# Άσκηση 5A. Ασκήσεις πάνω στις διακοπές(Interrupts) από τους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6, RB7.

**Να γραφεί πρόγραμμα με το οποίο προκαλείται μια διακοπή από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6, RB7. Κάθε φορά που αλλάζει η κατάσταση σε έναν από τους διακόπτες που είναι συνδεδεμένοι στου ακροδέκτες RB4, RB5, RB6, RB7 να αλλάζει η κατάσταση όλων των bit της πόρτας D. Η αρχική τιμή της πόρτας D να είναι FF.**



Κύκλωμα άσκησης 4Γ(Εξωτερικές διακοπές από RB4, RB5, RB6, RB7)

#include <main.h>

#byte PORTD=0xF83

void rb(void) ; // Δήλωση της ρουτίνας διακοπής από τους ακροδέκτες RB4, RB5,

// RB6, RB7

void init(void);

void main(){

init(); // ρουτίνα αρχικοποίησης, ρυθμίσεις εισόδων/εξόδων, διακοπών κλπ.

while(TRUE){ } // το κύριο πρόγραμμα δεν κάνει τίποτα

}

void init (void){

set\_tris\_d(0x00); // Καθορισμός της πόρτας D ως εξόδου

enable\_interrupts(GLOBAL); //Ενεργοποίηση του γενικού διακόπτη

//διακοπών

enable\_interrupts(INT\_RB); //Ενεργοποίηση διακοπής από αλλαγή

//κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6, RB7

PORTD=0xFF; //ανάβουν όλα τα led στην πόρτα D

}

#INT\_RB // Διακοπή που προκαλείται από αλλαγή

// κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6, RB7

void rb (void){ //Αρχή της ρουτίνας εξυπηρέτησης της διακοπής

int8 a;

PORTD=PORTD^0xFF; //Αλλαγή κατάστασης των bit της πόρτας D

a=PORTB; // Προσοχή! Για να καθαρισθεί η σημαία διακοπής πρέπει

// να διαβαστεί η τιμή της πόρτας Β ή ενός εκ των ακροδεκτών

// RB4, RB5, RB6, RB7. Γι αυτό τοποθετήθηκε η εντολή a=PORTB;

//Αν δεν καθαρισθεί η σημαία διακοπής όταν γίνει έξοδος

//από την ρουτίνα διακοπής η σημαία διακοπής(interrupt flag)

//είναι σηκωμένη και γίνεται ξανά είσοδος στη ρουτίνα διακοπής.

// Είναι θέμα το compiler.

} //Τέλος της ρουτίνας εξυπηρέτησης της διακοπής

Ερωτήσεις:

1. Πως γνωρίζει ο compiler ότι η void rb() είναι η ρουτίνα εξυπηρέτησης της διακοπής από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, ΡΒ5, RB6, ΡΒ7;

*Απάντηση: Ο κώδικας της void rb() είναι γραμμένος ακριβώς κάτω από την οδηγία(directive) #INT\_RB.*

2. Έστω μια μεταβλητή int8 a. Με ποια εντολή μπορούμε να κάνουμε 0 τα bit της μεταβλητής που είναι 1 και να κάνουμε 1 τα bit της μεταβλητής που είναι 0;

3. Αν εκτελεστεί η εντολή disable\_interrupts(GLOBAL) θα εκτελούνται διακοπές από τους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6 και RB7 της πόρτας Β;

5. Αν σε ένα σημείο του προγράμματος θέλω να απενεργοποιήσω τις διακοπές που προέρχονται από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6 και RB7 ποια εντολή θα πρέπει να γράψω;

6. Βρείτε στο manual του μικροελεγκτή PIC 18F4550 ποιο είναι το bit του καταχωρητή ελέγχου διακοπών INTCON που γίνεται 1 με την εντολή enable\_interrupts(GLOBAL).

7. Βρείτε στο manual του μικροελεγκτή PIC 18F4550 ποιο είναι το bit του καταχωρητή ελέγχου διακοπών INTCON που γίνεται 1 με την εντολή enable\_interrupts(INT\_RB).

8. Βρείτε στο manual του μικροελεγκτή PIC 18F4550 ποιο είναι το bit του καταχωρητή ελέγχου διακοπών INTCON με το οποίο ενεργοποιούνται οι διακοπές από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6 και RB7.

9. Θα μπορούσαμε τη ρουτίνα διακοπών από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6 και RB7 να την ονομάσουμε giannis(); Αν ναι, πως θα καταλάβει ο compiler ότι αυτή είναι η ρουτίνα διακοπών από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6 και RB7;

10. Βρείτε στο manual του μικροελεγκτή PIC 18F4550 ποιο bit στον INTCON είναι η σημαία διακοπών από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6 και RB7(RB Interrupt Flag).

11. Σε ποια θέση στη μνήμη δεδομένων βρίσκεται ο καταχωρητής ελέγχου διακοπών INTCON; Θα το βρείτε στην σελίδα 66 του manual του PIC 18F4550. *Αλλά θα πρέπει να το ανοίξετε.*

12. Ποια είναι η απαραίτητη προϋπόθεση στον CCS Compiler για να καθαρισθεί, δηλαδή να γίνει 0, η σημαία διακοπών από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6 και RB7;

*Απάντηση: Για να καθαρισθεί αυτή η σημαία διακοπής* από αλλαγή κατάστασης στους ακροδέκτες RB4, RB5, RB6 και RB7 *πρέπει να διαβαστεί η τιμή της πόρτας Β ή ένας εκ των ακροδεκτών RB4, RB5, RB6, RB7.*