

# 33

## Rodzaje pamięci wewnętrznej

### ZAGADNIENIA

- Definicja i zastosowanie pamięci wewnętrznej
- Rodzaje pamięci wewnętrznej

Do pamięci wewnętrznej zalicza się:

- pamięć podręczną – cache. Jest to rodzaj pamięci statycznej SRAM. Wykorzystuje się do kolejgowania i tymczasowego przechowywania danych;
- pamięć stałą – ROM, tylko do odczytu. Przechowuje się w niej informacje niezbędne do uruchomienia systemu operacyjnego;
- pamięć operacyjną – RAM (rodzaj dynamicznej pamięci – DRAM). Dane mogą być z niej odczytywane i do niej zapisywane. Przechowuje się w niej programy, dane niezbędne do prowadzenia obliczeń i wyniki tych obliczeń.

### Pamięć RAM

Pamięć RAM (ang. *Random Access Memory*) to pamięć o dostępie swobodnym. Oznacza to, że dostęp do każdej komórki pamięci RAM jest możliwy w dowolnym momencie. Pamięć jest ulotna – po wyłączeniu komputera (lub awaryjnym zaniku napięcia zasilania) zawarte w niej informacje są tracone. Dlatego wyniki pracy programów powinny być zapisywane w pamięci zewnętrznej, np. na dysku twardym.

### Rodzaje pamięci RAM

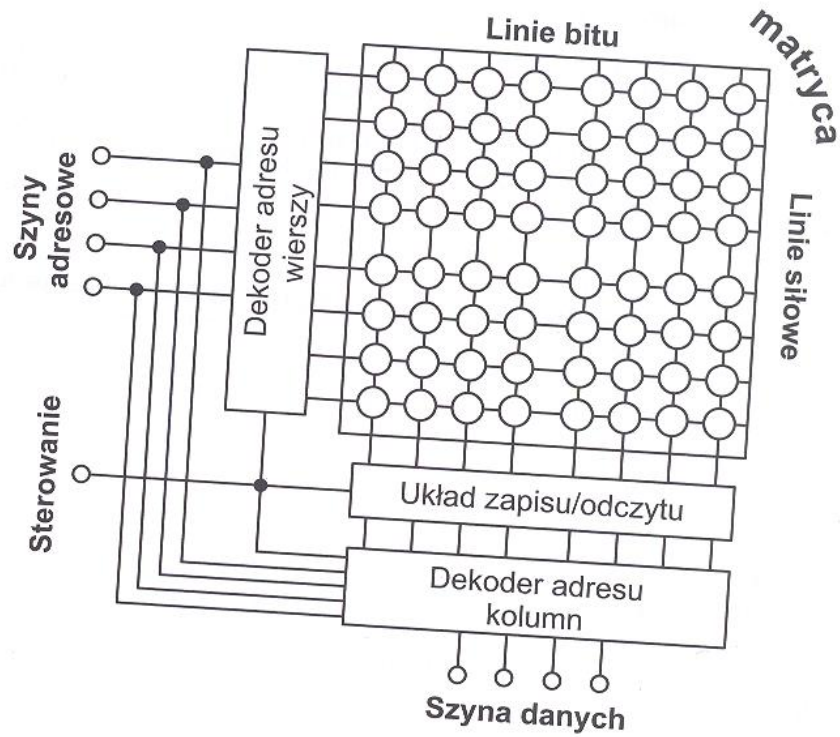
Zależnie od budowy, zasady działania i technologii produkcji wyróżnia się pamięci dynamiczne (DRAM) i statyczne (SRAM).

**Pamięć DRAM** (ang. *Dynamic Random Access Memory* – dynamiczna pamięć RAM) wymaga odświeżania zapisanych informacji. Powoduje to zmniejszenie szybkości działania pamięci. Ze względu na prostą konstrukcję (jedna komórka pamięci zajmuje małą powierzchnię) osiąga ona dość dużą pojemność. Pamięć DRAM stosuje się jako pamięć operacyjną.

Pojedyncza komórka pamięci składa się z kondensatora i tranzystora sterującego procesem kondensacji. Kondensator naładowany przechowuje bitową jedynkę, rozładowany to binarne zero. Ma budowę matrycową, czyli aby odwołać się do konkretnej komórki, należy podać adres wiersza i komórki.

**Pamięć SRAM** (ang. *Static Random Access Memory* – statyczna pamięć RAM) to taka, w której informacje raz zapisane nie muszą być odświeżane. Jest przez to szybsza od pamięci dynamicznej. Dlatego często stosuje się ją jako pamięć podręczną w procesorach (m.in. jako pamięć podręczną L1, L2 lub L3), dyskach i innych urządzeniach. Pojemność tej pamięci jest zazwyczaj nieduża ze względu na skomplikowaną technologię i wysokie koszty produkcji. Pamięć SRAM jest mniej więcej siedem razy szybsza niż DRAM.

Statyczna pamięć jest zbudowana na bazie przerzutników i tranzystorów. Jedna komórka pamięci to jeden przerzutnik RS (Set i Reset) i dwa tranzystory sterujące.

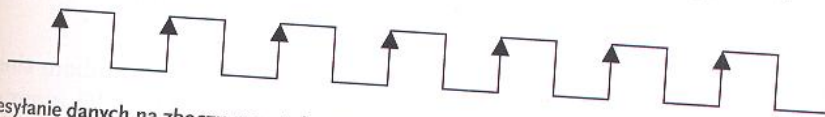


Rys. 33.1. Budowa pamięci DRAM

Przełomowymi typami pamięci stały się pamięć DDR (ang. *Double Data Rate*) i kolejne jej wersje: DDR2, DDR3, DDR4. Jest to modyfikacja dotychczas stosowanej pamięci SDRAM (ang. *Synchronous DRAM* – synchroniczna DRAM). W pamięci typu DDR SDRAM uzyskano min. dwa razy większą przepustowość niż w przypadku konwencjonalnej SDRAM typu PC-66, PC-100 i PC-133. Moduły zasilane niższym napięciem, dzięki czemu uzyskano znaczne ograniczenie poboru mocy.

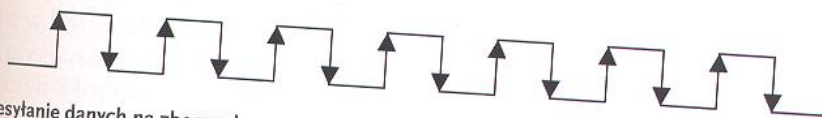
### Częstotliwość rzeczywista a częstotliwość efektywna

W przypadku pamięci SDRAM mamy do czynienia z częstotliwością rzeczywistą, ponieważ dane są przesyłane jedynie przy zboczu narastającym. Pokazano to na rys. 33.2.



Rys. 33.2. Przesyłanie danych na zboczu narastającym w przypadku pamięci SDRAM

Natomiast w przypadku pamięci DDR dane są przesyłane na dwóch zboczach – narastającym i opadającym (rys. 33.3).



Rys. 33.3. Przesyłanie danych na zboczach narastającym i opadającym w przypadku pamięci DDR

## RODZAJE PAMIĘCI KOMPUTEROWEJ

### Parametry pamięci RAM

Rozróżnia się następujące parametry pamięci RAM:

- typ pamięci, np. DDR3;
- pojemność, np. 4 GB;
- pojemność maksymalna w kości, np. 8 GB;
- szyna danych: 64 bit dla wszystkich pamięci RAM;
- szybkość mierzona czasem dostępu, czasem cyklu odczytu / zapisu, szybkością transmisji w szczególności:
  - częstotliwość, np. 800 MHz;
  - częstotliwość efektywna – czyli podwojona częstotliwość pracy pamięci, np. 1600 MHz;
  - przepustowość – określająca ilość danych przesyłanych do pamięci w jednostce czasu:  
 $1600 \text{ Mhz} \times 8 \text{ B (64 bity)} = 12\,800 \text{ MB/s}$ ;
  - CL (ang. CAS Latency) – czas oczekiwania (tzw. opóźnienie);
- pobór mocy;
- napięcie zasilające.



### SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Wymień rodzaje pamięci RAM.
2. Podaj parametry pamięci RAM.
3. Jak należy rozpoznawać moduły pamięci?
4. Wymień rodzaje pamięci operacyjnych.