

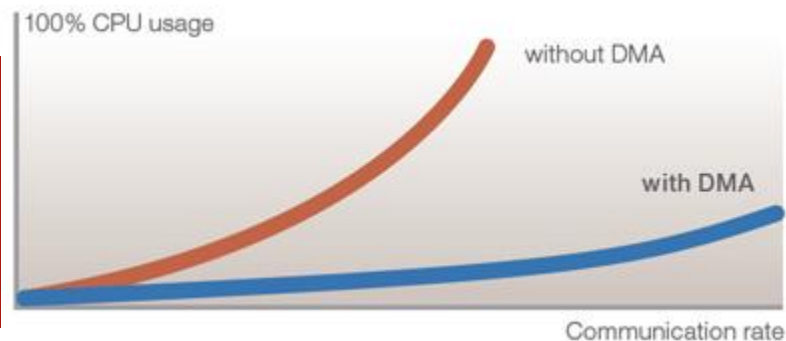


Politechnika Wrocławska

Podstawy Techniki Mikroprocesorowej wykład 5: DMA, pamięć

Dr inż. Jacek Mazurkiewicz
Katedra Informatyki Technicznej
e-mail: Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl

DMA (1)



- procesor z powodzeniem obsłuży sam transmisję I/O $\leftrightarrow$ pamięć
- ale to bywa męczące!
- DMA lepszy niż SuperES!
- DMA jak TurboDymoMan!
- DMA - gdy transmisja omija procesor



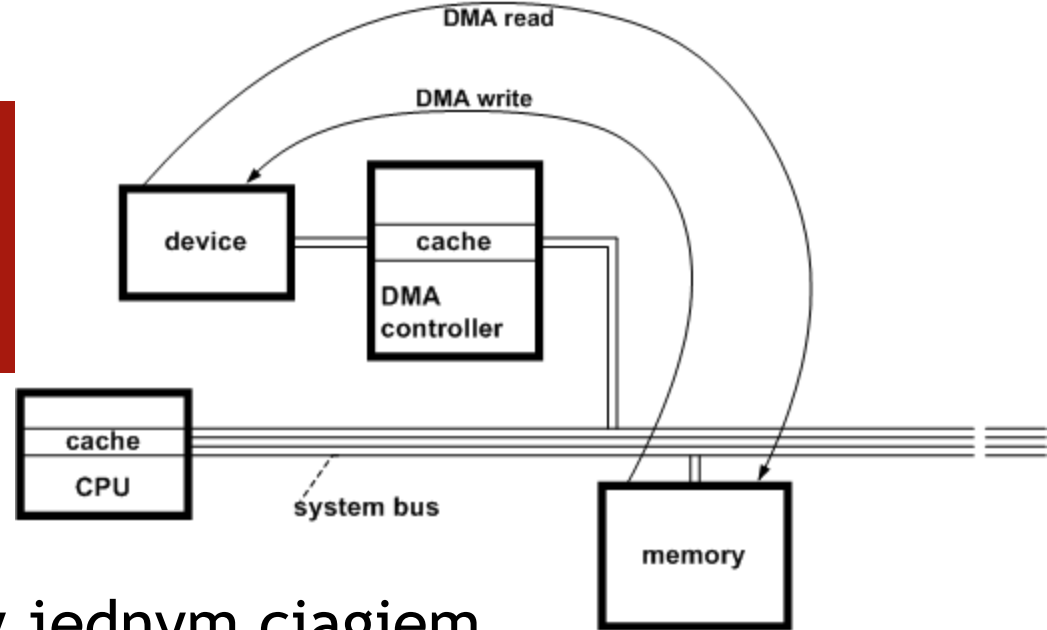
DMA (2)

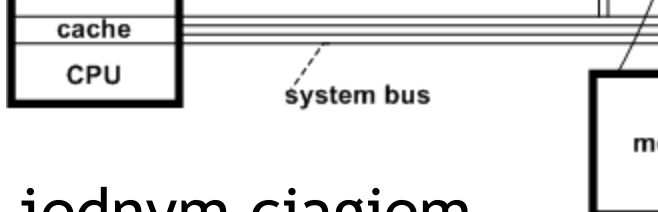


- DMA inteligencją nie grzeszy
- ale uczciwy z niego robotnik
 - gdy ma sprecyzowane zadanie
- „zamówienie-wykonanie-honoracja”
- niestety rywal do magistrali
- upomina się gdy tylko zadanie dostanie



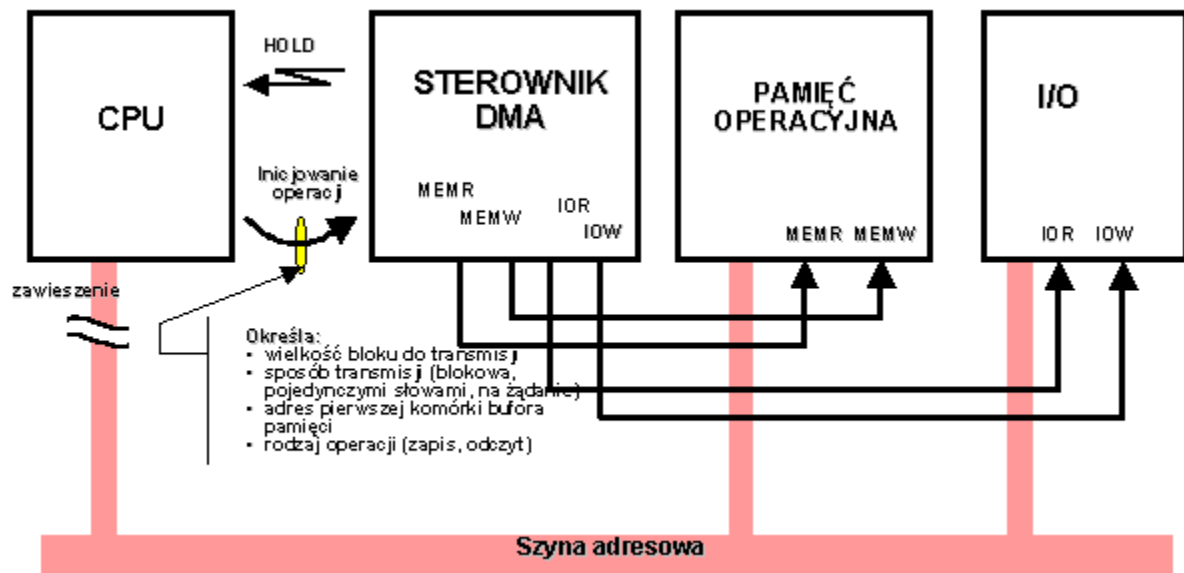
DMA (3)



- Tryby pracy:
 - blokowy:
 - cały blok przesyłany jednym ciągiem
 - dobre jak czas krytyczny
 - procesor jak pies w studni
 - z wykradaniem taktów:
 - transmisja „poszarpana”
 - procesor panuje nad magistralą
 - procesor pracuje w zasadzie bez przeszkód
 - zgodnie z zapotrzebowaniem:
 - ustalone maksymalne bloki danych
 - ile będzie okazyuje się na bieżąco

The diagram illustrates a system bus architecture. On the left, a box represents the CPU, containing a sub-section labeled 'cache'. To the right of the CPU is a horizontal line representing the 'system bus'. On the far right, a box labeled 'm' represents memory. A dashed line connects the system bus to the memory box.

DMA (4)



- **Zamówienie:**

- DMA jak układ I/O - rejestry:

- **adresowe:**

- początek obszaru pamięci

- mogą być dwa: pamięć - pamięć

- **licznikowe:**

- ile słów przyjąć, podać, przepisać

- **sterujące:**

- tryb pracy i kierunek transmisji

DMA (5)

- Wykonanie:
 - jak tylko I/O gotowe walka o magistralę
 - transmisja zgodnie z wybranym trybem
 - jak zrobione - meldunek - przerwanie
 - szczegóły wykonania - rejestry stanu

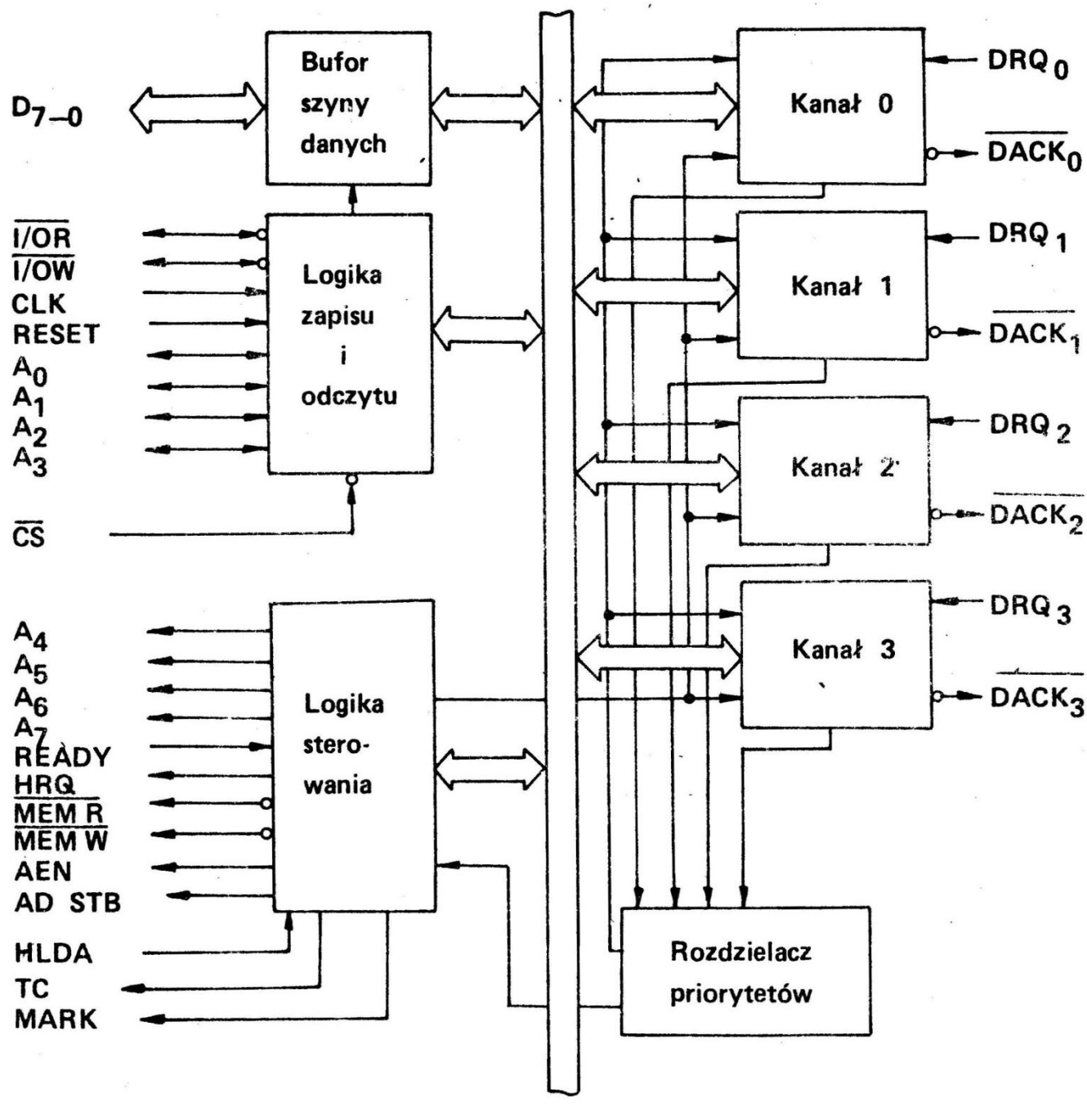




DMA (6)

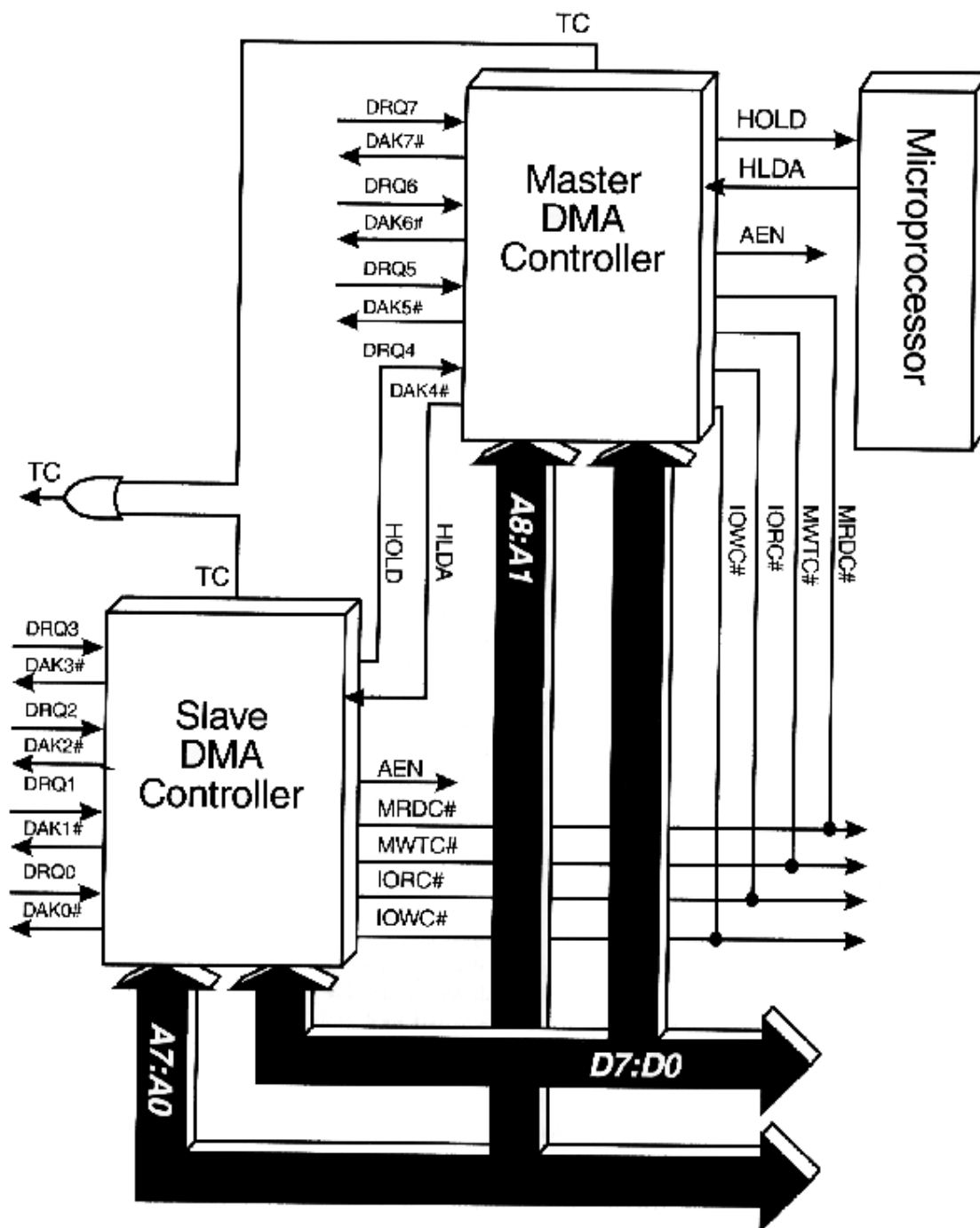
I/OR
I/OW
MEM R
MEM W
MARK
READY
HLDA
AD STB
AEN
HRQ
CS
CLK
RESET
DACK₂
DACK₃
DRQ₃
DRQ₂
DRQ₁
DRQ₀
GND

1	40	A ₇
2	39	A ₆
3	38	A ₅
4	37	A ₄
5	36	TC
6	35	A ₃
7	34	A ₂
8	33	A ₁
9	32	A ₀
10	31	V _{cc}
11	30	D ₀
12	29	D ₁
13	28	D ₂
14	27	D ₃
15	26	D ₄
16	25	DACK ₀
17	24	DACK ₁
18	23	D ₅
19	22	D ₆
20	21	D ₇





DMA (7)





Trywiałki

- **pamięć programu i danych**
 - zadania - nie zawsze całe natychmiast
 - argumenty i rezultaty dla potrzebnego fragmentu
- **parametry bardzo podstawowe**
 - pojemność - liczba pamiętanych słów
określonej szerokości, magistrala adresowa
 - organizacja - dopasowanie do magistrali danych
 - czas dostępu - ile czasu trzeba by dane otrzymać
 - wiele innych w katalogach!

Klasyfikacja (1)

- **ROM**

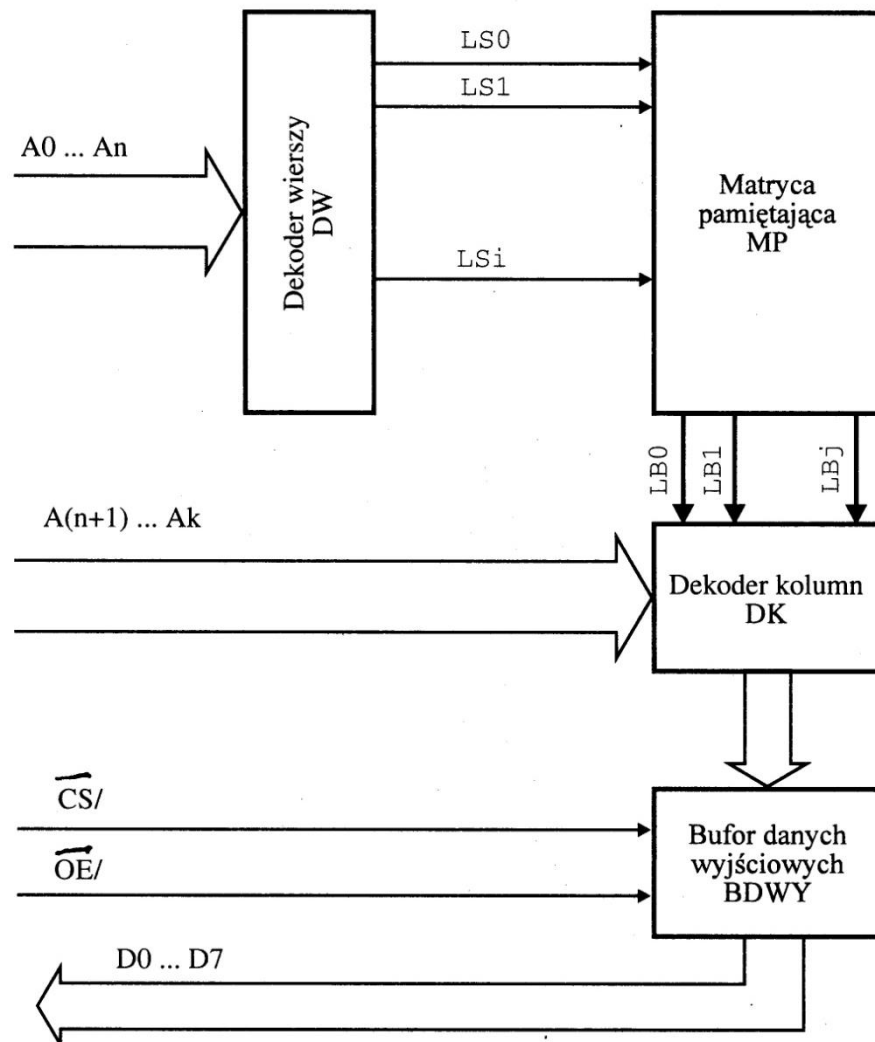
- Read Only Memory - za chwilę się osłabi
- PROM: Programmable ROM
- EPROM: Erasable Programmable ROM
- EEPROM: Electrically Erasable Programmable ROM
- EAPROM: Electrically Alterable PROM

- **RAM**

- Random Access Memory - podział też będzie:
- DRAM - Dynamic RAM
- SRAM - Static RAM

ROM - cechy

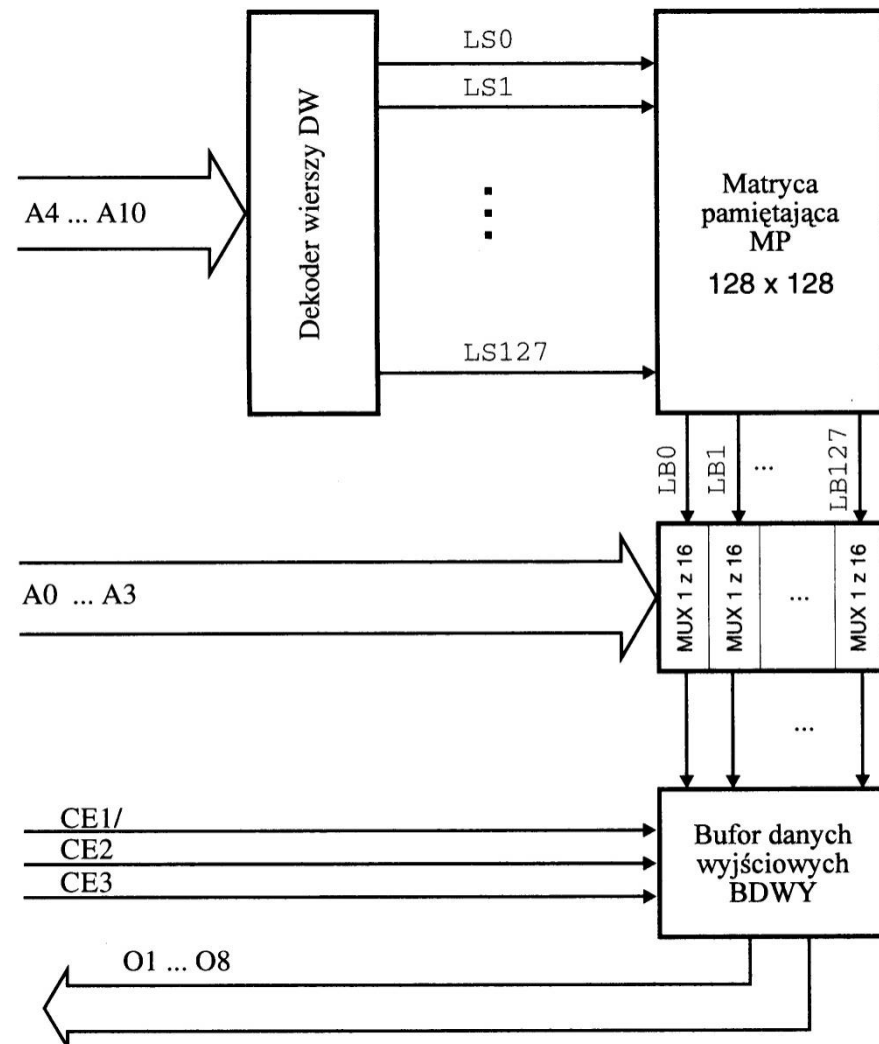
- różne typy organizacji
- szybkie
- różne pojemności
- „wсегда gotowa!”
- nieulotna
- fonty drukarek
- BIOS-y (kiedyś)
- technologia MOS





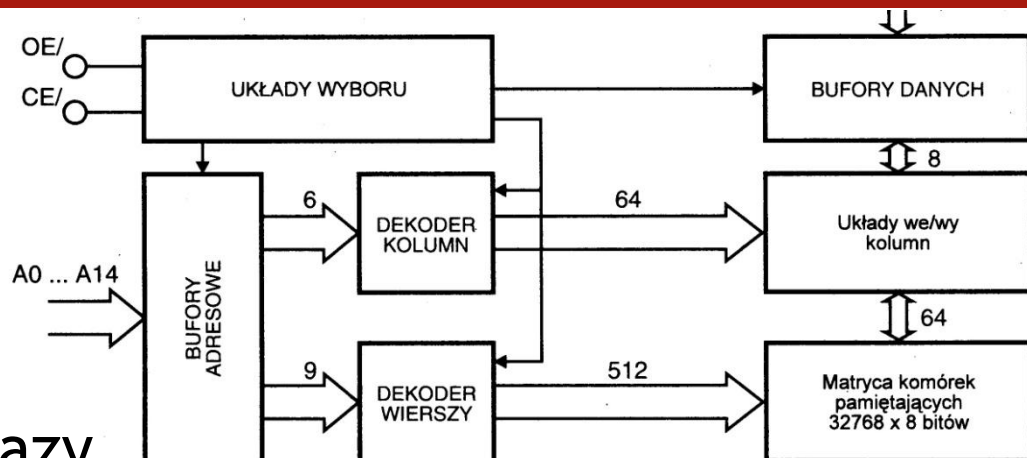
PROM - cechy

- różne typy organizacji
- bardzo szybkie
- różne pojemności - małe
- „wсегда gotowa!”
- raz programowalna
- programowanie off-line
- kodery, dekodery
- translatory
- szyfrowanie
- technologia TTL



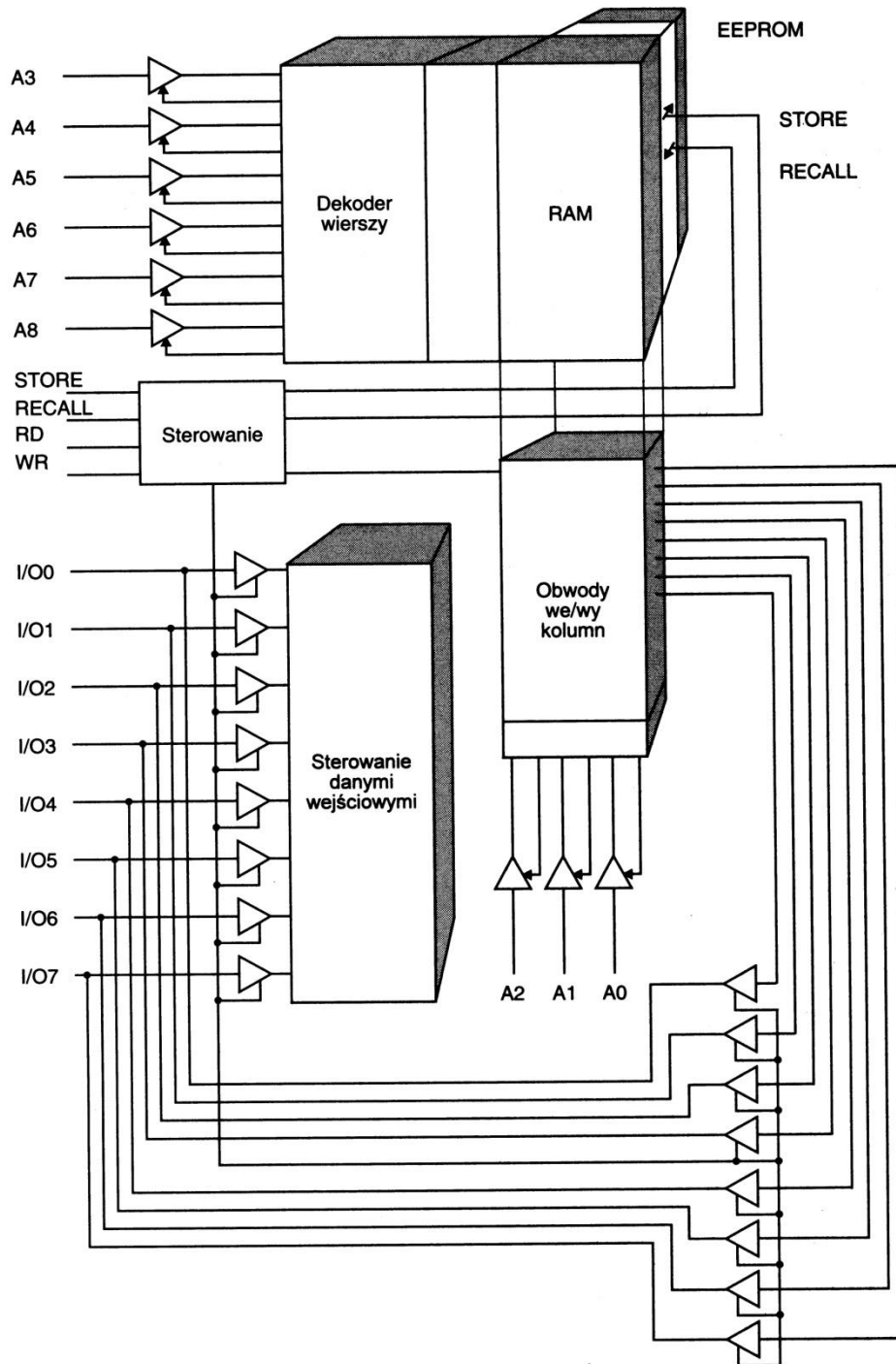
EPROM - cechy

- różne typy organizacji
- wolne
- duże pojemności
- „wсегда gotowa!”
- programowalna wiele razy
- tranzystory z pływającą bramką
- programowanie off-line - ultrafiolet
- zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne
- gdzie dane się zmieniają



EEPROM - cechy

- różne typy organizacji
- wolne
- duże pojemności
- „wсегда gotowa!”
- programowalna wiele razy
- programowanie on-line
- kasowanie i programowanie elektryczne
- gdzie dane się zmieniają
- kasowanie blokowe



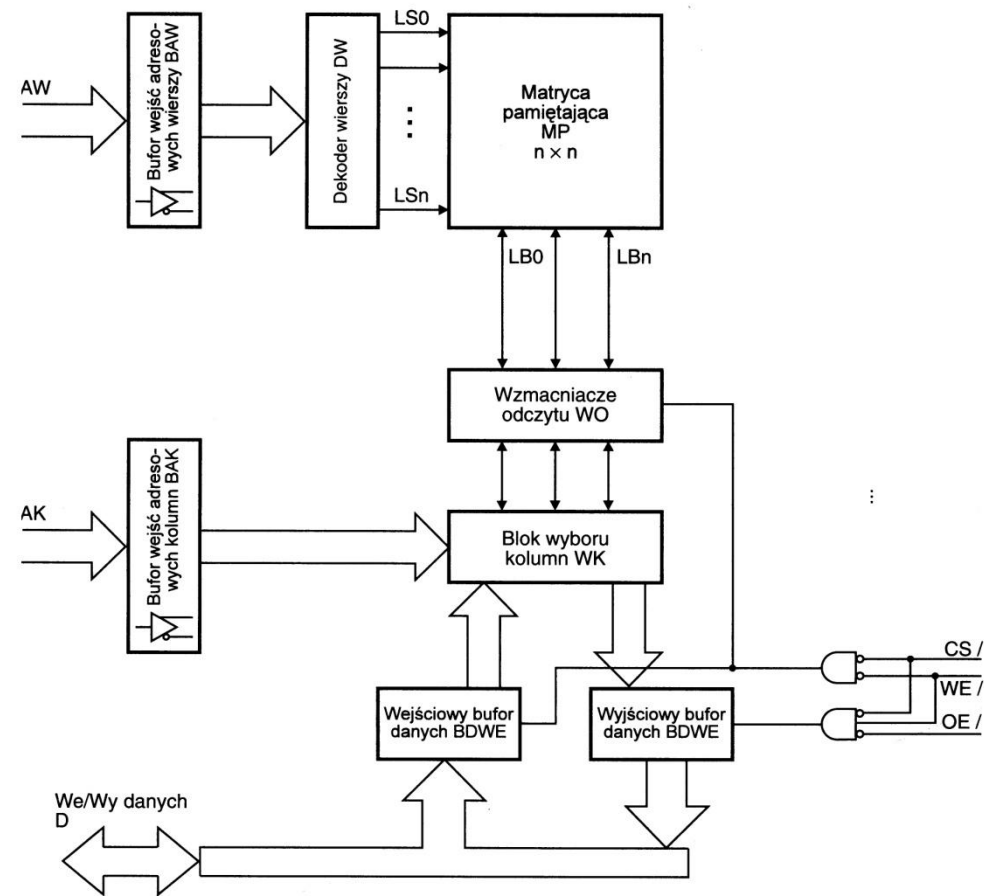
EAPROM - cechy

- różne typy organizacji
- wolne
- duże pojemności
- „wсегда gotowa!”
- programowalna wiele razy
- programowanie on-line
- kasowanie i programowanie elektryczne
- gdzie dane się zmieniają
- kasowanie wybiórcze



SRAM - cechy

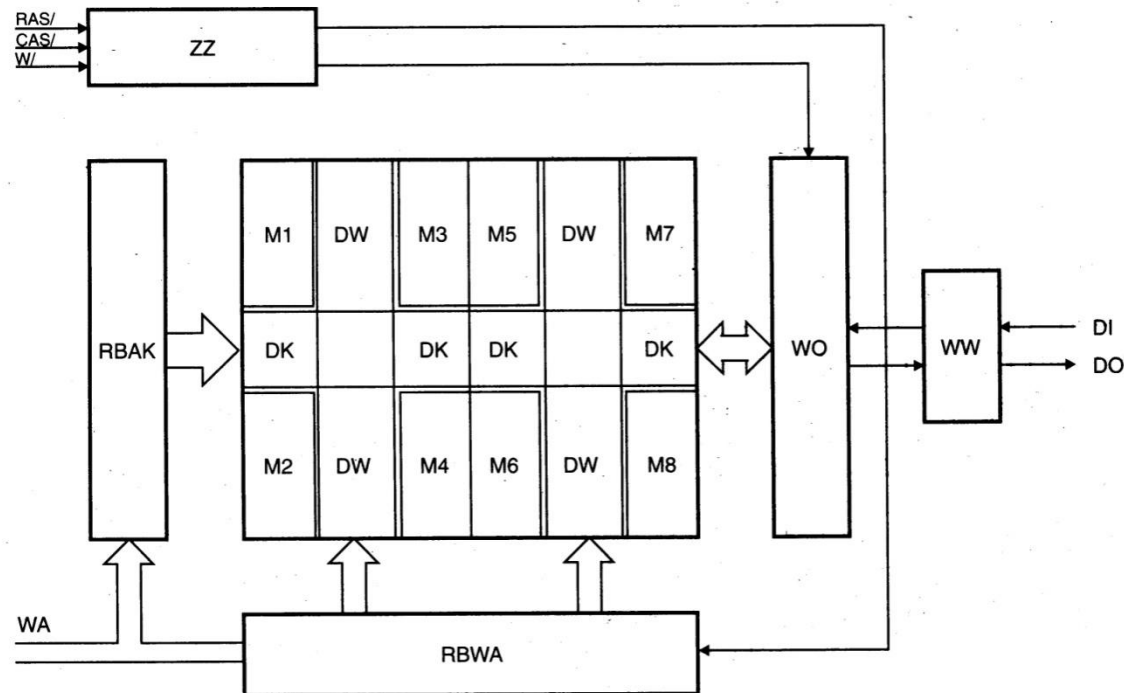
- różne typy organizacji
- szybkie
- pojemności różne
- przerzutnik bistabilny!
- jest prąd = pamiętamy
- brak prądu = brak pamiętania
- nie trzeba odświeżać!
- pamięć półprzewodnikowa
- małe systemy - zamknięte





DRAM - cechy

- różne typy organizacji
- szybkie
- pojemności różne
- kondensator!
- jest prąd = pamiętamy
- brak prądu = brak pamiętania
- trzeba odświeżać!
- pamięć półprzewodnikowa
- duże systemy - otwarte





Cechy rodzin pamięci - podsumowanie

Rodzaj pamięci	Zalety	Wady
ROM	niska cena przy dużej liczbie egzemplarzy, duże pojemności, zachowuje informacje po odłączeniu zasilania, mały pobór mocy, proste układy aplikacyjne	brak możliwości modyfikacji zawartości, wysoki koszt opracowania pamięci o nowej zawartości informacji
PROM	łatwość wprowadzania informacji przez użytkownika, duża szybkość, zachowuje informacje po odłączeniu zasilania, proste układy aplikacyjne	bardzo ograniczone możliwości modyfikacji wprowadzonej informacji, duży pobór mocy, raczej małe pojemności, wysoka cena
EPROM	łatwość wielokrotnego wprowadzania informacji, możliwość kasowania informacji, mały pobór mocy, umiarkowana cena, zachowuje informacje po odłączeniu zasilania, duże pojemności, proste układy aplikacyjne	możliwość przypadkowego kasowania światłem rozproszonym, konieczność kasowania i wprowadzania informacji za pomocą specjalnych urządzeń, ograniczona liczba kasowań
EEPROM	możliwość wprowadzania i modyfikacji informacji w układzie aplikacyjnym, mały pobór mocy, zachowuje informacje po odłączeniu zasilania	wysoka cena, dość długi czas zapisu informacji, ograniczona liczba zmian informacji, średnie pojemności
SRAM	bardzo łatwe i szybkie zapisywanie informacji, duże szybkości, proste układy aplikacyjne, dość duże pojemności	dla zachowania informacji wymaga ciągłego zasilania, raczej wysoka cena
DRAM	bardzo łatwe i szybkie zapisywanie informacji, niskie ceny, duże pojemności	dla zachowania informacji wymaga ciągłego zasilania i okresowego odświeżania, skomplikowane układy aplikacyjne