

СИСТЕМНІ ПЛАТИ І ШИНИ

Лекція

План викладу:

- 3.1. Призначення системних плат.
- 3.2. Основні компоненти материнської плати.
- 3.3. Основні параметри материнської плати.
- 3.4. Вибір материнської плати.
- 3.5. Основні шини ПК і їх призначення.
- 3.6. Шини розширення материнської плати.

3.1. Призначення системних плат

Материнські плати – це комплекс різних пристроїв, що підтримує роботу системи в цілому. Плата являє собою електронний пристрій, виконаний зі скловолокна, електронні компоненти якого пов'язані між собою металевими доріжками (рис.5.1). Хоча загальна кількість додаткових функціональних можливостей системної плати розрізняється залежно від виробника і моделі, вона є ядром, що зв'язує основні компоненти комп'ютера.

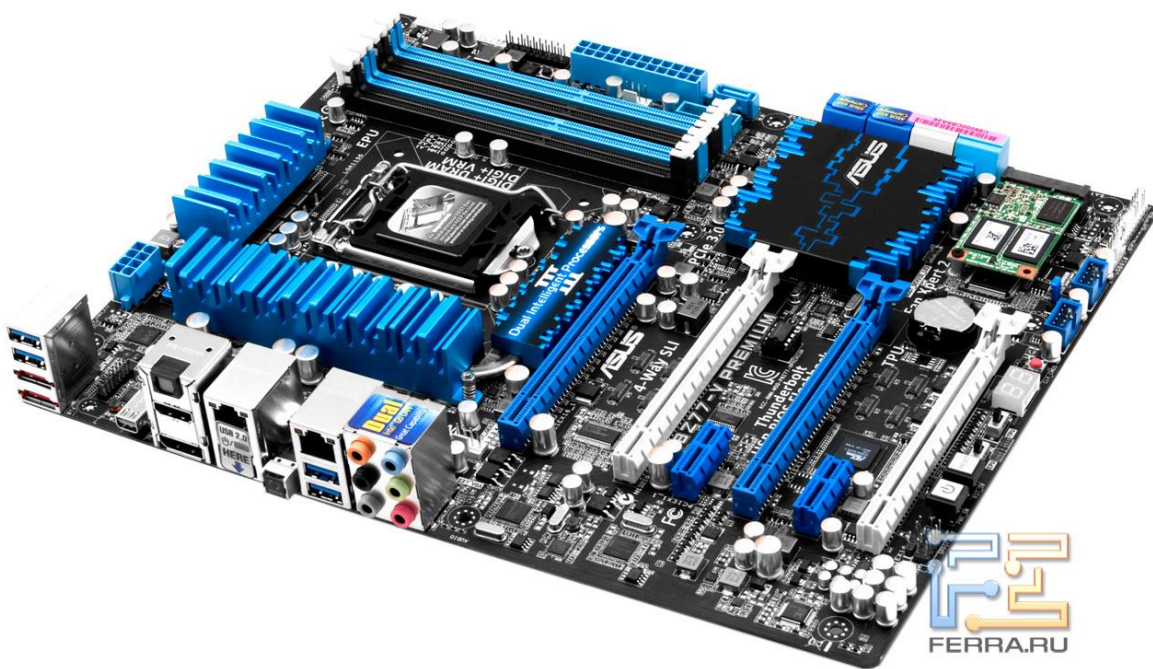


Рис.3.1. Зовнішній вигляд материнської плати

Материнська плата (motherboard). Інші назви: об'єднувальна плата, системна плата (system board), головна плата (main board).

Вона призначена:

- для забезпечення живленням всіх компонентів ПК;
- для об'єднання компонентів ПК в єдине ціле.

МП є найбільшою платою у всьому ПК. До неї підключається всі

компоненти ПК. Для кожного з них на материнській платі є окремий роз'єм. МП багато в чому визначає продуктивність і функціональні можливості ПК, включаючи можливість модернізації. Високі параметри МП досягаються за рахунок їх постійного вдосконалення, заснованого на використанні новітніх комп'ютерних технологій.

Для підключення до МП додаткових плат використовуються роз'єми шин PCI, ISA, AGP, PCI-E та інші.

Важливою характеристикою МП плат є можливість зміни параметрів, що визначають режими роботи основних підсистем. Для сучасних МП характерна автоматична установка всіх параметрів, необхідних для коректної роботи комплектуючих, наприклад таких, як процесор, пам'ять, відеоадаптер і так далі. Проте, для значної частини материнських плат існує можливість зміни деяких параметрів.

Конструкція материнської плати

МП є платою із склотекстоліту з нанесеним на неї малюнком електричних з'єднань компонентів, встановлених на платі. Сучасні плати, як правило, мають не менше 6 – 8 шарів, призначених не лише для розводки сигналів, але і для забезпечення всіх компонентів якісним живленням. Річ у тому, що згідно з прийнятими стандартами між кожною парою шарів, що служать для розводки сигналів, повинен знаходитися суцільний шар міді, підключений до одного з контактів живлення (так звана шина живлення). Це дозволяє досягти стійкішої роботи системи при максимальних навантаженнях і критичному температурному режимі. Дешеві МП найчастіше таких шарів не мають, що позначається на стабільності роботи систем на базі цих плат.

Виводи для установки компонентів, знаходяться лише на верхньому шарі.

Для підключення компонентів ПК до МП використовують два способи: з'єднання паянням і за допомогою роз'ємів. Паяння застосовується для тих компонентів, які є обов'язковими для роботи ПК і не призначені для заміни на аналогічні компоненти. Це, наприклад, мікросхеми тактового генератора, портів введення/виводу і тому подібне. Від якості паяння багато в чому залежить не лише стабільність роботи всієї системи, але і її довговічність.

3.2. Основні компоненти материнської плати

До основних компонентів системної плати відносяться:

- інтегральні схеми (ІС, мікросхеми, чіпи, чіпсети), що являють собою пластикові або керамічні блоки
- мікросхеми постійного запам'ятовуючого пристрою ROM (ПЗП, Flash), в яку записується BIOS – програма, що керує взаємодією окремих частин комп'ютера
- мікросхеми оперативної пам'яті RAM (ОЗП), призначені для тимчасового зберігання програм і даних;
- мікросхеми-контролери, що керують роботою системної шини, портів, вінчестера і інших пристроїв зберігання інформації HDD, FD, CD-ROM.

- практично будь-яка сучасна системна плата має два канали IDE-контролера, інтегрованих в чіпсет – первинний (Primary) і вторинний (Secondary), кожен з яких це окремий контролер, що має власний роз'єм на платі і окремий шлейф з двома кінцевими роз'ємами, до якого можна підключити один або два накопичувача. Причому для забезпечення взаємної сумісності пристроїв, що працюють на одному шлейфі, один з них повинен працювати в режимі Master (ведучий), а інший – в режимі Slave (підпорядкований), і ці режими встановлюються перемичками безпосередньо на самому пристрої

- роз'єми для підключення плат (карт) інших пристроїв (слоти розширення): ISA, PCI, AGP, тобто для розширення можливостей ПК

- кеш-II рівня

- роз'єми паралельного + 2 послідовних портів

- перемички і коннектори для кабелів системного блоку.

Друкована плата. Основу материнської плати складає друкована плата, на якій розташовуються сигнальні лінії (сигнальні доріжки), що сполучають між собою всі елементи материнської плати. Якщо сигнальні доріжки розташовані дуже близько один до одного, то сигнали можуть створювати перешкоди один для одного. Чим довше доріжка і вище швидкість передачі даних по ній, тим більше вона створює перешкод для сусідніх доріжок і тим більше вона вразлива для таких перешкод.

В результаті, можуть виникати збої в роботі навіть наднадійних і дорогих компонентів ЕОМ. Тому основне завдання при виробництві друкованої плати так розмістити сигнальні доріжки, щоб мінімізувати дію перешкод на сигнали. Для цього друковану плату роблять багатошаровою, багато разів збільшуючи корисну площу друкованої плати і відстань між доріжками.

Зазвичай сучасні материнські плати мають шість шарів: три сигнальних шари, шар заземлення і дві пластини живлення (рис.5.2).

Проте кількість шарів живлення і сигнальних шарів може варіюватися, залежно від особливостей материнських плат.



Рис. 3.2. Розташування шарів на друкованій платі.

Структурна схема системної плати. На друкованій платі розташовуються всі компоненти материнської плати і роз'єми для підключення плат розширення і периферійних пристроїв. Нижче на рис.3.3 зображена структурна схема розташування компонентів на друкованій платі.

В залежності від типу процесора та материнської плати контролер пам'яті може бути вбудованим в північний міст або процесор, в даному прикладі контролер розташований в процесорі.

Іноді контролер шини PCI-express вбудовують в процесор поряд з контролером пам'яті. В даному прикладі необхідність у північному місті відпадає і чіпсет виконують на основі одної інтегральної схеми, яка відповідає за взаємодію з платами розширення та периферійними пристроями.

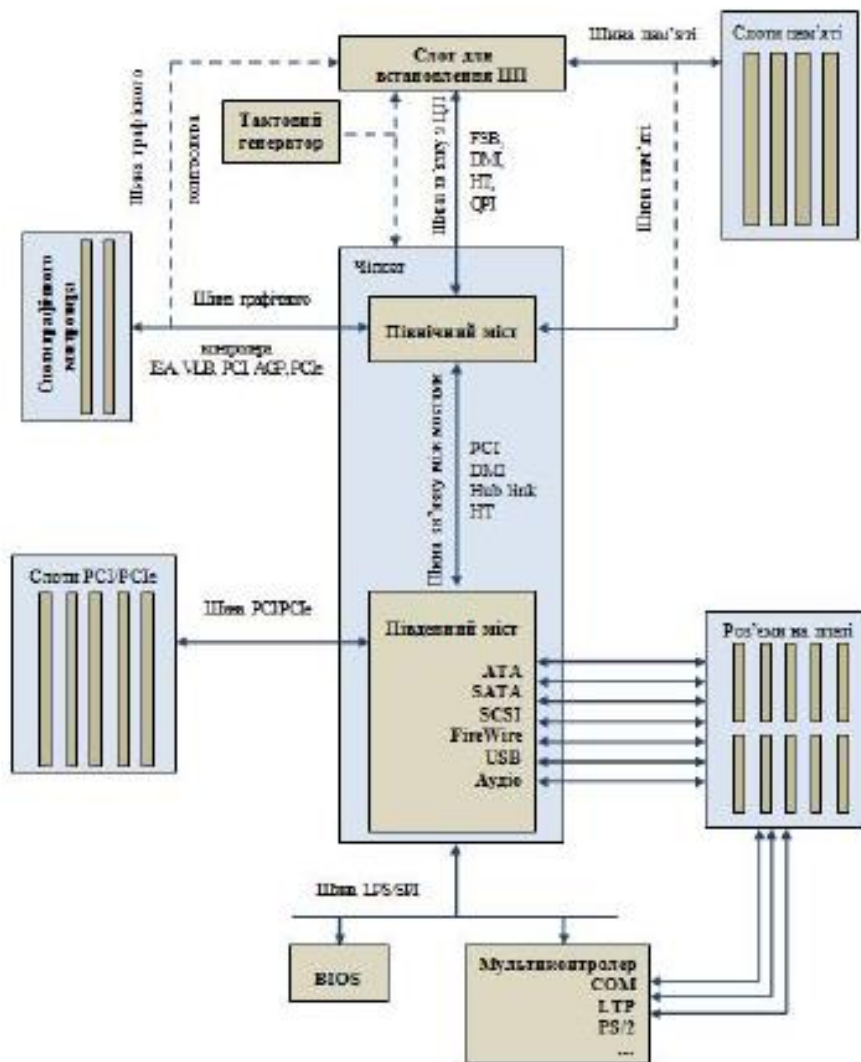


Рис. 3.3. Схема розташування компонентів на друкованій платі.

3.3. Основні параметри материнської плати

Форм фактор. Форм-фактор, або типорозмір системної плати, це стандарт, який визначає її габарити, параметри електроживлення, розташування монтажних елементів, розміщення різних компонентів (розташування на ній інтерфейсів шин, портів вводу/виводу, процесорного гнізда і слотів для оперативної пам'яті, а також тип роз'єму для підключення блоку живлення). Специфікації форм-фактору також містять вимоги до

електричних і механічних параметрів блоку живлення і корпусу. У останніх версіях форм-фактору визначаються і вимоги до системи охолодження комп'ютера.

Перша материнська плата з розробленим форм-фактором з'явилася до 12 серпня 1981 року у комп'ютері специфікації PC. У 1983 році в IBM розробили нову специфікацію – XT PC. На сьогоднішній день існує чотири переважаючих типорозміри материнських плат – AT, ATX, LPX і NLX. Крім того, є зменшені варіанти формату AT (Baby-AT), ATX (Mini-ATX, microATX) і NLX (microNLX). Більш того, недавно випущене розширення до специфікації microATX, що додає до цього списку новий форма-фактор – FlexATX.

Форм-фактор AT. Форм-фактор AT поділяється на дві різні за розмірами модифікації – AT і Baby AT. Повнорозмірна материнська плата цього форм-фактора була розроблена для комп'ютерів XT PC. Містилася вона в корпусі Tower або Desktop. Через рік розміри були зменшені і з'явився новий форм-фактор – Baby-AT. До 1996 року материнські плати Baby-AT були, мабуть, найпоширенішими. Усі AT плати мають спільні риси – послідовні і паралельні порти, що приєднуються до материнської плати через сполучні планки. Вони також мають один роз'єм клавіатури в задній частині. Гніздо під процесор встановлюється на передній стороні плати. Сьогодні цей формат сходить зі сцени.

Застарілі формати: Baby-AT; повнорозмірна плата AT; LPX.

Сучасні формати: ATX; Mini-ATX; MicroATX.

Впроваджувані Формати: Mini-ITX і Nano-ITX; Pico-ITX; FlexATX; NLX; WTX, SEB; BTX, MicroBTX і PicoBTX.

Форм-фактор LPX (mini-LPX). У 1987 році компанія Western Digital розробила системну плату з новим форм-фактором LPX. Призначався для використання в корпусах Slimline чи Low- Pro file. Плати розширення розміщені на вертикальній стійці паралельно материнській платі. Стійка підключається до плати. Ще одне нововведення – це інтегрований на материнську плату відеочип.

Плати цього типу мають тільки один інтерфейс для підключення однієї плати. На самій материнській платі розташовані в ряд порти вводу/виводу, роз'єм для підключення монітора, роз'єми для підключення клавіатури і миші, USB.

Форм-фактор ATX (mini-ATX, micro-ATX, Flex-ATX). В ATX втілилися кращі сторони і Baby AT і LPX. В результаті вийшло:

- інтегровані роз'єми портів вводу-виводу;
- більш зручний доступ до модулів пам'яті;
- зменшена відстань між платою і дисками;
- рознесення процесора і слотів для плат розширення;
- покращена взаємодія з блоком живлення;
- напруга 3.3 В.

Форм-фактор ATX в усіх його модифікаціях стає є найбільш популярним.

Форм-фактор NLX (Mini-NLX). У 1997 році, як розвиток ідеї LPX з'явилася специфікація форм-фактора NLX. Формат націлений на застосування в низькопрофільних корпусах. Плати NLX схожі з платами LPX, але вони розраховані на системи з новими процесорами. До того ж вони обладнані портом AGP. Внаслідок нових вимог до охолодження, елементи плати розміщені таким чином, щоб якомога менше заважати циркуляції повітря в корпусі. Змінилося кріплення самої плати. Порти вводу/виводу зміщені до краю плати.

Основні риси материнської плати NLX:

- стійка для карт розширення, що знаходиться на правому краї плати;
- процесор розташований у лівому передньому куті плати, прямо напроти вентилятора;
- розміщення високих компонентів у лівому кінці плати для можливості розміщення на стійці повнорозмірних карт розширення;
- розміщення на задньому кінці плати блоків роз'ємів вводу/виводу одинарної і подвійної висоти, для розміщення максимальної кількості конекторів.

Форм-фактор BTX. Офіційне представлення специфікації The Balanced Technology Extended (BTX) 1.0 Public Release відбулося в липні 2004 р. Тіпоразмер BTX розроблений з метою уніфікації інтерфейсів для настільних обчислювальних систем і поліпшення умов функціонування компонентів по електричних, механічних і термічних параметрах. Специфікації BTX описують механічні і електричні інтерфейси системних плат, шасі, блоків живлення і інших системних компонентів.

Головні переваги форм-фактора BTX перед ATX такі:

- можливість вживання низькопрофільних компонентів для збірки малогабаритних платформ;
- розміщення елементів системи усередині корпусу з напрямків потоків повітря і термічного балансу;
- масштабованість в рамках доступних модифікацій;
- використання малогабаритних блоків живлення;
- оптимальна конструкція кріплення системної плати, якісні механічні елементи для установки масивних компонентів

Чіпсет. Персональний комп'ютер складається з деякої кількості пристроїв, які так чи інакше підключені до материнської плати і займаються тим, що приймають, оброблюють і передають певну інформацію. Логічною організацією цієї роботи займаються чіпсети.

Чіпсет (Chip Set, Chipset, чіп) – набір мікросхем системної логіки, який здійснює взаємодію елементів системи один з одним і зовнішніми пристроями. Модель материнської плати є однією з основних характеристик системної плати, яка багато в чому визначається чіпсетом.

Фізично чіпсет – це одна або декілька мікросхем, спеціально розроблених для "обов'язків" мікропроцесора, на які покладається основне навантаження по забезпеченню центрального процесора даними і командами,

а також, по управлінню периферією (відео карти, звукова система, оперативна пам'ять, дискові накопичувані і різні порти вводу/виводу).

У загальному випадку саме чіпсет обумовлює не тільки характеристики і продуктивність материнської плати, але і забезпечує підтримку периферійного обладнання різних стандартів.

Для користувачів, вже знайомих з архітектурою ПК, можна додати, що чіпсет материнської плати крім іншого виконує функції таких елементів комп'ютера, як контролер переривань, контролер енергонезалежній пам'яті (BIOS), системний таймер, контролер клавіатури і миші, контролер кеш-пам'яті, контролер дискових накопичувачів і т. д.

Зазвичай в одну з мікросхем набору входять також годинник реального часу зі CMOS-пам'яттю і іноді – клавіатурний контроллером, однак ці блоки можуть бути присутніми і у вигляді окремих чіпів. В останніх разів розробка до складу мікросхем наборів для інтегрованих плат стали включатися і контроллери зовнішніх пристроїв. Серед іншого чіпсет визначає:

- тип і швидкодію процесора, який можна підключити до материнської плати;
- тип і максимально допустимий обсяг оперативної пам'яті;
- тип і кількість пристроїв PCI і AGP, які можуть працювати з даним комп'ютером;
- тип і кількість пристроїв, що підключаються до шин SCSI / ISA (жорсткі диски, приводи CD-ROM, DVD і т. д.);
- моделі підключається до комп'ютера клавіатури і миші (USB, PS / 2);
- тип підтримуваних платою портів комп'ютера.

Інтерфейс процесора. Зазвичай набір системної логіки створюється конструкторами з орієнтацією на конкретне сімейство процесорів. Тобто забезпечується підтримка певного процесорного інтерфейсу. У це поняття включають тип роз'єму системної шини, електричні параметри (розводка контактів, напруга живлення ядра і блоків вводу- виводу процесора), можливості BIOS по підтримці конкретних моделей процесорів.

Слоти і сокети. Зазвичай контроллери (адаптери) зовнішніх пристроїв знаходяться на окремих платах, що вставляються в уніфіковані роз'єми на материнській платі. Через цей роз'єм контроллери (адаптери) підключаються безпосередньо до системної магістралі передачі даних у системі комп'ютер – шина.

Існує два поняття характеризуючі два види роз'ємів для процесора: сокет (Socket) і слот (Slot). Socket (сокет) – плоский роз'єм для установки мікросхеми з висновками, перпендикулярними корпусу. Slot (слот) – це щілинний роз'єм з контактами по краю. На даний момент існують кілька типів роз'ємів для установки процесора в материнську плату:

Для кожного типу роз'єму, крім фізичного розташування і кількості контактів, є своя схема відповідності контактів електричним сигналам. Правильна, безпечна і повноцінна робота процесора в "чужому" роз'ємі можлива лише в тому випадку, якщо існуюча розводка сигналів сумісна з

типом встановленого процесора.

Тип оперативної пам'яті. Можливість установки на системній платі того чи іншого типу оперативної пам'яті визначається типом контроллера пам'яті. Такий контроллер інтегрований або в набір мікросхем системної логіки (НМСЛ), або в процесор. Перший варіант застосовується в системних платах для платформи Intel. Інтегрований в процесор контроллер пам'яті використовується в платформах AMD.

Кількість роз'ємів, максимальний об'єм встановлюваних модулів пам'яті і робочі частоти визначаються конкретною модифікацією чіпсета. Наприклад, старші модифікації чіпсетів для платформи Intel підтримують двухканальний режим роботи оперативної пам'яті об'ємом до 8 Гбайт при робочих частотах до 667 МГц. Сучасні процесори AMD мають вбудований контроллер пам'яті DDR з робочими частотами до 400 МГц.

Інтерфейси платформи. Найважливіша функція НМСЛ і системної плати в цілому – підтримка сучасних інтерфейсів. Зазвичай базову функціональність забезпечує власне чіпсет. Виробники системних плат за рахунок установки додаткових контроллерів або розширюють кількість типових портів, або додають підтримку новітніх або специфічних інтерфейсів.

Хоча вимоги до наявності конкретних інтерфейсів офіційно не затверджені, негласно склався індустріальний стандарт, що передбачає мінімально необхідну функціональність:

- системна шина і роз'єм процесора;
- шина пам'яті;
- порт AGP 8x або PCI Express 16x для відеокарти;
- порти плат розширення PCI і PCI Express;
- два канали Parallel ATA для накопичувачів;
- два канали Serial ATA для накопичувачів;
- не менше чотирьох портів USB для зовнішніх пристроїв;
- мережевий контролер шини Ethernet;
- шина LPC для портів FDD, COM, LPT і Ps/2;
- вбудований звуковий контролер специфікації AC'97 або HD Audio.

Розширена функціональність зазвичай має на увазі наявність другої шини PCI Express 16x (для установки парної відеокарти), контроллера RAID (для створення масивів дискових накопичувачів), контроллера шини IEEE1394 (для підключення відеокамер і швидкісних зовнішніх пристроїв).

Останнім часом стало «модним» встановлювати на материнські плати вищої цінової категорії контролери безпроводних інтерфейсів Bluetooth і Wi-fi, багатоканальні звукові контролери High Definition Audio, апаратний мережевий брандмауер і інші специфічні компоненти.

3.4. Вибір материнської плати

Основні характеристики сучасних материнських плат, на які слід звертати увагу при покупці або модернізації комп'ютера:

- компанія-виробник;

- форм-фактор;
- тип встановленого на платі чіпсета;
- тип і швидкодія підтримуваних платою процесорів;
- тип і швидкодія підтримуваних платою модулів оперативної пам'яті;
- можливість розширення;
- швидкість;
- система охолодження;
- стабілізація;
- електроживлення;
- наявність вбудованої графіки;
- наявність вбудованого звуку;
- можливість розгону;
- комплектація;
- зовнішній вигляд;

- OEM або Retail упаковка. RETAIL – це плата, упакована з метою виключення механічних пошкоджень в спеціально сконструйовану коробку (картонні або пінопластові «вставки» складної форми, прокладки, коробки всередині коробки і т.д.). OEM – це плати, офіційно призначені не для продажу в роздрібних торгових мережах, а для використання складальниками готових комп'ютерів;

- кількість роз'ємів для модулів пам'яті;
- зручність збірки.

Тип НМСЛ в основному визначає функціональні можливості плати. Набір системної логіки складається з двох мікросхем (ще говорять: має дворівневу архітектуру):

North Bridge (Північний міст) – здійснює взаємодію процесора, пам'яті і графічної підсистеми. Містить кеш, контролери оперативної пам'яті, інтерфейс між шиною процесора і PCI, AGP. Все це реалізовано на одному кристалі. Частота роботи цієї мікросхеми дорівнює тактовій частоті материнської плати. Сучасні North Bridge працюють на високих тактових частотах і тому додатково обладнані пристроями охолодження.

South Bridge (Південний міст) – більш повільна мікросхема, інтегрує в систему жорсткі диски, шини PCI, USB, послідовний і паралельний порти і т.п.. Цей компонент відповідає за роботу шини ISA (в наявності є контролер прямого доступу і контролер переривань цієї шини), контролерів IDE і USB, а також реалізує функції пам'яті CMOS, годин і т. д. Ця мікросхема містить велику кількість буферної пам'яті для прискорення обміну з швидкодіючої частиною. Один і той же тип мікросхеми South Bridge може використовуватися, як правило, в декількох наборах системної логіки, тобто може працювати з декількома типами North Bridge.

3.5. Основні шини ПК і їх призначення

Основою материнської плати є різні шини, які необхідні для передачі сигналів між компонентами системи. Шина (bus) є загальним каналом зв'язку, використовуваним в ПК, який дозволяє з'єднати два або більше системних

компонента. Існує певна структура шин ПК, яка виражається в тому, що кожна повільніша шина сполучена зі швидшою шиною. Найчастіше набори мікросхем (контролери, адаптери) виконують роль моста між шинами.

Основні шини ПК:

- шина даних;
- адресна шина;
- командна шина або шина управління;
- шина живлення.

Адресна шина. Імпульси, які передаються по цій шині, трактуються як адреси елементів оперативної пам'яті. Саме з цієї шини процесор прочитує адреси команд, які необхідно виконати, а також дані, з якими оперують команди.

Шина даних. По цій шині відбувається копіювання даних з оперативної пам'яті в регістри процесора і навпаки.

Командна шина. По цій шині з оперативної пам'яті поступають команди, що виконуються процесором. Команди представлені у вигляді байтів. Прості команди вкладаються в один байт, але є і такі команди, для яких потрібно два, три і більше байта. Шини на материнській платі використовуються не лише для зв'язку з процесором. Всі інші внутрішні пристрої материнської плати, а також пристрої, які підключаються до неї, взаємодіють між собою за допомогою шин. Від архітектури цих елементів багато в чому залежить продуктивність ПК в цілому.

Шина процесора, системна шина, шина FSB (Front Side Bus). Ця високошвидкісна шина використовується в основному процесором для передачі даних між кеш-пам'яттю або основною пам'яттю і North Bridge. У системах на базі процесорів Pentium ця шина працює на частоті 66, 100, 133, 200, 266, 400, 533, 800, 1033, 1333 МГц і вище, і має ширину 64 розряди. Кожна з вторинних шин працює на своїй частоті (яка може бути як вище, так і нижче за частоту FSB). Інколи частота вторинної шини є похідною від частоти FSB, інколи задається незалежно.

Шина пам'яті. Шина пам'яті призначена для передачі інформації між процесором і основною пам'яттю системи. Ця шина сполучена з набором мікросхем системної плати North Bridge або мікросхемою Memory Controller Hub. Залежно від типу пам'яті, використовуваної набором мікросхем, шина пам'яті може працювати з різними швидкостями.

3.6. Шини розширення материнської плати

Історія шин розширення починається з першого комп'ютера IBM PC і його єдиної шини ISA (Industry Standard Architecture). Відкриті архітектура і повна підтримка IBM сторонніх виробників привели до появи дуже широкого спектру плат розширень, що дозволили використовувати ПК практично у всіх сферах діяльності людини.

Надалі потреба в підвищенні продуктивності комп'ютера привела до появи цілого ряду різних розширених модифікацій цієї шини – EISA (Extended ISA), VLB (VESA Local Bus). Жоден з цих видів розширення не

набув поширення. Єдиним способом реального підвищення продуктивності стала розробка принципово нової шини розширення. Робота в цьому напрямку привела до появи шини PCI (Peripheral Component Interconnect), яка до цих пір використовується в комп'ютерах.

Потім з'явилася шина AGP (Accelerated Graphics Port). Головною особливістю цієї шини є те, що вона застосовується виключно для підключення відеокарт. У серпні 2001 року була створена послідовна шина PCI Express. Специфікація PCI Express стала домінуючою архітектурою шини ПК, створеній для підтримки пропускної спроможності ПК, що збільшується, протягом наступних 10-15 років.

Шина розширення ISA (Industry Standard Architecture – архітектура промислового стандарту). Шина ISA вперше стала використовуватися в системах АТ в 1984 році. Це 8-розрядна PC/XT, яка працює на частоті 5 МГц, або 16-розрядна шина AT-BUS. Застосовувалася в перших комп'ютерах і тому стала першим промисловим стандартом на платі розширення. Дозволяє зв'язати між собою всі пристрої системного блоку, а також забезпечує просте підключення нових пристроїв через стандартні слоти.

У ПК може використовуватися лише для підключення зовнішніх пристроїв, які не вимагають більшої пропускної спроможності. Реалізується за допомогою компонента South Bridge. Найчастіше до цієї шини підключається мікросхема Super I/O.

Технічні параметри шини ISA:

- робоча частота – приблизно рівна 8,33 МГц;
- розрядність шини даних – зазвичай складає 8 або 16 біт;
- пропускна спроможність шини до 5,5 Мбайт/сек.

Конструктивно шина виконана у вигляді 1- 2 щільних роз'ємів, кожен з яких розділений на дві частини. Перша частина, розташована ближче до краю материнської плати, є 8-бітовою частиною (62 контакти), а друга, розміщена слідом за першою, є 16-бітове розширення шини (36 контактів). Для шини ISA зазвичай застосовується чорний пластик, що відрізняє її від інших роз'ємів.

Шина розширення PCI (Peripheral Component Interconnect). Шина була розроблена на початку 1992 року компанією Intel для використання з процесорами Pentium. Застосовується до цих пір для більшості пристроїв (окрім відеокарт).

PCI це абревіатура повного англійського найменування шини Peripheral Component Interconnect, що переводиться як з'єднання зовнішніх компонентів – будь-яка плата розширення може в принципі вважатися зовнішнім пристроєм.

Ця шина займає особливе місце в архітектурі ПК, оскільки в більшості випадків вона є мостом між системною шиною процесора і шиною ISA, а також стандартними портами введення/виводу (клавіатура, миша і т. п.). Для пристроїв PCI широко використовується технологія Plug-and-Play, яка дозволяє автоматично вибирати такі ресурси, як переривання IRQ і канали DMA. До шини PCI підключається компонент South Bridge набору

мікросхем, який містить реалізації інтерфейсу IDE і USB.

Технічні параметри шини PCI:

- *Робоча частота.* 33 МГц. Обчислюється за допомогою коефіцієнта множення з фіксованої частоти системної шини, є версія, що працює на частоті 66 МГц;
- *Розрядність.* Найбільш поширена 32-бітова версія, хоча існує і 64-розрядна версія;
- *Пропускна спроможність.* 133 Мбіт/сек для стандартної версії. 266 Мбіт/сек для шини з частотою 66 МГц і 533 Мбіт/сек для 64-бітової версії на 66 МГц.

На одній шині PCI може бути підключене не більше чотирьох пристроїв. Для виготовлення роз'ємів шини PCI зазвичай використовується білий пластик.

Специфікація шини PCI 2.1 підтримує плати розширення з напругою живлення як 3.3v, так і 5v. Тип плати при цьому визначається розташуванням ключів. Якщо виїмка на платі знаходиться ближчим до зовнішнього роз'єму, то платою використовується напруга живлення 3,3v. Якщо виїмка розташована ближче до задньої частини плати, то використовується напруга живлення 5v.

Універсальні плати, які підтримують обох типів напруги, мають дві відповідні виїмки.

Шина розширення AGP (Advanced Graphic Port або Accelerated Graphics Port). Шина розроблена компанією Intel для збільшення пропускної спроможності шини, що зв'язує центральний процесор і основну пам'ять з відеокартою. AGP переводиться як прискорений графічний порт. Відмінністю шини AGP є те, що вона безпосередньо підключена до блоку управління основною пам'яттю. Такий підхід дозволив організувати швидке перемикання доступу до пам'яті між процесором і відеосистемою.

Роз'єм AGP подібний до роз'єму PCI, але має контакти для додаткових сигналів і іншу розводку контактів. На відміну від шини PCI, яка є справжньою шиною з декількома роз'ємами, AGP – високоефективне з'єднання, розроблене спеціально для відеоадаптера, причому в системі для одного відеоадаптера допускається лише один роз'єм AGP.

Технічні параметри шини AGP:

- *Робоча частота.* 66 (AGP 1x), 133 (AGP 2x), 266 (AGP 4x) або 533 МГц (AGP 8x);
- *Розрядність шини.* 32 біт;
- *Пропускна спроможність.* Залежно від режиму роботи 266, 533 або 1064 Мбіт/сек.

Для виготовлення роз'єму шини AGP використовується пластик коричневого кольору.

На деяких платах зустрічається незвичний на вигляд роз'єм AGP. В такого роз'єму окрім стандартної частини є додаткові контакти, на які виведена додана живляча напруга. Називається це розширення AGP Pro, воно

призначене для установки відеокарт з підвищеною потужністю (до 110 Вт).

Шина PCI Express – це приклад переходу ПК від паралельного інтерфейсу до послідовного інтерфейсу. Послідовна шина, що відрізняється простішою конструкцією, одноразово передає лише 1 біт даних, відправляючи сигнали по одному дроту з вищою, ніж в паралельній шині, частотою. При послідовній передачі бітів даних синхронізація окремих бітів або довжина шини стають набагато менш значимим чинником.

Об'єднання декількох послідовних трактів даних дозволяє досягти пропускної спроможності, яка значніше перевищує можливості традиційних паралельних шин.

Основними особливостями PCI Express є:

- сумісність з існуючою шиною PCI і програмними драйверами різних пристроїв;
- фізичне з'єднання, здійснюване за допомогою мідних, оптичних або інших фізичних носіїв і що забезпечує підтримку майбутніх схем кодування;
- максимальна пропускна спроможність кожного виводу, що дозволяє створювати шини малих формфакторів, знижувати їх собівартість, спрощувати конструкцію плат, а також скорочувати кількість проблем, пов'язаних з цілісністю сигналу;
- вбудована схема синхронізації, що дозволяє швидше змінювати частоту (швидкодія) шини, чим при погодженій синхронізації;
- ширина смуги частот (пропускна спроможність), що збільшується при підвищенні частоти і розрядності (ширина) шини;
- низький час чекання, найбільш відповідний для додатків, що вимагають ізохронної (залежною від часу) доставки даних, що відбувається, наприклад, при обробці потокових відеоданих;
- можливість заміни без виключення електроживлення;
- можливості управління режимом живлення.

Питання для самоперевірки

1. Що таке материнська плата?
2. Які функції виконує материнська плата ПК?
3. Що називають форм-фактором материнської плати?
4. Для чого призначена мікросхема постійної пам'яті?
5. Яку роль відіграє батарейка на материнській платі?
6. Що називають чіпсетом?

Додаткова теоретична частина

За розміром материнські плати бувають різними. Існує кілька стандартів, які прийнято називати **форм-фактором материнської плати**. Крім розмірів, форм-фактор передбачає певну схему розташування місць кріплення плати, інтерфейсів шин, портів введення-виведення, сокета процесора, роз'ємів для підключення блоку живлення і слотів установки модулів ОЗП. Відомі наступні форм-фактори материнських плат: Baby-AT, Міні-ATX, AT, LPX, ATX, microATX, Flex-ATX, NLX, WTX, SEB, Міні-ITX, Nano-ITX, Pico-ITX, BTX, MicroBTX, PicoBTX. Найбільш поширеними є ATX (305 x 244 мм.), MicroATX (244 x 244 мм.) і міні-ITX (150 x 150 мм.). Форм-фактор материнської плати потрібно враховувати при виборі корпусу.



Рис. 3.5. Основні форм-фактори материнських плат.

На рис. 3.6. вказано розташування основних компонентів материнської плати. Цифрами виділені основні компоненти:

(1) Сокет процесора – один з основних елементів материнської плати. У сокет встановлюється процесор і дуже важливо, щоб сокет процесора на який він орієнтований, був сумісний з сокетом на материнській платі, інакше процесор не встане в гніздо материнської плати бо в них будуть різної форми роз'єми. .

(2) Слоти PCI-Express. На друкованій платі даної материнської плати ми спостерігаємо 3 слоти PCI-Express X16 версії 3.0, ці роз'єми призначені для встановлення відеокарт (або однієї, або декількох). Сюди ж можна віднести і номер (3) – це також слот PCI-Express x16, але вже більш старої версії 2.0. Між слотами PCI-E X16, під номером (14) розміщені слоти PCI-E X1. Ці роз'єми розширення призначені для встановлення пристроїв, що не вимагають великої пропускної здатності шини; їм цілком достатньо однієї лінії X1. До таких пристроїв можна віднести ТВ-тюнери, аудіо і мережеві карти, різні контролери та багато інших.

Під номером (4) у нас указаний чіпсет, який ховається під охолоджуючим його радіатором. Набір системної логіки містить в собі різні контролери і є зв'язуючою ланкою, між управляючою частиною компонентів материнської плати і процесором.

(5) Роз'єми для встановлення оперативної пам'яті DDR3. Ці роз'єми

пофарбовані в чорний і синій кольори, для встановлення модулів пам'яті в двоканальному режимі роботи, що дозволяє трохи збільшити ефективність їх роботи.

(6) Батарейка CMOS-пам'яті. Дана батарейка живить мікросхему CMOS-пам'яті BIOS, щоб та не втрачала свої налаштування, і годинник в комп'ютері після виключення комп'ютера.

(8), (12) 24-pin і 8-pin роз'єми відповідно. 24-pin – це основний 24-х контактний роз'єм живлення, через який живиться більшість компонентів материнської плати.

Під номером (9) і (10) вказані роз'єми SATA 3 і SATA 2 відповідно. Інтерфейс SATA служить для підключення жорстких дисків, SSD-накопичувачів і приводів. У звичайних материнських платах вони розгорнуті фронтально і зміщені ближче до центру, що дозволяє зручно використовувати їх в рамках системного блоку.

Під номером (11) був позначений досить специфічний елемент, який зустрічається тільки в материнських платах для ентузіастів – це індикатор POST-кодів. Також він відображає температуру процесора, але любить трохи прибрехати.

(13) Задня панель материнської плати з зовнішніми роз'ємами. У роз'єми на цій панелі підключаються різноманітні периферійні пристрої, такі як миша, клавіатура, колонки, навушники, а також багато інших.

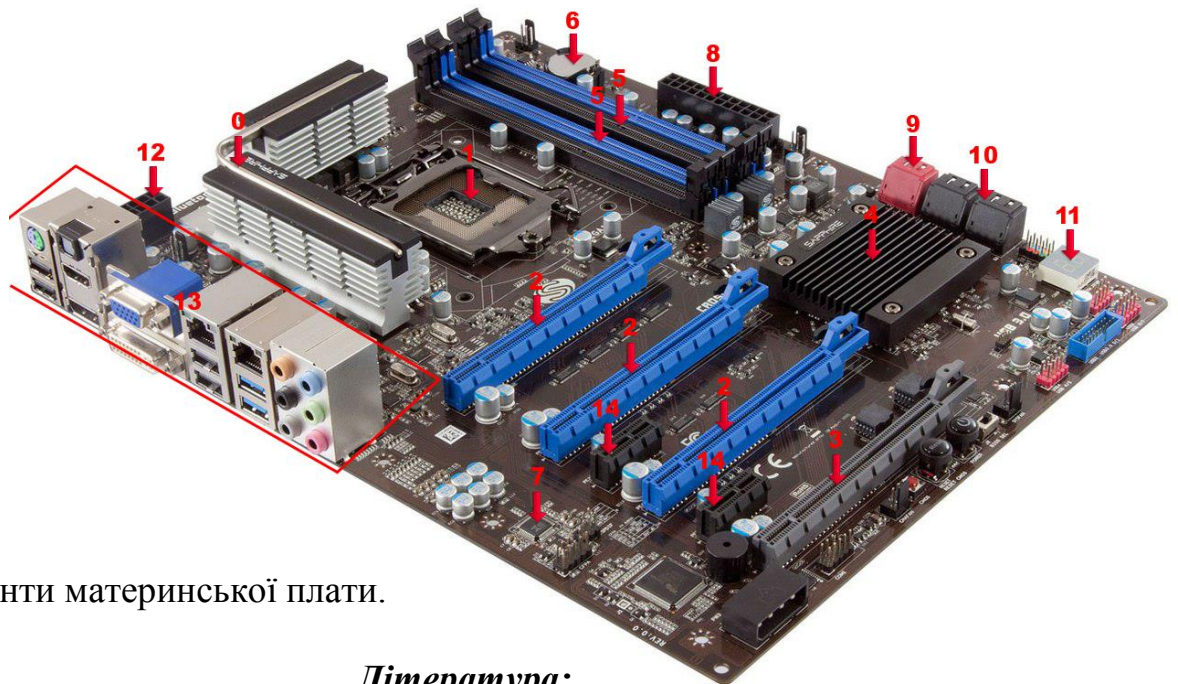


Рис. 3.6. Компоненти материнської плати.

Література:

1. Архітектура комп'ютерних систем: конспект лекцій для студентів усіх форм навчання з курсу «Архітектура комп'ютерних систем» / Укладачі : Голотенко О.С. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016 – 120 с.

2. Валецька Т.М. Апаратні засоби персональних комп'ютерів: навчальний посібник / Т. М. Валецька. – К.: Центр навчальної літератури, 2002. – 208 с.

3. Мюллер С. Модернизация и ремонт ноутбуков: Пер. с англ. / С. Мюллер. – М. : Вильямс, 2006. – 688 с.

4. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК, 19-е издание. : Пер. с англ. / С. Мюллер. – М. : Вильямс, 2011. – 1276 с.

5. Платонов Ю.М., Уткин Ю. Г. Диагностика, ремонт и профилактика персональных компьютеров. Горячая линия Телеком, 2003. 312 с.