**Стандарты внешней флэш-памяти**

Еще одно применение флэш-памяти — сменные накопители. В последнее время все чаще встречаются сверхминиатюрные дисковые накопители, но в данном случае они нас не интересуют. Кроме того, эти устройства все равно соответствуют одному из стандартов карт расширения и с точки зрения пользователя выглядят как обычный CompactFlash-накопитель.

В настоящее время используется не так много стандартов флэш-памяти. Это прежде всего Secure Digital (в модификации SDIO) и Multimedia Card (в том числе такие их подвиды, как, например, RS-MMC), CompactFlash Type II, реже MemoryStick. КПК или смартфонов с разъемами SmartMedia или PC Card на рынке в настоящее время нет (последняя модель с PCMCIA — RoverPC P6, снята с производства в 2003 г.).

SD/MMC. Карты памяти семейства SD/MMC сегодня довольно многообразны как по емкости, так и по формфактору. Кроме «традиционных» карт Secure Digital в нем есть карты половинной высоты (Reduced Size MMC), MMCmobile (RS-MMC со сниженными требованиями к напряжению), обычные SD и ММС.

Карты типа MultiMedia Card работаны в 1997 г. компаниями SanDisk и Siemens на базе NAND-памяти Toshiba, они имеют семиконтактный разъем (сконструированный так, чтобы минимизировать риск повреждения контактов). Карточка состоит из пластиковой оболочки и печатной платы, на которой расположена микросхема памяти, микроконтроллер и контакты. Несмотря на последовательную природу ММС, данные и команды могут передаваться одновременно.

SD Card имеет девятиконтактный интерфейс, она разработана совместно компаниями Matsushita, SanDisk и Toshiba в 2000 году. Несмотря на различное число контактов, разъемы SD и ММС совместимы. Впрочем, встречаются и исключения, например, компания Nokia долго обеспечивала возможность работы только с картами ММС, карты SD в разъем установить было нельзя — они несколько толще, а в устройствах Nokia предусматривался специальный ограничитель по высоте. В SD также предусматривается механизм блокировки содержимого, защищаемого авторскими правами (DRM), переключатель защиты от записи и пр. В спецификациях также часто встречается термин SDIO (иногда BSQUARE SDIO Now!) — эта аббревиатура не имеет отношения к накопителям, она сигнализирует о возможности контроллера использовать не только карты памяти, но и периферийные устройства, совместимые с этим контактным гнездом. Большинство современных моделей совместимы с этим стандартом, а соответственно позволяют вставлять в гнездо SD такие устройства, как GPS-адаптеры, цифровые камеры, RFID-приемники и т. п. BSQUARE SDIO Now! — маркетинговая инициатива, предпринятая компанией BSQUARE для стандартизации периферийных устройств этого стандарта.

Теоретическая максимальная емкость карт этого типа — 128 Гбайт (при использовании LBA), на практике карты емкостью более 4 Гбайт пока не встречаются. Кроме того, за последнее время изготовители сумели резко повысить скорость считывания данных, выпустив серию карт с повышенным быстродействием (обозначаются так же, как и в CD-ROM, кратностью; в настоящее время уже доступны модели со скоростью до 12Х).

CompactFlash. Один из наиболее старых интерфейсов совместим с PCMCIA ATA, отличаясь от него только формфактором карт. Конструкция карт CompactFlash обеспечивает эмуляцию жесткого диска с интерфейсом IDE, контактные разъемы расположены на торце карты и электрически совместимы с PCMCIA. Карты бывают двух типов: I и II (последние несколько толще), на сегодня, как правило, используется второй тип. Карты могут работать в режиме накопителя PC Card, карты ввода-вывода PC Card или IDE.

Memory Stick. He очень распространенный (особенно в связи с прекращением выпуска КПК Sony CUE), но встречающийся сегодня тип носителей используется, например, в коммуникаторах Sony Ericsson. Интерфейс последовательный, карта имеет десять контактов. Формат Memory Stick отличается незначительной емкостью базового варианта, несовместимостью между различными подмоделями и странными техническими решениями, призванными обойти проблему недостатка емкости (чего стоит только переключатель между двумя банками памяти на высокоемких моделях).

Вариант Memory Stick Duo отличается сниженными габаритами и массой, также у него отсутствует высокоскоростной режим работы. Существует вариант со средствами защиты авторских прав, Magic Gate. «Профессиональные» модификации — Memory Stick PRO и Memory Stick PRO Duo обеспечивают емкость до 1 Гбайт.

**Список литературы**

Журнал «Upgrade» № 8, 2005 г.