

Misák Sándor

ATMEL ATMEGA MIKROVEZÉRLŐ-CSALÁD

Nanoelektronikai és
Nanotechnológiai Részleg

DE TTK

v.0.1 (2007.02.13.)

ATMEL ATMEGA MIKROVEZÉRLŐ-CSALÁD

1. előadás

1. Általános ismeretek.
2. Sajátos tulajdonságok.
3. A processzor jellemzői.
4. A beviteli/kiviteli rendszer jellemzői.
5. Perifériai eszközök.
6. A processzormag architektúrája.

ÁLTALÁNOS ISMERETEK

- 8 bites AVR mikrovezérlő beágyazott rendszerekhez;
- Alacsony-teljesítményű CMOS-technológia;
- Tökélesített RISC-architektúra;
- Magas gyorsaság/energiafelvétel arány;
- A MEGA-család az AVR mikrovezérlők között (Atmega, Classic, Tiny) a legfejlettebb.

SAJÁTOS TULAJDONSÁGOK

- 8÷128 kB-os flash-memória programtároláshoz (a törlés/írás ciklusok száma ≥ 1000);
- 1÷4 kB-os operatív tár (statikus RAM);
- 512 B ÷ 4 kB-os EEPROM-memória adattároláshoz (a törlés/írás ciklusok száma ≥ 100000);
- a program/adatmemória olvasási/módosítási védelmének lehetősége;
- programozási lehetőség közvetlenül a rendszerben soros SPI és JTAG interfészen keresztül;

SAJÁTOS TULAJDONSÁGOK

- önprogramozás lehetősége;
- IEEE 1149.1 (JTAG = Joint Test Action Group) szabványú, rendszerbelüli programhiba-keresés lehetősége;
- különböző szinkronizáció-módszerek: beépített RC-generátor belső vagy külső időálló-beállító RC-taggal vagy külső rezonátorral (piezokeramikus vagy kvarc); külső szinkronizálási jel;

SAJÁTOS TULAJDONSÁGOK

- néhány alacsony energiafelhasználási üzemmód megléte;
- tápfeszültség-csökkenés detektor megléte (BOD = brown-out detector);
- programon belüli orajel-generátor frekvenciacsökkentésének lehetősége.

A PROCESSZOR JELLEMZŐI

- teljesen statikus architektúra; a minimális órajel-frekvencia 0 Hz;
- az ALU közvetlenül az általános célú regiszterekhez (regiszter) csatlakozik;
- az utasítások többsége egy gépi ciklus alatt hajtódik végre;
- többszintű megszakítási rendszer; megszakítási sor kiszolgálás támogatása;

A PROCESSZOR JELLEMZŐI

- A MEGA-család az AVR mikrovezérlők között (Atmega, Classic, Tiny) maximális megszakításforrás-számmal (≤ 27 forrás, közülük akár 8 külső forrás) rendelkezik;
- a család összes modellje rendelkezik programveremmel (stack);
- Hardveres szorzó (frekvencianövelés/csökkenés) megléte.

A BEVITELI/KIVITELI RENDSZER JELLEMZŐI

- a beviteli/kiviteli portok programozott konfigurálása és kiválasztása;
- a kivezetések egymástól függetlenül bevitelre, ill. kivitelre programozhatók;
- Schmitt-triggeres bemeneti puffer az összes kivezetésen;
- az összes bemenetre belső felhúzó ellenállás (az ellenállások értékei $35 \div 120 \text{ k}\Omega$ között vannak) csatlakozhat.

Perifériai eszközök

- 8-bites időzítők (timer) / számlálók (counter) (T0, T2 timer). Néhány modellben ezek az időzítők/számlálók működtethetők valós-idejű óraként (aszinkron üzemmódban);
- 16-bites időzítők/számlálók (T1, T3 timer);
- őridőzítő (WDT = watchdog timer);

Perifériai eszközök

- 8-bites impulzusszélességet moduláló (PWM = Pulse Width Modulation) jelgenerátor (a 8-bites T0, T2 időzítő/számláló egyik üzemmódja);
- egy-, két-, háromcsatornás, vezérelhető bitszélességű PWM jelgenerátor (a 16-bites T1, T3 időzítő/számláló egyik üzemmódja). A PWM-jel felbontása modelltől függően $8 \div 10$, ill. $1 \div 16$ bit;
- analóg komparátor;

Perifériai eszközök

- Többcsatornás 10-bites, nem-szimmetrikus, ill. differenciális bemenetű, analóg-digitális átalakító (ADC = Analog Digital Converter);
- teljes duplex univerzális aszinkron vevő/adó (UART = Universal Asynchronous Receiver/Transmitter);
- teljes duplex univerzális szinkron/aszinkron vevő/adó (USART = Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter);

Perifériai eszközök

- soros szinkron SPI interfész;
- soros kétvezetékes TWI (Two-wire Serial Interface) interfész (I²C interfész analógja).

A PROCESSZORMAG ARCHITEKTÚRÁJA

- tökéletesített RISC-architektúra;
- az ALU közvetlenül 32 általános célú regiszterekhez csatlakozik, melyek egy regiszterfájl alkotnak. Ezért az ALU képes egy gépi ciklus alatt egy művelet elvégzésére (a regiszterek tartalmának kiolvasása, a művelet végrehajtása, az eredmény visszairása a regiszterfájlba);

A PROCESSZORMAG ARCHITEKTÚRÁJA

- gyakorlatilag az összes utasítás egyetlen programmemória cellát foglal el (kivéve azokat az utasításokat, melyekben az egyik operandus egy 16-bit-es cím).
- Harvard-architektúra megvalósítása (külön adat- és programmemória, a hozzáférés saját sínrendszeren keresztül történik).
- a memória ilyen fajta szervezése egyidejű hozzáférést biztosít mind az adat-, mind a programmemóriához.

A PROCESSZORMAG ARCHITEKTÚRÁJA

- a memória-hozzáférési sínek elosztása megengedi a különböző memóriatípus elérését különböző szélességű síneken, ezenkívül a címzési és az elérési eljárások ezeknél ugyancsak különbözhetnek.
- a csővonal-technika alkalmazása. Az aktuális utasítás végrehajtása közben egy másik utasítás lehívása, ill. egy harmadik dekódolása történik.

A PROCESSZORMAG ARCHITEKTÚRÁJA

- mivel az AVR mikrokontrollerek gépi ciklusának ideje az órajel-generátor egyetlen taktusát teszi ki, ezért alacsonyabb órajel frekvenciánál nagyobb teljesítményt biztosíthatnak, mint más cégek által gyártott RISC-architektúrájú mikrovezérlők.

Atmel ATMEGA128 MIKROVEZÉRLŐ FELÉPÍTÉSE

