



Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

Ενότητα 6: inc, dec, loop, jcxz, dup, displacement

Δρ. Μηνάς Δασυγένης

mdasyg@ieee.org

Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής
Υπολογιστών

<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 στο Πανεπιστήμιο 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



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η εντολή inc

- Σύνταξη:
inc (παράμετρος1)
- (παράμετρος1) είναι καταχωρητής 8bit ή 16bit ή θέση μνήμης.
- Αυξάνει κατά 1 το συγκεκριμένο καταχωρητή.
- Δεν επηρεάζεται η σημαία κρατουμένου.
- Επηρεάζεται η σημαία επιπρόσθετου κρατουμένου AF.

Παράδειγμα:

- Αν CH=5, τότε η εντολή inc CH θα κάνει το CH=6.
- Αν SI=0Ah, τότε η εντολή inc SI θα κάνει το SI=0Bh.
- Αν AL=255, τότε η εντολή inc AL θα κάνει το AL=0 (και θα ενεργοποιηθεί η σημαία Auxiliary Flag (AF)).



Η εντολή dec

- Σύνταξη
dec (παράμετρος1)
- (παράμετρος1) είναι καταχωρητής 8bit ή 16bit ή θέση μνήμης.
- Μειώνει το 1 το συγκεκριμένο καταχωρητή.
- Δεν επηρεάζεται η σημαία κρατουμένου.
- Επηρεάζεται η σημαία επιπρόσθετου κρατουμένου AF.

Παράδειγμα:

- Αν CH=5, τότε η εντολή dec CH θα κάνει το CH=4.
- Αν SI=0Ah, τότε η εντολή dec SI θα κάνει το SI=9.
- Αν AL=0, τότε η εντολή dec AL θα κάνει το AL=0FFh.



Η εντολή LOOP (1/2)

- Χρησιμοποιείται για την επανάληψη τμήματος κώδικα.
Σύνταξη:

loop (ετικέτα_μνήμης)

- Η εντολή loop επαναλαμβάνει το τμήμα κώδικα που ξεκινάει από το (ετικέτα_μνήμης) ως τη γραμμή loop για αριθμό επαναλήψεων CX.
- Πρέπει πριν από την (ετικέτα_μνήμης) να τοποθετήσουμε τον αριθμό επαναλήψεων στο CX.
- Κάθε φορά που εκτελείται η loop αφαιρείται 1 από το CX.
- Αν το $CX=0$ μετά την αφαίρεση τότε η εκτέλεση συνεχίζεται μετά το βρόχο.
- Αν $CX>0$ τότε η εκτέλεση συνεχίζεται στη θέση μνήμης (ετικέτα_μνήμης).



Η εντολή LOOP (2/2)

- Παράδειγμα. Επανάληψη τμήματος κώδικα 10 φορές:

```
MOV CX,10  
sloop1: (  
εντολές....)  
LOOP sloop1
```

- Προσοχή1: Αν το CX έχει αρχική τιμή 0, και εκτελεστεί η LOOP τότε θα αφαιρεθεί 1 και θα γίνει 0FFFFh και θα επαναληφθεί το loop 65535 φορές.
- Προσοχή2: Προσοχή μην τροποποιήσετε τους καταχωρητές CH,CL,CX γιατί θα καταστραφεί ο μετρητής επαναλήψεων.



Παράδειγμα LOOP

Εναλλακτικός τρόπος εκτύπωσης ενός string χωρίς LEA, και χωρίς ah=09.

```
mnhhma      DB  'ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ$'  
..  
    mov cx,18      ; μετρητής επανάληψης  
    lea bx,mnhhma  ; ενεργός δ/νση ή μετατόπιση της μεταβλητής  
                    ; mnhhma στον καταχωρητή δείκτη bx  
loop-ektyp:  
    mov dl,[bx]    ; στον dl ο χαρακτήρας προς εμφάνιση  
    inc bx         ; αύξηση του δείκτη  
    mov ah,02h     ; κλήση του DOS για εμφάνιση χαρακτήρα  
    int 21h        ; διακοπή του DOS  
    loop loop-ektyp ; επανάληψη αν ο CX > 0
```



Η εντολή JCXZ (1/2)

- Εντολή διακλάδωσης αν το CX είναι 0 (zero).
- Πολύ χρήσιμη εντολή αν δεν έχουμε σταθερή τιμή του CX, αλλά εξαρτάται από το πρόγραμμα μας.
- Χρησιμοποιείται πριν την είσοδο σε ένα βρόχο επαναλήψεων που χρησιμοποιεί loop ώστε να αποφύγουμε τη δυσάρεστη κατάσταση αν το CX είναι 0 να επαναληφθεί ο βρόχος 65535 φορές.
- Σύνταξη:
JCXZ (ετικέτα_μνήμης)
- Όπου (ετικέτα_μνήμης) είναι μια ετικέτα μετά την εντολή loop.



Η εντολή JCXZ (2/2)

- Παράδειγμα. Επανάληψη τμήματος κώδικα CX φορές.
- Αν το CX είναι 0 πηγαίνει η εκτέλεση στο after_loop1

```
JCJZ after_loop1  
sloop1:  
(εντολές....)  
LOOP sloop1  
after_loop1:
```



Η εντολή LOOPNE

- Παρόμοια με τη LOOP είναι η εντολή LOOPNE (loop – not-equal).
- Η **LOOPE** πραγματοποιεί την επανάληψη όταν $CX \neq 0$ και $ZF = 1$ (δηλαδή αποτέλεσμα προηγούμενης αριθμητικής πράξης ή σύγκρισης ίσο με μηδέν).
- Η **LOOPNE** πραγματοποιεί την επανάληψη όταν $CX \neq 0$ και $ZF = 0$ (δηλαδή αποτέλεσμα προηγούμενης αριθμητικής πράξης ή σύγκρισης διάφορο του μηδενός).



Παράδειγμα με την εντολή LOOPNE

```
Buffer db 126 dup (0) ; Δήλωση προσωρινής μνήμης
..
    mov cx,256      ; μετρητής επανάληψης
    lea bx,buffer  ; ενεργός δ/ση της προσωρινής μνήμης στον καταχωρητή δείκτη bx
again:
    mov ah,8       ; κλήση του DOS για εισαγωγή χαρακτήρα από το πληκτρολόγιο
    int 21h       ; διακοπή του DOS
    mov [bx],al    ; ο χαρακτήρας που έχει εισαχθεί από την προηγούμενη κλήση του
                  ; DOS αποθηκεύεται στον AL και μεταφέρεται στην μνήμη
    inc bx        ; αύξηση του δείκτη
    cmp al,0dh    ; έλεγχος αν πατήθηκε το πλήκτρο ENTER
    loopne again  ; επανάληψη αν ο CX > 0 και ZF = 0
```



Η οδηγία dup()

- Δεν είναι εντολή, αλλά οδηγία προς τον assembler.
- Δίνει την οδηγία να επαναληφθεί ένα 1byte όσες φορές αναγράφεται πριν από το dup.

- Σύνταξη:

(αριθμός) dup(τιμή)

Π.χ.

10 dup(0) ;δημιουργεί 10 Byte με αρχική τιμή 0.

20 dup(255) ;δημιουργεί 20 Byte με αρχική τιμή FF.



Πίνακες με συγκεκριμένες αρχικές τιμές

Αν δε θέλουμε να δεσμεύσουμε θέσεις μνήμης με σταθερή τιμή, τότε πρέπει να αναγράψουμε όλες τις τιμές χωρισμένες με κόμμα, όπως στο παράδειγμα:

```
pinakas1 db 10,13,0ah,3,4
```



Διευθυνσιοποίηση (1/2)

- Με τη διευθυνσιοποίηση επιδιώκεται η ανάκτηση ή η ανεύρεση ενός δεδομένου στη μνήμη.
- Η προσπέλαση της μνήμης γίνεται με τον συνδυασμό δύο καταχωρητών. Ο πρώτος είναι καταχωρητής τμήματος και ο δεύτερος είναι η σταθερά ή το περιεχόμενο ενός καταχωρητή δείκτη.



Διευθυνσιοποίηση (2/2)

- Ο γενικός τύπος διευθυνσιοδοτήσεων είναι:

BX		SI		
ή	+	ή	+	μετατόπιση
BP		DI		

- Όπου μπορεί να απουσιάζει μια ή περισσότερες στήλες, ενώ από κάθε στήλη επιλέγεται μόνο ένα στοιχείο.



Σχετικά με το displacement

- ΠΡΟΣΟΧΗ: Όταν έχουμε πρόσβαση σε ένα πίνακα, δε περιοριζόμαστε στα φυσικά του όρια.

Παράδειγμα:

```
array1 db 11,12,13,14,15
array2 db 30,40,50,60
```

- Η εντολή `mov al,array1[2]` θα δώσει στον `al` την τιμή 13.
- Η εντολή `mov al,array1[4]` θα δώσει στον `al` την τιμή 15.
- Η εντολή `mov al,array1[5]` θα δώσει στον `al` την τιμή 30.
- Η εντολή `mov al,array1[7]` θα δώσει στον `al` την τιμή 50.
(γιατί;)
- Η εντολή `mov al,array2[-1]` θα δώσει στον `al` την τιμή 15.
(γιατί;)



Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

