

Midi VIII

Este projecto não é propriamente a construção de um robot, muito embora todos os materiais, processos de electrónica e programação informática aplicados sejam basicamente os mesmos.

O objectivo inicial era desenvolver um dispositivo electrónico musical, sem qualquer conexão a um computador, que produzisse notas musicais, diversos instrumentos, etc..

O conjunto consta de um teclado de um computador ligado directamente ao micro-controlador(MCU) depois de efectuadas as devidas ligações dos pinos PS/2 aos pinos deste, ficha fêmea PS/2, um micro-controlador, uma shield com o chip VS1053b e um par de colunas de som activas, com jack stereo de 3,5 mm. É, assim, possível tocar qualquer nota da escala musical em 128 instrumentos diferentes.

Neste trabalho foram aplicadas, para além da elaboração do programa informático que gere todo o dispositivo, as necessárias abordagens em dois protocolos de comunicação: Protocolo PS/2 entre o teclado e o MCU para este efectuar a leitura das teclas que são utilizadas; Protocolo MIDI entre o MCU e o chip sintetizador digital, para aquele enviar ao chip todas as instruções para poder produzir as notas musicais.

Protocolo de comunicação PS/2: É um protocolo serial síncrono bidireccional utilizado para a ligação de ratos e teclados aos computadores e comunicarem entre si. As fichas são tipo DIN de 6 pinos. O pino 1 (DATA) é para transmissão de dados; o pino 3 (GND) é para ligação à

massa; o pino 4 (Vcc) para ligação a +5V; o pino 5 (Clock) é para ligação a relógio; os pinos 2 e 6 não são utilizados. O processo de comunicação entre teclado e o host acenta na sincronização entre os relógios do teclado e o do host, numa frequência entre os 10 e 16,7 kHz. Este sincronismo é sempre gerido pelo circuito do teclado. Quando a comunicação está conseguida, e no sentido teclado-host, a informação é transmitida em palavras de 11 bits em cada 15 - 25 microsegundos (o primeiro bit é o Start e deve ser sempre = 0, do segundo ao nono bit constituem a informação binária, o bit décimo é o de paridade (deve ser sempre ímpar e serve para detectar erros de comunicação) e o décimo-primeiro o de Stop (deve ser sempre = 1).

De notar que quando se clica numa tecla, o circuito electrónico do teclado envia um código (scan code) de um ou dois bytes, o qual se refere exactamente a essa tecla (ou conjunto de teclas, por exemplo caps lock+A) e não à letra a que corresponde essa tecla. Cabe ao host (um computador ou, como neste projecto, ao MCU) mapear esses códigos para as letras/símbolos da tabela ASCII. Neste projecto, a cada tecla foi atribuída uma nota musical, um instrumento ou uma outra das diversas funções MIDI. Ainda, uma mesma tecla, em momentos diferentes, podem corresponder notas musicais diferentes ou a mesma nota percorrendo diversas oitavas.

Protocolo de comunicação MIDI: (Musical Instrument Digital Interface) é um protocolo serial assíncrono a 31250 Bauds (bits/segundo) e utilizado para ligar

dispositivos electrónicos compatíveis MIDI (instrumentos, sintetizadores, gravadores, controladores, computadores, etc). Foi desenvolvido com intuito de padronizar a comunicação entre aparelhos musicais de diversos fabricantes, dando entrada assim à informática no mundo da música. Também pode ser utilizado controlar equipamentos não musicais (por exemplo projectores de luzes de palco, etc.)

O MIDI não envia nem recebe notas musicais (nota, duração, volume, etc.) mas sim a informação binária correspondente, baseada em palavras de 10 bits (o primeiro bit é o Start bit com valor = 0, do segundo ao nono bit constituem a informação (1 byte), o bit décimo é o de Stop com o valor = 1). O tempo que decorre por cada ciclo (entre o bit Start e o bit Stop, incluídos) é de 320 microsegundos.

O MIDI é constituído por mensagens de um, dois ou três bytes ou até um número ilimitado de bytes. A única regra em comum é que em todas as mensagens (strings de bytes) o primeiro byte seja de "Status", que indica ao dispositivo que função deve activar.

Por exemplo, o comando: NoteOn(0x90, 0x3C, 0x45) significa que é o início da nota que deve ser tocada no canal 1, a nota C4 (Dó central = 261,63 Hz), com a velocidade = 45. O comando que dá o fim desta nota seria: NoteOff(0x80, 0x3C, 0x45), sendo a duração o tempo decorrido entre o NoteOn e o NoteOff. Este intervalo é aquele que defini no programa.)0x.. São os valores expressos em hexadecimal).

Resultado final: Neste projecto, e na impossibilidade

de dispor de um teclado com 88 teclas e não sendo esse o objectivo, defini no programa informático que na fila das teclas QWERT... seriam tocados os sustenidos dó #, ré #, fá #, sol # e lá # e os correspondentes bemóis (que num piano são as teclas pretas) e na fila das teclas ASDF... as notas naturais dó, ré, mi, fá, sol, lá e si (que num piano são as teclas brancas), a partir de C4, que corresponde à nota MIDI 60 (261,63 Hz).

Manipulando o valor das notas nessas mesmas teclas, consegue-se obter a escala que vai do mi0 (27,5 Hz) ao dó8 (4.186 Hz).

Outras teclas estão programadas para mudar de instrumento, aumento do volume do som, etc.

... F I M ...