

приложения спроектирована в среде разработки Visual Studio 2008 с использованием технологии ASP.NET. Для реализации базы данных выбрана СУБД SQL Server 2005.

УДК 378.018

Романович А.В.

УСТРОЙСТВА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель ст. преподаватель Зуёнок А.Ю.

Жесткие диски – самые распространенные средства хранения информации в современных компьютерах. Первый в мире жесткий диск, RAMAC 350 Disk File – устройство хранения данных с произвольным доступом – выпустила компания IBM в сентябре 1956 года. Емкость винчестера для тех времен была огромная – 4,4 Мбайт. Данные помещались на 50 железных пластинах диаметром 24 дюйма. Скорость вращения шпинделя составляла 1200 об/мин, а среднее время доступа – 1 секунду.

Сегодня производители винчестеров во всем мире выставляют в качестве основного и такой параметр, как плотность записи. Если RAMAC характеризовался 2 Кбит/кв. дюйм, то современные HDD – больше 100 Гбит/кв. дюйм. Разработан RAMAC 350 Disk File был в Сан-Хосе, штат Калифорния. В 1953 году исследовательскую группу, которая работала над созданием жесткого диска, возглавил старший инженер IBM Льюис Стивене. Как часто это бывало в период развития компьютерной индустрии, финансировался проект с перебоями. Надо отдать ученым должное – первый в мире жесткий диск был создан исключительно на энтузиазме.

Жесткий диск – это предельно точная электронно-механическая система. Внутри расположен шпиндель – это ось, на которую жестко нанизываются круглые пластины. Чем быстрее маленький двигатель шпинделя раскручивает пластины, тем, в большинстве случаев, шустрее работает винчестер. Для современных дисков характерны скорости 5400 или 7200 оборотов в минуту. Шпиндели HDD для серверов и рабочих станций работают быстрее – на 10 и даже 15 тысячах об/мин.

Пластин может быть несколько, а может быть всего одна: в большинстве современных винчестеров их от одной до пяти. Изготавливаются пластины из металла, покрытого ферромагнитным слоем толщиной порядка 10 микрон. Ранее для этих целей использовался оксид железа, сегодня чаще всего кобальт.

Всего в пластине четыре слоя: первый – основа (железо или керамика), второй – магнитный (служит для записи информации), третий – защитный (предохраняет от размагничивания), и четвертый – особая смазка, которая

отвечает за отвод тепла и защиту от коррозии. Толщина защитного слоя – 5 нм., а смазки – около 2 нм.

Как только шпиндель начинает раскручивать диски, создается поток воздуха, который давит на аэродинамическую конструкцию – рычаг головки. В результате рычаг головки, форма которого напоминает крыло самолета, в буквальном смысле взлетает. Считывание данных происходит на расстоянии нескольких микрон от поверхности, малейшее касание пластины вызывает невосполнимую потерю данных и порчу самой головки. Поэтому шпинделю и приходится все время вращаться.

В одном дюйме пластины находится порядка восьми тысяч дорожек. Для наведения головки на дорожку в настоящее время используется акустический мотор. Он представляет собой два мощных магнита и проволочную катушку.

Для считывания информации довольно часто используются индуктивные тонкопленочные головки. Принцип действия сходен с магнитной головкой кассетного магнитофона. Головка винчестера проходит над «стрелочками», которые своим магнитным полем генерируют в обмотке головки электрический ток. Поступивший сигнал усиливается, пропускается через фильтры и затем расшифровывается электронной «начинкой» винчестера. Размеры передней части считывающей головки – 0,3×1 мм. В центре – нанесенная литографией медная катушка, которая используется для записи данных. Пластины по бокам выполнены из золота.

Единственный гибкий элемент всей конструкции жесткого диска – это проводник, который связывает рычаг головки с электроникой. Рычаг все время пребывает в движении, мечется от одной дорожки к другой, поэтому провод должен быть прочным, но не сковывающим движения рычага.

Электроника винчестера представлена на печатной плате (текстолите) с нижней стороны устройства. Здесь находится самый настоящий миниатюрный компьютер: центральный процессор, память и цифровой сигнальный процессор (Digital Signal Processor), отвечающий за сигналы чтения/записи. Работает винчестер под управлением собственной программы, записанной в микросхему ПЗУ или в служебные области жесткого диска.

Данные считываются с пластины, затем поступают в кэш-память и только потом направляются в ОЗУ компьютера. На быстродействие винчестера влияет скорость вращения шпинделя, процессор и объем памяти. Бывают экзотические случаи, когда жесткие диски с 5400 об/мин работают быстрее, чем модели с 7200 об/мин, но это скорее исключение из правил.

Объем буфера колеблется в пределах от 2 до 16 Мбайт. Чем больше памяти, тем больше данных головка может считать на опережение.

Винчестеры можно классифицировать по ширине. Форм-фактор 3,5 дюйма – стандарт для настольных систем. Жесткие диски этого типа обладают наибольшей производительностью и емкостью. 2,5-дюймовые модели традиционно применяются в ноутбуках, автомобильных ПК и различной бытовой технике. Радиус пластин там меньше, соответственно, и

информации помещается меньше. Что же касается скорости вращения шпинделя, она только недавно приблизилась к скоростям настольных моделей и составляет 7200 об/мин. Емкость – до 160 Гбайт.

Существуют также жесткие диски форм-факторов 1,8, 1 и 0,8 дюймов. Такие винчестеры не могут похвастаться емкостью и скоростью, зато частенько находят применение в MP3-плеерах, ультрапортативных ноутбуках и переносных внешних дисках.

Внешними жесткими дисками могут быть винчестеры любого форм-фактора. Они выпускаются с интерфейсами USB 1.1/2.0, FireWire и eSATA. Основные их преимущества – мобильность и легкость подключения к ПК. Операционная система сама определяет диск и мгновенно позволяет работать с ним. Минус же большинства внешних винчестеров – невысокая скорость: примерно в два раза ниже, чем у встроенных аналогов.

Канал передачи информации обычно ограничивается интерфейсами USB и Fire Wire. Но иногда быстрое действие мобильных винчестеров заведомо ниже из-за технологий защиты пластин от тряски.

Чтобы оптимизировать жесткие диски, инженеры обратились к давно известной технологии перпендикулярной магнитной записи, которая активно исследовали в 70-80-х годах прошлого века. Смысл ее состоит в том, чтобы векторы (ранее упомянутые «стрелочки») не лежали в плоскости пластины, а были перпендикулярны ей. При этом магнитные участки занимают меньше места, и к тому же не меняют направления под действием супермагнетизма, так как разноименные полюса не направлены друг к другу.

Эта разработка привела к выпуску 2,88-мегабайтных «перпендикулярных» дисков. Жесткие диски с перпендикулярной записью форм-факторов 3 и 2,5 дюймов уже поступили в продажу.

Будущее жестких дисков не безоблачно. На смену приходят твердотельные накопители (SSD, solid-state disk), которые построены на микросхемах энергонезависимой флэш-памяти NAND. Компания Samsung уже запустила производство 32 Гбайт SSD в форм-факторе 2,5-дюймовых винчестеров. Считывание данных из флэш-памяти происходит в три раза быстрее, чем с обычных пластин жестких дисков, а запись – в полтора раза быстрее.

Плюсы твердотельных накопителей очевидны – они легкие, нетребовательные к питанию и не содержат механических деталей. А это и невосприимчивость к тряске, и полная бесшумность, и неподверженность магнитным полям. Проблем с совместимостью нет – SSD-накопители подключаются к знакомым интерфейсам SATA или PATA.

Единственное препятствие к распространению новой технологии – стоимость. Сегодня 32 Гбайт SSD Samsung обойдется в 1000\$. Сейчас компания Samsung совместно с Microsoft готовит промежуточное звено – гибридный диск (HHD, Hybrid Hard Disk). Накопитель – обычный жесткий диск, а флэш-память выполняет функцию буфера, снижая нагрузку на механику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андронников, В.А. Устройства хранения данных / В.А. Андронников // Мир ПК. – 2007. – № 7.
2. Соломенчук, В.Н. Аппаратные устройства персонального компьютера / В.Н. Соломенчук. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 512 с.

УДК 004.438

Цыбулько С.Г.

ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Научный руководитель: преподаватель Лопарева Н.В.

В статье описывается принцип работы программы, написанной на языке программирования Delphi, а также приводится связь учебного предмета «Языки и методы программирования» с другими дисциплинами.

В настоящее время для успешной профессиональной деятельности недостаточно владеть одной специальностью, поэтому все большее число студентов приобретают вторую специальность на различных курсах и, как следствие, учебная деятельность таких студентов усложняется. Чтобы ее облегчить, на языке программирования Delphi была разработана программа, позволяющая рассчитать контрольную работу по предмету «Экономика предприятия».

Delphi – это среда визуального программирования на основе языка Object Pascal.

История возникновения Delphi уходит своими корнями в далекие 70-е годы прошлого века.

Данный язык программирования обладает дружественным интерфейсом, что позволяет разрабатывать программы даже начинающим пользователям.

Разработанная программа представляет собой многооконное приложение и позволяет динамически вводить исходные данные, выбирать методы расчета, а также изучить некоторые теоретические сведения и проверить свои знания с помощью теста.

При выборе пункта меню Пуск→Решение задачи появляется форма решения задачи. Следуя указаниям, требуется ввести исходные данные. Затем следует выбрать метод расчета и нажать кнопку «Расчет». Появится таблица с результатами. Также можно построить график зависимости амортизационных отчислений от срока использования. Выход в меню осуществляется при нажатии на кнопку Выход. При работе могут появляться информационные