**Технология Plug and Play**

Во второй половине 1995 года компания Microsoft выпустила в пользование законченную версию новой операционной системы Windows95 (рабочее название - Chicago). Новые технологии этой системы позволили устранить многие недостатки имевшихся в то время РС и операционных систем и в частности - трудность аппаратной модернизации. Добавление акустической карты, дисковода CD ROM или даже модема ко вчерашнему РС может быть кошмарным процессом даже для знатоков РС или специалистов. Руководства обсуждают установку переключателей, IRQ, DMA и адреса устройств, как будто это бытовые термины. Что еще хуже, так это то, что нужно установить драйверы устройств, требующихся для DOS и WINDOWS. Новая технология Chicago - Plug and Play - позволяет программному обеспечению автоматически устанавливать конфигурацию аппаратных средств, когда вы ставите (или снимаете) адаптер в стационарный или портативный компьютер. К сожалению, вам может потребоваться новая Plug and Play - совместимая материнская плата (или, по крайней мере, новый чип BIOS) и новый набор Plug and Play-адаптеров для того, чтобы полностью использовать преимущества автоконфигурации.

Plug and Play - это стандарт компьютерной индустрии для автоматизации процесса добавления новых возможностей к вашему компьютеру или изменения адаптеров PCMCIA в вашем портативном компьютере. Технология Plug and Play возникла в связи с историческими проблемами, связанными с установками звуковых карт на компьютеры, работавших под управлением DOS или Windows3.1+; поддержка этой технологии гораздо важнее для тех, кто использует средства мультимедиа или играет в компьютерные игры, чем для любой другой категории пользователей.

Компьютеры, поддерживающие технологию Plug and Play и оборудованные Plug and Play-адаптерами, не требуют файлов config.sys и autoexec.bat. Каждый раз, когда вы запускаете Chicago, операционная система проверяет, какие адаптеры и периферийное оборудование, такое как принтеры, видеоадаптеры, инсталлированы на вашем компьютере. Далее она присваивает каждой карте свои собственные параметры: прерывания (IRQ), канал прямого доступа к памяти (DMA) и адреса портов. Наконец, стартовый процесс загружает только те драйверы, которые поддерживают установленные аппаратные средства. Если вы имеете портативный компьютер с одним или более слотов PCMCIA, то технология Plug and Play предоставляет процесс, называемые горячей заменой. Если вы заменили сетевую карту PCMCIA на модем PCMCIA, то раздел Plug and Play операционной системы заметит эту замену, выгрузит драйвер сети и установит драйвер модема. Конечно, Chicago поддерживает адаптеры и другие унаследованные драйверы, которые не являются Plug and Play. Если такие устройства, как акустические карты с присоединенными дисководами CD ROM, требуют драйверы DOS и резидентные приложения DOS (terminate-and-resident - TSR) (например, mscdex.exe для CD ROM), то вам необходима соответствующая запись в config.w40 и autoexec.w40, заменителях config.sys и autoexec.bat. Когда вы устанавливаете Chicago, приложение Setup (установка) автоматически создаст эти записи. Если вы используете утилиты сжатия данных, такие как Stacker3.x, то Chicago добавляет необходимые записи в config.w40, и проблем с обработкой сжатых томов на диске возникать не должно.

Вероятно, наиболее важный вклад Chicago в мир компьютерных звуков и музыки - поддержка технологий Plug and Play при установке карт аудиоадаптеров (звуковых карт). Если вам когда-либо удавалось успешно установить в компьютер обычный аудио адаптер, особенно если этот компьютер присоединен к сети и на нем установлены другие специализированные адаптеры, вы заслуживаете диплома квалифицированного техника: нахождение незанятых IRQ и портов ввода-вывода так, чтобы ваша звуковая карта не отключила какое-либо другое устройство, требует незаурядных дедуктивных способностей. Однако, для использования звуковых карт стандарта Plug and Play тоже есть препятствия: необходимо иметь новый компьютер (или хотя бы материнскую плату) с BIOS, ориентированной на Plug and Play (Plug and Play BIOS); кроме того, к моменту начала выпуска Windows95 можно было найти небольшое количество карт аудиоадаптеров, полностью совместимых со стандартом Plug and Play. Компания Creative Labs начала выпуск серии Sound Blaster, отвечающей Plug and Play и не имеющей никаких перемычек к моменту официального выпуска Windows95. Однако немногие из других изготовителей звуковых карт начали выпуск продукции, поддерживающей технологию Plug and Play, к этому моменту.

Выпущенная в то время компанией Media Vision серия плат Pro Audio Spectrum (PAS) почти отвечает стандарту Plug and Play. По словам менеджера аудио- и видеопроизводства этой компании Глена Готтлиба (Glen Gottlieb) разрабатывая эти платы, фирма стремилась избавиться от перемычек, используемых большинством других звуковых плат для выбора IRQ и базовых адресов ввода-вывода. Изделия Media Vision PAS используют специальное программное обеспечение для установки IRQ и адресов ввода-вывода и запоминают эти установки во встроенной памяти. (На платах PAS с адаптером SCSI имеются только две перемычки; они используются для установки адреса SCSI, значение которого изредка бывает необходимо изменить.) В Chicago имеются драйверы для всей гаммы продукции Media Vision, начиная с первой 8-разрядной платы Thunder Board и кончая современными платами PAS, которые могут обеспечивать дополнительно объемный (3-D) звук и табличный midi-синтез звука. Хотя эти карты с технической точки зрения не полностью совместимы с Plug and Play, тем не менее, они работают как полностью совместимые. Chicago идентифицирует наличие платы PAS и автоматически загружает соответствующий драйвер, а он, в свою очередь, производит нужные установки в карте так, чтобы она не конфликтовала с другими. Если бы вы хотели иметь хорошую звуковую карту, пригодную для использования в Windows95 в 1995 году, то лучший выбор - одна из плат Media Vision. В настоящее же время компьютерный рынок изобилует звуковыми картами различных фирм, поддерживающими Plug and Play.

Plug and Play обходится без переключателей и программ конфигурирования; вставляйте Plug and Play-адаптер, и Plug and Play-совместимый компьютер заработает с первого раза. Как только вы дважды щелкните по значку New Device (Новое устройство) в Control Panel (Панели управления), появиться окно New Device Installation Wizard (Мастера установки новых устройств). Для инсталлирования Plug and Play-устройства рекомендуется сначала выключить компьютер, а затем вставить соответствующую карту. Когда вы вновь запустите компьютер и если Chicago не сможет воспользоваться для этой карты ни одним из своих встроенных драйверов, то попросит вставить дискету изготовителя в дисковод А. Вам даже не надо читать руководство.

Стандарт Plug and Play является совместной разработкой Intel Corporation и Microsoft Corporation. Другие лидеры компьютерной индустрии, такие как Phoenix Technologies Limited, Compaq Computer Corporation, NEC Technologies, Toshiba Computer System Division также внесли свой вклад в разработку восьми спецификаций, которые составляют стандарт Plug and Play.

Chicago - первая операционная система, полностью поддерживающая стандарт Plug and Play, но в MS-DOS 5+, Windows3.1+ и Windows NT 3.5 вы также можете воспользоваться ограниченными возможностями Plug and Play.

По определению Microsoft, компьютерная система, удовлетворяющая стандарту Plug and Play, на которую можно ставить знак "Designed for Microsoft Windows95" должна иметь следующие три компонента:

Версия BIOS Plug and Play 1.0а. Plug and Play BIOS содержит основные инструкции для определения устройств, необходимых для загрузки компьютера во время POST-процесса. Стандартный минимум устройств - это дисплей, клавиатура и диск для загрузки операционной системы, в данном случае жесткий диск для загрузки Chicago.

Операционная система Plug and Play. Chicago является первой операционной системой Plug and Play, но некоторая поддержка Plug and Play может быть получена в MS-DOS 5+ и Windows3.1+. Возможно, Microsoft добавит Plug and Play в будущую версию Windows NT.

Аппаратные средства Plug and Play - это множество устройств компьютера, которые автоконфигурируемы операционной системой Plug and Play. Аппаратные средства Plug and Play обычно состоят из адаптеров или эквивалентных схем на материнской плате компьютера; однако принтеры, внешние модемы и другие устройства, связанные с последовательными (COM) и параллельными (LPT) портами компьютера, так же могут поддерживаться Plug and Play. Адаптеры PCI и MCA отвечают требованиям к аппаратным средствам Plug and Play. Адаптеры ISA и EISA требуют модификации для автоконфигурирования Plug and Play.

В начале 1995 года каждому производителю PC были предложены продукты, удовлетворяющие стандарту Plug and Play и имеющие знак "Designed for Microsoft Windows95". Простая замена чипа BIOS на материнской плате одним из тех, которые удовлетворяют Plug and Play спецификации 1.0а, не делает собранный компьютер Plug and Play-совместимыми. Адаптеры, жесткие диски и CD ROM, как и другие компоненты системы, также должны подчиняться соответствующей спецификации Plug and Play. Ниже приводится восемь спецификаций, которые включают в себя стандарт Plug and Play.

Спецификация BIOS Plug and Play 1.0а, разработанная Compaq, Phoenix Technologies и Intel. Это основной документ, определяющий, как работает Plug and Play.

Спецификация ISA Plug and Play 1.0а, разработанная Microsoft и Intel. Цель спецификации ISA Plug and Play - определить, как не Plug and Play и Plug and Play-совместимыми карты могут сосуществовать на шине ISA и работать согласовано.

Спецификация SCSI Plug and Play 1.0, разработанная Adaptec, AT&T Global Information Solution, Digital Equipment Corporation, Future Domain, Maxtor и Microsoft. SCSI 1.0 спецификация определяет хост-адаптер SCSI. Дополнительная спецификация SCAM (SCSI Configured AutoMatically) определяет средства, при помощи которых отдельные устройства SCSI, такие как жесткие диски, поддерживают средства автоконфигурации, аналогичные Plug and Play.

**Спецификация IDE Plug and Play.**

Спецификация LPТ Plug and Play 1.0, разработанная Microsoft, определяет метод, по которому устройства, связанные с параллельным портом идентифицируют себя в Plug and Play BIOS. Принтеры, модемы, сетевые адаптеры и параллельные порты адаптеров SCSI принадлежат к устройствам, определяемым Plug and Play - спецификацией LPT. Если вы подсоедините Hewlett Packard LaserJet 4M к параллельному порту вашего компьютера, то Chicago найдет драйвер для принтера и автоматически его загрузит.

Спецификация COM Plug and Play 0.94, разработанная Microsoft и Hayes Microcomputer Products, определяет как устройства, подключенные к последовательным портам, такие как мыши, модемы, принтеры и источники бесперебойного питания, идентифицируют себя. Обычно Chicago определяет тип установленных мыши и модема даже без идентификации Plug and Play.

Спецификация АРМ Plug and Play 1.1, разработанная Microsoft и Intel, обрабатывает АРМ (advanced power management - система управления питанием) для портативных компьютеров и энергетически критичных стационарных компьютеров.

Спецификация интерфейса драйверов устройств Plug and Play для Microsoft Windows и MS-DOS 1.0с, разработанная Microsoft, дает ограниченную поддержку Plug and Play для присваивания I/O, IRQ, DMA и областей памяти под DOS и Windows3.1+.

В дополнение к спецификациям предыдущего списка спецификация ATAPI определяет процесс идентификации для Plug and Play совместимых CD-ROM, которые присоединяются к расширенному интерфейсу IDE, удовлетворяющего стандарту Plug and Play. Спецификация ESCD (Extended System Configuration Data) 1.0 разработана для предоставления дополнительной информации об адаптерах ISA и EISA в Plug and Play BIOS.

Наиболее важным элементом системы Plug and Play компьютера является системный Plug and Play BIOS. Спецификация BIOS Plug and Play 1.0а добавляет следующие три новых главных компонента к обычному BIOS:

Управление ресурсами обрабатывает основные системные ресурсы: память прямого доступа (DMA), запросы прерываний (IRQ), ввод/вывод (I/O) и адреса памяти. Эти системные ресурсы разделяются различными устройствами, что и приводит к конфликтам. Диспетчер ресурсов Plug and Play BIOS отвечает за конфигурирование загрузочных устройств на материнской плате, а также любых устройств Plug and Play.

Управление конфигурацией во время выполнения является новым для РС. Plug and Play BIOS включает в себя возможность реконфигурации устройств после загрузки операционной системы. Это средство особенно важно для портативных компьютеров с устройствами PCMCIA, которые можно заменять, не выключая компьютер. Ранее операционная система рассматривала все устройства, отмеченные BIOS, как статические; это требовало перезагрузки портативного компьютера после замены устройства PCMCIA.

Управление событием определяет во время работы компьютера, когда устройство удалено или добавлено к системе. Plug and Play BIOS 1.0а предоставляет управление событием только для устройства PCMCIA портативных компьютеров, так как горячая замена адаптеров стационарных компьютеров не является безопасной. Управление событием связано с управление во время выполнения для реконфигурирования системы.

Phoenix Technologies, один из соавторов спецификации BIOS Plug and Play 1.0, является независимым поставщиком системного программного обеспечения РС, BIOS ROM, BIOS утилит. По словам Альберта Сарье (Albert Sarie), главного менеджера по рынку высоких технологий Phoenix Technologies, Phoenix имеет 65% неохваченного рынка этих системных продуктов для РС. (Compaq и IBM разработали свой собственный BIOS). Сарье говорит, что все клиенты Phoenix Technologies планируют Plug and Play BIOS в своих линиях компьютеров. Единственные компьютеры, которые, в конечном счете, не могут воплотить технологию Plug and Play, - это сверхмощные системы, используемые в качестве сетевых файл-серверов и серверов приложений.

Если в вашем компьютере отсутствует чип BIOS ROM, который отвечает требованиям спецификации BIOS Plug and Play 1.0а, то вы, возможно, не получите удовольствия от Plug and Play. Исключения возможны, если:

Ваш компьютер имеет флеш BIOS, который вы можете модернизировать с дискеты поставщика компьютера или материнской платы. Флеш BIOS является чипом NVRAM, который сохраняет инструкции BIOS при выключении питания.

Поставщик вашего компьютера предлагает набор для модернизации BIOS Plug and Play 1.0а. В этом случае вы просто вынимаете существующий BIOS и ставите замену.

Если ваш поставщик ничего из этого не предлагает, то для получения выгоды от использования технологии Plug and Play вам необходимо заменить материнскую плату.

Когда вы включаете компьютер, соответствующий стандарту Plug and Play, то выполняются следующие 5 шагов:

Системный BIOS идентифицирует устройство на материнской плате (включая тип шины), а также внешние устройства, такие как диски, клавиатуру, видеодисплей и другие адаптеры.

Системный BIOS определяет требования ресурсов каждого устройства (IRQ, DMA, I/O и адреса памяти). Некоторые устройства не требуют всех этих четырех ресурсов. На этом шаге системный BIOS определяет, какие из устройств имеют фиксированные значения ресурсов, а какие являются устройствами Plug and Play, чьи значения ресурсов могут быть реконфигурированы.

Операционная система Chicago предоставляет ресурсы, остающиеся после размещения фиксированных ресурсов, каждому устройству Plug and Play. Если имеется несколько различных устройств, то может потребоваться много итераций процесса размещения ресурсов для исключения всех ресурсных конфликтов путем изменения ресурсных присваиваний устройства Plug and Play.

Chicago создает конечную системную конфигурацию и сохраняет данные размещения ресурсов для этой конфигурации в регистре (Registry).

Chicago отыскивает каталог CHICAGO\SYSTEMS\ для того, чтобы найти требуемые для устройства драйверы. Если драйвер устройства не найден, то появляется диалоговое окно с требованием поставить дискету изготовителя с драйвером в дисковод А. Chicago загружает драйвер в память и затем заканчивает начальные операции.

Ниже на рисунке показаны описанные выше шаги в виде простой блок-схемы. Хотя с виду процесс кажется несложным, но требует довольно много низкоуровневого кода BIOS и высокоуровневого программного кода для обеспечения технологии Plug and Play.