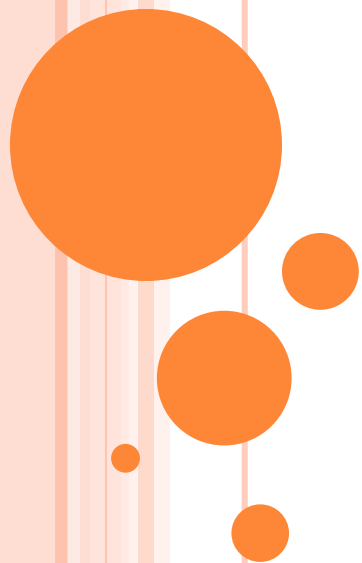
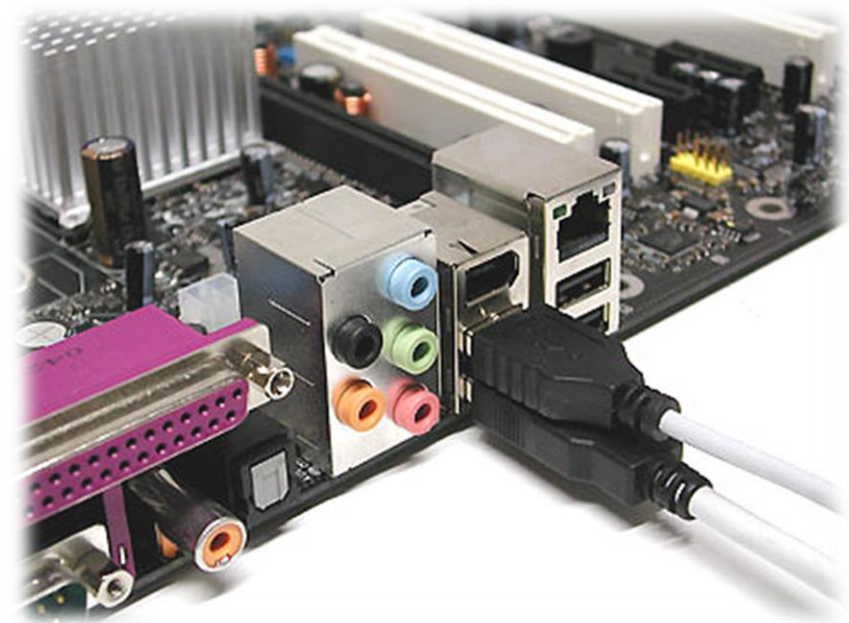


ІНТЕРФЕЙСИ ПК



КЛАСИФІКАЦІЯ ІНТЕРФЕЙСІВ ПК

Всі інтерфейси ПК можна розділити на **внутрішні** і **зовнішні**.

Внутрішній інтерфейс — система зв'язку і сполучення вузлів і блоків комп'ютера між собою.

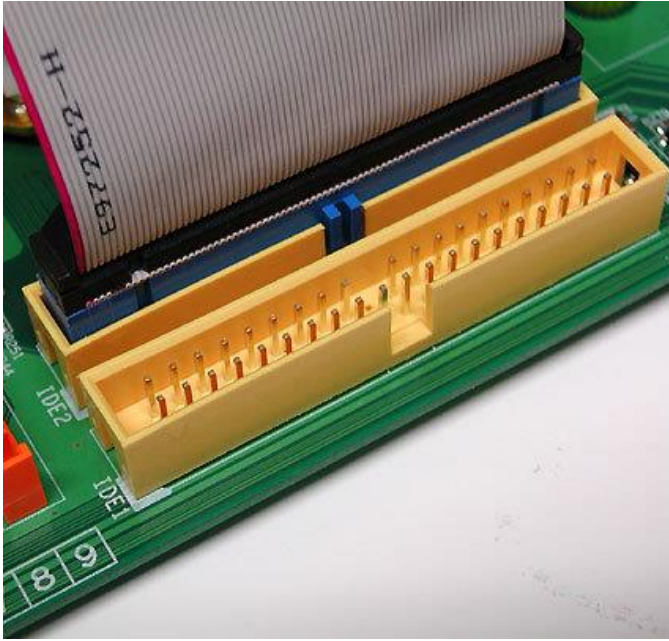
Зовнішні інтерфейси забезпечують зв'язок комп'ютера з зовнішніми (периферійними) пристроями і іншими комп'ютерами

У різних ПК використовувались і можуть використовуватися:

- **шини розширень** — шини загального призначення, що дозволяють підключати велику кількість найрізноманітніших пристроїв;
- **локальні шини**, часто спеціалізуються на обслуговуванні невеликої кількості пристроїв певного класу, переважно відеосистем.
- **периферійні шини** — інтерфейси для зовнішніх запам'ятовуючих і численних периферійних повільно діючих пристроїв.

КЛАСИФІКАЦІЯ ІНТЕРФЕЙСІВ ПК

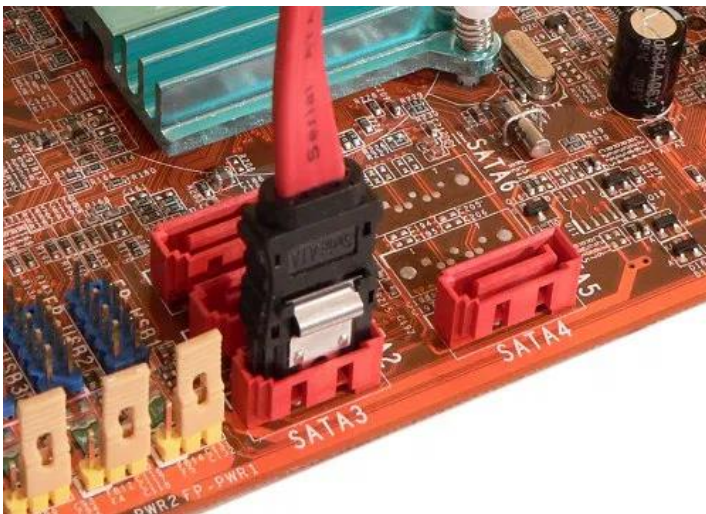
Всі шини можна поділити на **паралельні** та **послідовні**.



Паралельні шини - шини в яких інформація передається **біт-паралельним байт-послідовним способом**.

У паралельних шинах **кількість ліній**, які використовуються для передачі інформації, визначає її **розрядність**.

При цьому необхідні лінії управління та узгодження передачі.



Послідовні шини - шини в яких інформація передається **послідовно біт за бітом**.

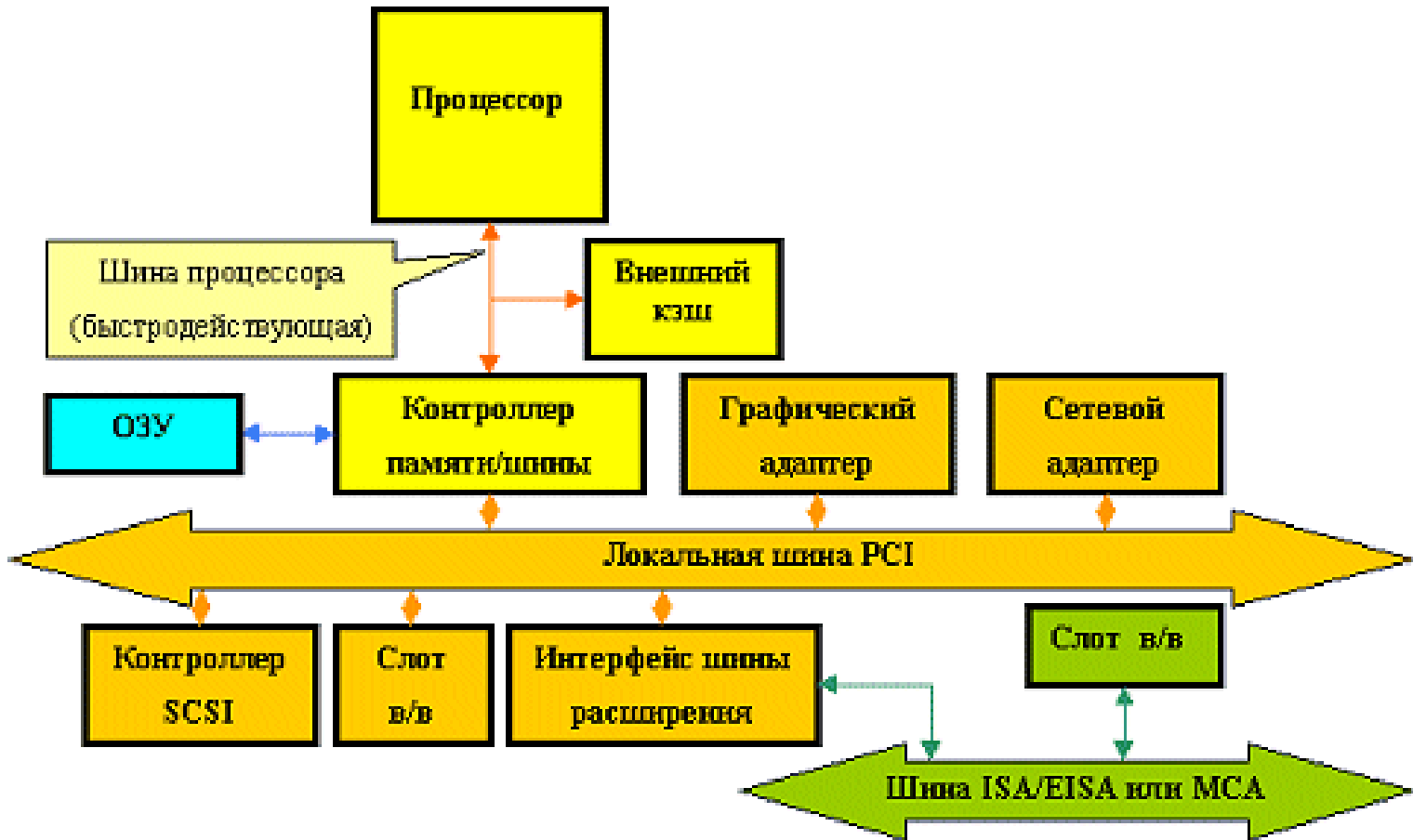
Послідовні шини можуть мати **кілька ліній**. У цьому випадку має місце **асинхронна побайтна передача інформації**.

При передачі інформації по послідовній шині передається **стартовий імпульс**, **імпульси даних**, **біт контролю парності**, **стоповий імпульс**.

ЛОКАЛЬНІ ШИНИ (ШИНА PCI)

Шина PCI (**P**eripheral **C**omponent **I**nterconnect, з'єднання периферійних компонентів) — найпоширеніший і універсальний інтерфейс для підключення різних пристроїв.

Шина PCI з'явилася в червні 1992 року (R1.0).



Архітектура комп'ютера з шиною PCI

ЛОКАЛЬНІ ШИНИ (ШИНА PCI)

Основні можливості шини наступні:

- 32-х або 64-х розрядний обмін даними. При цьому для зменшення числа контактів (і вартості) використовується мультиплексування.
- Підтримка 5V та 3.3 V логіки.
- Автоматичне конфігурування карт розширення при включенні живлення.
- Специфікація шини дозволяє комбінувати до восьми функцій на одній карті (наприклад, відео + звук тощо).

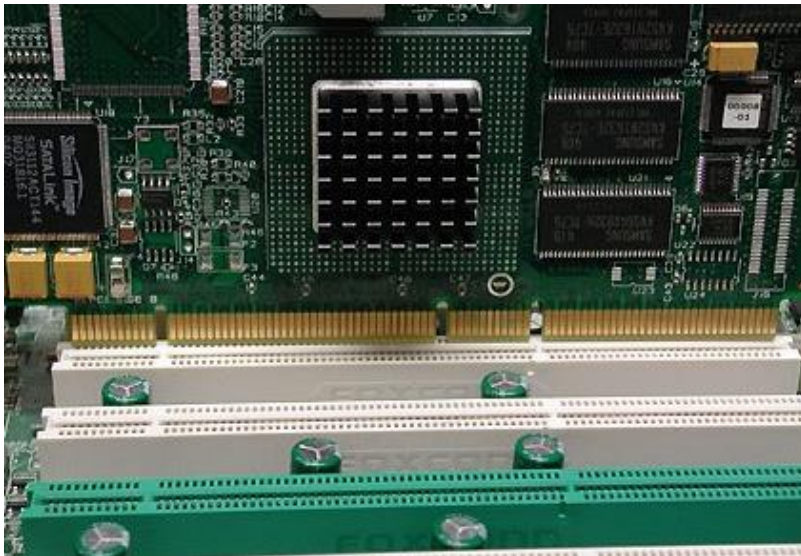
Частота роботи шини дозволяє забезпечити широкий діапазон пропускних здатностей :

- **132 МВ/сек при 32-bit/33МГц;**
- **264 МВ/сек при 32-bit/66МГц;**
- **264 МВ/сек при 64-bit/33МГц;**
- **528 МВ/сек при 64-bit/66МГц;**
- **1066 МВ/сек при 64-bit/133МГц;**

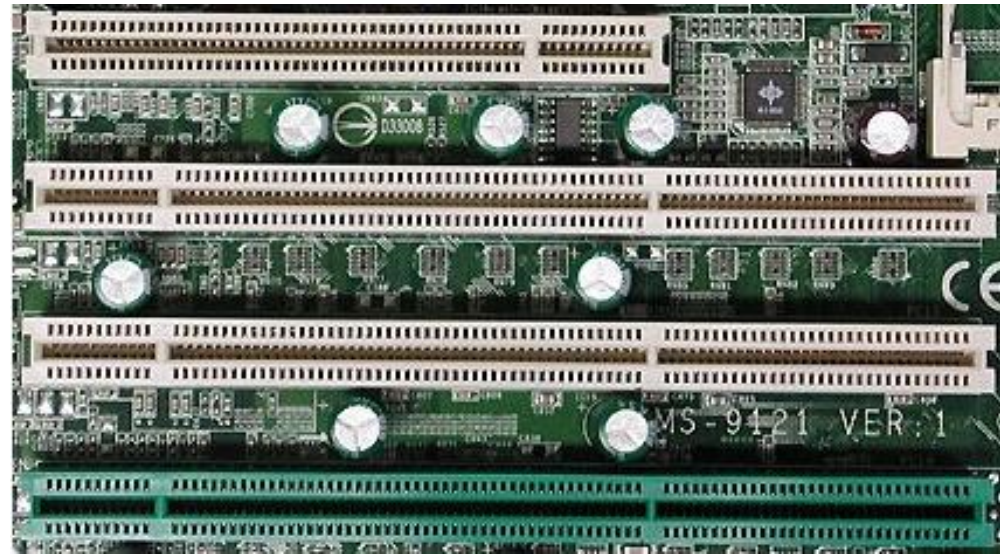


ЛОКАЛЬНІ ШИНИ (ШИНА PCI-X)

PCI-X (PCI Extended) найчастіше зустрічаються на материнських платах для серверів і робочих станцій, оскільки **PCI-X** забезпечує більш високу пропускну здатність для RAID-контролерів або мережних карт.



RAID-контролер для 64-бітного слота PCI-X.

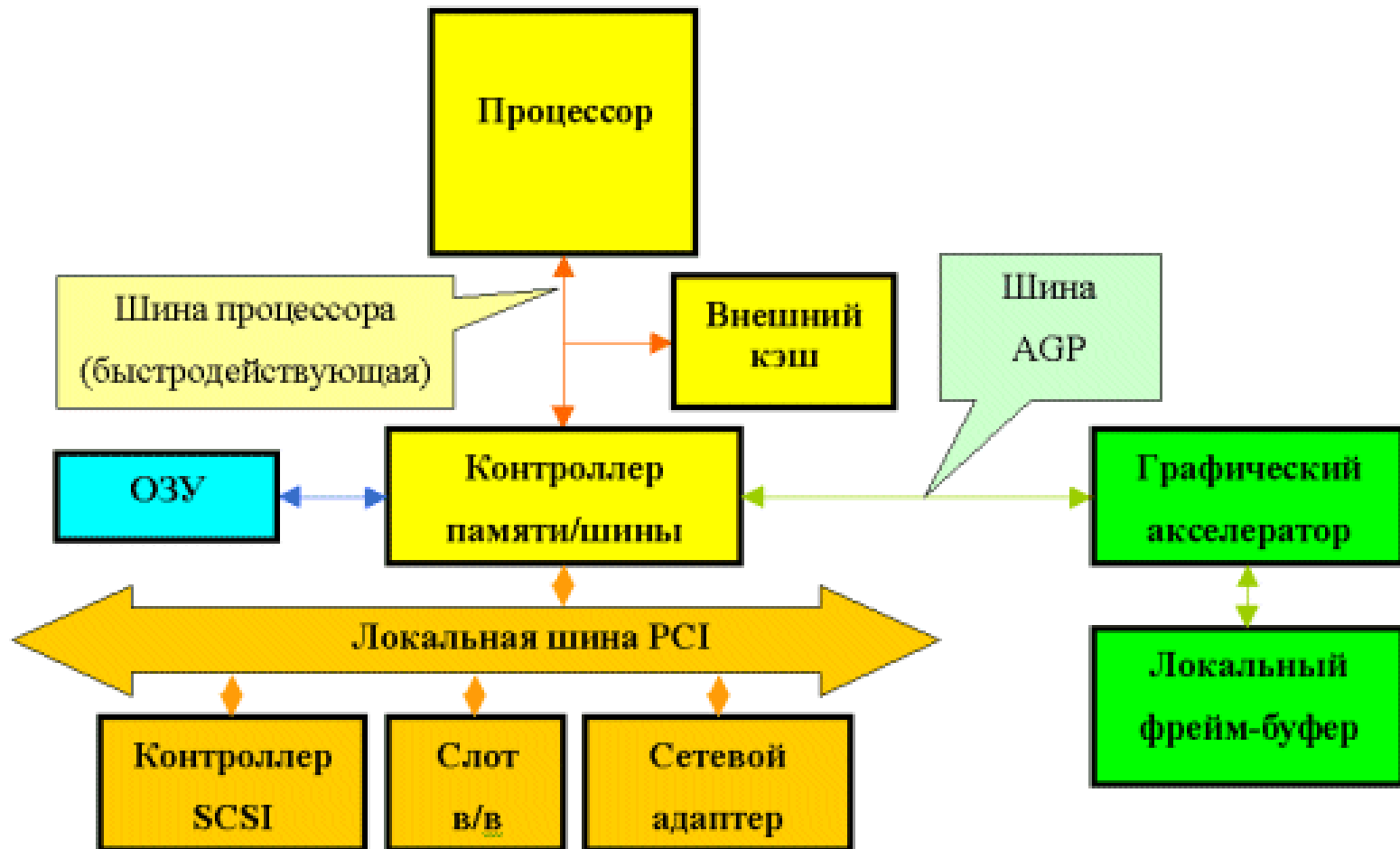


Класичний 32-бітний слот PCI зверху, а три 64-бітних слота PCI-X знизу.

Наприклад, шина **PCI-X 2.0** пропонує пропускну здатність до 4300 Мбайт / с з частотою шини 533 МГц і розрядністю 64 біта.

ЛОКАЛЬНІ ШИНИ (ШИНА AGP)

Шина AGP (**Accelerated Graphics Port** — прискорений графічний порт) — інтерфейс для підключення відеоадаптера до окремої магістралі AGP, що має вихід безпосередньо на системну пам'ять.



Архітектура комп'ютера з шиною AGP

ЛОКАЛЬНІ ШИНИ (ШИНА AGP)

Основні можливості шини наступні:

- робота на тактовій частоті 66 МГц;
- збільшена пропускна здатність;
- режим роботи з пам'яттю DMA;
- можливість використання відеокарт з великим енергоспоживанням, ніж PCI.

Стандарт	Пропускна здатність
AGP 1X	256 Мбайт/с
AGP 2X	533 Мбайт/с
AGP 4X	1066 Мбайт/с
AGP 8X	2133 Мбайт/с

Шина **AGP 8x** (специфікація AGP 3.0) передає 8 блоків за один такт.



ЛОКАЛЬНІ ШИНИ (ПОСЛІДОВНА ШИНА PCI EXPRESS)

PCI Express (PCIe) є самим сучасним інтерфейсом для графічних карт. У той же час, він підходить і для встановлення інших карт розширення, хоча на ринку поки їх дуже мало.

На відміну від шини **PCI**, що використала для передачі даних загальну шину, **PCI Express**, в загальному випадку, є пакетною мережею з топологією типу зірка. Пристрої **PCI Express** взаємодіють між собою через середовище, утворене комутаторами, при цьому кожен пристрій безпосередньо пов'язаний з'єднанням типу точка-точка з комутатором.

Основні можливості шини наступні:

- гаряча заміна карт;
- управління енергоспоживанням;
- контроль цілісності передаваних даних.



ЛОКАЛЬНІ ШИНИ (ПОСЛІДОВНА ШИНА PCI EXPRESS)

Пропускна здатність

В одну/обидві сторони, Гбіт/с

	Зв'язків						
	x1	x2	x4	x8	x12	x16	x32
PCIe 1.0 (2002)	2/4	4/8	8/16	16/32	24/48	32/64	64/128
PCIe 2.0 (2007)	4/8	8/16	16/32	32/64	48/96	64/128	128/256
PCIe 3.0 (2010)	8/16	16/32	32/64	64/128	96/192	128/256	256/512
PCIe 4.0 (2015)	16/32	32/64	64/128	128/256	192/384	256/512	512/1024

PCI Express Example Connectors

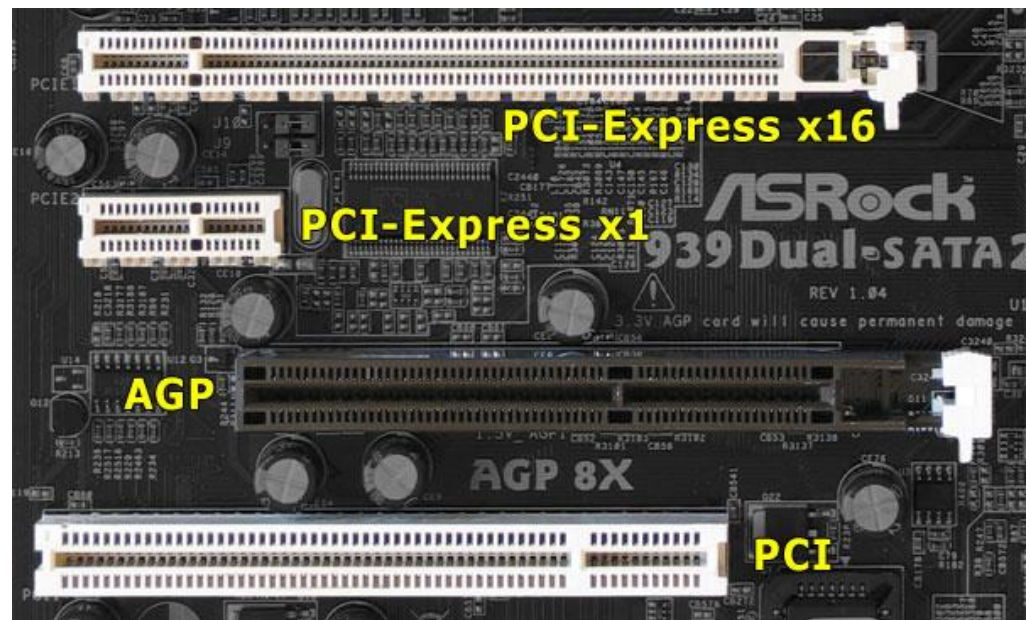
x1 **BANDWIDTH**
Single direction: 2.5 Gbps/200 MBps
Dual Directions: 5 Gbps/400 MBps

x4 **BANDWIDTH**
Single direction: 10 Gbps/800 MBps
Dual Directions: 20 Gbps/1.6 GBps

x8 **BANDWIDTH**
Single direction: 20 Gbps/1.6 GBps
Dual Directions: 40 Gbps/3.2 GBps

x16 **BANDWIDTH**
Single direction: 40 Gbps/3.2 GBps
Dual Directions: 80 Gbps/6.4 GBps

Source: IBM ©2005 HowStuffWorks

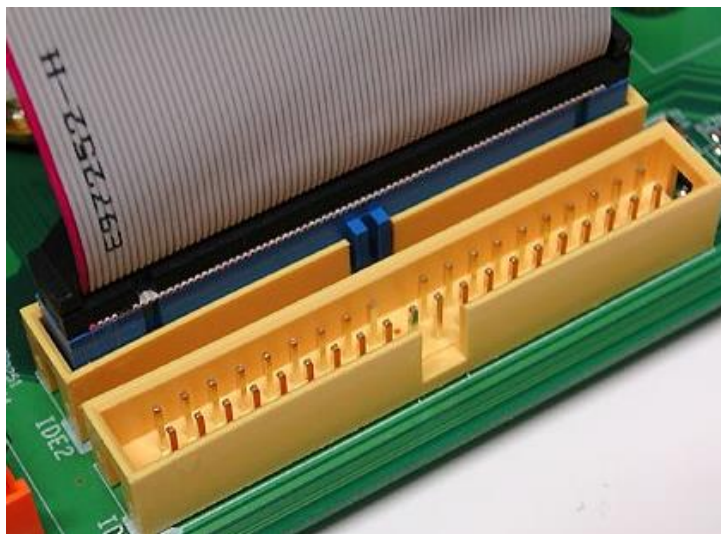


ПЕРИФЕРІЙНІ ШИНИ (АТА)

ATA (Advanced Technology Attachment) — паралельний інтерфейс підключення накопичувачів (жорстких дисків і оптичних дисководів) до комп'ютера.

Сьогодні шина відома як паралельна **Parallel ATA** і поступається місцем послідовній **ATA (Serial ATA)**.

Остання версія використовує 40-контактний шлейф з 80 жилами (половина на "землю"). Кожен такий кабель дозволяє підключати, максимум, два накопичувачи, коли один працює в режимі "**master**", а другий - в "**slave**". Зазвичай режим перемикається за допомогою невеликої перемички на накопичувачі.



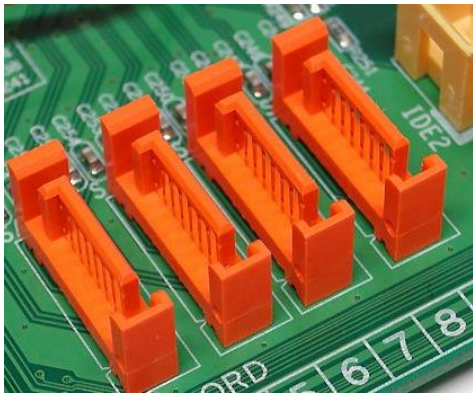
Пропускна здатність останньої специфікації **ATA-7 (UDMA-6)** складає **133 МБ/с**



ПЕРИФЕРІЙНІ ШИНИ (SATA)

SATA (Serial ATA) є послідовним інтерфейсом для підключення накопичувачів і покликаний замінити старий паралельний інтерфейс **ATA**.

Максимальна довжина кабелю становить 1 метр. **SATA** використовує з'єднання "точка-точка", коли один кінець кабелю **SATA** підключається до материнської плати ПК, а другий - до жорсткого диску. Додаткові пристрої до цього кабелю не підключаються, на відміну від паралельного **ATA**.



Інтерфейс	Пропускна здатність	
	біти	байти
SATA 1.x (2003)	1,2 Гбіт/с	150 МБ/с
SATA 2.x (2005)	2,4 Гбіт/с	300 МБ/с
SATA 3.0 (2008)	4,8 Гбіт/с	600 МБ/с
SATA 3.1 (2011)	6,0 Гбіт/с	750 МБ/с
SATA 3.2 (2014)	16,0 Гбіт/с	2000 МБ/с

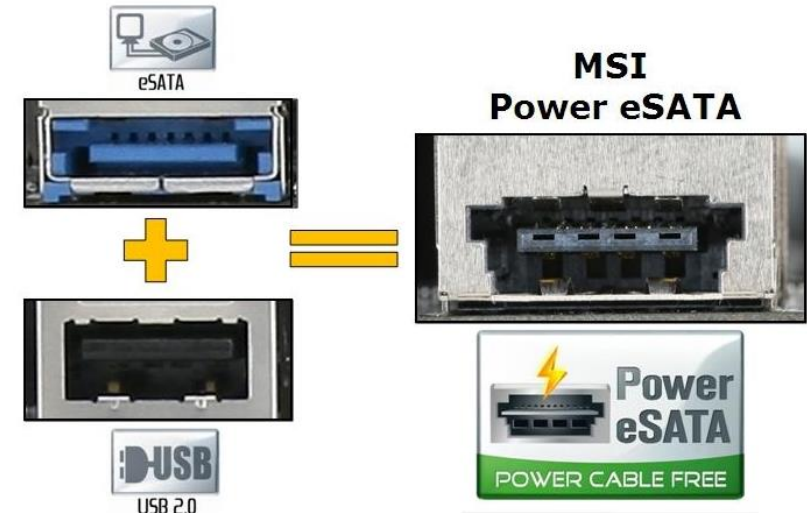
ПЕРИФЕРІЙНІ ШИНИ (SATA)

eSATA - послідовний інтерфейс обміну даними з накопичувачами інформації. Використовується для зовнішньої реалізації інтерфейсу SATA.



Може бути використаний для гарячого підключення жорсткого диска (в BIOS необхідний режим AHCI).

Зустрічаються також комбінований роз'єм **eSATA+USB**.

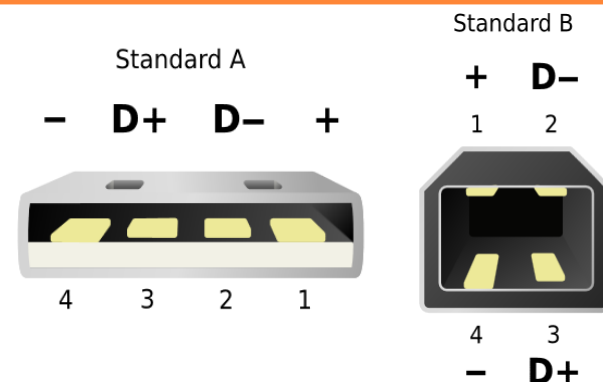


ЗОВНІШНІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЕРИФЕРІЇ (USB)

Роз'єми **Universal Serial Bus (USB)** призначені для підключення до комп'ютера *зовнішніх периферійних пристроїв*.

Теоретично, до одного host-контролера **USB** можна підключити до 127 пристроїв.

USB забезпечує пристрою живленням, тому вони можуть працювати від інтерфейсу без додаткового живлення (якщо USB-інтерфейс дає необхідне живлення, не більше **500 мА** (або **900 мА** для **USB 3.0**) на **5 В**).



Тип А

Тип В

Тип С



Mini USB

Micro USB



Інтерфейс	Пропускна здатність	
	біти	байти
USB 1.0 Full Speed	12 Мбіт/с	1,5 МБ/с
USB 2.0 Hi-Speed	480 Мбіт/с	60 МБ/с
USB 3.0	4,8 Гбіт/с	600 МБ/с
USB 3.1	10 Гбіт/с	1,2 ГБ/с
USB 3.2	20 Гбіт/с	2,5 ГБ/с

ЗОВНІШНІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЕРИФЕРІЇ (IEEE1394)

IEEE-1394 - послідовний інтерфейс, повсюдно використовується для цифрових відеокамер, зовнішніх жорстких дисків і різних мережних пристроїв.

Його також називають **FireWire** (від Apple) або **i.Link** (від Sony).

На даний момент 400-Мбіт/с стандарт **IEEE-1394** змінено 800-Мбіт **IEEE-1394b** (також відомим як **FireWire-800**).



*Зазвичай пристрої **FireWire** підключаються через 6-контактну вилку, яка забезпечує живлення. У 4-контактної вилки харчування не підводиться.*

*Пристрої **FireWire-800**, з іншого боку, використовують 9-контактні кабелі і роз'єми.*



ЗОВНІШНІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЕРИФЕРІЇ (VGA и DVI)

Інтерфейс **VGA (Video Graphics Array)** передає сигнали червоного, зеленого і синього кольорів, а також інформацію про горизонтальну (**H-Sync**) і вертикальну (**V-Sync**) синхронізацію.



ПК досить давно використовує 15-контактний інтерфейс **Mini-D-Sub** для підключення монітору (**HD15**) і сьогодні витісняється інтерфейсами **DVI** та **HDMI**.

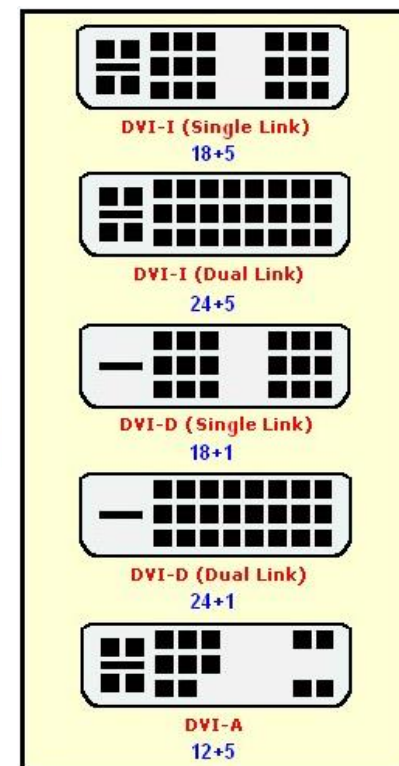
DVI (Digital Visual Interface) - призначений для передачі відеозображення на цифрові пристрої відображення.

Виды DVI:

DVI-A — тільки аналогова передача.

DVI-I — аналогова і цифрова передача.

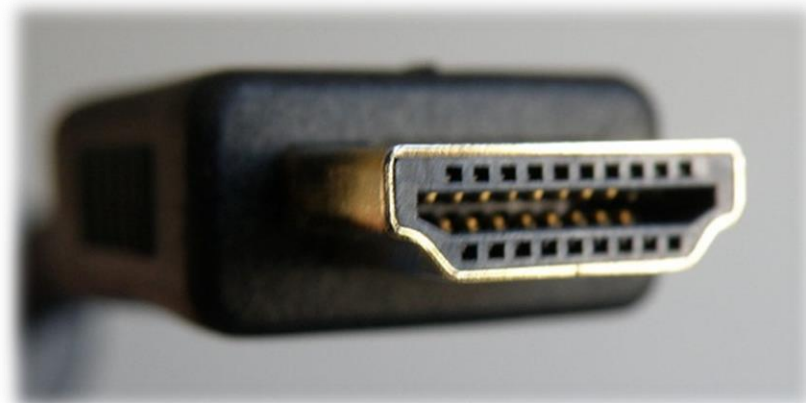
DVI-D — тільки цифрова передача.



ЗОВНІШНІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЕРИФЕРІЇ (HDMI)

HDMI (High Definition Multimedia Interface) - цифровий мультимедійний інтерфейс для нестислих **HDTV-сигналів** з роздільною здатністю до **1920x1080** (або **1080i**), з вбудованим механізмом захисту авторських прав **Digital Rights Management (DRM)**.

Поточна технологія використовує вилки **типу А** з 19 контактами.



29-контактні вилки **типу В**, що підтримують дозвіл більше **1080i**.

HDMI може забезпечити до 8 каналів звуку з розрядністю 24 біт і частотою 192 кГц.

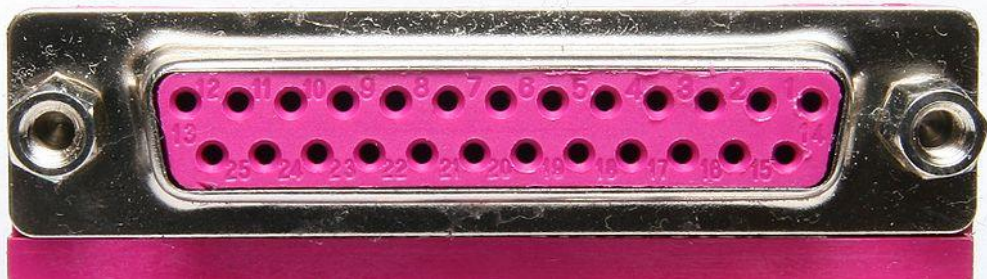
Кабелі HDMI не можуть бути довшим за 15 метрів.

ЗОВНІШНІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЕРИФЕРІЇ (COM ТА LPT)

COM (*communications port, RS-232*) - двонаправлений послідовний інтерфейс. В даний час використовується тільки для підключення спеціального пристрою (консоль мережного обладнання, телефонні станції і т.д.) і останнім часом відсутня на материнських платах.



IEEE 1284, LPT (*Line Print Terminal*) - міжнародний стандарт паралельного інтерфейсу для підключення периферійних пристроїв персонального комп'ютера (принтер, сканер). Практично не використовується.



ЗОВНІШНІ ІНТЕРФЕЙСИ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПЕРИФЕРІЇ (JACK 3.5 ТА S/PDIF)

Jack 3.5 - роз'єм підключення типу TRS (*Tip, Ring, Sleeve*, перекладається як *Наконечник, Кільце, Гільза*). Поширений роз'єм для передачі аудіосигналу.

S/PDIF - використовується для підключення цифрового оптичного аудіо кабелю.

