



Вычислительные средства

АСОИУ

(5 семестр)

Часть6











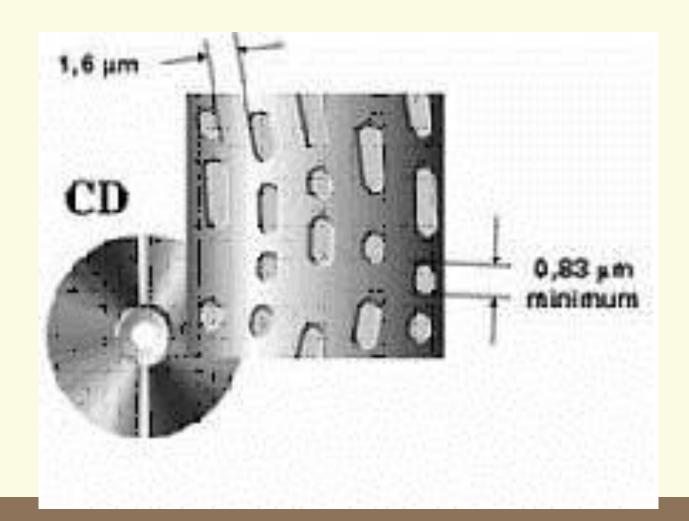
Принципы оптической записи

Принцип работы дисков – оптический. Чтение и запись осуществляется лазером. В компакт-диске данные кодируются и записываются в виде последовательности отражающих и не отражающих участков. Отражение интерпретируется как единица, «впадина» - как ноль.

технические параметры компакт-дисков

Рабочая длина волны лазера - 780 нм. Диаметр компакт-диска 120 мм. Толщина диска 1,2 мм. Объем диска 680 Мб (74 мин аудио). Вес 14-33 г. Цепочка углублений (pits) расположена по спирали как в грампластинке, но в направлении от центра (фактически CD является устройством последовательного доступа с ускоренной перемоткой). Интервал между витками - 1.6 мкм, ширина пита - 0.5 мкм, глубина - 0.125 мкм (1/4 длины волны луча лазера в поликарбонате), минимальная длина - 0.83 мкм (рис. 1).

Поверхность компакт-диска.



- Поверхность диска разделена на области:
- 1. PCA (Power Calibration Area). Используется для настройки мощности лазера записывающим устройством. 100 элементов.

РМА (Program Memory Area). Сюда временно записываются координаты начала и конца каждого трека при извлечении диска из записывающего устройства без закрытия сессии. 100 элементов.

Вводная область (Lead-in Area) - кольцо шириной 4 мм (диаметр 46-50 мм) ближе к центру диска (до 4500 секторов, 1 минута, 9 МВ). Состоит из 1 дорожки (Lead-in Track). Содержит ТОС (абсолютные временные адреса дорожек и начала выводной области, точность - 1 секунда).

- Область данных (program area, user data area).
- Выводная область (Lead-out) кольцо 116-117 мм (6750 секторов, 1.5 минуты, 13.5 МВ). Состоит из 1 дорожки (Lead-out Track).

- Каждый байт данных (8 бит) кодируется 14-битным символом на носителе (кодировка EFM). Символы отделяются 3битными промежутками, выбираемыми так, чтобы на носителе не было более 10 нулей подряд.
- Из 24 байтов данных (192 бита) формируется кадр (F1-frame), 588 битов носителя, не считая промежутков:

- Существует множество стандартов и форматов компакт-дисков – в зависимости от назначения и производителей.
- Audio CD (CD-DA), CD-ROM (ISO 9660, mode 1 & mode 2), Mixed-mode CD, CD-ROM XA (CD-ROM eXtended Architecture, mode 2, form 1 & form 2), Video CD, CD-I (CD-Interactive), CD-I-Ready, CD-Bridge, Photo CD (single & multi-session), Karaoke CD, CD-G, CD-Extra, I-Trax, Enhanced CD (CD Plus), Multi-session CD, CD-Text, CD-WO (Write-Once).

- В зависимости же от количества возможных операций записи компакт-диски разделяются на:
- CD-ROM (read only memory),
- © CD-R (recordable), они же CD-WORM (write once read many),
- © CD-RW (rewritable). Соответственно, CD-ROM изготавливается на заводе, и дальнейшая запись на него невозможна; CD-R предназначен для однократной записи в домашних условиях; CD-RW допускает множество операций записи.

По своему внутреннему строению CD-R диск напоминает слоеный пирог, "начинка" которого состоит из активного, отражающего и защитного слоев, которые последовательно наносятся на основу из поликарбоната. При этом основа CD-R диска ничем не отличается от той, что применяется в технологии изготовления компакт-дисков литьем: характеристики пластмассы должны быть таковы, чтобы луч лазера, проходящий сквозь нее, должным образом фокусировался и не вызывал разрушения диска. На основу наносится активный (или регистрирующий) слой, на котором, собственно, и происходит запись информации.

Во время записи мощный лазерный луч нагревает небольшие участки активного слоя. Под воздействием высокой температуры меняются свойства вещества регистрирующего слоя в месте нагрева, в результате он перестает пропускать свет. В других местах, которые не разогревались лазером, свет по-прежнему беспрепятственно проходит через регистрирующий слой. В качестве материалов для регистрирующего слоя обычно используются цианин и фталоцианин.

- Отражающий слой это тончайшая пластинка из золота или серебра. Причем из серебра лучше, потому что у него больший коэффициент отражения.
- Последний слой, защитный, наносится поверх отражающего, и служит для механической защиты CD-R диска и нанесения на него этикетки.

- Восстановить прозрачность веществ, используемых в качестве активного слоя в дисках CD-R, невозможно.
- У CD-R дисков запись основана на изменении оптических свойств слоя под действием температуры - при нагревании слой мутнеет.

Принцип записи CD-RW дисков чуть сложнее, здесь используется явление фазового перехода. Промежуточный слой специального органического материала может пребывать либо в аморфном, либо в кристаллическом виде.

Прозрачность регистрирующего слоя CD-RW зависит от того, в каком состоянии это вещество находится, в аморфном или в кристаллическом.

Если нагреть регистрирующий слой до достаточно высокой температуры и затем резко охладить его, то вещество переходит в аморфную форму. Именно так происходит процесс записи. На чистом диске CD-RW регистрирующий слой находится в кристаллической форме. Мощный луч записывающего лазера разогревает участок поверхности и выключается, диск быстро остывает и в этом месте часть активного слоя переходит в аморфную форму.

Для того, чтобы вернуть вещество активного слоя в кристаллическое состояние, его опять нагревают, но до меньшей температуры (менее интенсивным лучом). И вещество возвращается в кристаллическое состояние. Такую операцию можно проводить около 1000 раз, именно столько циклов перезаписи выдерживают CD-RW диски.

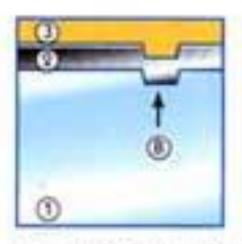
Еще одна особенность дисков CD-RW проявляется при чтении. Если в дисках CD и CD-R мы четко выделяли два типа участков поверхности - отражающие свет и неотражающие, то в CD-RW вся поверхность является отражающей, хотя и в разной степени.

Поэтому при чтении диска CD-RW информация считывается в тот момент, когда луч лазера попадает на участок перехода между кристаллическим и аморфным веществом. Лазер во всем этом процессе используется стандартный, с длиной волны 780 нанометров. Считывание производится тоже стандартным лазером, но разница в уровнях сигналов: для CD-RW-дисков меньше, чем для CD-ROM.

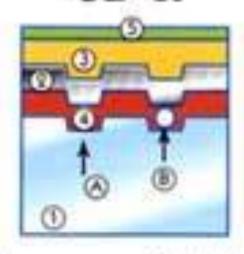


Структура дисков CD, CD-R, CD-RW

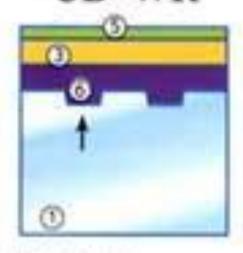
CD



CD-R



CD-WR



- прозрачная подложка (полимер);
- 2 отражающий слой (металл);
- 3 защитный слой;
- 4 пигментный слой (органика);
- 5 слой для надлечатки;
- 6 информационный слой;

- А фабрично выдавленная дорожка;
- В «дырки»

способы записи компакт-дисков

Процесс записи одной сессии представляет собой единую операцию, которая не может быть прервана, иначе диск будет испорчен. Для обеспечения равномерности поступления записываемой информации на лазер все приводы имеют буфер, исчерпание данных в котором (Underrun) приводит к аварийному прерыванию записи.



- DAO (Disk At Once весь диск за один прием) и
- **TAO** (Track At Once одна дорожка (сессия) за один прием).
- При записи методом ТАО лазер включается в начале каждой дорожки и отключается в ее конце; в точках включения и выключения лазера формируются серии специальных кадров run-in, run-out и link, предназначенные для связывания дорожек между собой. Стандартный промежуток содержит 150 таких кадров (2 секунды). При записи методом DAO лазер включен на протяжении записи всего диска.

В режиме ТАО пишутся многосессионные диски, допускающие последующую дозапись данных; при этом для сессии записывается только зона Lead In (открытая сессия). При записи каждой последующей сессии предыдущая закрывается путем записи зоны Lead Out, за которой следует Lead In новой сессии. На эти две зоны расходуется дополнительно 13.5 Мб (6750 кадров) дискового пространства.

Перед началом записи необходимо сформировать полный список входящих в сессию файлов; последующее добавление файлов на диск возможно лишь в виде дополнительных сессий.

