**Начало работы с MP/M II: Установка базовой системы MP/M**

by Dave Hardy and Ken Jackson

Несмотря на то, что MP/M II существует довольно длительное время, она не достигла популярности своего однопользовательского предшественника CP/M. Несомненно, одной из причин отсутствия признания является, тот факт, что требуется более мощная машина для работы под MP/M. Другая причина состоит в том, что MP/M - намного более сложная операционная система, которая использует несколько банков памяти, прерывания, часы, таймеры и сложный ввод-вывод. По крайней мере, так можно подумать после беглого взгляда на руководства MP/M, или взгляда на полный листинг исходного кода XIOS с поддержкой банков.

На самом деле ни одна из этих причин не является абсолютно верной. Фактически, MP/M может быть установлена, в минимальной системе, фактически на любой машине CP/M. Единственное ограничение состоит в том, что машина должна быть в состоянии выполнить достаточно большую систему CP/M, чтобы загрузить MP/M, не перезаписывая себя, что обычно означает, что требуется ОЗУ несколько большее 56K. Даже меньшая (т.е. меньше ОЗУ) машина может использоваться, но может потребоваться некоторое специальное программирование для загрузки MP/M.

Если у вас есть машина CP/M 64K, есть вероятность, что минимальная система MP/M будет почти полностью бесполезна для вас. TPA настолько мал, что только простые программы будет возможность запускать в ней. (Например, в этом случае XIOS даст около 32K TPA с двумя консолями.) Запуск WordStar однозначно не возможен. Тоже самое касается любых полезных приложений (кроме, распечатки каталогов или удаления файлов).

Единственной полезной функцией минимальной системы MP/M может стать ваше знакомство с MP/M и предоставление вам стартовой площадки для следующего уровня, которым в данном случае будет добавление прерываний и затем переключение банков памяти. Добавление прерываний и переключаемой памяти обманчиво просто, как только вы понимаете основу реализации MP/M.

**Установка минимальной системы MP/M**

Поднятие MP/M на CP/M-основанной машине, наверное проще, чем думает большинство людей. Это даже проще, чем поднятие простой системы CP/M Plus, не использующей банки памяти.

Начиная с источника CP/M 2.x BIOS, одного вечера должно быть достаточно для установки минимальной (т.е., работающей, однопользовательской, без использования банков памяти, не управляемой прерываниями) системы MP/M. После того, как базовая система работает, остающиеся функции MP/M (как прерывания и память с переключением банков) могут быть добавлены только с потерей части волос, и, конечно же, некоторой суммы в долларах за дополнительную оперативную память.

Как обычно первое, что нужно сделать, это прочитать руководства MP/M. Пять руководств предоставляются с MP/M II: Системное руководство MP/M, Руководство программиста MP/M, Руководство пользователя MP/M, Руководство по языку MAC и Руководство оператора Link-80. В совокупности они предоставляют около 800 страниц полезной информации.

К счастью, руководства MAC и LINK можно быстро прочитать и отложить в строну. К сожалению, они являются самыми маленькими из этих пяти руководств. Три руководства MP/M должны быть прочитаны полностью, обязательно, с особым вниманием *Системное руководство*, так как оно содержит большую часть информации, необходимой для установки MP/M.

*Системное руководство* предоставляет два демонстрационных XIOS: простой, XIOS без поддержки банков для компьютера "micro-2" и довольно сложный XIOS с переключением банков для Altos 8000. Первый из них простой и должен обеспечить хорошее представление о том, что необходимо сделать для простой установки. Последний - сильно привязан к конкретной машине, и может больше сбить с толку, чем принести пользы начинающему программисту. *Системное руководство* также предоставляет пример загрузчика BIOS, который в основном является просто урезанным BIOS CP/M 2.2, который накладывается на файл MPMLDR.COM, предоставляемый MP/M II.

Следующие пять частей являются пошаговой инструкцией поднятия простой (без переключения банков) версии MP/M в существующей системе CP/M 2.2, используя BIOS версии 2.2.

**Часть 1: Создание MP/M XIOS из BIOS CP/M**

**Шаг 1: Сделайте свой BIOS перемещаемым**. Первое, что должно быть сделано в любом BIOS, прежде чем он сможет быть превращен в XIOS, состоит в том, что он должен быть сделан совместимым с перемещающим ассемблером. Подходит любой перемещающий ассемблер, если он может создавать совместимые с LINK-80 Digital Research перемещаемые (.REL) файлы. Поскольку RMAC поставляется с MP/M II, он является очевидным выбором, если у вас еще нет перемещающего ассемблера, но многие другие (например, MACRO-80) будут работать.

Как правило, ничего не нужно делать для превращения BIOS в перемещаемый, но в ряде случаев, некоторый код, возможно, придется изменить для предотвращения ошибок ассемблера. Конечно, большинство абсолютных объявлений источника (ORG или .LOC или любых других) должны быть изменены. Обычно, это означает заменять оператор ORG оператором CSEG, как показано в Листинге 1. Будьте осторожны, изменяя любые объявления источника, которые ссылаются на абсолютный код. Например, много дисковых контроллеров используют ПЗУ, которые (очевидно), не перемещаемы, и BIOS, предоставленный ими, может содержать код, который фактически находится в ПЗУ.

Самым простым способом убедиться является ли ваш BIOS совместимым с RMAC, состоит в том, чтобы скомпилировать его с помощью перемещающего ассемблера и следить за ошибками. Затем просмотреть .PRN файл, чтобы удостовериться, что ничего не пропало или не расположено в неправильном месте.

**Шаг 2: Удалите свою таблицу переходов BIOS и подпрограммы начальной загрузки**. Таблица переходов будет заменена на следующем шаге. Подпрограммы "теплой" и "холодной" загрузки одновременно заменяются на более простой код. Обратите внимание, что новый код "теплой" и "холодной" загрузки содержатся в коде в Листинга 1.

**Шаг 3: Добавьте код, приведенный в Листинге 1, и измените для своего ввода-вывода**. Это на самом деле проще, чем кажется, потому что Digital Research предоставляют простой источник XIOS на дистрибутивных дисках MP/M (в файле RESXIOS.ASM) так что вы можете безболезненно извлечь код, показанный в Листинге 1 с помощью вашим любимого редактора, и просто включить его в Ваш BIOS. Необходимо внести некоторые изменения, чтобы сделать извлекаемый код, соответствующим коду, приведенному в Листинге 1, но не много.

**Шаг 4: Внесите изменения для своих консолей и устройства печати**. Измените раздел "Input/output Port Address Equates", чтобы соответствовать вашим адресам портов консоли и измените подпрограммы ввода-вывода на консоль и устройства печати, для удовлетворения ваших потребностей (проверки битов состояния и полярности ваших портов ввода-вывода, и измените файл, чтобы соответствовать им, и т.д.). Обратите внимание, что в Листинге 1, используется код для контроллера устройства печати Morrow Designs DJ2D с отображением портов ввода-вывода в память. Если вы не используете DJ2D, вставьте драйверы вашего устройства печати вместо него. Остальной код в Листинге 1 не должен быть изменен, чтобы соответствовать вашей системе. Обязательно измените биты состояния, используемые в подпрограммах conOout:, polcoO:, conlout:, polcol: и т.д., для соответствия назначения битов состояния ввода-вывода вашей системы.

**Шаг 5: Добавьте новое пространство хранения и стека**. Добавьте Листинг 2 к своему BIOS, чтобы обеспечить стек подпрограммы прерывания (даже при том, что вам не нужны прерывания для этой простой реализации), область сохранения регистров и некоторых других разных параметров.

**Шаг 6: Сделайте некоторые другие изменения, при необходимости**. Ни одна из стандартных подпрограмм BIOS не требует изменений для работы с MP/M II. Вы должны, конечно, изменить имена в новой таблице переходов, чтобы соответствовать именам исходных подпрограмм в вашем BIOS. Например, ваша подпрограмма выбора диска (Select Disk) может называться SELDSK вместо SETDRV, как она называется в Листинге 1.

Имена, перечисленные в таблице переходов (см. Листинг 1), которые требуют изменений или дополнений для вашего BIOS, показаны в верхнем регистре. Обратите внимание, что первый переход в таблице, который раньше был переходом "холодной" загрузки, является теперь переходом к COMMONBASE (расположенному чуть ниже таблицы переходов), и второй переход, который раньше был переходом "теплой" загрузки, является теперь переходом к подпрограмме WARMSTART, которая включена в Листинг 1.

CP/M PUNCH и READER не используются в MP/M, таким образом, они могут быть исключены из вашего BIOS, если вы хотите. Состояние устройств печати на самом деле не нужен, таким образом, оно может быть заменено инструкцией RET, если вам нравится.

Остальные семь переходов, показанные в верхнем регистре, все включены в код Листинга 1. Любая инициализация системы, которую вы хотите выполнить, должна быть включена в подпрограмму SYSTEMINIT. Три байта после перехода SYSTEMINIT используются, чтобы сказать MP/M, что предоставленная пользователем процедура Idle отсутствует. Процедура Idle является подпрограммой, выполняемой управляемой прерываниями системой MP/M, когда она буквально нечего не делает. Так как это не управляемая прерываниями реализация, система всегда занята чем-то. Поэтому, эти три байта должны быть равны нулю.

**Шаг 7: Ассемблируйте XIOS, исправьте любые ошибки и скомпонуйте его**. При первом ассемблировании своего XIOS вы, возможно, обнаружите некоторые ошибки. Большинство будет простыми синтаксическими ошибками или неизвестными метками (обычно из расположения, в котором подпрограммы "теплой" или "холодной" загрузки были удалены, или из неопознанные метки, используемые вашей старой таблицей переходов).

Обязательно установите приравнивание DEBUG в состояние TRUE, прежде чем вы ассемблируете XIOS, чтобы ваш XIOS работал без прерываний. После того, как вы подняли MP/M и полностью отладили свой XIOS, вы можете установить приравнивание DEBUG в состояние FALSE для использования функций прерываний MP/M. Обратите внимание, пока вы не добавите прерывания, будет работать только консоль 0. Другие консоли будут казаться "мертвыми", так как отсутствует обслуживание прерываний для уведомления MP/M, что они посылают входные символы.

Наконец, скомпонуйте свой XIOS (используя параметр "[OS]" для создания файла системно- перемещаемой страницы) с помощью следующей команды:

LINK XI0S[OS]

Во время генерации системы программа генерации системы MP/M GENSYS будет ожидать ваш XIOS как файл с названием RESXIOS.SPR, поэтому не забудьте переименовать ваш XIOS перед использованием GENESYS.

**Часть 2: Создайте загрузчик BIOS и MPMLDR**

Это самая простая часть из всей установки MP/M. Все, что вы должны сделать, изменить источник вашего BIOS к 1700H, ассемблировать его и наложить его на файл MPMLDR.COM, предоставленный MP/M II.

Единственное, что требуется от загрузчика BIOS, возможность выполнения консольного вывода и чтение с диска. Как показано в Листинге 3, вы можете удалить подпрограммы "холодной" и "теплой" загрузки, принтера, перфоратора, считывателя, записи на диск, и списка состояний, при необходимости чтобы уменьшить файл. Размер загрузчика BIOS не ограничен, поэтому, вы можете просто оставить все это, если вам нравится. Единственной причиной по которой вы можете пожелать удалить их, если они занимают слишком много места в TPA, или если вы предполагаете поместить MPMLDR на системные дорожки, чтобы позволить запуск при сбросе (в этом случае, вы должны сделать MPMLDR меньше 1A00H байт для размещения на дискете одинарной плотности.

Ассемблируйте загрузчик BIOS аналогично тому, как вы обычно ассемблировали свой CP/M 2.2 BIOS. Он не должно быть сделан перемещаемым. Конечный результат должен быть .HEX файлом, который может быть считан поверх стандартного файла MPMLDR.COM. Процедура, позволяющая сделать это показана в Листинге 4.

Количество страниц, сохраненных в упомянутой выше команде (больше 26) может быть вычислено путем преобразования первых двух цифр "следующего" значение (выше 1AA6H) в десятичное число.

Старайтесь сохранить свой специализированный загрузчик как что-то другое, отличное от MPMLDR.COM (рекомендуется XMPMLDR), если вы, случайно, не очень хороший программист.

**Часть 3: Генерация системы MP/M**

Следующий шаг после ассемблирования и компоновки RESXIOS является генерация системы MP/M. MPM.SYS - файл, который фактически содержит операционную систему MP/M и загружается в память программой MPMLDR.

Генерация файла MPM.SYS является функцией программы MP/M GENSYS. Типичный диалог генерации системы, использующей простую схему, без банков памяти, без прерываний аналогичную, описанной здесь, показан в Листинге 5.

Все критические (т.е., не являющиеся значениями по умолчанию) записи в вышеупомянутой генерации системы отмечены флагом "<—Note". Если у вас есть какая-либо зарезервированная (т.е., непригодная для использования) память наверху Вашей системы, такая как дисковый контроллер с отображенной памятью или ПЗУ начальной загрузки, вы можете сказать GENSYS исключать эту область, установив главную страницу операционной системы.

Число TMP, которое является фактически числом консолей, которые вы хотите использовать в сгенерированной системе, должен быть определено равным одной или двум. В минимальной системе, используемой здесь, действительно не имеет значения, сколько консолей выбрано, за исключением того, что каждая дополнительная консоль будет использовать дополнительное пространство памяти в файле MPM.SYS. У минимальной системы, сгенерированной здесь, может быть только одна консоль, когда выполняется без прерываний и только одна или две, когда выполняется с прерываниями. Конечно, с прерываниями, дополнительные консоли могут быть легко добавлены.

Это, вероятно, хорошая идея включить атрибуты совместимости в вашей первой системе MP/M, чтобы вы с меньшей вероятностью, испытали любые затруднения из-за некоторых программ, которые были написаны без учета системой защиты файлов в памяти MP/M.

В этой простой реализации используется память без переключения банков, поэтому, вы должны ответить на вопрос "Bank switched memory?" - "N". Когда вы генерируете систему в первый раз количество выбранных сегментов пользовательской памяти должно равняться единице, чтобы вам для работы был доступен максимальный размер TPA.

Протоколирование Dayfile является простой меткой времени, распечатываемой в консоли при каждой загрузке программы в память. Поскольку в этой простой системе прерывания отсутствуют, внутренние часы MP/M не доступны, поэтому, этот параметр бесполезен, пока не реализованы прерывания.

Ни один из RSP файлов (ABORT, MPMSTAT, SCHED, SPOOL) не должен быть включены в первый раз, так как каждый занимает место в памяти, и поэтому уменьшил бы размер TPA. При желании все они могут быть соединены позже с помощью GENSYS после того, как будут реализованы прерывания.

Таблица сегментов памяти содержит список блоков памяти, которые доступны системе, включая начало, конец и тип каждого блока. Первая запись в таблице сегментов памяти всегда - блок памяти, в которой находится сам MP/M. MP/M автоматически введет начальный адрес (начало), размер и атрибуты для этого первого банка. Он не должен быть изменен. Просто нажмите RETURN, чтобы GENSYS перешел к следующему вопросу, который запросит следующий сегмент памяти. Поскольку только один сегмент пользовательской памяти был выбран ранее в GENSYS, это последнее распределение памяти должно использовать остальную часть доступной памяти, что означает, что ее начало будет 0, и ее длина будет 8FH страниц (потому что там начинается система MP/M). Байт атрибута должен быть 0 для всех сегментов пользовательской памяти. В системе с переключением банков, четвертый байт, называемый номер банка, также запрашивается, который является просто номером банка, в котором находится текущий сегмент памяти.

Поскольку GENSYS связывает вместе каждый из используемых модулей для создания MPM.SYS, Она распечатывает имя модуля, а затем его начальный адрес и длину. Это может быть хорошая идея записать каждый из адресов модулей, как они соединены для дальнейшего использования при отладке или "исследовании" системы, которые вы можете захотеть сделать.

После завершения GENSYS (она объявит о своем завершении), вы должны быть готовы запустить файл XMPMLDR.COM, чтобы загрузить и автоматически выполнить MP/M II. Когда вы введете "XMPMLDR", вы увидите, что загрузчик MP/M перечисляет модули системы MP/M, как она устанавливает каждый в своем месте в памяти, с последующим сообщением об авторских правах Digital Research, и, наконец, знакомое приглашение к вводу командной строки, (0A>).

**Часть 4: Отладка**

Из-за многочисленных изменений и операций, выполняемых в генераторе вашей первой системы MP/M, не удивляйтесь, если она не работает с первого раза. Фактически, если это произойдет, считайте себя среди мировой элиты системных конструкторов. Digital Research, осознавая тот факт, что только его программисты никогда не ошибаются, разумно включала несколько хороших вещей, чтобы помочь вам хотя бы получить общее представление о том, где ваша система испортилась.

Первое, что нужно определить, если ваша система MP/M не загружается, работает ли загрузчик. Если MP/M не будет загружена в память в правильном месте, то она не будет работать. Digital Research включала специальный параметр контрольной точки в MPMLDR, который позволит вам загружать MP/M под отладчиком, затем перейдет назад в отладчик после того, как MP/M будет загружена, прежде чем MP/M фактически начнет выполнение. Используя эту функцию, вы можете, по крайней мере, определить, правильно ли работает ли ваша программа XMPMLDR.COM. В противном случае вы должны проверить свой загрузчик BIOS и XMPMLDR.COM.

Если ничего не выводится на экран после выполнения XMPMLDR, то проблема должна быть в загрузчике. Если вы видите карту распределения памяти при загрузке MP/M, как описано выше, с последующим уведомлением об авторском праве, то это хороший признак, что загрузчик работает хорошо. После печати уведомления об авторских правах, ваша машина фактически выполняет MP/M, поэтому если вы зашли так далеко, то любые проблемы наиболее вероятны в файле MPM.SYS. Если вы видите системное приглашение (0A>), но не можете осуществить ввод с клавиатуры, то проблема наиболее вероятна в ваших подпрограммах ввода с консоли. Также обязательно проверьте, что приравнивание DEBUG в вашем XIOS установлено в TRUE. Если вы будете работать не в режиме отладки, то система читает консольный ввод только после прерывания, и конечно, в этой простой системе нет никаких прерываний, поэтому, не будет никакого консольного ввода.

Если система умирает, когда управление передается в MPM.SYS, то проблема, скорее всего, в вашем XIOS. Вот, некоторые шаги, чтобы проверить, что может остаться незамеченным:

* Проверьте, что любая системная инициализация, которую вы выполняете в SYSTEMINIT: подпрограмма вашего XIOS может быть выполнена во время работы CP/M. Иногда, вы не можете повторно инициализировать машину во время выполнения программы в CP/M (что и происходит при выполнении XMPMLDR.COM).
* Проверьте значения, введенные в программу GENSYS. Убедитесь, что вы указали правильную вершину памяти, если у вас есть какие-либо ППЗУ или "дыры" в вашей системной памяти.
* Убедитесь, что прерывания не генерируются любыми компонентами системы. Несмотря на то, что эта простая реализация MP/M не использует прерывания, сам MP/M включает прерывания после возврата из определенных системных функций. Вероятно, вам придется выключить генератор прерываний или добавить некоторый код в обработчик прерываний вашего XIOS, чтобы помешать системе завершаться аварийно. (Однако, возможно выполнение "неуправляемой прерываниями" версии MP/M с управляемым прерываниями XIOS. Много систем CP/M используют BIOS управляемый прерываниями аналогичным образом.)
* Убедитесь, что файл RESXIOS.SPR, соединенный в GENSYS, является тем, который Вы создали, а не один из предоставленных Digital Research в качестве примера. Такого рода проблема может быть более увлекательной, чем отладка вывода компилятора MicroSoft Basic.
* Больше информации об отладке XIOS содержится в Разделе 1.4 Системного руководства MP/M II. Учитывайте, что очень глупые ошибки, часто вызывают наибольшие затруднения.
* Обязательно полностью протестируйте вашу версию MP/M, чтобы удостовериться в отсутствии скрытых проблем. Вы должны, по крайней мере, удостовериться, что система может читать и записывать на диск, и что все системные утилиты (STAT, PIP и др.) работают нормально. Любые проблемы, которые вы пропустите сейчас, вернутся и будут преследовать вас позже, когда вы добавите прерывания и несколько банков памяти, так как система будет гораздо сложнее.

**Часть 5: Что делать после того, как это работает**

После того, как все работает правильно, первое, что вы должны сделать, это добавить генератор прерываний, написать простой обработчик прерываний для вашего XIOS (он входит в подпрограмму INTHD:, помните?), и получить версию MP/M выполняемую на основе прерываний. Если вашей система не имеет возможностей прерываний, превосходным источником информации о том, как создать и запрограммировать простой генератор прерываний является, Interfacing to S-100/IEEE 696 Microcomputers, Sol Libes и Mark Garetz (Osborne/McGraw-Hill, 1981). Его схемы и программы применимы в этом случае, даже если у вас нет машины S-100: создайте схемы на макетной плате и смонтируйте ее на специальных креплениях, приклеенных к материнской плате.

Вероятно, вы должны будете добавить некоторый код управления прерываниями в дисковые подпрограммы в вашем XIOS, и, возможно, в некоторые другие части тоже. Если контроллер вашего диска генерирует прерывания и не пользуется шиной во время выполнения дискового ввода-вывода, то простой источник XIOS, приведенный в *Системном руководстве MP/M*, вероятно, предоставит вам хорошую модель для установки прерываний. Если, как у многих пользователей S-100, ваш дисковый контроллер "задействует" шину во время дискового ввода-вывода и чувствителен к внешним прерываниям, то вы, вероятно, сочтете более полезным источник DJ2D, упомянутый ниже.

В любом случае, добавление прерываний к простой системе MP/M является безусловно наиболее трудной задачей, с которой вам придется столкнуться, чтобы завершить систему MP/M. После добавления прерываний, несколько банков (или по крайней мере один полный 48K банк памяти) должен быть добавлен, чтобы более одной задачи могло быть выполнено одновременно.

Чтобы сделать жизнь проще для вас, после установки начальной неуправляемой прерываниями системы, без поддержки банков памяти, доступна обильно прокомментированная версия управляемой прерыванием, с несколькими банками памяти система MP/M для контроллера гибких дисков Morrow Designs DJ2D. DJ2D является, вероятно, одним из самых трудных контроллеров, на которых может быть реализована MP/M, и он обеспечивает много хороших примеров того, как работать с устройством отображенным в память, как обойти ПЗУ, и как бороться с платой, которая не допускает прерываний.

**Заключительные примечания**

Вышеупомянутые методы использовались для поднятия простых версий MP/M на нескольких машинах - включая несколько смешанных машин S-100, Sanyo MBC-1000 и Advanced Digital SuperQuad и системы Digital Group - поэтому, они должны иметь, по крайней мере, некоторую справку по первоначальной установке MP/M. Все примеры, используемые здесь, от DJ2D XIOS, потому что он является самым полным для типичной машины CP/M.

Место не позволяет привести здесь полные версии XIOS DJ2D без переключения и с переключением банков памяти, но они доступны (вместе с загрузчиком BIOS DJ2D) в нескольких системах RCP/M по всей стране, и также доске объявлений CPMIG CompuServe CP/M.

Одно из самых трудных решений - определить действительно ли вам нужен MP/M. MP/M добавит многозадачность, многопользовательские возможности к большинству любых систем 8080, 8085 или Z80, но за счет увеличенных системных накладных расходов и дополнительного затрат. Системы MP/M, по своей природе, работают существенно медленнее, чем однопользовательские, однозадачные системы, которые не требуют разделения процессорного времени или ресурсов. Кроме того, много программ (особенно "универсальные" утилиты), которые хорошо работают в CP/M, не могут использоваться в MP/M. В конечном счете пользователь должен решить, перевешивают ли преимущества MP/M его недостатки.

Так или иначе, если вы решаете установить MP/M, эта статья должна, по крайней мере, помочь вам начать.