

### **Τα θέματα της 4<sup>ης</sup> Εργαστηριακής Άσκησης**

(υλοποίηση σε PC με τη χρήση MASM ή emu8086)

#### **i. Να υλοποιεί μια αριθμομηχανή**

Αρχικά να δημιουργηθεί βιβλιοθήκη που να περιέχει τις ρουτίνες που είναι απαραίτητες για την όσο γίνεται πιο δομημένη υλοποίηση του παρακάτω προγράμματος:

Να γραφτεί πρόγραμμα που να υλοποιεί μια αριθμομηχανή με δυνατότητες πρόσθεσης και αφαίρεσης δεκαεξαδικών αριθμών το πολύ 3 ψηφίων. Το πρόγραμμα να μπορεί να δέχεται τον 1<sup>ο</sup> δεκαεξαδικό αριθμό (μέχρι 3 ψηφία), ένα από τα σύμβολα '+' ή '-' και στην συνέχεια τον 2<sup>ο</sup> δεκαεξαδικό αριθμό (πάλι μέχρι 3 ψηφία). Οι αριθμοί καθώς δίνονται μπορούν να εκτυπώνονται (προφανώς μόνο τα έγκυρα ψηφία). Στη συνέχεια με το πάτημα του πλήκτρου '=' να εκτυπώνει το '=' και το αποτέλεσμα σε δεκαεξαδική και σε δεκαδική μορφή, και στις 2 μορφές με πρόσημο (μόνο στην περίπτωση αρνητικού αποτελέσματος). Οι δεκαεξαδικοί αριθμοί να είναι από 1 έως 3 ψηφία (δηλ. να μπορεί να λειτουργεί και με λιγότερα ψηφία). Να αγνοούνται οι παραπανίσιοι αριθμοί και τα υπόλοιπα πλήκτρα που ενδεχόμενα να δοθούν. Η διαδικασία να είναι συνεχόμενη και να διακόπτεται με το πλήκτρο Q σε οποιαδήποτε φάση.

Η εκτύπωση των αριθμών και του αποτελέσματος να γίνεται αυστηρά στην εξής μορφή:

111+AAA=BBB=3003 ή

111+FFF=1000=4096 ή

111- BBB= -AAA=-2730

**Σημείωση:** Για την δημιουργία βιβλιοθήκης συμβουλευτείτε τις σελίδες 112-113 του βιβλίου «Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών» (στην ηλεκτρονική μορφή του) ή τις σελίδες 368-371 του βιβλίου της θεωρίας «Συστήματα Μικροϋπολογιστών Ι».

#### **ii. Μετατροπή PC σε τερματικό**

Για να μετατραπεί ένα PC σε τερματικό αρκεί να τυπώνει στην οθόνη του, τους χαρακτήρες που δέχεται από τη σειριακή πόρτα RS232 και να στέλνει από την ίδια πόρτα τους χαρακτήρες που πληκτρολογούνται. Το πρόγραμμα που θα γραφεί για το σκοπό αυτό θα πρέπει να ζητάει από το χρήστη τις ακόλουθες παραμέτρους:

α) Echo (on ή off): Echo on σημαίνει ότι οι χαρακτήρες που πληκτρολογούνται τυπώνονται και στην οθόνη.

β) Ταχύτητα επικοινωνίας (baud rate): Οι δυνατές τιμές είναι 300, 600, 1200, 2400, 4800 και 9600. Επίσης το πρόγραμμα αυτό θα πρέπει να σταματάει και να επιστρέφει στο DOS με το πάτημα κάποιου πλήκτρου που εσείς θα καθορίσετε. Στις σελίδες 133-144 του βιβλίου «Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών» (στην ηλεκτρονική μορφή του) δίνονται οι απαραίτητες πληροφορίες και ρουτίνες για την υλοποίηση που ζητείται. Για τη λύση του προβλήματος υποδεικνύεται και ένα διάγραμμα ροής. Προαιρετικά μπορείτε να προτείνετε ένα δικό σας διάγραμμα ροής ή και να τροποποιήσετε τις ρουτίνες που δίνονται.

Με τη βοήθεια του προγράμματος αυτού δημιουργήστε ένα περιβάλλον επικοινωνίας δύο PCs όπου στη μισή οθόνη να μπορούμε να πληκτρολογούμε μηνύματα και στην άλλη μισή να λαμβάνουμε μηνύματα.

Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει το κάθε τερματικό (**δηλαδή κάθε παράθυρο της εφαρμογής**) να χωριστεί σε δύο τμήματα, όπως περιγράφεται από τη Σημείωση 1 παρακάτω.

Με τη βοήθεια του προγράμματος αυτού δημιουργήστε ένα περιβάλλον επικοινωνίας δύο PCs **όπου στη μισή οθόνη να μπορούμε να πληκτρολογούμε μηνύματα και στην άλλη μισή να λαμβάνουμε μηνύματα**. Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει το τερματικό να χωριστεί σε δύο τμήματα, όπως περιγράφεται από τη Σημείωση 1 παρακάτω.

Σημαντικές σημειώσεις:

1. Για να χωρίσετε την οθόνη του προγράμματος του τερματικού σε δύο τμήματα, θα χρειαστείτε την κλήση BIOS 10H. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να χειριστείτε κατάλληλα τη θέση του κέρσορα με την 10H/02, και να κάνετε scroll του κατάλληλου κάθε φορά τμήματος της οθόνης με την 10H/06. Για περισσότερες λεπτομέρειες, ανατρέξτε στο Παράρτημα 3 του βιβλίου της θεωρίας «Συστήματα Μικροϋπολογιστών Ι» ή στο Παράρτημα 5 του βιβλίου «Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών» (στην ηλεκτρονική μορφή του).
2. Στο Διαδίκτυο, υπάρχουν emulators για την προσομοίωση των σειριακών θυρών. Με αυτό τον τρόπο, δεν χρειάζονται δύο υπολογιστές για την επίδειξη της άσκησης. Επίσης, ένας emulator είναι χρήσιμος όταν ο υπολογιστής δεν έχει σειριακή θύρα (όπως τα περισσότερα σύγχρονα laptops). Ένας τέτοιος emulator είναι το VSPE (<http://www.eterlogic.com/Products.VSPE.html>). Για τη χρήση του VSPE, θα πρέπει να ανοίξετε 2 φορές το πρόγραμμα, ώστε το ένα instance να γράφει στο άλλο. Ένας άλλος emulator, ο οποίος δημιουργεί 2 εικονικές θύρες με χρήση Windows driver, είναι ο com0com (<http://com0com.sourceforge.net/>), ο οποίος υπάρχει και στο Εργαστήριο. Με τον com0com, θα χρειαστεί να φτιάξετε 2 προγράμματα, όπου το πρώτο χρησιμοποιεί την COM1 και το δεύτερο την COM2 (δείτε τι διαφορές υπάρχουν στο Κεφάλαιο 7 των ηλεκτρονικών σημειώσεων). Βεβαίως, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιονδήποτε άλλον τρόπο εξομοίωσης θέλετε.
3. Για όσους χρησιμοποιούν DosBox, μπορούν να εξομοιώσουν μία σύνδεση σειριακής θύρας (<http://www.dosbox.com/wiki/Dosbox.conf#.5Bserial.5D>). Τυπικά, θα χρειαστεί να τρέξουν 2 instances του dosbox όπου το καθένα θα έχει το ίδιο πρόγραμμα (φανταστείτε ότι τα 2 instances είναι 2 ξεχωριστά PC).
  - Στο αρχείο dosbox.conf του **πρώτου** instance, θα πρέπει να μπει η επιλογή **serial1 nullmodem**
  - Στο αντίστοιχο αρχείο του **δεύτερου** instance, θα γραφτεί **serial1 nullmodem server:localhost**

**Τονίζεται ότι η εκκίνηση 2 διαφορετικών instances είναι εντελώς ανεξάρτητη από το χωρισμό της οθόνης σε δύο τμήματα. Με άλλα λόγια, αυτή η τμηματοποίηση οθόνης θα αφορά και τα 2 instances.**