САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ

**Реферат по информатике**

**на тему:**

***«Технические и эксплуатационные характеристики устройств (флэш-устройства)»***

Выполнила:

Преподаватель: *.*

Санкт-Петербург

2009 г.

***Введение***

По практичности флэш-устройствам нет равных среди всех сменных носителей. Большой и постоянно растущий объем, высокое быстродействие и надежность хранения данных, компактность, низкое энергопотребление и, наконец, удобство подключения — вот секрет их популярности. За последнее десятилетие флэш-устройства стали одними из самых популярных носителей информации.

Я считаю, что реферат на данную тему является актуальным, так как мы повседневно используем данные носители информации и должны знать их характеристики для более эффективной работы с этими устройствами.

Для того, чтобы разобраться в принципе работы флэш-устройств и выявить основные их свойства, нужно начать с определения.

*Флэш-устройство* – это носитель информации, использующий флэш-память для хранения данных.

Так как принцип работы устройства основан на принципе действия флэш-памяти, я начну исследование данной темы именно с неё (флэш-памяти).

***Флэш-память.***

Флеш-память была изобретена Фудзи Масуока в 1984 году. Имя «флеш» было придумано коллегой Фудзи, Сёдзи Ариизуми, потому что процесс стирания содержимого памяти ему напомнил фотовспышку (англ. *flash*).

*Флэш-память* - особый вид энергонезависимой, перезаписываемой полупроводниковой памяти. Если рассматривать подробнее:

* энергонезависимая - не требующая дополнительной энергии для хранения данных (энергия требуется только для записи);
* перезаписываемая - допускающая изменение (перезапись) хранимых в ней данных;
* полупроводниковая (твердотельная), то есть не содержащая механически движущихся частей (как обычные жёсткие диски или CD), построенная на основе интегральных микросхем (IC-Chip).

В отличие от многих других типов полупроводниковой памяти, ячейка флэш-памяти не содержит конденсаторов – типичная ячейка флэш-памяти состоит всего-навсего из одного транзистора особой архитектуры. Ячейка флэш-памяти прекрасно масштабируется, что достигается не только благодаря успехам в миниатюризации размеров транзисторов, но и благодаря конструктивным находкам, позволяющим в одной ячейке флэш-памяти хранить несколько бит информации.

Флэш-память исторически происходит от ROM (Read Only Memory) памяти, и функционирует подобно RAM (Random Access Memory). Данные флэш хранит в ячейках памяти, похожих на ячейки в DRAM, но в отличие от DRAM, при отключении питания данные из флэш-памяти не пропадают. Не смотря на такие отличительные способности Flash-памяти, замены памяти SRAM и DRAM флэш-памятью не происходит из-за двух особенностей флэш-памяти: флэш работает существенно медленнее и имеет ограничение по количеству циклов перезаписи (от 10.000 до 1.000.000 для разных типов).

Существует 2 типа флэш-памяти:

**NOR**

В основе этого типа флеш-памяти лежит элемент, основанный на принципе ИЛИ‑НЕ(NOR – логическая операция НЕ-ИЛИ; принимает значение "истина" только когда на оба входа подается "ложь").

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. Некоторые электроны туннелируют через слой изолятора и попадают на плавающий затвор, где и будут пребывать. Заряд на плавающем затворе изменяет «ширину» канала сток-исток и его проводимость, что используется при чтении.

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

Чип NOR-памяти можно очистить только целиком. Хотя в более современных видах данной технологии чип разбит на несколько блоков, занимающих обычно 64, 128 или 256 Кбайт. Зато этот тип памяти имеет внешнюю шину адресов, что позволяет побайтное чтение и программирование (запись). Это позволяет не только максимально точно получать доступ к данным напрямую, но и исполнять их прямо "на месте", не выгружая всю информацию в оперативную память.

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

**NAND**

В основе NAND типа лежит И-НЕ элемент. 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. Так же 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.

Вывод: таким образом, можно заметить, что у NAND-флэш-памяти больше скорость записи и меньше площадь чипа.

***Типы карт флэш-памяти***

Существуют несколько типов карт памяти, используемых в портативных устройствах:

*Compact Flash (CF).* CF - один из самых старых и распространенных стандартов карт флэш-памяти, доживших до наших дней. Существует два типа карт CF, это CF I (размеры 43×36×5 мм) и CF II (размеры 43×36×3,3 мм). Существование карт такого размера в наши дни обусловлено тем, что тип CF всегда лидировал по максимальному объёму памяти, хотя в последнее время даннй тип флэш-карт всеже сдает свои позиции картам SD и MMS. Карты CompactFlash выпускают многие производители: различными по скорости и по цене. Сегодня доступны карты CF объемом до 8 Гб. Что же касается скорости чтения или записи, то они зависят от производителя, от серии и от объема карты.

*Multi Media Card (MMC).* Карта MMC малогабаритна: 24×32×1,4 мм и весит всего 2 грамма.. Карты MMC имеют 100%-совместимость с устройствами, использующими карты типа SecureDigital. Имеющиеся на рынке MMC-карты имеют объем до 4 Гб.

*Redused Size Multi Media Card (RS MMC).* RS MMC представлят собой уменьшенную вдвое карту памяти MMC. Размеры карт RS MMC всего 24×18×1,4 мм. Предусмотрена совместимость карт RS-MMC с обычными MMC-носителями: при помощи переходников они могут быть использованы в устройствах, оснащенных слотами ММС.

*Multi Media Card Mobile (MMC Mobile).* MMC Mobile - разновидность карт RS MMC, может работать от двух напряжений питания: 1,8 В (пониженное напряжение) и 3,3 В (как обычная MMC-карта). Данный тип карт флэш-памяти совместим как с обычными устройствами, имеющими слот памяти MMC, так и с низковольтными устройствами.

*Multi Media Card Plus (MMC plus).* Еще одна разновидность MMC-карт - карты MMC plus, соответствующие новому стандарту MMC System Specification 4. MMC plus отличается от обычной MMC наличием большего числа контактов, что обеспечивает скорсть передачи данных до 200×, в тандеме с устройствами, поддерживающими эту технологию.

*Secure Digital (SD).* Флэш-карты SD представляют собой дальнейшее развитие стандарта MMC - они являются представителями третьего поколения флэш-памяти. В отличие от MMC, имеющих 7 контактов, карты SD оснащены 9-контактным интерфейсом и маленьким переключателем для защиты от случайного уничтожения хранимых данных. Название SecureDigital указывает на поддержку картами памяти технологии защиты данных от несанкционированного доступа и копирования. В отличие от других типов флэш-памяти, все SD-карты оснащаются электронной схемой защиты информации. Карта может хранить как незащищенную, так и защищенную информацию. Данные могут быть защищены или уникальным ID-ключом карты, или алгоритмом шифрования. Это дает владельцу карты уверенность в надежности защиты его данных. На сегодняшний день рынок предлагает карты SD с объемом до 4 Гб. Скорость чтения и записи зависит от размера карты и от ее марки.

*Mini Secure Digital (Mini SD).* Стандарт miniSD был разработан в 2003 году на базе стандарта SD. Размеры карты miniSD - 20×21,5×1,4 мм. Карты этого формата могут устанавливаться и в разъем стандарта miniSD, и в разъем стандарта SD (при помощи специального адаптера). В настоящий момент выпускаются miniSD-карты объемом до 2 Гб.   Micro Secure Digital (Micro SD).Карты microSD являются одними из самых маленьких флэш-карт - их размеры всего 11×15×1 мм.

*Memory Stick (MS).* Компания Sony имеет собственную версию флэш-памяти, известную под названием Memory Stick. Memory Stick - это маленькое сменное устройство хранения данных большой емкости размером 21,5×50×2,8 мм. В этом устройстве используется уникальный переключатель защиты от стирания. Объем Memory Stick (в зависимости от форм-фактора и модели) варьируется от 16 Мб до 4 Гб.

Вывод: существует достаточное количество карт флэш-памяти, которые подходят пользователям с абсолютно разными требованиями. По моему мнению, в этом состоит одно из преимуществ флэш-устройств.

Изучив принцип действия флэш-памяти, я могу сделать вывод о том, что она имеет значительные преимущества перед другими видами памяти.

Исходя из её особенностей, можно перейти к выявлению технических характеристик флэш-устройств.

***Технические характеристики флэш-устройств***

1. *Скорость записи/чтения*. Скорость некоторых устройств с флеш-памятью может доходить до 100 МБ/с. В основном флеш-карты имеют большой разброс скоростей и обычно маркируются в скоростях стандартного CD-привода (150 КБ/с). Так, указанная скорость в 100x означает 100 × 150 КБ/с = 15 000 КБ/с = 14.65 МБ/с.
2. *Объём памяти*. Это одна из главных характеристик флэш-устройств. В основном объём чипа флеш-памяти измеряется от килобайт до нескольких гигабайт. При возможности записи и хранения на накопители такого большого объема информации все большую роль играет скорость ее воспроизведения. Как правило, скорость записи составляет 5-7 мб/сек., а скорость чтения в полтора раза больше. Скорость чтения/записи зависит еще и от специфики самой информации. Если использовать накопитель для переноса с одного компьютера на другой текста книги, дипломной работы или хранить на нем архив личных документов – нет проблем. Не важно, за сколько десятых секунды нужный файл передастся на компьютер. Другое дело – копирование музыкальных коллекций или фильмов. Запись одного фильма займет больше времени.

В 2005 году некоторые компании, занимающиеся изготовлением флэш-устройств, представили NAND чипы объёмом 1 ГБ, выполненные по технологии многоуровневых ячеек, где один транзистор может хранить несколько бит, используя разный уровень электрического заряда на плавающем затворе. Для увеличения объёма в устройствах часто применяется массив из нескольких чипов. К 2007 году флэш-устройства и карты памяти уже имели объём от 512 МБ до 64 ГБ. Самый большой объём устройств составлял 4 ТБ.

1. *Надёжность хранения данных*. Преимущество флэш-карт очевидно и в надежности хранения данных. Информация, записанная на флэш-память, способна выдерживать значительные механические нагрузки (в 5-10 раз превышающие предельно допустимые для обычных жёстких дисков). Кроме того, она очень компактна. Размер Flesh-карты составляет от 20 до 40 мм в длину и ширину, толщина от 3 мм, а вес – от 2,2 грамм. Современная флэш-память выдерживает до 100 000 операций записи на сектор. Если каждый день пользователь будет полностью перезаписывать содержимое флэш-устройства, то диск выдержит десятки лет. Но при использовании его в качестве рабочего, количество циклов записи может измеряться десятками и сотнями в день в зависимости от используемой для работы программы. Средний срок службы флэш-устройств, определяемый их производителями – 10 лет.

Также некоторые флэш-устройства имеют встроенный контроллер, который производит обнаружение и исправление ошибок и старается равномерно использовать ресурс перезаписи флеш-памяти.

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

***Преимущества и недостатки флэш-устройств***

**Преимущества**

* Малый вес, бесшумность работы и портативность.
* Более устойчивы к механическим воздействиям, вибрации и ударам.
* Работоспособность в широком диапазоне температур.
* Высокая плотность записи (значительно выше, чем у CD или DVD).
* Отсутствие подвижных частей, что снижает их энергопотребление в 3—4 раза по сравнению с жёстким диском.
* Не подвержены воздействию царапин и пыли, которые были проблемой для оптических носителей и дискет.

**Недостатки**

* Ограниченное число циклов записи-стирания перед выходом из строя. Это основное слабое место флеш-памяти. Ситуация ухудшается также в связи с тем, что ОС часто записывает данные в одно и то же место. Например, часто обновляется таблица файловой системы, так что первые сектора памяти израсходуют свой запас значительно раньше.
* Способны хранить данные полностью автономно до 5 лет. Наиболее перспективные образцы — до 10 лет.
* Скорость записи и чтения ограничены, во-первых, пропускной способностью USB, а во-вторых, скоростью самой флэш-памяти. При этом чтение в разы быстрее записи, которая заметно «тормозит».
* Высокое соотношение цена-объём, превышающее этот параметр у жестких дисков в 2‑3 раза
* Можно сказать, что ресурс уменьшения размеров ячейки, являющийся основным методом повышения емкости и быстродействия, практически исчерпан.

***Выводы:***

Работая над рефератом, я изучила принцип действия флэш-устройств, выявила их основные технические и эксплуатационные характеристики, а также рассмотрела понятие флэш-памяти.

На основе изученных мною источников я могу сделать вывод, заключающийся в следующем: благодаря своим характеристикам (высокой скорости, достаточным объёмам памяти) флэш-устройства очень практичны и поэтому используются многими людьми, в том числе мною.

Однако устройства с флэш-памятью имеют и свои недостатки, из-за которых они не могут до конца вытеснить других носителей информации.

Список использованной литературы и интернет-ресурсов:

* 1. Журнал «Upgrade» №8, 2005 г.;
  2. http://ru.wikipedia.org/ - статья «Флэш-память» ;
  3. http://www.ritminform.org/topicFlash.htm ;
  4. http://www.x-drivers.ru/articles/technologies/57/2.html ;
  5. http://it.bakinity.biz/ - статья «Flash-память».