



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

USB-MIDI interfész tervezése elektromos zongorához



Páni Tamás (ZFEED6), IV. évf., (BSc) vill. szakos hallgató
Konzulens: Orosz György adjunktus, MIT
Beágyazott információs rendszerek ágazat
Önálló laboratórium összefoglaló
2012/13. II. félév

Az önálló laboratóriumi munkám során egy olyan beágyazott eszköz elkészítését tűztem ki célul, amely képes használni egy USB-MIDI porttal rendelkező hangszer hanggenerátorát.

A MIDI szabványt lassan felváltó új rendszer USB alapú, amihez szükség van egy, a host szerepét betöltő eszközre. Ez az eszköz jelenleg az esetek túlnyomó részében egy személyi számítógép, ami a MIDI-USB esetében hátrányos. A személyi számítógépek nem elég megbízhatóak ahhoz, hogy adott esetben egy élő színpadi produkció során fenntartások nélkül alkalmazhatóak legyenek ott, ahol a számítógépre a MIDI összeköttetésen kívül egyébként nem lenne szükség. Operációs rendszert, és számos olyan programot futtatnak folyamatosan, amely az USB-MIDI kommunikáció szempontjából szükségtelen.

Az ebből származó felesleges kockázat kiküszöbölésére szolgál az általam tervezett eszköz, amely az USB-kapcsolat felépítése után teljes processzoridejét a MIDI-üzenetek küldésére fordítja.

A tervezői feladat az általam választott megoldás esetén a vezérelni kívánt hangszer és a személyi számítógép között zajló kommunikáció leutánozása. Ehhez először meg kellett figyelmem a kommunikációt, majd megterveznem az alkalmas hardvert, ezután az elkészült eszközt tesztelmem kellett, és csak ezek után kezdhettem meg a tényleges feladatot végző szoftver fejlesztését.

A hardver mikrokontroller alapú, olyan processzort választottam, amelyben található beépítve egy USB host vezérlő áramkör. Ennek a struktúrájának köszönhetően az USB kapcsolat felépítése kevés szoftveres erőforrást vesz igénybe, a megbízhatósága pedig kiváló.

A kontroller befogadására készített áramkörön a tápellátáson, és soros programozó interfészen kívül megvalósítottam az USB csatolófelületet a hozzá tartozó áramkörvédelemmel együtt, a soros port csatolófelületét szintillesztő céláramkörrel, valamint két LED-et, amelyek állapotjelzőként funkcionálnak.

Miután ezzel elkészültem, egy három fázisú tesztelési folyamatot hajtottam végre.

Az első fázis célja megbizonyosodni arról, hogy a kontroller számára sikerült megteremteni a programfuttatáshoz szükséges környezetet, tehát tesztelni a tápellátást, és órajel-generálást.

A következő a soros interfész működésének vizsgálata volt, mivel ezt az interfészt használtuk a programhibák javítását elősegítő állapotjelző üzenetek továbbítására.

Az utolsó fázis az USB felület fizikai működését ellenőrizte. Ehhez a mikrokontroller gyártója (Atmel) által biztosított demonstrációs programot alakítottam át az én hardveremhez, amely egy USB egérrel felvette a kapcsolatot, majd az egér mozgási irányát LED-eken jelezte.

Az alapos tesztek után következhetett a főprogram, amelynek az alapjait szintén a gyártó demonstrációs programja képezte. Ebben a programban a gyártó a kapcsolatfelvételen kívül nyers adat küldéséhez és fogadásához használható függvényeket implementált. A kapcsolatfelvételt újraparaméterezve, valamint a megfelelő csomagokat összepárosítva az adott hardver eseményekkel elkészül a főprogram, a félévben azonban a program paraméterezését már nem tudtam befejezni.

Ahogy azt terveztük, az így elkészült eszköz képes lesz vezérelni egy hangszer. Ez egyirányú kapcsolatot jelent, a következő lépés egy olyan eszköz tervezése lesz, amely képes két hangszer között kétirányú kapcsolatot létesíteni, ez azonban terveim szerint már a szakdolgozatom témája lesz.