

Temat 21: Współczesne procesory, podstawowe parametry.

Cela kształcenia: Zapoznanie z parametrami i standardami procesorów. Poznanie ich architektury. Charakteryzowanie procesorów stosowanych do budowy komputerów ora omówienie ich podstawowych parametrów.

Zagadnienia:

Architektura współczesnych procesorów na podstawie procesorów Intel.

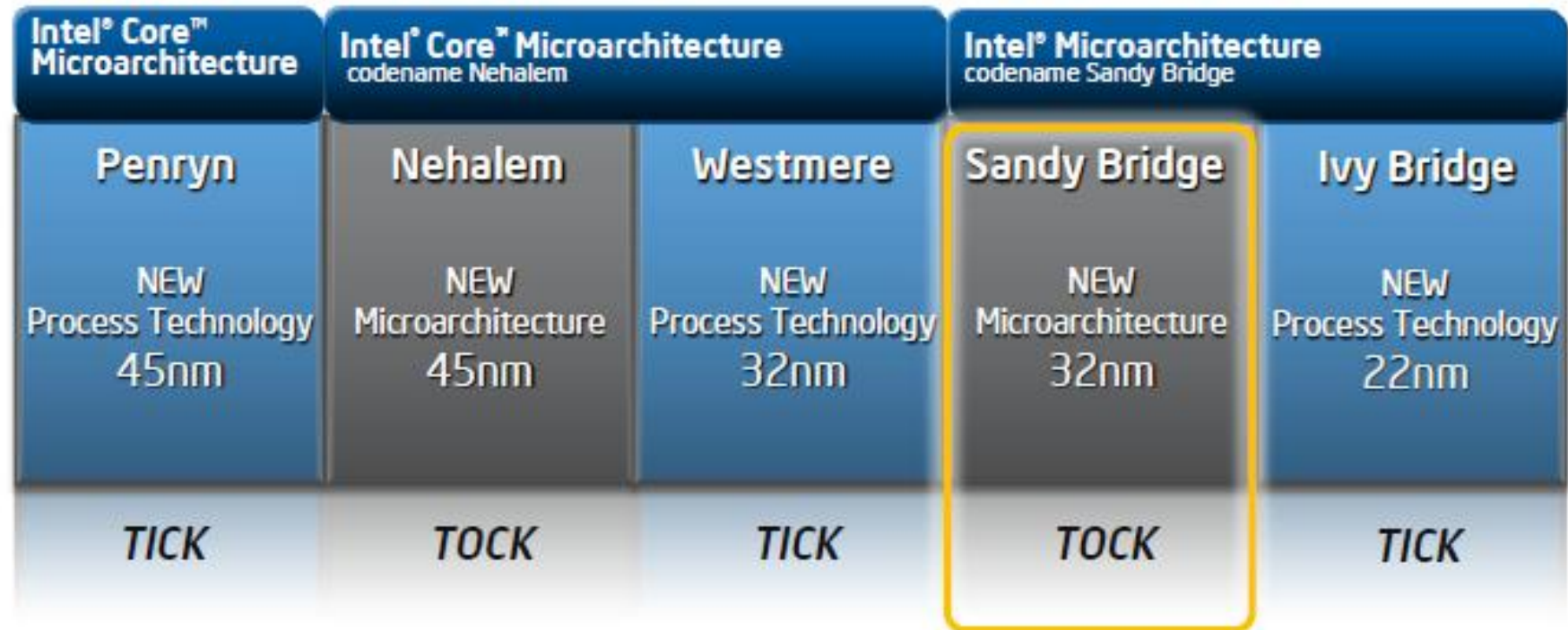
Schematy blokowe procesorów.

Podstawowe parametry procesorów.

Od dawna Intel postępuje zgodnie z przyjętą filozofią rozwoju określanej mianem "Tick Tock". Całość opiera się na rozwoju bazującym na dwóch następujących naprzemiennie krokach - każdy "tick" to sprowadzenie obecnej na rynku generacji procesorów do niższego wymiaru technologicznego, następujący po nim "tock" to premiera nowej mikroarchitektury, która z wprowadzonego wcześniej procesu technologicznego korzysta. Ostatni krok Intelu to "tick" a więc wprowadzenie nowego niższego wymiaru technologicznego, w tym konkretnie przypadku - procesorów Westmere wykonanych w wymiarze 32 nanometrów i bazujących na mikroarchitekturze Nehalem. Początek roku 2011 to "tock" w cyklu pracy Intelu, 32-nanometrowe układy bazujące na nowej mikroarchitekturze, Sandy Bridge. Kolejny będzie "tick" w postaci Ivy Bridge - wykonanych w wymiarze 22-nanometrów wywodzących się z architektury Sandy Bridge. To jednak przyszłość (choć nie tak odległa), zajmijmy się teraźniejszością a więc Sandy Bridge i zmianami jakie niesie.

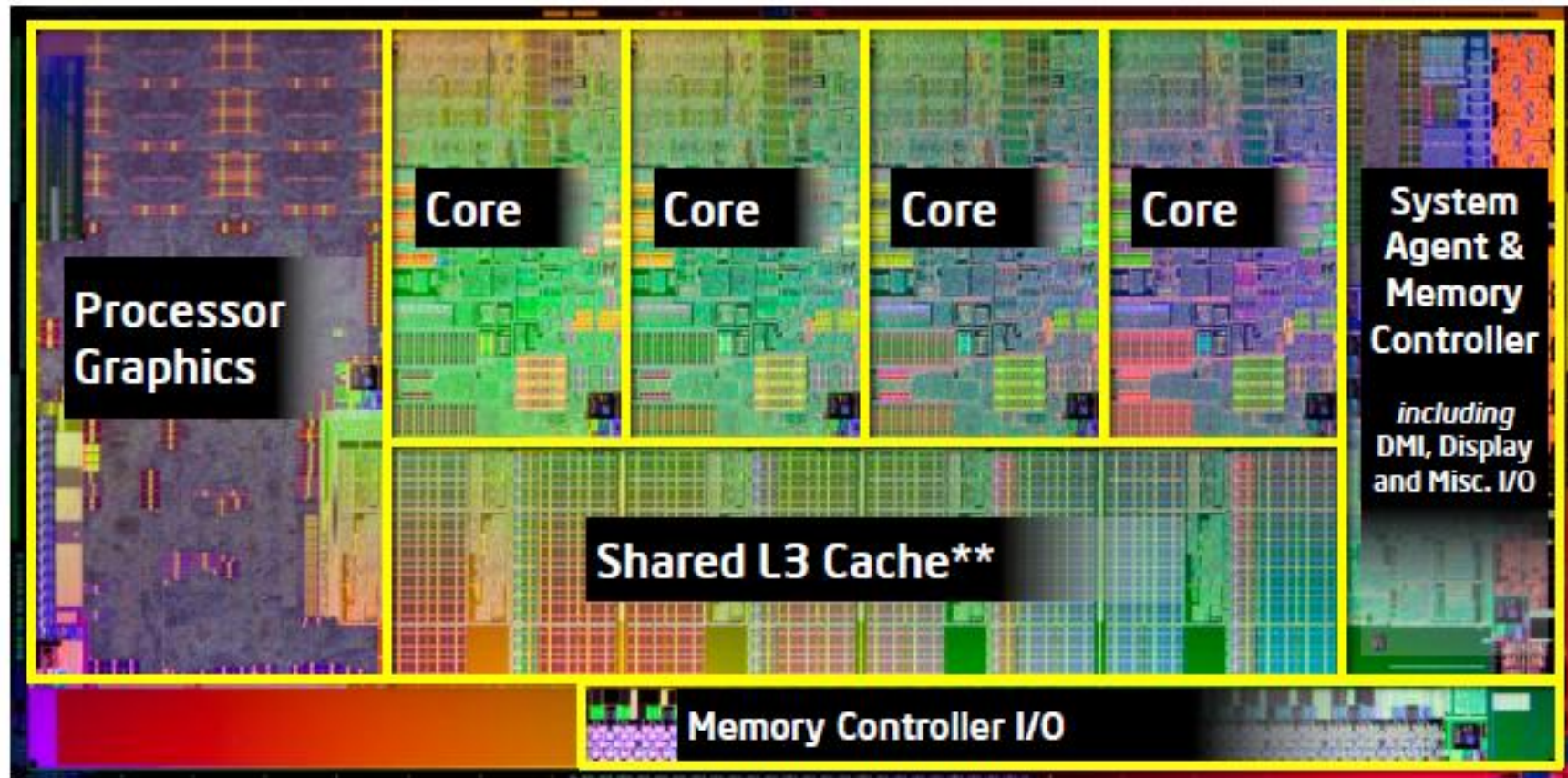
TICK-TOCK, TICK-TOCK

JAK W ZEGARKU CZYLI SYSTEMATYKA POSTĘPOWANIA INTELA



SANDY BRIDGE

SCHEMAT OGÓLNY UKŁADU CZTERORDZENIOWEGO



Powyższy schemat przedstawia ogólny podział na najważniejsze moduły czterordzeniowego procesora wywodzącego się z architektury Sandy Bridge. Wszystkie nowe procesory Intela zostały wyposażone w zintegrowany z nimi układ graficzny, który po raz pierwszy pojawił się na rynku wraz z Westmere - wykonanymi w wymiarze 32 nanometrów dwurdzeniowymi układami bazującymi na architekturze Nehalem. W przypadku **Sandy Bridge** mamy do czynienia nie tylko z układem usprawnionym względem poprzednika, ale jednocześnie stanowiącym integralną część CPU. W przypadku Westmere układ graficzny umieszczony był w jednej obudowie wraz z procesorem, stanowił jednak odrębną strukturę krzemową wykonaną w wymiarze 45nm i obejmującą również kontroler magistrali PCI Express oraz elementy klasycznego mostka północnego, jak kontroler pamięci (dla przypomnienia, w Nehalemie jest on umieszczony bezpośrednio w strukturze krzemowej jądra procesora). Procesor z układem graficznym komunikował się za pomocą interfejsu MCP (MCP Interface – Multi-Chip Package Interface).

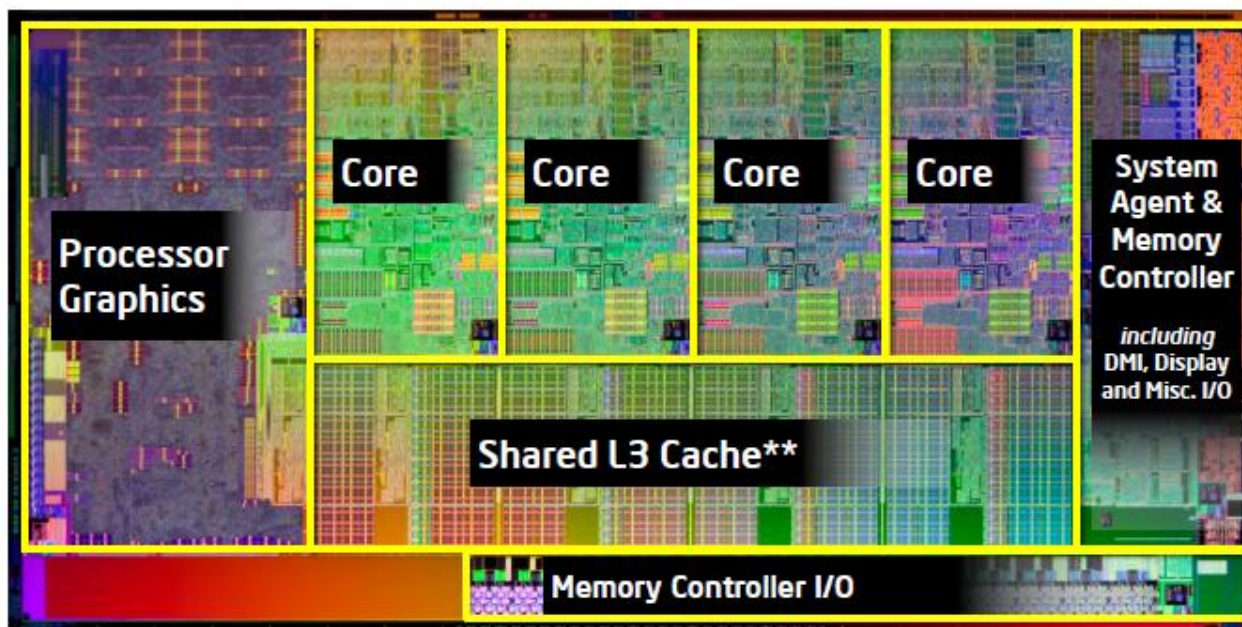
W przypadku Sandy Bridge rdzeń graficzny został scalony z procesorem, mamy więc jedną strukturę krzemową obejmującą rdzenie procesora, rdzeń graficzny, zintegrowany kontroler pamięci, jednostkę określaną mianem agenta systemowego, współdzieloną pamięć podręczną poziomu trzeciego (L3 cache) oraz interfejs I/O kontrolera pamięci. Całość wykonana jest w wymiarze technologicznym 32 nanometrów.

Rdzeń graficzny zintegrowany z Sandy Bridge różni się znacząco od układu Ironlake zastosowanego w procesorach Westmere. Wiemy już, że stanowi on integralną część struktury krzemowej procesora, zmiany są jednak zdecydowanie większe i mają znaczący wpływ na jego wydajność. Przede wszystkim zwiększono IPC, ilość instrukcji wykonywanych w jednym cyklu zegara (z ang. *Instructions Per Cycle*). Procesor graficzny ponadto operuje teraz na dostępnej dla całej struktury procesora współdzielonej pamięci podręcznej poziomu trzeciego (L3 cache). Dzięki temu zintegrowany układ graficzny nie musi się cały czas odwoływać do pamięci systemowej (RAM), dostęp do której to jest wolniejszy i obciążony dodatkowymi opóźnieniami. Połączenie to zrealizowano za pomocą magistrali pierścieniowej, która obejmuje pamięć podręczną trzeciego poziomu (L3 cache lub też LLC - *Last Level Cache*, pamięć podręczna ostatniego poziomu), rdzenie procesora, układ graficzny oraz agenta systemowego. Procesor graficzny stanowi przy tym moduł niezależny w kwestii taktowania i zarządzania energią - oznacza to, że jego taktowanie jest ustalane tylko i wyłącznie w zależności od aktualnego

obciążenia układu graficznego i nie jest powiązane z obciążeniem CPU. Taktowanie jest zmieniane dynamicznie (w każdym CPU) i w zależności od danego CPU procesor graficzny może pracować z zegarem do 1350MHz (układ Ironlake pracował z zegarem do 900MHz a dynamiczna zmiana taktowania dostępna była dotychczas tylko w mobilnych procesorach Intelu).

SANDY BRIDGE

SCHEMAT OGÓLNY UKŁADU CZTERORDZENIOWEGO



INTEL SANDY BRIDGE

Integracja CPU, procesora graficznego, kontrolera pamięci, kontrolera PCI Express w jednym układzie

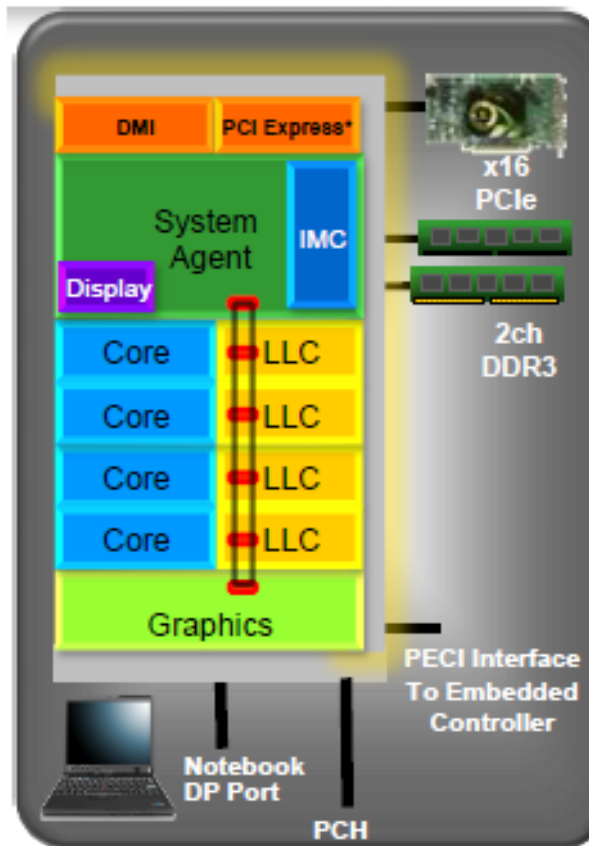
*Kolejna generacja technologii
Turbo Boost*

*Pamięć podręczna ostatniego
poziomu (LLC - Last Level Cache)
o dużej przepustowości*

*Zintegrowany układ graficzny
nowe generacji*

Obsługa Display-Port

*Wsparcie dla dedykowanych kart
graficznych (pojedynczej na PCI-E
x16, lub dwóch w trybie x8/x8)*



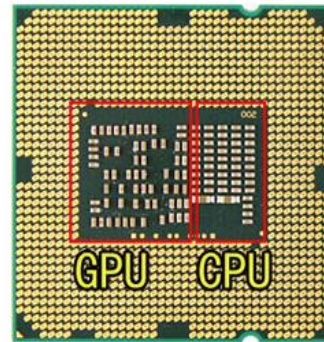
*Modularne połączenie pomiędzy LLC,
rdzeniami CPU, układem graficznym i
agentem systemowym w postaci
magistrali pierścieniowej*

*Nowy zestaw instrukcji AVX
(Intel Advanced Vector Extensions)*

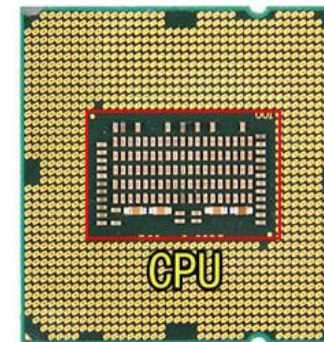
*Zintegrowany dwukanałowy kontroler
pamięci DDR3*

Technologia Hyper-Threading

Wymiar 32 nanometrów



Intel Core i3 530



Intel Core i5 750

	Core™ i5-670	Core™ i5-661	Core™ i5-660	Core™ i5-650	Core™ i3-540	Core™ i3-530	Pentium® G6950
Socket	LGA 1156						
Clock Speed(GHz)	3.46	3.33	3.33	3.20	3.06	2.93	2.80
Total cache	4M						
Cores/Threads	2/4						2/2
Integrated Graphics Frequency (MHz)	733	900	733	733	733	733	533
Integrated Memory Controller	2 ch						

Model	Core i7 920	Core i7 940	Core i7 Extreme 965
Taktowanie	2.66 GHz	2.93 GHz	3.2 GHz
W trybie Turbo Boost	2.93 GHz	3.20 GHz	3.46 GHz
Ilość rdzeni (wątków)	4 (8)	4 (8)	4 (8)
Cache L1	4x 32 kB + 4x 32 kB	4x 32 kB + 4x 32 kB	4x 32 kB + 4x 32 kB
Cache L2	4x 256 kB	4x 256 kB	4x 256 kB
Cache L3	8 MB	8 MB	8 MB
QPI	2.4 GHz (4.8 GT/s)	2.4 GHz (4.8 GT/s)	3.2 GHz (6.4 GT/s)
BLCK	133 MHz	133 MHz	133 MHz
Mnożnik min	12	12	12
Mnożnik max	20	22	24 (odblokowany)
Mnożnik Turbo Boost	22	24	26
Technologia wykonania	45 nm	45 nm	45 nm
TDP	130 W	130 W	130 W
Tabela przedstawi przykładowe parametry procesorów Intel			

TDP (ang. *Thermal Design Power*) to moc wydzielanego ciepła, którą trzeba odebrać z jednostki centralnej. Moc ciepła wydzielanego przez procesor jest w przybliżeniu równa mocy, którą procesor pobiera.

Intel Turbo Boost - technologia firmy Intel, która automatycznie podkręca procesor, gdy komputerowi potrzebna jest wyższa prędkość obliczeniowa. Została ona zastosowana w serii Intel Core w modelach i5 oraz i7.

Hyper-threading (nazwa oficjalna Hyper-Threading Technology, nazwy skrócone HT Technology, HTT lub HT) – jest to implementacja wielowątkowości współbieżnej (ang. simultaneous multithreading, SMT) opracowana przez firmę Intel i stosowana w procesorach Atom, Core i3, Core i5, Core i7, Itanium, Pentium 4 oraz Xeon.

Hyper-threading służy zwiększeniu wydajności obliczeń prowadzonych równolegle (czyli wykonywaniu wielu zadań jednocześnie) przez mikroprocesory. Dla każdego fizycznego rdzenia procesora system operacyjny przypisuje dwa procesory wirtualne (ang. virtual processors), a następnie dzieli obciążenie obliczeniami między nimi, jeżeli jest to możliwe. Hyper-threading wymaga nie tylko wsparcia ze strony systemu operacyjnego, ale również oprogramowania specyficznego zoptymalizowanego dla obsługi tej technologii.

Intel QuickPath Interconnect lub **QPI** to magistrala (szyna) będąca odpowiednikiem łączy HyperTransport procesorów AMD, i jest następcą FSB dla platform Core i3, Core i5, Core i7.

Architektura dual-channel (dwukanałowa) – technologia stosowana w kontrolerach pamięci, do wydajniejszej obsługi pamięci RAM. Polega na podwojeniu przepustowości przesyłu danych pomiędzy kontrolerem pamięci, a pamięcią RAM. Technologia dual-channel wykorzystuje dwa 64-bitowe kanały, co razem daje magistralę o szerokości 128 bitów dla przesyłu danych pomiędzy pamięcią RAM a kontrolerem pamięci.

Mnożnik - liczba (np. 8x, 4.5x 10x), przez którą mnoży się częstotliwość magistrali systemowej FSB (np. 133 MHz) w celu ustawienia częstotliwości procesora (CPU), na przykład: $12.5 \times 133 \text{ MHz} = 1662 \text{ MHz}$ (1.66 GHz).

Konieczność stosowania mnożnika wynika z powolności układów współpracujących z CPU. Wzrost częstotliwości taktowania procesorów był znacznie szybszy niż pozostałych elementów (m.in. pamięci) i z czasem konieczne okazało się stosowanie rozwiązań innych niż praca w pełni synchroniczna. Wydajność dzisiejszych komputerów jest w dużym stopniu zależna właśnie od komponentów dołączanych do CPU, a nie tylko jego prędkości taktowanie procesora.

Temat 22: Pamięć wewnętrzna: ROM i RAM.

Cela kształcenia: Zapoznanie z modułami pamięci komputera. Charakteryzowanie modułów pamięci RAM.

Zagadnienia:

Pamięć ROM

Moduły DIMM budowa i parametry techniczne.

ROM (ang. Read-Only Memory - pamięć tylko do odczytu) - rodzaj pamięci urządzenia elektronicznego, w szczególności komputera. Zawiera ona stałe dane potrzebne w pracy urządzenia - np. procedury startowe komputera, czy próbki przebiegu w cyfrowym generatorze funkcyjnym. Z pamięci tej dane można tylko odczytywać. Są w niej przechowywane podstawowe dane, które ***muszą zostać zachowane nawet, jeśli urządzenie nie jest zasilane.***

Rodzaje pamięci ROM

W normalnym cyklu pracy urządzenia pamięć ta może być tylko odczytywana. Przygotowanie, poprzez zapis informacji do pamięci, wykonywane jest w zależności od rodzaju pamięci. Najpopularniejsze rodzaje to:

ROM - pamięci tylko do odczytu. Ten typ pamięci programowany jest przez producenta w trakcie procesu produkcyjnego. Czasami ROM określana jako MROM (Mask programmable ROM).

Programowalna pamięć tylko do odczytu PROM (ang. Programmable ROM) - programowalna pamięć tylko do odczytu. Jest to pamięć jednokrotnego zapisu. Pierwsze pamięci tego typu były programowane przez przepalenie cienutkich drucików wbudowanych w strukturę (tzw "przepalanie połączeń").

EPROM (ang. Erasable Programmable ROM) - kasowalna pamięć tylko do odczytu. Pamięć do której zaprogramowania potrzebne jest specjalne urządzenie, zwane programatorem PROM (PROM Programmer albo PROM Burner). Pamięci tego typu montowane są zazwyczaj w obudowie ceramicznej ze szklanym "okienkiem" umożliwiającym skasowanie poprzez naświetlanie ultrafioletem.

EEPROM (ang. Electrically Erasable Programmable ROM) - pamięć kasowalna i programowalna elektrycznie. Wykonywana w różnych postaciach (np. jako FLASH), różniących się sposobem organizacji kasowania i zapisu.

Flash EEPROM - kasowanie, a co za tym idzie także zapisywanie odbywa się tylko dla określonej dla danego typu liczby komórek pamięci jednocześnie podczas jednej operacji programowania.



ROM (AMIBIOS)

Wygląd modułu pamięci RAM



Obudowa

DIMM
SDR SDRAM

Zastosowanie

Niektóre Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium IV i Celeron, a także AMD K6

Rok

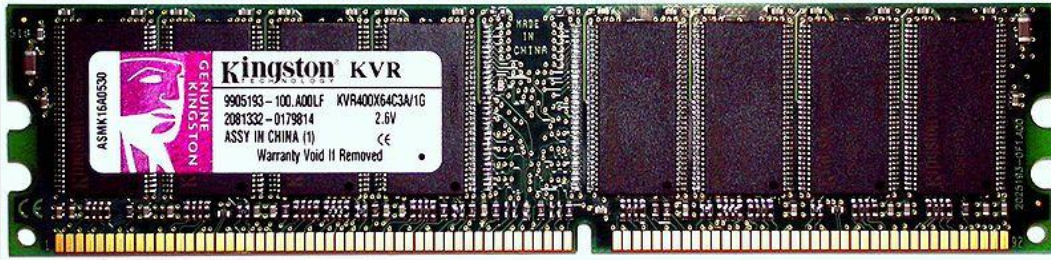
1997



RIMM
Rambus

Pentium IV - po niecałym roku produkcji wycofane z powodu opłat licencyjnych oraz mniejszej niż zamierzano wydajności

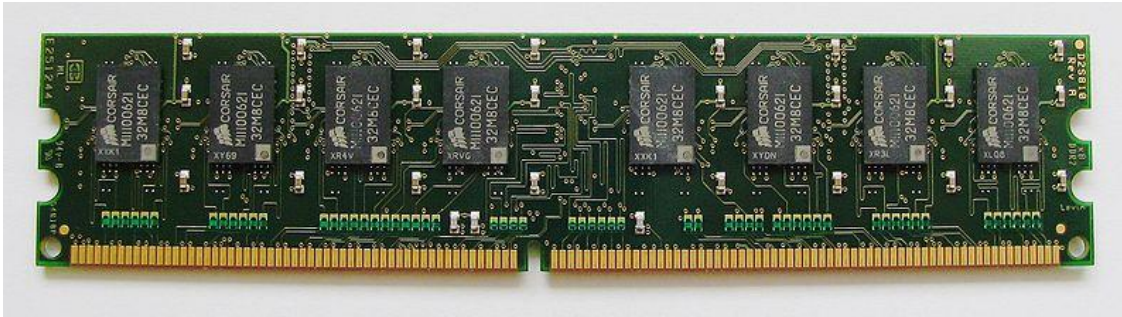
1999



DIMM
DDR

Pentium IV, Athlon, Duron,
Sempron

1999



DIMM
DDR2

Pentium IV, Pentium D, Intel
Core 2, Athlon 64 AM2,
Sempron AM2, Intel Atom

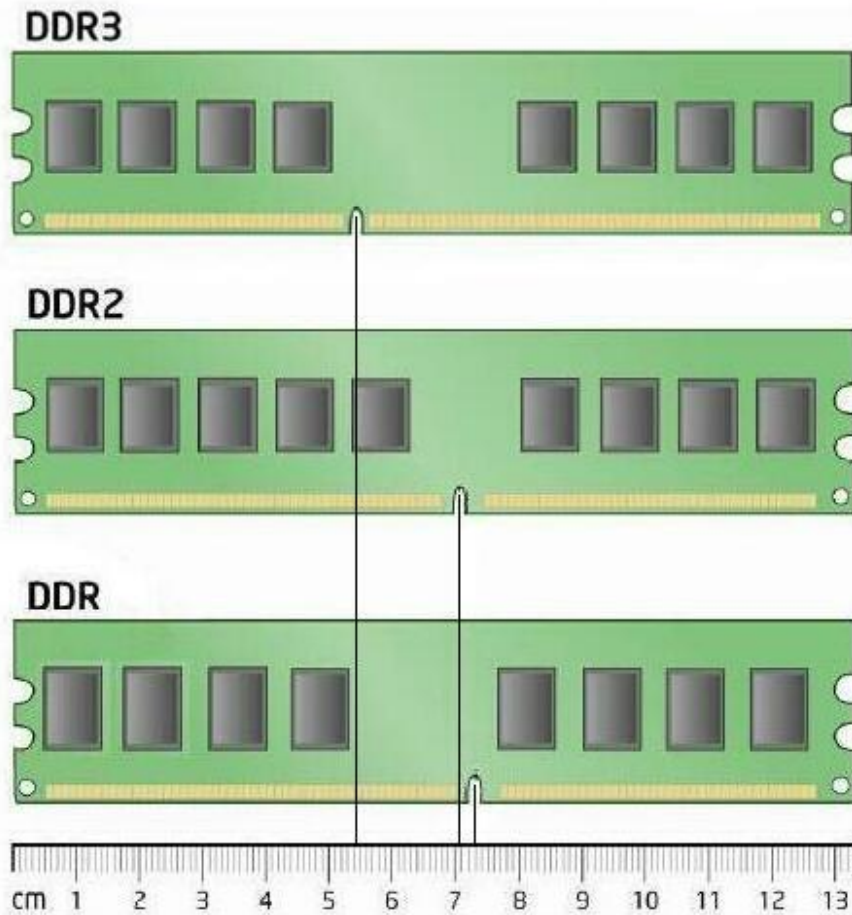
2003



DIMM
DDR3

Intel Core i7, Intel Core i5
Intel Core i3 AMD Phenom II,
AMD Athlon II

2007



DDR3 SDRAM (ang. *Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory*)

- **PC3-6400** (DDR3-800) o przepustowości 6,4 GB/s,
- **PC3-8500** (DDR3-1066) o przepustowości 8,5 GB/s,
- **PC3-10600** (DDR3-1333) o przepustowości 10,6 GB/s,
- **PC3-12800** (DDR3-1600) o przepustowości 12,7 GB/s,
- **PC3-15000** (DDR3-1866) o przepustowości 15 GB/s,
- **PC3-16000** (DDR3-2000) o przepustowości 16 GB/s
- **PC3-17000** (DDR3-2133) o przepustowości 17 GB/s
- **PC3-19200** (DDR3-2400) o przepustowości 19,2 GB/s

Kości zasilane są napięciem 1,5 V, posiadają 240 styki kontaktowe

DDR2 SDRAM (ang. *Double Data Rate 2 Synchronous Dynamic Random Access Memory*)

Pamięć DDR2 charakteryzuje się wyższą efektywną częstotliwością taktowania (533, 667, 800, 1066 MHz)

Moduły zasilane są napięciem 1,8 V, liczba pinów została zwiększona ze 184 do 240

DDR SDRAM (ang. *Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory*)

- DDR-200 (PC-1600) – $(64 \text{ bity} * 2 * 100 \text{ MHz})/8 = 1,6 \text{ GiB/s}$
- DDR-266 (PC-2100) – $(64 \text{ bity} * 2 * 133 \text{ MHz})/8 = 2,1 \text{ GiB/s}$
- DDR-333 (PC-2700) – $(64 \text{ bity} * 2 * 166 \text{ MHz})/8 = 2,7 \text{ GiB/s}$
- DDR-400 (PC-3200) – $(64 \text{ bity} * 2 * 200 \text{ MHz})/8 = 3,2 \text{ GiB/s}$

Kości zasilane są napięciem 2,5 V, posiadają 184 styki kontaktowe

Temat 23: Układy chipset, podstawowe funkcje.

Cela kształcenia: Zapoznanie z chipsetami płyt głównych. Określenie ich funkcji i zastosowania.

Zagadnienia:

Chipsety budowa i zastosowanie

Producenci chipsetów przykładowe modele

Chipset – grupa specjalistycznych układów scalonych, które są przeznaczone do wspólnej pracy. Mają zazwyczaj zintegrowane oznaczenia i zwykle sprzedawane jako jeden produkt.

W komputerach, termin *chipset* jest powszechnie używany w odniesieniu do specjalistycznego układu scalonego lub zestawu układów płyty głównej komputera lub karty rozszerzeń.

Wydajność i niezawodność komputera w znaczącej mierze zależy od tego układu. Układ ten organizuje przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi podzespołami jednostki centralnej.

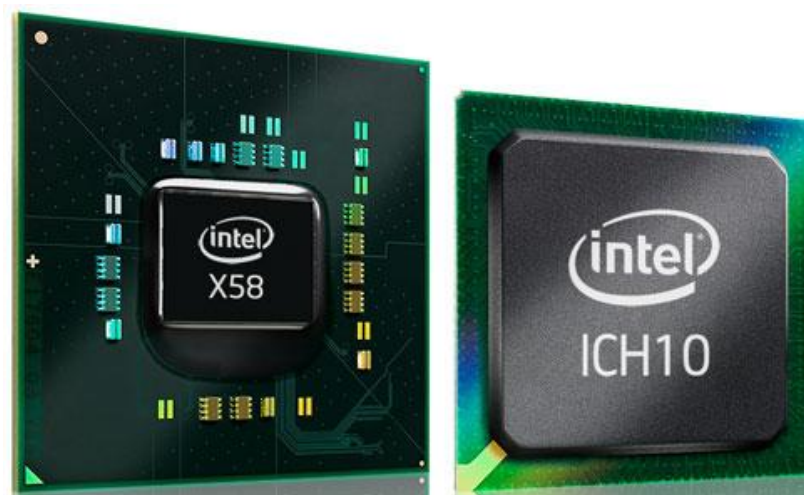
W skład chipsetu wchodzi zazwyczaj dwa układy zwane mostkami.

- Mostek północny odpowiada za wymianę danych między pamięcią a procesorem oraz steruje magistralą AGP PCI-E.
- Mostek południowy natomiast odpowiada za współpracę z urządzeniami wejścia/wyjścia, takimi jak np. dysk twardy czy karty rozszerzeń.

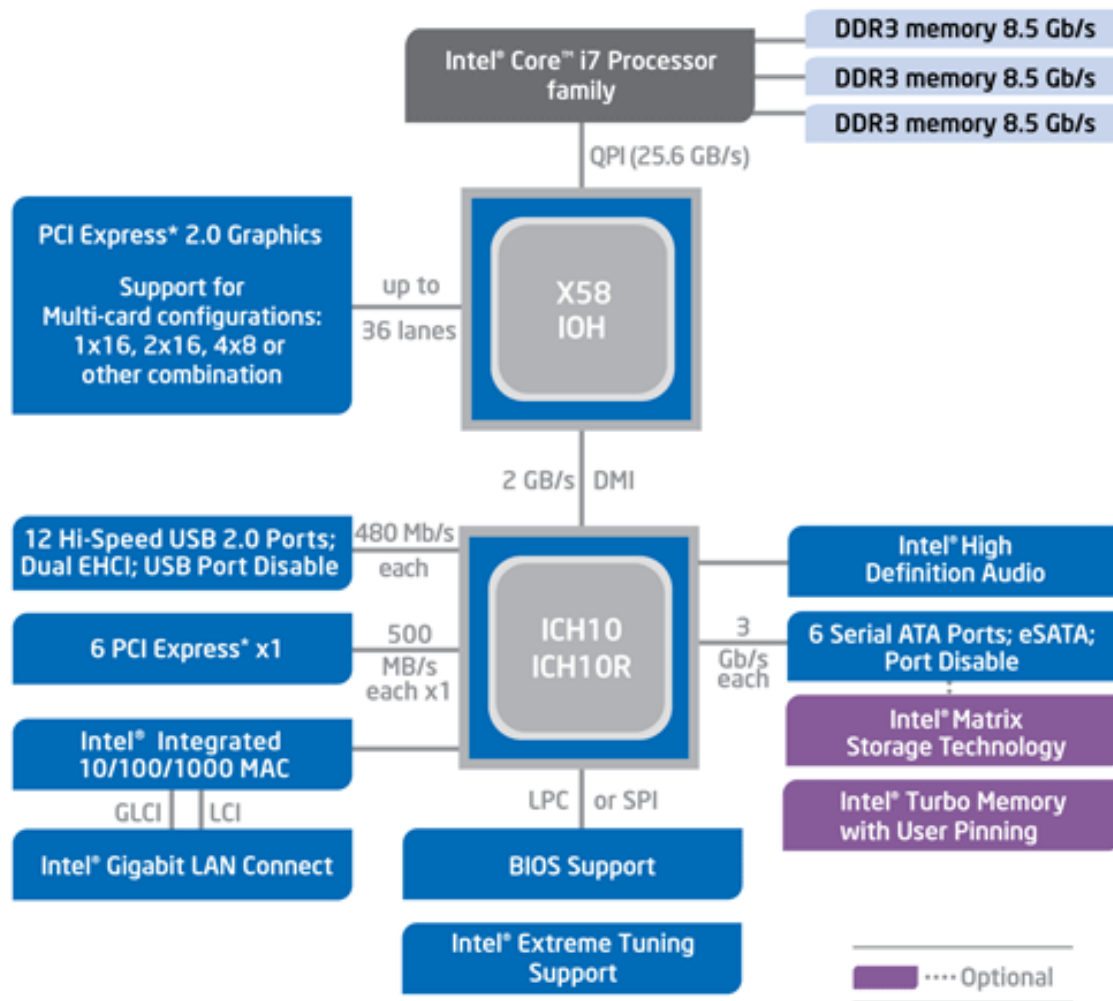
Podstawowe układy występujące w chipsetach to:

- sterownik (kontroler) pamięci dynamicznych
- sterownik CPU
- sterownik pamięci cache
- sterownik klawiatury
- sterowniki magistral, przerwań i DMA

Chipsety mogą również zawierać zegar czasu rzeczywistego, układy zarządzania energią, sterowniki dysków twardych IDE, dysków elastycznych, sterownik SCSI, sterownik portów szeregowych i równoległych.



Chipset Intel X58, HCH10



Schemat blokowy architektury z chipsetem X58

Mostek północny jest połączony z procesorem za pomocą magistrali FSB lub łączy Hyper Transport, QPI. W nowszych rozwiązaniach układ ten zawiera podstawowy kontroler PCIe (lub w starszych rozwiązaniach – AGP).

Mostek południowy (jeśli występuje) jest podłączony do mostka północnego za pomocą magistrali (na przykład FSB) albo łączem typu Punkt-Punkt jak Hyper Transport, DMI. Zawiera drugi kontroler PCIe, kontrolery SATA, ATA, USB, zintegrowany kontroler dźwięku (np. AC97), kontrolery Ethernetu, itd... Jeśli na płycie głównej występuje tylko jeden układ, to najczęściej wszystkie funkcje mostka południowego i północnego są w nim zintegrowane.

Producenci chipsetów, przykładowe modele

Intel

- Intel P55 (dla Intel Core i5)
- Intel X58 (dla Intel Core i7)

VIA Technologies[edytuj]

- VIA K8T400M
- VIA K8T800Pro

Silicon Integrated Systems (SiS)

- SiS 735 740
- SiS 798 432

NVIDIA Corporation

- nForce 7: 730i, 750i, 780i, 790i (błędnie nazywany 780i Ultra)
- nForce 9: 980a SLI

ATI (kupiony przez AMD w 2006 roku)

- Chipsety dla procesorów AMD:
 - ATI SB750 (mostek południowy)
 - ATI SB850 (mostek południowy)
- Chipsety dla procesorów Intel:
 - ATI Radeon Xpress 200
 - ATI SB600 Series (mostek południowy)

Acer Laboratories Incorporated (ALi)

- M1695 – Athlon 64, PCI Express, AGP, HyperTransport
- M1697 – Athlon 64, PCI Express, AGP, HyperTransport

Temat 24: Płyty główne. Gniazda procesorów.

Cela kształcenia: Zapoznanie ze standardami płyt głównych. Poznanie różnych typów gniazd rozszerzeń płyt głównych. Charakteryzowanie podstawowych parametrów gniazd rozszerzeń.

Zagadnienia:

Płyty główne ATX, ITX

Gniazda procesorów Socket - LGA, PGA. Slot 1, A

Interfejsy kart rozszerzeń ISA, PCI, AGP, PCI – E

Interfejsy pamięci masowych IDE, PATA, SATA

Złącze stacji dyskietek FDD

Płyta główna (ang. *motherboard, mainboard*) – obwód drukowany urządzenia elektronicznego, na którym montuje się najważniejsze elementy, umożliwiając komunikację wszystkim pozostałym komponentom i modułom.



Standard-ATX



Micro-ATX



Mini-ITX

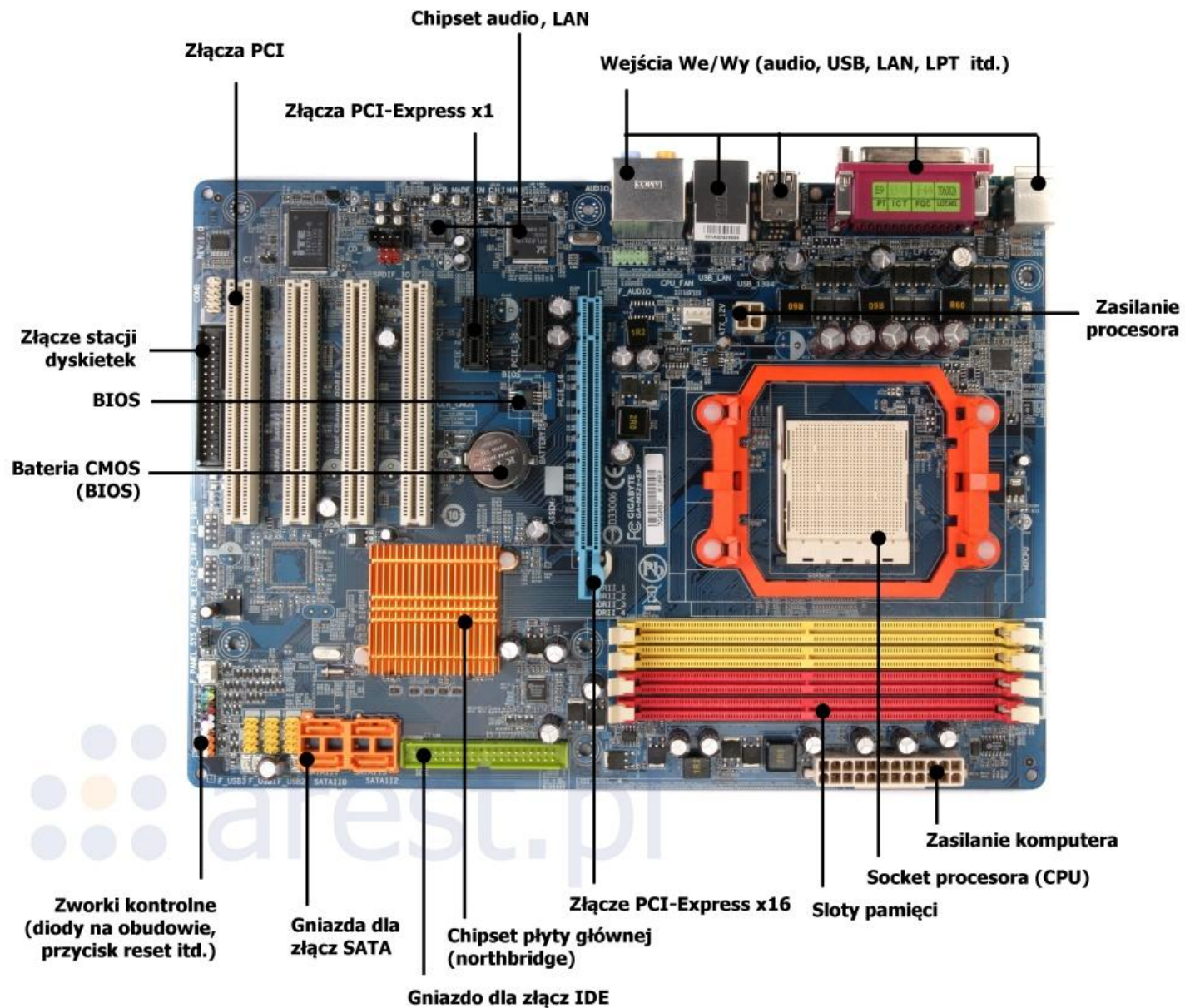


Nano-ITX



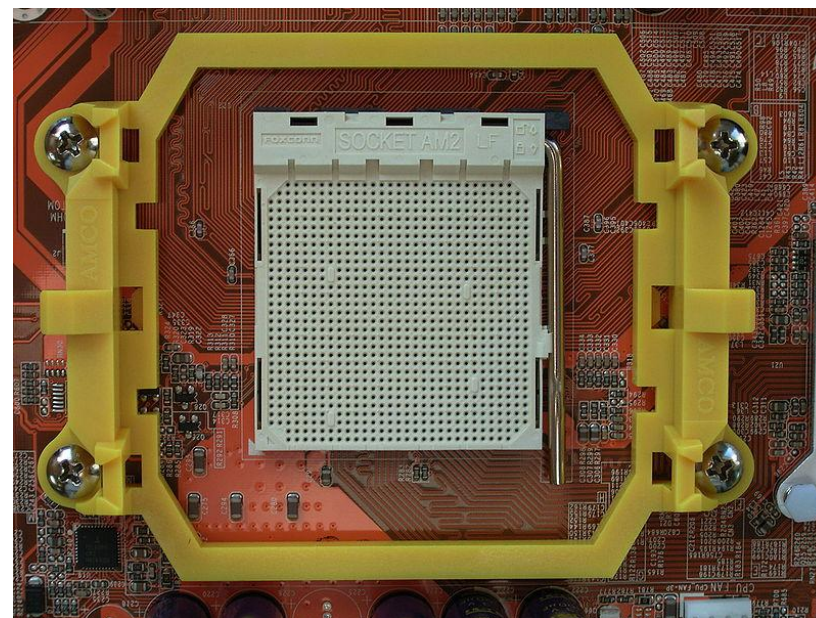
Pico-ITX







Podstawka Socket LGA 1156. Procesory Intel

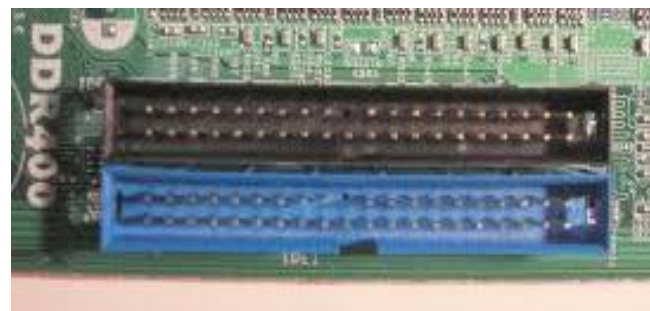


Podstawka Socket AM2 typ PGA, ZIF. Procesory AMD



Gniazdo procesora typu SLOT

Interfejs ATA – PATA



Typ ATA	Przepustowość (MB/s)	Rodzaj taśmy
ATA 33	33	40 żyłowa
ATA 66	66	80 żyłowa
ATA 100	100	
ATA 133	133	

Interfejs FDD

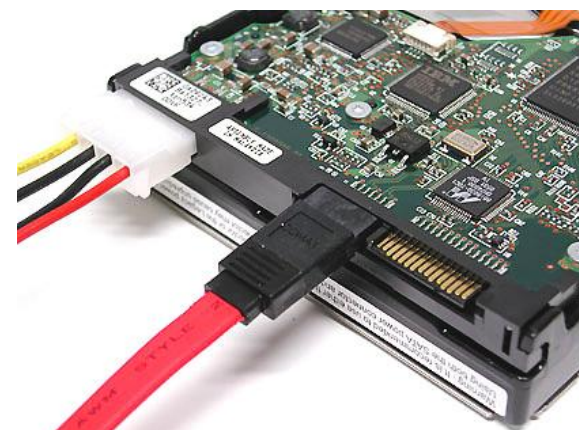
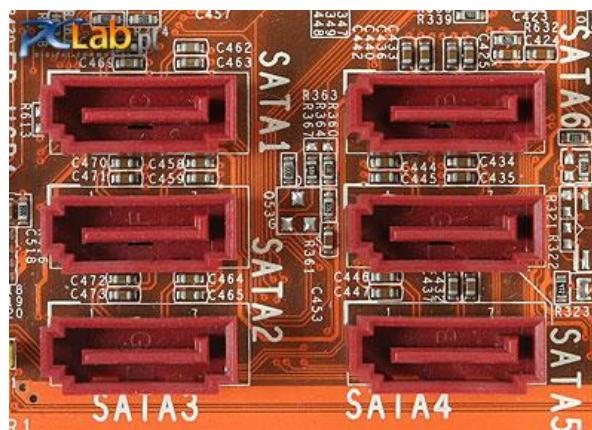


Taśma FDD 34 żyłowa

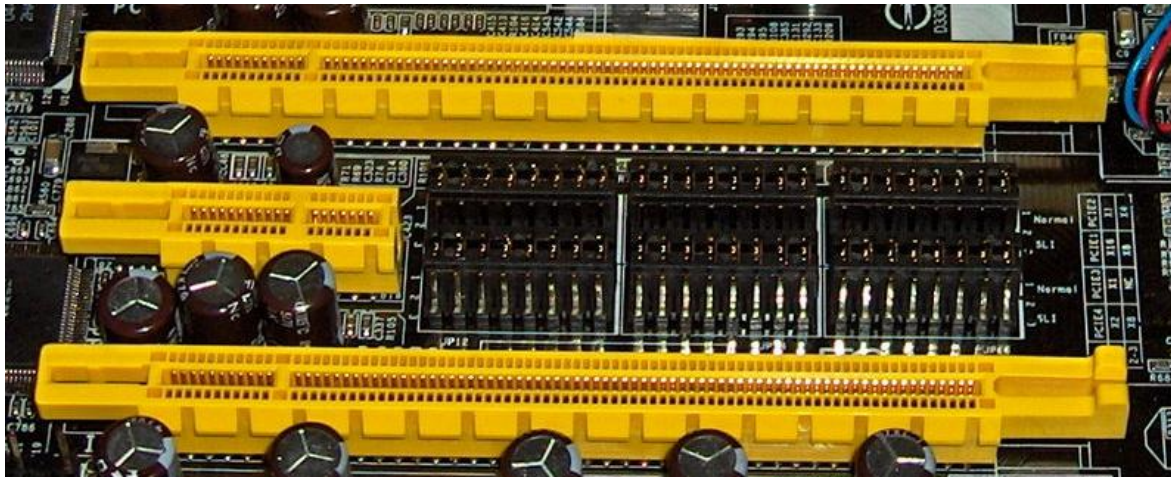


Interfejs stacji dyskietek (FDD; Floppy Disk Drive)

Interfejs SATA



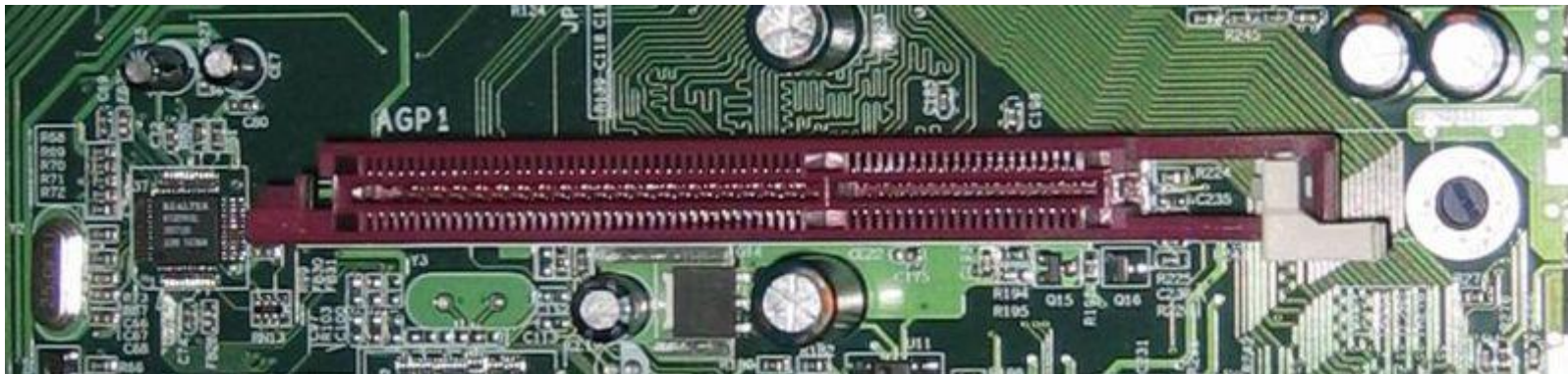
Typ SATA	Przepustowość (MB/s)	Przepustowość magistrali (Gbit/s)
SATA 1 (SATA 150)	150	1,5
SATA 2 (SATA 300)	300	3
SATA 3 (SATA 600)	600	6
eSATA (SATA 150)	300	3



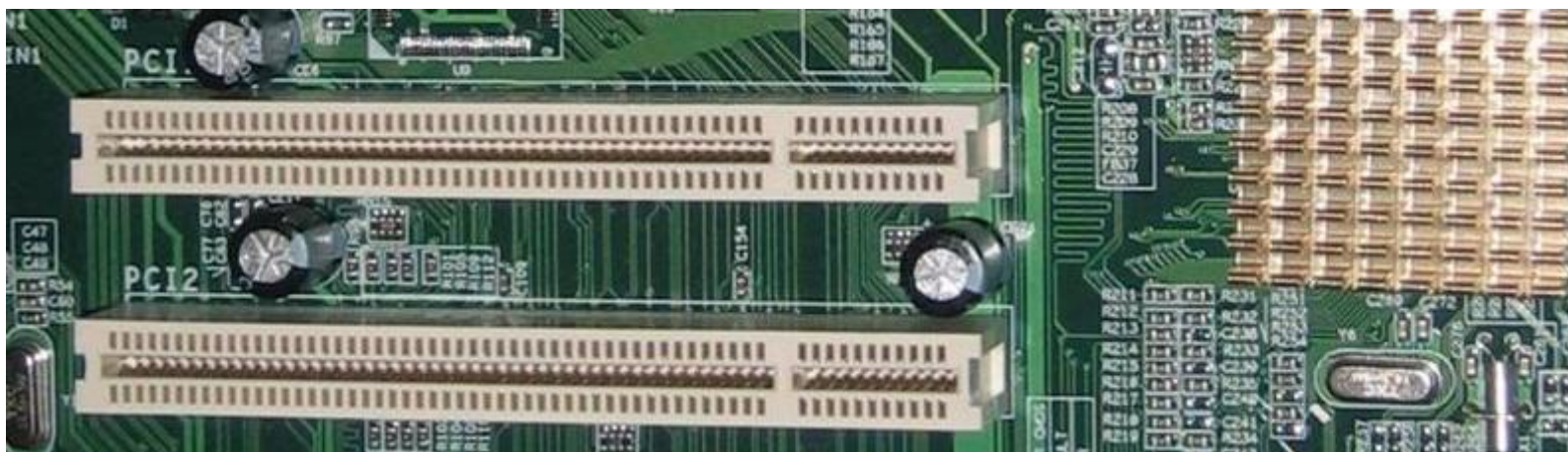
Wariant PCI E	Przepustowość (w każdą stronę)
x1 v1.0	250 MB/s
x2 v1.0	500 MB/s
x4 v1.0	1000 MB/s
x8 v1.0	2000 MB/s
x16 v1.0	4000 MB/s (4 GB/s)
x16 v2.0	8000 MB/s (8 GB/s)

PCI Express (ang. Peripheral Component Interconnect Express). Istnieje kilka wariantów tej magistrali – z 1, 2, 4, 8, 12, 16 lub 32 liniami (każda składająca się z dwóch 2-pinowych części – nadawczej i odbiorczej). Wraz ze wzrostem liczby linii wydłużeniu ulega slot. W nowych płytach głównych gniazda x16 montuje się zwykle w miejscu, w którym znajdowały się gniazda AGP. W związku z tym, że urządzenia mogą jednocześnie przekazywać sygnał w obydwu kierunkach (full-duplex), można założyć, że w przypadku takiego wykorzystania złącza transfer może sięgać 1 GB/s (v2.0).

- **AGP 1x**, używa kanału 32-bitowego działającego z taktowaniem 66 MHz, co daje maksymalny transfer 264 MB/s równy dwukrotnemu transferowi 132 MB/s dostępnemu w magistrali PCI działającej przy taktowaniu 33 MHz/32-bit; napięcie sygnału 3.3 V.
- **AGP 2x**, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z podwójną przepływnością, prowadzącą do efektywnego transferu 533 MB/s; napięcie sygnału 3.3 V.
- **AGP 4x**, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z poczwórną przepływnością, co prowadzi do efektywnego transferu maksymalnego 1066 MB/s (1 GB/s); napięcie sygnału 1.5 V.
- **AGP 8x**, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z ośmiokrotną przepływnością, co prowadzi do efektywnego transferu maksymalnego 2112 MB/s (2 GB/s); napięcie sygnału 0.8 V.



PCI (ang. *Peripheral Component Interconnect*) - magistrala komunikacyjna służąca do przyłączania kart rozszerzeń do płyty głównej w komputerach klasy PC.



Wersja	PCI 2.0	PCI 2.1	PCI 2.2	PCI 2.3
Maksymalna szerokość szyny danych	32 bity	64 bity	64 bity	64 bity
Maksymalna częstotliwość taktowania	33 MHz	66 MHz	66 MHz	66 MHz
Maksymalna przepustowość	132 MB/s	528 MB/s	528 MB/s	528 MB/s
Napięcie	5 V	5 V	5 V / 3,3 V	3,3 V

Temat 25: Karty dźwiękowe.

Cela kształcenia: Poznanie budowy karty dźwiękowej. Poznanie zasady działania karty dźwiękowej. Charakteryzowanie bloków karty dźwiękowej.

Zagadnienia:

Zasada działania karty dźwiękowej

Schemat blokowy karty dźwiękowej

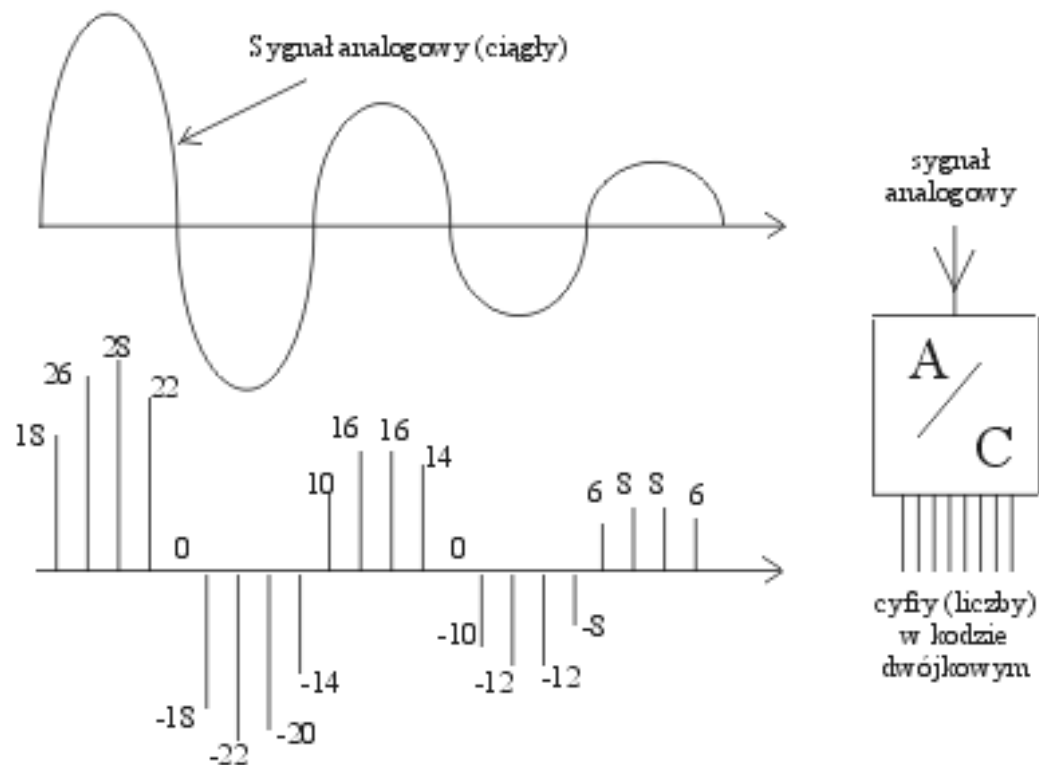
Budowa i interfejsy karty dźwiękowej

Karta dźwiękowa (ang. sound card, audio card) – komputerowa karta rozszerzeń, umożliwiająca rejestrację, przetwarzanie i odtwarzanie dźwięku. Poprawnym jest też również często stosowany termin karta muzyczna.

Karta dźwiękowa pozwala na odtwarzanie oraz nagrywanie dźwięku. Głównym jej elementem są przetworniki analogowo-cyfrowe A/C i cyfrowo-analogowe C/A. Pierwszy z nich odpowiada za przetwarzanie danych z postaci analogowej na cyfrową przy przetwarzaniu przez kartę dźwięku z wejścia mikrofonowego lub line-in, drugi zaś przekształca sygnały cyfrowe na postać analogową w celu dostarczenia ich przez złącze line-out do głośników.

Dźwięk pochodzący z wejścia karty dźwiękowej jest przetwarzany przez przetwornik A/C, który zmienia sygnał analogowy pochodzący np. z mikrofonu lub magnetofonu na ciąg zer i jedynek, który może zostać wpisany do pliku WAV. Jakość zapisu dźwięku na dysku zależy od **częstotliwości próbkowania**, która powinna być dwukrotnie wyższa, niż najwyższa częstotliwość sygnału analogowego. Np. dla analogowego sygnału 20 kHz próbkowanie będzie wynosiło 40 kHz.

Przetwornik A/C podczas konwersji sygnału pobiera, co jakiś czas próbkę dźwięku (1 kHz = 1000 próbek na sekundę) i zamienia ją na postać cyfrową.



Schemat przedstawia zasady przetwarzania sygnału analogowego na cyfrowy (próbkiwanie)

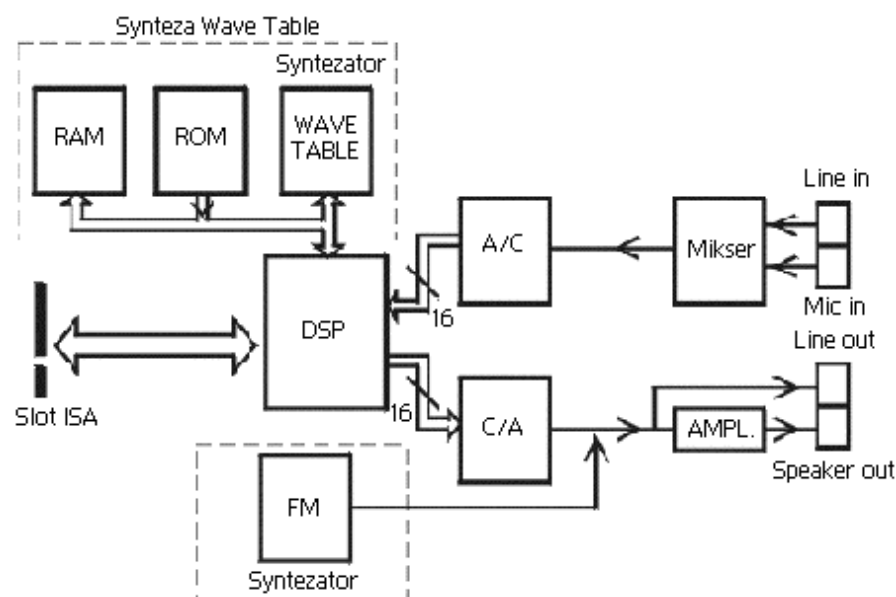
Na jakość dźwięku wpływ ma również **rozdzielczość**. Jej wartość może równać się 8, 16, 32, 48 -bitów. Co oznacza, że do opisu jednej próbki - dźwięku może zostać użyta wartość z przedziału 0 do 255 (8 bit), 0 do 65535 (16 bitów). Lepszy efekt uzyskamy stosując skalę bitową.

Kolejnym bardzo ważnym elementem karty jest **syntezator MIDI**. Nie odtwarza on dźwięków zapisanych w plikach typu WAV, lecz sam je wytwarza w oparciu o posiadane w pamięci, lub załadowane z dysku próbki. Dźwięki te nie zawsze są podobne do oryginalnych instrumentów, ale za to pliki, w których zapisane są utwory z postaci MIDI zajmują bardzo mało miejsca. Istnieją dwie metody syntezy:

FM - bardzo prosta synteza polegająca na przekształcaniu zawartości pliku MIDI na krzywe o różnych kształtach (sinusoidalne lub prostokątne) nakładające się na siebie, co powoduje uzyskiwanie brzmienia raczej niezbyt podobnego do oryginalnych instrumentów.

WAVETABLE - jak sama nazwa mówi ten sposób syntezy dźwięku oparty jest o tablice z plikami WAV zawierającymi próbki brzmienia konkretnych instrumentów. Są one ładowane do pamięci zgodnie z zaleceniami zawartymi w pliku MIDI i przekształcane tak, aby dawały efekt jak najbardziej podobny do prawdziwych instrumentów. Poważną wadą plików MIDI jest niemożliwość zapisu/odczytu głosu.

Bardzo ważnym elementem na karcie dźwiękowej jest **procesor sygnałowy DSP (Digital Signal Processor)**. Jego działanie polega na uzyskiwaniu efektów dźwiękowych, np. echa, pogłosu. Zapamiętuje on próbkę dźwięku i po zadanym odstępie czasu wysyła do przetwornika C/A. W ten sposób otrzymujemy dwa sygnały analogowe o tym samym brzmieniu przesunięte w czasie.



Schemat blokowy karty dźwiękowej slot ISA nowe sloty karty dźwiękowej to PCI, PCI-E

Line In - wejście liniowe - służy do podłączenia magnetofonu lub innego, podobnego urządzenia. Sygnał z niego przechodzi przez przetwornik A/C i może zostać zapisany do pliku WAV, RAW.

Speaker Out - wyjście głośnikowe - tutaj podłączone są głośniki. Zanim sygnał trafi do tego wyjścia przetwarzany jest w C/A i wzmacniany przez wewnętrzny **wzmacniacz mocy (AMPL)**.

Line Out - wyjście liniowe - wyprowadzenie dźwięku z karty poza komputer. W tańszych kartach to gniazdo spełnia podwójną rolę- speaker out lub line out.

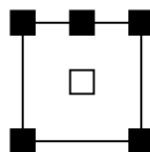
Mic-In - wejście mikrofonowe.

MIDI/Joystick -15-stykowe złącze umożliwiające podłączenie joysticka lub instrumentu MIDI.

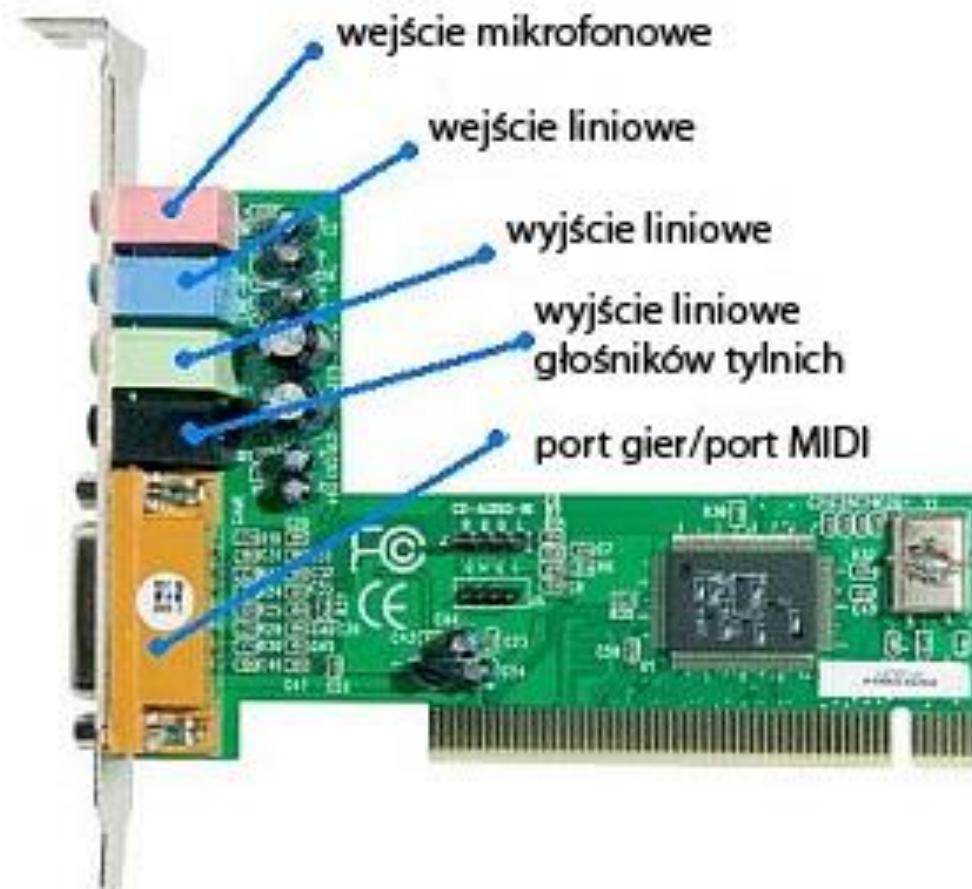
Mikser – miksuje, łączy dźwięk z różnych wejść.

Współczesne karty dźwiękowe obsługujące dźwięk przestrzenny w różnych formatach (np. 4.1, 5.1, 7.1) posiadają ponadto wyjścia do podłączania dodatkowych głośników. Zdarzają się także zaawansowane rozwiązania z dodatkowymi panelami, a nawet pilotami do sterowania pracą karty dźwiękowej.

System 5.1 składa się z pięciu kanałów pełnopasmowych (przednie: lewy, prawy i centralny, oraz tylne: lewy i prawy) oraz kanału subwoofera.



Ustawienie głośników w systemie 5.1



Karta dźwiękowa na złącze PCI

Literatura:

Urządzenia techniki komputerowej – Tomasz Kowalski

Wikipedia- wolna encyklopedia internetowa

Strona internetowa:

[http://www.frazpc.pl/artykuly/728281,Intel Core i5 2500K Intel Core i7 2600K - Sandy Bridge - AKT I /2.html](http://www.frazpc.pl/artykuly/728281,Intel_Core_i5_2500K_Intel_Core_i7_2600K_-_Sandy_Bridge_-_AKT_I_/2.html)

<http://pcfoster.pl/artykul/test-intel-core-i3-i-i5-32nm/248-1.html>

[http://www.benchmark.pl/testy i recenzje/Intel Core i7 aka Nehalem - najszybszy CPU do pecetow-1193.html](http://www.benchmark.pl/testy_i_recenzje/Intel_Core_i7_aka_Nehalem_-_najszybszy_CPU_do_pecetow-1193.html)

<http://informatyka.wikia.com/wiki/ROM>

Opracował Mirosław Ruciński
e-mail: nauczyciel.zsen@gmail.com