

Vezeték nélküli MIDI kommunikáció

A feladatot végezte: Zsiros Lajos

Konzulens: Márkus János

BME MIT

Önálló laboratórium beszámoló, 2005. dec. 16.

Áttekintés

- A probléma: mozgó MIDI zenész
- Ismert megoldások: Kenton, MIDIjet
- Választott megoldás: MITMÓT, rádió
- Megvalósítás
 - elkészült hardverek
 - szoftver felépítése
- Problémák, tapasztalatok

Probléma

- mozgó MIDI adó
 - gitár, fúvós kontroller, stb.
 - színpad
- Rádiós kommunikáció
 - Megbízhatóság (FSK, PSK, BW)
 - Adó vevőhöz viszonyított mozgása
 - Folyamatos rádiós kapcsolat fenntartása

Esettanulmány: Kenton UHF Wireless MIDI System

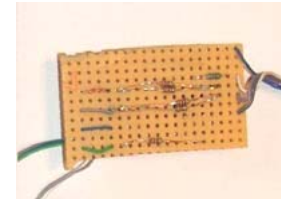
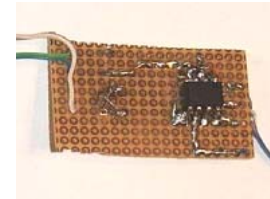
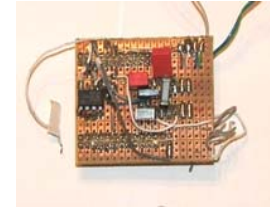


Választott eszköztár

- MITMÓT 8-bites processzorkártya
 - MIDI interfész (32kbit-es soros protokoll)
 - Rádiós protokoll megvalósítás (keret nagysága)
- MITMÓT rádiós kártya
 - Eredeti terv: CC2420 Chip, Zigbee
 - Megvalósítás: Integration IA4420, saját protokoll
- Kiegészítő hardverek
 - Nagyfrekvenciás végfokozatok (teljesítménynövelés), kapcsoló, stb.
 - Szabványos MIDI interfész

MIDI interfész tervezése

- Protokoll
 - 32kbit/sec soros kommunikáció
 - Beépített USART használata
- Tapasztalatok
 - Rádiós adatátvitel
 - Tesztelés: maximális terhelés
 - Elsődleges alkalmazás: emberi vezérlés (kis adatátvitel)



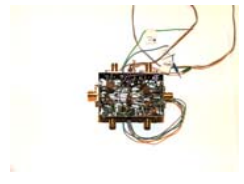
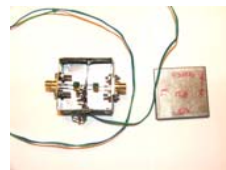
Rádiós kapcsolat tervezése

- Tervezés menete:
 - frekvencia kiválasztása
 - adatátviteli sebesség
 - protokoll: adás, vétel, handshaking (megbízhatóság),
 - keret nagysága (időzítések alapján)
 - felhasználói szintű kommunikációs program: automatikus csatorna-keresés.
- Megvalósításhoz szükséges hardver eszközök:
 - Térerősség mérése
 - Árnyékoló testek
 - Közel sík terep
 - Referencia adó
- Kísérleti szoftverek:
 - Rádiós adás kezdeményezése
 - Térerősség mérése
 - Áramok mérése (chip teszt)



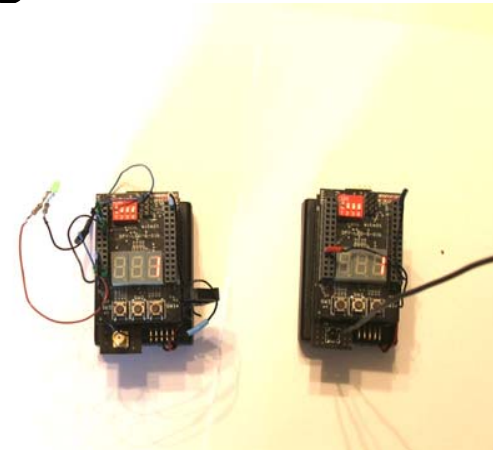
Rádiós kapcsolat paraméterei I.

- Frekvencia:
 - Adási frekvencia sáv 434MHz
 - 5 csatorna kiosztása: 433.20MHz, 433.52MHz, 433.84MHz, 434.16MHz, 434.48MHz
 - csatorna keresése bekapcsolásakor, megtalálás után TICK-et ad ki
 - Adási moduláció 240kHz (elvi: 344kHz)
 - Vételi sávszélesség 400kHz (elvi: 500-600KHz)
- Teljesítmény:
 - Maximális kimenő teljesítmény 10mW (külső erősítővel)
 - 1mW kimeneti rádiófrekvenciás teljesítmény és -105dBm bemeneti érzékenység
 - 0.1mW kimeneti rádiófrekvenciás teljesítmény és -115dBm bemeneti érzékenységet
 - Maximális hatótávolság kb. 130m sík terepen, műv. házban 30m, bérházban 13m.
 - Antenna adási vesztesége: 7 dB
 - Antenna vételi nyeresége: 0-3 dB



Rádiós kapcsolat paraméterei II.

- Elméleti maximális mozgási sebesség: 40 m/s (tapasztalat: gyorsulásra érzékeny!)
- Maximális kerethossz 32bájt (300 bájt elméleti).
Viszonyoktól függően.
- Maximális akadály nagysága: 0.77m átmérőjű.
Ekkor 5.6 fokos afázis eltérés.
- Rádiós adatátviteli sebesség: 115.2 kbit/s
- 1.79 kbaud MIDI adatátviteli sebesség
- Energia ellátása
 - a mobil készüléknek 3db ceruzaelem.
 - Maximum 25mA fogyasztás.



Megvalósított szoftver

- Assembler program, C-szerűen (szubrutin-függvény hívás)
- 3359 sor, 18 fájl
- Adó/vevő kód különböző
- Eeprom max 256byte: csatorna, Power, LAN
- Felépítés (adó):
 - Inicializálás: rádiós chip, USART inicializálás, kapcsolat felépítése
 - Főprogram:
 - Várakozás MIDI üzenetre
 - Rádiós üzenet küldése
 - Visszajelzés figyelése, újrapróbálkozás
 - USART megszakítás: MIDI üzenet fogadás/küldés

Összefoglalás

- A készülék
 - MITMÓT alapú rádiós MIDI kapcsolat
 - Külső hardverek (rádiófrekvenciás erősítők, kapcsolók)
 - Szoftveres protokoll
- Tapasztalatok
 - Kábel
 - Árnyékolás
 - Csatlakozók
 - Gerjedékenység
 - Terjedési viszonyok
 - Chip
- Továbbfejlesztés
 - Több adó támogatása
 - Több hardware (MIDI)

