

ОРГАНІЗАЦІЯ ЛІНІЙ ІНТЕРФЕЙСУ. ІНТЕРФЕЙСИ ПК

З'єднання між собою декількох пристроїв виконується за допомогою індивідуальних ліній для кожної пари пристроїв або загального для всіх пристроїв середовища інтерфейсу на основі розділення часу.

У другому випадку для попередження конфліктних ситуацій, які виникають під час спроб кількох пристроїв одночасно використовувати загальне середовище, виділяють спеціальну схему управління інтерфейсом, яку називають арбітром.

У загальному випадку можуть бути реалізовані такі види обміну: передача від одного пристрою тільки одному іншому, від одного пристрою всім іншим (трансляційний обмін); від одного пристрою кільком довільно призначеним пристроям (груповий обмін).

Апаратні інтерфейси СВВ звичайно реалізують тільки перший вид обміну – між двома пристроями.

Організація інтерфейсу повинна надавати можливість пристрою:

- займати загальне середовище інтерфейсу на час передачі повідомлення; процес надання середовища інтерфейсу одному пристрою називається арбітражем і виконується схемами арбітра;
- звертатись до іншого пристрою за його адресою; цей процес називається адресацією;
- ідентифікувати пристрій, який ініціює обмін; цей процес нерозривно пов'язаний з процедурою арбітражу і його основою є послідовне опитування пристроїв.

Організація адресації і опитування, а також структура схеми управління інтерфейсом у значній мірі визначається способом з'єднання пристроїв. За цією ознакою розрізняють радіальний, магістральний, ланцюговий і комбінований інтерфейси.

Радіальний інтерфейс. Центральний пристрій ($П_{ц}$) з'єднаний з підключеними пристроями $П_1, \dots, П_n$ за допомогою індивідуальних ліній, які монополюють належать кожному з них (рис. 1).

Управління інтерфейсом повністю зосереджене в пристрої $П_{ц}$. За необхідності передати або одержати квант інформації від $П_i$ за ініціативою центрального пристрою ($П_{ц}$) на регістр P_{zA} заноситься адреса пристрою $П_i$ і відповідно з ним перемикач K з'єднує лінії $Л_{ц}$ з лініями $Л_i$. При цьому пристрої $П_{ц}$ і $П_i$ з'єднуються між собою, а всі інші пристрої відключаються і в обміні участі не беруть.

Якщо ініціатива обміну виходить від периферійного пристрою $П_i$, то він передає сигнал по своїй лінії запиту (на рис. 5.5 показані штрихами), який надходить в i -й розряд регістра запиту P_{z3} . Як тільки $П_{ц}$ звільняється від попереднього обміну, його пристрій управління інтерфейсом ПУ послідовно

опитує розряди регістра $Pz3$ і за допомогою перемикача K з'єднує лінії Lz з відповідними лініями Li пристрою Pi .

Порядок опитування розрядів $Pz3$ визначає пріоритет обслуговування пристроїв Pi .

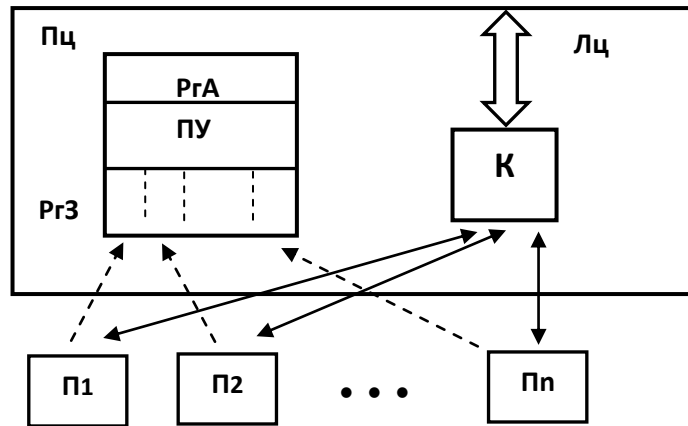


Рисунок 1 - Структура радіального інтерфейсу

Відмінними особливостями радіального способу підключення є:

- сконцентроване в центральному пристрої управління інтерфейсом, яке призначене для узгодження моментів прийому і передачі повідомлення;
- наявність індивідуальних інформаційних ліній, які потребують значних затрат на приймально-передавальну апаратуру і кабелів зв'язку;
- використання мінімального числа ліній управління;
- можливість порівняно просто пристосувати ПП до вимог інтерфейсу, а також проводити фізичне підключення і відключення пристроїв без порушення безперервної роботи інших.

Цей спосіб характерний для інтерфейсів нижніх рангів, особливо під час послідовного способу передачі інформації. Йому віддають перевагу через необхідність підключення до ЕОМ достатньо простих ПП, наприклад, пристроїв технологічної автоматики і контрольно-вимірювальної апаратури.

Магістральний інтерфейс. Центральний пристрій Pz з'єднаний з підключеними пристроями $P1, \dots, Pn$ за допомогою єдиної магістралі, яка використовується ними на основі розподілу часу (рис. 2).

Сигнал на будь-якій лінії магістралі фізично доступний кожному пристрою, тому для організації обміну між пристроєм Pz і одним з підлеглих пристроїв необхідно логічно відключити всі інші.

Всім пристроям Pi , що підключені до магістралі, привласнені адреси (номери), які фіксуються у вигляді власної адреси пристрою на спеціальних регістрах, що розташовані у всіх Pi . Адреси пристроїв однієї магістралі не повторюються; запис адреси в регістр пристрою Pi виконується вручну під час підключення його до магістралі.

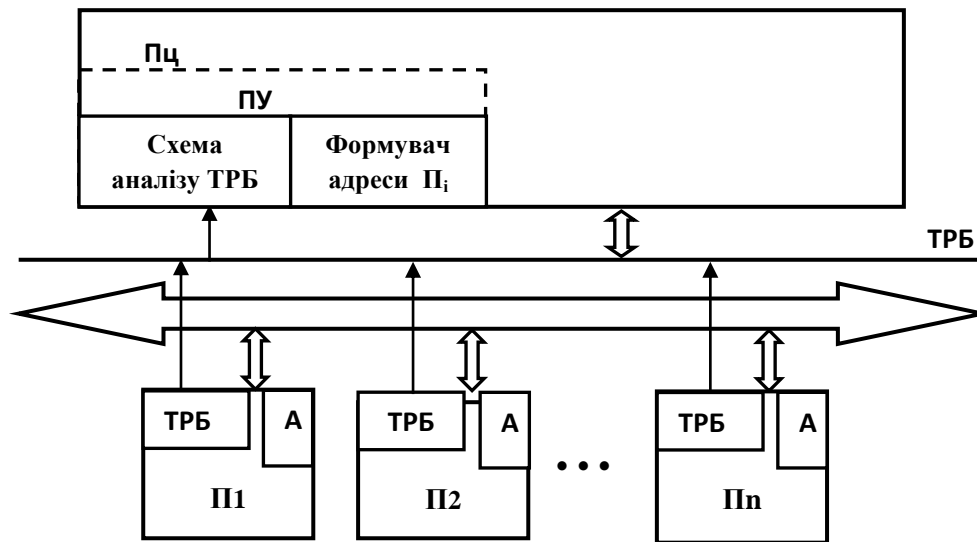


Рисунок 2 - Структура магістрального інтерфейсу

Припустимо, що обмін виконується з ініціативи пристрою $Пц$. Тоді він проводить цикл адресації, який полягає в передачі адреси пристрою, що запитується по магістралі. Адреса надходить до всіх пристроїв $Пi$, де проводиться порівняння переданої адреси з власною адресою. Якщо власна і адреса, що запитується, збігаються, то пристрій $Пi$ виявляє сигнал готовності до прийому інформації від $Пц$.

Якщо обмін в інтерфейсі проводиться з ініціативи підлеглого пристрою $Пi$, то спочатку виключається можливість використання магістралі будь-яким іншим пристроєм. З цією метою в магістралі передбачають спеціальну лінію запитів (лінія $ТРБ$), на яку пристрій $Пi$ незалежно від інших може виставляти сигнал запиту (або вимоги $ТРБ$). Сигнал запиту означає для $Пц$, що на магістралі є один або декілька пристроїв $Пi$, що запитують обмін. Виявивши сигнал запиту (цю функцію виконує схема аналізу $ТРБ$), пристрій $Пц$ повинен дати дозвіл на заняття магістралі тільки одному із пристроїв $Пi$, що запитують для виконання передачі даних. Для цього проводиться опитування пристроїв $Пi$, тобто пристрій $Пц$ послідовно виконує адресацію всіх $Пi$ до тих пір, доки не отримає підтвердження запиту. Пристрій $Пц$, отримавши підтвердження від $Пi$, припиняє далі формування адрес, тобто призупиняє опитування, а пристрій $Пi$, який у процесі опитування розпізнав свою адресу і підтвердив збігання адрес, логічно підключається до магістралі для передачі даних.

У разі магістрального способу підключення управління інтерфейсом розподілене між центральним пристроєм $Пц$, який містить схему аналізу запитів і засобів формування послідовностей адрес, і підлеглими $П1 \dots, Пn$ пристроями, які містять реєстр власної адреси, схему збігання адрес і схему запиту обміну.

За такого способу організації інтерфейсу зменшується об'єм прийнятно-передавальної апаратури і кабельних з'єднань, але ускладнюється схема управління в $П_i$. Сигнали на лініях магістралі доступні одночасно всім пристроям, тому передача адрес і даних не потребує значних витрат часу, однак процедура опитування дуже довга через послідовне перебирання адрес $П_i$. Тому через це в реальні інтерфейси, що побудовані за магістральним способом з паралельними колективними лініями, додають елементи радіального або ланцюгового підключення.

Ланцюговий інтерфейс. У випадку ланцюгового інтерфейсу підлеглі пристрої $П_1, \dots, П_n$ підключаються до центрального послідовно, утворюючи ланцюг (рис. 3).

У ланцюговому інтерфейсі всім пристроям $П_1, \dots, П_n$ привласнюються адреси, що не повторюються. Тоді, якщо обмін ініціюється пристроєм $П_\alpha$, адреса пристрою ($П_i$), що запитується, передається на лінії $Л_1$ і потрапляє в пристрій $П_1$. Адреса, що запитується в пристрої $П_1$, порівнюється з власною адресою $П_1$. Якщо адреси не збіглися, то комутатор $К$ з'єднує лінії $Л_1$ з лініями $Л_2$. Таким чином, адреса пристрою, що запитується, потрапляє в $П_2$ і процедура повторюється.

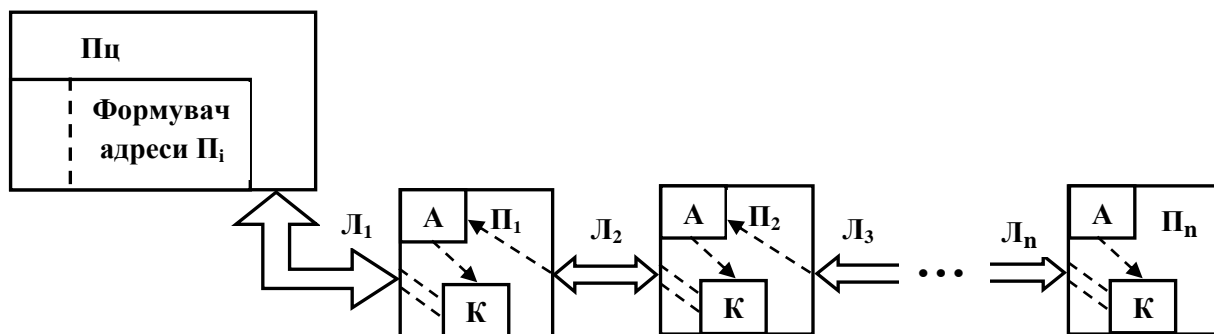


Рисунок 3 - Структура ланцюгового інтерфейсу

Якщо значення адрес збіглися, то пристрій, який упізнав свою адресу, логічно підключається до $П_\alpha$, процедура адресації виконується послідовно.

Нехай обмін ініціюється одним з пристроїв $П_1, \dots, П_n$, наприклад $П_2$. При цьому пристрій відключає за допомогою комутатора $К$ всі пристрої більш низького пріоритету ($П_3, \dots, П_n$), тобто розмикає лінії $Л_3$. Потім пристрій $П_2$ передає свою адресу по лінії $Л_2$. Ця адреса або передається пристроєм $П_1$ на лінії $Л_1$, якщо $П_1$ не веде обміну, для чого комутатор $К$ в $П_1$ підключає лінії $Л_2$ до ліній $Л_1$, або блокується, якщо пристрій $П_1$ веде обмін з $П_\alpha$. Процедура опитування не потребує послідовного перебору адрес $П_1, \dots, П_n$, що значно її прискорює.

Однак в описаному вигляді ланцюгове підключення пристроїв не використовується. Це пояснюється значними затратами часу на процедуру

адресації через її послідовний характер, значними витратами на комутуючу апаратуру і неможливістю фізичного відключення пристроїв без порушення роботи інших.

Комбіновані інтерфейси. В комбінованих інтерфейсах використовується магістральний принцип паралельної передачі інформації, а для прискорення ідентифікації використовуються управляючі лінії, які з'єднують пристрої за радіальним (магістрально-радіальний інтерфейс) або ланцюговим (магістрально-ланцюговий інтерфейс) принципом.

На рис. 4 приведена структура магістрально – радіального інтерфейсу .

Всі види інформації передаються по паралельній магістралі M . За необхідності зв'язатися з будь-яким пристроєм Π_i центральний пристрій Π_c передає йому сигнал по індивідуальній лінії управління (дозвіл роботи). Цей сигнал служить для підключення пристроїв до магістралі M з допомогою комутатора K , всі інші пристрої від магістралі відключені, але мають можливість передачі сигналів запиту по своїх індивідуальних лініях управління в блок управління магістраллю (арбітр), що розташований в Π_c .

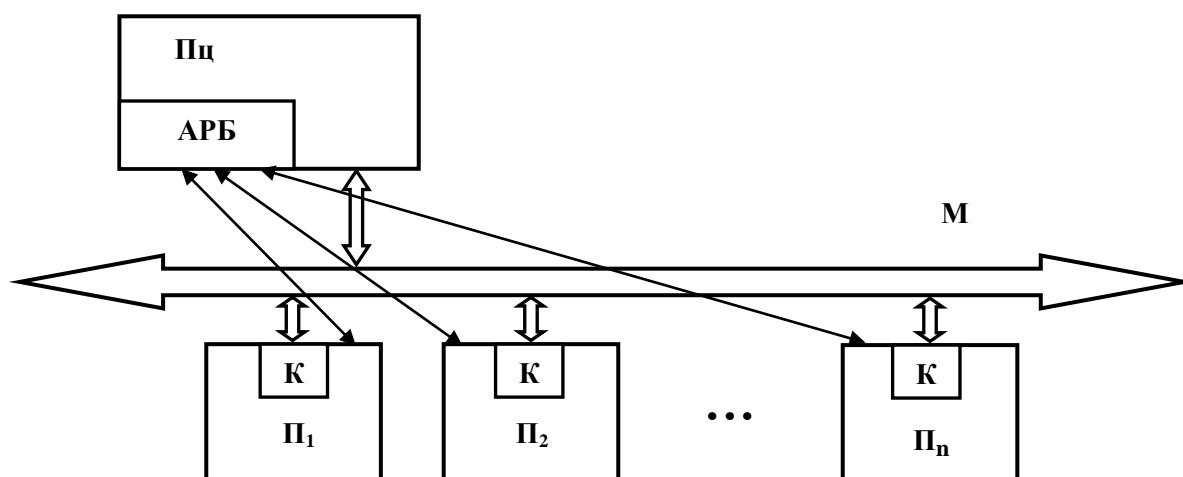


Рисунок 4 - Структура магістрально – радіального інтерфейсу

Таким чином, кожний з пристроїв Π_1, \dots, Π_n з'єднаний з Π_c двома індивідуальними лініями: лінією запиту і лінією дозволу. Пристрій Π_c аналізує запити, що надходять по системі індивідуальних ліній в реєстр запитів, і залежно від прийнятої системи пріоритетів видає сигнал на одну з ліній дозволу роботи, тим самим забезпечується зв'язок по магістралі M центрального пристрою Π_c з одним із пристроїв Π_1, \dots, Π_n .

Магістрально – ланцюгова структура є найбільш розповсюдженою в апаратних інтерфейсах СВВ. Всі види інформації передаються по загальній магістралі; адресація виконується так само, як і в магістральному інтерфейсі, але для прискорення передбачена лінія управління, яка з'єднує пристрої Π_1, \dots, Π_n за ланцюговим принципом (рис. 5).

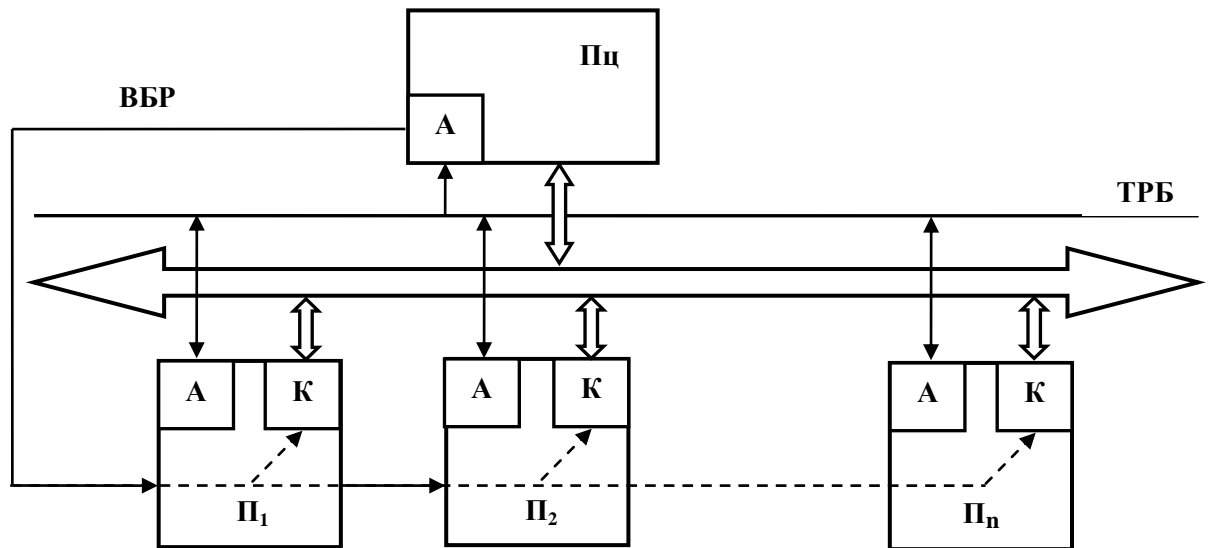


Рисунок 5 - Структура магістрально – ланцюгового інтерфейсу

Магістрально-ланцюгова структура дозволяє будувати інтерфейси, в яких можливий обмін між фіксованим і довільно вибраним пристроєм або між двома довільними пристроями.

Пристрій, що запитує обмін, називається ведучим (або майстром ЗДТ), а другий пристрій, який бере участь в обміні, – веденим (або виконавцем). Розв'язанням конфліктів керує арбітр (АРБ). Схема арбітра може бути зосередженою і розподіленою. В першому випадку ланцюгова лінія інтерфейсу служить для передачі сигналу дозволу (вибірки ВБР) від арбітра всім пристроям, які можуть ініціювати обмін. Для узгодження роботи арбітра і пристроїв передбачаються лінії запиту (ТРБ) і вказівки зайнятості магістралі (ЗАН).

Якщо ініціюється обмін з боку пристроїв $П_1, \dots, П_n$, то кожен з них може виставляти сигнал запиту на лінію ТРБ. Отримавши цей сигнал, пристрій $П_ц$ з метою селекції пристрою, що запитує, починає процедуру опитування, тобто видає сигнал на лінію ВБР. Сигнал ВБР надходить на пристрій $П_1$. У випадку, якщо обмін ініційований пристроєм $П_1$, лінії магістралі з допомогою комутатора $К$ підключаються до $П_1$, пристрій формує сигнал ЗАН, а сигнал ВБР на наступний пристрій $П_2$ не передає.

Якщо сигнал ТРБ був сформований будь-яким іншим пристроєм, то пристрій $П_1$ передає сигнал ВБР по ланцюговій лінії на пристрій $П_2$, де проводиться такий же аналіз, і т.д.

Для своєї ідентифікації пристрій $П_i$ на початку повідомлення передає власну адресу.

ІНТЕРФЕЙСИ КОМП'ЮТЕРА

Для підключення внутрішніх пристроїв зберігання та читання інформації (накопичувачі на магнітних і оптичних дисках) використовувалися інтерфейси IDE (Integrated Disc Electronic), SCSI (Small Computer System Interface), які зараз витісняються замінили їх інтерфейсами SATA (Serial Advanced Technology Attachment) і SAS (Serial Attached SCSI, розвиток SCSI).

Інтерфейси IDE/АТА

У сучасних комп'ютерах пристрої для запису даних і програм на магнітні диски (їх часто називають жорсткими дисками чи "вінчестерами") є основним засобом довгострокового збереження інформації, тому базові принципи роботи дискових пристроїв корисно знати кожному. Це допоможе більш раціонально організувати використання диска, продовжити термін його служби, а також позбутися від зайвих проблем при установці в комп'ютер додаткового диска чи заміні старого.

У персональних комп'ютерах найбільш поширеною була дискова підсистема IDE/АТА. Стандарт SCSI і його наступні реалізації Fast-SCSI і Wide-SCSI, також широко розповсюджені в сучасних системах (файлові сервери й інші високопродуктивні пристрої), вимагають окремого розгляду. Інші варіанти дискових інтерфейсів описані дуже коротко, скоріше як історичну довідку, ніж для роз'яснення принципів їхньої роботи.

Пристрій для збереження інформації на основі обертового магнітного диска було розроблено фірмою IBM на самому початку 70-х років. Цей громіздкий 14-дюймовий диск дозволяв записати 30 доріжок по 30 секторів у кожній з них; позначення диска "30/30" нагадувало назву широко розповсюдженої моделі рушниці фірми "Winchester", у результаті чого в англійській мові для позначення дискових пристроїв з незнімними дисками стали широко застосовувати слово "winchester". У 1973 році фірма IBM створила перший накопичувач з декількома дисками об'ємом 140 Мб, що продавався за ціною \$8600.

При розробці першої моделі комп'ютера IBM PC у ньому не був передбачений вбудований вінчестер, однак вже в наступній моделі він був встановлений (20 Мб). У комп'ютері PC AT вінчестер вже був основним засобом підвищення ефективності комп'ютера - користувачам не було потрібно більше завантажувати операційну систему з дискет і шукати щораз нову дискету при початку роботи з якою-небудь програмою. Можливість збереження на вбудованому диску великих обсягів даних і програм значно розширила діапазон використання персональних комп'ютерів.

У 1988 був створений Комітет зі стандартизації методів доступу (Common Access Method Committee) для розробки програмного інтерфейсу пристроїв SCSI. Одним з результатів діяльності цього комітету з'явилася розробка специфікації інтерфейсу АТА (АТ Attachment - приєднання до шини АТ), відомого також під ім'ям IDE (Integrated Drive Electronics). З кінця 80-х років інтерфейс АТА (така назва більш правильна, ніж IDE) став самим розповсюдженим серед недорогих настільних систем.

В даний час розроблений попередній стандарт АТА-2 (АТ Attachment Interface with Extensions).

Існує також стандарт ATAPI (ATA Packed Interface) для підключення приводів CD-ROM і стриммерів. Цей інтерфейс значно спростив задачу підключення приводів CD-ROM, увівши єдиний стандарт замість декількох раніше існували інтерфейсів (таких, як Mitsumi, Panasonic, Sony). З появою ATAPI відпала необхідність установки в комп'ютер звукової плати чи спеціального контролера для роботи з компакт-дисками.

Крім того, існує ще ряд інтерфейсів для підключення вінчестерів до комп'ютера - вони коротко розглянуті нижче. Нині ще залишилися у вживанні тільки інтерфейс ATA і SCSI, кожний з яких перетерпів у своєму розвитку значні зміни в порівнянні з первісним варіантом. Їхні сучасні реалізації забезпечують високу швидкість обміну з вінчестерами й іншими пристроями збереження даних.

Специфікація IDE/ATA була запропонована як недорога альтернатива інтерфейсам ESDI і SCSI для персональних комп'ютерів сімейств IBM PC XT/AT. У результаті співробітництва компанії Western Digital з Compaq Computer Corporation був розроблений інтерфейс IDE (Integrated Drive Electronics), називаний також ATA (AT attachment). Перші промислові пристрої на базі IDE/ATA були випущені в 1986 році. Інтерфейс був стандартизований (ANSI X3T9.2/90-143) у 1990р. як ATA (AT Attachment). Основною відмінністю нового інтерфейсу була реалізація більшості функцій контролера безпосередньо на платі дискового нагромаджувача. Такий підхід спростив і удешевив хост-адаптери, використовувані для підключення вінчестерів до комп'ютера, і дозволив забезпечити високий рівень сумісності пристроїв різних фірм.

Використовувані пристроями IDE адреси введення/виводу збігаються з адресами ST506/412, але функції контролера перенесені на плату управління приводом диска і голівок вінчестера. Інформація про геометрію диска (число голівок, циліндрів і секторів) зберігається в самому пристрої. Найчастіше в BIOS передаються логічні параметри диска, що не збігаються з його фізичними параметрами, тобто використовується трансляція, що дозволяє встановлювати вінчестери в комп'ютери зі старими BIOS, що не забезпечують можливість довільної установки параметрів пристрою (у більшості сучасних реалізацій BIOS така можливість підтримується як тип 47 - User Defined).

Базовий набір команд інтерфейсу IDE цілком відповідав набору команд контролера WD1002/1003 компанії Western Digital, що був використаний у комп'ютері IBM PC AT. При стандартизації інтерфейсу IDE до 12 базових команд було додано ще стільки ж. Перенос більшості функцій контролера на плату керування дозволяє трохи підвищити швидкість обміну даними з диском. Як правило диски IDE мають невелику убудовану кеш-пам'ять (до 256 Кб) і дозволяють працювати з фактором чергування 1:1 (доріжка може бути прочитана цілком за один оборот диска).

Хост-адаптер для підключення дисків IDE найчастіше встановлюється на системній платі (Mother board) чи сполучається з контролером дисководів і портами введення-виводу (послідовними і паралельним) на спеціальній, що вставляється в гніздо розширення, платі (мультикарті, як її найчастіше називають).

Підключення пристроїв до хост-адаптера здійснюється за допомогою 40-провідного плоского кабелю, до якого можна приєднати два вінчестери. Для коректної адресації пристроїв один з вінчестерів повинен бути встановлений у режим Master (ведучий), інший - у режим Slave (ведомий). Режим роботи диска задається за допомогою перемичок, розташованих як правило біля сигнального роз'єму вінчестера (рис.6)

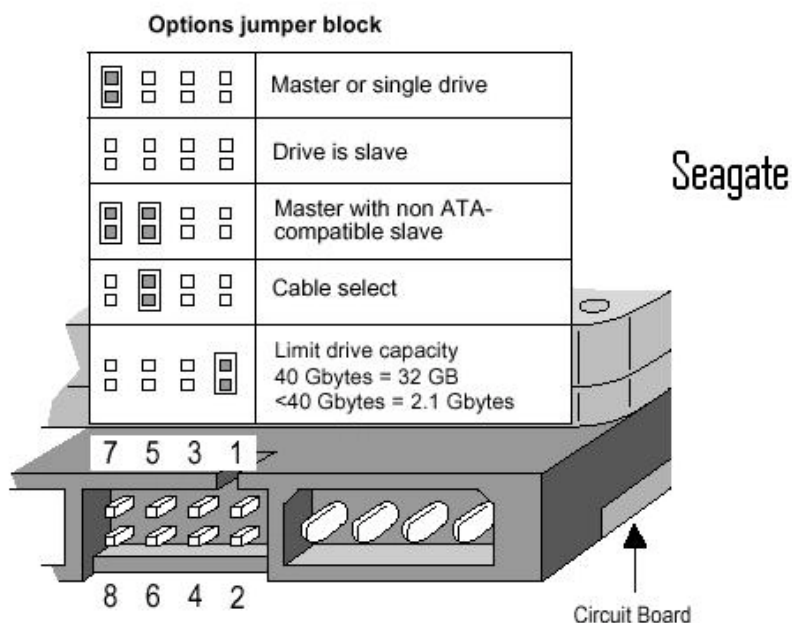
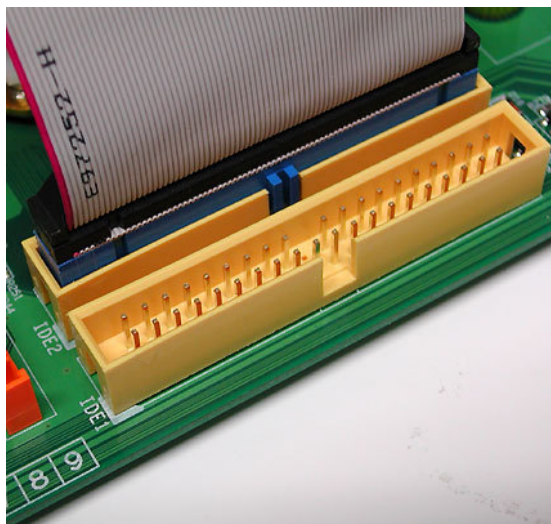


Рисунок 6 - Інтерфейс IDE

Сучасні реалізації ATA/IDE

Основними причинами швидкого і широкого поширення нового інтерфейсу послужили невисока ціна пристроїв, простота їхньої установки й експлуатації, а також високий рівень сумісності пристроїв IDE. Специфікація ATA уступає по швидкості обміну з дисками і ряду інших параметрів інтерфейсу SCSI, однак для більшості користувачів продуктивність відіграє меншу роль, у порівнянні із сумісністю, простотою і вартістю пристроїв.

Обмеженість АТА

Початкова версія стандарту IDE забезпечувала можливість підключення до комп'ютера чотирьох вінчестерів і дозволяла обмінюватися даними з диском на швидкості до 10 Мбайт/сек, однак реальна швидкість обмежувалася насамперед можливостями самого вінчестера. Підключення чотирьох пристроїв, передбачене специфікацією IDE, у комп'ютерах сімейства IBM PC AT, у специфікації АТА/IDE реалізовано не було. Крім того, спільне використання стандарту АТА і програмного інтерфейсу Int 13 BIOS обмежувало розмір дискових пристроїв 528Мб. Природу цього обмеження, зв'язану з форматами чисел, використовуваних для адресації голівок, секторів і циліндрів вінчестера (CHS-адреса) у стандарті IDE і BIOS, можна зрозуміти з приведеної нижче таблиці 1, що ілюструє взаємодію операційної системи з диском IDE.

Таблиця 1 - Характеристики IDE

	BIOS	IDE	Результат
Максимальне число секторів на доріжці	63	255	63
Максимальне число голівок	255	16	16
Максимальне число циліндрів	1024	65536	1024
Максимальний розмір диска	8.4Гб	136.9Гб	528Мб

Іншим істотним обмеженням стандарту IDE/АТА є неможливість підключення до контролера IDE яких-небудь інших пристроїв, за винятком вінчестерів.

Властиві інтерфейсу IDE/АТА обмеження гальмували розвиток недорогих комп'ютерних систем, розрахованих на масового користувача, у зв'язку з чим цілий ряд фірм почав спроби розширення можливостей класичного IDE. Найбільших успіхів на цьому шляху домоглася компанія Western Digital, що розробила специфікацію Enhanced IDE (EIDE), що дозволяє використовувати диски, розмір яких перевищує 528 Мб, і реальну можливість підключення, що забезпечила, до комп'ютера до чотирьох пристроїв IDE (не тільки вінчестерів, але і приводів CD-ROM чи стриммерів).

Іншим цікавим варіантом розвитку інтерфейсу IDE є технологія Fast АТА, розроблена компанією Seagate Technology за підтримкою фірми Quantum. Ця технологія спрямована в першу чергу на підвищення швидкості обміну даними з дисковими пристроями і не підтримує можливість підключення CD-ROM чи стриммерів, але забезпечує більш високий рівень сумісності за рахунок відповідності широко розповсюдженим промисловим стандартам.

Enhanced IDE

Технологія Enhanced IDE компанії Western Digital була розроблена в результаті аналізу потреб сучасного ринку ПК. У 1984 році компанія Western Digital створила контролери дисководів (WD1002) і вінчестерів (ST506), що були використані фірмою IBM при розробці комп'ютера IBM PC AT. Успіх архітектури AT привів до значного розширення ринку IBM-сумісних ПК і зробив контролери Western Digital стандартом de facto.

У процесі становлення ринку персональних комп'ютерів фірма Western Digital прийшла до висновку про необхідність інтеграції електроніки контролера AT і дискового пристрою. У результаті співробітництва з Compaq Computer Corporation був розроблений інтерфейс IDE (Integrated Drive Electronics), називаний також ATA (AT Bus attachment). Перші промислові пристрої на базі IDE/ATA були випущені в 1986 році.

Продовжуючи лідирувати в сфері IDE-пристроїв, компанія Western Digital запропонувала розширення інтерфейсу IDE. Нова специфікація - Enhanced IDE - підвищує швидкість обміну з диском, допускає застосування більш швидкісних дисків і забезпечує можливість установки в комп'ютері до чотирьох пристроїв IDE. Крім того, Enhanced IDE дозволяє підключати до контролера не тільки вінчестери, але й інші пристрої (приводи CD-ROM, стриммери), що підтримують специфікацію ATAPI (AT Attachment Packet Interface). Ця специфікація визначає інтерфейс із приводами CD-ROM і іншими недисковими пристроями, що дозволяє використовувати стандартні контролери і кабелі. Стандарт ATAPI одержав широку підтримку серед виробників CD-ROM-пристроїв і розроблювачів операційних систем, що ще більш розширило сферу поширення інтерфейсу IDE/ATA.

Специфікація EIDE дозволяє позбутися від цілого ряду обмежень, властивому інтерфейсу IDE/ATA. Таке розширення забезпечує істотний ріст можливостей пристроїв довгострокового збереження інформації без росту цін, ускладнення використання і втрати сумісності. Обмеження, властиві IDE, у порівнянні з іншими інтерфейсами (такими, як SCSI) не загрожують домінуванню IDE на сучасному ринку недорогих систем. Однак підвищення продуктивності процесорів, розробка нових ОС і високі запити сучасних додатків до дискового простору привели до того, що стандарт IDE уже не може задовольняти всім сучасним вимогам. Істотно і те, що стандартний інтерфейс IDE менш гнучкий і більш обмежений у порівнянні з SCSI:

Технологія Enhanced IDE дозволяє позбутися від основних обмежень стандарту IDE/ATA:

- подолати граничний розмір диска у 528Мб;
- збільшити швидкість обміну з диском;
- підтримка чотирьох пристроїв;
- підключення приводів CD-ROM і стримерів.

Serial ATA

SATA (Serial ATA) — послідовний інтерфейс обміну даними з накопичувачами інформації (як правило, з жорсткими дисками). SATA є розвитком інтерфейсу ATA (IDE), який після появи SATA був перейменований в PATA (Parallel ATA).

SATA/150. На початку стандарт SATA передбачав роботу шини на частоті 1,5 ГГц, що забезпечує пропускну здатність приблизно в 1,2 Гбіт/с (150 МБ/с). (20%-а втрата продуктивності пояснюється використанням системи кодування 8B/10B, при якій на кожні 8 біт корисної інформації припадає 2 службових біта). Пропускна здатність SATA/150 незначно вища пропускну здатності шини Ultra ATA (UDMA/133). Головною перевагою SATA перед PATA є використання послідовної шини замість паралельної. Незважаючи на те, що послідовний спосіб обміну принципово повільніший паралельного, у цьому випадку це компенсується можливістю роботи на більш високих частотах за рахунок більшої перешкодостійкості кабелю. Це досягається:

- меншим числом провідників;
- об'єднанням інформаційних провідників в 2-і виті пари, екрановані заземленими провідниками.

SATA/300. Стандарт SATA/300 працює на частоті 3 ГГц, забезпечує пропускну здатність до 2,4 Гбіт/с (300 МБ/с). Уперше був реалізований у контролері чіпсету nForce 4 фірми NVIDIA. Досить часто стандарт SATA/300 називають SATA II або SATA 3.0. [1] Теоретично SATA/150 й SATA/300 пристрої повинні бути сумісні (як SATA/300 контролер і SATA/150 пристрій, так і SATA/150 контролер й SATA/300 пристрій) за рахунок підтримки узгодження швидкостей (у меншу сторону), однак для деяких пристроїв і контролерів потрібне ручне виставлення режиму роботи (наприклад, на жорсткому диску фірми Seagate, що підтримують SATA/300, для примусового включення режиму SATA/150 передбачений спеціальний джампер).

Стандарт SATA передбачає можливість збільшення швидкості роботи до 600МБ/с (6 ГГц).

Опис SATA

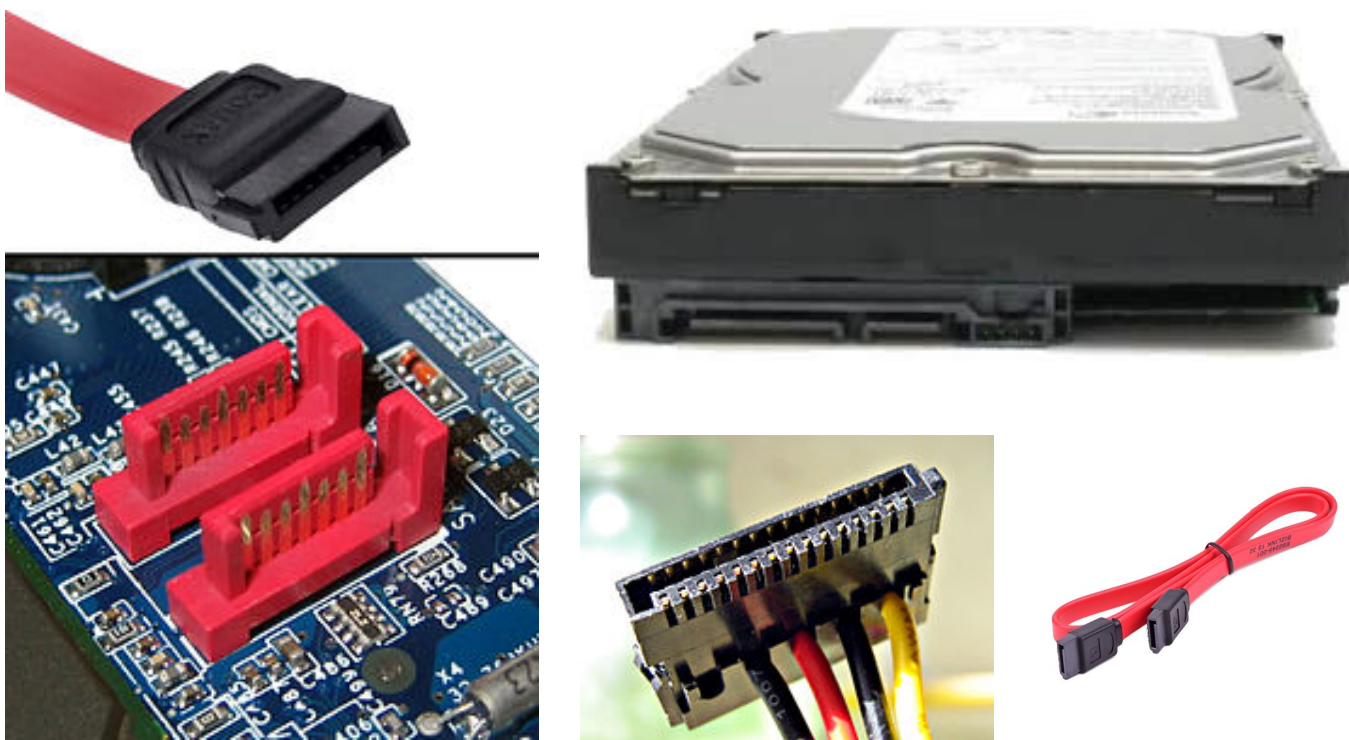
SATA використовує 7-контактний роз'єм замість 40-контактного роз'єму в PATA. SATA-кабель має меншу ширину, за рахунок чого зменшується опір повітрю, що обдуває комплектуючі комп'ютера; поліпшується охолодження системи.

SATA-кабель за рахунок своєї форми більш стійкий до багаторазового підключення. Шнур живлення SATA так само розроблений з урахуванням багаторазових підключень. Роз'єм живлення SATA подає 3 напруги: +12 В, +5 В і +3,3 В; однак сучасні пристрої можуть працювати без напруги +3,3 В, що дає можливість використати пасивний перехідник зі стандартного роз'єму IDE на SATA. Ряд SATA пристроїв поставляється із двома роз'ємами живлення: SATA й Molex.

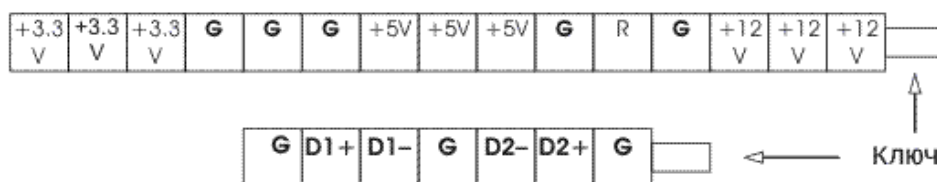
Стандарт SATA відмовився від традиційного для PATA підключення по два пристрої на шлейфу; кожному пристрою покладається окремий кабель, що знімає проблему неможливості одночасної роботи пристроїв, що перебувають на одному кабелі (і затримок, що виникали звідси), зменшує можливі проблеми при зборці (проблема конфлікту Slave/Master пристроїв для SATA відсутній), усуває можливість помилок при використанні нетермінованих PATA-шлейфів.

Стандарт SATA передбачає гарячу заміну пристроїв і функцію черги команд (NCQ).

Роз'єми SATA



SATA пристрої використовують два роз'єми: 7-контактний (підключення шини даних) і 15-контактний (підключення живлення). Стандарт SATA передбачає можливість використати замість 15-контактного роз'єму живлення стандартний 4-контактний роз'єм Molex. Використання одночасно обох типів силових роз'ємів може привести до ушкодження пристрою.



G — заземлення (англ. Ground) R — зарезервовано

D1+, D1- і D2+, D2- — два канали передачі даних (від контролера до пристрою й від пристрою до контролера відповідно). Для передачі сигналу використовується технологія LVDS, проведення кожної пари (D1+, D1- и D2+, D2-) є екранованими витими парами.

eSATA (External SATA) — інтерфейс підключення зовнішніх пристроїв, що підтримує режим "гарячої заміни" (англ. Hot-plug). Був створений трохи пізніше SATA (у середині 2004).

Основні особливості eSATA:

- Вимагає для підключення два проводи: шину даних і силовий кабель;
- Обмежений по довжині кабелю даних (близько 2 м);
- Середня практична швидкість передачі даних вище, ніж в USB або IEEE 1394;
- Істотно менше навантажується центральний процесор;

