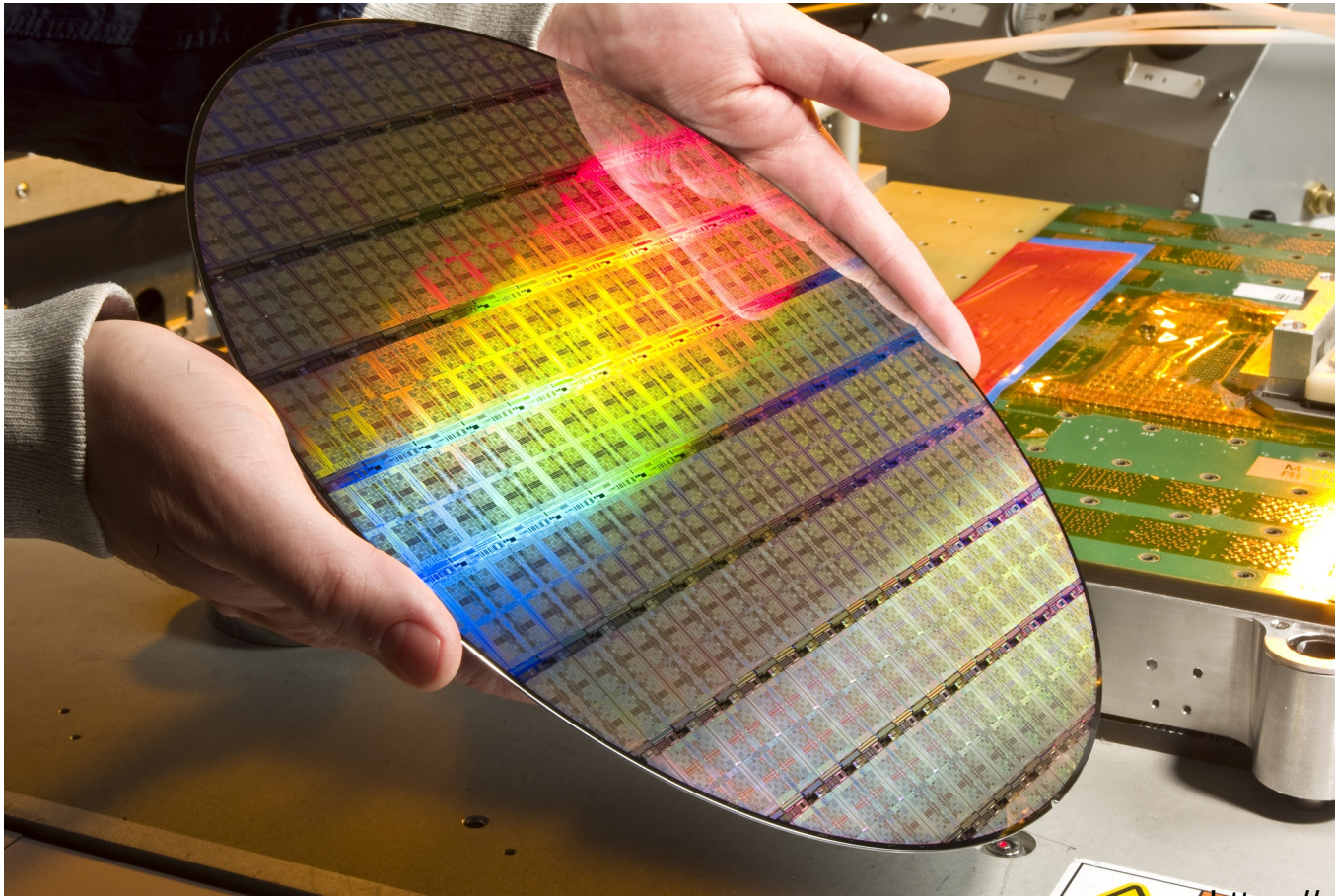


- William Stallings: *Organizacja i architektura systemu komputerowego*
- John Hennessy, David Patterson: *Computer architecture. A Quantitative Approach*
- Janusz Biernat: *Architektura komputerów*
- Janusz Biernat: *Arytmetyka komputerów*

Wafel krzemowy



Mikroukład (MCM)

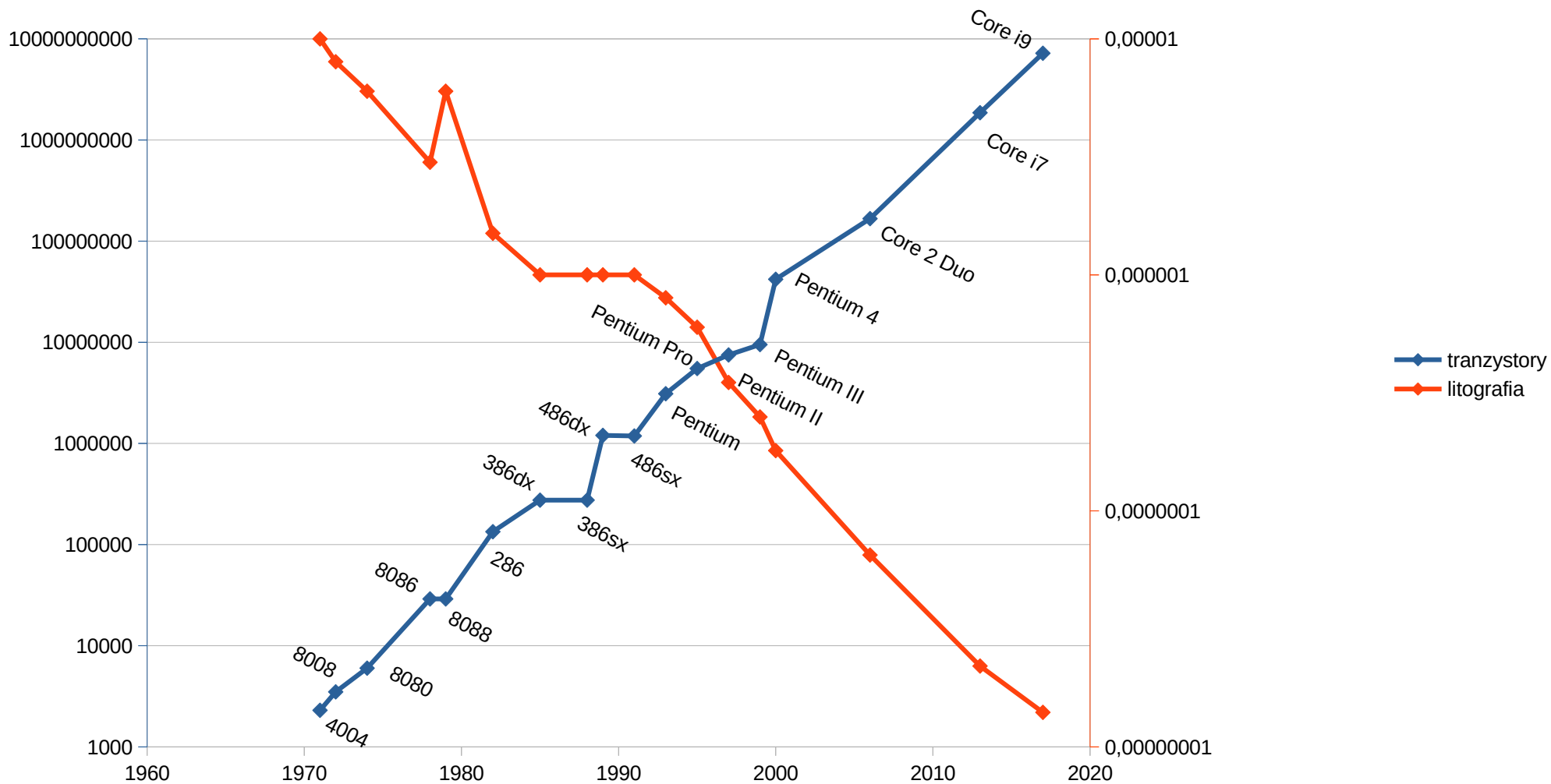


Wzrost wydajności

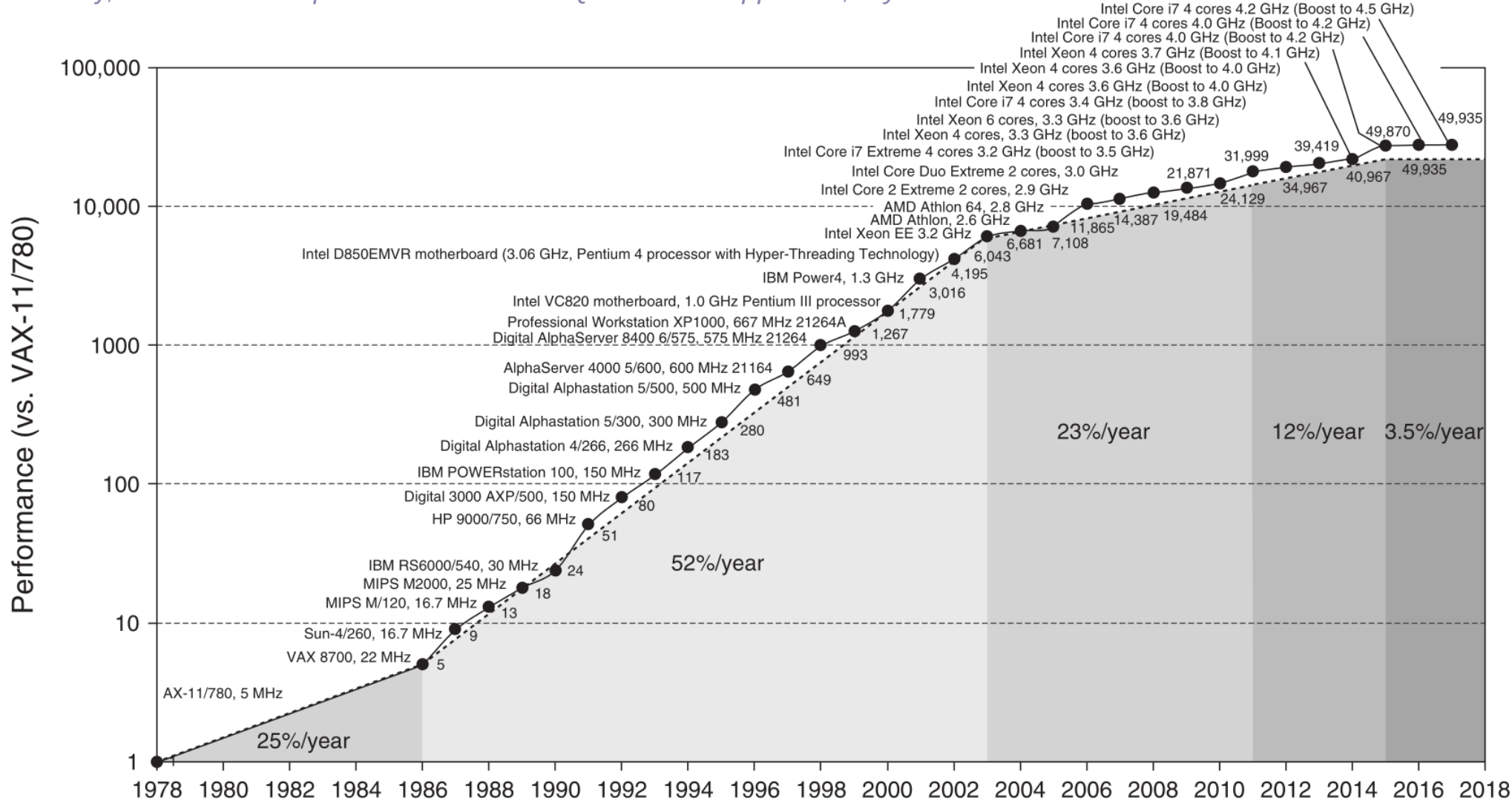
- 1) Szeroka dostępność do dobrej technologii
- 2) Pojawienie się nowych klas komputerów
- 3) Dominacja mikroprocesorów
- 4) Gwałtowny rozwój oprogramowania

Czynniki sprzyjające

- Skalowanie Denarda (1974–2004)
 - stała gęstość mocy na danym obszarze krzemu
- Prawo Moore'a (1965–)
 - coroczne podwajanie liczby tranzystorów



Na podstawie: W. Stallings *Organizacja i architektura systemu komputerowego*



Technologia to nie wszystko

- Specjalizacja
- Równoległość:
 - instrukcji
 - danych
 - wątków
 - żądań

Konkrety (1)

- Komputery „wbudowane”
 - zużycie energii
 - koszt jednostkowy
- Osobiste komputery mobilne
 - energoszczędność
 - pamięć flash (oszczędnie)
 - konkretna wydajność (multimedia)

Konkrety (2)

- Komputery osobiste
 - niezawodność
 - wydajność (wielokierunkowa) vs. koszt
- Serwery
 - niezawodność
 - możliwość rozbudowy
 - wydajność wieloprzetwarzania (transakcje/min.)

Wykorzystanie równoległości

- r. instrukcji: potokowość, spekulatywne wykon.
- r. danych: arch. wektorowe, GPU, MMX
- r. wątków: wielowątkowość
- r. żądań: luźno związane operacje

Obszar zastosowań

- Mobilne
 - czas rzeczywisty, multimedia, wydajność energ.
- Desktop
 - OK do wszystkiego, multimedia
- Serwer
 - bazy danych, transakcje, niezawodność, skalowalność
- Klastry
 - przepływność dla niezależnych zadań, pamięć z ECC, energia
- IoT
 - specjalne zastosowania, łączność, wydajność energetyczna

Kompatybilność programowa

- Na poziomie programu
 - duża elastyczność
 - specjalna ścieżka tworzenia kodu
- Na poziomie mikro kodu
 - mniejsza elastyczność
 - przenaszalność

Wymagania systemu operacyjnego

- Rozmiar adresowalnej pamięci
- Zarządzanie pamięcią
 - stronicowanie, segmentacja
- Ochrona
 - wirtualizacja, kernel mode, secure boot

Standardyzacja

- Zmienny przecinek
 - IEEE-754, specjalna arytmetyka, DSP
- WE/WY
 - PCIe, USB, SATA, UART, I2C
- System operacyjny
- Sieć
 - ethernet, wifi, IEEE-812.15
- Języki programowania