FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 1998. március 20-21.

A mikrovezérlők fejlődése a pic mikrovezérlő generációkkal szemléltetve

Madarász László

The microcontrollers are digital integrated circuits, developed for implementing self-supporting operation. By means of them embedded control unit are constructed. The author performs the structure, the inner form, the improvement of the microcontrollers, through the examples of Microchip Company's PIC microcontroller circuits.

A mikrovezérlők eredete, jellemzői

A 70-es évek derekán a mikroprocesszorokat már széles körben alkalmazták, s a felhasználók egyre újabb igényekkel léptek fel. A mikroprocesszorok többsége 4 vagy 8 bites szóhosszúságú volt ekkor, az órajel frekvenciájuk 1 MHz ... 4 MHz volt legfeljebb. A három legjellemzőbb követelés így hangzott:

- legyen a mikroprocesszor nagyobb szóhosszúságú,
- működjön gyorsabban,
- legyen kompaktabb, a CPU-n kívüli elemek is kerüljenek az áramkör belsejébe.

A három igényt külön-külön próbálták a gyártók teljesíteni. A kompakt, a CPU-t és a memóriákat, kiegészítő egységeket is tartalmazó új áramkört kezdetben egy-chip-es mikroszámítógépnek nevezték, a mai elnevezés: mikrovezérlő. A mikrovezérlők operátor, kezelő személyzet nélküli üzemre képes mikroszámítógépek, egyetlen IC-vel megvalósítva; beépített, fedélzeti vezérlő egységek kialakítására

alkalmasak, minden részletükben a vezérlési feladatokra optimalizált áramkörök. Ahogyan az elektronika egyre több eszközben, készülékben jelenik meg, úgy nő a mikrovezérlő alkalmazások száma.

Mivel egyetlen feladatkörre optimalizált áramkörök, ezt a feladatot olcsón, rugalmasan, hatékonyan tudják megoldani a mikrovezérlők.

A PIC (Peripheral Interface Circuit) mikrovezérlők egy fiatal amerikai cég, a Microchip termékei. A PIC áramkörök három áramkör családot alkotnak, melyek három generációként is elkülönülnek egymástól:

- **PIC16C5x** 16C54, 16C55, 16C56, 16C57, 16C58,
- **PIC16Cxx** 16C62, 16C63, 16C64, 16C65, 16C66, 16C67, 16C622, 16C642, 16C662,
16C71, 16C72, 16C73, 16C74, 16C76, 16C77, 16C710, 16C711, 16C715,
16CF83, 16F84,
- **PIC17Cxx** 17C42A, 17C43, 17C44
17C752, 17C756.

A PIC16C5x mikrovezérlő család

A legegyszerűbb felépítésű, legolcsóbb PIC mikrovezérlők a 16C5x család elemei, de sok részletükben az összes PIC áramkörre jellemző hatékony megoldásokat már ezek is tartalmazzák:

- Harvard felépítés, 8 bites adat memória (és regisztermező), 12 bites program memória
- RISC jellegű utasítás készlet (32 utasítás, mind egy szavas)
- Átfedésses utasítás beolvasás és végrehajtás (egyszeres pipe-line működés)

- CMOS EPROM áramkörök (széles tápfeszültség tartomány, kis tápáram felvétel, stand-by lehetőség, fejlesztésre: ablakos tokozás, termékbe: zárt tokozás, órafrekvencia: 0...20 MHz),
- Különbféle oszcillátor típusok (nagyfrekvenciás vagy kisfrekvenciás kvarc, RC, külső órajel),
- Programfutást felügyelő áramkör (Watchdog timer)
- Programból kiváltható stand-by állapot (Sleep), különféle ébresztési lehetőségekkel,
- RESET után még 18 ms-ig késlelteti a belső működést,
- Kódvédelem lehetősége (vagy nincs védve, vagy teljesen védett), védett állapot esetén a program memóriából nem lehet kiolvasni a kódot,
- Széles választék program memória és adat memória kapacitásban, 3 párhuzamos Port.

Hiányosságok:

- Egyetlen számláló áramkör
- A veremtár csak két rekeszes
- Külső memóriát nem kezel
- Nincs megszakítási lehetőség
- Nincs soros kommunikációs Port
- Nincs speciális regiszter terület, sok belső regiszter autonóm elhelyezésű

A PIC16Cxx mikrovezérlő család

Sok vonatkozásban továbbfejlesztették az áramköröket:

- A program memória 14 bites rekeszekből áll, az utasítások 14 bitesek (34 utasítás),
- Flash program és adat memóriák
- Nagyobb program memória és adat memória kapacitások, 5 párhuzamos Port
- Három belső számláló áramkör, tartalom összehasonlítás (komparálás), hardver kiolvasás (capture) és impulzusszélesség modulációs (PWM) lehetőségek
- A veremtár nyolc rekeszes
- Soros kommunikációs port
- Szinkron soros Port, SPI és I²C szabványos átviteli lehetőséggel
- Valódi speciális funkciójú regiszter terület
- A/D konverter és analóg multiplexer
- RESET után 1024 oszcillátor impulzusig tovább késlelteti a belső elemeket
- Sokoldalú külső és belső megszakítási rendszer
- Rugalmas kódvédelem
- Soros programozás lehetősége, akár a felhasználói rendszerben is.

Hiányosság:

- Külső memóriát nem kezel

A PIC17C mikrovezérlők

A PIC17C mikrovezérlők új szolgáltatásai:

- 16 bites program memória, 16 bites utasítások, (58 utasítás),
- Mikrovezérlő és mikroprocesszor üzemmódok, külső program memória kezelés lehetősége
- Négy belső számláló, két kommunikációs soros Port, 3 PWM kimenet
- 8 bites szorzás utasítás
- 16 rekeszes veremtár
- Automatikus RESET a tápfeszültség ingadozásakor (Brown-out).

PIC mikrovezérlők 8 kivezetéses tokozásban

A Micro-chip, kis átalakítással a 16C5x áramkört is (PIC12C5xx) és a 16Cxx áramkört is (PIC12C67x) megjelentette 8 kivezetéses tokozással. A kis áramkörök külső vagy belső órajellel működhetnek, az eredeti áramkörök szolgáltatásait nyújtják.

A BASIC STAMP

A BASIC STAMP PIC mikro-vezérlővel épített kisméretű vezérlő számítógép, EEPROM utasítástárral, amit BASIC nyelvű segédprogramból lehet feltölteni. Képes pl. ellenállás értéket beolvasni, PWM jelet kiadni, RS-232C jeleket kezelni - egy-egy utasítás hatására.

Madarász László / dr. techn.

Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola / H-6000 Kecskemét, Izsáki út 10. Magyarország

Telefon: 36-76-481-291 / Fax: 36-76-481-304