



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

Ασκήσεις Εργαστηρίου

Ενότητα: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ Νο 09

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. Εργαστηριακή Άσκηση	4
3. Οδηγίες Επίλυσης	4
4. Συναρτήσεις.....	4
4.1 printprompt.....	4
4.2 getbinarydigit.....	5
4.3 constructbinary.....	5
4.4 Χρήση συναρτήσεων.....	6
5. Ερωτήσεις και προβλήματα κατανόησης	6

1. Σκοπός της άσκησης

- Εντολές περιστροφής και ολίσθησης.

(A) 7 Ερωτήσεις

(C) 7 Ασκήσεις

2. Εργαστηριακή Άσκηση

Να συντάξετε πρόγραμμα στο οποίο εισάγουμε ένα BYTE (δηλαδή 8 χαρακτήρες είτε 1 είτε 0) στο δυαδικό σύστημα και τυπώνεται στην οθόνη ο χαρακτήρας που έχει την αντίστοιχη ASCII τιμή μετά από το κατάλληλο μήνυμα. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης δώσει τη δυαδική τιμή αριθμού 65 (δηλαδή 01000001) τότε θα εκτυπωθεί η αντίστοιχη ASCII τιμή, δηλαδή η τιμή 65.

Παράδειγμα:

```
Na eisaxtoyn 8bit: 01000001
```

```
O xaraktiras pou exi tin parapano ascii timh sto diadiko  
sistema einai o:
```

```
A
```

3. Οδηγίες Επίλυσης

- Ξεκινήστε από το **template (B)** γιατί θα χρησιμοποιήσουμε συναρτήσεις.

4. Συναρτήσεις

4.1 `printprompt`

(C1) Η συνάρτηση `printprompt` (εκτύπωση προτροπής)

1. Τοποθετήστε στο τμήμα δεδομένων ένα αλφαριθμητικό με κείμενο `“Na eisaxtoyn 8bit:”`. Να μη βάλετε στο αλφαριθμητικό τις τιμές 10,13 γιατί δε θέλουμε αλλαγή γραμμής.
2. Μέσα στη συνάρτηση `printprompt` να εκτυπώσετε με το `int 21h` το παραπάνω αλφαριθμητικό.
3. Να τοποθετήσετε τις κατάλληλες εντολές `push/pop` για να κάνετε διαφανή τη συνάρτηση.
4. Τοποθετήστε στο κυρίως πρόγραμμα την κλήση της αυτής της συνάρτησης και επιβεβαιώστε την ορθή λειτουργία.

4.2 getbinarydigit

(C2) Η συνάρτηση getbinarydigit

(εισαγωγή ψηφίου δυαδικού συστήματος και τοποθέτηση στον καταχωρητή BL)

1. Να γίνει εισαγωγή ενός χαρακτήρα χωρίς εμφάνιση.
2. Αν ο χαρακτήρας δεν είναι "1" ή "0" τότε να επαναληφθεί το προηγούμενο βήμα *(το δυαδικό σύστημα χρησιμοποιεί μόνο "1" ή "0")*.
3. Αν έχει δοθεί έγκυρος χαρακτήρας τότε να εκτυπωθεί στην οθόνη με χρήση του κατάλληλου int 21h.
4. Να μετατραπεί σε καθαρή τιμή *(μετατροπή από ASCII σε καθαρή τιμή)*.
5. Να τοποθετηθεί στον καταχωρητή BL
6. Να τοποθετήσετε τις κατάλληλες εντολές PUSH/POP για να κάνετε διαφανή τη συνάρτηση ΕΚΤΟΣ του καταχωρητή BX *(αυτό γίνεται γιατί η τιμή επιστροφής της συνάρτησης τοποθετείται στον καταχωρητή BL)*

ΠΡΟΣΟΧΗ: Σε αυτή τη συνάρτηση δεν τοποθετούμε την τιμή που επιστρέφει η συνάρτηση σε κάποια θέση μνήμης, αλλά σε συγκεκριμένο καταχωρητή. Αυτό το παράδειγμα υλοποιεί την τεχνική **"Πέρασμα Τιμών Συναρτήσεων μέσω καταχωρητή"**

4.3 constructbinary

(C3) Η συνάρτηση constructbinary

(δημιουργία του αριθμού από τα δυαδικά ψηφία στον καταχωρητή CL).

Η συνάρτηση αυτή θα κατασκευάζει σιγά σιγά τον αριθμό μας εισάγοντας 1 ή 0, αναλόγως την τιμή που έχει ο καταχωρητής BL. Στον καταχωρητή BL ύστερα από την κλήση της προηγούμενης συνάρτησης θα υπάρχει είτε το 0, είτε το 1. Αυτό θα επιτευχθεί με διαδοχικές ολισθήσεις.

1. Να κάνετε μια δεξιά-ολίσθηση-μαζί-με-κρατούμενο (**SHR**) του καταχωρητή BL ώστε το LSB *(ελάχιστης σημαντικότητας ψηφίο)* να τοποθετηθεί στο κρατούμενο. Το κρατούμενο θα έχει την τιμή 0 ή 1 αναλόγως του αν ο καταχωρητής BL έχει την τιμή 0 ή 1.
2. Να κάνετε μια αριστερή-περιστροφή-με-κρατούμενο (**RCL**) του καταχωρητή BH ώστε η τιμή που έχει το κρατούμενο να τοποθετηθεί στο **LSB** του καταχωρητή BH.
3. Να τοποθετήσετε τις κατάλληλες εντολές PUSH/POP για να κάνετε διαφανή τη συνάρτηση ΕΚΤΟΣ του καταχωρητή BX *(αυτό γίνεται γιατί η τιμή επιστροφής της συνάρτησης τοποθετείται στον καταχωρητή BH)*

ΠΡΟΣΟΧΗ: Σε αυτή τη συνάρτηση δεν τοποθετούμε την τιμή που επιστρέφει η συνάρτηση σε κάποια θέση μνήμης, αλλά σε συγκεκριμένο καταχωρητή. Αυτό το παράδειγμα υλοποιεί την τεχνική **"Πέρασμα Τιμών Συναρτήσεων μέσω καταχωρητή"**

4.4 Χρήση συναρτήσεων

(C4) Χρήση των προηγούμενων συναρτήσεων

Στο κυρίως πρόγραμμα ύστερα από την εμφάνιση του μηνύματος προτροπής να δημιουργήσετε ένα βρόχο 8 επαναλήψεων (για κάθε bit του 8bit αριθμού μας).

1. Μέσα στο βρόχο θα καλείται αρχικά η συνάρτηση **getbinarydigit**.
2. Στη συνέχεια θα καλείται η συνάρτηση **constructbinary**
 - Όταν ολοκληρωθεί ο βρόχος θα έχει δημιουργηθεί μέσα στον καταχωρητή **BH** ο δυαδικός αριθμός που έχουμε εισάγει.
 - Εκτυπώστε το μήνυμα `Ο χαρακτήρας που exitin parapano ascii timh sto diadiko sistima einai o:`
 - Ο δυαδικός αριθμός στο **BH** αντιστοιχεί σε μια ASCII τιμή. Για να εκτυπωθεί δε χρειάζεται καμία μετατροπή. Μεταφέρετε τον αριθμό στον καταχωρητή **DL** και εκτυπώστε τον.

5. Ερωτήσεις και προβλήματα κατανόησης

1. **(A1)** Εκτός από το συνδυασμό SCR+RCL για να μεταφέρουμε ένα bit από έναν καταχωρητή σε έναν άλλο, υπάρχει άλλος τρόπος υλοποίησης για την επίτευξη της ίδιας μεταφοράς **ME** εντολές ολίσθησης/περιστροφής; Αν ναι ποιος είναι;
2. **(A2)** Εκτός από το συνδυασμό SCR+RCL για να μεταφέρουμε ένα bit από έναν καταχωρητή σε έναν άλλο, υπάρχει άλλος τρόπος υλοποίησης για την επίτευξη της ίδιας μεταφοράς **ΧΩΡΙΣ** εντολές ολίσθησης/περιστροφής; Αν ναι ποιος είναι;
3. **(C5)** Να συντάξετε παρόμοιο πρόβλημα με την άσκηση στο οποίο εισάγουμε ένα οποιοδήποτε ASCII χαρακτήρα από το πληκτρολόγιο και τυπώνεται στην οθόνη η ASCII τιμή στο δυαδικό σύστημα μετά από κατάλληλο μήνυμα. Παράδειγμα:

```
Patiste ena plhkto:      A
H ascii timh toy xaraktira pou exete eisagi sto
diadiko sistima einai: 01000001
```
4. **(C6)** Να συντάξετε παρόμοιο πρόβλημα με την άσκηση στο οποίο εισάγουμε ένα ψηφίο του δεκαεξαδικού συστήματος (0-9, A-F) και τυπώνεται στην οθόνη η δυαδική τιμή του ΚΑΘΑΡΟΥ αριθμού. Χρησιμοποιήστε εντολές ολίσθησης/περιστροφής. Παράδειγμα:

```
Dose hex number: A
H dyadikh timh einai: 1010
```

5. (C7) Να συντάξετε παρόμοιο πρόβλημα με την άσκηση στο οποίο εισάγουμε ένα δυαδικό αριθμό 8bit και τυπώνεται στην οθόνη η δεκαδική τιμή του αριθμού (θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τον κώδικα εκτύπωσης τριψήφιων αριθμών προηγούμενου εργαστηρίου).

Χρησιμοποιήστε εντολές ολίσθησης/περι-στροφής. Παράδειγμα:

```
Dose dyadiko: 11111111
H dekadiki timh einai: 255
```

6. (A3) Αν υποθέσουμε ότι στο τμήμα δεδομένων έχουμε τις παρακάτω δηλώσεις:

```
v1 dw 1,2
v2 db 1,2
v3 db '1,2'
v4 db '1','2'
```

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Δώστε όλες τις τιμές των δεκαεξαδικών ψηφίων που θα βρίσκονται μέσα στο τμήμα δεδομένων
- Πόσα Byte απαιτούνται σε αυτό το τμήμα δεδομένων;
- Ποια είναι η μετατόπιση σε Byte που βρίσκεται η μεταβλητή v4, αν θεωρήσουμε ότι η μεταβλητή v1 έχει μετατόπιση 0.

7. (A4) Αν υποθέσουμε ότι οι παρακάτω εντολές δεν προκαλούν υπερχειλίση δώστε την μαθηματική συνάρτηση που υλοποιούν (όλες μαζί):

```
mov ax, [varx]
add ax, [varx]
add [varx], ax
sub ax, [varx]
add [varx], ax
```

8. (A5) Αν υποθέσουμε ότι στο τμήμα δεδομένων υπάρχει η δήλωση **varx db 25**, ποια από τις παρακάτω πράξεις επιτελεί την πράξη της αφαίρεσης από το **varx** την τιμή **5**;

```
sub 5, [varx]
sub 5h, [varx]
sub [5], [varx]
```

9. (A6) Ποια είναι η hex τιμή του AX και γιατί, αν εκτελεστούν οι παρακάτω εντολές;

```
mov ax, 0
sub ah, 1
add al, ah
add ax, 1
```

10. (A7) Ο compiler έχει δημιουργήσει στη μνήμη στο τμήμα δεδομένων τα παρακάτω δεδομένα: **000141FF**
Ο προγραμματιστής τι είχε γράψει και ΓΙΑΤΙ στο τμήμα δεδομένων;

- **dw 1**
db "A"
db "-1"

- **db 0,1**
dw 41FFh

- **db 00h**
dw 4101h
db -1

- **όλες τις παραπάνω δηλώσεις**

- **καμία από τις παραπάνω δηλώσεις.**