

Connexió d'un dispositiu extern al MCU

Elecció del dispositiu

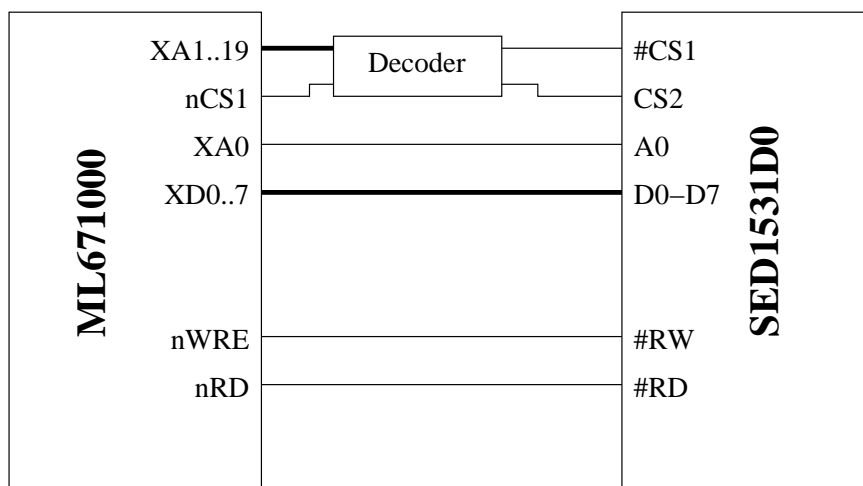
Donat que el nostre MCU ja porta un controlador USB, hem decidit comentar la connexió d'un altre dispositiu. El nostre projecte ("Sokoban"), ja que és bàsicament un videojoc, necessita una pantalla on hi haurà el mapa del joc, les caixes, i el personatge que l'usuari ha de moure. Així, el dispositiu que connectarem serà el controlador d'un display LCD. Concretament, serà un de les sèries SED1530 de Seiko, el SED1531D0.

Sistema de connexió

Si utilitzéssim un microprocessador semblant a l'arquitectura x80 o x86 de Intel, tindriem facilitats per a connectar perifèrics al bus de dades i adreces, però en el cas del nostre MCU, no les tenim. Ens referim a la línia #IORQ, que permet discernir entre els accésos a memòria i als dispositius mentre comparteixen el mateix bus de dades/adreces. Doncs bé, el nostre MCU no té aquesta línia. Llavors, tenim dues maneres de connectar el dispositiu: utilitzant ports paral·lels del MCU, o bé fent com si el dispositiu formés part del mapa de memòria. Utilitzarem aquesta segona, perquè és la que més s'assembla a l'exigida.

Descripció del connexionat

El LCDC té 8 bits de bus de dades, que connectarem al LSB del nostre de 16 bits. Llavors, la línia A0 ens servirà per diferenciar transferència de dades o d'instruccions. Les línies de control RD i R/W les connectarem com si d'una memòria es tractés, i els dos CS del controlador aniran a un decodificador del bus d'adreces. El LCDC requereix que se li indiqui si està connectat amb un MPU 80-series, o 68-series. Hem d'escollir 80-series (es fa mitjançant un pin). També podem connectar el seu reset al reset general del circuit complet. Els dos bytes que pertanyen al LCD els posarem a 0x00800000 – 0x00800001; aquesta zona abans era no-accessible segons la configuració de memòria decidida en una entrega anterior.



Il·lustració 1: Esquema de connexionat

Decodificador

Les funcions del decodificador seran:

CS2 = #XA1 #XA2 #XA3 #XA4 #XA5 #XA6 #XA7 #XA8 #XA9 #XA10 #XA11 #XA12 #XA13
#XA14 #XA15 #XA16 XA17 #XA18 #XA19

#CS1 = #CS2

Temporització

El temps d'accés d'aquest controlador de LCD és de 70ns. Si tenim en compte que els retards del decodificador seràn mínims (si més no dins del marge del temps d'accés del microcontrolador), tot funcionarà sense problemes.

Ús del dispositiu

Tot el que escrivim a la direcció 0x00800000 s'interpretarà com a dades, i el que hi hagi a 0x00800001 seràn instruccions. El joc d'instruccions s'especifica a la Datasheet del controlador LCD. A l'hora de programar, ja que el controlador LCD no té un bus de dades de 16 bits, no valdrà escriure una word (16 bits) a 0x00800000, ja que el MCU treurà XD0..XD15 simultàniament, i nosaltres només tenim XD0..XD7 connectats. Es podrien buscar circuits de connexionat diferents. Un altre de senzill seria utilitzar les direccions de memòria 0x00800000 i 0x00800002, així només utilitzariem el LSB de la word que es treuria pel bus de dades. I un circuit més complicat podria ser un que incloés un Latch per al MSB, i llavors (sincronitzat amb el rellotge de sistema) passés el MSB al LCDC. De tota manera, és il·logic escriure una word a la zona de memòria del LCDC, ja que significaria voler enviar una dada i una instrucció alhora.

Referències

- SED 1530 Series Datasheet:
http://www.seiko-usa-ecd.com/lcd/products/graphic_mods/pdf/sed1530_31_32.pdf
- ML671000 CMOS 32-Bit Single-Chip Microcontroller User's Guide:
<http://www.okisemi.com/html/docs/Intro-5206.html>