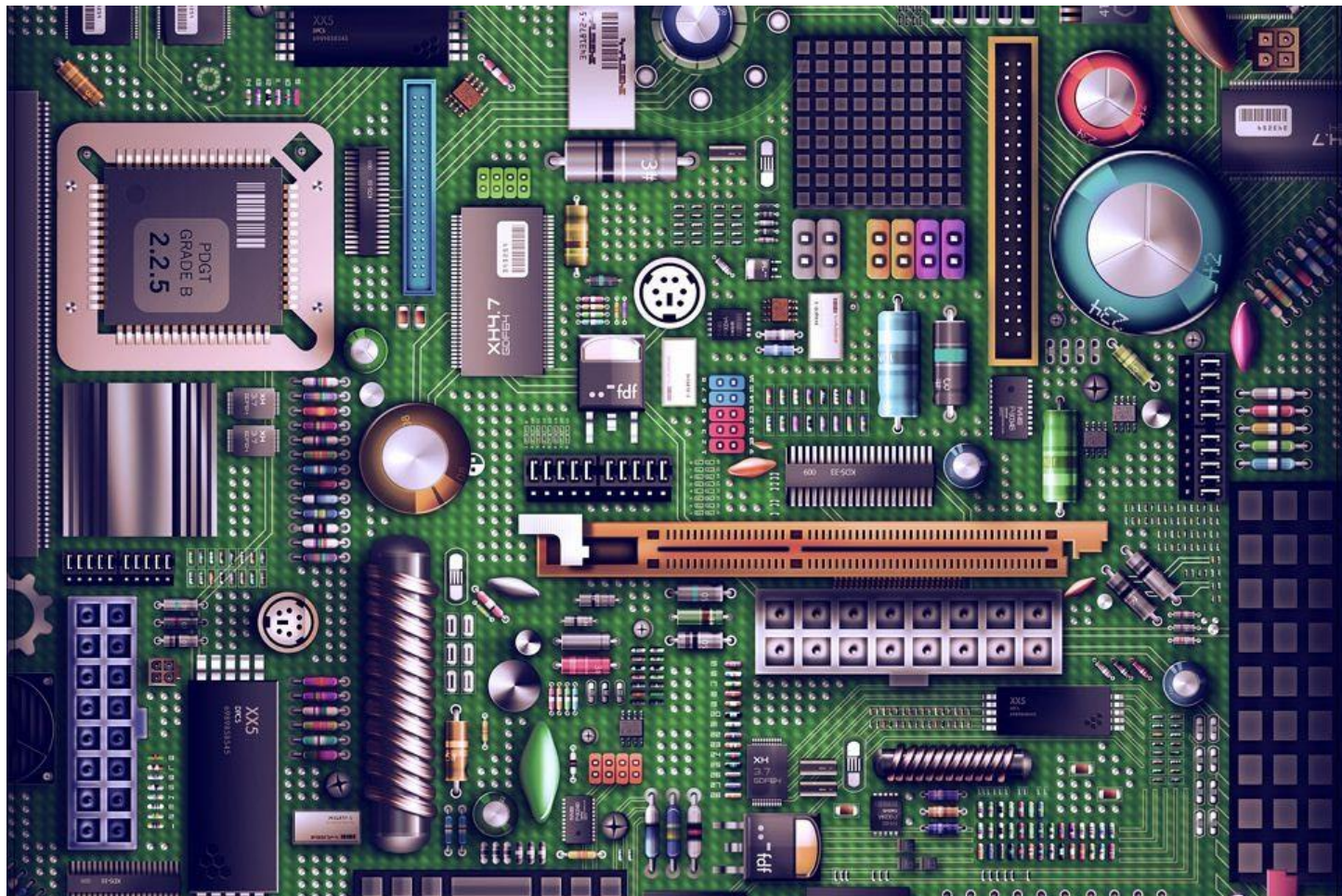
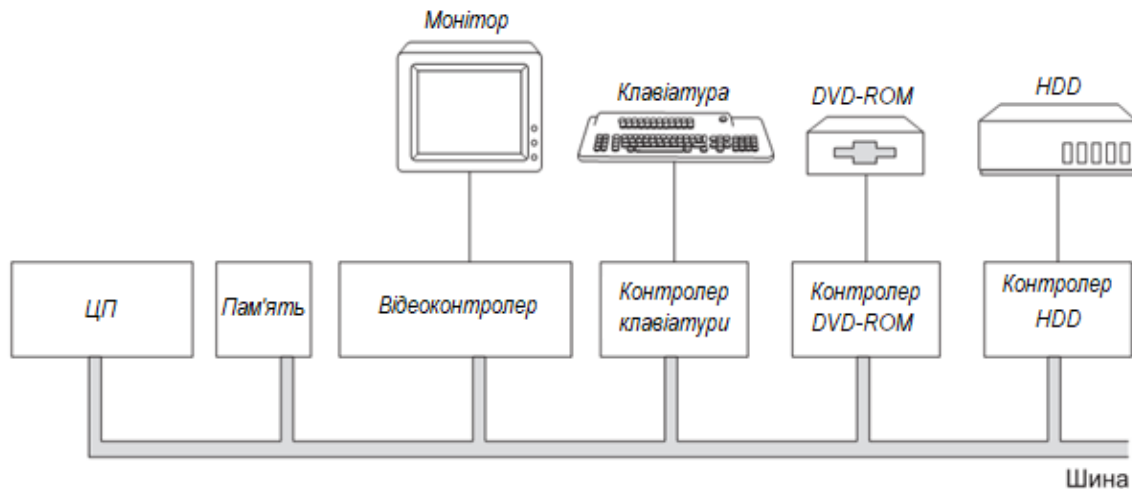


Будова персонального комп'ютера



Логічна структура персонального комп'ютера

Логічну структуру звичайного ПК ілюструє рис. 1. У даного комп'ютера є одна шина для з'єднання центрального процесора, пам'яті і пристроїв введення-виведення; проте більшість систем мають дві та більше шин. Кожен пристрій введення-виведення складається з двох частин: **контролера** та **пристрій введення-виведення**, наприклад HDD. Контролер, зазвичай, розташовується на платі, яка вставляється у вільний роз'єм. Контролер зв'язується з самим пристроєм кабелем, який з'єднується з роз'ємом на задній стороні корпусу.



Контролер керує своїм пристроєм введення-виведення і регулює доступ до шини. Шина використовується не тільки контролерами введення-виведення, а й МП для передачі команд і даних.

А що відбувається, якщо процесор і контролер введення-виведення хочуть отримати доступ до шини одночасно? В цьому випадку спеціальна мікросхема (арбітр шини) вирішує чия черга перша. Зазвичай перевага віддається пристроям введення-виведення.

Логічна структура персонального комп'ютера

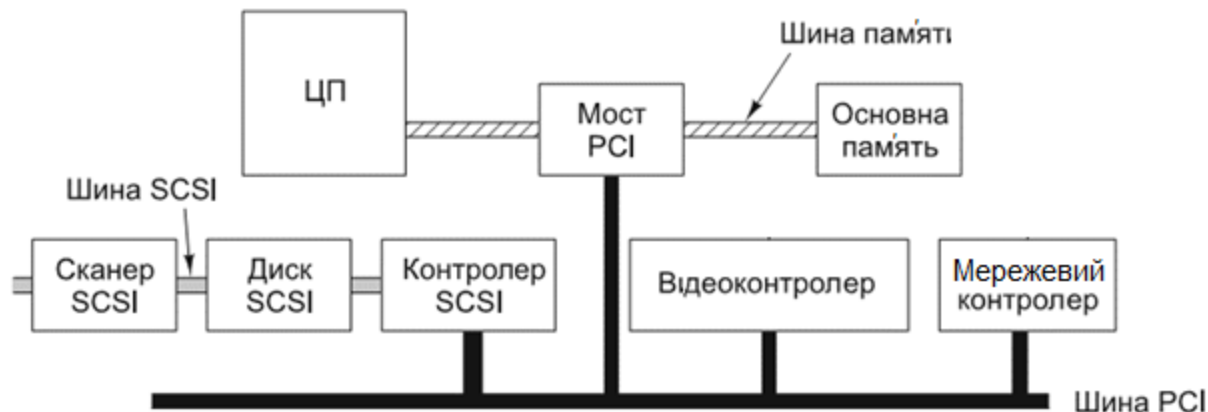
Коли жодний пристрій введення-виведення не функціонує, ЦП може повністю розпоряджатися шиною для взаємодії з пам'яттю. Однак, якщо працює будь-який пристрій введення-виведення, він буде запитувати доступ до шини і отримувати його кожного разу, коли йому це потрібно. Цей процес пригальмовує роботу комп'ютера і називається захопленням циклу пам'яті (cycle stealing).

Така структура успішно використовувалася в перших ПК, оскільки всі їх компоненти працювали приблизно з однаковою швидкістю. Однак, як тільки центральні процесори, пам'ять і пристрої введення-виведення стали працювати швидше, виникла проблема: шина перестала справлятися з навантаженням. У разі закритих систем, таких як інженерні робочі станції, рішенням проблеми стала розробка для наступної моделі машини нової шини з більш високою швидкістю передачі даних. Оскільки в закритих системах ніхто ніколи не переносив пристрої введення-виведення зі старою моделі на нову, такий підхід працював успішно.

Однак, велика частина користувачів, замінюючи свій комп'ютер новою моделлю, ще не розраховувала одночасно відмовитися від своїх старих й звичних принтера, сканера та модема. Крім того, існувала ціла галузь промисловості, що випускала широкий спектр пристроїв введення-виведення для комп'ютерів IBM PC, і виробники цих пристроїв абсолютно не були зацікавлені в тому, щоб починати все свої розробки заново.

Персональний комп'ютер з шиною PCI

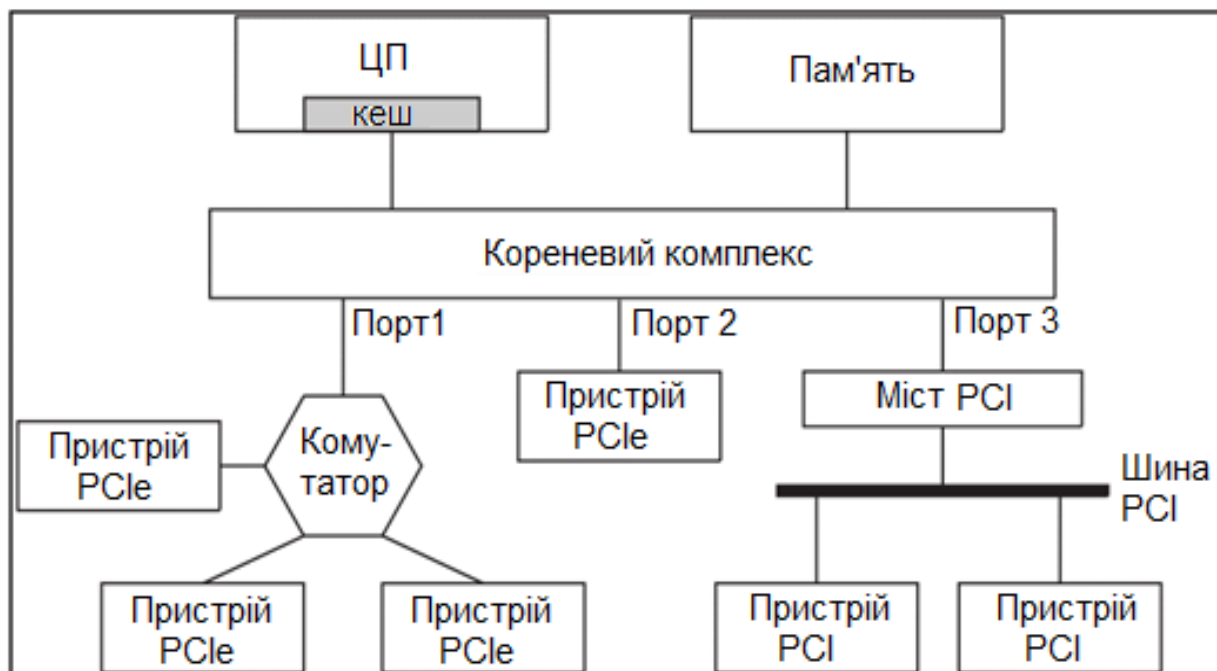
Вплив ринку був направлений на те, щоб стара шина ISA (Industry Standard Architecture) залишалася незмінною, швидше вона працювати не стала. У результаті почали виробляти ПК з декількома шинами, однією з яких була або стара шина ISA, або шина EISA (Extended ISA), як і ISA сумісна зі старими пристроями введення-виведення. Що стосується іншої шини, то найпопулярнішою моделлю є шина PCI (Peripheral Component Interconnect - взаємодія периферійних компонентів) від Intel, яка вирішила відкрити всю пов'язану з шиною технічну інформацію, щоб сторонні виробники могли розробляти відповідні пристрої.



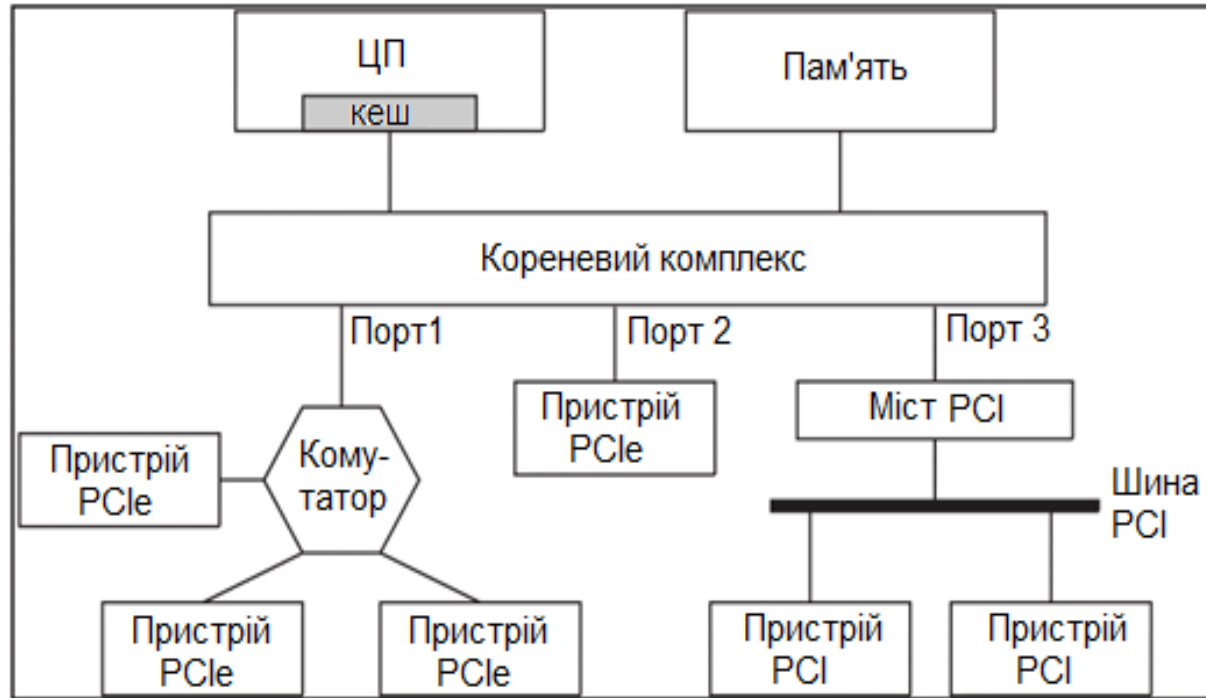
У такій конфігурації ЦП взаємодіє з контролером пам'яті по виділеному високошвидкісному з'єднанню. Передача даних між ЦП і пам'яттю відбувається не через шину PCI. Інші периферійні пристрої підключаються до шини PCI. Комп'ютер такого типу має 2 або 3 вільних роз'єми PCI, щоб користувачі мали можливість підключати карти PCI для нових периферійних пристроїв).

Архітектура системи PCIe з трьома портами PCI

Як би швидко не працювало комп'ютерне обладнання, знайдуться багато людей, яким воно буде здаватись повільним. Тому шина PCI була замінена шиною PCI Express. Деякі ПК підтримували обидві шини, завдяки чому користувачі можуть підключати нові, швидкі пристрої до шини PCIe, а старі, більш повільні - до шини PCI. Якщо шина PCI представляла собою оновлену версію старої шини ISA з більш високою швидкістю і розрядністю паралельно переданих даних, PCIe є кардинальною зміною в порівнянні з шиною PCI. Власне, це не шина, а однорангова мережа, що використовує розрядно-послідовні лінії і комутацію пакетів. У неї більше від Інтернету, ніж від традиційних шин. Архітектура PCIe зображена на рис.



Архітектура системи PCIe з трьома портами PCI



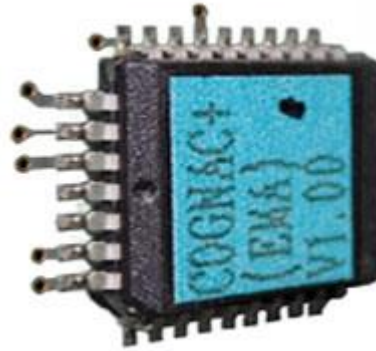
З'єднання між пристроями є послідовними, тобто мають розрядність в один біт замість 8, 16, 32 або 64 біт. Хоча, здавалося б, 64-розрядний з'єднання має вищу пропускну спроможність, на практиці відмінності в часі поширення 64-розрядної інформації (розфазування), змушують використовувати відносно низькі швидкості передачі даних. За послідовним з'єднанням дані передаються на значно більш високій швидкості, що більш ніж компенсує втрату паралелізму. Шини PCI працюють на максимальній тактовій частоті 66 МГц. При передачі 64 біт за такт швидкість передачі даних складає 528 Мбайт / с. При тактовій частоті 8 Гбіт / с, навіть в разі послідовної передачі, швидкість передачі по шині PCIe становить 1 Гбайт/с.

Архітектура системи PCIe з трьома портами PCI

Обмін даними між пристроєм і корневим комплексом або комутатором не обмежується однією парою. Пристрій може мати до 32 пар, які називаються **трактами (lanes)** або доріжками. Тракти працюють несинхронно, тому розфазування в даному випадку несуттєве. На більшості материнських плат є 16-трактовий роз'єм для графічної карти, що для PCIe 3.0 забезпечує пропускну здатність в 16 Гбайт / с – приблизно в 30 разів більше, ніж у графічних карт PCI. Така пропускна здатність необхідна для додатків тривимірної графіки.

Усі взаємодії є одноранговими. Коли процесор хоче звернутися до пристрою, він відправляє цьому пристрою пакет і зазвичай отримує відповідь. Пакет проходить через корневий комплекс на материнській платі, а потім передається пристрою - як правило, через комутатор (або для пристроїв PCI - через міст PCI). Перехід від системи, в якій всі пристрої взаємодіють із загальною шиною, до системи з одноранговими взаємодіями, відповідає напрямку розвитку Ethernet (популярна технологія локальних мереж), яка в початковому варіанті теж використовувала ширококомунікаційний канал, але в наші дні використовується на однорангових взаємодіях з використанням комутаторів.

ОСНОВНА ПАМ'ЯТЬ



**ПЗП
(ROM – Read Only Memory)**

**ОЗП (RAM –
Random Access Memory)**

ЗОВНІШНЯ ПАМ'ЯТЬ



НЖМД (HDD – Hard Disk Drive)



НОД (ODD – Optical Disk Drive)



НГМД (FDD – Floppy Disk Drive)

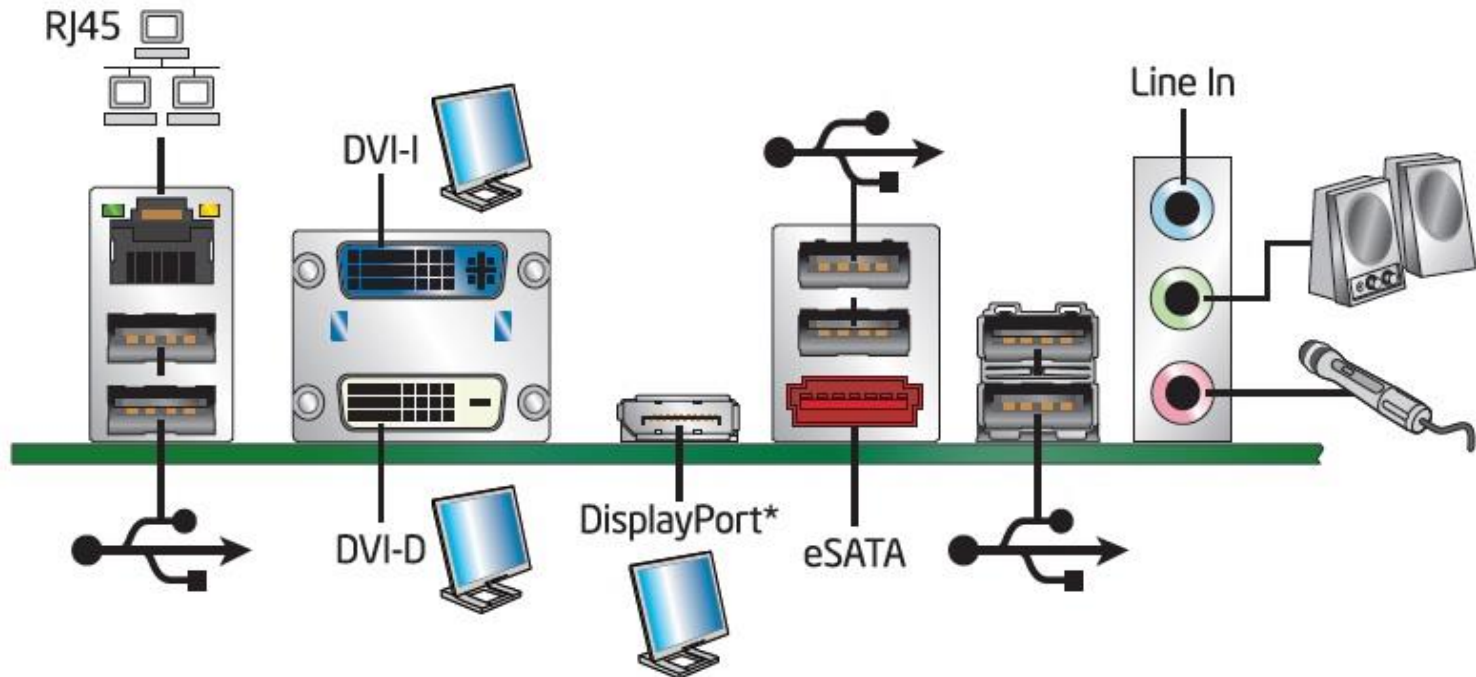
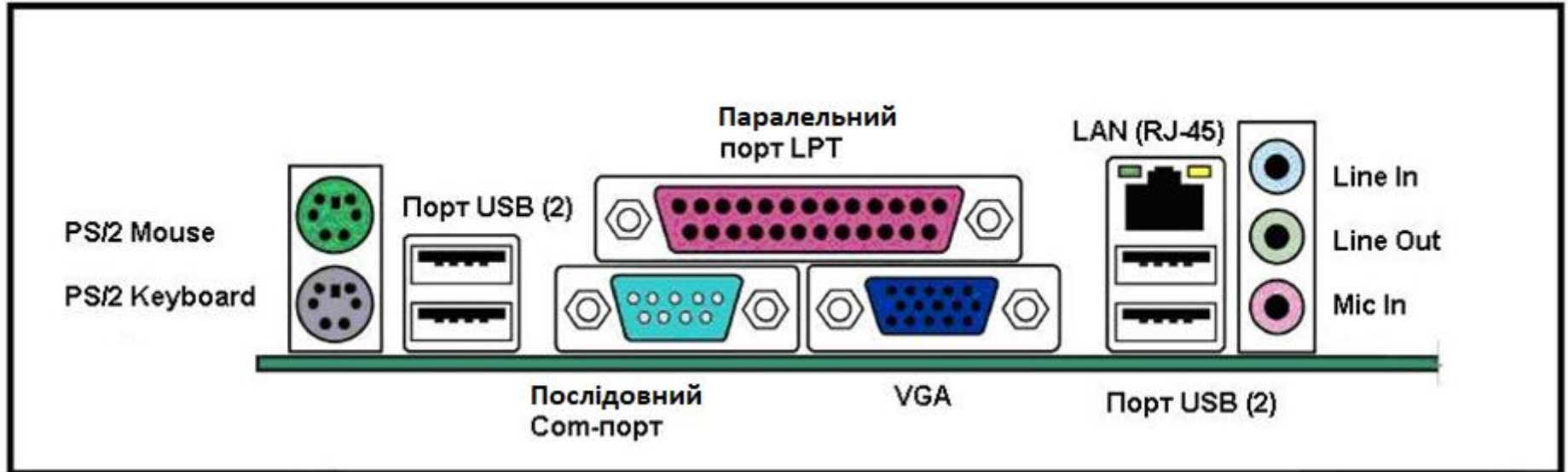


Flash memory



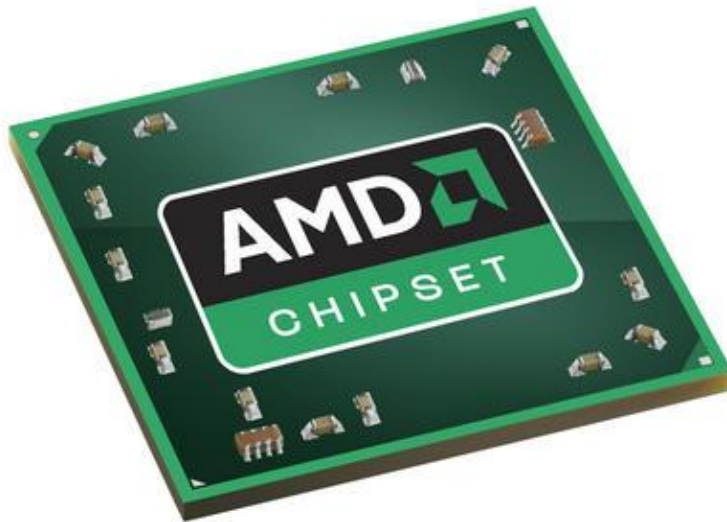
SSD (Solid-State Drive)

ПОРТИ ВВЕДЕННЯ-ВИВЕДЕННЯ (I/O PORT)



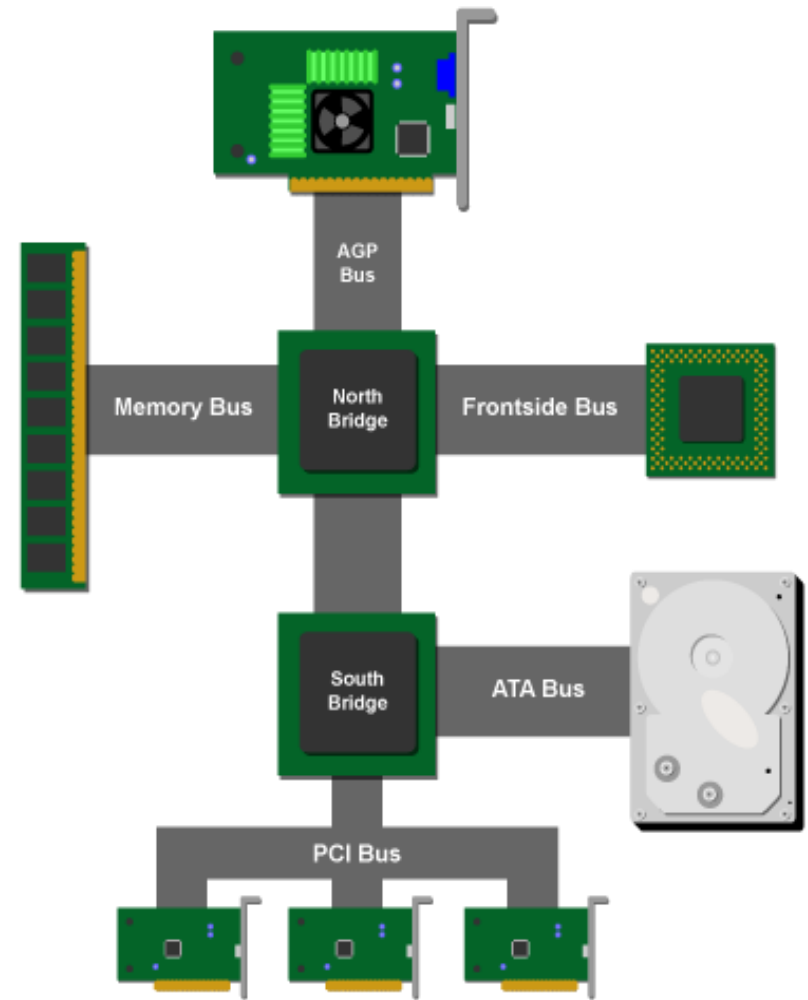
ДОДАТКОВІ ІНТЕГРАЛЬНІ МІКРОСХЕМИ

- *Математичний співпроцесор(FPU - floating-point unit)*
- *Контролер прямого доступу до пам'яті (DMA - Direct Memory Access)*
- *Співпроцесор введення-виведення*
- *Контролер переривань*



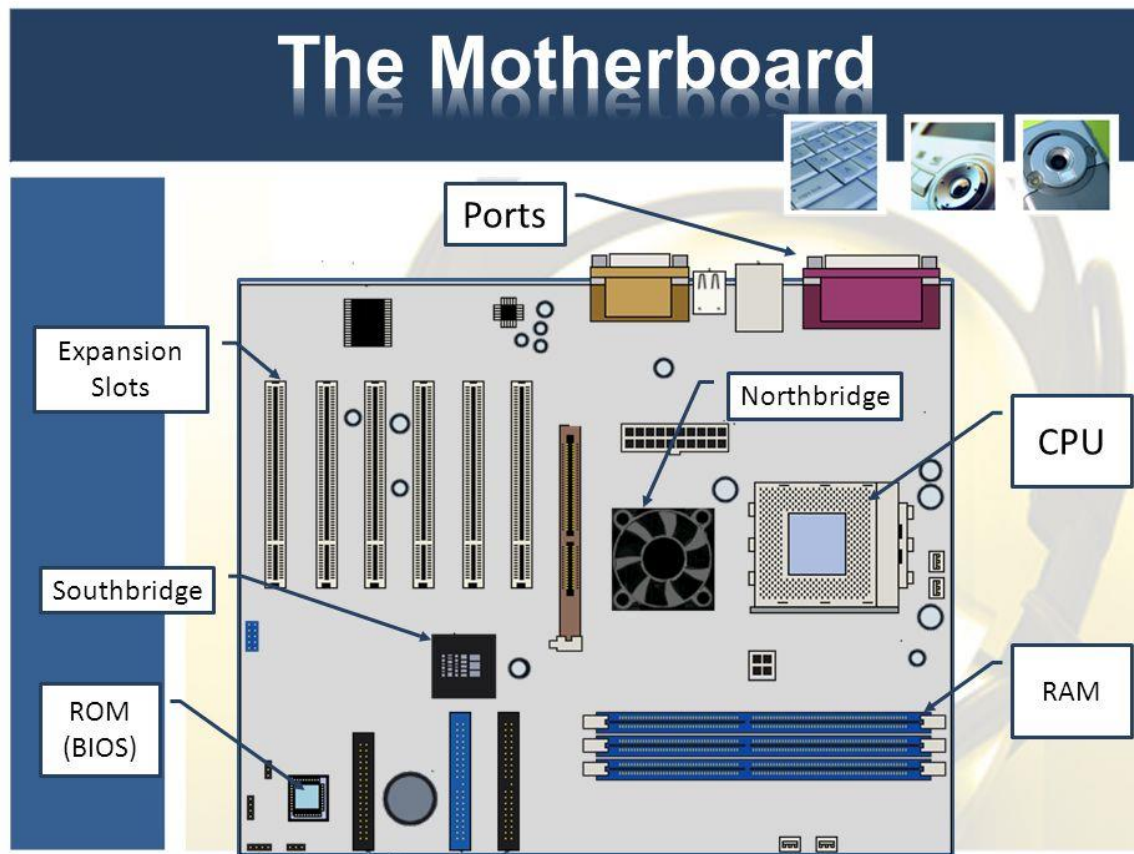
Чіпсети для процесорів

Для забезпечення взаємодії ЦП з іншими компонентами системи застосовується набір допоміжних мікросхем – чіпсет. Для різних типів процесорів застосовуються різні чіпсети. Типовий чіпсет для процесорів складається з двох мікросхем. Перша з них надає функціональність контролера пам'яті і називається північним мостом (*north bridge*), а друга надає інтерфейс до шини PCI (міст хост-PCI) і периферійним пристроям введення / виведення і називається південним мостом (*sough bridge*). Контролер пам'яті (Північний міст) надає інтерфейс між МП і різними видами пам'яті.



Функцією південного моста є моніторинг адресної шини процесора, щоб визначити призначення адрес - для пристроїв на системній платі, для пристроїв в слотах PCI або ж для пристроїв в слотах розширення інших типів. Він також надає інтерфейс між процесором і шиною PCI, шиною IDE

Системні плати з мостовою архітектурою Chipset

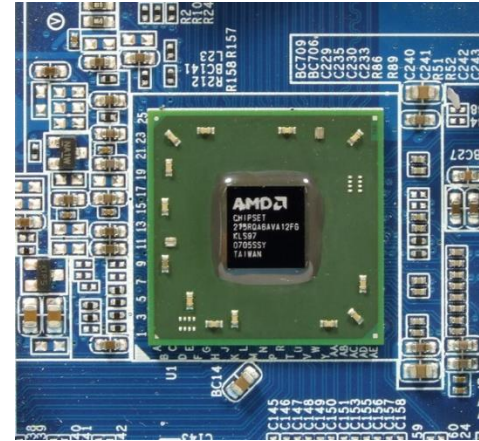


Новітні ПК побудовані за хабовою (вузловою) архітектурою. Мікросхеми (хаби – вузли) складають його основу. Контролер пам'яті (MCH – memory controller hub) управляє шинами: системною, пам'яті, AGP, хабів (з'єднує всі контролери). Контролер введення-виведення (ICH - I/O controller hub) управляє інтерфейсами PCI, USB, IDE, клавіатури, миші, AC97 та ін.

ЧІПСЕТИ МАТЕРИНСЬКИХ ПЛАТ

Північний міст (North bridge):

- шина оперативної пам'яті;
- шина PCI;
- шина AGP (або PCI Express x16);
- системна шина МП.



Memory Controller Hub (MCH)

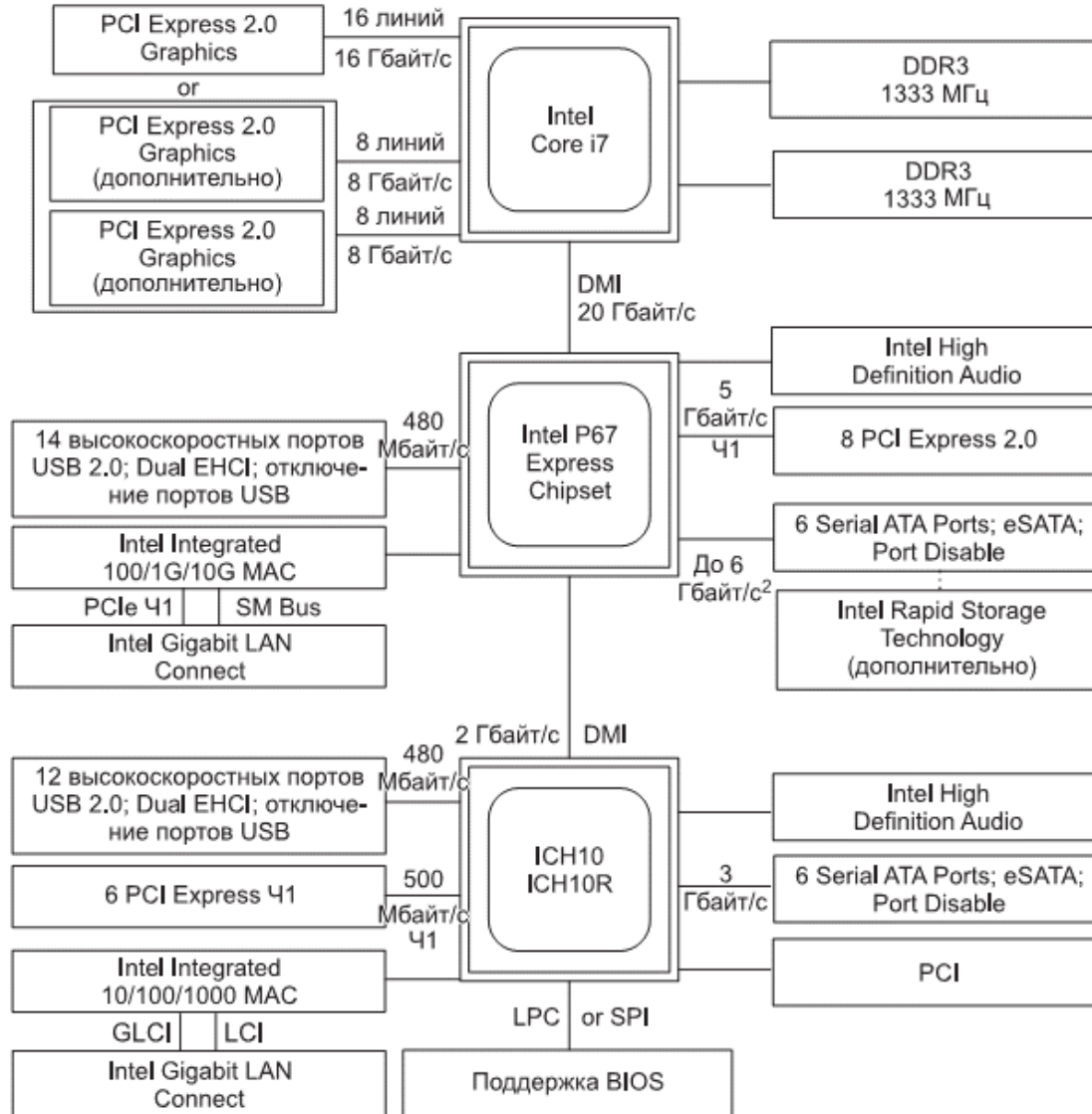
Південний міст (South bridge):

- містить контролери дисководів, клавіатури, миші;
- керування шинами:
 - ✓ IDE/ATA;
 - ✓ SCSI;
 - ✓ USB;
 - ✓ SATA;
 - ✓ SAS;
 - ✓ PCI Express x1.

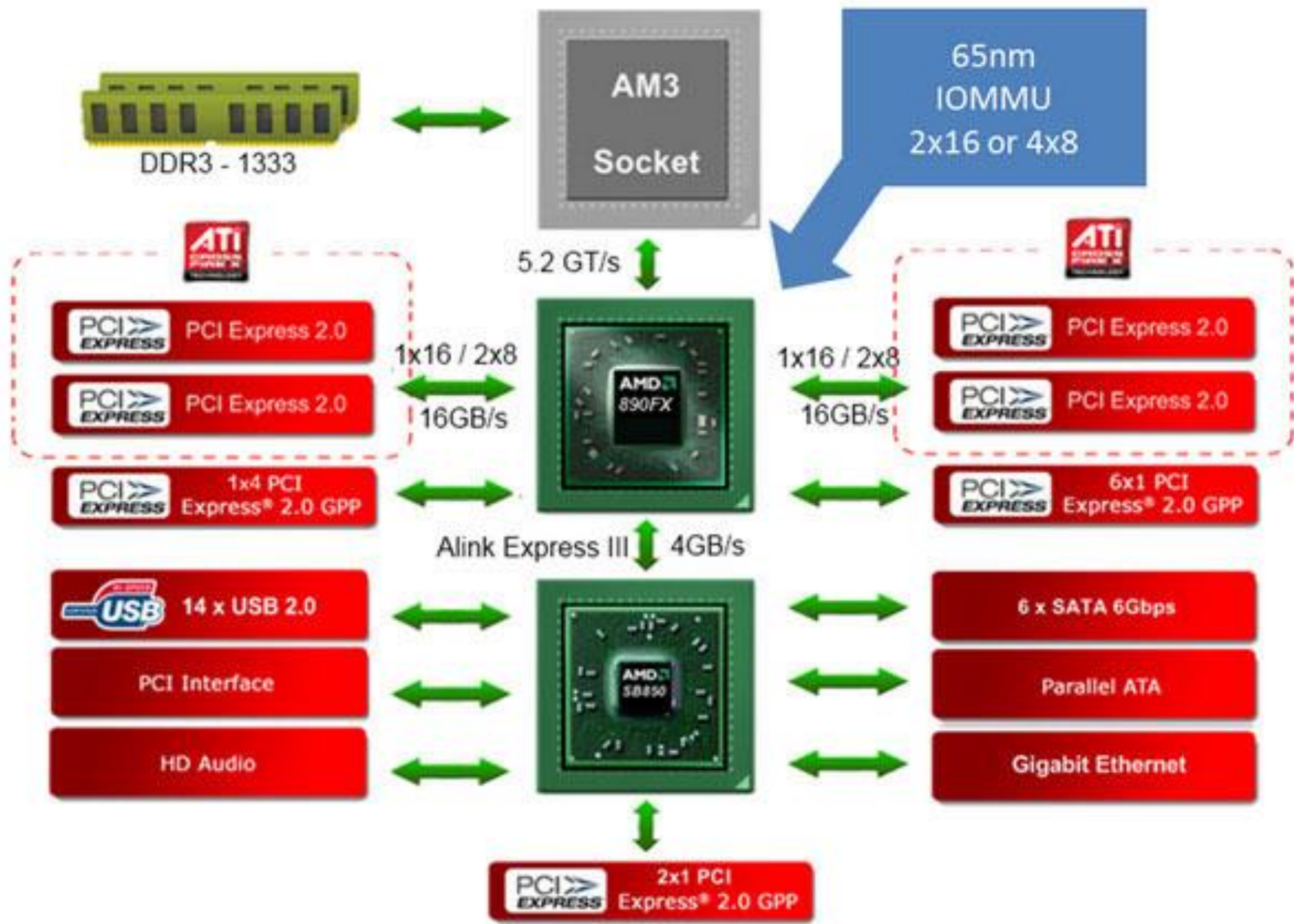


I/O Controller Hub (ICH)

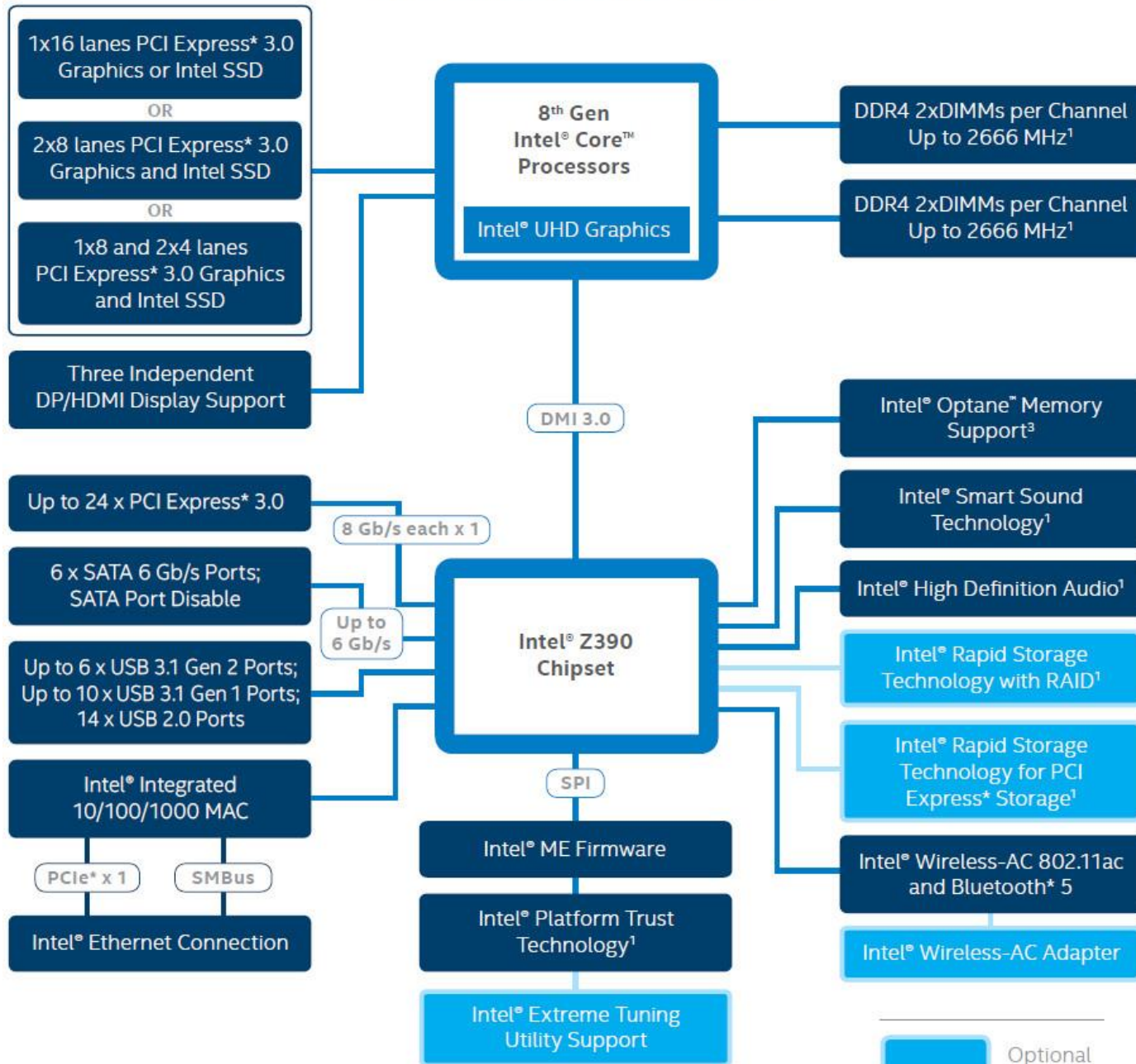
Структура схема ПК з хабовою архітектурою

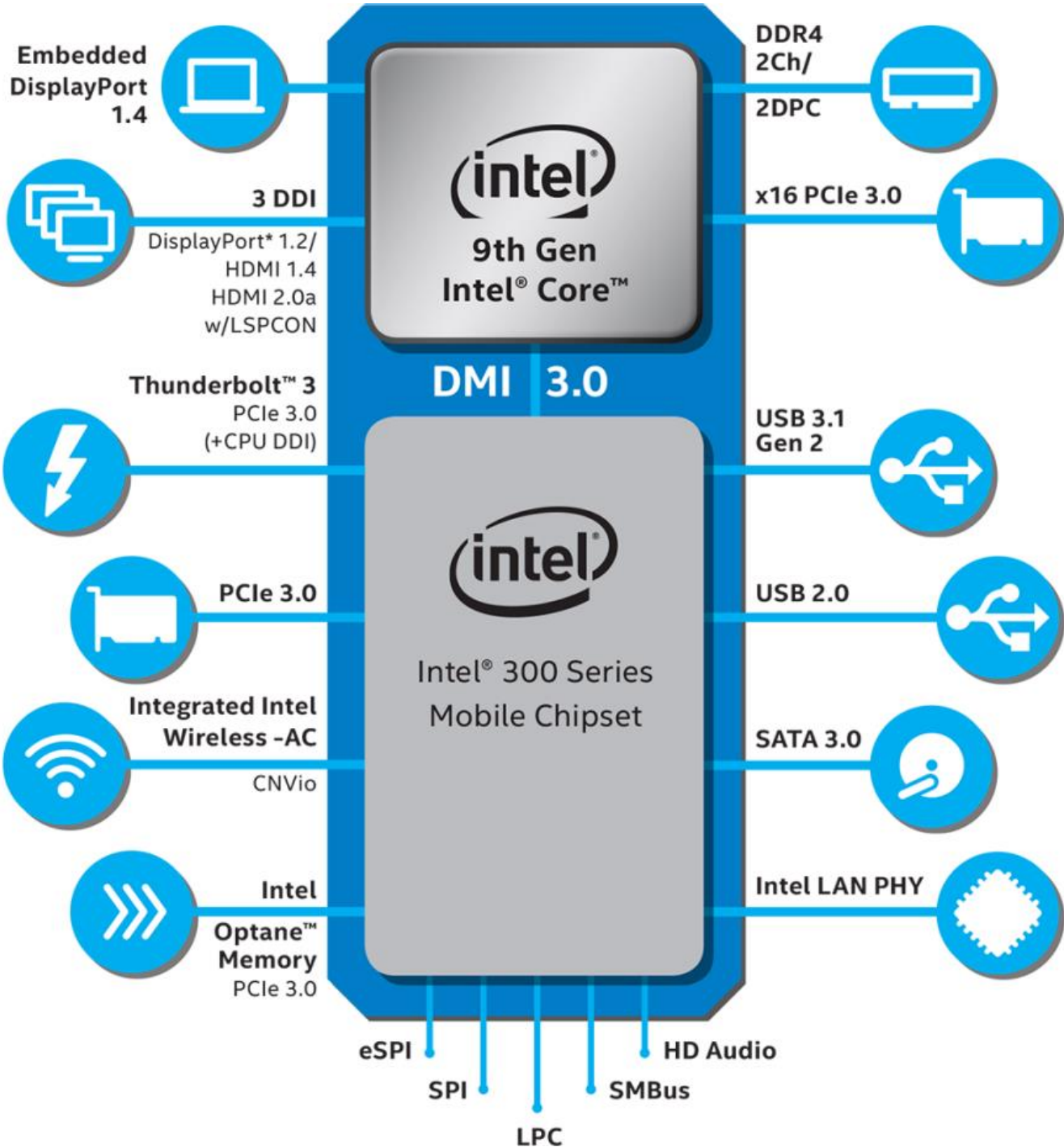


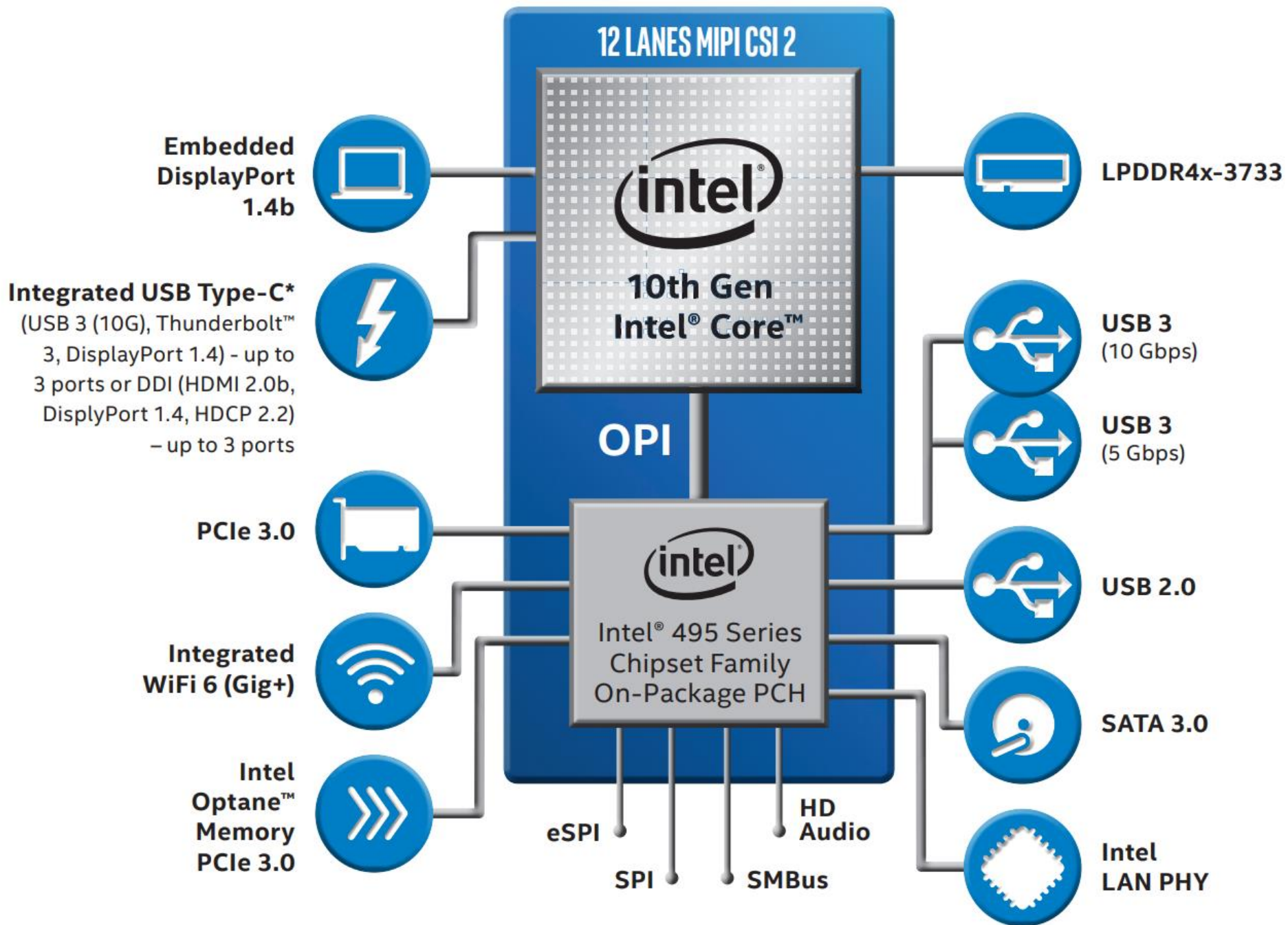
У сучасній системі на базі Core i7 ряд інтерфейсів вбудовується прямо в мікросхему процесора. 2 канали пам'яті DDR3 (1333 МГц), з'єднуються з основною пам'яттю і забезпечують сумарну пропускну здатність 10 Гб/с на канал. Також в процесор інтегрується канал PCIe на 16 ліній, який може бути налаштований для роботи в режимі однієї 16-розрядної шини PCIe або двох незалежних 8-розрядних шин PCIe. 16 ліній забезпечують для пристроїв I/O пропускну здатність в 16 Гб/с. CPU з'єднаний з мостовою мікросхемою P67 послідовним інтерфейсом DMI (Direct Media Interface) зі швидкістю 20 Гб/с. P67 підтримує 8 додаткових ліній PCIe, інтерфейси SATA, реалізує 15 інтерфейсів USB 2.0, 10G Ethernet і аудіоінтерфейс. Мікросхема ICH10 забезпечує підтримку інтерфейсів старих пристроїв.



INTEL® Z390 CHIPSET BLOCK DIAGRAM



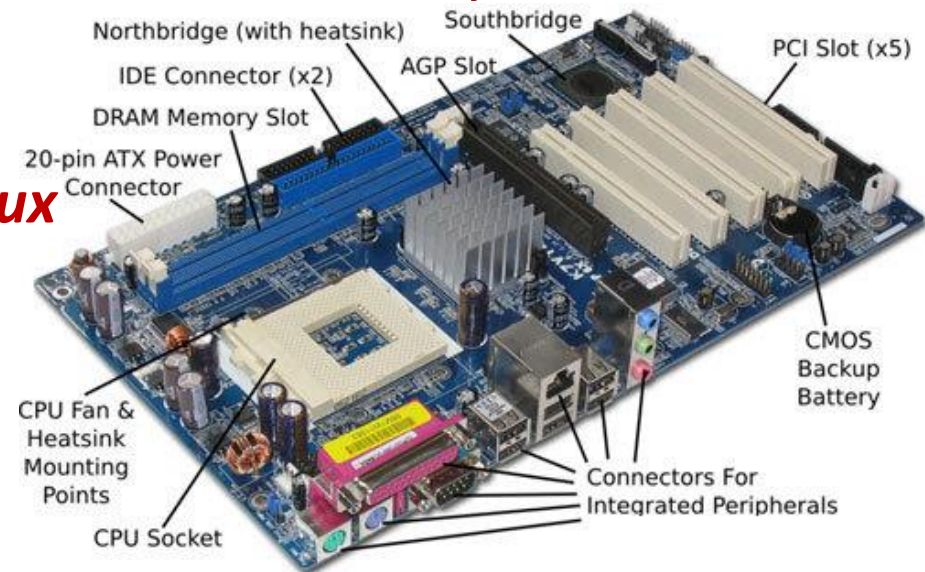




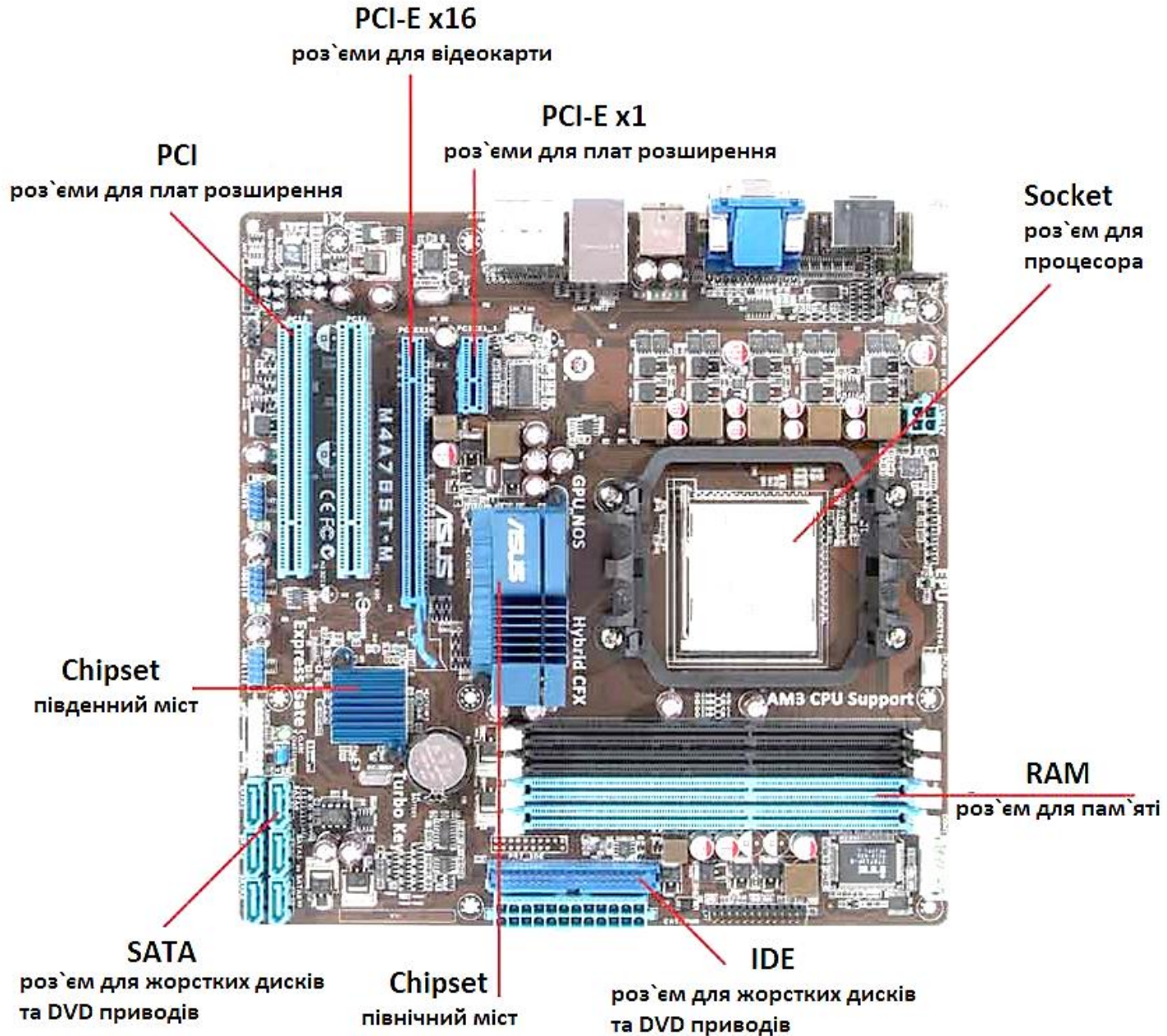
КОМПОНЕНТИ СИСТЕМНОЇ ПЛАТИ

На системній платі безпосередньо розташовані:

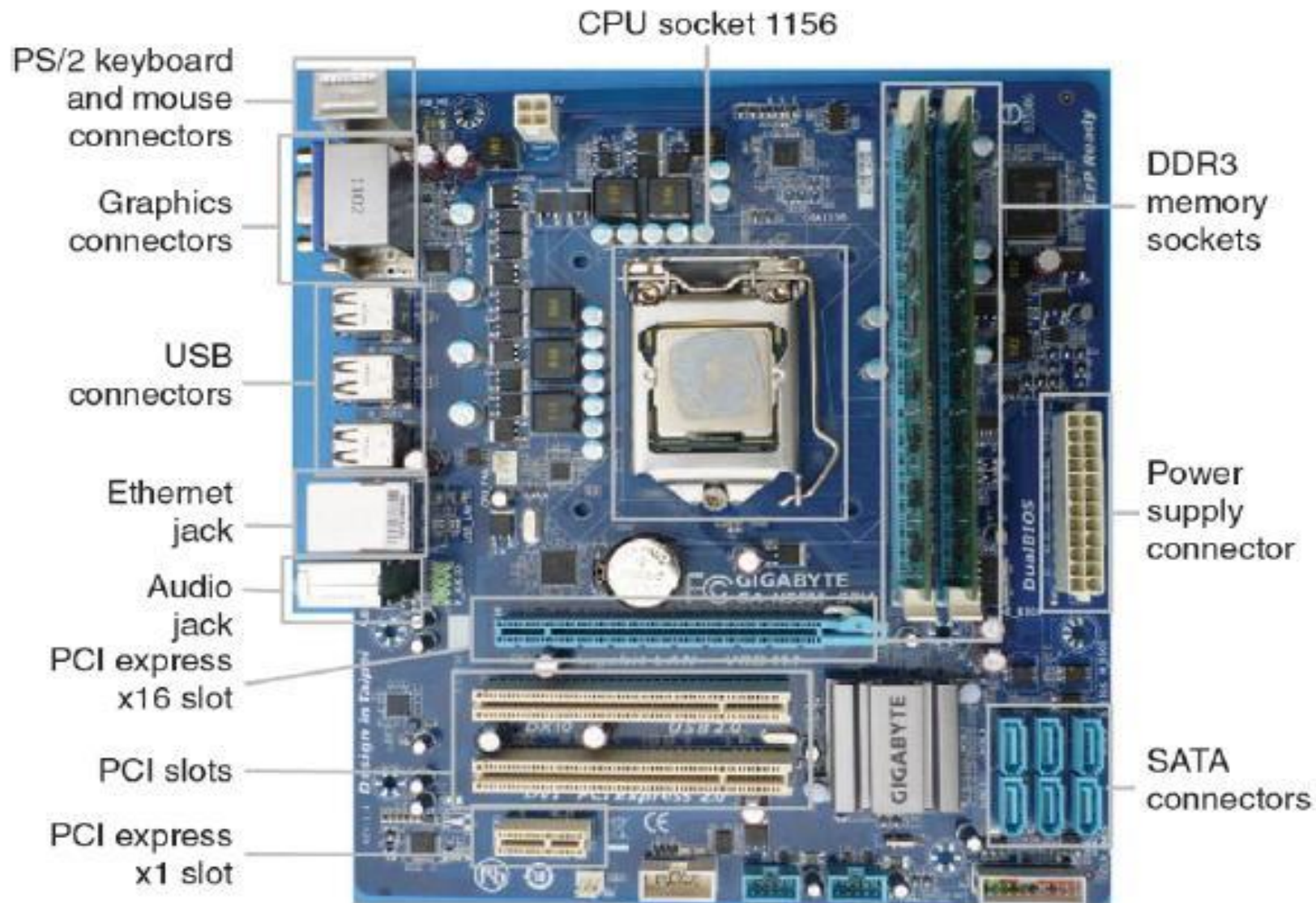
- роз'єм для підключення мікропроцесора;
- набір системних мікросхем (чіпсет, chipset)
- мікросхема ПЗУ, що містить BIOS
- роз'єми для підключення модулів оперативної пам'яті;
- набори мікросхем і роз'єми для системних, локальних і периферійних інтерфейсів;
- мікросхеми мультимедійних пристроїв;
- джампери.



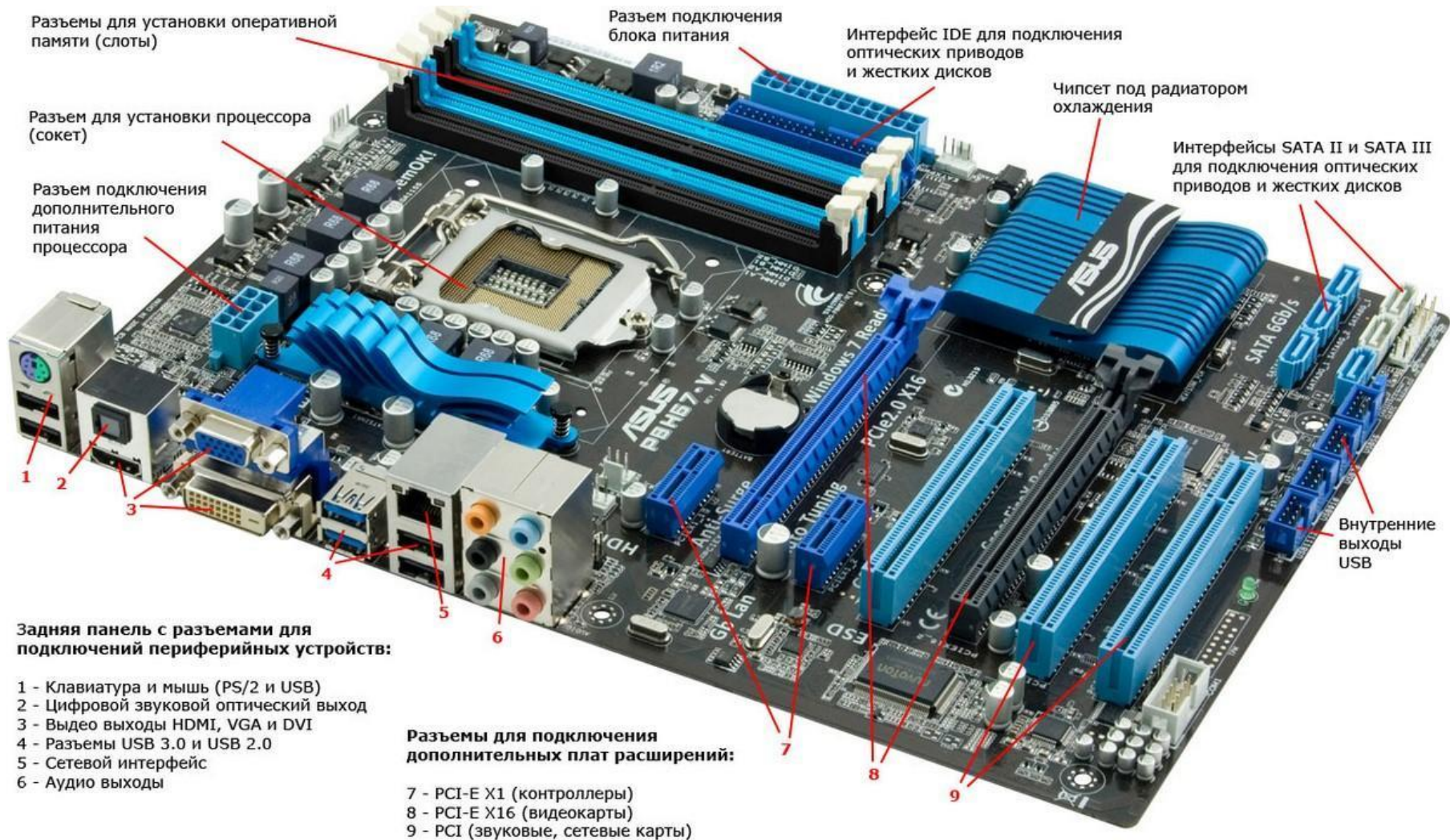
КОМПОНЕНТИ СИСТЕМНОЇ ПЛАТИ



Системна плата Gygabyte GA-H55M-S2V



Системна плата Asus форм-фактора ATX



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ СИСТЕМНИХ ПЛАТ

AI Net – діагностика стану локальних комп'ютерних мереж (за допомогою спеціальної утиліти Virtual Cable Tester)

AI BIOS – виявлення збоїв в програмах BIOS: при оновленні програм і при атаках вірусів функція CrashFree BIOS виявляє збої і виконує введення нового програмного коду з зовнішніх носіїв;

AI Overclocking – підстроювання частоти мікропроцесора - автоматичний розгін процесора (збільшення його частоти до 33%) в допустимих випадках з одночасним підстроюванням напруги живлення модулів оперативної пам'яті і відеоадаптера; виконується також регулювання швидкості обертання кулера процесора;

AI Audio – виявлення підключення аудіопристроїв.