

# Podstawowe parametry mikrokontrolerów z rodziny MCS-51, typu 8051 lub 8052

## Jednostka centralna i układy sterujące:

- 8-bitowa jednostka arytmetyczno-logiczna ALU,
- lista instrukcji zawiera 111 rozkazów, 49 jednobajtowych, 45 dwubajtowych i 17 trybajtowych,
- lista instrukcji obejmuje rozkazy arytmetyczne, logiczne, rozkazy przesyłań danych, rozkazy operujące na bitach, rozkazy skoku i obsługi przerwań,
- operacje arytmetyczne i logiczne wykorzystują akumulator,
- pięć trybów adresowania: rejestrowe, bezpośrednie, natychmiastowe, pośrednie zawartością rejestru,
- architektura mikrokontrolera typu Harvard,
- wbudowany generator sygnału zegarowego,
- częstotliwość sygnału zegarowego od 0Hz do 66MHz, w zależności od producenta i wersji,
- możliwość podłączenia zewnętrznego sygnału zegarowego,
- 12 taktów zegara na jeden cykl maszynowy, (dla nowszych wersji może być 6, 4 lub 1 takt na cykl maszynowy)
- szybkość działania 1MIPS dla  $f_x=12\text{MHz}$ ,
- możliwość realizacji 8-bitowej zewnętrznej szyny danych i 16-bitowej zewnętrznej szyny adresowej,

## Pamięć programu:

- wewnętrzna lub zewnętrzna pamięć programu ROM o maksymalnym sumarycznym rozmiarze 64kB,
- w zależności od wersji może to być pamięć typu ROM, EPROM, OTP lub Flash EEPROM,
- wersja 8031 lub 8032 bez wewnętrznej pamięci programu tzw. *Romless*,
- wewnętrzna pamięć programu programowana równoległe (w niektórych wersjach programowanie szeregowe, tzw. w systemie ISP, np. poprzez szeregowe złącze synchroniczne SPI lub asynchroniczne UART)

## Pamięć danych:

- 128 bajtów tzw. dolnego obszaru pamięci RAM, adresy od 00h do 7Fh, adresowanie pośrednie i bezpośrednie,
- 128 bajtów tzw. górnego obszaru pamięci RAM, adresy od 80h do FFh, adresowanie tylko pośrednie,
- razem 256 x 8-bitów wewnętrznej pamięci danych RAM, tylko w układzie typu 8052,
- w układach typu 8051 brak górnego obszaru pamięci RAM,
- dolny obszar pamięci RAM zawiera:
  - 4 banki rejestrów (R0 do R7) ogólnego przeznaczenia w dolnym obszarze pamięci RAM, (adresy od 00h do 1Fh),
  - 16 bajtów zawierających 128 bezpośrednio adresowanych bitów, (adresy od 20h do 2Fh),
  - pamięć ogólnego przeznaczenia od adresu 30h do 7Fh,
  - stos umieszczony jest w pamięci RAM, początek stosu 08h,
- 128-bajtowa przestrzeń adresowa rejestrów specjalnego przeznaczenia tzw. rejestrów sterujących, *SFR*,
- niektóre nowsze wersje mikrokontrolera mają dodatkową pamięć RAM typu SRAM lub EEPROM,
- możliwości podłączenia zewnętrznej pamięci danych RAM, maksymalnie do 64kB,
- brak rozróżnienia na operacje wejścia/wyjścia i operacje związane z zewnętrzną pamięcią danych,

## Układy wejścia/wyjścia:

- 32 programowalnych linii wejścia/wyjścia, pogrupowanych w cztery, 8-bitowe, wielofunkcyjne porty P0, P1, P2, P3,
- po zerowaniu mikrokontrolera wszystkie linie portów ustawione są w stan wysoki,
- przy korzystaniu z zewnętrznej szyny danych i zewnętrznej szyny adresowej porty P0 i P2 są zajęte,
- dwa 16-bitowe układy czasowe, (czasomierze/liczniki), T0, T1 w układzie 8051,
- dodatkowy 16-bitowy układ czasowy T2 w układzie 8032/8052,
- każdy układ czasowy może pracować w czterech trybach,
- układy czasowe mają możliwość zliczania impulsów wewnętrznych i zewnętrznych,
- programowalny port szeregowy typu UART, tzw. *full duplex*, (cztery tryby pracy), transmisja 8 lub 9-bitowa,
- szybkość transmisji ustalana programowo i sprzętowo,

## System przerwań:

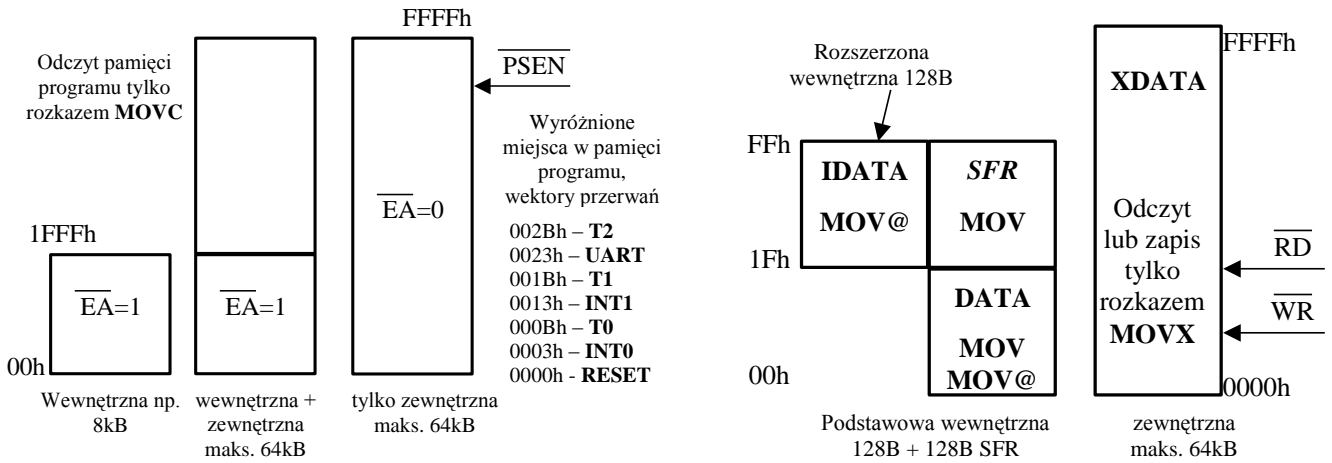
- 5 źródeł przerwań w układzie 8031/8051, dwa zewnętrzne, dwa poziomy przerwań,
- przerwania zewnętrzne INT0 i INT1, przerwania wewnętrzne od układów czasowych T0 i T1 oraz przerwanie z portu szeregowego,
- dodatkowe przerwanie z układu czasowego T2 w układzie 8052,

## Parametry zasilania:

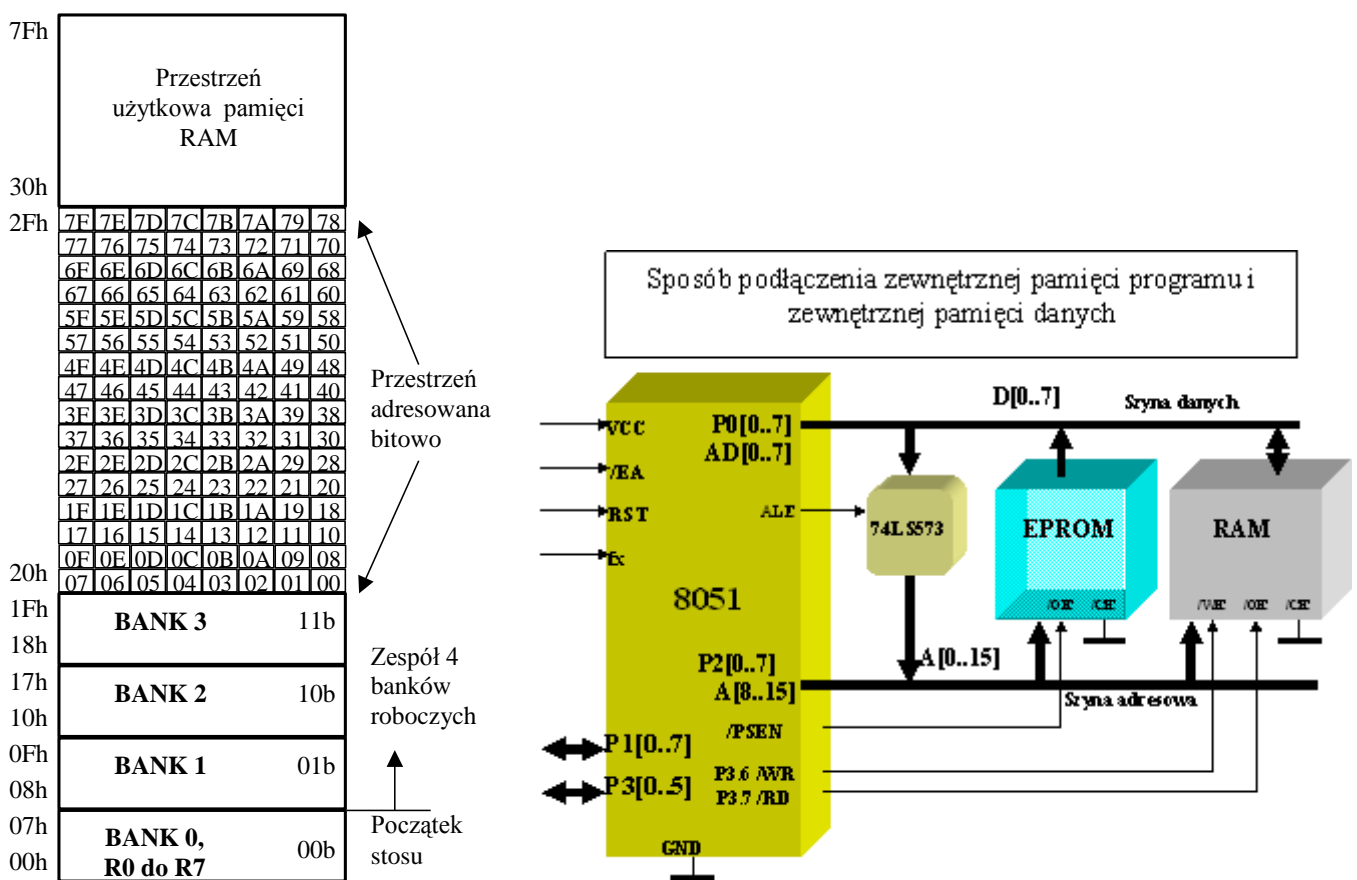
- napięcie zasilania  $V_{cc} = 2.7\text{V}$  do  $5.5\text{V}$ , w zależności od wersji,
- dwa tryby pracy z obniżonym poborem mocy, tryb uśpienia, tzw. *Idle*, tryb pracy zamrożonej, tzw. *Power Down*,

## Obudowa i dodatkowe informacje:

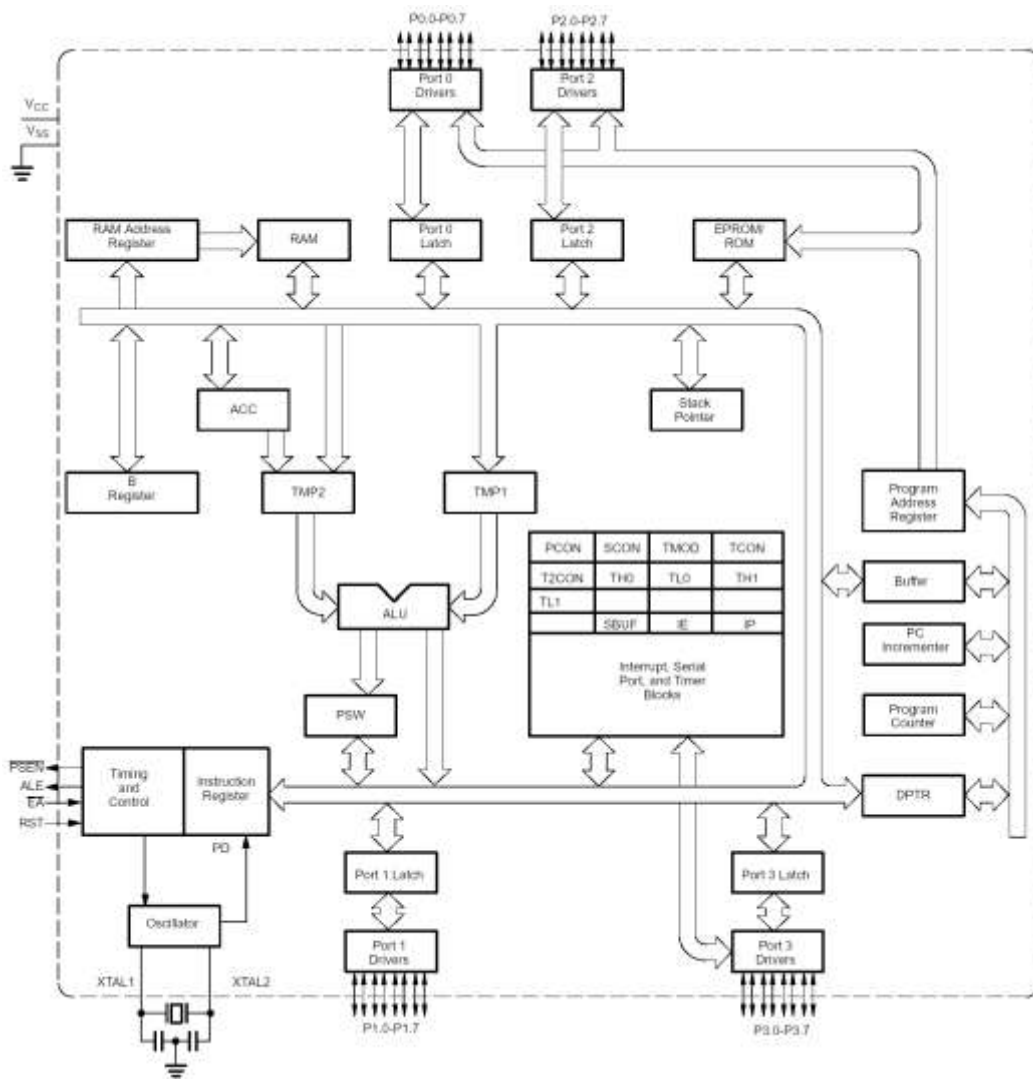
- typowe obudowy mikrokontrolerów DIL40, PLCC44 i TQFP44,
- zerowanie mikrokontrolera stanem wysokim,
- pierwszym producentem mikrokontrolerów była firma Intel, rok 1980 układ 8051, rok 1984 układ typu 8052,
- mikrokontroler produkowany przez wiele firm, np. Analog Devices, Atmel, Infineon, NXP
- producenci oferują bardzo dużą liczbę różnych wersji mikrokontrolera z dodatkowymi elementami i układami,
- duża liczba oprogramowania typu shareware, demo i freeware.



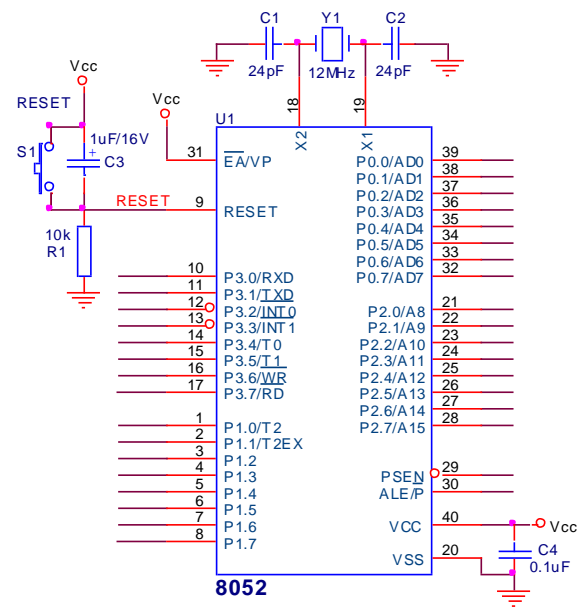
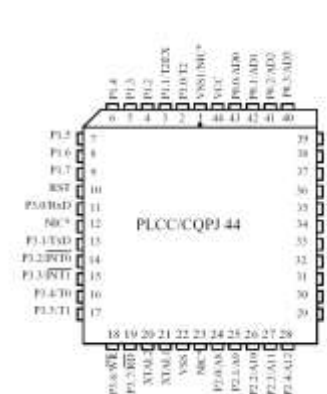
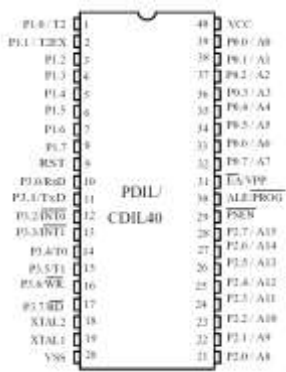
Przestrzeń adresowa pamięci programu ROM (CODE) i przestrzeń adresowa pamięci danych RAM (DATA, IDATA, XDATA, SFR)



Struktura podstawowej wewnętrznej pamięci RAM



Struktura wewnętrzna typowego układu 8032/8052



Rozmieszczenie końcówek układu 8051/52 w obudowach DIP 40 lub PLCC 44 i podstawowy układ podłączenia mikrokontrolera