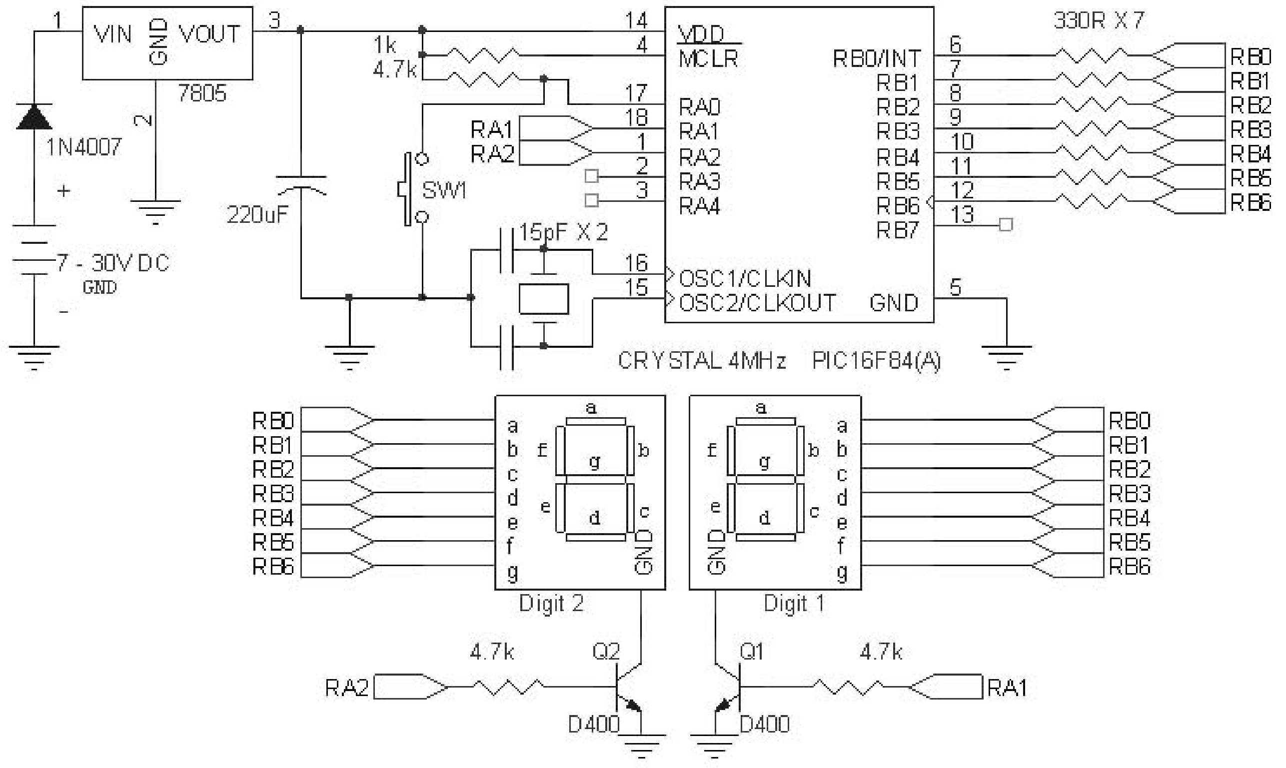
හයවන ලිපිය - තෙවන කොටස (III)

0 සිට 99 දක්වා ගිණිය හැකි ගණක පරිපථයක් නිර්මාණය කරමු

පසුගිය ලිපියෙන් අප ඉදිරිපත් කළේ 0 සිට 9 දක්වා ගිණිය හැකි ගණක පරිපථයක් නිර්මාණය කරගන්නා ආකාරයයි. එය මඳක් වැඩිදියුණු කොට 0 සිට 99 දක්වා හෙවත් අංක දෙකකින් යුත් ගණක පරිපථයක් නිර්මාණය කරන අයුරු මෙම ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කෙරේ. රූප සටහන අංක 1 මගින් අදාළ පරිපථය දැක්වේ.

බිටු සැකැස්ම වන "01101101" PORTB රෙජිස්ටරයට ලිවිය යුතු ය. ඉන් පසු Digit 1හි පොදු අග්‍රය සම්බන්ධ කර ඇති Q_1 ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළින් ධාරාව ගැලීමට සැලැස්විය යුතු ය. ඒ සඳහා RA1 අග්‍රය 5V තත්ත්වයට ගෙන ආ යුතු ය. PORTA රෙජිස්ටරයේ "1" වැනි බිටුවට "1" ලිවීමෙන් එය සිදු කරගත හැකි ය. එවිට "5" ඉලක්කම Digit 1 මගින් ප්‍රදර්ශනය වේ. ඉන් පසුව ඇත්තේ අනෙක් ඉලක්කම වන දෙකේ ඉලක්කම Digit 2 මගින් ප්‍රදර්ශනය කිරීම ය. එසේ කිරීමට නම් කළ යුත්තේ එම ඉලක්කමට අදාළ බිටු සැකැස්ම PORTB රෙජිස්ටරයට ලියා Q2 ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළින් ධාරාව ගැලීමට සැලැස්වීම ය. එහෙත් මෙවිට Q1 ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළින් ද ධාරාව ගැලීමට හැකි ව තිබුණේ නම් Digit 1හි ද පහේ ඉලක්කම වෙනුවට දෙකේ ඉලක්කම දිස් වේ. එම නිසා වරකට ප්‍රදර්ශනය කළ යුත්තේ එක් ඉලක්කමක් පමණි. ඒ අනුව Digit 1 මගින් පහේ ඉලක්කම ප්‍රදර්ශනය කරන විට Digit 2 මගින් කිසි ම ඉලක්කමක් ප්‍රදර්ශනය නො කළ යුතු අතර Digit 2 මගින් දෙකේ ඉලක්කම ප්‍රදර්ශනය කරන විට Digit 1 මගින් කිසිදු ඉලක්කමක් ප්‍රදර්ශනය නොවිය යුතු ය.

ඒ අනුව Digit 1 හා Digit 2 මගින් අදාළ ඉලක්කම් දෙක වෙන වෙන ම අවස්ථා දෙකක දී ප්‍රදර්ශනය කරයි. මෙම ක්‍රියාවලිය නොනවත්වා වේගයෙන් කරගෙන යාමේ දී ප්‍රදර්ශකය නිවී ඇති අවස්ථාව අපට ග්‍රහණය නො වී ඉලක්කම් දෙක ම දැල්වී ඇති ආකාරයක් පෙනේ. ඒ අනුව 0 සිට 99 දක්වා වූ ඕනෑ ම අංකයක් ප්‍රදර්ශනය කර ගත හැකි ය. මෙම සංකල්පය ඉලක්කම් හතරක් හෝ පහක් සඳහා වුව ද වලංගු වේ. පරිපථය හා ක්‍රමලේඛනය සංකීර්ණ වීම වළක්වා ගැනීම සඳහා ඉලක්කම් දෙකකට පමණක් සීමා කිරීමට අප සිදු වුවත් මඳක් උත්සාහ කළ හොත් ඉලක්කම් දෙකකට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් ප්‍රදර්ශනය කිරීම සඳහා පරිපථය හා ක්‍රමලේඛනය වෙනස් කර ගැනීම ඔබට ම කරගත හැකි වනු ඇතැයි අපි විශ්වාස කරමු.



රූප සටහන අංක 1

Digit 1 හා Digit 2 ලෙස දක්වා ඇති සප්ත ඛණ්ඩ ප්‍රදර්ශක දෙකේ a සිට g දක්වා වූ අග්‍ර මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ RB0 සිට RB6 දක්වා වූ අග්‍රවලට සම්බන්ධ කර ඇති අතර GND හෙවත් පොදු අග්‍ර D 400 ට්‍රාන්සිස්ටර දෙකක් හරහා සැපයුමේ (-) අග්‍රයට සවි කර ඇත. මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ RA1 හා RA2 අග්‍ර මගින් එම ට්‍රාන්සිස්ටර පාලනය වේ. RA1 අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාව 5V බවට පත් වූ විට එනම් PORTA රෙජිස්ටරයේ 1 වැනි බිටුව තාර්කික 1 වූ විට ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළින් ධාරාව ගැලීම් සිදු වේ. එනම් PORTB රෙජිස්ටරයට ලියන අගයට අදාළ ඉලක්කම Digit 1 මගින් දර්ශනය වේ. එලෙස RA2 අග්‍රයේ වෝල්ටීයතාව 5V වූ විට Q2 තුළින් ධාරාව ගැලීම නිසා Digit 2 මගින් PORTBහි ඇති අගයට අදාළ ඉලක්කම ප්‍රදර්ශනය කෙරේ. RA1 හා RA2 යන අග්‍ර දෙකෙන් සෑම විට ම එකක් පමණක් 5V තත්ත්වයේ තිබිය යුතු අතර අනෙක 0V තත්ත්වයේ විය යුතු ය. එසේ නො වී RA1 හා RA2 යන අග්‍ර දෙක ම 0V වුව හොත් සප්ත ඛණ්ඩ ප්‍රදර්ශක දෙක ම නිවී යන අතර කිසි ම ඉලක්කමක් දිස් නො වේ. එමෙන්ම RA1 හා RA2 අග්‍ර දෙක ම 5V වුව හොත් Digit 1 හා Digit 2 යන ප්‍රදර්ශක දෙක ම එක අංකයක් ප්‍රදර්ශනය කරයි.

ඒ අනුව නිසි ක්‍රියාකාරිත්වය ලබා ගැනීමට නම් වරකට එක ප්‍රදර්ශකය බැගින් Digit 1 හා DIgit 2 ප්‍රදර්ශක මාරුවෙන් මාරුවට ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ය. මෙය තවදුරටත් උදාහරණයකින් තේරුම් ගැනීමට උත්සාහ කරමු. ඔබට 25 නමැති අංකය ප්‍රදර්ශනය කළ යුතු නම්, Digit 1 මගින් "5 " ඉලක්කම ද Digit 2 මගින් "2" ඉලක්කම ද ප්‍රදර්ශනය කළ යුතු වේ. මේ සඳහා මුලින් ම "5" ඉලක්කමට අදාළ

මෙම පරිපථයේ දී ද විදුලිය සැපයූ විගස ම Digit 1 හා Digit 2 මගින් බිංදුව ප්‍රදර්ශනය කරයි. බොත්තම වරක් එබූ විට Digit 2 මගින් බිංදුව ද Digit 1 මගින් එක ද ප්‍රදර්ශනය කෙරේ. ඒ අනුව බොත්තම ඔබන වාරයක් පාසා ප්‍රදර්ශනය කෙරෙන අගය එකකින් වැඩි වේ. අවසානයේ දී "99"ට පැමිණ නැවත බිංදුවෙන් පටන් ගනී. බොත්තම වෙනුවට වෙනත් සුදුසු සංවේදකයක් භාවිත කර මෙම පරිපථය ම දොරටුවක් හරහා ගමන් කරන මිනිසුන් ගණන ගණන් කිරීම සඳහා යොදාගත හැකි ය. මෙම ලිපි පෙළේ අරමුණ වනුයේ මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර පිළිබඳව ඔබ දත යුතු මූලික කරුණු ගෙනහැර දැක්වීම වන අතර එම දැනුම සහ ඔබ ගේ නිර්මාණශීලී හැකියාවන් භාවිත කර නව නිර්මාණ බිහි කිරීම ඔබට භාර වේ.

දැන් අදාළ ක්‍රමලේඛන දෙසට හැරෙමු. රූප සටහන අංක 2න් දැක්වෙනුයේ එම ක්‍රමලේඛනය වන අතර සුපුරුදු පරිදි මුලින් ම රෙජිස්ටර හා විචල්‍යයන් හැඳින්වීම සිදු කර ආරම්භයේ දී ම ඒ බව ලබා දිය යුතු අගයන් ද ලබා දී ඇත.

ඉන්පසු ** display the first digit ** යන සටහනට පසුව තිබෙන Loop යන ලේබලයට ඉදිරියෙන් ඇති bcf PORTA, 2 යන උපදෙසෙන් කියනුයේ PORTA රෙජිස්ටරයේ දෙවැනි බිටුව බිංදුව කළ යුතු ය යන්නයි. එවිට RA2 අගයේ වෝල්ටීයතාව 0V බවට පත් වී Q2 ට්‍රාන්සිස්ටරය තුළින් ධාරාව නො ගලන තත්ත්වයක් ඇති වේ. ඉන් පසු movf Digit 1, 0 යන උපදෙසින් කියවෙනුයේ Digit 1හි දිස්

```
                ;*****Define Registers*****
PC              equu    02h
```

```
                ;*****Define Registers*****
PC              equ     02h
STATUS          equ     03h
PORTA           equ     05h
PORTB           equ     06h
TRISA           equ     85h
TRISB           equ     86h

CounterL        equ     0Dh
CounterH        equ     0Eh
Digit1          equ     10h
Digit2          equ     11h

        ;*****initialization*****
        bsf     STATUS,5        ;Switch to Bank 1
        movlw   b'00111001'
        movwf   TRISA           ;RA0 I/P RA1,2 O/P
        clrf    TRISB           ;PORT B output
        bcf     STATUS,5        ;Switch to Bank 0
        clrf    Digit1          ;initilize to zero
        clrf    Digit2          ;initilize to zero


        ;**display the first digit**
Loop    bcf     PORTA,2         ;disable digit2
        movf    Digit1,0        ;get digit1 value
        call    Table           ;Look Up Table
        movwf   PORTB           ;Writ the number
        bsf     PORTA,1         ;enable digit1

        ;**small delay to display digit1**
Delay1  decfsz  CounterL,1
        goto    Delay1

        ;**display the second digit**
        bcf     PORTA,1         ;disable digit1
        movf    Digit2,0        ;get digit2 value
        call    Table           ;Look Up Table
        movwf   PORTB           ;Writ the number
        bsf     PORTA,2         ;enable digit2

        ;**small delay to display digit2**
Delay2  decfsz  CounterL,1
        goto    Delay2

        btfss   PORTA,0         ;Button pressed?
        goto    Countup         ;If yes Count up
        goto    Loop            ;else back to Loop

        ;**Update Digit1 and Digit2**
Countup incf    Digit1,1        ;increase Digit1
        movlw   D'10'           ;load w with ten
        xorwf   Digit1,0        ;compare with 10
        btfss   STATUS,2        ;if equal result 0
        goto    Loop            ;else back to Loop
        clrf    Digit1          ;make Digit1 = 0
        incf    Digit2,1        ;increase Digit1
        movlw   D'10'           ;load w with ten
        xorwf   Digit2,0        ;compare with 10
        btfsc   STATUS,2        ;if equal result 0
        clrf    Digit1          ;make Digit2 = 0
        goto    Loop            ;back to Loop

        ;****Look Up Table for bit patterns****
Table   addwf   PC,1
        retlw   b'00111111'     ;Number 0
        retlw   b'00000110'     ;Number 1
        retlw   b'01011011'     ;Number 2
        retlw   b'01001111'     ;Number 3
        retlw   b'01100110'     ;Number 4
        retlw   b'01101101'     ;Number 5
        retlw   b'01111101'     ;Number 6
        retlw   b'00000111'     ;Number 7
        retlw   b'01111111'     ;Number 8
        retlw   b'01100111'     ;Number 9

        end
```

රූප සටහන අංක 2

විය යුතු අගය W රෙජිස්ටරයට කොපි කළ යුතු ය යන්න ය. ඉන්පසු Call table යනු එම ඉලක්කමට අදාළ බිටු සැකැස්ම ලබා දෙන වගුව වෙත ගොස් එය W රෙජිස්ටරයට ලබාගෙන නැවත movwf

වැනි පිටුවට

මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ
ගාමිණී ජයසිංහ/කෝලිත ධර්මප්‍රිය