

MICROCONTROLLERS

13 ලිපිය - 4 කොටස

ජංගම දුරකථන LCD තිරයකට ලිවීම

SPI ක්‍රමය භාවිත කොට සංඛ්‍යාංක පරිපථ අතර දත්ත හුවමාරු කිරීම ප්‍රායෝගික ව අත්හදාබැලීම සඳහා යොදාගත හැකි නිර්මාණයක් වන ජංගම දුරකථන LCD තිරයකට ලිවීම අපි පසුගිය ලිපියෙන් ආරම්භ කළෙමු. මෙම ලිපිය තුළින් විස්තර කිරීමට බලාපොරොත්තු වනුයේ Nokia 3310 ජංගම දුරකථන LCD තිරයක් හැසිරවීම සඳහා PIC මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයකින් ලබා දිය යුතු උපදෙස් හා දත්ත පිළිබඳවයි.

INSTRUCTION	D/C	COMMAND BYTE								DESCRIPTION
		DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
(H = 0 or 1)										
NOP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	no operation
Function set	0	0	0	1	0	0	PD	V	H	power down control; entry mode; extended instruction set control (H)
Write data	1	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	writes data to display RAM
(H = 0)										
Reserved	0	0	0	0	0	0	1	X	X	do not use
Display control	0	0	0	0	0	1	D	0	E	sets display configuration
Reserved	0	0	0	0	1	X	X	X	X	do not use
Set Y address of RAM	0	0	1	0	0	0	Y ₂	Y ₁	Y ₀	sets Y-address of RAM; 0 ≤ Y ≤ 5
Set X address of RAM	0	1	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂	X ₁	X ₀	sets X-address part of RAM; 0 ≤ X ≤ 83

රූප සටහන අංක 01

රූප සටහන අංක 1න් දැක්වෙන වගුව බලන්න. එහි පළමු තීරුව Instructions හෙවත් උපදෙස් ලෙස නම් කර ඇත. එ යටතේ LCD එකකය තේරුම් ගන්නා ප්‍රධාන උපදෙස් 6ක් දැක්වේ. දෙවන තීරුවේ D/C ලෙසින් දැක්වෙන්නේ

Data / Command යන්නෙහි කෙටි යෙදුමයි. LCD එකකයෙහි තිබෙන අග්‍ර 8න් 4 වැනි අග්‍රය මේ නමින් හඳුන්වයි. එම අග්‍රය මත වොල්ටීයතාව තාර්කික "1" තීරූපණය කරයි නම් මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය මගින් ලබා දෙන බිටු LCD තිරයේ ප්‍රදර්ශනය කළ යුතු දත්ත (DATA) ලෙස ගැනෙන අතර තාර්කික "0" නම් LCD එකකය ක්‍රියාත්මක විය යුතු ආකාරය දැක්වෙන උපදෙස් හෙවත් Commands ලෙස ගැනේ. තෙවන තීරුවේ DB₇ - DB₀ මගින් උපදෙස් හෝ දත්ත බිටු සඳහන් වන අතර එම බිටුවල විවිධ සංයෝජනයන් ගෙන් කෙරෙන කාර්යයන් පිළිබඳ විස්තරයන් Description ලෙස නම් කර ඇති 4 වන තීරුවෙන් දැක්වේ.

දැන් අපි මේ උපදෙස් එකින් එක ගෙන සාකච්ඡා කරමු. මුල් උපදෙස් තුනට ප්‍රථම දෙවන පේළියේ (h-00r1) ලෙස ලියා ඇති කොටසින් අදහස් කරනුයේ එම උපදෙස් තුන H=0 හෝ H=1 යන සංයෝජනයන් ගෙන් ඕනෑ ම එකකට පොදු බවයි. H=0 මගින් මූලික උපදෙස් එනම් display control, set x address, set y address යන උපදෙස් (Basic instructions) දක්වන අතර H=1 මගින් විශේෂිත කාර්යයන් සඳහා යොදා ගැනෙන උපදෙස් ගොනුව

BIT	0	1
PD	chip is active	chip is in Power-down mode
V	horizontal addressing	vertical addressing
H	use basic instruction set	use extended instruction set
D and E		
00	display blank	රූප සටහන අංක 02
10	normal mode	
01	all display segments on	
11	inverse video mode	

(Extended Instructions) දැක්වේ.

තෙවන පේළියේ තිබෙන NPOP හෙවත් No operation උපදෙස මගින් කිසිවක් නො කරයි. මෙවැනි උපදෙසක් තිබීම අනවශ්‍ය යැයි ඔබට හැඟී යාමට පුළුවන. එහෙත් සමහර අවස්ථාවල දී මෙය ද අවශ්‍ය වේ. PIC මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරවල ද N OP උපදෙස දක්නට ලැබේ. ඔහුද සකසනවල (Miocroprocessors) පවා මෙම උපදෙස දක්නට ලැබීමෙන් එවැනි උපදෙසක ඇති අවශ්‍යතාව වඩාත් තහවුරු වේ.

සිව්වන පේළියේ තිබෙන Function Set උපදෙස මගින් විශේෂ කාර්යයන් කිහිපයක් සිදු කෙරේ. ඊට අදාළ බිටු සැකැස්ම සහ D/C අග්‍රයේ තිබිය යුතු තාර්කික අගය එ සමඟ ම දක්වා ඇත. එ අනුව D/C = 0 විය යුතු අතර DB₃ බිටුව "1" විය යුතු ය. DB₃ මගින් PD හෙවත් Power Down අවස්ථාව හඟවන බිටුව දැක්වේ. එම බිටුව "0" නම් LCD එකකය ක්‍රියාත්මක වන අතර 1 නම් Power -

පස්වන පේළියේ ඇති Write data උපදෙස මගින් LCD තිරයට අවශ්‍ය දත්ත ලියන ආකාරයේ දැක්වේ. එහි දී D/C බිටුව තාර්කික "1"හි පවත්වාගත යුතු අතර DB₇-DB₀ මගින් දත්ත බිටු දැක්වේ. මෙසේ ලියන දත්ත බිටු LCD එකකය තුළ තිබෙන සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකයෙහි තැන්පත් වේ. එ සමඟ ම එම බිටුවලට අදාළ LCD තිරයේ ඇති කුඩා කොටු (Pixels) ද අදැරූ වීම හෝ නො වීම සිදු වේ.


සයවැනි පේළියේ ඇති H=0ට පසුව එන උපදෙස් කිහිපය Basic instruction ගණයට වැටේ. එම උපදෙස මගින් LCD එකකය ක්‍රියාත්මක වීමට අදාළ මූලික සැකසුම් සකස් කෙරේ. Reserved ලෙස සඳහන් කර ඇති බිටු සැකැසුම් භාවිතයට නො ගැනේ. එවා ඉදිරි අවශ්‍යතා සඳහා නිෂ්පාදකයා විසින් වෙන් කර තබා ඇත.

අට වන පේළියේ Display control උපදෙස මගින් LCD තිරය මත ප්‍රදර්ශනය සිදු කරන ආකාරය සකස් කෙරේ. එහි DB₂ හා DB₀

බිටු මගින් D හා E ලෙස නම් කරන ලද බිටු දැක්වේ. එම බිටු දෙකෙහි විවිධ සංයෝජනයන්ට අදාළ අවස්ථා 4ක් තිබේ. රූප සටහන අංක 2 මගින් එම අවස්ථාවන් විස්තර කෙරේ. D සහ E බිටු දෙක ම බිංදුව නම් LCD තිරය මත කිසිවක් නො ලියවන අතර එය සම්පූර්ණයෙන් හිස් හෙවත් clear තත්ත්වයට පත් කෙරේ. D=1 හා E=0 යොදා ගැනෙනුයේ LCD තිරයට ලියන එහි අකුරු රූප ඉලක්කම් ප්‍රදර්ශනය කෙරෙන සාමාන්‍ය අවස්ථාව දැක්වීමටයි.

E=1 හා D=0 මගින් LCD තිරයේ සෑම කොටුවක් ම අදැරූ වන ලෙස සකස් කෙරේ. D=1 හා F=1 වූ විට කළු වී තිබෙන කොටු පැහැදිලි (clear) වන අතර පැහැදිලි කොටු කළු වේ. රූප සටහන අංක 3 මගින් මේ අවස්ථාව දැක්වේ. එහි මූලික P හා H යන අකුරු දෙක කළු පාවිතුන් අනෙකුත් එ අවට ඇති කුඩා කොටු සුදු පැහැයෙනුත් තිබී ඇති අතර D=1 හා E=1 ලෙස Display control උපදෙස ලබා දුන් විට P හා H අකුරු සුදු පැහැ ගැන්වී අවට ප්‍රදේශ කළු වී ඇත. මෙය Inverse Video Mode ලෙස හැඳින්වේ.

දහය සහ එකොළහ යන පේළිවල

SERIAL BUS BYTE									DISPLAY	OPERATION
D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
0	0	0	0	0	1	1	0	1		display control; set inverse video mode (D = 1 and E = 1)

රූප සටහන අංක 03

down හෙවත් විදුලිය අවම වශයෙන් පාවිච්චි වන අවස්ථාවට පත් වේ. DB₁ බිටුව මගින් Vertical addressing හෝ Horizontal addressing යන්න දැක්වේ. එම බිටුව තාර්කික 0හි තිබේ නම් Horizontal addressing හෙවත් පේළියෙන් පේළියට වමේ සිට දකුනට LCD තිරය මත ලියාගෙන යා හැකි අතර "1" නම් තීරුවෙන් තීරුවට ඉහළ සිට පහළට ලියාගෙන යා හැකි ය. Horizontal addressing ක්‍රමය බහුල ව භාවිත වේ. DBO බිටුව H හෙවත් Basic Instruction Set සහ Entended Instruction set යන උපදෙස් ගොනු දෙකෙන් එකක් තෝරාගැනීම සඳහා යොදාගන්නා බිටුව වේ.

ඇති උපදෙස මගින් LCD තිරය මත ලිවිය යුතු ස්ථානය සකස් කෙරේ. එසේ ස්ථානය නම් කළ පසු ඊළඟට ලියන දත්තය එම ස්ථානයට ලියැවේ. LCD එකකය හැසිරවීම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වන උපදෙස් කිහිපය ඉහත විස්තර කෙරෙනු ඇත. එම උපදෙස් නිසි පිළිවෙළට මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය මගින් LCD එකකයට ලබා දිය යුතු වේ. එසේ ලබා දීමට LCD එකකය හා මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය සම්බන්ධ කරගන්නා ආකාරය දැක්වෙන පරිපථය මිළග ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කරමු.

විශ්වවිද්‍යාලයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශය
ගාමිණී ජයසිංහ
කෝලින ධර්මප්‍රිය