



# Politechnika Wrocławska

## Architektura Systemów Komputerowych

Wykład 12

Dr inż. Radosław Michalski

Katedra Inteligencji Obliczeniowej, Wydział Informatyki i Zarządzania  
Politechnika Wrocławska

Wersja 1.1, wiosna 2018



# Źródła i licencja

Najbardziej aktualna wersja tego wykładu znajduje się tu:

<https://github.com/rmhere/lecture-comp-arch-org>

Opublikowany jest on na licencji Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike license 4.0 (**CC BY-NC-SA 4.0**).



# Zawartość tego wykładu

**Przyszłość architektur komputerowych**



# Przyszłość architektur komputerowych

## Obecne ograniczenia

- ▶ nadmiar ciepła w układzie
- ▶ niska proporcja *moc obliczeniowa / energia*



# Przyszłość architektur komputerowych

## Architektury heterogeniczne

- ▶ ang. *heterogeneous multicore*
- ▶ wiele różnych rodzajów układów
- ▶ specjalizacja każdego z nich
- ▶ efektywne przełączanie
- ▶ przykładowo NXP i.MX 7Dual



# Przyszłość architektur komputerowych

## Akceleratorzy

- ▶ specjalizacja pod poszczególne zastosowania
- ▶ GPGPU
- ▶ procesory DSP
- ▶ TCP/IP offload
- ▶ krok dalej?



# Przyszłość architektur komputerowych

## Obliczenia przybliżone

- ▶ nie zawsze potrzebujemy dokładnego wyniku
- ▶ przykładowo: grafika
- ▶ metody: np. sieci neuronowe / DNN
- ▶ przykład: IBM TrueNorth
  - ▶ procesor *manycore*
  - ▶ CMOS
  - ▶ 4096 rdzeni \* 256 neuronów \* 256 synaps
  - ▶ potrzebuje energii tylko do obliczeń
- ▶ IBM Q Experience



# Przyszłość architektur komputerowych

## IoT

- ▶ dużo sensorów
- ▶ mała wydajność
- ▶ małe zużycie energii
- ▶ niska cena
- ▶ system on a chip
  - ▶ ESP8266/ESP32
  - ▶ ARM Cortex M4