

Pamięci operacyjne RAM

- Rodzaje pamięci operacyjnych
- Rozpoznawanie pamięci operacyjnych
- Parametry pamięci operacyjnych

Rodzaje pamięci operacyjnych RAM

- DDR
- DDR2
- DDR3
- DDR4

Pamięć operacyjna DDR – podstawowe parametry

- 184 styki.
- 64-bitowa szyna danych.
- Pojemności: 64, 128, 256, 512, 1024 MB.
- Częstotliwość: 133, 166, 200 MHz.
- Częstotliwość efektywna: 266, 333, 400 MHz.
- Zasilanie 2,5 V.
- Przepustowość: 2133, 2700, 3200 MB/s.
- Oznaczenia: DDR-266 (PC-2100), DDR-333 (PC-2700), DDR-400 (PC-3200).

Przepustowość pamięci to zdolność do przesyłania określonej ilości danych w jednostce czasu (czyli szybkość przesyłania danych w komputerze). Można ją obliczyć jako iloczyn szerokości szyny danych, wyrażonej w bajtach (B), oraz częstotliwości efektywnej modułu pamięci RAM.

PRZYKŁAD 41.1

Dla pamięci DDR-400:

$$\text{Przepustowość} = 400 \text{ MHz} \cdot 64 \text{ b} = 400 \text{ MHz} \cdot 8 \text{ B} = 3200 \text{ MHz} \cdot \text{B} = 3200 \text{ MB/s}$$

Oznaczenia modułów pamięci mogą być następujące:

DDR-333 (PC-2700)

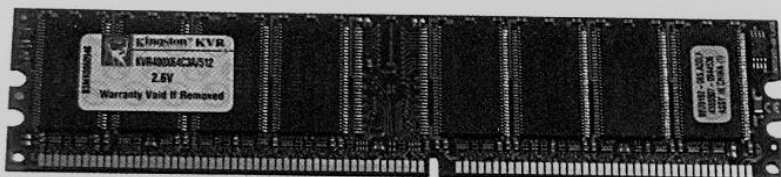
W oznaczeniu DDR-333 liczba 333 to częstotliwość efektywna pamięci, wyrażona w MHz. Natomiast w oznaczeniu PC-2700 liczba 2700 to przepustowość, wyrażona w MB/s.

Pamięci operacyjne RAM

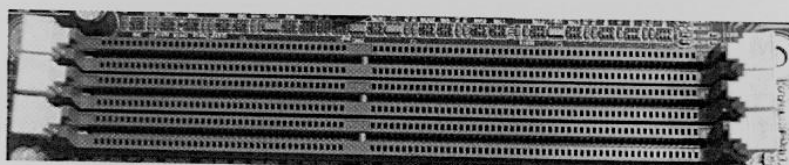
PRZYKŁAD 41.2

Jeśli moduł pamięci oznaczony jest jako PC-2700, wartość 2700 jest przepustowością, wyrażoną w MB/s. Aby obliczyć częstotliwość efektywną modułu, należy podzielić wartość przepustowości (tu liczbę 2700) przez liczbę bajtów określającą szynę danych (64 bity, czyli 8 bajtów). Zatem:

$$2700 / 8 = 333$$



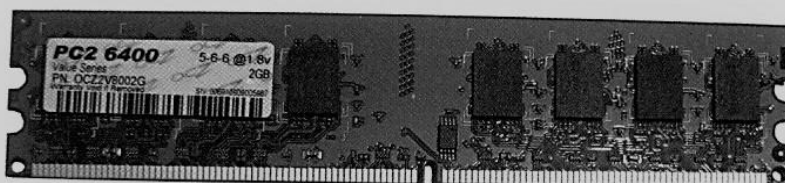
Rys. 41.1. Moduł (184-stykowy) pamięci operacyjnej DDR



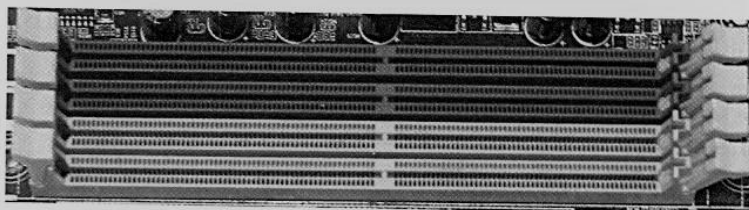
Rys. 41.2. Gniazda pamięci operacyjnej DDR

Pamięć operacyjna DDR2 – podstawowe parametry:

- 240 styków.
- 64-bitowa szyna danych.
- Pojemności: 256, 512, 1024, 2048 MB.
- Częstotliwość rzeczywista: 266, 333, 400, 533 MHz.
- Częstotliwość efektywna: 533, 667, 800, 1066 MHz.
- Zasilanie 1,8 V.
- Przepustowość: 4200, 5300, 6400, 8500 MB/s.
- Oznaczenia: DDR2-533 (PC-4200), DDR2-667 (PC-5300), DDR2-800 (PC-6400), DDR2-1066 (PC-8500).



Rys. 41.3. Moduł (240-stykowy) pamięci operacyjnej DDR2



Rys. 41.4. Gniazda pamięci operacyjnej DDR2

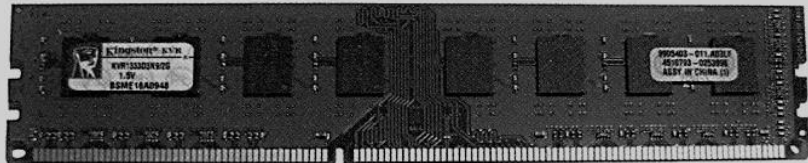
Pamięć operacyjna DDR3 – podstawowe parametry:

- 240 styków.
- 64-bitowa szyna danych.
- Pojemności: 1, 2, 4, 8 GB.

Pamięci operacyjne RAM

- Częstotliwość rzeczywista: 533, 667, 800, 933, 1000, 1066, 1200 MHz.
- Częstotliwość efektywna: 1066, 1333, 1600, 1866, 2000, 2133, 2400 MHz.
- Zasilanie 1,5 V (występują również niskonapięciowe moduły DDR3L zasilane napięciem 1,35 V).
- Przepustowość: 8500, 10600, 12800, 15000, 16000, 17000, 19200.
- Oznaczenia: DDR3-1066 (PC-8500), DDR3-1333 (PC-10600); DDR3-1600 (PC-12800), DDR3-1866 (PC-15000), DDR3-2000 (PC-16000), DDR3-2133 (PC-17000), DDR3-2400 (PC-19200).

Rys. 41.5. Moduł (240-stykowy) pamięci operacyjnej DDR3



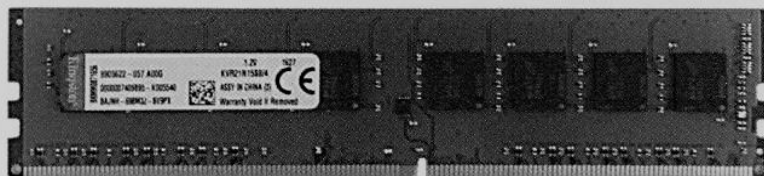
Rys. 41.6. Gniazda pamięci operacyjnej DDR3



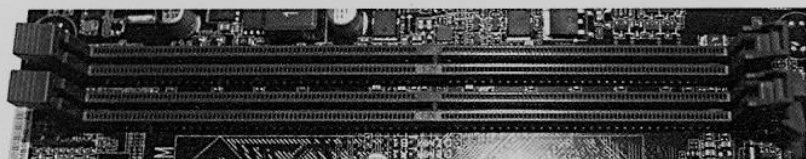
Pamięć operacyjna DDR4 – podstawowe parametry:

- 284 styki.
- 64-bitowa szyna danych.
- Pojemności: 4, 8, 16 GB.
- Rzeczywista częstotliwość : 266, 400, 333, 350, 375, 400, 415 MHz
- Częstotliwość magistrali: 1066, 1200, 1333, 1400, 1500, 1600, 1666 MHz.
- Częstotliwość efektywna: 2133, 2400, 2666, 2800, 3000, 3200, 3333, MHz.
- Zasilanie 1,2 V.
- Przepustowość: 17000, 19200, 21300, 22400, 24000, 25600, 26700.
- Oznaczenia: DDR4-2133 (PC-17000), DDR3-2400 (PC-19200); DDR4-2666 (PC-21300), DDR4-2800 (PC-22400), DDR4-3000 (PC-24000, DDR4-3200 (PC-25600), DDR4-3333 (PC-26700).

Rys. 41.7. Moduł pamięci operacyjnej DDR4



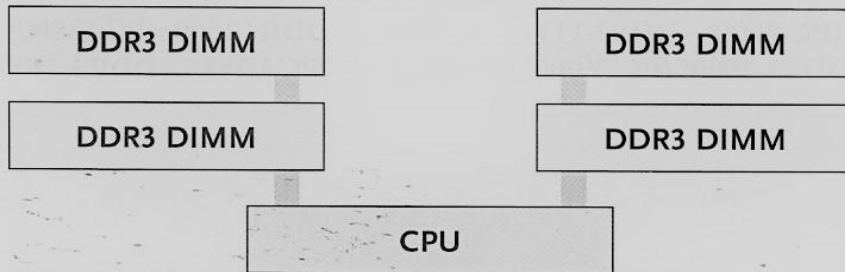
Rys. 41.8. Gniazda pamięci operacyjnej DDR4



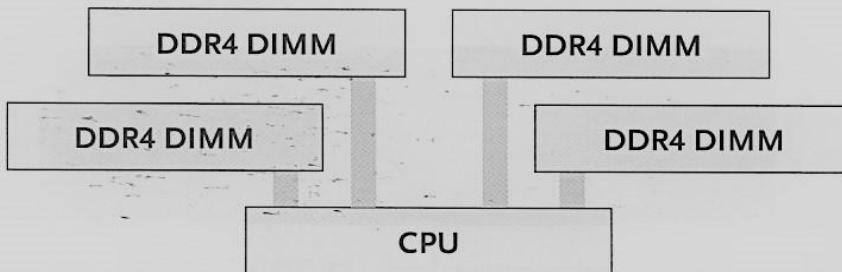
Warto zwrócić uwagę, że pamięci DDR4 (rys. 41.7) mają zakrzywioną krawędź, dzięki czemu można je łatwiej umieszczać w gniazdach, co zmniejsza ryzyko ich uszkodzenia.

Pamięci operacyjne RAM

Na rysunkach poniżej pokazano, dlaczego częstotliwość taktowania pamięci DDR4 (szybka *point to point*) jest tak niska w porównaniu z DDR3 (multi drop BUS). Magistrala P2P (*point to point*) DDR4 jest poczwórna, przez co częstotliwość magistrali pamięci jest czterokrotnie większa.

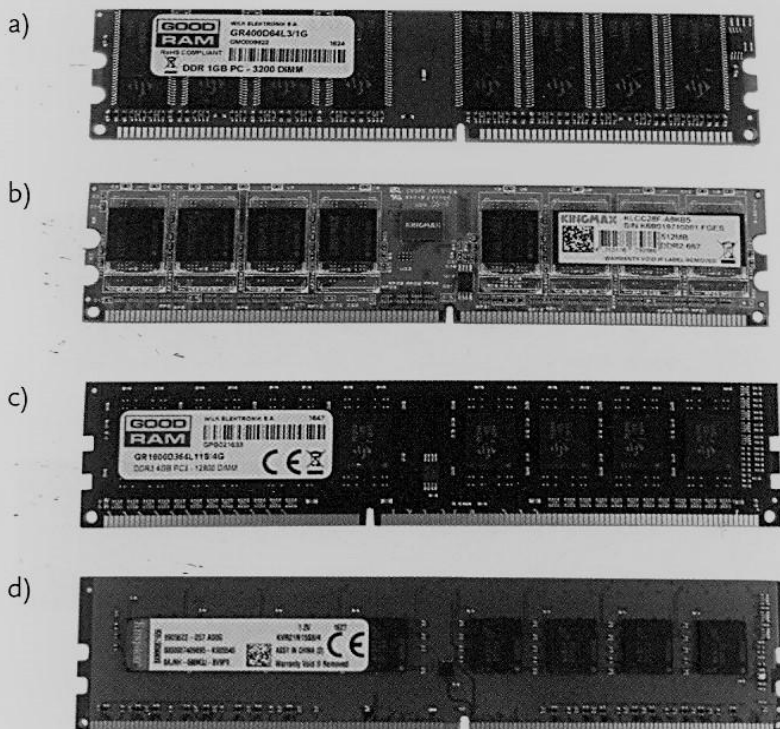


Rys. 41.9. Schemat logiczny połączenia procesora z modułami pamięci DDR3



Rys. 41.10. Schemat logiczny połączenia procesora z modułami pamięci DDR4

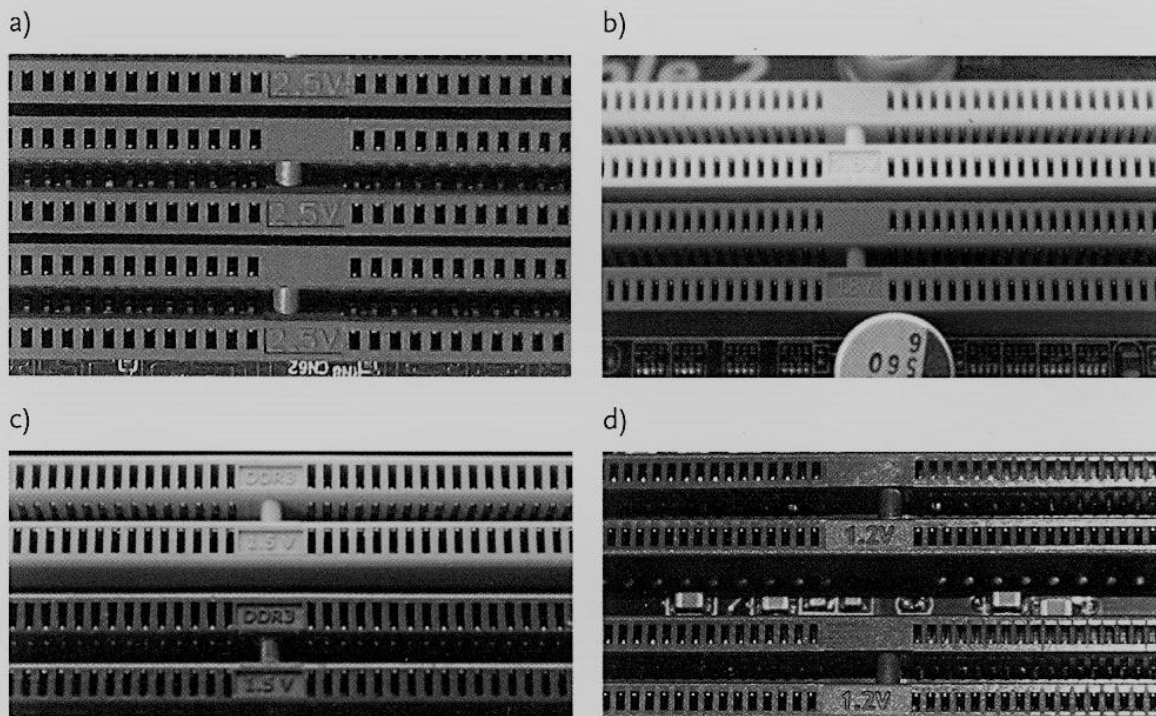
Na rysunku poniżej przedstawiono porównanie pamięci od DDR do DDR4. Warto zauważyć, że są one jednakowej długości, dlatego pamięci DDR najprościej rozpoznawać po oznaczeniach i częstotliwości. Różnica w budowie to przede wszystkim wcięcie, które w każdej z pamięci jest w innym miejscu. Konstrukcja taka uniemożliwia zamontowanie nieodpowiedniej pamięci w gnieździe. Od góry DDR, DDR2, DDR3, DDR4



Rys. 41.11. Moduły pamięci: a) DDR, b) DDR2, c) DDR3, d) DDR4

Pamięci operacyjne RAM

Rozpoznawanie gniazd pamięci DDR na płycie głównej byłoby trudne, gdyby nie to, że na przecięciach zawsze jest podane napięcie pamięci, jakie należy tam montować. Wystarczy zapamiętać, że dla pamięci DDR to 2,5 V, dla DDR2 – 1,8 V, dla DDR3 – 1,5 V, a dla DDR4 – 1,2 V. Wtedy włożenie pamięci do gniazd nie będzie stanowić problemu.



Rys. 41.12. Napięcie pamięci na przecięciu gniazda: a) DDR (2,5 V), b) DDR2 (1,8 V), c) DDR3 (1,5 V), d) DDR4 (1,2 V)

WYKONAJ PONIŻSZE POLECENIA:

1. Porównaj parametry modułów pamięci operacyjnej i uzupełnij w zeszycie poniższą tabelę.

	DDR	DDR2	DDR3	DDR4
Liczba styków				
Szerokość szyny danych				
Pojemność				
Częstotliwość – zakres				
Częstotliwość efektywna – zakres				
Zasilanie				
Przepustowość – zakres				
Oznaczenia				
Napięcie				

2. Wykorzystaj dostępne płyty główne i naucz się rozpoznawać gniazda pamięci. Które moduły pamięci pasują do gniazd na płycie głównej? **(TEORETYCZNIE)**

Pamięci operacyjne RAM

- Użyj dostępnych pamięci, zamontuj je w odpowiednich gniazdach. **(TEORETYCZNIE)**
- Przyporządkuj podane oznaczenia pamięci do rodzaju modułu i określ ich częstotliwość rzeczywistą i efektywną oraz przepustowość. Uzupełnij poniższą tabelę po przepisaniu jej do zeszytu przedmiotowego.

	Rodzaj modułu	Oznaczenia	Częstotliwość rzeczywista	Częstotliwość efektywna	Przepustowość	Max pojemność w 1 kości
PC-4200						
DR3-1066						
PC-2100						
PC-25600						
PC-10600						
DDR2-800						
DDR3-2133						
DDR4-2666						
PC3200						
DDR2-667						

- Skorzystaj z programu diagnostycznego, np. **Everest**, i sprawdź wszystkie parametry pamięci operacyjnej dostępnego komputera. Wykonaj testy. Następnie porównaj wydajność z innymi testowanymi pamięciami. **(TEORETYCZNIE)**

ODPOWIEDZ NA PONIŻSZE PYTANIA W ZESZYCIE PRZEDMIOTOWYM:

- Jakie znasz rodzaje pamięci operacyjnych?
- Jak odróżnić pamięć SDRAM od DDR?
- Z jaką częstotliwością pracują pamięci DDR2?
- Jak rozpoznać pamięć po gnieździe na płycie głównej?
- Na czym polega częstotliwość efektywna pamięci?
- Jak określana jest przepustowość pamięci?

7. Wykonaj powtórzeniową prezentację multimedialną poświęconą pamięci operacyjnej RAM. Proszę zamieścić w niej najważniejsze według Ciebie informacje oraz stosowną do tego grafikę (zdjęcia). Minimum 8-10 slajdów.

UWAGA!

Polecenia z dopiskiem **(TEORETYCZNIE)** możesz wykonać elektronicznie w postaci graficznej notatki w Wordzie ze stosownymi opisami. Np. wyszukać zdjęcia 5 płyt głównych bez wpiętego RAM - u i przyporządkować im odpowiednie pamięci RAM.

Pamięci operacyjne RAM
