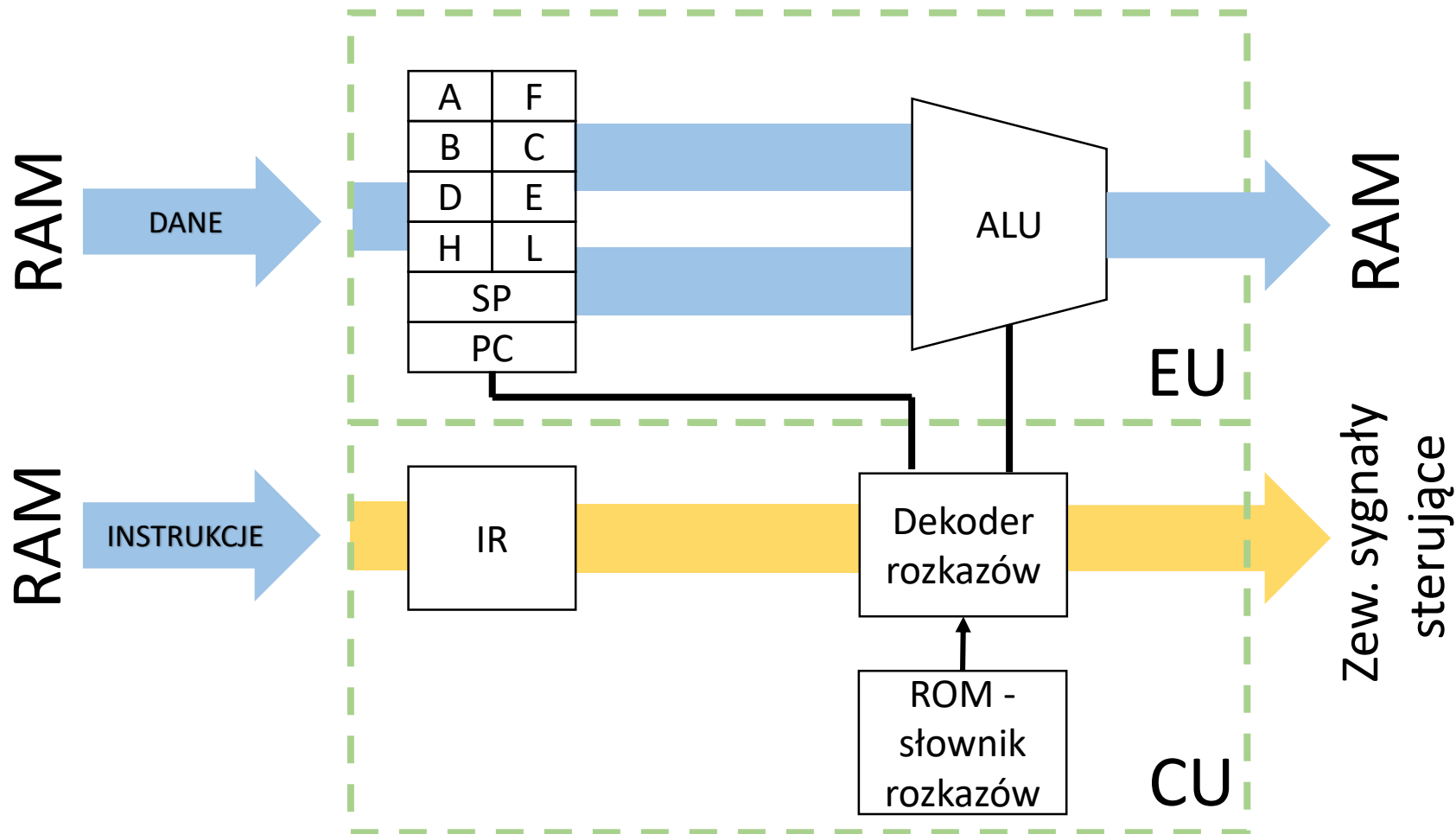


Budowa procesora

Procesor - krzemowe serce komputera

Procesor (CPU - ang. Central Processing Unit) - to sekwencyjne urządzenie cyfrowe, które pobiera dane z pamięci, odpowiednio interpretuje a następnie wykonuje zawarte w nich polecenia (rozkazy).

Schemat blokowy procesora



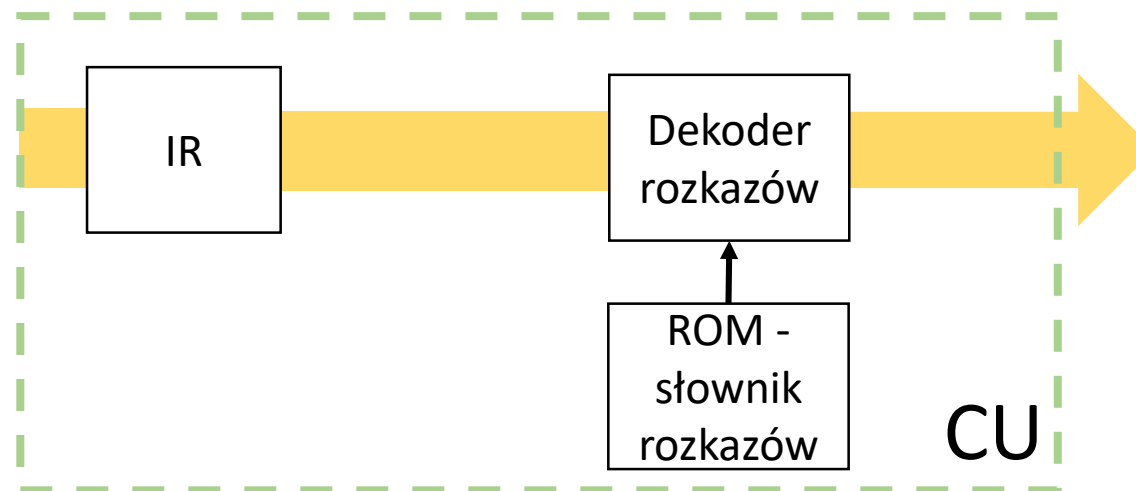
- EU** - jednostka wykonawcza
- CU** - jednostka sterująca
- ALU** - jednostka arytmetyczno-logiczna
- A** - rejestr (akumulator)
- B, C, D, E, H, L** - rejestry robocze
- F** - rejestr flagowy
- SP** - rejestr - wskaźnik stosu
- PC** - rejestr - wskaźnik instrukcji

CU - jednostka sterująca

Jednostka sterująca (CU - ang. control unit) jest odpowiedzialna za pobieranie rozkazów z pamięci, dekodowanie instrukcji oraz na ich podstawie sterowanie wszystkimi innymi blokami procesora i urządzeniami we/wy.

W jej skład wchodzi:

- **rejestr rozkazów** (IR) - przechowuje kod aktualnie wykonywanego rozkazu
- **dekoder rozkazów** - rozpoznaje pobrany z pamięci rozkaz i generuje na jego podstawie sekwencję sygnałów sterujących dla ALU oraz pozostałych podzespołów procesora lub urządzeń we/wy
- **pamięć ROM** - zawierająca słownik rozkazów

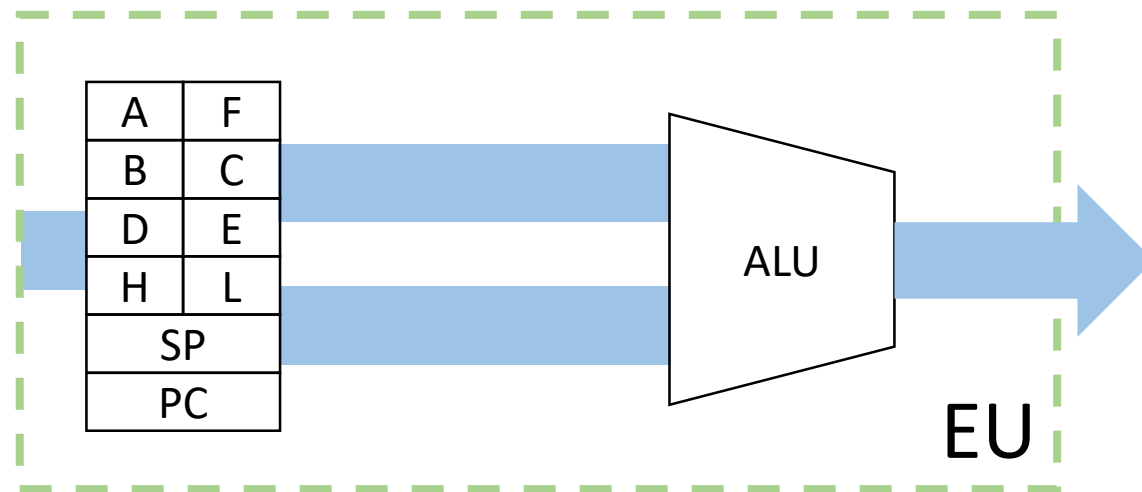


CU - jednostka sterująca

Jednostka wykonawcza (EU - ang. execution unit) jest odpowiedzialna za przetwarzanie danych, wykonuje operacje arytmetyczno-logiczne

W jej skład wchodzi:

- **ALU** (ang. Arithmetic-Logic Unit) arytmometr - wykonuje operacje obliczeniowe (arytmetyczne i logiczne) na liczbach całkowitych
- **rejstry** - komórki pamięci o niewielkich rozmiarach (najczęściej 8,16,32,64,128 bitów) służące do tymczasowego przechowywania danych (wyników obliczeń, adresów pamięci, argumentów instrukcji, itp.)



Rejestry procesora

A - akumulator - zawiera jeden z argumentów wykonywanej operacji, do niego również ładowany jest wynik wykonywanej operacji

F - rejestr flagowy (stanu) - opisuje i kontroluje stan procesora

B, C, D, H, L - rejestry robocze (ogólnego przeznaczenia) dostępne dla programisty

SP - wskaźnik stosu - przechowuje adres wierzchołka stosu*

PC - wskaźnik rozkazu - przechowuje adres komórki pamięci RAM zawierającej następną instrukcję czekającą w kolejce do wykonania

A	F
B	C
D	E
H	L
SP	
PC	

*stos - struktura danych, w której dane dokładane są na wierzchu stosu i z wierzchu stosu mogą być pobierane (tzw. struktura typu LIFO - last in, first out - ostatni na wejściu, pierwszy na wyjściu)

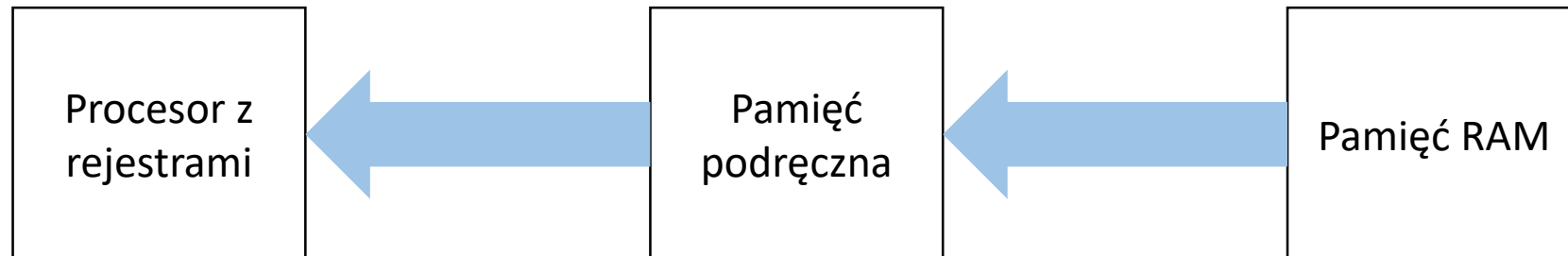
Koprocesor (FPU)

FPU (ang. Floating-Point Unit) - jednostka procesora odpowiedzialna za operacje arytmetyczne na liczbach zmiennoprzecinkowych (rzeczywistych). Wspomaga pracę ALU.

Pamięć podręczna

Pamięć podręczna (ang. cache) - pozwala na przechowywanie części informacji w pamięci o lepszych parametrach. Pozwala skrócić czas wykonywania instrukcji, dzięki szybszemu dostępowi do danych. Służy do przechowywania danych, które niedługo będą przetwarzane.

Umieszczenie pamięci podręcznej:



Rodzaje pamięci podręcznej

- **L1 (ang. level 1)** - poziom pierwszy, dla każdego rdzenia oddzielna, przechowuje dane, które są aktualnie potrzebne. Dzięki niewielkiej pojemności, czas dostępu jest bardzo krótki
- **L2 (ang. level 2)** - poziom drugi, dla każdego rdzenia oddzielna, przechowuje dane, które mogą być potrzebne za chwilę
- **L3 (ang. level 3)** - trzeci poziom, wspólna dla wszystkich rdzeni, wykorzystywana do synchronizacji działania kilku rdzeni, jest uzupełnieniem pamięci L2

Rozkazy procesora

Rozkaz (in. instrukcja maszynowa) - to najprostsza, pojedyncza operacja, którą może wykonać procesor określona przez **listę rozkazów** danego procesora.

Lista rozkazów to zestaw wszystkich instrukcji maszynowych (rozkażów), jakie potrafi wykonać dany procesor.

Procesor wykonuje następujące typy rozkażów:

- działania arytmetyczne
- działania na bitach (działania logiczne)
- kopiowanie danych (z i do pamięci)
- rozkazy sterujące przebiegiem programu (skoki, pętle)
- inne, charakterystyczne dla danego typu procesora

Format rozkazu - sposób rozmieszczenia informacji w kodzie rozkazu

- Każdy rozkaz składa się z kilku pól
- Jedno z nich występuje zawsze i nosi nazwę pola kodu operacji (kod ten definiuje funkcję rozkazu, czyli czynności jakie należy wykonać)
- pozostałe pola zawierają argumenty operacji (liczba tych pól zależy od rodzaju operacji, jakie odpowiada rozkaz)
- w rozkazach bez argumentów pola dodatkowe nie występują

Pole kodu operacji: Pole argumentu: Pole argumentu: Pole argumentu:

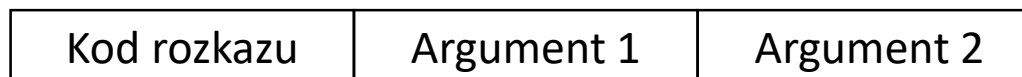
Rozkaz bez argumentu:



Rozkaz z jednym argumentem:



Rozkaz z dwoma argumentami:



Rozkaz z wieloma argumentem:



Cykl rozkazowy procesora

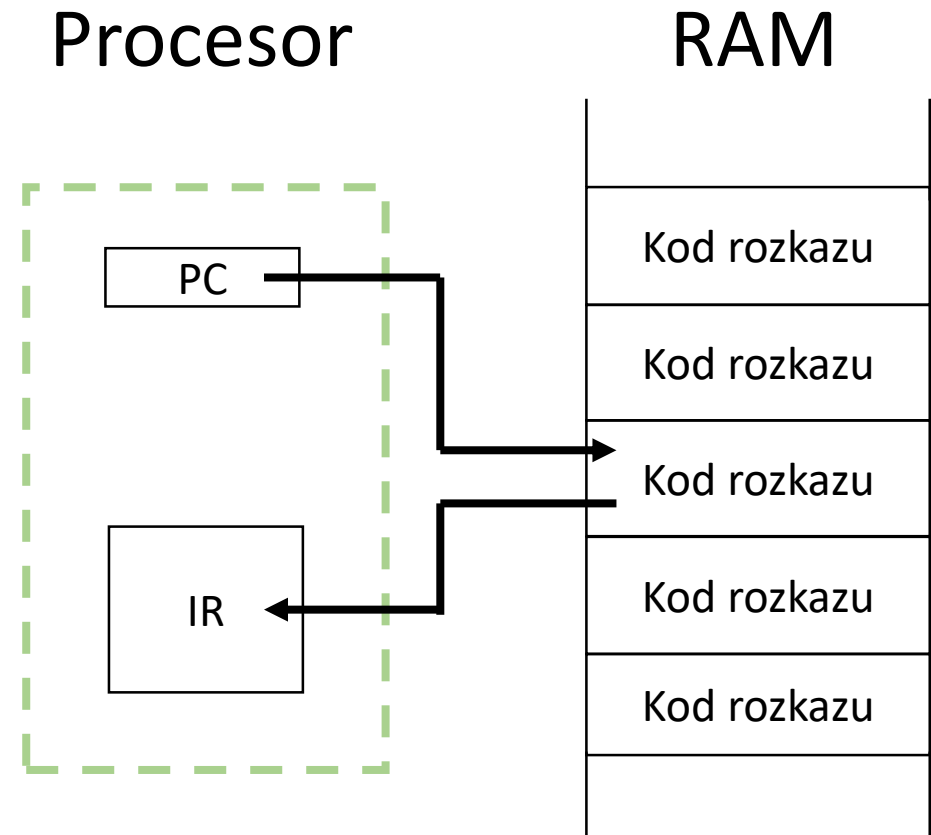
Faza pobrania:

- Podanie zawartości licznika rozkazów PC na magistralę adresową
- Wczytanie zawartości komórki do rejestru rozkazów IR
- Zwiększenie zawartości licznika rozkazów

Faza wykonania:

- Zdekodowanie kodu rozkazu i wytworzenie sygnałów sterujących realizujących rozkaz

Faza pobrania:



Architektura CISC i RISC

CISC - Complex Instruction Set Computers) - nazwa architektury procesorów o następujących cechach:

- **duża liczba rozkazów**
- złożone i specjalistyczne rozkazy
- mała optymalizacji
- mniejsza częstotliwość taktowania
- mikroprogramowalny CPU

RISC - Reducted Instruction Set Computers) - nazwa architektury procesorów o następujących cechach:

- **zredukowana liczba rozkazów**
- łatwe do zdekodowania rozkazy o stałej długości
- zwiększona liczba rejestrów
- CPU realizowany układowo

Rdzeń procesora

Rdzeń procesora - fizyczna część procesora odpowiedzialna za realizację operacji obliczeniowych, zawierająca niezależną jednostkę wykonawczą i sterującą.

Taktowanie i częstotliwość

Taktowanie - sposób sterowania pracą procesora. Polega na generowaniu przez specjalny układ (zegar) sygnału elektrycznego o danej częstotliwości. Sygnał ten nadaje rytm pracy procesora.

Częstotliwość taktowania - podstawowa szybkość, z jaką procesor wykonuje podstawowe operacje, wyrażona w cyklach na sekundę (jednostka: Hz). Wyliczana jest poprzez pomnożenie częstotliwości sygnału generowanego przez zegar przez określoną liczbę (**tzw. mnożnik**).

Przykład: procesor taktowany częstotliwością 1 GHz wykonuje 1 miliard podstawowych operacji w ciągu sekundy.

Technologia wykonania procesora

Technologia wykonania - jeden z parametrów procesora określający rozmiar elementów budujących jego strukturę, wyrażana obecnie w nanometrach (nm). Im ten rozmiar jest mniejszy, tym zużycie energii jest mniejsze, napięcie pracy oraz wyższa możliwość do osiągnięcia częstotliwości pracy.

Współczynnik TDP

TDP (ang. Thermal Design Power) - określa ilość wydzielanego ciepła przez procesor, wyrażana w watach (W).