

Технически Университет - Габрово	Организация на компютъра
Тема: Външни запомнящи устройства – интерфейси	Лабораторно № 5
Цел: Сравнителен анализ на интерфейсите за свързване на външни запомнящи устройства и компютърната конфигурация.	

I. Теоретична част

Скоростта на обмен между външните запомнящи устройства и компютърната конфигурация зависи от множество фактори, например:

- Времето за достъп до желаната информация (сектор, блок) на физическо ниво. При твърдите дискове това време зависи основно от механиката на диска, тъй като времето за позициониране на четящо-записващите глави е в милисекундния диапазон. Латентността на твърдите дискове е част от времето за достъп и следователно последното зависи (но в по-малка степен) и от скоростта на въртене на дисковия пакет. Тази скорост се измерва в обороти в минута (rpm) и на настоящия етап най-често е 5400, 7200, 10000, 15000 rpm.
- При интегралните дискове (SSD), при които се използва NAND flash памет, времето за достъп зависи от времето за прочитане на блок данни от паметта. Това време зависи от размера на блока, но е в микросекундния диапазон.
- При повечето външни запомнящи устройства, времето за извличането на информация на физическо ниво е много по-голямо от възможната скорост на обмен на данни между компютърната конфигурация и запомнящото устройство. Тъй като тази разлика е съществена (десетки до стотици пъти) се налага използването на кеш памет. Тази памет се явява буферна между фирменият софтуер на диска и хост адаптера от чипсета, който управлява диска. Най-често се кешира четенето от диска, но има дискове при които се кешира и запис. При четене от диска се чете не само заявеният сектор, а блок от данни, който съдържа няколко последователни сектора. Този блок с данни се записва в кеш паметта. При заявка за следващ сектор, той се чете от кеша и така значително се подобрява времето за четене от диска. От съществено значение е както количеството на инсталираната кеш памет, нейната архитектура и организация. При дисковете най-често се използва look-ahead кеш памет.
- Интерфейс, който свързва външното запомнящо устройство и компютърната конфигурация. Този интерфейс има за задача физически да реализира връзка между чипсета и външното запомнящо устройство. От него зависи теоретичната максимална скорост на обмен с конкретно устройство. На настоящия етап тази скорост се измерва в MiB/s или GiB/s.

II. Интерфейси за свързване на външни запомнящи устройства

Тъй като външните запомнящи устройства спадат към групата на бързите периферни устройства, то управлението им се реализира от хост адаптер, който е част от южния мост или ICH на чипсета. Максималната скорост на обмен по всеки един интерфейс и начина на синхронизация на информацията са различни в зависимост от характеристиките на интерфейса.

Интерфейсите, които управляват външни запомнящи устройства, трябва да гарантират синхронизиране на обмена. Затова тези интерфейси са синхронни – имат специален управляващ сигнал, чрез който се задава кога да започне всеки обмен по интерфейса. Тези интерфейси са синхронни – синхронизацията е апаратна, чрез използване на специален управляващ сигнал, който се генерира от водещото устройство (хост адаптер).

В зависимост от това колко бита се пренасят за един период на синхронизиращия такт интерфейсите се делят на:

- Паралелни;
- Последователни.

При паралелните интерфейси за един период на Clock сигнала се обменят осем или повече бита данни. Максималната скорост на обмен (data transfer) зависи от честотата на синхронизиращия такт и броя на битовете с данни. При последователните интерфейси обменът се обменя само един бит информация за един период на Clock сигнала. Това не означава, че при тях скоростта е много по-ниска, тъй като синхронизиращият такт може да е с висока честота и това да подобри скоростта на обмен.

В зависимост от това колко физически линии са необходими за пренасяне на един бит данни, интерфейсите се делят на:

- Една линия за бит (single-ended);
- Две линии за бит - диференциални (differential);

Еднопроводните интерфейси използват една линия за пренасяне на един бит данни. При тях кодирането на сигналите е само по ниво. Най-често, като както логическата 0, така и логическата 1 са над нивото на масата. Най-често използваното кодиране е без връщане през нулата – NRZ (Non return to zero). Еднополярните интерфейси са евтини за реализация, но не са устойчиви на шум. Това ги прави приложими само при малки разстояния между устройствата, които си комуникират. Интерфейсите, които са диференциални, са RS-232, PATA, SCSI и др.

При диференциалните интерфейси един бит информация се пренася по две физически линии. По едната линия сигналът се пренася без промяна (само буфериран), а по другата – инвертиран и буфериран. Ако се индуцира електромагнитен шум в тези линии, той ще се компенсира, ако изходният сигнал се получава чрез сумиране на сигналите по двете линии. Интерфейсите, които са диференциални, са RS-485, Ethernet усукана двойка, PCI-e, USB, HDMI, SCSI и др.

Интерфейсите, които са обект на анализ при това упражнение, са различните версии на PATA, SATA и SCSI.

III. Задачи

Задача 1.

Начертайте как изглежда кодирането на: 1) еднополярни сигнали с кодиране NRZ и RZ; 2) Диференциален сигнал.

Задача 2.

Опишете параметрите на различните версии на интерфейси PATA, SATA и SCSI, като попълните следната таблица:

Параметри Интерфейс	Версия	Последователен или паралелен	Тип интерфейс, брой линии	Максимална скорост на обмен, MiB/s
PATA (IDE / EIDE)				
SATA				
SCSI				

Задача 3.

Опишете в табличен вид линиите за данни и захранващите линии които изграждат интерфейс SATA (номер на извод, сигнал, предназначение).

Задача 4.

Опишете топологията и протоколния стек на интерфейс iSCSI.

IV. Допълнителни въпроси

1. Защо при интерфейс EIDE лентовият кабел е с 80 проводника, а не с 40 както е при интерфейс IDE?
2. Каква е разликата между интерфейси SATA и External SATA?
3. С каква апаратна част най-често се реализира една физическа линия от диференциален интерфейс?
4. Колко е максималният брой на външните запомнящи устройства, които могат да бъдат управлявани при различните версии на интерфейси PATA, SATA и SCSI.