МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Реферат

по дисциплине

«Информатика»

на тему:

«Современный уровень развития переносной флэш-памяти и USB-брелков»

Студент

Литвинов Е.В.

Липецк 2010

1. История появления

Прежде всего ответим на очень распространенный вопрос: откуда появилось название «флэшка»? Существует два основных перевода английского слова flash: «вспышка» (варианты «блеск», «яркий свет») и «короткий промежуток времени». На первый взгляд название вытекает именно из второго перевода. Оказывается, совсем наоборот. В далеком 1984 году сотрудник компании Toshiba Фудзио Масуоко разработал первый образец флэш-памяти EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) — электрически программируемой стираемой памяти. Название flash-памяти дал коллега разработчика, отметив, что процесс стирания флэш-памяти напоминает ему фотовспышку (flash). Существует и другая версия, согласно которой flash-память получила свое название из-за быстрой скорости записи, которой характеризовалась вновь полученная память. Первый продукт на основе flash-памяти появился четырьмя годами позже — в 1988 году, а первый коммерческий образец — только в конце 2000 года. Первая USB флэш-карта имела объем 8 Мбайт. Сейчас подобный объем вызовет лишь усмешку, но тогда это была хорошая альтернатива единственному мобильному перезаписываемому носителю — 3,5-дюймовой дискете, которая использовалась повсеместно. После внедрения стандарта USB 2.0 флэш-карты постепенно наращивали свое присутствие на рынке и сегодня получили широкое распространение.

[http://softlab.pp.ua/article/323-sovremennye-usb-flyesh-karty.html Современные USB флэш-карты » Лаборатория Софта - Бесплатные программы для компьютера Windows]

2. Виды “флэшек”

2.1 USB-флэш-память

USB-память — совершенно новый тип носителей на флэш-памяти, появившийся на рынке в 2001 г. По форме USB-память напоминает брелок продолговатой формы, состоящий из двух половинок — защитного колпачка и собственно накопителя с USB-разъемом (внутри него размещаются одна или две микросхемы флэш-памяти и USB-контроллер).

Работать с USB-памятью очень удобно — для этого не требуется никаких дополнительных устройств. Достаточно иметь под рукой ПК под управлением Windows с незанятым USB-портом, чтобы за пару минут «добраться» до содержимого этого накопителя. В худшем случае вам придется установить драйверы USB-памяти, в лучшем — новое USB-уст-ройство и логический диск появятся в системе автоматически. Возможно, что в будущем USB-память станет основным типом устройств для хранения и переноса небольших объемов данных.

[http://arxitektura-pk.26320-004georg.edusite.ru/p111aa1.html Типы Flash-памяти]

2.1.1 Виды USB-флэшек

USB флэшки различаются по следующим версиям спецификации USB-разъемов:

-USB 1.0

-USB 1.1

-USB 2.0

-eSATA USB

-USB 3.0

2.1.1.1 USB 1.0 Спецификация выпущена в ноябре 1995 года. Технические характеристики:

-два режима передачи данных:

-режим с высокой пропускной способностью (Full-Speed) — 12 Мбит/с

-режим с низкой пропускной способностью (Low-Speed) — 1,5 Мбит/с

-максимальная длина кабеля для режима с высокой пропускной способностью — 5 м [1]

-максимальная длина кабеля для режима с низкой пропускной способностью — 3 м

-максимальное количество подключённых устройств (включая размножители) — 127

-возможно подключение устройств, работающих в режимах с различной пропускной способностью к одному контроллеру USB

-напряжение питания для периферийных устройств — 5 В

-максимальный ток, потребляемый периферийным устройством — 500 мА

2.1.1.2 USB 1.1

Спецификация выпущена в сентябре 1998 года. Исправлены проблемы и ошибки, обнаруженные в версии 1.0. Первая версия, получившая массовое распространение.

2.1.1.3 USB 2.0

Спецификация выпущена в апреле 2000 года.

USB 2.0 отличается от USB 1.1 введением режима Hi-speed.

Для устройств USB 2.0 регламентировано три режима работы:

Low-speed, 10—1500 Кбит/c

Full-speed, 0,5—12 Мбит/с

Hi-speed, 25—480 Мбит/с

2.1.1.4 USB 3.0

Окончательная спецификация USB 3.0 появилась в 2008 году. Созданием USB 3.0 занимались компании Intel, Microsoft, Hewlett-Packard, Texas Instruments, NEC и NXP Semiconductors.

В спецификации USB 3.0 разъёмы и кабели обновлённого стандарта физически и функционально совместимы с USB 2.0. Кабель USB 2.0 содержит в себе четыре линии — пару для приёма/передачи данных, плюс и ноль питания. В дополнение к ним USB 3.0 добавляет еще четыре линии связи (две витых пары), в результате чего кабель стал гораздо толще. Hовые контакты в разъемах USB 3.0 расположены отдельно от старых на другом контактном ряду. Теперь можно будет с лёгкостью определить принадлежность кабеля к той или иной версии стандарта, просто взглянув на его разъём. Спецификация USB 3.0 повышает максимальную скорость передачи информации до 4,8 Гбит/с — что на порядок больше 480 Мбит/с, которые может обеспечить USB 2.0.

Версия 3.0 может похвастаться не только более высокой скоростью передачи информации, но и увеличенной силой тока с 500 мА до 900 мА. Отныне пользователь может не только подпитывать от одного хаба большее количество устройств, но и сами устройства во многих случаях смогут избавиться от отдельных блоков питания.

[http://ru.wikipedia.org/wiki/USB USB — Википедия]

2.1.1.5 eSATA Такие флэшки оказались быстрыми: скорость передачи данных достигала 90 Мбайт/с. На eSATA-флэшках обязательно присутствует разъем USB — через него флэш-карта получает питание от компьютера, поскольку через разъем eSATA оно не осуществляется. На деле это означает, что пользователю придется подключить флэшку сразу к двум разъемам. eSATA-флэшки не сильно повлияли на общее развитие компьютерной индустрии: разъем eSATA даже сейчас редко встречается на компьютерах пользователей. Тем не менее флэшка действительно становится универсальной: если есть разъем eSATA— прекрасно, вы получите большую скорость передачи данных, если же разъема eSATA нет — флэшка будет работать в обычном USB-режиме. Достоинства таких решений неоспоримы: универсальность и возможность передачи данных на большой скорости делают их незаменимыми, тем более что современные eSATA-флэшки не сильно отличаются по цене от USB-моделей, а мобильные компьютеры все чаще комплектуются еSАТА-разъемом.

[http://softlab.pp.ua/article/323-sovremennye-usb-flyesh-karty.html Современные USB флэш-карты » Лаборатория Софта - Бесплатные программы для компьютера Windows]

2.2 Карты памяти

Карта памяти внешне представляет собой небольшую пластиковую коробочку, внутри которой находится микросхема флэш-памяти и (не во всех типах) контроллер памяти. Наружу выведены контакты интерфейса. Среди преимуществ карт памяти - компактный размер, устойчивость к внешним воздействиям, достаточное быстродействие. Среди недостатков - сравнительно высокая цена за единицу информации, ограниченное число циклов перезаписи (это характерно для всех устройств хранения информации, применяющих флэш- память).

2.2.1 Виды карт памяти

В настоящее время применяются следующие виды карт памяти:

-Compact Flash Type I (CF I)

-Compact Flash Type II (CF II)

-Memory Stick

-Secure Digital (SD)

-mini SD

-xD-Picture Card (xD)

-MultiMedia Card (MMC)

-RS-MMC

-Smart Media Card (SMC)

Все данные типы карт различаются по интерфейсу, типу использованной флэш-памяти, геометрическим размерам и т.д.

2.2.1.1 CompactFlash

Формат флэш-памяти, появился одним из первых. Формат разработан компанией SanDisk Corporation в 1994 году. Спецификацию для данного формата составляет Ассоциация CompactFlash. По мере развития технологий данный формат развивался. Вначале был выпущен CompactFlash Type II (ёмкость до 320 Мбайт, скорость чтения до 1,5 Мбайт/с, записи — 3 Мбайт/с), затем CompactFlash 2.0 или CF+ (скорость чтения достигла 8 Мбайт/с, записи — 6,6 Мбайт/с) и в конце 2004 года появилась третья версия стандарта (поддерживает режимы UDMA33 и UDMA66, скорость передачи данных увеличена до 66 Мбайт/с).Размеры карт CompactFlash составляют 42 мм на 36 мм, толщина составляет 3,3 мм, CompactFlash Type II — 5 мм. Карты CompactFlash Type I могут вставляться в слоты обоих типоразмеров, CompactFlash Type II — только в слот для CompactFlash Type II. CompactFlash обоих типоразмеров имеет 50-контактные разъёмы.

3.2.1.2 Memory Stick

Носитель информации на основе технологии флэш-памяти, созданный корпорацией Sony в октябре 1998 года. Модули памяти Memory Stick используются в видеокамерах, цифровых фотоаппаратах, персональных компьютерах, принтерах и других электронных устройствах различных фирм (преимущественно самой компании Sony). Существуют несколько разновидностей модулей памяти Memory stick, это Memory Stick, Memory Stick Pro, Memory Stick Duo, Memory Stick M2. В декабре 2006 Sony представила Memory Stick PRO-HG, высокоскоростной вариант MS PRO для использования в камерах с высоким разрешением. Все они различаются форм-фактором (размерами), однако, существуют специальные переходники для подкючения модулей одного вида в слот другого вида.

2.2.1.3 Secure Digital Memory Card (SD)

Портативная флэш-карта памяти, использующаяся вцифровых фотоаппаратах, мобильных телефонах и т. д.Разработана в 2001 году фирмой «San Disk» на основе MMC-карты. Размер 24×32x2,1 мм.Карта снабжена собственным контроллером и специальной областью, способной, в отличие от MMC, записывать информацию так, чтобы было запрещено незаконное чтение информации в соответствии с требованиями «Secure Digital Music Initiative», что и было закреплено в названии — «Secure Digital». SD использует специальный протокол записи, который недоступен обычным пользователям. В большинстве случаев SD можно заменить MMC-картой. Замена в обратном направлении обычно невозможна так как SD толще и может просто не войти в слот для MMC. Объём памяти может быть 8 МБ, 16 МБ, 32 МБ, 64 МБ, 128 МБ, 256 МБ, 512 МБ, 1 ГБ, 2 ГБ, 4 ГБ и 8ГБ.

2.2.1.4 MicroSD и MiniSD

Для миниатюрных приборов разработаны miniSD размером 20×21,5×1,4 мм и самая маленькая из всех карт — MicroSD (ранее известная как TransFlash) размером 11×15x1 мм. Карты MiniSD и MicroSD имеют адаптеры, при помощи которы их можно вставлять в любой слот для обычной SD-карты.

2.2.1.5 xD-Picture Card

Формат карт памяти. Был представлен в четвертом квартале 2002 года ибыстро стал популярным благодаря многочисленности моделей цифровых камер Olympus, Fuji и других, использующих этот формат. На данный момент максимальный объём карт памяти xD — 2 Гб (в 2007 году обещают представить объем 4 и 8). Размеры карты xD 20 мм ? 25 мм ? 1.78 мм, вес — 2,8 г. Основное отличие от большинства карт — отсутствие контроллера на самой карте. По этой причине xD имеет маленький размер и невыскокие скоростные показатели. Основными апологетами этого стандарта являются Olympus и Fuji, применяющие эти карты в своих цифровых фотоаппаратах. Никаких примуществ перед более широко распространёнными картами Secure Digital, кроме, возможно, размера, у них нет. Стоимость xD-карт в среднем вдвое больше стоимости SD-карт одного размера.

2.2.1.6 Multimedia Card (MMC)

Портативная флэш-карта памяти, использующаяся в цифровых фотоаппаратах, мобильных телефонах и т. д. Разработана в 1997 компаниями Siemens AG и Transcend. Размер 24?32?1,5 мм. В 2004 выпускается также в уменьшенном корпусе 24?18?1,5 мм — RS-MMC (англ. Reduced size MMC). С помощью простого механического адаптера карты RS-MMC можно использовать с оборудованием, рассчитанным на «полноразмерные» MMC. Выпускаются также Dual Voltage Reduced Size MMC (MMCmobile), которые могут работать не только на стандартном напряжении питания 3 В, но и на 1,8 В. MMC по большей части совместима с разработанной чуть позднее SD-картой и может использоваться вместо SD. В обратном направлении замена чаще всего невозможна, так как SD-карты толще MMC и просто механически могут не войти в слот для MMC-карты. MMC использует относительно простой открытый протокол передачи данных, поэтому, в отличие от Secure Digital, может быть использована в самодельных устройствах

2.2.1.7 RS-MMC, или Reduced Size Multimedia Card

Формат карт флэш-памяти, электрически совместимый с MMC, но меньшего размера, работающих под напряжении 3В. Так же существует DV RS-MMC или Dual-Voltage Reduced Size Multimedia Card, которые работают под напряжением 3В и 1.8В. Использование DV RS-MMC под напряжением 1.8В соответственно более экономно.

2.2.1.8 SmartMedia

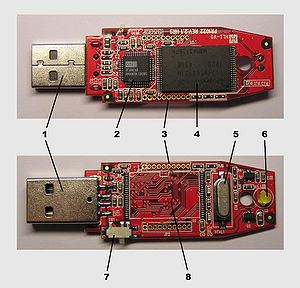
Портативная флэш-карта памяти, созданная компанией Toshiba, и выпущенная на рынок в 1995 году - чтобы составить конкуренцию таким форматам, как MiniCard, CompactFlash, и PC Card. Изначально, SmartMedia называлась Solid State Floppy Disk Card (SSFDC) и провозглашалась наследником Floppy-дисков. Карта SmartMedia состоит из одного чипа NAND EEPROM, внутри тонкого пластикового корпуса(хотя некоторые карты большого объёма состоят из нескольких связанных чипов). Она была одной из самых маленьких и тонких (0.76 мм) из первых карт памяти, и при этом оставалась одной из самых дешёвых. В карте отсутствует контроллер памяти - ради снижения цены. Эта особенность явилась недостатком, потому что некоторые старые устройства нужно было перепрошивать для поддержки карт большего объёма.

[http://maxflash.net/faq-karty-pamyati/ FAQ\_ Карты памяти \_ Maxflash.net]

3. Устройство флэш памяти

Принципиальная схема построения устройства осталась неизменной с 1995 года, когда флэшки впервые начали производиться в промышленных масштабах. Если не углубляться в детали, USB флэш-карта состоит из трех ключевых элементов: • разъем USB — хорошо знакомый каждому разъем, представляющий собой интерфейс между флэшкой и компьютерной системой, будь то система персонального компьютера, мультимедийного центра или даже автомагнитолы; • контроллер памяти — очень важный элемент цепи. Осуществляет связь памяти устройства с разъемом USB и руководит передачей данных в обе стороны; • микросхема памяти — самая дорогая и важная часть USB флэш-карты. Определяет объем хранимой на карте информации, быстроту чтения/записи данных. Что может меняться в этой схеме? Принципиально ничего, но современная индустрия предоставляет несколько вариантов такой схемы; комбинация разъемов eSATA и USB, два разъема USB.

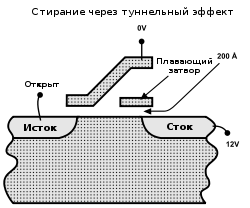
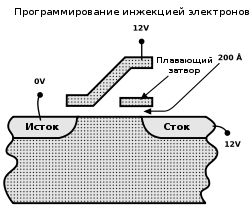
[http://softlab.pp.ua/article/323-sovremennye-usb-flyesh-karty.html Современные USB флэш-карты » Лаборатория Софта - Бесплатные программы для компьютера Windows]



1 — USB-разъём; 2 — микроконтроллер; 3 — контрольные точки; 4 — микросхема флэш-памяти; 5 — кварцевый резонатор; 6 — светодиод; 7 — переключатель «защита от записи»; 8 — место для дополнительной микросхемы памяти.

4. Принцип действия

Флэш-память хранит информацию в массиве транзисторов с плавающим затвором, называемых ячейками (англ. cell). В традиционных устройствах с одноуровневыми ячейками (англ. single-level cell, SLC), каждая из них может хранить только один бит. Некоторые новые устройства с многоуровневыми ячейками (англ. multi-level cell, MLC; triple-level cell, TLC [2]) могут хранить больше одного бита, используя разный уровень электрического заряда на плавающем затворе транзистора.



5. Типы флeш памяти

5.1 NOR

В основе этого типа флэш-памяти лежит ИЛИ-НЕ элемент (англ. NOR), потому что в транзисторе с плавающим затвором низкое напряжение на затворе обозначает единицу.

Транзистор имеет два затвора: управляющий и плавающий. Последний полностью изолирован и способен удерживать электроны до 10 лет. В ячейке имеются также сток и исток. При программировании напряжением на управляющем затворе создаётся электрическое поле и возникает туннельный эффект. Часть электронов туннелирует сквозь слой изолятора и попадает на плавающий затвор. Заряд на плавающем затворе изменяет «ширину» канала сток-исток и его проводимость, что используется при чтении.

Программирование и чтение ячеек сильно различаются в энергопотреблении: устройства флэш-памяти потребляют достаточно большой ток при записи, тогда как при чтении затраты энергии малы.

Для стирания информации на управляющий затвор подаётся высокое отрицательное напряжение, и электроны с плавающего затвора переходят (туннелируют) на исток.

В NOR-архитектуре к каждому транзистору необходимо подвести индивидуальный контакт, что увеличивает размеры схемы. Эта проблема решается с помощью NAND-архитектуры.

5.2 NAND

В основе NAND-типа лежит И-НЕ элемент (англ. NAND). Принцип работы такой же, от NOR-типа отличается только размещением ячеек и их контактами. В результате уже не требуется подводить индивидуальный контакт к каждой ячейке, так что размер и стоимость NAND-чипа может быть существенно меньше. Также запись и стирание происходит быстрее. Однако эта архитектура не позволяет обращаться к произвольной ячейке.

NAND и NOR-архитектуры сейчас существуют параллельно и не конкурируют друг с другом, поскольку находят применение в разных областях хранения данных.

[http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D0%B5%D1%88-%D0%BF%D0%B0%D0%BC%D1%8F%D1%82%D1%8C Флэш-память — Википедия]

6. Способы организации записи информации в ячейку

Таких способов два — SLC и MLC, SLC (Single-level cell) — одноуровневая ячейка, то есть ячейка памяти, способная хранить 1 бит информации. MLC (Multi-level cell) — ячейка, которая хранит сразу несколько бит информации. Преимущества есть у обеих типов памяти: SLC характеризуется меньшим количеством ошибок, большей скоростью записи/чтения и большим временем жизни ячеек. Но из-за низкой плотности записи информации решения на базе SLC NAND-чипов памяти становятся ощутимо дороже, поэтому флэш-карты, основанные на такой памяти, выпускаются нечасто. Исключения составляют карты для профессиональной фотовидеотехники. MLC-память гораздо дешевле SLC-варианта, а кроме того, позволяет хранить большее количество информации, поэтому MLC-чипы используются в большинстве современных флэш-карт и почти во всех USB-флэшках.

7. Скорость и объем памяти

Основными характеристиками USB флэш-карт по праву считаются скорость и объем памяти. Эти два параметра издавна являются соперниками: так уж повелось, что карты с большим объемом памяти всегда работают медленнее аналогов с меньшим объемом памяти С чем была связана такая тенденция, сказать трудно: то ли контроллер не успевал правильно справляться с потоком данных, то ли сама память была тому виной. Так или иначе, но в последнее время мы постоянно получаем подтверждения тому, что скорость и объем памяти больше не враждуют и удачно уживаются вместе. Объем USB флэш-памяти всегда указан на упаковке, поскольку является ее основной характеристикой. Современные флэшки обладают объемом до 256 Гбайт, однако с покупкой горячих новинок стоит повременить. Оптимальный объем современной флэшки, по нашему мнению, на данный момент должен составлять 16-32 Гбайт. Чуть дороже мегабайт у флэшек на 64 Гбайт, но они тоже успели немного потерять в цене. А вот новинки объемом 128 и 256 Гбайт постигла участь, характерная для российского рынка в целом, — они продаются по завышенной цене. Однако покупать новики не стоит не только из-за высокой цены. В первых партиях компьютерных комплектующих часто попадаются неудачные экземпляры — это, увы, характерно и для флэшек. Производитель, стремясь побыстрее выпустить флэшку для большего объема, зачастую либо прибегает к наращиванию объема старых моделей, либо не проводит для флэшек необходимые испытания и отправляет их на прилавки «сырыми». Если величину объема памяти флэшки принято указывать на упаковке каждой модели, то скоростные характеристики зачастую не приводятся и пользователь не имеет возможности оценить потенциал покупки. Однако некоторые производители все же обозначают упаковку соответствующим маркером. Указывать скорость флэш-карт, в том числе и USB-флэшек, принято следующим образом: 150х, где х = 150 Кбайт/с. То есть в приведенном нами примере скорость флэшки будет составлять 22,5 Мбайт/с. Данное обозначение обычно говорит о скорости чтения информации с флэшки, в то время как скорость записи практически всегда оказывается меньшей, поэтому ее не приводят. Современные флэшки обеспечивают скорость в диапазоне от 170х до 200х, то есть от 25 до 30 Мбайт/с. Что касается скорости записи, то в большинстве случаев оценить ее удается только после проведения специального тестирования, но современные значения лежат в диапазоне от 17 до 30 Мбайт/с. Иногда скоростные характеристики карты указывают в описании флэшки, но они далеко не всегда соответствуют действительности. На уровне пользователя информация о партии чипов памяти, используемых в той или иной модели флэш-карты, недоступна или, во всяком случае, труднодоступна. Несмотря на отлаженную технологию производства чипов памяти, решения получаются самые различные — от неработоспособного брака до ультрапроизводительных быстрых чипов. Общий процент чипов с хорошими показателями не так высок, поэтому решения на их основе хоть и получаются скоростными и производительными, но стоят гораздо дороже. Разница в стоимости моделей с одинаковым объемом флэш-памяти, но разными скоростными показателями может доходить до 200%.

8. Дополнительные опции

Дополнительные опции практически любого продукта сегодня решают многое. Особенно важными они становятся, когда базовые продукты различных производителей почти не отличаются друг от друга. Действительно, попробуйте представить, что определит ваш выбор, если вам скажут, что все модели USB-флэшек разных производителей ничем не отличаются друг от друга технически и стоят одинаково. Скорее всего, ваш выбор будет определен такими параметрами, как дизайн, комфорт использования, наличие дополнительных функций защиты и каких-либо интересных особенностей. Реальная ситуация на рынке флэш-решений от описанной ситуации отличается, но этих отличий становится всё меньше. Поскольку производители флэшек редко сами занимаются производством чипов памяти и контроллеров, а качество этих комплектующих растет, все продукты в конечном счете неуклонно приближаются друг к другу по техническим характеристикам. Вместе с тем идет обратный процесс — из простого мобильного носителя информации флэшка все больше превращается в модный аксессуар. Давайте разберемся, какие из опций современных флэшек действительно полезны.

9. Конструкция разъема

Существуют четыре основных типа USB-разъема:

- открытый разъем, отсутствие защиты — такой разъем встречается на ультрамаленьких USB-флэшках. Его достоинства — уменьшение размера флэшки, ускорение доступа к информации. Недостатком подобной схемы является полная беззащитность контактной пластины разъема. Любые царапины, физические и термические воздействия могут привести к повреждению разъема и выходу из строя всей флэшки;

- классический колпачок — проверенная временем защита для разъема USB. Современные колпачки могут изготавливаться не только из пластика, но и из резины. Использование резины позволяет эффективно защитить разъем от влаги и пыли, а кроме того, такой колпачок лучше удерживается и не требует фиксатора. Недостаток один — колпачок теряется, в результате чего при переносе флэшка может пострадать. Как ни странно, такое решение является самым удачным из всех существующих;

- слайдер — этот способ стал популярен благодаря отсутствию отделяемых от флэшки частей и достаточно быстрому доступу к разъему. Напомним, что при подобной организации разъем USB прячется в корпусе флэшки и извлекается из него специальным ползунком. Единственный и главный недостаток такого решения — возможность поломки фиксатора. Поскольку выдвинутый разъем держится на месте только за счет фиксатора, при его поломке пользоваться флэшкой становится очень сложно, разъем USB практически невозможно вставить в порт компьютера. Еще один недостаток кроется в том, что разъем USB хоть и скрывается в корпусе флэшки, но имеет слабую защиту от пыли и влаги, поскольку контактная площадка все равно открыта снаружи. Иными словами, имеется защита только от физического воздействия;

- скобка — корпус флэшки с выступающим USB-разъемом закрывается скобой, которая имеет точку вращения на противоположном от разъема конце корпуса. Иными словами, это вращающаяся скобка, которая в определенном положении прикрывает разъем USB. Безусловно, решение смотрится очень элегантно, но функциональность его низкая. Закрывающая USB-разъем скобка снабжена мягким фиксатором, поэтому сдвинуть ее даже при помещении флэшки в сумку очень легко. Защита от влаги и пыли в большинстве случаев тоже отсутствует.

10. Дополнительное программное обеспечение

Многие выпускаемые сегодня флэшки снабжаются огромным количеством дополнительного программного обеспечения, призванного защищать информацию, увеличивать скорость передачи или даже проверять всю сохраняемую информацию на вирусы. За нашу внушительную практику тестирования USB флэш-карт мы ни разу не встречали решения с набором программного обеспечения, которое действительно было бы полезно. Зачастую подобные программы являются пробными с ограниченным временем использования, в противном случае они, как правило, бесполезны и могут только усложнить работу с флэшкой. Поэтому если на упаковке яркими буквами написано, что в комплекте с флэшкой вы получаете какую-нибудь утилиту, конечно же, жизненно необходимую вам и вашему компьютеру, то знайте: в подавляющем большинстве случаев данное заявление не более чем рекламный трюк.

[http://softlab.pp.ua/article/323-sovremennye-usb-flyesh-karty.html Современные USB флэш-карты » Лаборатория Софта - Бесплатные программы для компьютера Windows]

Заключение

В итоге можно заключить, что флэш-память — бесспорный лидер по надежности, мобильности и энергопотреблению среди накопителей небольшой и средней емкости, обладающий к тому же неплохим быстродействием и достаточным объемом (на сегодня на рынке уже доступны флэш-карты емкостью до 2 Гбайт). Несомненно, это очень перспективный тип, однако их широкое использование пока сдерживается высокими ценами.

[http://arxitektura-pk.26320-004georg.edusite.ru/p111aa1.html Типы Flash-памяти]

Ссылки на источники

1. [http://softlab.pp.ua/article/323-sovremennye-usb-flyesh-karty.html Современные USB флэш-карты » Лаборатория Софта - Бесплатные программы для компьютера Windows]

2. [http://arxitektura-pk.26320-004georg.edusite.ru/p111aa1.html Типы Flash-памяти]

3. [http://ru.wikipedia.org/wiki/USB USB — Википедия]

4. [http://maxflash.net/faq-karty-pamyati/ FAQ\_ Карты памяти \_ Maxflash.net]

5. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BB%D0%B5%D1%88-%D0%BF%D0%B0%D0%BC%D1%8F%D1%82%D1%8C Флэш-память — Википедия]