පස්වන ලිපිය - දෙවන වන කොටස (II)

PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය යොදාගෙන විසිතුරු ආලෝක රටාවක් ගොඩනගමු

PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය භාවිත කර විසිතුරු ආලෝක රටාවක් ගොඩනගා ගැනීමට අදාළ පරිපථ සටහන සහ ක්‍රමලේඛනය පසුගිය ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කළෙමු. එම ක්‍රමලේඛනය සහ ඊට අදාළව මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය ක්‍රියා කරන ආකාරය පිළිබඳව තවදුරටත් විස්තර කිරීම මෙම ලිපියේ අරමුණ වේ.

```
                ;*****Define Registers*****
STATUS          equ     03h
TRISB           equ     86h
PORTB equ       06h
CounterL        equ     0Dh
CounterH        equ     0Eh

                ;*****Set up the Port*****
                bsf     STATUS,5
                clrf    TRISB           ;PORT B output
                bcf     STATUS,5

                ;****Turn the First LED on****
Start           bsf     PORTB,0
                call    Delay

                ;*****Shift Forward*****
Forward         btfsc   PORTB,7
                goto    reverse
                rlf     PORTB,1
                call    Delay
                goto    Forward

                ;*****Shift Backward*****
reverse         rrf     PORTB,1
                call    Delay
                btfsc   PORTB,0
                goto    Forward
                goto    reverse

                ;*****Delay loop*****
Delay           decfsz  CounterL,1
                goto    Delay
                decfsz  CounterH,1
                goto    Delay
                return

                end
```

රූප සටහන අංක 1

රූප සටහන අංක 1 මගින් අදාළ ක්‍රමලේඛනය දැක්වේ. එහි දී ආරම්භයේ දී ම ;***** Define Registers ***** ලෙස ලියා ඇත්තේ ක්‍රමලේඛනය කියවා තේරුම් ගැනීම සඳහා යොදා ඇති සටහනක් බව මුලින් ම ඇති තිත් කොමාව (;) දුටු විගස ඔබට අවබෝධ විය යුතු ය. (වැඩි විස්තර සඳහා 4.5 ලිපිය කියවන්න)

ඉන්පසුව ඇති STATUS equ 03h යන්න MPALB මෘදුකාංගයට ලබා දෙන උපදෙසක් හෙවත් A Compiler Directive ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි දී මෘදුකාංගයට දෙන උපදෙස වනුයේ STATUS රෙජිස්ටරයට අදාළ පිහිටුම් රෙජිස්ටරවලට අදාල පිහිටුම් අංකය (Address) 03 බවයි. මේ ආකාරයට PORTB හා TRISB රෙජිස්ටරවලට අදාළ පිහිටුම් අංක ද 06 සහ 86 ලෙස ද දක්වා ඇත. Counterh සහ CounterH යනු විචල්‍යයන් දෙකක් වන අතර ඒවාට අදාළ පිහිටුම් අංක ද OD සහ OE ලෙස දක්වා ඇත. මෙහි දී ඉලක්කම්වල අගට "h" අකුර යොදා ඇත්තේ එම සංඛ්‍යා දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා නො ව දහ සයේ පාදයේ සංඛ්‍යා බව දැක්වීමට ය. දහ සයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පිළිබඳව ඉදිරි ලිපියක දී විස්තර කෙරේ.

ඉන් පසුව තිබෙන ;***** Setup the PORT ***** යන්න ද සටහනකි. ඊළඟට කිරීමට යන කාර්යය කුමක් ද යන්න ඉන් කියවේ. මෙවැනි සටහන් යෙදූ විට ක්‍රමලේඛනය කියවා තේරුම් ගැනීම පහසු වන බැවින් මෙලෙස සටහන් (Comments) යෙදීමට හුරු වීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

bsf STATUS, 5 යන උපදෙසෙන් කියවෙනුයේ STATUS රෙජිස්ටරයේ පස්වැනි බිටුව "1" කිරීම ය. එවිට Bank 1හි ඇති රෙජිස්ටර් හැසිරවීමට හැකි වේ. ඊළඟ උපදෙසෙන් Clrf TRISB කියවෙනුයේ TRISB රෙජිස්ටරයේ සියලු ම බිටු "O" බවට පත් කිරීමයි. PORTBට අදාලව RB0.... RB7 අග්‍ර අට ප්‍රතිදාන ලෙස සකස් කිරීම මෙහි අරමුණයි. TRIS B රෙජිස්ටරය ඇත්තේ Bank 1වල බැවින් ඊට යමක් ලිවීමට පෙර Bank 1 වෙත යාමට STATUS රෙජිස්ටරයේ පස්වැනි බිටුව 1 ලෙස සකස් කිරීම අනිවාර්ය වේ. එහෙත් සාමාන්‍යයෙන් පැවතිය යුත්තේ Bank0වල බැවින් TRISB රෙජිස්ටරයට ලිවීමෙන් අනතුරු ව STATUS රෙජිස්ටරයේ පස්වැනි බිටුව බිංදුව බවට පත් කර නැවත Bank0 වෙතට පැමිණීමට bcf STATUS, 5 යන උපදෙස යොදාගෙන ඇත.

මේ වන විට මූලික සකස් කිරීම් සිදු කර අවසන් බැවින් මිළඟට සිදු කළ යුත්තේ පළමු බල්බය දැල්වීමයි. ඒ සඳහා PORTB රෙජිස්ටරයේ බිංදුව වැනි බිටුව "1" කළ යුතු ය. එවිට RBO හෙවත් 6 වැනි අග්‍රයට සවි කර ඇති පළමු බල්බය දැල්වේ. bsf PORTB, 0 උපදෙස මගින් කෙරෙනුයේ PORTBහි බිංදුව වැනි බිටුව "1" කිරීමයි. රූප සටහන අංක 2 මගින් මේ අවස්ථාවේ දී PORTB රෙජිස්ටරයේ අගයන් පවතින ආකාරය දැක්වේ.

PORTB රෙජිස්ටරය									
	0	0	0	0	0	0	0	1	පළමු බල්බය දැල්වේ
	↑ සත්වැනි බිටුව							↑ බිංදුව වැනි බිටුව	

රූප සටහන අංක 2

පළමුවැනි බල්බය දැල්වීමෙන් පසුව තත්පර 1ක පමණ කාලයක් නැවතී සිට ඉන්පසුව දෙවන බල්බය දැල්විය යුතු බැවින් Call Delay යන උපදෙස ඊළඟට යෙදී ඇත. මෙහි දී Delay යනු ක්‍රමලේඛනයේ ම ඇති තවත් උපදෙස් ගොනුවකි. එය Delay Loop ලෙස නම් කර ඇත. එය සකසා ඇත්තේ තත්පර 1ක පමණ පමාවක් ලබා දෙන ආකාරයට වන අතර අවසානයේ දී return යන උපදෙස මෙවැනි උපදෙස් ගොනුවක අනිවාර්යෙන් තිබිය යුත්තකි. මෙම උපදෙස් ගොනුව තත්පර 1ක පමණ පමාවක් අවශ්‍යය සෑම විට ම යොදාගත හැකි ය. ක්‍රමලේඛනයක් තුළ දී නැවත නැවත භාවිත කළ යුතු මෙවැනි උපදෙස් ගොනු Sub programs හෝ functions ලෙස තාක්ෂණික ව්‍යවහාරයේ දී හැඳින්වේ.

Call Delay යන්නට පසුව ඇත්තේ සන්සන්දනය කිරීමකි. ඒ පිළිබඳව විස්තර කිරීම මදකට නවතා පරිපථය තුළ මීළඟට සිදු විය යුත්තේ කුමක් දැයි බලමු. මේ වන විට පළමු බල්බය දැල්වී තත්පර 1ක් ගත වී හමාර ය. දැන් දෙවන බල්බය දැල්විය යුතු ය. එමෙන් ම පළමු බල්බය නිවීම ද සිදු විය යුතුය. එසේ වීමට නම් PORTB රෙජිස්ටරයේ 1 වැනි බිටුව පමණක් "1" කළ යුතු ය. මේ අවස්ථාව රූප සටහන අංක 3න් දැක්වේ.

PORTB රෙජිස්ටරය									
	0	0	0	0	0	0	1	0	දෙවන බල්බය දැල්වේ
	↑ සත්වැනි බිටුව						↑ 1 වැනි බිටුව	↑ බිංදුව වැනි බිටුව	

රූප සටහන අංක 3

දෙවන බල්බය දල්වා තත්පර 1ක් බලා සිට නැවත තුන්වන බල්බය පමණක් දැල්වීමට PORTB රෙජිස්ටරයේ 2 වන බිටුව "1" කළ යුතු ය. එම අවස්ථාව රූප සටහන අංක 4න් දැක්වේ.

0	0	0	0	0	1	0	0	තෙවන බල්බය දැල්වේ
↑ සත්වැනි බිටුව					↑ 2 වැනි බිටුව		↑ බිංදුව වැනි බිටුව	

රූප සටහන අංක 4

මෙලෙස සත්වැනි බිටුව දක්වා එක් එක් බිටුව පිළිවෙළින් "1" කරගෙන යාමේ දී අපට පළමු බල්බයේ සිට අටවන බල්බය දක්වා බල්බ පිළිවෙළින් දැල්වේ. අටවැනි බල්බය දැල්වුණායින් පසුව එම රටාව අවසන් වන අතර ආපසු අටේ සිට එක දක්වා බල්බ ආපසු දැල්වීම ආරම්භ කළ යුතු ය. මෙම අවස්ථාව හඳුනා ගැනීමට නම් PORT B රෙජිස්ටරයේ 7 වැනි බිටුව "1" වන තෙක් බලා සිටිය යුතු ය. btfsc PORTB, 7 යන උපදෙසෙන් කියවෙනුයේ bit test f skip if clear යන්න ය. මෙහි දී f යනු දී ඇති රෙජිස්ටරයේ බි වන අතර පරීක්ෂා කළ යුතු බිටුව උපදෙසේ අගට ඇතුළත් කළ යුතු ය. මෙහි දී අදාළ රෙජිස්ටරය PORTB වන අතර බිටුව 7 වැනි බිටුව වේ.

බිංදුව වැනි බිටුවේ සිට සත්වැනි බිටුව දක්වා එකේ ඉලක්කම වම් පසට ගෙනවිත් සත්වැනි බිටුවට පැමිණි විට reverse හෙවත් බල්බ ආපසු දැල්වීමේ උපදෙස් අඩංගු කොටස වෙත යාමට goto reverse උපදෙස යොදා ඇත. සත්වැනි බිටුව 1 වූ විට පමණක් මෙම උපදෙසට පැමිණේ. අන් සෑම විට ම මෙම උපදෙස මගහරින ලෙස මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයට btfsc PORTB, 7 මගින් උපදෙස් දී ඇත. එම නිසා සත්වැනි බිටුව "0" වී ඇති සෑම විට ම එම උපදෙස මගහැර rlf PORTB, 1 යන උපදෙස ක්‍රියාත්මක කරයි. rlf යනු rotate left යන්න කෙටි කර යෙදීමකි. මෙහි දී සිදු වනුයේ PORTB රෙජිස්ටරයේ ඇති අගයන් එක ස්ථානයක් වමට පැන්නීමයි. එනම් සයවැනි බිටුවේ ඇති අගය ("1" හෝ "0") සත්වැනි බිටුවටත් පස්වැනි බිටුවේ ඇති අගය සය වැනි බිටුවටත් සතර වැනි බිටුවේ ඇති අගය පස්වැනි බිටුවටත් යනාදී වශයෙන් සියලු ම අගයන් එක ස්ථානයක් වමට පැන්නීමයි. එමෙන්ම සත්වැනි බිටුවේ තිබූ අගය ඉවත් වන අතර බිංදුව වැනි බිටුවට "0"ක් එක් වේ. රූප සටහන අංක 4 මගින් මෙය තවදුරටත් පැහැදිලි වේ.

PORTB රෙජිස්ටරය									
	0	0	0	0	0	0	0	1	rlf PORTB, 1 ක්‍රියාත්මක වීමට පෙර
	0	0	0	0	0	0	1	0	rlf PORTB, 1 ක්‍රියාත්මක වීමෙන් පසුව

රූප සටහන අංක 4

rlf PORTB, 1 යන උපදෙස ක්‍රියාත්මක වූ පසු කලින් දැල්වී තිබූ බල්බය නිවී ඊළඟ බල්බය දැල්වේ. ඊළඟට ඇති Call Delay උපදෙස මගින් තත්පර 1ක පමාවක් ඇති කර ඉන්පසු goto Forward යන උපදෙසට පැමිණේ. goto Forward යන්නෙන් කියවෙනුයේ නැවත btfsc PORTB, 7 යන උපදෙස ඇති තැනට යන ලෙසයි. එහි දී PORTB රෙජිස්ටරයේ 7 වැනි බිටුව 1 ද නැද්ද යන්න බලයි. එය 0 නම් ඊළඟට ඇති goto reverse යන උපදෙස මගහැරී එසේ නොමැති ව PORTB රෙජිස්ටරයේ සත්වැනි බිටුව "1" වී තිබේ නම් ඊළඟට ඇති goto reverse උපදෙස ක්‍රියාත්මක කරයි.

goto reverse උපදෙස ක්‍රියාත්මක වූ විට අවසාන බල්බයේ සිට මුල් බල්බය දක්වා දැල්වීමට අදාල උපදෙස් අඩංගු revervse නැමැති කොටසට අවතීර්ණ වේ. එහිදී PORTB රෙජිස්ටරයේ ඇති අගයන් එක් ස්ථානයක් දකුණට පැන්නීමෙන් දැල්වී තිබූ අටවැනි බල්බය නිවා සත්වැනි බල්බය දැල්වීම සිදුකල හැක. ඒ සඳහා rrt PORTB 1 යන උපදෙස යොදාගෙන ඇත. මෙහිදී rrf යනු rotate righl යන්න කෙටිකර දැක්වීමයි. ඉන්පසුව තත්පර 1 ක පමාවක් ලබාගැනීමට Delay යන උපදෙස් ගොනුව නැවතත් භාවිතා කර ඇත.

ඉන්පසුව ඇති btfsc PORTB, 0 යන්නෙන් PORTB රෙජිස්ටරයේ බිංදුව වැනි බිටුව "1" වී තිබේදැයි බලයි. ඪඩඍඹර් රෙජිස්ටරයේ බිංදුව වැනි බිටුව "1" වනුයේ බල්බ සියල්ලම ආපසු දැල්වීම සිදුකර හමාර වූ විටයි. එසේ නොමැතිනම් එම බිටුව 0 ලෙසට පවතී. එවිට btfsc PORTBO ට පසුව ඇති goto Forwavd යන උපදෙස මග හැර goto reverse යන උපදෙස ක්‍රියාත්මක කෙරේ. එවිට නැවතත rrf PORTB 1 යන උපදෙසට පැමිණ PORTB හි අගයන් එක් ස්ථානයක් දකුණට පැන්නීම සිදුකරයි. මෙසේ නැවත නැවතත් සිදුකර PORTB හි 0 වැනි බිටුව "1" වු විට goto Forward යන උපදෙසට පැමිණේ. එනම් බල්බ නැවත 1 සිට 8 දක්වා දැල්වීම ආරම්භ කිරීමයි. මෙම ක්‍රියාවලිය අනවරතව සිදුවේ. අවසානයේදී ඔබට knignt Ridev ආලෝක රටාවක් දැකගත හැකිවේ.

මෙම ක්‍රියාවලියම තවත් ආකාර ගණනාවකින් ම සිදුකර ගත හැකි වුවත් ක්‍රමලේඛණය වඩාත් දිගුවීම හා සංකීර්ණ වීම ඒවායේ ඇති අඩුපාඩුවයි. අප ඉදිරිපත් කර ඇති ක්‍රමලේඛණය ඉතාමත් කුඩා එකක් වුවත් යම්තාක් දුරට සංකීර්ණ බවක් උසුලයි. නමුත් ඔබ මෙම ලිපිය සහ පෙර ලිපිය අවබෝධයෙන් යුතුව දෙතුන් වරක් කියවූයේ නම් එම සංකීර්ණ භාවය මගහැරී යනු ඇති බව අපගේ විශ්වාසයයි.

PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයට අදල උපදෙස් හෙවත් Assemdy Iitrnctioi 35 පිළිබඳ පැහැදිලි අවබෝධයකින් ලබා ගැනීමට එම මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ දත්ත පත්‍රිකාව කියවන මෙන් අපි උදක්ම ඉල්ලා සිටිමු.

මීළඟ ක්‍රියාකාරකම ලෙස 7 Segment display භාවිතා කර Conter එකක් නිර්මාණය කිරීම හදාරමු.

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

මේ ලිපි පෙළ නැවත දැනුම් දෙන තුරු සෑම දෙසතියකට ම වරක් පළ වනු ඇති බව කරුණාවෙන් සැලකුව මැනැවි