

A thick dark blue vertical bar runs along the left edge of the page. A blue arrow-shaped banner points to the right from this bar, containing the author's name. In the bottom-left corner, several thin, curved lines in dark blue and light grey sweep upwards and to the right.

Mateusz Twardowski

Intel

8086

Dokumentacja

Podstawowe informacje na temat procesora:

16-bitowy mikroprocesor wprowadzony na rynek 8 czerwca 1978 roku. Miał także oznaczenia: 8086-1, 8086-2, 8086-4, iAPX 86/10, a dla wykonywanych w technologii CMOS: 80C86, 80C86-2, 80C86A.

Mikroprocesor został zaprojektowany przez firmę Intel w technologii 3 μm HMOS (ang. High performance MOS, później także HMOS-II, HMOS-III i CHMOS) jako rozszerzenie 8-bitowego 8080/8085. Wykonywany głównie w obudowach 40-pin DIP, także jako 44-pin PLCC i 56-pin QFP (ang. Quad Flat Package). Wciąż jeszcze produkowany przez różnych dostawców.

Jego zastosowanie (w szczególności jego późniejszej odmiany z 8-bitowym interfejsem – 8088) w pierwszych ogólnodostępnych komputerach osobistych (IBM PC), doprowadziło do jego wielkiej popularyzacji i dalszego rozwoju tej rodziny procesorów (architektura x86). W związku z historycznym znaczeniem procesora 8086 firmie Intel przydzielono identyfikator 0x8086 na liście identyfikatorów (PCI ID) dostawców urządzeń dla magistrali PCI.

Wyróżniamy kilka podstawowych grup, niektórymi z nich są:

- arytmetyczno-logiczne
- przekaźników
- skoków, obsługi pętli, wywołań i powrotów z podprogramu
- dotyczące rejestrów segmentowych
- wykonujące operacje na ciągach słów
- wejścia/wyjścia

Rejestry arytmetyczne, są to cztery 16-bitowe rejestry ogólnego przeznaczenia: AX, BX, CX, DX. Każdy z tych rejestrów może również działać jako dwa niezależne rejestry 8-bitowe:

- **AX** lub AH, AL
 - **BX** lub BH, BL
 - **CX** lub CH, CL
 - **DX** lub DH, DL
-
- **AX** – Akumulator (Accumulator)
Rejestr ten bezpośrednio współpracuje z jednostką arytmetyczno-logiczną.
 - **BX** – Baza (Base)
Rejestr ten może być używany do adresowania argumentu, znajdującego się w pamięci, stanowiąc bazę do obliczania adresu.
 - **CX** – Licznik (Counter)
Rejestr ten jest używany jako licznik w operacjach łańcuchowych oraz pętlach. Po każdej iteracji jego zawartość jest automatycznie dekrementowana. W rozkazach przesunięć, rejestr CL (mniej znaczący bajt rejestru CX), wykorzystywany jest jako licznik bitów.
 - **DX** – Dane (Data)
Rejestr ten jest wykorzystywany w niektórych operacjach arytmetycznych do przechowywania części argumentu lub wyniku operacji (mnożenie i dzielenie 16-bitowe). Zawiera on także adres urządzenia w operacjach wejścia/wyjścia.

Polecenia wykorzystywane do obsługi procesora:

Mikroprocesor 8086 realizuje następujące tryby adresowania:

- **Natychmiastowe** - W adresowaniu natychmiastowym argument pobierany jest bezpośrednio z rozkazu.
- **Rejestrowe** - W adresowaniu rejestrowym operandy znajdują się w rejestrach wewnętrznych mikroprocesora.
- **Bezpośrednie** - W adresowaniu bezpośrednim adres operandu znajduje się bezpośrednio w rozkazie.
- **Pośrednie** - W trybie adresowania pośredniego odwołujemy się do jednego z rejestrów roboczych procesora (np. BX) lub do komórki pamięci (np. 19).
- **Bazowe** - Adresowanie bazowe jest to rodzaj adresowania pośredniego, gdzie rozkaz wskazuje na jeden z rejestrów bazowych BX lub BP i może zawierać 8- lub 16-bitową wartość stanowiącą lokalne przemieszczenie.
- **Indeksowe** - Adresowanie indeksowe jest rodzajem adresowania pośredniego, gdzie adres efektywny jest sumą zawartości rejestru indeksowego SI lub DI i lokalnego przemieszczenia.
- **Indeksowo-bazowe** - W adresowaniu bazowo-indeksowym, adres efektywny jest sumą zawartości jednego z rejestrów bazowych, jednego z rejestrów indeksowych i lokalnego przemieszczenia.

W procesorze możemy wyróżnić wiele rozkazów lecz najczęściej używanymi są:

- MOV – Przeniesienie wartości rejestru
- XCHG – Zamiana wartości rejestru
- PUSH – Zapamiętanie wartości rejestru do pamięci
- POP – Odczytanie wartości z pamięci do rejestru
- ADD - Obliczenie sumy argumentów
- SUB - Obliczenie różnicy argumentów
- DIV - Obliczenie ilorazu
- INC - Zwiększ o 1
- DEC - Zmniejsz o 1

Rozkazy mikroprocesora 8086 są wielobajtowe. Liczba bajtów każdego rozkazu zależy od jego rodzaju i może wynosić od jednego do sześciu.

Pierwszy bajt zawiera sześciobitowy kod operacji oraz dwa bity (kierunku i szerokości). Bit D określa kierunek transmisji (0 – wynik operacji jest przesyłany z rejestru do pamięci, 1 – z pamięci do rejestru). W zależności od wartości tego bitu w rozkazie rozróżniane są operandy źródłowe i operandy przeznaczenia. Bit W określa szerokość operandu danego rozkazu (0 – operacje bajtowe, 1 – operacje na słowie 16-bitowym).

Symulator

Symulator procesora Intel 8086 zbudowany jest w oparciu o Windows FORMS. Zawiera on podstawowe rozkazy procesora takie jak: MOV i XCHG.

Dodatkowo każdy z rejestrów jest zabezpieczony tak aby system myślał za użytkownika symulatora. W skrócie, program nie pozwoli użytkownikowi wprowadzić więcej niż 4 znaków. Dodatkowo użytkownik prowadząc małe litery, program poprawi je na duże. System sprawdzania jest stworzony tak aby pokazać użytkownikowi jego błędy a więc jeśli wpisze wartość która jest niepoprawna (np. 53GA zamiast 53FA) program podkreśli błąd na czerwono i nie pozwoli użytkownikowi na dalsze działanie ze źle zapisanym rejestrem. Gdyby użytkownik spróbował wykonać którąś z operacji zostanie wyświetlony komunikat który informuje o źle wprowadzonych wartościach.

Przycisk „Random Values” pozwala na wprowadzenie losowych wartości we **wszystkich** rejestrach.

Przycisk „Reset Values” ustawia każdy rejestr na wartość „0000”

Aby skorzystać z przycisku **MOV** lub **XCHG** należy najpierw zaznaczyć powyższe wartości z kolumn **FROM** oraz **TO**. Bez tego system nie pozwoli nam kontynuować ponieważ zostanie wyświetlony komunikat który prosi o zaznaczenie tychże wartości.