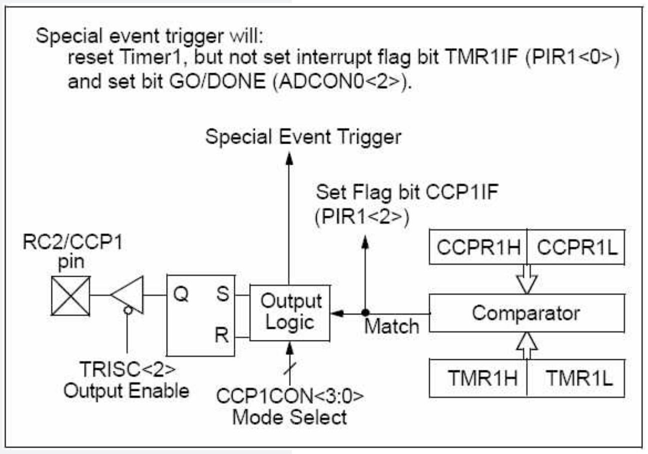
MICROCONTROLLERS

12 ලිපිය - 7 කොටස



රූප සටහන අංක 03

දුරස්ථ පාලක සංඥා හඳුනා ගැනීම (ක්‍රම ලේඛය)

දුරස්ථ පාලකයක යම්කිසි බොත්තමක් එබූ විට පමණක් ක්‍රියාත්මක වීම සඳහා PIC 16F877(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලයරක් ක්‍රමලේඛනය කරගන්නා ආකාරය මෙම ලිපියෙන් විස්තර කෙරේ. මීට අදාළ ක්‍රමලේඛය තරමක් සංකීර්ණ විය හැකි බැවින් පසුගිය සතියේ පළ වූ ගැලීම් සටහන ද උපයෝගී කොට ගෙන එය තේරුම් ගැනීමට උත්සාහ ගැනීම වඩාත් සුදුසු වේ. රූප සටහන අංක 1 මගින් අදාල ක්‍රමලේඛය දැක්වේ.

RC5 ක්‍රමයට අනුව ආරම්භක බිටු 2ත් Toggle බිටුවත් Address බිටු 5ත් උපදෙස් බිටු 6ත් අධෝරක්ත කිරණ සංවේදකයෙන් මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ RC2 හෙවත් 17 වන අග්‍රයට ලැබේ. මෙහි දී අප බලාපොරොත්තු වනුයේ දුරස්ථ පාලකයේ අංක 1 බොත්තම එබූ විට පමණක් LED බල්බය දැල්වීමයි. ඊට අනුරූප ව මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයට ලැබිය යුතු ස්පන්ද රටාව රූපසටහන අංක 2න් දැක්වේ.

රූප සටහන අංක 2න් දැක්වෙන්නේ අධෝරක්ත කිරණ සංවේදකයෙන් මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝල්රයට ලැබෙන සංඥාව වන අතර එය පසුගිය සතියේ ඉදිරිපත් කළ ස්පන්ද සටහනේ විලෝමය වේ. (Inverted Signal). එසේ වන්නේ අධෝරක්ත කිරණ ස්පන්ද ලැබෙන විට සංවේදකයේ ප්‍රතිදානය 0V වන අතර එසේ නො ලැබෙන විට ප්‍රතිදානය 5V බැවිනි.

මේ අනුව පළමු ආරම්භක බිටුව හඳුනා ගැනීම සඳහා 5V සිට 0Vට සිදු වන සංක්‍රමණය (Falling Edge) යොදාගත හැකි ය. ඉන්පසුව දෙවන ආරම්භක බිටුව හඳුනාගැනීම සඳහා එතැන් සිට 1350µs (0.75 X ස්පන්ද පළල) කාලයක් ගිය තැන 17 වන අග්‍රයේ ඇති වෝල්ටීයතාව මැනීමෙන් සිදු කරගත හැකි ය. එම වෝල්ටීයතාව 5V (තාර්කික 1) නම් දෙවන ආරම්භක බිටුව ද නිසි පරිදි ලැබී තිබේ. ඉන්පසුව ලැබෙනුයේ Toggle බිටුව වේ. එහි අගය ලබාගැනීමට තවත් 1800µs කාලයක් ගියපසු 17 වන අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාව පරීක්ෂා කළ යුතු වේ. එමෙන් ම ඊළඟට ලැබෙන Address බිටු 5 හඳුනාගැනීම සඳහාත් සෑම 1800µsක් අවසානයේ දී ම 17 වන අග්‍රය මත වෝල්ටීයතාව පරීක්ෂා කළ යුතු වේ.

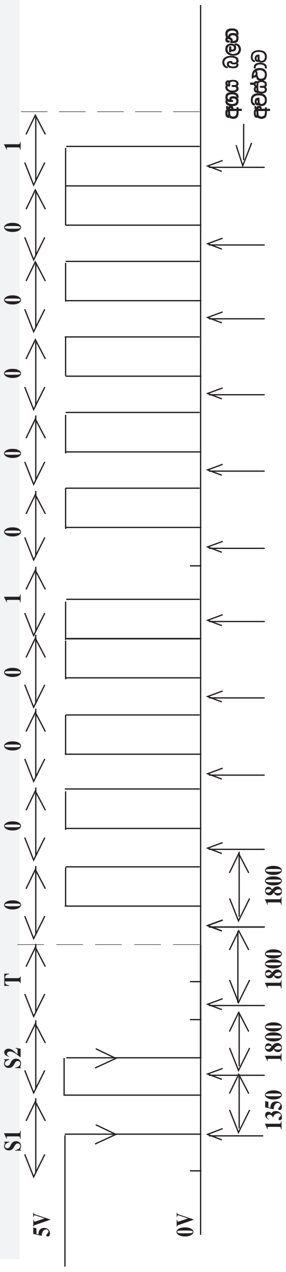
එහෙත් එම Address බිටු පහ සහ Toggle බිටුව පරීක්ෂා කිරීමට බලාපොරොත්තු නො වන බැවින් දෙවන ආරම්භක බිටුවේ සිට 1800×6 = 10800µs කාලයකට පසු ලැබෙන Command හෙවත් උපදෙස් බිටු හය කියවීම ප්‍රමාණවත් වේ. ඒ මන්ද යත් ඔබන ලද බොත්තම දක්වනුයේ එම බිටු 6 මගින් පමණක් බැවිනි.

මෙම 1350µs සාහ 1800µs කාලාන්තර ලබාගැනීම සඳහා Capture Compare PWM2 (CCP2) ඒකකයේ Compare නමැති ක්‍රියාකාරිත්වය යොදාගෙන ඇත. රූප සටහන අංක 3 මගින් එම ඒකකයේ සැකැස්ම දක්වා ඇත.

එහි TMRIH හා TMRIL යනු Timer 1 කාලගණකයට අදාළ බිටු අටේ රෙජිස්ටර දෙක වන අතර CCPRIH හා CCPRIH යනු CCP1 ඒකකයට අදාළ බිටු අටේ රෙජිස්ටර දෙක වේ. එහෙත් මෙහි දී අප භාවිත කරනුයේ CCP1 ඒකකය වෙනුවට CCP2 ඒකකය බැවින් එම රෙජිස්ටර දෙක ද CCPR2H හා CCPR2L ලෙස යෙදේ.

එම රෙජිස්ටර දෙකට අපට අවශ්‍ය අගයන් ලිවිය හැකි ය. Timer 1 ඒකකය එකින් එක අගය වැඩි කරගෙන යාමේ දී යම් කිසි අවස්ථාවක CCPR2H හා CCPR2L මගින් දනවන අගයට සමාන වේ. එවිට Compare අවස්ථාව සම්පූර්ණ වූ බව දැන්වීමට PIR 2 රෙජිස්ටරයේ බිංදුව වැනි බිටුව (CCP2IF බිටුව) තාර්කික 1 බවට පත් වේ. ඒ අනුව එම බිටුව පරීක්ෂා කරමින් සිටිය යුතු වේ. එවිට 1800µs හෝ 1350µs කාල අන්තර පහසුවෙන් හඳුනාගත හැකි ය. මීට අමතර ව CCP1 ඒකකය ආරම්භක බිටුව හඳුනාගැනීමට යොදාගන්නා 5V සිට 0V දක්වා වන සංක්‍රමණ Falling edge අවස්ථාව දැන ගැනීමට පමණක් යොදාගෙන ඇත. ක්‍රමලේඛයේ දී සුපුරුදු පරිදි මුලින් ම අවශ්‍ය වන රෙජිස්ටරය හා ඒවායේ පිහිටුම් අංක දක්වා ඇත. ඉන්පසුව අවශ්‍ය කරන තොටුපළවල් (Ports) සහ විචල්‍යයන් සකස් කර ඇත.

Main Loopට පහළින් තිබෙන සියලු උපදෙස් නැවත නැවත ක්‍රියාත්මක වේ. එහි සඳහන් වන බොහොමයක් උපදෙස් මීට පෙර වාර කිහිපයක දී ම විස්තර කර ඇති බැවින් ඒවා එකින් එක ගෙන පැහැදිලි කිරීම අනවශ්‍ය වේ. එහෙත් එම උපදෙස් ගොනු කර ඇත්තේ කුමන කාර්යයන් සඳහා දැ යි යන්න පිළිබඳව විස්තරයක් පහත දැක්වේ.



රූප සටහන අංක 02

```
;*****Define Registers*****
STATUS      equ     03h
PORTA       equ     05h
TRISA       equ     85h
PORTC       equ     07h
TRISC       equ     87h

CCP1CON     equ     17h
CCP2CON     equ     1Dh
TMR1L       equ     0Eh
TMR1H       equ     0Fh
T1CON       equ     10h
PIR1        equ     0Ch
PIR2        equ     0Dh
CCPR2L      equ     1Bh
CCPR2H      equ     1Ch

Count1      equ     21h
Count2      equ     22h
Temp        equ     23h

        ;*****Port Settings*****
main    bsf     STATUS,5        ;Switch to Bank 1
        clrf    TRISA           ;PORT A output
        bsf     TRISC,2         ;RC2 input
        bcf     STATUS,5        ;Switch to Bank 0
        clrf    PORTA           ;LED OFF
        clrf    Temp            ;clear Temp variable

        ;*****Main loop*****
Loop    clrf    TMR1L           ;Clear TMR1L
        clrf    TMR1H           ;Clear TMR1H
        bsf     CCP1CON,2       ;Capture falling edge
        clrf    CCP2CON         ;CCP2 Module is off
        bcf     PIR1,2          ;Clear capture flag

        ;*****Wait for a falling edge*****
Loop_fall
        btfss   PIR1,2          ;is edge occurred?
        goto    Loop_fall       ;if No wait
        bsf     T1CON,4         ;Timer1 prescale = 2
        bsf     T1CON,0         ;Start Timer 1
        clrf    CCP1CON         ;CCP1 Module is off

        ;*****CCP2 set to Compare operation *****
        movlw   0x46            ;CCPR2 module is used
        movwf   CCPR2L          ;to detect intervals
        movlw   0x05            ;Here interval set to
        movwf   CCPR2H          ;1350uS 0.75*pulse time

        movlw   0x0B            ;CCP2 Compare is ON
        movwf   CCP2CON
        bcf     PIR2,0          ;Clear Compare flag

        ;*****Wait for 1350uS*****
Loop_1350
        btfss   PIR2,2          ;1350uS elapsed?
        goto    Loop_1350       ;if No wait

        ;*****Check second start bit*****
        btfss   PORTC,2         ;Is it = 1?
        goto    Loop            ;If no go back

        movlw   0x3A            ;Else continue
        movwf   CCPR2L          ;compare set to 10800uS
        movlw   0x2A            ;to pass toggle
        movwf   CCPR2H          ;& address bits

Loop_10800
        btfss   PIR1,2          ;10800uS elapsed?
        goto    Loop_10800      ;if No wait

        ;***** 5th Command bit*****
        btfsc   PORTC,2         ;If it is 1 set
        bsf     Temp,5          ;5th bit of Temp
        call    Loop_1800       ;Wait for the next bit
        ;*****4th Command bit*****
        btfsc   PORTC,2         ;If it is 1 set
        bsf     Temp,4          ;4th bit of Temp
        call    Loop_1800       ;Wait for the next bit
        ;***** 3rd Command bit*****
        btfsc   PORTC,2         ;If it is 1 set
        bsf     Temp,3          ;3rd bit of Temp
        call    Loop_1800       ;Wait for the next bit
        ;***** 2nd Command bit*****
        btfsc   PORTC,2         ;If it is 1 set
        bsf     Temp,2          ;2nd bit of Temp
        call    Loop_1800       ;Wait for the next bit
        ;*****1st Command bit*****
        btfsc   PORTC,2         ;If it is 1 set
        bsf     Temp,1          ;1st bit of Temp
        call    Loop_1800       ;Wait for the next bit
        ;*****0th Command bit*****
        btfsc   PORTC,2         ;If it is 1 set
        bsf     Temp,0          ;0th bit of Temp
        call    Loop_1800       ;Wait for the next bit

        movlw   0x01            ;Load W with
        xorwf   Temp,0          ;IR command
        btfsc   STATUS,2        ;If IR command = 1
        bsf     PORTA,0         ;LED ON
        clrf    CCP2CON         ;CCP2 Module is off

        ;*****Delay few seconds*****
Delay   decfsz  Count1,1        ;Small delay
        goto    Delay
        decfsz  Count2,1
        goto    Delay

        bcf     PORTA,0         ;LED OFF
        goto    Loop            ;back to main loop

        ;*****Wait for 2700uS*****
Loop_1800
        btfss   PIR1,2          ;1800uS elapsed?
        goto    Loop_1800       ;if No wait
        return

        end
```

රූප සටහන අංක 01

ආරම්භක බිටුව හඟවන 5V සිට 0Vට සිදු වන සංක්‍රමණය දැනගැනීම සඳහා මුලින් ම CCP1 ඒකකය Capture ආකාරයට සකස් කර ඇත. එම අවස්ථාව ලබාගත් පසු CCP1 ඒකකය අක්‍රීය කර ඇත. ඊළඟට 1350µs කාලාන්තරය ලබාගැනීමට CCP2 ඒකකය Compare ලෙස සකස් කොට ඇත. 1350µs කාලයක් ගිය පසු මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ RC 2 හෙවත් 17 වන අග්‍රය මත වොල්ටීයතාව හෙවත් දෙවන ආරම්භක බිටුවේ අගය පරීක්ෂා කර බලා එහි අගය 1 නම් ඉතිරි උපදෙස් බිටු කියවීම සඳහා තවත් 10800µs කාලයක් බලා සිටී. එසේ නැතිනම් දෙවන ආරම්භක බිටුව වලංගු එකක් නො වන බැවින් ඉතිරි බිටු කියවීම අතහැර දමයි. උපදෙස් බිටු කියවීමේ දී 10800µs කාලයකට පසුව RC2 අග්‍රය මත වෝල්ටීයතාව ගෙන එමගින් තාර්කික 1 නිරූපණය කෙරේ නම් Temp විචල්‍යයේ 5 වැනි බිටුව තාර්කික 1 බවට පත් කළ යුතු ය. ඉන්පසුව ඊළඟ බිටුව ලබා ගැනීම සඳහා තවත් 1800µs කාලයක් බලා සිට RC2 අග්‍රය මත වෝල්ටියතාව පරීක්ෂා කළ යුතු ය. එමගිනුත් තාර්කික 1 නිරූපණය කරයි නම් Tem විචලයේ 4 වන බිටුව තාර්කික 1 බවට පත් කළ යුතු ය.

මෙලෙස සෑම 1800µs කාලයකට ම පසුව RC2 අග්‍රය මත වෝල්ටියතාව මැන Tempහි අදාළ බිටු සකස් කළ යුතු ය. මෙලෙස අවසන් බිටුවත් කියවූ පසුව Temp විචල්‍ය මත ඔබන ලද බොත්තමට අනුරූප අගය සටහන් වේ. එම අගය අප බලාපොරොත්තු වන අගය සමඟ සන්සන්දනය කර ගැලපේ නම් LED බල්බය දැල්වීමත් එසේ නො වේ නම් නො දල්වා සිටීමත් සිදු කළ හැකි ය. Temp විචල්‍යය සමග සංසන්දනය කිරීමට යොදන අගයන් අනුව වෙනස් ඉලක්කම් සඳහා වෙනස් බල්බ දැල්වීමට මෙම ක්‍රමලේඛය වැඩි දියුණු කළ හැකි ය. අපි එය පාඨක ඔබට අභ්‍යාසයක් ලෙස තබා SPI Serial Peripheral Interfacing ඒකකය ගැන විස්තරයක් මීළඟ ලිපියෙන් ගෙන එන්නෙමු.

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයයේ විදුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ
ගාමිණී ජයසිංහ
කෝලිත ධර්මප්‍රිය