



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

Ασκήσεις Εργαστηρίου

Ενότητα: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ Νο 04

Δρ. Μηνάς Δασυγένης

mdasyg@ieee.org

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

[http:// arch.ece.uowm.gr/mdasyg](http://arch.ece.uowm.gr/mdasyg)

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ψηφιακά Μαθήματα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα

1. Σκοπός της άσκησης	4
2. Σύνταξη Προγράμματος.....	4
3. Ενδεικτικές Οδηγίες	4
3.1 Εισαγωγή Αριθμού	4
3.2 Υπολογισμός Συνάρτησης.....	4
3.3 Εκτύπωση αποτελέσματος.....	5
4. Ερωτήσεις κατανόησης.....	5

1. Σκοπός της άσκησης

Είσοδος από το πληκτρολόγιο μονοψήφιου αριθμού, υπολογισμός αριθμητικής πράξης και εκτύπωση διψήφιου αριθμού.

Κατανόηση του καταχωρητή IP.

(A) 13 Ερωτήσεις

(C) 1 Πρόγραμμα

2. Σύνταξη Προγράμματος

(C1) Να συντάξετε πρόγραμμα με το οποίο θα ζητείται από το χρήστη η τιμή x η οποία θα δίνεται μέσω πληκτρολογίου και θα υπολογίζεται η εξίσωση $f(x)=x^2+2x-3$. Στη συνέχεια θα εκτυπώνεται το αποτέλεσμα. Δεν απαιτείται έλεγχος της τιμής της εισόδου σε αυτό το πρόγραμμα. Μπορείτε να ακολουθήσετε τις οδηγίες που δίνονται, αλλά **μπορείτε να το υλοποιήσετε και με δικό σας αλγόριθμο**.

3. Ενδεικτικές Οδηγίες

3.1 Εισαγωγή Αριθμού

1. Ξεκινήστε από το Template A.
2. Εμφανίστε στην οθόνη το μήνυμα "Dwse arithmo x:" χρησιμοποιώντας την κατάλληλη κλήση `int 21h`. Η παραπάνω συμβολοσειρά θα την τοποθετήσετε στο τμήμα δεδομένων με όνομα `protropimsg`.
3. Θα εισάγετε ένα χαρακτήρα από το πληκτρολόγιο, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη κλήση `int 21h`.
4. Ο χαρακτήρας που θα εισαχθεί επειδή έρχεται από το πληκτρολόγιο θα έχει τιμή ASCII. Ο χαρακτήρας ASCII που εισήχθηκε προκειμένου να μετατραπεί σε καθαρό αριθμό θα πρέπει να γίνει μια αριθμητική πράξη (προηγούμενη διάλεξη).

3.2 Υπολογισμός Συνάρτησης

5. Μεταφέρετε τον καθαρό αριθμό σε μια θέση μνήμης έστω `x_number` που έχει δηλωθεί ως `db` στο τμήμα δεδομένων.
6. Χρησιμοποιήστε την κατάλληλη αριθμητική πράξη για να υπολογίσετε το $2x$ (το οποίο είναι ίδιο υπολογιστικά με το $x+x$).
7. Χρησιμοποιήστε την κατάλληλη αριθμητική πράξη για να αφαιρέσετε το 3 από τον ανωτέρω αριθμό που έχει δημιουργηθεί (ώστε να υπολογιστεί το κομμάτι $2x-3$).
8. Μεταφέρετε το αποτέλεσμα που έχει δημιουργηθεί είτε σε έναν καταχωρητή που δε χρειάζεστε, είτε σε μια θέση μνήμης που έχετε ορίσει στο τμήμα

δεδομένων (μπορείτε να δηλώνετε προσωρινές μεταβλητές στο τμήμα δεδομένων ως **tmp1 db 0**).

9. Μεταφέρετε την τιμή x από τη θέση μνήμης **x_number** σε έναν καταχωρητή που θα χρησιμοποιήσετε για να κάνετε τον πολλαπλασιασμό.
10. Πολλαπλασιάστε τον αριθμό **x_number** με τον εαυτό του χρησιμοποιώντας την εντολή **mul**)
11. Προσθέστε στο αποτέλεσμα που θα δημιουργηθεί από το προηγούμενο βήμα, με το αποτέλεσμα $2x-3$ που είχε υπολογισθεί σε προηγούμενο βήμα.
12. Μεταφέρετε το αποτέλεσμα στη θέση μνήμης **f_result** την οποία έχετε δηλώσει στο τμήμα δεδομένων.

3.3 Εκτύπωση αποτελέσματος

13. Ο αριθμός που έχουμε υπολογίσει στο προηγούμενο βήμα θα αποτελείται από δύο ψηφία στο δεκαδικό σύστημα (δηλαδή θα είναι από 00 έως 99). Θα πρέπει να εκτυπωθεί κάθε ψηφίο διαφορετικά.
14. Μεταφέρετε τον αριθμό από τη θέση μνήμης **f_result** σε έναν καταχωρητή (διαίρετό) που θα χρησιμοποιήσετε για τη διαίρεση.
15. Τοποθετήστε την τιμή 10 στον καταχωρητή που θα χρησιμοποιηθεί ως διαιρέτης, δεδομένου ότι θέλετε να χωρίσετε τα δυο ψηφία. Για παράδειγμα αν η τιμή είναι 57 τότε η διαίρεση με το 10 θα δώσει πηλίκιο 5 και υπόλοιπο 7, οπότε θα τυπώσετε πρώτα το πηλίκιο (5) και στη συνέχεια το υπόλοιπο (7).
16. Διαιρέστε με την εντολή **div** ώστε ο διψήφιος αριθμός να χωριστεί στη δεκάδα και στη μονάδα.
17. Το αποτέλεσμα της διαίρεσης θα τοποθετηθεί σε 2 καταχωρητές (πηλίκιο και το υπόλοιπο). Μεταφέρετε τον αριθμό από το πηλίκιο στη θέση μνήμης **dekada**.
18. Εμφανίστε στην οθόνη το μήνυμα “**To apotelesma einai:**” χρησιμοποιώντας την κατάλληλη κλήση **int 21h**. Η παραπάνω συμβολοσειρά θα την τοποθετήσετε στο τμήμα δεδομένων με όνομα **apotelesmams**
19. Μεταφέρετε τον αριθμό από το υπόλοιπο στη θέση μνήμης **monada**
20. Χρησιμοποιώντας την κατάλληλη **int 21h** κλήση εκτύπωσης ενός χαρακτήρα, εκτυπώστε πρώτα τον αριθμό που βρίσκεται στη θέση μνήμης **dekada**. Μη ξεχάσετε να το μετατρέψετε από καθαρό αριθμό σε αριθμό ASCII, δεδομένου ότι η οθόνη απαιτεί κωδικοποίηση ASCII.
21. Χρησιμοποιώντας την κατάλληλη **int 21h** κλήση εκτύπωσης ενός χαρακτήρα, εκτυπώστε στη συνέχεια τον αριθμό που βρίσκεται στη θέση μνήμης **monada**. Μη ξεχάσετε να το μετατρέψετε από καθαρό αριθμό σε αριθμό ASCII δεδομένου ότι η οθόνη απαιτεί κωδικοποίηση ASCII.

4. Ερωτήσεις κατανόησης

1. Αν ο χρήστης πατήσει τον αριθμό 5, ποια τιμή θα τοποθετηθεί στον κατάλληλο καταχωρητή, ύστερα από την κλήση **int 21h**. Ποιος καταχωρητής θα φέρει την τιμή αυτή; **(A1)**
2. Το πρόγραμμά μας από πόσα Byte αποτελείται; **(A2)**
3. Σε ποια διεύθυνση **(Loc)** ξεκινάει το τμήμα δεδομένων και σε ποια το τμήμα κώδικα; **(A3)**
4. Πόσα Byte καταλαμβάνει το τμήμα δεδομένων; **(A4)**

5. Πόσα Byte καταλαμβάνει το τμήμα κώδικα; **(A5)**
6. Το τμήμα κώδικα ξεκινάει στη μνήμη αμέσως μετά το τμήμα δεδομένων ή υπάρχουν κάποιες θέσεις στη μνήμη που μένουν κενές ανάμεσα στα δύο τμήματα; **(A6)**
7. Αφού γράψετε τον κώδικά σας πατήστε μια φορά το κουμπί **emulate** και σημειώστε την τιμή που έχει ο 7. καταχωρητής IP. Αν πατήσετε μια φορά το κουμπί **[single step]** ποια είναι η νέα τιμή του IP; Γιατί το IP πήρε αυτή τη νέα τιμή; (Μπορείτε να πατήσετε το κουμπί **[step back]** για να κάνετε αναίρεση της εκτέλεσης (να πάτε μια εντολή δηλαδή πίσω). **(A7)**
8. Πατήστε το κουμπί **[single step]** για να εκτελεστεί η 2η εντολή. Το IP ποια τιμή παίρνει; Γιατί; **(A8)**
9. Πατήστε το κουμπί **[single step]** για να εκτελεστεί η 3η εντολή. Το IP ποια τιμή παίρνει; Γιατί; **(A9)**
10. Σημειώστε τη διεύθυνση που δείχνει ο καταχωρητής τμήματος κώδικα CS. Ποια είναι η φυσική διεύθυνση στη μνήμη όπου έχει τοποθετηθεί ο κώδικας (από 0 έως 1 MB). **(A10)**
11. Ποια τιμή πρέπει να προστεθεί σε έναν “καθαρό” αριθμό, ώστε να έχει την αντίστοιχη τιμή σε ASCII; Δώστε την τιμή στο **(α)** δεκαδικό, **(β)** δεκαεξαδικό και **(γ)** δυαδικό σύστημα. **(A11)**
12. Ποια τιμή πρέπει να αφαιρεθεί από έναν αριθμό στο ASCII, ώστε να έχει την αντίστοιχη πραγματική τιμή; Δώστε την τιμή στο **(α)** δεκαδικό, **(β)** δεκαεξαδικό και **(γ)** δυαδικό σύστημα. **(A12)**
13. Γιατί δε μπορούμε να μετατρέψουμε ένα διψήφιο αριθμό (π.χ. το 57) σε ASCII προσθέτοντας την τιμή που έχετε γράψει στο 11. **(A13)**