

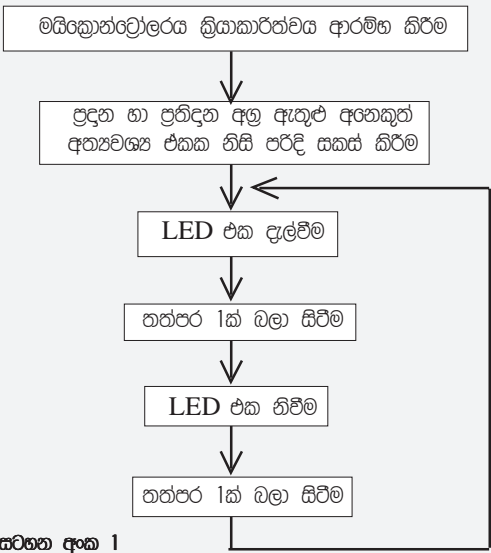


සිව්වන ලිපිය - තුන් වන කොටස (III)

PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය සඳහා සරල ක්‍රමලේඛනයක් ගොඩනගන අයුරු

PIC 16F84(A) මයික්‍රොන්ට්‍රෝලරය භාවිත කර LED එකක් දැල්වීමට හා නිවීමට හැකි පරිපථයක සටහනක් අපි පසුගිය ලිපිවලින් ඉදිරිපත් කළෙමු. ඊට අමතරව මයික්‍රොන්ට්‍රෝලරයෙහි ඇති විශේෂිත රෙජිස්ටර පිළිබඳ දළ අවබෝධයක් ද ලබා දීමට උත්සාහ කළෙමු. ඔබ මෙම ලිපි පෙළ අවබෝධයෙන් යුතු ව කියවුයේ නම් මේ වන විට PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය සඳහා සරල ක්‍රමලේඛනයක් ලිවීම ආරම්භ කිරීමට සුදුසු මට්ටමේ සිටී. එම නිසා මෙම ලිපියේ අරමුණ වනුයේ සරල ක්‍රමලේඛනයක් ගොඩනගා ගන්නා අයුරු ඉදිරිපත් කිරීමයි. මෙහි අඩංගු යම් යම් කරුණු ඔබට එක වර අවබෝධ නොවිය හැකි ය. එසේ වුව හොත් මෙම ලිපියත් පසුගිය ලිපි ද සාවධාන ව දෙනුත් වරක් කියවූ විට එම ගැටලුව මග හැරී යනු ඇති බව අප ගේ විශ්වාසයයි.

සාර්ථක ක්‍රමලේඛනයක් ගොඩනගා ගැනීම සඳහා හොඳ ම ප්‍රවේශය නම් ඔබට සිදු කර ගත යුතු කාර්යයට අදාළ සංකීර්ණ දළ සටහනක් ඇඳ ගැනීමයි. මේ සඳහා ඇති වඩාත් ජනප්‍රිය ම ක්‍රමය නම් ගැලීම් සටහන් (Flaw charts) ඇඳීමයි. මෙහි දී අපිද එම ක්‍රමය භාවිත කිරීමට අදහස් කළෙමු. මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය ලවා LED එකක් නිවීම හා දැල්වීම සිදු කර ගැනීමට අදාළ ගැලීම් සටහන රූප සටහන අංක 1 මගින් දැක්වේ. ඒ අනුව මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය ක්‍රියා කිරීමට පටන් ගත් විගස ම එනම් එයට විදුලිය සැපයූ විගස ම සිදු කළ යුතු කාර්යය නම් එහි අභ්‍යන්තර එකකයන් නිසි ලෙස සකස් කර ගැනීමයි. මෙහි දී වඩාත් වැදගත් වනුයේ ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන අග්‍ර නිවැරැදි ආකාරයට දිශාගත වන පරිදි සකස් කිරීමයි.



රූප සටහන අංක 1

එසේ සකස් කිරීමෙන් පසු LED ය දැල්වීම සිදු කළ හැකි අතර ඉන්පසු තත්පර 1ක් හෝ ඊට ආසන්න කාලයක් බලා සිටිය යුතු ය. එම කාලය තුළ බලබය දැල්වී පවතී. ඉන්පසුව බලබය නිවා තවත් කාලයක් බලා සිටිය යුතු ය. මෙසේ නොකළ හොත් ඔබට බලබය දිගට ම දැල්වී හෝ නිවී පවතිනු දැකිය හැකි වේ. බලබය නිවා තත්පරයක් හෝ ඊට ආසන්න කාලයක් ගත වූ පසු නැවතත් බලබය දැල්වීමට අදාළ ස්ථානයට යා යුතු ය. මේ අයුරින් බලබය දැල්වීම හා නිවීම නොකඩවා සිදු කරගෙන යනු ලබයි. විදුලිය සපයා ඇති තාක් මෙය සිදු වේ.

දැන් අපි ගැලීම් සටහනේ එක් එක් කොටසට අදාළ ව මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයට දිය යුතු උපදෙස් (Instructions) එකින් එක සවිස්තරාත්මක ව හදාරමු.

මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ ක්‍රියාකාරීත්වය ආරම්භ කිරීම ලෙස දක්වා ඇති කොටසින් සත්‍ය වශයෙන් ම දක්වනුයේ එතැන් පටන් ගැලීම සටහන ආරම්භ කරන බවයි. මෙය මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය විදුලිය

සැපයීමට අනුරූප වේ. එමනිසා එම කොටසට අදාළ ව කිසිවක් ලිවීමට අවශ්‍ය නැත.

දෙවන කොටසින් දක්වනුයේ ප්‍රදාන/ප්‍රතිදාන අග්‍ර ඇතුළු අනෙකුත් අත්‍යවශ්‍ය එකක නිසි පරිදි සකස් කිරීමයි. මෙම ක්‍රියාකාරකමේ දී අපට මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය තුළ ඇති වෙනත් එකක කිසිවක් අවශ්‍ය නො වන අතර අවශ්‍ය වන එක ම දෙය A නොට්‍රප්ලෙහි RAO හෙවත් 17 වැනි අග්‍රය ප්‍රතිදානයක් ලෙස සකස් කිරීමයි. මෙසේ කිරීමට ඔබ TRISA රෙජිස්ටරයේ 0 වැනි බිට් එකට බිත්දුව ලිවිය යුතු ය. (TRISA රෙජිස්ටරය පිළිබඳ විස්තරයක් පසුගිය ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කර ඇත) එහෙත් TRISA රෙජිස්ටරය ඇත්තේ Bank 1 කොටසේ බැවින් ඊට මාරු වීම සඳහා STATUS රෙජිස්ටරයේ 5 වැනි බිට් එක එක "1" ලෙස සකස් කර සිටිය යුතු ය. පහත දැක්වෙන Assembly language instruction හෙවත් උපදෙස් මේ සඳහා භාවිත කළ හැකි ය.

BSF STATUS, 5

මෙමගින් මයික්‍රොන්ට්‍රෝලරයට දෙනු ලබන උපදෙස් වනුයේ Status රෙජිස්ටරයේ පස් වැනි බිටුව 1 ලෙස සකස් කළ යුතු ය යන්නයි. මෙම උපදෙස ක්‍රියාත්මක කළ පසු ඔබට Bank 1හි ඇති රෙජිස්ටර හැසිරවිය හැකි ය. ඉන්පසු TRISA රෙජිස්ටරයේ "0" වැනි බිට් එකට බිංදුව ලිවීම සඳහා BCF TRISA,0 යන උපදෙස ලබා දිය හැකි ය.

මෙහි දී BSF (Bit Set in register F) මගින් කළ යුතු කාර්යය STATUS මගින් කුමන රෙජිස්ටරය මත එය කළ යුතු ද යන්නත් ඊට පසුව එන ඉලක්කම මගින් අදාළ බිට් පිහිටුමත් දැක්වේ. ඒ අනුව

BCF TRISA,0 නම් උපදෙස මගින් TRISA රෙජිස්ටරයේ "0" වැනි බිටුවට බිංදුව ලියනු ලැබේ. BCF මගින් Bit clear in register F යන්න කියවේ. මෙහි දී එම රෙජිස්ටරයේ අනිකුත් බිට්වලට කිසිදු වෙනසක් සිදු නො වේ.

මේ වන විට මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය Bank 1හි ඇති රෙජිස්ටර පමණක් භාවිත කළ හැකි අවස්ථාවේ පවතී. සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ ක්‍රියාත්මක වීමට නම් මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය Bank 0 වෙත නැවත ගෙන ආ යුතු ය. ඒ සඳහා "1" ලෙස සැකසූ STATUS, 5 බිට් එක බිංදුව කළ යුතු ය. ඊට BCF STATUS, 5 යන උපදෙස සැගස්.

දැන් බලබය දැල්වීමට සුදුසු අවස්ථාවයි. ඒ සඳහා RAO හෙවත් 17 වැනි අග්‍රය තාරකික 1 හෙවත් 5V තත්ත්වයට පත් කළ යුතු ය. ඒ සඳහා PORTA රෙජිස්ටරයේ "0" වැනි බිට් එකට "1" ලිවිය යුතු ය. ඒ සඳහා START BSF PORTA, 0 යන උපදෙස භාවිත කළ හැකි ය.

මිළගට ඇත්තේ තත්පර 10 ආසන්න කාලයක් බලා හිඳීමයි. ඒ සඳහා නොයෙකුත් ක්‍රම පවතින අතර මෙහි දී අපි ඉතා ම සරල ක්‍රමයක් භාවිත කරන්නෙමු. මේ සඳහා ඔබට විචල්‍යයන් දෙකක් භාවිත කිරීමට සිදු වේ. ඒවා CounterH CounterL වශයෙන් ගනිමු. මේ

හැම විචල්‍යයක් ම බිට් අටේ ඒවා බැවින් 0 සිට 255 දක්වා වූ ඕනෑ ම අගයක් ගත හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් ආරම්භක අගයන් 255 බැගින් වේ.

```

LOOP1  DECFSZ counterL,'
        goto LOOP1
        DECFSZ CounterH,'
        goto LOOP1
  
```

ඉහත දැක්වූ උපදෙස් මාලාවේ LOOP1 යනු ක්‍රමලේඛනයෙන් තැනක් හඳුනා ගැනීමට යොදන ලේඛයක් පමණි. එම නිසා එයට වෙනත් නමක් වුව ද ආදේශ කළ හැකි ය.

DECFSZ counterL,' මගින් කියවෙනුයේ Decrease the register and skip the next instruction if the result is zero එනම් Counter නම් විචල්‍යයේ අගය එකකින් අඩු කර ප්‍රතිඵලය බිංදුව නම් ඊළඟ උපදෙස මගහරින ලෙසත් ප්‍රතිඵලය "0" නම් ඊ ජල උපදෙස ක්‍රියාත්මක කරන ලෙසත් ය. අඩු කර ලැබුණු අගය නැවත counterL මත ම ලියන ලෙස කෙළවරේ ම ඇති "1" ඉලක්කම මගින් කියවේ.

ආරම්භයේ දී CounterLහි අගය 255 බැවින්

DECFSZ CounterL, 1 උපදෙස වරක් ක්‍රියාත්මක වූ විට අගය 254 වන අතර ප්‍රතිඵලය "0" නො වන බැවින් ඊළඟ උපදෙසට යයි. ඉන් කියවෙන්නේ නැවත LOOP1 හවෙත් DECFSZ counterL,1 උපදෙසට නැවත පැමිණෙන ලෙසයි. මේ අනුව ක්‍රමයෙන් CounterLහි අගය එකින් එක අඩු වී බිංදුවට පැමිණී පසු goto LOOP1 උපදෙස මගහැර DECFSZ CounterH,1 යන උපදෙසට පැමිණේ. එහි දී 255හි වූ CounterHහි අගය 254 වන නිසා ඊළඟට ඇති goto LOOP1 උපදෙස මග නො හරී. එම නිසා අවසානයේ නැවතත් LOOP1 හවෙත් DECFSZ CounterL, යන තැනට ම පැමිණේ. කලින් අවස්ථාවේ දී CounterLහි අගය බිංදුවට හිඳු නිසා නැවත 1ක් අඩු කළ විට එහි අගය 255ට පැමිණේ. (8 Bit නිසා) එසේ පැමිණ නැවත නැවතත් වාර 255ක් DECFSZ CounterL,1 සහ 1 goto LOOP1 යන උපදෙස් ක්‍රියාත්මක කරයි. මෙසේ වාර 255ක් යෑමේ දී CounterL නැවතත් බිංදුවට වීම හේතුවෙන් goto LOOP1 උපදෙස් මගහැර DECFSZ CounterH,1 යන්නට පැමිණ කලින් 254 ව හිඳු CounterHහි අගය 253 බවට පත් කරයි. නැවතත් එය "0" නො වන බැවින් goto LOOP1 උපදෙස මග නො හැර ක්‍රියාත්මක කරයි. ඒ හේතුවෙන් නැවතත් DECFSZ CounterL යන්න ද ඒ හා සමග වූ goto LOOP1 යන්න ද පුනරාවර්ති ලෙස 255 වරක් සිදු කර DECFSZ CounterH,1 යන්නට පැමිණේ. එහි දී නැවත CounterHහි අගය 1ක් අඩු කර ප්‍රතිඵලය "0" නො වේ නම් ඉහත පරිදි ම ක්‍රියාත්මක වේ. මෙසේ 255×225 වතාවක් ගිය පසු CounterL හා CounterH යන විචල්‍යයන් දෙක ම බිංදුව වීම හේතුවෙන් LOOP1 තුළින් ඉවතට පැමිණේ. මෙසේ LOOP1 තුළ 255×225 වතාවක් ගමන් කිරීමට කාලය ආසන්න වශයෙන් තත්පරයක් පමණ ගන්නා නිසා (4MHz දෝලකයක් ඇති විට) එම කාලය පුරා ම LED එක දැල්වී පවතී.

දැන් LED එක නිවීමට සුදුසු අවස්ථාවයි. ඒ සඳහා RA හෙවත් 17 වැනි අග්‍රය 0V හෙවත් තාරකික "0" වෙත ගෙන එමට BCF PORTA,0 යන උපදෙස් ලබා දිය යුතු ය. ඉන්පසු තත්පරයක් බලා සිටීමට පහත සඳහන් උපදෙස් මාලාව යෙදිය හැකි ය.

```

LOOP 2  DECFSZ CounterL, 1
        goto LOOP 2
        DECFSZ CounterH, 1
        goto LOOP 2
  
```

මෙහි ක්‍රියාකාරීත්වය ද ඉහත විස්තර කළ ආකාරයට ම වේ. තත්පරයක් බලා සිටීමෙන් පසු නැවතත් බලබය දැල්වීම සඳහා START යන තැනට යා යුතු බැවින් අවසානයේ දී goto START යන උපදෙස යොදන්න. මෙසේ සකස් කරගත් ක්‍රමලේඛනය MPLAB IDE මගින් Compile කරගන්න අයුරු මිළග ලිපියෙන් බලාපොරොත්තු වන්න.

මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ ගාමිණී ජයසිංහ/කෝලින ධර්මප්‍රිය

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