

# Programowanie BIOSu

---

## Wstęp

### Za co odpowiada BIOS?

BIOS odpowiada zazwyczaj za komunikację między programem a urządzeniami. Udostępnia on zazwyczaj swój interfejs i umożliwia dostęp do sprzętu bez bezpośredniego odwoływania się do niego.

BIOS zawiera sterowniki najczęściej używanych urządzeń, na przykład:

- bardzo proste sterowniki kart graficznych (wyświetlanie komunikatów diagnostycznych, logo)
- sterowniki dysków twardych
- sterowniki stacji dysków
- sterowniki stacji CD-ROM
- sterownik klawiatury

Ponieważ BIOS oferuje większą abstrakcję niż "goły" komputer, używanie jego funkcji w swoich programach gwarantowało kiedyś ich większą przenośność. Dziś system operacyjny komunikuje się raczej bezpośrednio z urządzeniami, by mieć nad nimi większą kontrolę i większy wpływ na szybkość wykonywanych operacji, a programy użytkownika nie korzystają w trybie chronionym z możliwości BIOSu.

### Jak BIOS udostępnia swoje funkcje systemowi?

BIOS zmienia kilka pozycji w tablicy przerwań wstawiając tam wskaźniki do swoich funkcji. Następnie system operacyjny (lub program, jeżeli system umożliwia wykonywanie przerwań, jak w systemie DOS) wywołuje przerwanie o określonym numerze (int 0xNUMER). W rejestrach ogólnego przeznaczenia przekazywane są parametry funkcji. BIOS wykonuje funkcję i wraca wykonując instrukcję procesora IRET.

### Dane BIOSu - Bios Data Area

Bios trzyma swoje zmienne w specjalnym obszarze pamięci od adresu 0040:0000. Zmienne te można zarówno odczytywać jak i modyfikować. Wywołania funkcji BIOSu mogą powodować ich zmianę, co należy brać pod uwagę przy pisaniu programów zapisujących tam wartości.

W poniższej tabeli znajdują się przykładowe przesunięcia względem adresu 0040:0000 oraz ich znaczenia.

Przesunięcie	Znaczenie
0x0000	Adresy wejścia/wyjścia dla portów szeregowych
0x0008	Adresy wejścia/wyjścia dla portów równoległych
0x0017	Słowo zawierające stan klawiatury
0x001A	Początek bufora klawiatury

0x001C	Koniec bufora klawiatury
0x001E	Bufor klawiatury (32 bajty)
0x003F	Jeden bajt - stan silników stacji dysków
0x004E	Początek obrazu ekranu w pamięci karty graficznej
0x006B	Ostatnie przerwanie sprzętowe, np. bit 5 ustawiony na 1 oznacza wystąpienie przerwania IRQ 5,
0x0074	Stan ostatniej operacji dyskowej (po int 0x13), np. 0x4 to błąd "sektor nie istnieje"
0x0075	Ilość twardego dysku w systemie
0x0078	Przekroczenie czasu oczekiwania w porcie równoległym numer 1
0x008B	Bajt konfiguracji stacji dysków, np. bity 7-6 oznaczają predkosć przesyłu danych do kontrolera (np. 00 - 500 Kbit/sek, 01 - 300 Kbit)
0x008C	Bajt stanu kontrolera twardego dysku
0x0096	Flagi stanu klawiatury, np. bit 3 jest równy 1, gdy wciśnięto prawy klawisz Alt
0x0097	Flagi stanu klawiatury, bit 2 to zapalona dioda Caps Lock, bit 1 to dioda Num Lock, bit 0 to dioda Scroll Lock, bit 7 to błąd przesyłu z klawiatury

## Przerwania BIOSu

Tablica przerwania znajduje się w pamięci operacyjnej na początku pamięci (pod adresem 0) i zajmuje jeden kilobajt. Jest tam 256 wskaźników do funkcji wywoływanych przez przerwanie programowe. Każdy wskaźnik zajmuje cztery bajty. Tak jest oczywiście tylko w trybie rzeczywistym.

Poniżej znajduje się tabela z listą przerwania BIOSu.

Numer przerwania	Opis przerwania
0x0	Przerwanie dzielenia przez zero
0x1	Praca krok po kroku
0x2	Non-maskable interrupt (przerwanie niemaskowalne)

0x3	Trap (pułapka), przydatne przy odpluskwianiu
0x4	Nadmiar
0x5	PrintScreen (Drukowanie ekranu)
0x6	Zarezerwowane
0x7	Zarezerwowane
0x8	IRQ 0 - zegar systemowy
0x9	IRQ 1 - klawiatura
0xA	IRQ 2 - zarezerwowane
0xB	IRQ 3 - łącze szeregowe 2
0xC	IRQ 4 - łącze szeregowe 1
0xD	IRQ 5 - łącze równoległe 2
0xE	IRQ 6 - sterownik dyskietek
0xF	IRQ 7 - łącze równoległe 1
0x10	Karta graficzna
0x11	Do odczytu konfiguracji
0x12	Wielkość pamięci konwencjonalnej
0x13	Przerwanie do obsługi dysków twardych
0x14	Port szeregowy
0x15	Inne funkcje
0x16	Funkcje klawiatury
0x17	Funkcje drukarki
0x18	Wywołanie ekranu konfiguracyjnego BIOSu
0x19	Ładowanie systemu operacyjnego

0x1A	Funkcje dotyczące zegara
0x1B	Przerwanie Ctrl+Break
0x1C	Przerwanie zegara czasu rzeczywistego
0x1D	Ustawienia sterownika graficznego
0x1E	Ustawienia napędu stacji dysków
0x1F	Wskaźnik na tablicę rozszerzonych znaków ASCII

Jak widać, przy pomocy funkcji BIOSu można całkiem dużo zrobić. Całkiem ciekawym zastosowaniem jest programowanie karty VGA - jest to proste, a napisane dla niej programy zadziałają na dowolnym komputerze (uruchomione w trybie rzeczywistym, bo w chronionym zazwyczaj nie ma dostępu do funkcji BIOSu). Oto przykład programu przełączającego kartę VGA w tryb 320x200:

```
mov ax, 0x13
int 0x10
```

Później wystarczy jedynie ustawić paletę kolorów i umieszczać wartości w pamięci karty graficznej od adresu 0xA000. Jest to bardzo wygodne i działa z każdą kartą VGA. Z tego powodu powstało wiele programów i gier wykorzystujących tę funkcję BIOSu.

---