



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

Ασκήσεις Εργαστηρίου

Ενότητα: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ Νο 03

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



Περιεχόμενα

1. Σκοπός της άσκησης	4
2. Πρόσθεση, αφαίρεση αριθμών από θέσεις μνήμης	4
3. Εμφάνιση αποτελέσματος πρόσθεσης.....	5
4. Εμφάνιση αποτελέσματος αφαίρεσης	5
5. ΑΣΚΗΣΗ	6

1. Σκοπός της άσκησης

Βασικές Αριθμητικές Πράξεις (Πρόσθεση και Αφαίρεση).

Εμφάνιση αλφαριθμητικού.

Εμφάνιση χαρακτήρα στην οθόνη

→ Όλες οι απαντήσεις θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν καλύτερα δικαιολογημένες

(A) 6 Ερωτήσεις

(C) 2 Προγράμματα

2. Πρόσθεση, αφαίρεση αριθμών από θέσεις μνήμης

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ C1

1. Ξεκινήστε ένα νέο κενό αρχείο στο emu8086

2. Αντιγράψτε το template (A)

3. Προσθέστε στο τμήμα δεδομένων τη δήλωση μιας μεταβλητής **x1** τύπου BYTE (db) με τιμή 5 ως εξής:

```
x1 db 5
```

4. Ομοίως, προσθέστε στο τμήμα δεδομένων τη δήλωση μιας μεταβλητής **x2** τύπου BYTE με τιμή 2.

5. Ομοίως, προσθέστε στο τμήμα δεδομένων τη δήλωση μιας μεταβλητής **addressult** τύπου BYTE με τιμή 0.

6. Ομοίως, προσθέστε στο τμήμα δεδομένων τη δήλωση μιας μεταβλητής **subresult** τύπου BYTE με τιμή 0.

7. Γιατί αν κάποιος δήλωνε μια μεταβλητή z με τους παρακάτω τρόπους θα ήταν λάθος; (A1)

```
z db 356
```

```
z db AB
```

```
z db z
```

8. Τοποθετήστε στον κώδικα την εντολή που θα μεταφέρονται τα δεδομένα από το **x1** σε έναν καταχωρητή.

9. Τοποθετήστε στον κώδικα την εντολή που θα μεταφέρονται τα δεδομένα από το **x2** σε έναν καταχωρητή.
10. Τοποθετήστε στον κώδικα την εντολή που θα προσθέτονται οι καταχωρητές που έχουν τα δεδομένα των **x1** και **x2** (προσέξτε σε ποιους καταχωρητές έχετε μεταφέρει στα προηγούμενα βήματα).
11. Το αποτέλεσμα της πρόσθεσης να τοποθετηθεί στη θέση μνήμης **addresult**.
12. Τοποθετήστε στον κώδικα την εντολή που θα μεταφέρονται τα δεδομένα από το **x1** σε έναν καταχωρητή.
13. Τοποθετήστε στον κώδικα την εντολή που θα μεταφέρονται τα δεδομένα από το **x2** σε έναν καταχωρητή.
14. Τοποθετήστε στον κώδικα την εντολή που θα γίνεται η αφαίρεση **x1 -x2** (προσέξτε σε ποιους καταχωρητές έχετε μεταφέρει στα προηγούμενα βήματα).
15. Το αποτέλεσμα της αφαίρεσης να τοποθετηθεί στη θέση μνήμης **subresult**.

3. Εμφάνιση αποτελέσματος πρόσθεσης

16. Τοποθετήστε στο τμήμα δεδομένων τη μεταβλητή **addmessage** με το μήνυμα “**ADDITION RESULT IS**”.
17. Τοποθετήστε στον κώδικα τις 3 εντολές που θα τυπώσουν το ανωτέρω μήνυμα.
18. Τοποθετήστε στον κώδικα την εντολή που θα μεταφέρονται τα δεδομένα από το **addresult** σε έναν καταχωρητή, κατά προτίμηση στον DL.
19. Μετατρέψτε την καθαρή τιμή σε ASCII τιμή προσθέτοντας την τιμή που απαιτείται.
20. Εμφανίστε στην οθόνη το αποτέλεσμα.

4. Εμφάνιση αποτελέσματος αφαίρεσης

21. Τοποθετήστε στο τμήμα δεδομένων τη μεταβλητή **submessage** με το μήνυμα “**SUBTRACTION RESULT IS**”.
22. Τοποθετήστε στον κώδικα τις 3 εντολές που θα τυπώσουν το ανωτέρω μήνυμα.
23. Τοποθετήστε στον κώδικα την εντολή που θα μεταφέρονται τα δεδομένα από το **subresult** σε έναν καταχωρητή, κατά προτίμηση στον DL.
24. Μετατρέψτε την καθαρή τιμή σε ASCII τιμή προσθέτοντας την τιμή που απαιτείται.
25. Εμφανίστε στην οθόνη το αποτέλεσμα.

26. Επιβεβαιώστε την ορθή λειτουργία. Θα πρέπει να εμφανίζονται τα αποτελέσματα σωστά.

27. Καθώς εκτυπώνεται το μήνυμα να ενεργοποιείται και το speaker του υπολογιστή. Ψάξτε στο ASCII και τοποθετήστε την τιμή που αντιστοιχεί στο BELL ή SPEAKER ή BEEP μπροστά από το μήνυμα τοποθετήστε, και στη συνέχεια το μήνυμα.

28. *o* Αντί για τους συγκεκριμένους αριθμούς εκτελέστε το πρόγραμμα με $x1=9$ και $x2=10$. Τι παρατηρείτε κατά την εκτέλεση; Εμφανίζονται σωστά τα αποτελέσματα; Γιατί; **(A2)**

29. Βρείτε το machine code για την εντολή ADD. Γράψτε όλες τις γραμμές assembly που έχουν την εντολή add και δίπλα το machine code που αντιστοιχεί κάθε φορά σε αυτές. **(A3)**

30. Ποιο είναι το μέγεθος του προγράμματός μας σε Byte; **(A4)**

31. Ποια εντολή καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέγεθος σε byte και ποια το μικρότερο (δώστε την εντολή και το machine code); **(A5)**

32. *o* Τι θα συμβεί αν στο μήνυμα απομακρύνουμε το 10 (μαζί με το , που ακολουθεί); Τι θα συμβεί αν στο μήνυμα απομακρύνουμε το 13; Τι θα συμβεί αν στο μήνυμα απομακρύνουμε και το 10 και το 13; **(A6)**

5. ΑΣΚΗΣΗ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ C2

Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα το οποίο θα εκτελεί την πράξη

$$x1 + x2 - x3 - x4$$

και θα εκτυπώνει το αποτέλεσμα.

Δώστε τις τιμές $x1=7$, $x2=9$, $x3=6$ και $x4=2$ και επιβεβαιώστε την ορθή λειτουργία (δηλαδή να εμφανιστεί αποτέλεσμα 8).