සංඛ්‍යාංක පරිපථ අතර දත්ත හුවමාරුව

MICROCONTROLLERS

13 ලිපිය - 1 කොටස

මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර පිළිබඳව වැඩිදුර හැදෑරීමේ දී ඔබ දැන සිටිය යුතු වැදගත් ම කරුණක් වන සංඛ්‍යාංක පරිපථ අතර දත්ත හුවමාරුව සම්බන්ධ විස්තරයක් මෙම ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කෙරේ. සරල කාර්යයන් සඳහා නිර්මාණය කරන පරිපථ බොහෝ විට තනි ව ක්‍රියාත්මක වේ. එහෙත් පරිපථය හෝ පරිපථ කිහිපයක එකතුව මඟින් ඉටු කර ගැනීම බලාපොරොත්තු වන කාර්යය සංකීර්ණ වන විට තනි ව ක්‍රියාත්මක වීමේ හැකියාව ද පහළ බසී. එනම් තවත් පරිපථයක හෝ කිහිපයක සහාය ඊට අවශ්‍ය වේ.

උදාහරණයක් ලෙස නවීන මෝටර් රථයක ඉලෙක්ට්‍රෝනික පද්ධතිවල ක්‍රියාකාරීත්වය සලකමු. ඉන්ධන දහනය පාලනය කිරීම, රෝධක යෙදීම, වායු බදනය ක්‍රියාත්මක කිරීම, වායු සමන පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කිරීම ආදී ක්‍රියාවන් සඳහා වෙන වෙන ම ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථ තිබෙන අතර ඒවා අතර ඒවා එකිනෙකට සම්බන්ධ වී දත්ත හුවමාරු කරගනී. බොහෝ විට එම පරිපථවල මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර දක්නට ලැබේ.

එසේ සිදු කිරීමේ දී විශේෂ වාසි කිහිපයක් ම අත් වේ. එක් කොටසක් අක්‍රිය වූ විට එම කොටස පමණක් මාරු කර පද්ධතිය යථා තත්ත්වයට ගෙන ඒමට හැකි වීම එහි ඇති විශේෂ වාසියකි. තව ද පද්ධතියට අලුතින් යමක් එක් කිරීම මෙන් ම තිබෙන ක්‍රියාකාරීත්වයන් අනෙක්වාට බාධා වීමකින් තොර ව ඉවත් කිරීමට හැකි වීම ද එහි ඇති තවත් වාසියකි.

එම නිසා වඩාත් සංකීර්ණ උපකරණ නිපදවීමේ දී ස....... තනි පරිපථයක් වෙනුවට පරිපථ කොටස් කිහිපයක එකතුවක් ලෙස නිර්මාණය කිරීම ජනප්‍රිය ක්‍රමයකි.

තවත් උදාහරණයක් ලෙස පරිගණකයක් සලකමු. එහි ඇති ප්‍රධාන ම ඒකකය ක්ෂුද්‍ර සකසනය (Microprocessor) වන අතර එහි ක්‍රියාකාරීත්වයට අවශ්‍ය වන සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය (RAM) ප්‍රදන ප්‍රතිදන හැසිරවීමේ පරිපථ ආදී නොයෙකුත් පරිපථ කොටස් වෙන වෙන ම ගෙන සම්බන්ධ කළ හැකි ය.

මෙසේ පරිපථ කිහිපයක් එක් කිරීමේ දී එම පරිපථ අතර දත්ත හුවමාරු කර ගැනීම අත්‍යවශ්‍ය කරුණකි. මෙසේ පරිපථ අතර දත්ත හුවමාරු කර ගැනීම මූලික වශයෙන් ආකාර දෙකකට සිදු කළ හැකි ය.

1. සමාන්තරගත ආකාරයට දත්ත යැවීම හා ලබාගැනීම (Parallel Communication)
2. ශ්‍රේණිගත ආකාරයට දත්ත යැවීම හා ලබාගැනීම (Serial Communication)

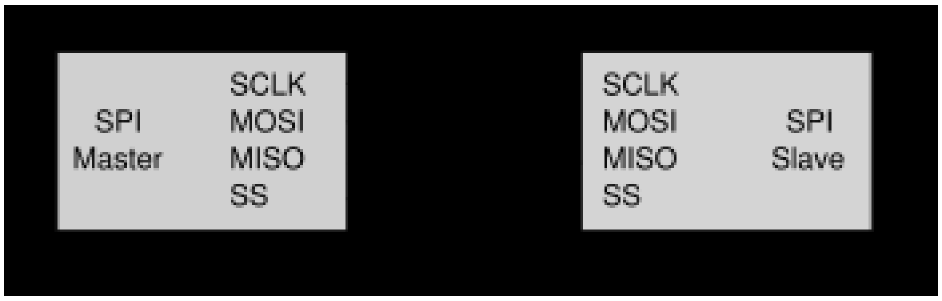
මෙම ක්‍රම දෙක ම පරිපථවල දී බහුල ව යොදා ගැනේ. සමාන්තරගත ක්‍රමයේ දී යැවීමට ඇති සියලු ම බිටු (උදාහරණයක් ලෙස බිටු 8ක් සලකමු) එකවර සම්ප්‍රේෂණය කෙරේ. මෙහි දී සෑම බිටුවක් සඳහා ම වෙන වෙන ම වයර් හෝ සම්බන්ධක තිබිය යුතු වේ. එහෙත් ශ්‍රේණිගත ක්‍රමයේ දී බිටු සියල්ල එකවර සම්ප්‍රේෂණය කරනවා වෙනුවට බිටුවෙන් බිටුව එකක් පසු එකක් සිටින සේ සම්ප්‍රේෂණය කෙරේ. එම නිසා මෙහි දී සමාන්තරගත ක්‍රමයේ දී මෙන් බිටු ගණනට සමාන වයර හෝ සම්බන්ධක ප්‍රමාණයන් අවශ්‍ය නො වේ. බොහෝ විට වයර දෙකක් හෝ තුනක් තිබීම ප්‍රමාණවත් වේ.

එම නිසා සංගෘහිත පරිපථ අතර දත්ත හුවමාරු කර ගැනීමේ දී ශ්‍රේණිගත ක්‍රමය බහුල ව යෙදේ. ඒ සඳහා ගොඩනගා ඇති සම්මුතීන් කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

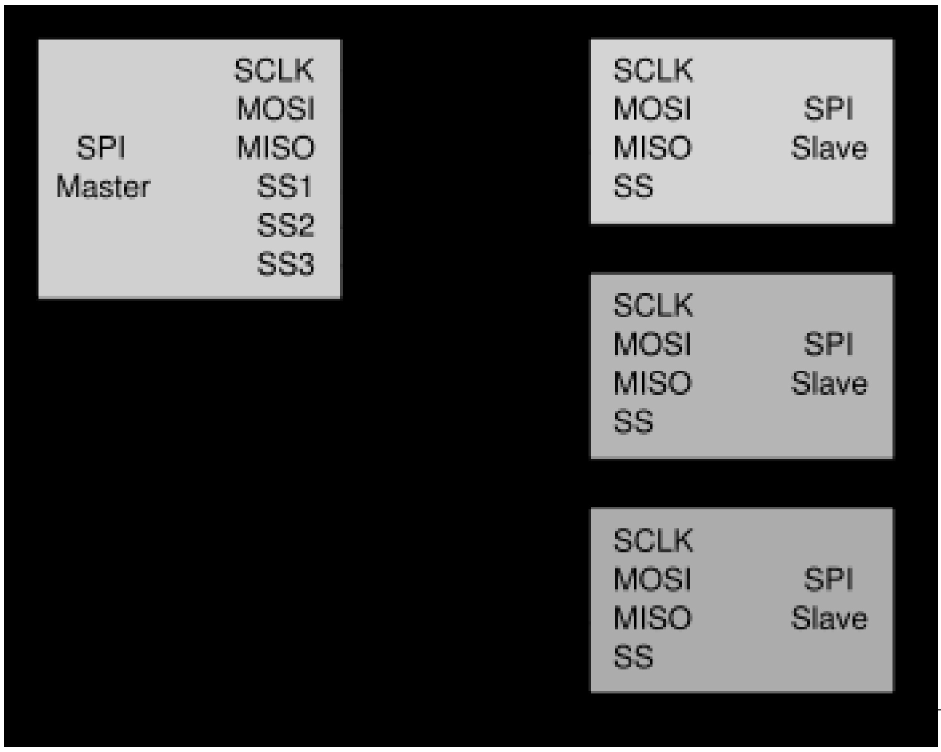
1. IIC (Inter Integrated Circuites) I^2C ලෙස ද හඳුන්වයි.
2. 1 Wire
3. CAN (Controler Area Network)
4. SPI (Serial Peripheral Interface)
5. RS 232, RS 422, RS 485 Serial Communication
6. USB Firewire

අවශ්‍යතාව අනුව මේවායින් සුදුසු ක්‍රමය තෝරාගත යුතු වේ. PIC මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර I^2C, RS 232 හා SPI යන ක්‍රමවලින් එකක් හෝ කිහිපයක් සහිත ව නිපදවා තිබේ. එයින් RS 232 ක්‍රමය භාවිත කොට පරිගණකයට දත්ත යවන ආකාරය 9 වන ලිපියේ දී සාකච්ඡා කළෙමු. I^2C ක්‍රමය තරමක් සංකීර්ණ බැවින් ඒ ගැන සාකච්ඡා කිරීම පසුවට කල් තබා SPI ක්‍රමය ගැන විස්තරයක් සහ එය භාවිත කෙරෙන නිර්මාණයන් ඉදිරි ලිපි කිහිපය තුළින් ගෙන ඒමට අපි අදහස් කළෙමු.

මුලින් ම SPI යන්නෙහි තේරුම කුමක් දැයි බලමු. S මඟින් Serial හෙවත් ශ්‍රේණිගත යන්න දැක්වේ. එනම් මෙම ක්‍රමයේ දී දත්ත සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ ශ්‍රේණිගත ආකාරයට යන්නයි. P මඟින් Peripheral හෙවත් සම්බන්ධ වන උපකරණය අදහස් කෙරේ. I මඟින් Interface හෙවත් අතුරු මුහුණත හෙවත් සම්බන්ධ කිරිමේ පද්ධතිය යන අරුත ගෙනේ. ඒ අනුව SPI යනු උපකරණ හෝ පරිපථ කිහිපයක් අතර ශ්‍රේණිගත ආකාරයට දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේ පද්ධතියක් හෙවත් සැකැස්මක් ලෙස අර්ථ දැක්විය හැකි ය.



රූප සටහන අංක 01



රූප සටහන අංක 02

රූප සටහන අංක 1 මඟින් මේ ආකාරයට උපකරණ දෙකක් සම්බන්ධ කර ඇති ආකාරය දැක්වේ. මෙහි දී එක් උපකරණයක් ප්‍රධානියා ලෙස (SPI Master) සකස් කර ඇති අතර අනෙක දෙවැනියා ලෙස (SPI Slave) ලෙස නම් කර ඇත. ප්‍රධානියා ලෙස මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලයරයකුත් දෙවැනියා ලෙස තවත් මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරයක් හෝ වෙනත් උපකරණයක් යෙදිය හැකි ය. කෙසේ වෙතත් දත්ත හුවමාරුව සම්පූර්ණයෙන් ම පාලනය කරනු ලබන්නේ ප්‍රධානියා (Master) මඟිනි. දත්ත සම්ප්‍රේෂණය නිසි පරිදි සිදු කිරිම සඳහා සම්බන්ධතා හතරක් අවශ්‍ය බව රූප සටහන බැලූ විට ඔබට පැහැදිලි වෙයි. ඒවා පහත දැක්වෙන ආකාරයට නම්කර ඇත.

SCLK - Seiral Clock
MOSI - Master Output Slare Input
MISO - Master Input Slave Output
SS - Slave Select (active low)

සමහර අවස්ථාවල දී පහත දැක්වෙන ආකරයට ද නම් කර තිබිය හැකි ය.

SCLK- Serial Clock
SDI - Serial Data In
SDO - Serial Data Out
CS- Chip Select (active low)

SCLK මඟින් කාල ස්පන්ද, ප්‍රධානියා ගේ සිට දෙවැනියා වෙතට ගෙන යන අතර දත්ත බිටු MOSI හරහා ප්‍රධානියා ගේ සිට දෙවැනියා වෙතට ගෙන යනු ලබයි. එලෙස ම MISO හරහා දෙවැනියා ගේ සිට ප්‍රධානියාට දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කෙරේ. ප්‍රධානියා බිටුවක් MOSI මතට දැමූ විට එය ලබාගන්නා ලෙස දෙවැනියාට දැන්වීම සඳහා CLK හරහා ස්පන්දයන් නිකුත් කරයි. එමෙන් ම ඒ අවස්ථාවේ දී දෙවෙනියා සතු ව යම්කිසි බිටුවක් ප්‍රධානියාට යැවීමට තිබේ නම් එය ද MISO මතට දමනු ලැබේ. ඒ අනුව MOSI හා MISO හරහා දත්ත බිටු සම්ප්‍රේෂණය වන අතර ඒවා ලබාගන්නා ලෙස දැන්වීමට SCLK හරහා කාල ස්පන්ද නිකුත් කරන බව දැන් ඔබට පැහැදිලි විය යුතු ය. ඊට අමතර ව දෙවැනියා ක්‍රියාකාරී තත්ත්වයේ තබාගැනීම සඳහා Slave Select හෙවත් SS තාර්කික බිංදුවෙහි තබාගත යුතු ය. (Active low යන්නෙහි තේරුම තාර්කික දදී ක්‍රියාත්මක වන බවයි). SS තාර්කික 1හි පවතින විට දෙවැනියා අක්‍රිය වේ. දෙවැනි උපකරණ එකකට වැඩි ගණනක් සම්බන්ධ කිරීමේ දී මෙම ක්‍රියාකාරීත්වය අතිශයින් වැදගත් වේ. රූප සටහන අංක 2 බලන්න.

එහි දී එක් ප්‍රධානියෙක් (Master) සිටින අතර දෙවැනියන් (Slave units) 3ක් පවතී. ඒවා එකින් එක වෙන වෙන ම ක්‍රියාත්මක හා අක්‍රිය කිරීමට SS1, SS2 හා SS3 ලෙස වෙන ම සම්බන්ධ තැනක් පවතී. SS1 තාර්කික බිංදුවෙහි තබා SS2 හා SS3 තාර්කික 1හි තැබූ විට පළමු පද්ධතියෙන් ද SS2 පමණක් තාර්කික බිංදුව බවට පත් කළ විට දෙවැනි ඒකකය SS3 පමණක් තාර්කික බිංදුව වී තිබෙන විට තෙවැනි ඒකකය ද ක්‍රියාත්මක වේ.

මෙලෙස දෙවැනි උපකරණ (Slave units) කිහිපයක් සම්බන්ධ කිරීම සමහර නිර්මාණවල දී අත්‍යවශ්‍ය වේ. අප ගේ මූලික ක්‍රියාකාරකම ලෙස එක් දෙවැනි උපකරණයක් පමණක් සම්බන්ධ කිරීමට අපි බලාපොරොත්තු වෙමු. SSPI ක්‍රියාකාරීත්වය ලබා දීම සඳහා PIC 16F 877(A) මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලරය තුළ අන්තර්ගත කර ඇති ඒකක සහ රෙජිස්ටර පිළිබඳ විස්තරයක් මීළඟ ලිපියෙන් බලාපොරොත්තු වන්න.

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ

ගාමිණී ජයසිංහ
කෝලිත ධර්මප්‍රිය