

TRYB RZECZYWISTY I CHRONIONY



Tryb rzeczywisty tryb pracy mikroprocesorów z rodziny procesorów x86, w których procesor pracuje tak jak procesor Intel 8086. Nowym trybem pracy procesora Intel 80286 był tryb chroniony.

Tryb rzeczywisty nie zapewnia ochrony pamięci przed użyciem przez inny proces oraz obsługi wielozadaniowości.

W trybie tym pracowały programy w systemie operacyjnym DOS.

Na przełomie lat 80. i 90. dwudziestego wieku prowadzono działania nad pracą programów w systemie DOS w trybie chronionym, pozostawiając sam system w trybie rzeczywistym. Zbudowano kilka systemów umożliwiających taką pracę systemu.

W trybie rzeczywistym dostępna jest 1-megabajtowa przestrzeń adresowa.

Adres logiczny(programowy) składa się z dwóch liczb 16-bitowych: segmentu (numeru segmentu) oraz przemieszczenia względem początku segmentu (ang. offset).

Adres fizyczny jest liczony jako $\text{segment} * 16 + \text{przemieszczenie}$. Ponieważ segmenty nie są rozłączne, wiele różnych adresów logicznych może odwoływać się do tej samej komórki pamięci

Tryb rzeczywisty - Wady i zalety

Tryb rzeczywisty to tryb procesora, który istnieje do dziś ze względu na inżynierów procesorów, którzy chcą zachować wsteczną zgodność z procesorami sprzed ery 80386.

Jakie są tego konsekwencje? Niestety bardzo dotkliwe.

* Nieco ponad 1 MB adresowalnej pamięci, a faktycznie nieco poniżej 1 MB pamięci do użycia

* Brak zdecydowanej większości nowości architektury IA-32, w tym m. in.:

- Brak jakiegokolwiek ochrony pamięci, co za tym idzie brak pamięci wirtualnej
- Brak wielowątkowości, wieloprosesowości (nikłe możliwości emulacji)
- Każdy „proces” może wszystko np. „mazać” dowolny fragment pamięci, wykonywać instrukcje systemowe itp. - Niemożność użycia wszystkich rejestrów, które w trybie chronionym są ogólnodostępne
- Ograniczone i skomplikowane możliwości adresowania pamięci

Jedyną zaletą trybu rzeczywistego, to dość bogate funkcje oferowane przez BIOS, z których będziemy mieli okazję skorzystać.

Tryb chroniony (ang. protected mode) to tryb pracy mikroprocesorów serii x86 wprowadzony w mikroprocesorze Intel 80286.

Tryb chroniony umożliwia adresowanie pamięci w większym zakresie niż 1 MB (tryb rzeczywisty), wprowadza wiele nowych udogodnień wspierających wielozadaniowość, takich jak:

- sprzętowa ochrona pamięci (układ MMU),
- wsparcie przełączania kontekstu procesora i wiele innych.

Większość nowoczesnych systemów operacyjnych wykorzystuje procesory serii x86 właśnie w trybie chronionym. Zaliczają się do nich m.in.: Linux, Windows w wersji 3.0 i wyższych, systemy z rodziny BSD.

Tryb chroniony - został wprowadzony do mikroprocesora Intel 80286 wraz z trybem rzeczywistym (ang. real mode) dla zachowania zgodności z poprzednimi mikroprocesorami rodziny x86.

Procesor zaczyna pracę w trybie chronionym po ustawieniu bitu PE (ang. Protection Enable) na jeden, wyzerowanie tego bitu powoduje powrót do trybu rzeczywistego (bit PE to najmłodszy bit rejestru CR0 (ang. Control Register)).

Tryb chroniony istnieje począwszy od procesorów 80286 gdzie pozwalał zaadresować 16Mb pamięci, jednak pełne skrzydła rozwinął dopiero w procesorze 80386 i obecnie udostępnia nam przestrzeń adresową wielkości 4Gb.

Dzięki wprowadzeniu trybu chronionego możliwe się stało stworzenie profesjonalnych, wielozadaniowych systemów operacyjnych, zorientowanych sieciowo.

Mechanizmy ochrony zapewniają łatwe wykrywanie błędów i bezpieczeństwo danych systemowych (system może mieć architekturę całkowicie zamkniętą i udostępniać programom zasoby komputera według własnych praw).

Wielozadaniowość pozwala na jednoczesne wykonywanie się niezależnie wielu zadań, którymi zarządza system operacyjny. W połączeniu ze stronicowaniem pamięci tryb chroniony czyni komputery klasy PC najpoważniejszymi komputerami osobistymi.

Tryb wirtualny — specjalny tryb pracy procesorów, dostępny w trybie chronionym, który umożliwia uruchamianie programów przeznaczonych dla trybu rzeczywistego.

W trybie wirtualnym symulowane jest działanie analogiczne dla procesora Intel 8086, tzn. otrzymuje dostęp do 1 MB pamięci i rejestrów procesora i może wykonywać te rozkazy, które mają sens w takim otoczeniu.

Natomiast w odróżnieniu od "prawdziwego" trybu rzeczywistego, wszelki dostęp do portów procesora jest sankcjonowany przez system operacyjny pracujący w trybie chronionym.

Podobnie przerwania są obsługiwane przez system operacyjny. To umożliwia bezkonfliktową pracę zwykłych zadań systemu i zadań pracujących w trybie wirtualnym.

Możliwe jest ponadto jednoczesne uruchomienie wielu zadań w trybie wirtualnym.

Ponieważ to na system operacyjny spada obsługa dostępu do portów oraz przerwań, system musi emulować sprzęt, jak i udostępniać określoną funkcjonalność 16-bitowego systemu operacyjnego.

Innymi słowy system musi tłumaczyć żądania zadania trybu wirtualnego, np. zapis do określonego portu na akcję sterownika sprzętu.

Tryb Wirtualny umożliwia uruchomienie aplikacji trybu rzeczywistego w trybie wirtualnym będąc cały czas pod kontrolą trybu chronionego.

Oszukuje się jak gdyby aplikację trybu rzeczywistego udając właśnie ten tryb.

TRYB RZECZYWISTY

(nie zadziałają tu aplikacje dla trybu chronionego)

TRYB CHRONIONY

(nie da się w nim uruchomić aplikacji dla trybu rzeczywistego)

Aby jednak dało uruchamiać się aplikacje z trybu rzeczywistego stworzono tryb wirtualny, który udaje (emuluje) tryb rzeczywisty, cały czas pracując w środowisku i pod kontrolą trybu chronionego