

Układy czasowo-licznikowe w systemach 80x86

Semestr zimowy 2012/2013, E-3, WIEIK-PK

1

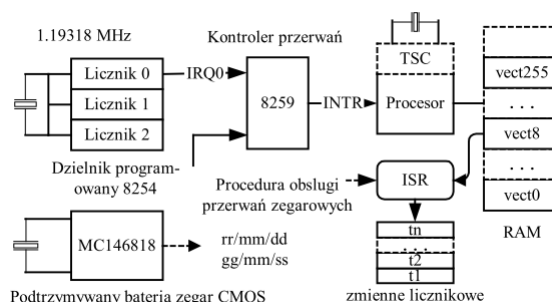
Układy czasowo-licznikowe w systemach 80x86

- W komputerach osobistych oprogramowanie w szczególności, jądro systemu musi korzystać z kilku rodzajów zegarów i układów czasowo-licznikowych.
- Układy RTC są wykorzystywane zarówno do śledzenia aktualnej pory dnia oraz do precyzyjnych pomiarów czasu.
- Układy czasowe-licznikowe są programowane przez jądro, służą do generowania przerwań o stałej, częstotliwości.
- Komputery klasy PC zawierają:
 - **Real Time Clock (RTC)**
 - **Time Stamp Counter (TSC)**
 - **Programmable Interval Timer (PIT)**
 - **High Precision Event Timer (HPET)**
 - **ACPI Power Management Timer – (ACPI PMT)**

Semestr zimowy 2012/2013, E-3, WIEIK-PK

2

Układy czasowo-licznikowe w komputerze klasy PC XT, AT



- Układ czasowo-licznikowy typu 8253 lub 8254
- Układ RTC, typu MC146818

Semestr zimowy 2012/2013, E-3, WIEIK-PK

3

RTC – zegar czasu rzeczywistego



- **Zegar czasu rzeczywistego** (ang. *Real-Time Clock* RTC) – element systemów komputerowych służącym do odliczania czasu niezależnie od stanu maszyny (pracy, zablokowania, wyłączenia), montowany jest niemalże we wszystkich komputerach osobistych, serwerach i wielu systemach wbudowanych, sterownikach PLC, telefonach komórkowych, tabletach, itp.
- RTC są one zasilane z baterii umożliwiającej im pracę również, gdy komputer jest wyłączony. Obecnie instalowane baterie mają trwałość większą niż 10 lat. Rzadziej są stosowane akumulatory (np. w nowszych laptopach, gdzie trudniej jest wymienić baterię). Potrzymanie zasilania może być zrealizowane na kondensatorze o pojemności kilku Faradów.
- Układ zegara czasu rzeczywistego może również generować dla procesora i innych elementów komputera okresowy sygnał na przykład w celu odmierzenia czasu wewnętrznego komputera.
- Wówczas sprzęt systemu komputerowego wyniki pracy układu licznikowego przekształca i przechowuje w postaci przyjętej i zrozumiałej dla ludzi (sekundy, minuty, godziny, dzień, dzień tygodnia, miesiąc, rok).
- Pierwszy układ RTC, typu MC146818RTC, firmy został zastosowany w komputerze klasy IBM PC/AT w 1984.
- Obecnie RTC jest wstawiony do tzw. chipsetu na płycie głównej.

Semestr zimowy 2012/2013, E-3, WIEIK-PK

4

Licznik - Programmable Interval Timer (PIT)



- **Intel 8253 lub 8254** - programowalny 8-bitowy układ czasowy, składający się z trzech niezależnych 16-bitowych liczników (T1, T2, T3).
- Maksymalna częstotliwość pracy każdego z nich wynosi 2.6MHz.
- Liczniki te są licznikami rewersyjnymi i potrafią zliczać w kodzie BCD lub w kodzie binarnym BIN.
- Głównym zadaniem układu 8253 jest wytwarzanie opóźnień czasowych pod kontrolą oprogramowania. Dzięki niemu programista nie musi korzystać z pętli programowych, aby zrealizować opóźnienie czasowe. Wystarczy, że odpowiednio skonfiguruje układ 8253 i zainicjuje jeden z jego liczników. Po odmierzeniu żądanego czasu układ wyśle do CPU sygnał żądania przerwania informujący o zakończeniu liczenia.
- Oprócz opóźnień czasowych innymi przydatnymi funkcjami układu 8253 są:
 - generowanie [przebiegów czasowych](#)
 - generowanie [fali prostokątnej](#),
 - możliwość zliczania [impulsów](#),
 - programowalny [uniwibrator](#),
 - programowalny [dzielnik częstotliwości](#),

Semestr zimowy 2012/2013, E-3, WIEIK-PK

5

Licznik PIT - 8253

- W pierwszych komputerach PC klasy XT, AT układ 8253 lub nowsza wersja 8254 został zastosowany do:
 - odmierzanie czasu w komputerze, Timer 0,
 - odświeżanie pamięci DRAM, Timer 1,
 - generowanie dźwięku z głośnika systemowego (PC speakera), Timer 2
- Częstotliwość wejściowa 1.193182MHz

Semestr zimowy 2012/2013, E-3, WIEIK-PK

6

Licznik - Time Stamp Counter (TSC)

- Procesory rodziny Pentium i wyższe posiadają wewnętrzny 64 bitowy licznik cykli procesora nazywany **TSC** (ang. Time-Stamp Counter).
- Przy restarcie sprzętowym licznik ten ustawiany jest na zero a następnie zwiększany o 1 co każdy cykl procesora.
- W procesorze Pentium 1 GHz licznik zwiększany będzie co 1 nanosekundę.

Licznik HPET

- **Licznik High Precision Event Timer** jest licznikiem/timerem sprzętowym w PC. Wprowadzonym przez firmę Intel i Microsoft.
- Jest to 8, 32-bitowych lub 64-bitowych liczników.
- Został wprowadzony w 2005 do chipsetów (mostek południowy - southbridge chip) Intela jako *Multimedia*
- Licznik HPET ma na celu uzupełnienie i zmianę funkcji układu 8254.
- W porównaniu do tych starszych układów czasowych, HPET ma wyższą częstotliwość (co najmniej 10 MHz) i szersze 64-bitowe liczniki (choć mogą być prowadzone w trybie 32-bitowym).

Licznik - ACPI Power Management Timer

- Licznik ACPI Power Management Timer (ACPI PMT) to kolejny licznik/timer zawarty w prawie wszystkich płytach głównych opartych na technologii ACPI.
- Jego sygnał zegarowy ma stałą częstotliwość około 3,58 MHz. Jest to prosty układ licznikowy zliczający impulsy zegara.
- Aby odczytać aktualną wartość licznika, jest dostępny jako układ I/O z poziomu BIOS-a.