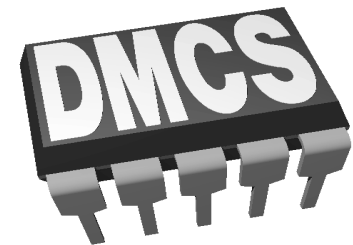


# Co to jest mikroelektronika

**MIKROELEKTRONIKA** [gr.], dział elektroniki zajmujący się działaniem, konstrukcją i technologią układów → scalonych.

# Co to jest układ scalony

**SCALONY UKŁAD**, miniaturowy układ elektroniczny (mikroukład), w którym część lub wszystkie elementy wraz z ich połączeniami są wytworzone w jednym cyklu technologicznym wewnątrz lub na powierzchni wspólnego podłoża.



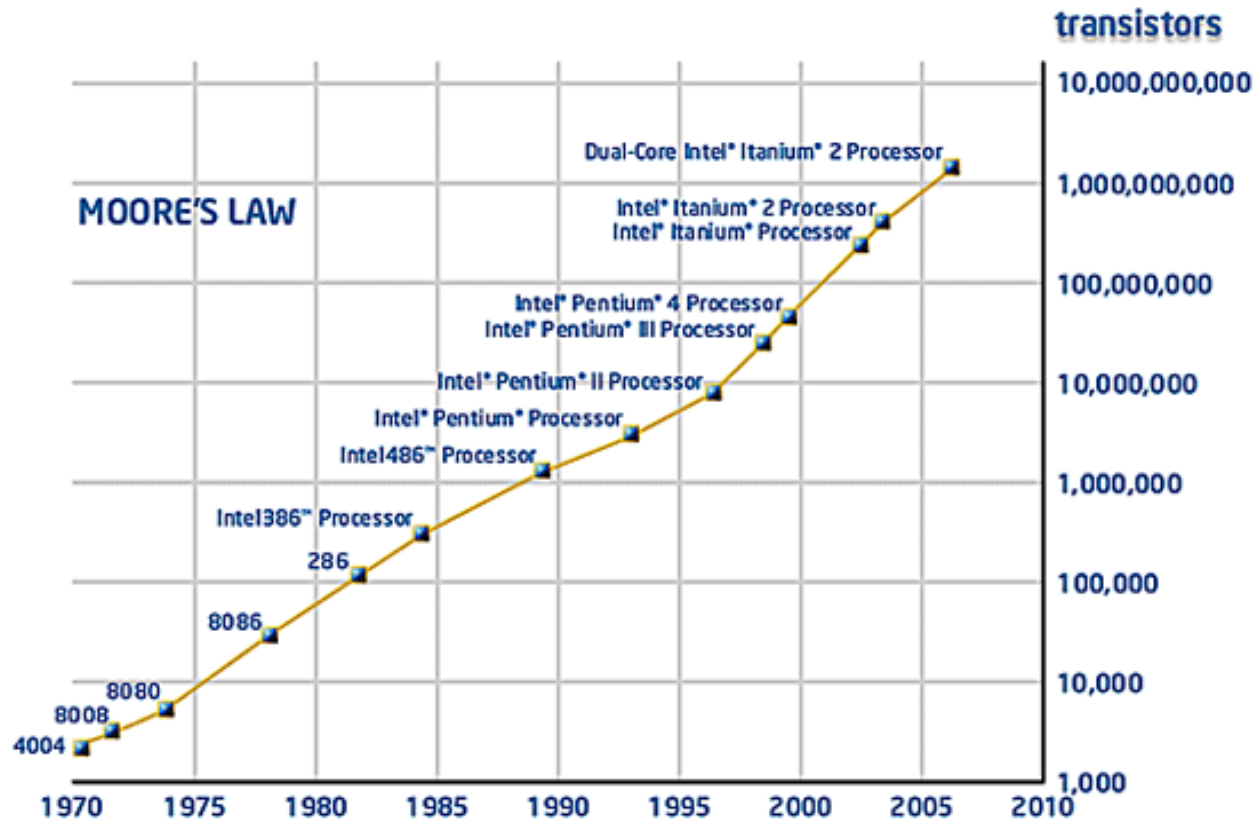
# Typy układów scalonych

- ◆ Hybrydowe
  - ◆ Grubowarstwowe
  - ◆ Cienkowarstwowe
- ◆ Monolityczne

# Zalety układów scalonych

- ◆ niski koszt
- ◆ małe rozmiary
- ◆ wysoka jakość i niezawodność
- ◆ elementy mają jednakowe charakterystyki temperaturowe

# Liczba tranzystorów w kolejnych procesorach



Prawo Moore'a (1965) – liczba tranzystorów w układzie scalonym podwaja się co 18 miesięcy

<http://www.intel.com/technology/mooreslaw/index.htm>

# Układy monolityczne

- ◆ Standardowe
- ◆ ASIC - specjalizowane

## **Application Specific Integrated Circuits**

Układy zaprojektowane i wytworzone zgodnie ze specyfikacją klienta

- ◆ ASSP

## **Application Specific Standard Product**

Układy wykonywane w technologii ASIC lecz dla wielu klientów

# Zalety standardowych US

- ◆ Niski koszt
- ◆ Dostępność “z półki”
- ◆ Sprawdzona niezawodność
- ◆ Wielu różnych dostawców (zwykle)

# Wady standardowych US

- ◆ Nie zoptymalizowane dla konkretnego systemu
- ◆ Trudno stworzyć produkt różny od konkurencyjnych
- ◆ Duże zużycie powierzchni



# Klasyfikacja ASIC:

- ◆ **I. Semicustom IC** – Monolityczne układy scalone wytworzone na zamówienie klienta, różniące się od standardowych 1 lub 2 maskami i tylko jemu sprzedawane
  
- ◆ **II. Custom IC** - Monolityczne układy scalone wytworzone na zamówienie klienta, w których wszystkie maski są indywidualnie zaprojektowane, i tylko jemu sprzedawane :
  - ◆ Standard Cell IC
  - ◆ Full Custom IC
  
- ◆ **III. Programmable Logic Device (PLD)** - Monolityczne układy z zabezpieczeniem i układami logicznymi opartymi na tablicach (*gate tables*), które można zaadaptować dla konkretnego użytkownika i może on (czasem) dokonać przeprogramowania w systemie

# Zalety układów ASIC

- ◆ Łatwiejsza optymalizacja parametrów systemu
- ◆ Efektywne zużycie powierzchni
- ◆ Zwiększone osiągi (przez zastąpienie kilku układów)

# Wady układów ASIC

- ◆ Wyższy koszt jednostkowy
- ◆ Użytkownik płaci za projekt
- ◆ Pojedynczy dostawca
- ◆ Potrzeba własnych specjalistów
- ◆ Długi czas przygotowania

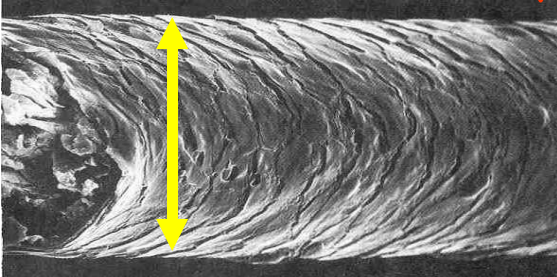
# Lata 90-te – MEMS

(Micro Electro Mechanical Systems)

Other names : **Microsystems** (Europe)  
**Micromachines** (Japan)

Układ mikroelektroniczny zawierający jednocześnie struktury elektryczne jak i mechaniczne

**A human hair: 80~100  $\mu\text{m}$**



# Topografia układu scalonego

