολλ/σμό του IEEE754 ο εκθέτης είναι: Εκθέτης + Εκθέτη – πόλωση και επειδή ο κάθε εκθέτης έχει τη δική του πόλωση η αφαίρεση θα γίνει στη μια πόλωση άρα:

Ο εκθέτης του

$$X = \text{Εκθέτης } X = 01111101_2 = 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^0 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 1 = 125_{10}$$

$$X \cdot X = \text{Εκθέτης } X + \text{Εκθέτης } X - \text{πόλωση}(127) = 125 + 125 - 127 = 123_{10} = 1111011_2$$

Άρα :  $01111011_2$

- Υπολογισμός Συντελεστή και επειδή είναι κανονικοποιημένος:





$$\begin{array}{r} 1,1001000000000000000000011 \\ +0,111111111111111111111010 \\ \hline 0,100011111111111111111101 \end{array}$$

Περίσσεψε ένα κρατούμενο αλλά λόγω του κανόνα όταν προσθέτουμε Συμπλήρωμα ως προς 2 διαγράφετε το κρατούμενο

Ο αριθμός παρατηρούμε πως θα χρειαστεί κανονικοποίηση άρα θα μεταφέρουμε την υποδιαστολή μια θέση δεξιά

$$1,000111111111111111111010 \cdot 2^{-1}$$

$$(X \cdot X) - (Y \cdot Y) = 123 - 1 = 122_{10} = 1111010_2$$

- Εκθέτης:

$$\text{Άρα} : 01111010_2$$

**Τελικό αποτέλεσμα πράξης Z0= 0-01111010-0001111111111111111101**



**Υπολογισμός  $(X-Y)*(X+Y)=$** 

- Πρόσημο  $(X-Y)*(X+Y) = 0$
- Συντελεστής: Για την ολοκλήρωση της πράξης θα πολλαπλασιάσω τους συντελεστές των προηγούμενων αποτελεσμάτων  $(X-Y)$  επί  $(X+Y)$ :

$$\begin{array}{r}
 1,11111111111111110000 \\
 \times 1,0010000000000000000010 \\
 \hline
 000000000000000000000000 \\
 111111111111111110000 \\
 \dots\dots\dots \\
 111111111111111110000 \\
 000000000000000000000000 \\
 \dots\dots\dots \\
 + \\
 111111111111111110000 \\
 \hline
 10,0011111111111111000111111111111100000
 \end{array}$$

Γίνεται κανονικοποίηση άρα

$$1,00011111111111111000111111111111111100000 * 2^1$$

Έπειτα από την στρογγυλοποίηση του αριθμού λόγω IEEE754 23ψηφία και επειδή στο σημείο των 23 ψηφίων υπάρχει άσος τότε θα προστεθεί στο λιγότερο σημαντικό ψηφείο:

$$\begin{array}{r}
 1,00011111111111111000 \\
 + \quad \quad \quad 1 \\
 \hline
 1,00011111111111111001
 \end{array}$$

$$\text{Άρα: } (X-Y)*(X+Y) = 1,00011111111111111001 * 2^1$$

- Εκθέτης:  $\text{Εκθέτης}(X-Y) + \text{Εκθέτης}(X+Y) - \text{Πόλωση}(127) + 1 = 122 + 126 - 127 + 1 = 122_{10} = 01111010_2$

**Τελικό αποτέλεσμα πράξης Z0 = 0-01111010-0001111111111111111001**

Παρατηρούμε ότι το Z0 είναι διάφορο του Z1 και αυτό οφείλεται στις στρογγυλοποιήσεις που γίνονται στις ενδιάμεσες πράξεις λόγω του πρωτοκόλλου κινητής υποδιαστολής απλή ακρίβειας σε παράσταση IEEE754

**Επίλυση της Άσκησης 2**

Όπως και απαιτεί η εκφώνηση οι πράξεις που θα γίνουν θα είναι βάση των δυνάμεων του 2 άρα και θα χρησιμοποιήσω ιδιότητες δυνάμεων επίσης θα χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος των τριών.

- Επεξεργαστής:

Πρώτα θα υπολογίσω τον Επεξεργαστή βάση τύπου σχέσης του χρόνου:  $t = \frac{1}{f}$  επίσης

$$\frac{1}{\text{Hz}(\text{Hertz})} = s(\text{seconds}) \text{ και τέλος } 2\text{GHz} = 2 \cdot 10^9 \text{ Hz}$$

$$\text{Άρα ο κύκλος του ρολογιού είναι: } t = \frac{1}{f} = \frac{1}{2 \cdot 10^9} s = \frac{1}{2} \cdot 10^{-9} s = 0.5 \cdot 10^{-9} s(\text{seconds})$$

Για την επεξεργασία βάση εκφώνησης των ενός μπλοκ μεγέθους 64KB ο επεξεργαστής χρειάζεται δύο εκατομμύρια κύκλους ( $2 \cdot 10^6$ ) και ο χρόνος που χρειάζεται είναι:

$$(2 \cdot 10^6) \cdot 0.5 \cdot 10^{-9} s = \xrightarrow{\text{βάση ιδιοτήτων των δυνάμεων}} (2 \cdot 0.5) \cdot 10^{6+(-9)} s = 1 \cdot 10^{-3} s = 10^{-3} s$$

Το αποτέλεσμα είναι βάση  $10^{-3}$  του δευτερολέπτου ώστε να μπορέσω να συγκρίνω και με τα υπόλοιπα στοιχεία θα χρησιμοποιήσω μέθοδο των τριών για να υπολογίσω πόσα MB δεδομένων ανά δευτερόλεπτο μπορεί να επεξεργαστεί:

Ο CPU σε  $10^{-3}s$  επεξεργάζεται 64KB( $64 \cdot 2^{10}$ )

Ο CPU σε 1s επεξεργάζεται x

$$10^{-3} \cdot x = 1 \cdot (64 \cdot 2^{10}) \Rightarrow \frac{10^{-3}}{10^{-3}} \cdot x = \frac{64 \cdot 2^{10}}{10^{-3}} \Rightarrow x = \frac{64 \cdot 2^{10}}{10^{-3}} \Rightarrow x = \frac{65536}{10^{-3}} \Rightarrow x = 65536 \cdot 1000 \Rightarrow 65536000$$

**CPU=65.536.000**

- Δίαυλος μεταφοράς δεδομένων

Μέγιστη ταχύτητα του διαύλου μεταφοράς δεδομένων είναι 64MB/s

$$64 \frac{\text{MB}}{\text{s}} = 64 \cdot 2^{20} \frac{\text{B}}{\text{s}} = 67.108.864 \frac{\text{B}}{\text{s}}$$

- Υποσύστημα Σκληρού δίσκου

1 μπλοκ είναι 9ms και θα προσθέσω και τον χρόνο του ελεγκτή. Πρώτα θα βρω με τη μέθοδο των τριών τον χρόνο που χρειάζεται ο ελεγκτής στην προσπέλαση ανάγνωσης/εγγραφής του ενός μπλοκ. Επειδή η εκφώνηση αναφέρει 64MB ανά second θα βρω το 1 μπλοκ 64KB πόσο χρόνο θα χρειαστεί:

Ο ελεγκτής για να γίνει ανάγνωση/εγγραφή 64MB χρειάζεται 1 second

Ο ελεγκτής για να γίνει ανάγνωση/εγγραφή 64KB χρειάζεται x second

$$64\text{MB} \cdot x = 64\text{KB} \cdot 1\text{sec} \Rightarrow \frac{64\text{MB}}{64\text{MB}} \cdot x = \frac{64\text{KB} \cdot 1\text{sec}}{64\text{MB}} \Rightarrow x = \frac{64 \cdot 2^{10} \cancel{\text{B}}}{64 \cdot 2^{20} \cancel{\text{B}}} \cdot \text{sec} \Rightarrow$$

$$x = \frac{2^{10}}{2^{20}} \cdot \text{sec} \Rightarrow x = 2^{10-20} \text{sec} \Rightarrow x = 2^{-10} \text{sec}$$



Το υποσύστημα του σκληρού δίσκου χρειάζεται για το 1 μπλοκ:

$$2^{-10}\text{sec}+9\text{msec}=2^{-10}\text{sec}+9*10^{-3}\text{sec}= 0.009977\text{sec}$$

Τέλος θα κάνω μέθοδο των τριών για να βρω στο 1 second τον όγκο δεδομένων

Το υποσύστημα του σκληρού δίσκου σε 0.009977sec κάνει προσπέλαση 64KB( $64*2^{10}$ )

Το υποσύστημα του σκληρού δίσκου σε 1 sec κάνει προσπέλαση x

$$0.009977 \cdot x = 64KB \cdot 1\text{sec} \Rightarrow \frac{0.009977\cancel{\text{sec}}}{\cancel{0.009977}\text{sec}} \cdot x = \frac{64KB \cdot 1\text{sec}}{0.009977\text{sec}} \Rightarrow$$
$$x = \frac{64 \cdot 2^{10}}{0.009977} b/s \Rightarrow x = \frac{65536}{0.009977} b/s \Rightarrow x \approx 6568708 b/s$$

Συγκρίνοντας και τα συστήματα υπολόγισα ότι ο σκληρός δίσκος είναι πολύ πιο αργός και από τα υπόλοιπα δύο συστήματα.

Άρα Σκληρός\_Δίσκος<Επεξεργαστής<Δίαυλος το υποσύστημα του σκληρού δίσκου είναι το πιο αργό σύστημα.

**Επίλυση της Άσκησης 3**

Για την επίλυση της άσκησης θα υπολογίσω τα δύο συστήματα εισόδου/εξόδου ξεχωριστά ως προς τη μεταφορά με τον ρυθμό μεταφοράς δεδομένων ξεχωριστά και αντίστοιχα και θα προσθέσω στο αποτέλεσμα την καθυστέρηση.

Υπολογισμός των 3MB:

- Πρώτη συσκευή FLASH Drive με ρυθμό μεταφοράς δεδομένων 5KB/sec και καθυστέρηση 5 sec:

$$x_1 = \frac{3MB}{5KB/sec} + 5 \text{ sec} = \frac{3 \cdot 1024 \cancel{KB}}{5 \cancel{KB}} \text{ sec} + 5 \text{ sec} = \frac{3 \cdot 1024}{5} \text{ sec} + 5 \text{ sec} = \frac{3072}{5} \text{ sec} + 5 \text{ sec} = 614,4 \text{ sec} + 5 \text{ sec} = 619,4 \text{ sec}$$

- Δεύτερη συσκευή FLASH Drive με ρυθμό μεταφοράς δεδομένων 3KB/sec και καθυστέρηση 4 sec:

$$x_2 = \frac{3MB}{3KB/sec} + 4 \text{ sec} = \frac{3 \cdot 1024 \cancel{KB}}{3 \cancel{KB}} \text{ sec} + 4 \text{ sec} = \frac{3072}{3} \text{ sec} + 4 \text{ sec} = 1024 \text{ sec} + 4 \text{ sec} = 1028 \text{ sec}$$

Το  $x_1$  είναι πιο γρήγορο ως προς τη μεταφορά δεδομένων των 3MB που αφορά τη συσκευή FLASH drive με ρυθμό μεταφοράς δεδομένων των 5KB/sec.

Για να υπολογίσω το ποσοστό εφόσον έχω υπολογίσει την πιο γρήγορη συσκευή θα αφαιρέσω από τον πιο αργό τον γρηγορότερο και θα διαιρέσω με το γρηγορότερο επί το ποσοστό:

$$\frac{x_2 - x_1}{x_2} \cdot 100\% = \frac{1028 - 619,4}{1028} \cdot 100\% = \frac{408,6}{1028} \cdot 100\% = 0,397470 \cdot 100\% = 39,7470\%$$

Υπολογισμός των 3KB:

- Πρώτη συσκευή FLASH Drive με ρυθμό μεταφοράς δεδομένων 5KB/sec και καθυστέρηση 5 sec:

$$x_1 = \frac{3KB}{5KB/sec} + 5 \text{ sec} = \frac{3}{5} \text{ sec} + 5 \text{ sec} = 0,6 \text{ sec} + 5 \text{ sec} = 5,6 \text{ sec}$$

- Δεύτερη συσκευή FLASH Drive με ρυθμό μεταφοράς δεδομένων 3KB/sec και καθυστέρηση 4 sec:

$$x_2 = \frac{3KB}{3KB/sec} + 4 \text{ sec} = \frac{3 \cancel{KB}}{3 \cancel{KB}} \text{ sec} + 4 \text{ sec} = \frac{1}{1} \text{ sec} + 4 \text{ sec} = 1 \text{ sec} + 4 \text{ sec} = 5 \text{ sec}$$

Το  $x_2$  είναι πιο γρήγορο ως προς τη μεταφορά δεδομένων των 3MB που αφορά τη συσκευή FLASH drive με ρυθμό μεταφοράς δεδομένων των 5KB/sec.

Το ποσοστό είναι:

$$\frac{x_2 - x_1}{x_2} \cdot 100\% = \frac{5,6 - 5}{5,6} \cdot 100\% = \frac{0,6}{5,6} \cdot 100\% = 0,1071 \cdot 100\% = 10,71\%$$

**Επίλυση της Άσκησης 4**

Η διεύθυνση λέξης ανά πλαίσιο είναι 2 bits διότι το μέγεθος μπλοκ είναι 4 bytes δηλαδή  $2^2$  bytes

Η Διεύθυνση πλαισίου είναι 1 bit διότι το πλήθος συνόλου πλαισίου είναι  $= \text{πλήθος πλαισίου} / 2$   
 άρα:  $4 / 2 = 2$  δύναμη του  $2^1$  άρα 1 bit

Για το μέγεθος bit της ετικέτας θα αφαιρέσω την ετικέτα από το μέγεθος της διεύθυνσης της λέξης και τη διεύθυνση πλαισίου. Άρα:  $8 - 2 - 1 = 5\text{bit}$

Time	0	1	2	3	4	5	6	7
Πρόσβαση	11001101	11110010	11111111	11001100	11011100	11101001	11111110	11101001
Ετικέτα	11001	11110	11111	11001	11101101	11101	11111	11101
Διεύθυνση πλαισίου	1	0	1	1	1	0	1	0
Διεύθυνση λέξης στο πλαίσιο	01	10	11	00	00	01	10	01

Πρόσβαση 0		
	Πλαίσιο 0	Πλαίσιο 1
Σύνολο 0		
Σύνολο 1	11001-1-0	

Πρόσβαση 1		
	Πλαίσιο 0	Πλαίσιο 1
Σύνολο 0	11110-1-0	
Σύνολο 1	11001-1-X	

Πρόσβαση 2		
	Πλαίσιο 0	Πλαίσιο 1
Σύνολο 0	11110-1-X	
Σύνολο 1	11001-1-X	11111-0-0

Πρόσβαση 3		
	Πλαίσιο 0	Πλαίσιο 1
Σύνολο 0	11110-1-X	
Σύνολο 1	11001-0-1	11111-1-X

Πρόσβαση 4		
	Πλαίσιο 0	Πλαίσιο 1
Σύνολο 0	11110-1-X	
Σύνολο 1	11001-1-X	11011-0-0

Πρόσβαση 5		
	Πλαίσιο 0	Πλαίσιο 1
Σύνολο 0	11110-1-X	11101-0-0
Σύνολο 1	11001-1-X	11011-0-X

Πρόσβαση 6		
	Πλαίσιο 0	Πλαίσιο 1
Σύνολο 0	11110-1-X	11101-0-0
Σύνολο 1	11111-0-0	11011-1-X

Πρόσβαση 7		
	Πλαίσιο 0	Πλαίσιο 1
Σύνολο 0	11110-1-X	11101-0-1
Σύνολο 1	11111-0-X	11011-1-X

Για να υπολογίσω το ποσοστό επιτυχίας θα μετρήσω τα hits και θα διαιρέσω τις προσβάσεις που είχαμε στο σύνολο και θα το πολλαπλασιάσω με το 100%. Άρα  $\frac{2}{8} \cdot 100\% = 0.25 \cdot 100\% = 25\%$

**Επίλυση της Άσκησης 5****Υπό-ερώτημα Α**

Για την επίλυση της άσκησης θα χρειαστώ έναν πίνακα που στα αριστερά θα περιέχει τις εντολές του προγράμματος και δεξιά θα περιέχει τα περιεχόμενα της στοίβας STACK και τέλος θα υπολογίσω την έκφραση. Επίσης η εισαγωγή γίνεται βάση LIFO (Last In First Out):

PUSH C	C
PUSH B	B, C
MUL	$B * C$
PUSH B	B, $B * C$
PUSH C	C, B, $B * C$
PUSH C	C, C, B, $B * C$
PUSH A	A, C, C, B, $B * C$
MUL	$A * C, C, B, B * C$
SUB	$A * C - C, B, B * C$
POP A	B, $B * C$ αποθηκεύεται στη μεταβλητή A η πράξη: $(A * C - C)$ , για λόγους συντόμευσης θα αναφέρομαι στο A αλλά θα περιέχει τη πράξη λόγω του POP
PUSH A	A, B, $B * C$
DIV	$A / B, B * C$
ADD	$A / B + B * C$
PUSH A	A, $A / B + B * C$
MUL	$A * (A / B + B * C)$
PUSH A	A, $A * (A / B + B * C)$
MUL	$(A * A) * (A / B + B * C)$
POP D	<empty> αποθηκεύεται στη μεταβλητή D η πράξη: $(A * A) * (A / B + B * C)$

Η τελική έκφραση είναι:

$D = (A * A) * (A / B + B * C)$  όπου A είναι η έκφραση:  $(A * C - C)$  άρα

$((A * C - C) * (A * C - C)) * ((A * C - C) / B) + (B * C)$

Πιο απλοποιημένα:

$(A * C - C)^2 * ((A * C - C) / B) + (B * C)$

**Επίλυση της Άσκησης 5****Υπό-ερώτημα Β**

Θα υπολογίσω το άθροισμα των κύκλων και θα το πολλαπλασιάσω με τον χρόνο του ενός κύκλου που θα υπολογιστεί από την πράξη των 2,5GHZ

PUSH C	4 κύκλοι
PUSH B	4 κύκλοι
MUL	5 κύκλοι
PUSH B	4 κύκλοι
PUSH C	4 κύκλοι
PUSH C	4 κύκλοι
PUSH A	4 κύκλοι
MUL	5 κύκλοι
SUB	2 κύκλοι
POP A	4 κύκλοι
PUSH A	4 κύκλοι
DIV	5 κύκλοι
ADD	2 κύκλοι
PUSH A	4 κύκλοι
MUL	5 κύκλοι
PUSH A	4 κύκλοι
MUL	5 κύκλοι
POP D	4 κύκλοι
Σύνολο Κύκλων	73 Κύκλοι
Σύνολο Κύκλων PUSH/POP	44 κύκλοι (11 PUSH & POP)

- Βάση τύπου χρόνου  $t = \frac{1}{f} = \frac{1}{2.5GHz} = \frac{1}{2.5 \cdot 10^9} \cdot \frac{1}{Hz} = \frac{1}{2.5 \cdot 10^9} \cdot sec$  για τον έναν κύκλο

θα υπολογίσω το άθροισμα των κύκλων όπου και είναι 73:

$$t = \frac{1}{2.5 \cdot 10^9} \cdot sec = \frac{73}{2.5 \cdot 10^9} \cdot sec = \frac{73}{2.5} \cdot 10^{-9} sec = 29.2 \cdot 10^{-9} sec$$

$$10^{-9} = nano\ sec\ ond$$

άρα :

$$29.2n\ sec$$

- Σύνολο χρόνου εκτέλεσης των εντολών push και pop: θα προσθέσω τους κύκλους δια του συνόλου και θα υπολογίσω το ποσοστό:

$$11 \cdot 4 = 44 \text{ κύκλοι άρα } \frac{44}{73} \cdot 100\% = 0.6027 \cdot 100\% = 60.27\%$$

- Πλήθος θέσεων μνήμης προς αποφυγή υπερχείλισης: Το μεγαλύτερο πλήθος δεδομένων βρίσκεται στην εντολή PUSH A: A, C, C, B, B \* C που είναι 5 ταυτόχρονα δεδομένα. Βάση εκφώνησης το τελούμενο είναι 32bits άρα  $32 \cdot 5 = 160 \text{ bit}$ .

Η κάθε θέση μνήμης είναι 8 bits για να αποφύγουμε την υπερχείλιση θα χρειαστούμε μια σωρό με πλήθος θέσεων μνήμης  $160 / 8 = 20 \text{ θέσεις μνήμης}$

**Επίλυση της Άσκησης 5****Υπό-ερώτημα Γ**

Για την εκτέλεση του προγράμματος θα χρησιμοποιήσω έναν πίνακα τριών στηλών όπου θα περιέχει την εντολή, την πράξη των καταχωρητών και τα δεδομένα που έχουν αποθηκευμένα. Η έκφραση που θα χρησιμοποιήσω είναι  $((A * C - C) * (A * C - C)) * ((A * C - C) / B) + (B * C)$  Και οι πράξεις θα γίνουν βάση προτεραιότητας αυτών.

Εντολή	Εκτέλεση κώδικα	Δεδομένα αποθήκευσης
LOAD R1, A	R1: A	R1= A
LOAD R2, C	R2: C	R2= C
MUL R1, R2	R1: R1*R2	R1 = A*C
SUB R1-R2	R1: R1-R2	R1 = A*C-C
STORE R1, R	R: R1	R = A*C-C
LOAD R2, B	R2: B	R2 = B
DIV R1, R2	R1: R1 / R2	R1 = (A*C-C)/B
STORE R1, X	R: X	X=(A*C-C)/B
LOAD R1, C	R1: C	R1 = C
MUL R1, R2	R1: R1 * R2	R1= C*B
LOAD R2, X	R2: X	R2=(A*C-C)/B
ADD R1, R2	R1: R1 + R2	R1 = B*C + (A*C-C)/B
LOAD R2, R	R2: R	R2 = A*C-C
MUL R1, R1	R1: R1 * R1	R1 = (A*C-C) * (A*C-C)
MUL R1, R2	R1: R1 * R2	R1=(A*C-C) * (A*C-C) * (B*C + (A*C-C)/B)
STORE R1, D	D: R1	D=(A*C-C) * (A*C-C) * (B*C + (A*C-C)/B)

$$D=(A*C-C) * (A*C-C) * (B*C + (A*C-C)/B) = (A*C-C)^2 * ((A*C-C)/B + (B*C))$$

**Επίλυση της Άσκησης 5****Υπό-ερώτημα Δ**

Εντολή	Κύκλοι
LOAD R1, A	5 κύκλοι
LOAD R2, C	5 κύκλοι
MUL R1, R2	3 κύκλοι
SUB R1-R2	2 κύκλοι
STORE R1, R	5 κύκλοι
LOAD R2, B	5 κύκλοι
DIV R1, R2	3 κύκλοι
STORE R1, X	5 κύκλοι
LOAD R1, C	5 κύκλοι
MUL R1, R2	3 κύκλοι
LOAD R2, X	5 κύκλοι
ADD R1, R2	2 κύκλοι
LOAD R2, R	5 κύκλοι
MUL R1, R2	3 κύκλοι
MUL R1, R2	3 κύκλοι
STORE R1, D	5 κύκλοι

<b>Σύνολο κύκλοι:</b>	64 κύκλοι
<b>LOAD/STORE</b>	45 Κύκλοι (9 εντολές)

- Σύνολο των κύκλων είναι το άθροισμα των κύκλων κάθε εντολής με τους χρόνους όπως και μας δίνει η εκφώνηση: Σύνολο **64 κύκλοι**

- Βάση τύπου χρόνου  $t = \frac{1}{f} = \frac{1}{2.5GHz} = \frac{1}{2.5 \cdot 10^9} \cdot \frac{1}{Hz} = \frac{1}{2.5 \cdot 10^9} \cdot sec$  για τον έναν κύκλο

θα υπολογίσω το άθροισμα των κύκλων όπου και είναι 64:

$$t = \frac{1}{2.5 \cdot 10^9} \cdot sec = \frac{64}{2.5 \cdot 10^9} \cdot sec = \frac{64}{2.5} \cdot 10^{-9} sec = 25.6 \cdot 10^{-9} sec$$

$$10^{-9} = nano\ sec\ ond$$

άρα:

$$25.6n\ sec$$

- Σύνολο χρόνου εκτέλεσης των εντολών LOAD και STORE: θα προσθέσω τους κύκλους δια του συνόλου και θα υπολογίσω το ποσοστό:

$$9 \cdot 5 = 45 \text{ κύκλοι άρα } \frac{45}{64} \cdot 100\% = 0.7031 \cdot 100\% = 70.31\%$$

**Επίλυση της Άσκησης 5****Υπό-ερώτημα Ε**

- Ο χρόνος εκτέλεσης στο σύστημα αρχιτεκτονικής καταχωρητή – καταχωρητή είναι μικρότερος άρα και εφόσον το κριτήριο είναι ο χρόνος εκτέλεσης θα επέλεγα την αρχιτεκτονική καταχωρητή – καταχωρητή.
- Θα υπολογίσω την διαφορά των δύο αρχιτεκτονικών για να βρω τον ίσο χρόνο εκτέλεσης. Θα υπολογίσω την αρχιτεκτονική σωρού POP & PUSH ως αγνώστους συν το συνολικό πλήθος δια το πλήθος της δεύτερης αρχιτεκτονικής:

$$11(\text{push} / \text{pop}) \cdot x + 29 = 64 \Rightarrow 11 \cdot x + 29 = 64 \Rightarrow 11x = -29 + 64 \Rightarrow 11x = 35 \Rightarrow x = \frac{35}{11} \Rightarrow x = 3.1818$$