

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ГРУППА ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ ИЕЕЕ
АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ООО «ОТКРЫТЫЕ РЕШЕНИЯ»
ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ» РОССИИ
ПРИВОЛЖСКИЙ ДОМ ЗНАНИЙ

*XXII Международная
научно-техническая конференция*

**ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ
В ОБРАЗОВАНИИ, УПРАВЛЕНИИ,
ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ**

Сборник статей

Декабрь 2022 г.

Пенза

УДК 004
ББК 32.81я43+74.263.2+65.050.2я43
П781

П781 **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ В ОБРАЗОВАНИИ,
УПРАВЛЕНИИ, ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ :**
сборник статей XXII Международной научно-технической
конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2022. – 356 с.

ISBN 978-5-8356-1800-2
ISSN 2311-0406

Под редакцией В.И. Горбаченко, доктора технических наук,
профессора;
В.В. Дрождина, кандидата технических наук,
профессора

Информация об опубликованных статьях предоставлена в систему Рос-
сийского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору
№ 573-03/2014К от 18.03.2014.

ISBN 978-5-8356-1800-2
ISSN 2311-0406

© Пензенский государственный
университет, 2022
© АННМО «Приволжский Дом знаний», 2022

*XXII International
scientific and technical conference*

**PROBLEMS OF INFORMATICS
IN EDUCATION, MANAGEMENT,
ECONOMICS AND TECHNICS**

December, 2022

Penza

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМОВ ЗАГРУЗКИ UEFI И LEGACY

Н. О. Романов, М. Э. Лебедев, О. Л. Чернышев

DISTINCTIVE FEATURES OF UEFI AND LEGACY BOOT MODES

N. O. Romanov, M. E. Lebedev, O. L. Chernyshev

Аннотация. В данной статье рассматриваются режимы загрузки UEFI и Legacy. Выделяются некоторые особенности современной расширяемой прошивки и устаревшего BIOS, а также приводится их сравнение.

Ключевые слова: UEFI, Legacy, BIOS, режим загрузки, интерфейс расширяемой прошивки, устаревший режим загрузки, отличительные особенности режимов загрузки.

Abstract. This article discusses the UEFI and Legacy boot modes. Some features of modern expandable firmware and outdated BIOS are highlighted, and their comparison is also given.

Key words: UEFI, Legacy, BIOS, boot mode, expandable firmware interface, legacy boot mode, distinctive features of boot modes.

Прежде чем разбираться в том, что такое UEFI и Legacy, необходимо рассмотреть более детально, каким образом компьютер начинает свою работу.

Когда пользователь включает ПК, в первую очередь запускается центральный процессор (ЦП) – один из самых главных компонентов компьютера, обрабатывающий команды и ряд инструкций. При запуске ЦП и во время процесса загрузки в память не загружаются никакие инструкции. Таким образом, ЦП переключается на системное микропрограммное обеспечение, содержащий свои инструкции для процесса загрузки. Сам код, содержащийся в микропрограммном обеспечении, выполняет инициализацию самопроверки (POST) включения питания и настраивает все подключенные периферийные устройства к ПК. После успешной проверки микропрограммное обеспечение загружает устройства хранения и проверяет наличие загрузчика. Затем переключает инструкции на загрузчика для обработки процесса загрузки. На этом этапе загрузчик, такой как LILO (LinuxLoader) и GRUB (GRandUnifiedBootloader), беря на себя управление, загружает ядро системы в память и инициализирует нужные процессы.

Микропрограммное обеспечение помогает обрабатывать инициализацию оборудования во время процесса загрузки. Эта прошивка обычно известна как BIOS или базовая система ввода-вывода.

Устаревший режим загрузки Legacy

Загрузку в режиме Legacy (рис. 1) можно представить как работу цепочки программ, которые стартуют, начиная с нажатия клавиши питания. Первым на очереди запускается BIOS. Его основная задача – инициализировать оборудование, определить загрузочный диск, сформировать программный интерфейс для взаимодействия с оборудованием и прочее.



Рис. 1. Последовательность загрузки в режиме Legacy

Сразу после загрузки ЦП работает в реальном режиме, включая в себя сегментную адресацию. В данном режиме каждый адрес памяти идентифицируется двумя значениями – сегментом и смещением. BIOS после первоначальных операций определяет загрузочный диск и считывает его нулевой сектор в память, на которой располагается MBR – главная загрузочная запись. Получив управление от BIOS, MBR находит VBR – загрузочная запись раздела, и передает управление в VBR. Стоит отметить, что оба компонента находятся в загрузочных секторах диска, а не внутри файловой системы. MBR занимает весь нулевой сектор, содержит загрузочный код, таблицу разделов и сигнатуру, которая позволяет проверить валидность MBR.

Задача MBR состоит в том, чтобы с использованием прерывания 0x13 считать нулевой сектор активного раздела. Его адрес находится в таблице разделов MBR. Этот нулевой сектор содержит главную загрузочную запись раздела (VBR), внутри которой содержатся параметры раздела и фрагмент загрузочного кода. Помимо параметров раздела имеются указатели на структуру, описывающие файловую систему (NTFS), для того чтобы найти таблицы, прочитать их и распарсить (индексирование с последующей конвертацией) файловую систему активного раздела.

После того, как VBR получила управление, ее главной задачей является загрузка кода Initial Program Loader – первоначальной загрузки. Этот код может занимать до 15 секторов и располагается сразу же после VBR. Его размер позволяет распарсить файловую систему и найти следующие компоненты, участвующие в загрузке системы. Дальнейшая работа ложится на модули, расположенные внутри файловой системы.

Главной целью менеджера загрузки `bootmgr` является переключение процессора в защищенный режим. Этот менеджер работает на стыке двух режимов – реального и защищенного.

Последний элемент звена – `winload.exe`, задача которого найти ядро и передать ему управление. После этого вступает в работу непосредственно ОС. Она запускает процессы, службы, драйверы и готовится к взаимодействию с пользователем.

Режим загрузки UEFI

UEFI (UnifiedExtensibleFirmwareInterface) – единый интерфейс расширяемой прошивки. Это небольшая операционная система, которая начинает работать при включении компьютера. Она пришла на замену устаревшей модели BIOS. UEFI позволяет унифицировать процесс разработки и создавать отдельные модули, а не только прошивку целиком. Данный интерфейс удобен пользователю, появилась возможность пользоваться мышью. Среди других преимуществ платформы — поддержка сети без каких-либо манипуляций и возможность работать с дисками объемом более 2 ТБ. Все это позволяет ускорить процесс разработки и сделать его безопаснее.

В UEFI процессор, как и в режиме Legacy, стартует в реальном режиме, но переключение происходит на раннем этапе исполнения кода прошивки. За счет этого компоненты, которые находятся в файловой системе и затрагивают ОС, сразу работают в защищенном режиме.

По требованиям платформы диск должен быть размечен в формате GPT (GUIDPartitionTable). А значит, длина адреса блока равна 64 битам. В конечном итоге поддерживает диски суммарно до 9 Зеттабайт.

Приложения и драйверы UEFI имеют две таблицы для работы с API-интерфейсом – EFI Boot Services Table (службы доступны в процессе загрузки) и EFI Runtime Services Table (службы доступны и в процессе загрузки, и в процессе работы ядра ОС). API-интерфейс необходим, чтобы взаимодействовать с оборудованием, выделять память и выполнять другие простые функции по аналогии с WinAPI. Прошивку UEFI можно дополнять модулями. Утилита UEFI Tool позволяет парсить файлы прошивок различных вендоров.

При переходе к UEFI такие компоненты, как MBR и VBR, исчезают, и их функции частично берут на себя другие модули (рис. 2).

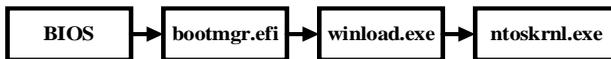


Рис. 2. Последовательность загрузки в режиме UEFI

Сравнение между двумя режимами загрузки

После рассмотрения двух вышеупомянутых режимов загрузки стоит сравнить их особенности в работе. Для этого сравнения приведена таблица, описывающая наиболее выраженные ключевые моменты каждого их режима загрузки, а именно UEFI и Legacy (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение режимов загрузки UEFI и Legacy

Legacy (устаревший BIOS)	UEFI
Поддерживает примитивный, но очень простой интерфейс.	Поддерживает удобный пользовательский интерфейс.
Работает в 16-битном режиме. Поддерживается только клавиатура.	Работает в x32 и x64 разрядных версиях. Поддерживаются клавиатура, мышь и сенсорный экран.
Медленная работа из-за постоянного обращения к MBR и VBR компонентам.	Обеспечивает быстрое время запуска из-за упрощенной последовательности загрузки.
Использует схему разделов MBR.	Использует схему разбиения GPT.
Из-за использования схемы MBR поддерживает накопители до 2 Терабайт.	Из-за использования схемы GPT поддерживает накопители до 9 Зеттабайт.
Процесс обновления прошивки сложен (порой бывает невозможен).	Процесс обновления прошивки прост за счет наличия доступа в Интернет.
Не поддерживает безопасную загрузку, позволяя тем самым загружать неавторизованные приложения. Не ограничивает возможности двойной загрузки (DualBoot)	Поддерживает безопасную загрузку (SecureBoot), предотвращая загрузку несанкционированных приложений. Но ограничивает возможности двойного запуска, поскольку ОС для данной архитектуры эквивалентны приложениям.

Рассмотрев каждый режим по отдельности, можно сказать, что UEFI и Legacy – похожие архитектуры. Но по функциональной части они значительно отличаются, даже несмотря на то, что UEFI является преемником BIOS, тем самым наследуя все его возможности.

Библиографический список

1. Михаил Гук. Аппаратные средства IBMPC. Энциклопедия. 3-е изд. СПб.: Питер, 2006. 1072 с.: ил.
2. Extensible Firmware Interface. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Extensible_Firmware_Interface
3. BIOS. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/BIOS>
4. PositiveTechnologies. Как буткиты внедряются в современные прошивки и чем UEFI отличается от Legacy BIOS. URL: <https://habr.com/ru/company/pt/blog/668154/>

Романов Николай Олегович
Лебедев Максим Эдуардович
Чернышев Олег Леонидович
Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Romanov N. O.
Lebedev M. E.
Chernyshev O. L.
Tver State Technical University,
Tver, Russia

УДК 004.3

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ БОЕПРИПАСОВ ПРИ ВЕДЕНИИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

П.П. Сафонов, М.Ю. Суркин, И.В. Усманова

SOME PROBLEMS OF THE PROCESS OF AMMUNITION STOCK MANAGEMENT DURING COMBAT ACTIONS

P.P. Safonov, M.Yu. Surkin, I.V. Usmanova

Аннотация. Рассмотрены основные проблемы процесса управления запасами боеприпасов при ведении боевых действий. Обоснована целесообразность разработки автоматизированной информационной системы с компонентами искусственного интеллекта, позволяющей повысить эффективность действий должностных лиц.

Ключевые слова: автоматизированная система, управление запасами боеприпасов и ракет, материально-техническое обеспечение, интеллектуальный компонент.

Abstract. The main problems of the process of managing stocks of ammunition in the conduct of hostilities are considered. The expediency of developing an automated information system with artificial intelligence components, which makes it possible to increase the efficiency of officials' actions, is substantiated.

Key words: automated system, ammunition and missile stockpile management, artificial intelligence, knowledge representation models.

Современные условия ведения операций обуславливают все более высокие требования к оперативности и эффективности управления войсками.

Основой подготовки операции и руководства войсками в ходе ее ведения является решение о проведении операции. От своевременности и