

26

Rodzaje procesorów

ZAGADNIENIA

- Procesory firmy Intel i AMD
- Podstawowe różnice pomiędzy rodzinami procesorów Intel i AMD
- Analiza parametrów procesorów Intel i AMD

Procesory Intel

Firma Intel jest największym na świecie producentem układów scalonych i twórcą mikroprocesorów z rodziny x86 (kolejno 16-, 32- i 64-bitowych). Znajdują się one w większości komputerów osobistych.

Procesory Intel architektury x86

- Procesory pierwszej generacji x86 – 16-bitowe modele 8086 i 8088.
- Procesory drugiej generacji x86 – układ Intel 80286 dla komputerów IBM PC.
- Procesory trzeciej generacji x86 – pierwsze 32-bitowe 80386 z serii SX i DX.
- Procesory czwartej generacji x86 – 80486 z serii SX, DX, DX2 i DX4. Pierwsze procesory, dla których zastosowano gniazdo typu ZIF.
- Procesory piątej generacji x86 – 80586 modele Pentium i Pentium MMX.
- Procesory szóstej generacji x86 – Pentium Pro, Pentium II, Pentium III i Pentium M. Od generacji P6 produkowano wersje do określonych zastosowań (Celeron – komputery domowe, Pentium – komputery biznesowe, Xeon – komputery serwerowe, Pentium M – komputery mobilne).
- Procesory siódmej generacji x86 – Pentium 4. Produkowane w czterech kolejnych wersjach: Willamette, Northwood, Extreme Edition i Prescott.

Procesory Intel architektury x64 (x86-64)

- Procesory Pentium 4D, Pentium 4EE, Xeon x64, Celeron D – pierwsze procesory w tej architekturze.
- Procesory x86-64 – Pentium Dual Core, Intel Core 2, Intel Core 2 Quad, Intel Core 2 Extreme, Intel Core 2 Duo w wersji mobilnej.
- Procesory Core i3, i5, i7 – seria procesorów x86-x64 Intel Pentium G800 – G600; Intel Celeron G500 – G400, które zapoczątkowały drugą generację procesorów x64. Obecnie produkuje się modele generacji dziesiątej i jedenastej x64. W tabeli 26.1 przedstawiono podstawowe parametry techniczne tej serii.

Tabela 26.1. Parametry techniczne serii Intel i

	Liczba rdzeni / wątków	Technologie	Generacje	Gniazda
Core i3	2/4 lub 4/4 tylko 8-generacja	HT, SC, GPU	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	LGA 1156, 1155, 1150, 1151
Core i5	4/4 lub 6/6 tylko 8-generacja	TB, SC, GPU	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	LGA 1156, 1155, 1150, 1151
Core i7	4/8, 6/12, 8/16	HT, TB, SC, GPU	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	LGA 1156, 1155, 1150, 1151, 1366, 2011
Core i9	6/12, 8/16, 10/20, 12/24, 14/28, 16/32, 18/36	HT, TB, SC, GPU	7, 9	LGA 2066

HT – Hyper Threading, SC – Smart Cache, GPU – wbudowana grafika, TB – Turbo Boost

Procesory produkowane obecnie

Procesory Intel dzieli się na kilka serii, które różnią się zastosowaniem i wydajnością:

- **Intel Movidius** – specjalistyczne układy do systemów przetwarzania widzenia;
- **Intel Atom** – procesory typu **SoC** (ang. *System on Chip*). Wersja C używana w lekkich, skalowalnych systemach, które wymagają bardzo niskiego poboru mocy i wysokiej integracji elementów I/O, w tym routerów sieciowych, przełączników, pamięci masowych, i w elementach IoT. Wersja P zaprojektowana tak, aby spełnić wymagania dotyczące przepustowości, mocy i ochrony środowiska i opóźnień sieci 5G. Używane w urządzeniach mobilnych i sieciowych.
- **Intel Celeron** – procesory o niskiej wydajności, które dobrze sprawdzają się w nieskomplikowanych zadaniach, takich jak praca biurowa, edukacja czy mało wymagający użytek domowy. Są to jednostki oparte na architekturze Core, maksymalnie dwurdzeniowe, których częstotliwość bazowa nie przekracza 3,6 GHz. Wyposażone w zintegrowaną kartę graficzną Intel UHD 610;
- **Intel Pentium** – produkowane w wersjach Gold i Silver. Gold to procesory do zastosowań biurowych, edukacyjnych i prostej edycji zdjęć. Silver to procesory do zastosowań w realizacji konferencji wideo, zapewniają szybszą łączność bezprzewodową, lepszą ogólną wydajność aplikacji i grafiki oraz długi czas pracy baterii. Większość z nich jest wyposażona w układy graficzne Intel UHD Graphics;
- **Intel Core** – seria procesorów Intel, która obejmuje zarówno jednostki słabsze, przeznaczone dla mniej wymagających użytkowników, jak i niezwykle mocne, które znajdują zastosowanie w najmocniejszych konfiguracjach gamingowych bądź w zastosowaniach biznesowych. Obecnie produkuje się modele dziesiątej i jedenastej generacji. W tej serii są takie procesory, jak:
 - **Intel Core i3** – najslabsze jednostki tej serii, jednak bez problemu umożliwiają pracę biurową, granie w mniej wymagające gry, świetnie radzą sobie z multimediami i szybkim przeglądaniem internetu. Są wyposażone w dwa lub cztery rdzenie, a ich maksymalne taktowanie w trybie Turbo osiąga do 4,4 GHz. Na pokładzie nie zabrakło także karty graficznej Intel UHD, wbudowanych algorytmów AI i zintegrowanej technologii Wi-Fi 6;
 - **Intel Core i5** – procesory bardziej wydajne, dobrze radzą sobie z zaawansowanymi grami, bardziej obciążającymi multimediami i pracą wymagającą skomplikowanych obliczeń. Najnowsza generacja to jednostki, które mają cztery lub sześć rdzeni, do 12 MB pamięci cache i taktowanie w trybie Turbo sięgające 4,9 GHz. Mają wbudowane funkcje AI i Wi-Fi 6.

Dysponują technologiami pozwalającymi tworzyć, edytować i udostępniać treści w rozdzielczości 4K. Zależnie od modelu mogą być wyposażone w układy graficzne Intel UHD, Intel UHD Graphics 730, Intel UHD Graphics 750 lub Intel Iris Xe;

- **Intel Core i7** – bardzo wydajne procesory, które jeszcze niedawno były najmocniejszymi modelami tej serii. Sprawdzają się w zaawansowanych multimediami, zaawansowanych technologicznie grach, a także zastosowaniach profesjonalnych, wymagających sporej mocy obliczeniowej. Modele tej generacji wyposażono w cztery lub osiem rdzeni, do 16 MB pamięci cache, a ich taktowanie w trybie Turbo sięga 5,1 GHz. Wewnątrz zintegrowano Wi-Fi 6 i karty graficzne – Intel UHD, Intel UHD Graphics 750 lub Intel Iris Xe;
- **Intel Core i9** – seria procesorów o bardzo dużej wydajności. Występują jako ośmiordzeniowe lub dziesięciordzeniowe jednostki, wyposażone w 16 GB lub 20 GB pamięci cache. Przeznaczone do komputerów gamingowych, umożliwiają płynne odtwarzanie filmów o rozdzielczości 4K Ultra HD i filmów sferycznych oraz służą do zastosowań profesjonalnych, takich jak zaawansowana grafika 3D bądź obróbka wideo. W trybie Turbo osiągają do 5,3 GHz. Poza Wi-Fi 6 niektóre procesory wyposażono w zintegrowane karty graficzne Intel UHD 750;
- **Intel Core X** – najwyższa dostępna seria należąca do rodziny Core. Znajdują się w niej jednostki wyposażone nawet w 18 rdzeni i 36 wątków oraz 24,75 MB pamięci cache. To procesory dla najbardziej wymagających użytkowników, mają odblokowane jednostki, co pozwala na zmianę parametrów pracy. Umożliwiają w pełni profesjonalną obróbkę zdjęć i edycji wideo, efektów wizualnych, grafiki ruchomej, tworzenia gier i animacji 3D. Niezastąpione dla programistów i do zastosowań specjalnych, wymagających bardzo dużej mocy obliczeniowych. Procesory z tej serii wyposażono w maksymalnie 18 rdzeni pracujących z częstotliwością do 4,7 GHz w trybie Turbo. Nie mają zintegrowanych układów graficznych;
- **Intel Xeon** – seria procesorów Intel Xeon to zaawansowane technologicznie układy, które charakteryzują się najwyższą jakością i niezawodnością. Dostosowano je do stabilnej, nieprzerwanej pracy w infrastrukturze sieciowej. Poza serwerami stosowane w najbardziej wydajnych stacjach roboczych, które nieustannie pracują pod dużym obciążeniem, i do centrum przetwarzania danych. Zależnie od zastosowań produkuje się modele w seriach E, W i D. Zdecydowana większość tych procesorów nie ma zintegrowanego układu graficznego. Najbardziej wydajne z nich wyposażono w 56 rdzeni i 112 wątków oraz 77 MB pamięci cache.

Oznaczenia procesorów Intel serii i3, i5, i7, i9

W procesorach Intel serii i3, i5, i7, i9 stosuje się następujące oznaczenia literowe:

- K – odblokowany mnożnik procesora (swobodna możliwość podkręcania);
- S – wersja energooszczędna (zmniejszone TDP – ang. *Thermal Design Power*, np. 65 W);
- T – wersja superszczędna (zmniejszone TDP, np. 35 W);
- R – układ graficzny Iris Pro;
- P – brak zintegrowanej grafiki;
- F – brak zintegrowanej grafiki (8. i 9. generacja);
- X – extreme edition.

Oznaczenia literowe procesorów mobilnych:

- M – oznaczenie wersji mobilnej procesora;
- MX – mobilna wersja extreme edition;
- MQ – mobilny czterordzeniowy;
- G – zawiera zewnętrzną kartę graficzną;
- H – bardzo wydajna grafika;

- HQ – bardzo wydajna grafika, czterordzeniowy;
- U – wersja energooszczędna dla wersji mobilnej procesora (zmniejszone TDP, np. 65 W);
- B – wersja energooszczędna dla wersji mobilnej procesora, 8. generacja (zmniejszone TDP, np. 65 W);
- Y – wersja superoszczędna dla wersji mobilnej procesora (zmniejszone TDP, np. 45 W).

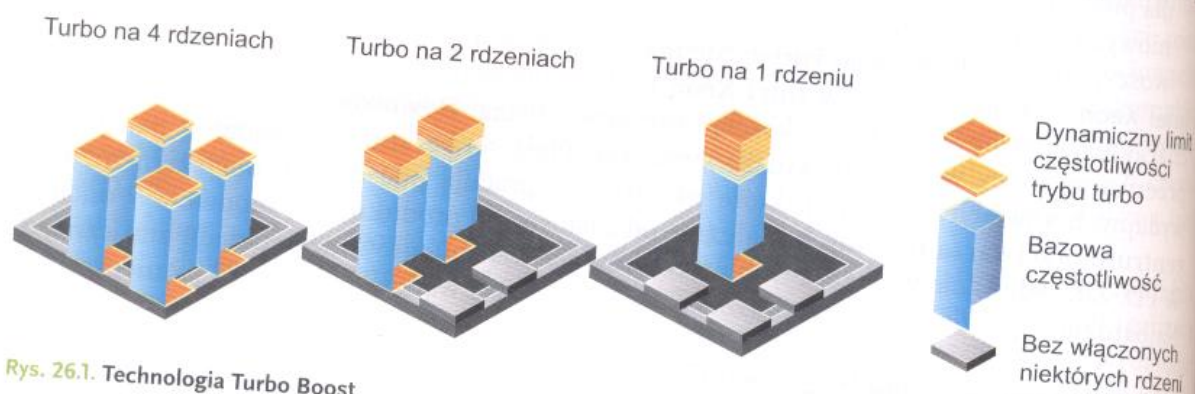
Wybrane technologie wykorzystywane w procesorach Intel

Wraz z procesorami Pentium 4 Intel wprowadził nową technologię **Hyper Threading (HT)**. Dzięki niej system traktował procesor jako dwa logiczne procesory. HT zwiększa wydajność obliczeń prowadzonych równolegle (wykonuje kilka zadań jednocześnie). Każdemu fizycznemu procesorowi system operacyjny przypisuje dwa procesory wirtualne, które dzielą się obliczeniami. Należy jednak pamiętać, że wzrost wydajności, a więc faktyczne wykorzystanie tej technologii zależy w zasadniczym stopniu od możliwości oprogramowania.

Drugą technologią zaimplementowaną w procesorach Pentium 4 jest **Quad Pumping**. Pozwala ona przysłać dane z prędkością czterokrotnie wyższą niż w wypadku FSB (ang. *Front Side Bus*), a adresy z prędkością dwukrotnie wyższą.

Deep Learning Boost to nowy zestaw wbudowanych w procesor technologii przyspieszających uczenie się na potrzeby sztucznej inteligencji. Rozszerza on instrukcje Intel AVX-512 o nowy zestaw Vector Neural Network Instruction (VNNI).

Technologia Intel **Turbo Boost Max 3.0** określa najwyższą wydajność rdzeni procesora. Dzięki odpowiedniemu chłodzeniu i zapasowi mocy zapewnia większą wydajność rdzeni przez zwiększenie częstotliwości pracy.



Rys. 26.1. Technologia Turbo Boost

Technologia Intel **SpeedStep** zapewnia wysoką wydajność przy jednoczesnym obniżeniu zapotrzebowania na energię, istotnego w przypadku systemów przenośnych.

Technologia wirtualizacji Intel **Virtualization for Directed I/O (VT-d)** obsługuje wirtualizację urządzeń I/O.

Magistrala QPI (ang. *Quick Path Interconnect*) umożliwia szybkie połączenie punkt do punktu między procesorem i zintegrowanym kontrolerem pamięci.

Magistrala DMI (ang. *Direct Media Interfejs*) służy do szybkiej realizacji połączenia punkt do punktu między zintegrowanym kontrolerem pamięci a kontrolerem urządzeń I/O na płycie głównej:

- DMI – przepustowość do 1,16 GB/s;
- DMI 2.0 – przepustowość do 2 GB/s;
- DMI 3.0 – przepustowość do prawie 4 GB/s.

Magistrala FDI (ang. *Flexible Display Interface*) służy do szybkiej realizacji połączenia punkt do punktu między procesorem i chipsetem w celu transferu danych graficznych.

Magistrala QPI (ang. *Quick Path Interconnect*) umożliwia szybkie połączenie punkt do punktu między procesorem i zintegrowanym kontrolerem pamięci.

Procesory AMD

Firma AMD pojawiła się na rynku mikroprocesorów do komputerów klasy PC dzięki licencji na produkcję procesorów 16-bitowych 8086, 8088 i 80286 pozyskanej od firmy Intel. Obecnie AMD jest głównym konkurentem firmy Intel w produkcji procesorów.

Rodzina procesorów AMD – kolejne generacje:

- Sempron 64 (gniazdo Socket 754);
- Athlon 64 (gniazdo Socket 754);
- Sempron 64 (gniazdo Socket 939);
- Athlon 64 (gniazdo Socket 939);
- Sempron 64 (gniazdo Socket AM2);
- Athlon 64 (gniazdo Socket AM2);
- Athlon 64 X2 (gniazdo Socket AM2);
- Phenom X3, X4 (gniazdo Socket AM2+);
- Sempron II (gniazdo Socket AM3);
- Athlon II X2, X3, X4 (gniazdo Socket AM3);
- Phenom II X2, X3, X4, X6 (gniazdo Socket AM3);
- FX X4, X6, X8 (gniazdo Socket AM3+);
- APU – Llano X2, X3, X4 (Socket FM1);
- APU – Llano X2, X3, X4 (Socket FM2);
- APU (gniazdo Socket AM4);
- Athlon (gniazdo Socket AM4);
- Ryzen 3, 5, 7 (gniazdo Socket AM4);
- Ryzen Threadripper (gniazdo TR4).

Gdy firma AMD jako pierwsza na rynek wprowadziła procesory z architekturą 64-bitową, osiągnęła ogromny sukces. Procesory mogły wykonywać instrukcje zarówno 32-, jak i 64-bitowe. Były bardzo wydajne. Dzięki nowej technologii zmniejszono wydzielanie ciepła, przez co procesory AMD przestały się przegrzewać. Ponadto rewelacyjnym rozwiązaniem w procesorach 64-bitowych było zintegrowanie kontrolera pamięci RAM. Dzięki temu procesor mógł się komunikować z pamięcią z pominięciem mostka, co istotnie wpłynęło na wydajność nowych procesorów AMD.

Pierwsze procesory 64-bitowe montowano do gniazda Socket 754, kolejne do gniazda Socket 939. Gniazdo obsługiwało procesory AMD Sempron, Athlon i nowe rozwiązanie – Athlon X2, czyli procesory dwurdzeniowe.

Procesory AMD montowane do gniazda AM2

Postęp technologiczny wymusił na firmie AMD zmianę podstawki na AM2, w której montowano procesory Sempron, Athlon i Athlon X2. Miały one już zintegrowany kontroler pamięci DDR2. Kolejnym krokiem w rozwoju procesorów AMD było wprowadzenie procesora AMD Phenom z pamięcią cache trzeciego poziomu (L3). Procesory Phenom X3 i X4 montowano do gniazda Socket AM2+. Symbol „+” nie oznaczał zmiany podstawki, lecz informował o nowych chipsetach, które obsługiwały w pełni procesory Phenom. Procesor Phenom, zamontowany w gnieździe AM2, nie był w pełni wykorzystany, ponieważ chipset nie obsługiwał nowej magistrali HT (ang. *Hyper Transport*).

Magistrala Hyper Transport

Jest to magistrala punkt do punktu, czyli łącząca dwa urządzenia szybką transmisją danych. Występuje w kilku wersjach, o prędkości od 800 MHz do 2,6 GHz. Umożliwia połączenie DDR4, czyli przesyłanie danych na dwóch zboczach sygnału taktującego. Produkuje się:

- HT 1.0 – do 800 MHz, 12,8 GB/s;
- HT 2.0 – do 1,4 GHz, 22,4 GB/s;
- HT 3.0 – 2,6 GHz, 41,6 GB/s.

Procesory AMD montowane do gniazda AM3

Procesory AMD montowane do gniazda AM3 miały już zintegrowany kontroler pamięci DDR3. Do tego gniazda można było zamontować procesory serii Sempron II, Athlon II X2, X3, X4, Phenom X3, X4, X6, X8. Do gniazda AM3+ pasuje także procesor FX, wprowadzony przez firmę AMD.

Nowsza propozycja firmy AMD to połączenie w jednym układzie procesora CPU i układu graficznego GPU. To rozwiązanie jest znane jako APU lub AMD Lano. W procesorach zintegrowano układy graficzne ATI HD.

Procesory AMD montowane do gniazda AM4

W nowym procesorze Socket AMD AM4 można zamontować procesory z architektury ZEN, czyli: Ryzen, 7. generację procesorów APU i Athlony X4. Wszystkie procesory mają wbudowany kontroler pamięci DDR4. Gniazdo nie jest kompatybilne wstecz i nie obsługuje procesorów z gniazd AM3. Ponadto chłodzenie z wcześniejszych gniazd również nie będzie tu pasować. Najciekawszym rozwiązaniem montowanym w to gniazdo są procesory Ryzen. Wyróżnia się:

- Ryzen 3 – odpowiednik Intel Core i3;
- Ryzen 5 – odpowiednik Intel Core i5;
- Ryzen 7 – odpowiednik Intel Core i7.

Odpowiednikiem Intel Core i9 jest Ryzen Threadripper montowany w gniazdo LGA TR4.

Oznaczenia w procesorach Ryzen:

- X – zwiększone taktowanie i TDP;
- E – obniżone TDP do 35 W;
- G – zintegrowana grafika AMD Vega.

Technologie zawarte w architekturze ZEN:

- Turbo Boost;
- StoreMi – wykorzystanie dysku SSD jako pamięć cache dla wolniejszego HDD.

SPRAWDŹ SVOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Skorzystaj z dowolnych źródeł informacji i określ parametry procesorów firmy Intel:

- Pentium Dual Core E5200;
- Core 2 Duo E8300;
- Core 2 Quad 9300;
- Core i3-2120T;
- Core i3-6098P;
- Core i5-2400S;
- Core i5-3570K;
- Core i5-6402P;