නව වන ලිපිය - සිව්වන කොටස

PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයකින් LCD ධාවනය කිරීම - 2

PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයකට අකුරු 16 බැගින් පේළි දෙකක් ඇති 16×2, LCD ඒකකයක් සම්බන්ධ කරන ආකාරය, එහි අග්‍ර හැඳින්වීම සහ මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ සිට LCD ඒකකයට දත්ත යැවීමට අදාළ පාලක සංඥා (RS, RW, E) ලබා දිය යුතු ආකාරය පිළිබඳ විස්තරයක් පසුගිය ලිපියෙන් අපි ඉදිරිපත් කළෙමු. මෙම ලිපියෙන් විස්තර කෙරෙනුයේ LCD ඒකකය නිසි පරිදි ක්‍රියාත්මක වීමට අදාළ උපදෙස් හා ප්‍රදර්ශනය කළ යුතු දත්ත LCD ඒකකයට ලබා දිය යුතු ආකාරයත් ඊට අනුරූපව ක්‍රමලේඛනය ගොඩනගා ගන්නා ආකාරයත් වේ.

රූප සටහන අංක 1 මගින් LCD ඒකකයේ මූලික සකස් කිරීම සිදු කළ යුතු ආකාරය දැක්වෙන ගැලීම් සටහනක් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම සටහනට අනුව මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය හා LCD ඒකකය අඩංගු පරිපථයට විදුලිය සැපයූ අවස්ථාවේ සිට මිලි තත්පර 30ක් පමණ යන තුරු LCD ඒකකයට කිසිවක් නො ලියා බලා සිටිය යුතු වේ. එම කාලය අවශ්‍ය වන්නේ LCD ඒකකයේ ඇති අභ්‍යන්තර පරිපථවලට නිසි ලෙස විදුලිය ලැබී ක්‍රියාකාරී තත්ත්වයට පත් වීමට ය. ඉන්පසුව සිදු කළ යුත්තේ Function Set හෙවත් අපට අවශ්‍ය අකුරුවල ප්‍රමාණය හා අකුරු පේළි ගණන සඳහන් වන උපදෙස ලබා දීමයි.

Power on

Wait for more than 30ms after Vdd rises to 4.5V

Function set

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	N	F	X	X

N		
N	0	1-line mode
N	1	2-line mode

F		
F	0	5x8 Dots
F	1	5x11 Dots

Wait for more than 39 μ s

Display ON/OFF Control

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

D		
D	0	Display off
D	1	Display on

C		
C	0	Cursor off
C	1	Cursor on

B		
B	0	Blink off
B	1	Blink on

Wait for more than 39 μ s

Display Clear

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Wait for more than 1.53mS

Entry Mode Set

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	SH

I/D		
I/D	0	Decrement mode
I/D	1	Increment mode

SH		
SH	0	Entire shift off
SH	1	Entire shift on

Initialization End

රූප සටහන අංක 1

රූප සටහන අංක 2

මෙහි දී අපි LCD ඒකකයට උපදෙසක් ලබා දෙන බැවින් RSහි අගය 0 විය යුතු අතර එම උපදෙස මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ සිට LCD ඒකකයට යවන බැවින් R/Wහි අගය ද 0 විය යුතු ය. එසේ කිරීම සඳහා PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ RA2 සහ RA1 යන අග්‍ර තාර්කික 0 බවට (0V) පත් කළ යුතු වේ. (පසුගිය ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කළ පරිපථ සටහන බලන්න) එමෙන් ම මේ අවස්ථාවේ දී E හෙවත් Enable අග්‍රය ද තිබිය යුත්තේ තාර්කික 0හි බැවින් RA0 අග්‍රය ද 0V තත්ත්වයට පත් කර තිබිය යුතු වේ.

Function Set යටතේ ඇති DB0-DB7 යනු මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයේ සිට LCD ඒකකයට දත්ත හෝ උපදෙස් බිටු රැගෙන යන සම්බන්ධතා අග්‍ර වේ. මෙහි දී DB6, DB7 තාර්කික 0හිත් DB4, DB5 තාර්කික 1හිත් පැවතිය යුතු අතර DB0 හා DB1හි ඕනෑ ම අගයක් (0 හෝ 1) තිබිය හැකි ය. අපට ප්‍රදර්ශනය කිරීමට අවශ්‍ය පේළි ගණන අනුව DB3ට ලියන අගය තීරණය කළ යුතු වේ. අපට අවශ්‍ය වන්නේ එක් පේළියක් පමණක් නම් එම බිටුවට තාර්කික 0 ද, පේළි දෙක ම නම් එම බිටුවට 1 ද ලිවිය යුතු වේ.

එමෙන්ම DB2 බිටුවට ලියන අගය අනුව ප්‍රදර්ශනය වන අකුරක ප්‍රමාණය ද තීරණය වේ. මෙසේ උපදෙස් බිටු තීරණය කළ පසු එම බිටු RB0-RB7 අග්‍ර මතට ලිවිය යුතු වේ. එවිට එම බිටු LCD ඒකකයෙහි DB0-DB7 E හෙවත් Enable අග්‍රය 0V සිට 5V තත්ත්වයට ගෙන ඉන්පසු නැවතත් 0V තත්ත්වයට ගෙන ආ යුතු ය. මෙලෙස 5V සිට 0V මාරු වන අවස්ථාවේ දී (Falling edge) අදාළ උපදෙස් බිටු LCD ඒකකය තුළට ගනී. එසේ ගත් පසු එම උපදෙස් තේරුම්ගෙන ඊට අදාළ සකස් කිරීම් සිදු කර ගැනීම සඳහා යම් තරමක කාලයක් අවශ්‍ය වේ. Function Setට පසුව ඇති Wait for more thean 39μs මගින් දක්වා සිටිනුයේ එලෙස ලබා දිය යුතු කාලයයි. එම කාලය විවිධ LCD සඳහා වෙනස් විය හැකි ය. එහෙත් සාධාරණ වශයෙන් මයික්‍රො තත්පර 50ක් බලා සිටීම ප්‍රමාණවත් වේ.

ඉන්පසුව ලබා දිය යුතු දෙවැනි උපදෙස Display On/Off Control ලෙස දක්වා ඇත. මෙහි දී ද RS, RW හා E 0V තත්ත්වයේ තිබිය යුතු වේ. තව ද DB 4-DB7 බිටු ද තාර්කික 0 ලෙස තිබිය යුතු වේ. DB3 බිටුව තාර්කික 1 විය යුතු අතර DB 2ට ලියන අගය අනුව අකුරු ඉලක්කම් හෝ සංකේත LCD ඒකකය මගින් ප්‍රදර්ශනය කිරීම හෝ නො කිරීම තීරණය වේ. DB1ට ලියන අගය අනුව ධාවකය (Cursor) හෙවත් ඊළඟ අකුර ලියවෙන ස්ථානය දැක්වෙන ඉර ප්‍රදර්ශනය කිරීම හෝ නො කිරීම තීරණය වේ. එමෙන් ම DB0ට ලියන අගය අනුව එය දිගට ම දැක්වීම හෝ කඩින් කඩ දැක්වීම (Blink) තීරණය වේ.

මෙලෙස දෙවන උපදෙසට අදාළ බිටු සැකැස්ම ද තීරණය කර අදාළ බිටු RB0-RB7 අග්‍ර මතට මුදාහැර E හෙවත් Enable අග්‍රය (RA0) 5V තත්ත්වයට ගෙන නැවත 0V තත්ත්වයට ගෙන ඒමේ දී එම උපදෙස ද LCD ඒකකය තුළට ලබාගනී. එම උපදෙස තේරුම් ගෙන අදාළ සකස් කිරීම් සිදු කර ගැනීම සඳහා තවත් මිලි තත්පර 39ක් හෝ ඊට වැඩි ප්‍රමාණයක් (දළ වශයෙන් 50μs) ලබා දිය යුතු වේ.

ඉන් පසුව Display clear උපදෙස ලබා දිය හැකි ය. ඊට අදාළ බිටු සැකැස්ම ද රූප සටහන අංක 1හි දක්වා ඇත. LCD ඒකකයෙහි ප්‍රදර්ශනය වන දෑ සියල්ල ම මකා දැමීමට අවශ්‍ය වූ ඕනෑ ම විටක මෙම උපදෙස භාවිත කළ හැකි ය. එහෙත් එසේ කිරීමට තරමක කාලයක් අවශ්‍ය වේ. එම නිසා ඒ සඳහා අඩු ම තරමින් මිලි තත්පර 2ක කාලයක් වත් ලබාදිය යුතු වේ.

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

රූප සටහන අංක 3

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

රූප සටහන අංක 4

අවසාන උපදෙස ලෙස Entry mode Set හැඳින්විය හැකි ය. එහි දී RS, RW, E, DB3-DB7 තාර්කික 0හි තිබිය යුතු අතර DB2 තාර්කික 1හි පැවැතිය යුතු වේ. එවිට DB1ට ලියන අගය අනුව අප ඊළඟට ලියන අකුර ලියවෙනුයේ දකුණට ද වමට ද යන්න තීරණය වේ. සාමාන්‍යයෙන් අපට අවශ්‍ය වන්නේ LCD ඒකකයක වම් පැත්තේ සිට දකුණු පැත්තට ලියාගෙන යාමට වන නමුත් අවසානයට ලියූ අකුර මැකීමට අවශ්‍ය වූ විටක මෙම පහසුකම වඩාත් ප්‍රයෝජනවත් වේ.

DB0ට ලියන අගය අනුව යම් කිසි පේළියක ඇති අකුරු සියල්ල ම එක ස්ථානයක් වමට හෝ දකුණට පැන්නීම සිදු කිරීම හෝ නො කිරීම තීරණය වේ. එනම් DB0 (SH) බිටුව 0 නම් එසේ පැන්නීම සිදු නො වන අතර එම බිටුව 1 නම් එසේ සිදු වේ. පැන්නීම සිදු වනුයේ වමට ද දකුණට ද යන්න DB1 හෙවත් I/D බිටුව අනුව තීරණය වේ. එය 1 නම් වමට ද, 0 නම් දකුණට ද තල්ලු වේ. 16×2 LCD ඒකකයකින් අපට ස්ථාවර ව සිටින ප්‍රදර්ශනය කළ හැක්කේ අකුරු 32කට සීමා වූ වචන කිහිපයක් පමණක් වුවත් මෙලෙස වමට හෝ දකුණට පැන්නීමට හැකි වීම නිසා අකුරු ඊට වඩා වැඩි ප්‍රමාණයක් වුවත් ප්‍රදර්ශනය කරගත හැකි ය. මෙහි දී අදාළ අකුරු වමේ සිට දකුණට හෝ දකුණේ සිට වමට ගමන් කරන ආකාරයට සකස් කරගත යුතු වේ.

මෙසේ මූලික උපදෙස් ලබා දුන් පසු ආරම්භක සකස් කිරීම අවසන් වන අතර ඊළඟට ඇත්තේ අපට ප්‍රදර්ශනය කිරීමට අවශ්‍ය අකුරු ඉලක්කම් හෝ සංකේත ලබා දීමයි. එසේ ලබාදුන් විට තාවකාලිකව ගබඩා කර ගැනීම සඳහා LCD ඒකකය තුළ මතක ගබඩාවක් (Memory) තිබේ. එය Display Data Ram වෙත් DDRAM ලෙස හැඳින්වේ. මෙම මතකයෙහි පිහිටුම් අංක (Addresses) හා LCD ඒකකයෙහි අකුරු ලියැවෙන ස්ථාන අතර සම්බන්ධතාවක් පවතී. එනම් LCD ඒකකයෙහි පළමුවැනි පේළියේ පළමුවැනි ස්ථානයෙහි (රූප සටහන අංක 2 බලන්න) දිස් වනුයේ පිහිටුම් අංකය 0 වන තැන ගබඩා කර ඇති අකුර, ඉලක්කම හෝ සකේතය වේ.

ඒ අනුව පළමු පේළියේ දෙවන ස්ථානයට ගැනෙනුයේ DDRAMහි පිහිටුම් අංක 1 දරන ස්ථානයේ ඇති අකුර වේ. මේ අනුව පළමුවැනි පේළියේ 16 වැනි ස්ථානයට ලිවීමට අවශ්‍ය නම් DDRAMහි 15 වැනි පිහිටුමට අදාළ අකුර ලිවිය යුතු ය. දෙවන පේළියට අදාළ පිහිටුම් අංක 64 සිට ආරම්භ වේ.

මේ අනුව අපට අවශ්‍ය දත්ත ලිවීමේ දී මුලින් ම DDRMහි පිහිටුම් අංකය ලබා දී ඉන්පසුව අදාළ දත්තය ලබා දීම කළ යුතු වේ. රූප සටහන අංක 3 මගින් අදාළ පිහිටුම් අංකය යැවිය යුතු ආකාරයත් රූප සටහන අංක 4 මගින් දත්ත (අකුරු ඉලක්කම් හෝ සංකේත) යවන ආකාරයක් දැක්වේ.

ඉහත සඳහන් කළ අනුපිළිවෙළ අනුගමනය කිරීමෙන් අපට අවශ්‍ය ආකාරයට LCD ඒකකය හසුරුවාගත හැකි ය. මේ ආකාරයට උපදෙස් හා දත්ත යැවීමට PIC 16F84(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය ක්‍රමලේඛනය කරගන්නා ආකාරය මෙම ලිපියේ මීළඟ කොටසින් බලාපොරොත්තු වන්න.

මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ

ගාමිණී ජයසිංහ

කෝලිත ධර්මප්‍රිය