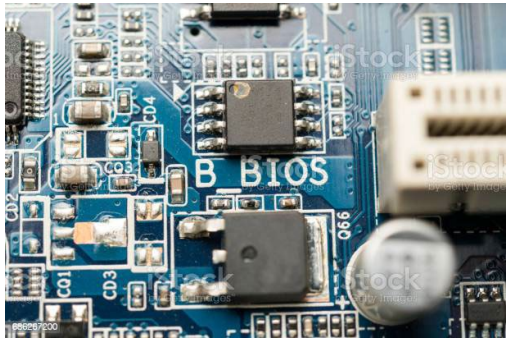
Laboratório de Hardware

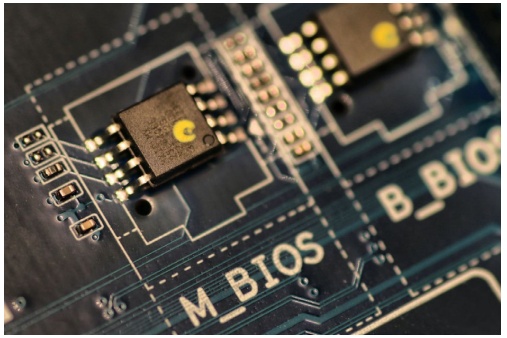
BIOS e UEFI

BIOS – Conceitos Iniciais

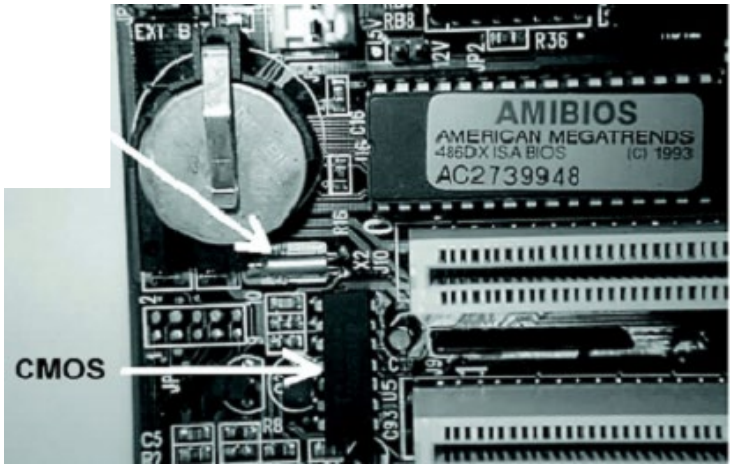
- BIOS (Basic Input Output System)
  - Sistema Básico de Entrada e Saída, é a primeira camada de software do computador, sendo um pequeno sistema encarregado de reconhecer o hardware, realizar o boot (inicialização) e prover informações básicas para o funcionamento do sistema. O sistema da BIOS é personalizado para cada modelo de placa-mãe.
  - Originalmente, o firmware BIOS era armazenado em um chip EEPROM na placa mãe do PC.
- Setup da BIOS
  - É um programa que permite configurar várias opções acerca do Hardware associado à placa-mãe, bem como opções relacionadas ao desempenho do sistema, senhas e etc. Uma configuração mal feita pode acarretar em um decréscimo significativo no desempenho do computador
- CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)
  - Pequena Memória do tipo RAM, com aproximadamente 128 Bytes de capacidade que armazena modificações feitas no Setup da BIOS. Por se tratar de memória ROM, a BIOS não permite atualizações diretamente em seu chip.
  - Por ser tipo RAM, é volátil e seu conteúdo se mantem graças a alimentação elétrica fornecida por uma bateria. A bateria deve ser trocada de tempos em tempos e, nesse momento, o Setup da BIOS deverá ser reconfigurado.
  - Para resetar as configurações salva no CMOS, basta remover a bateria da placa-mãe por alguns instantes ou fazer uma operação definida na placa-mãe como CLEAR CMOS, que pode ser fechar um pequeno curto circuito que desvia a alimentação elétrica do CMOS por alguns instantes ou reconfigurar um jumper que, também, desvia a alimentação elétrica do CMOS.

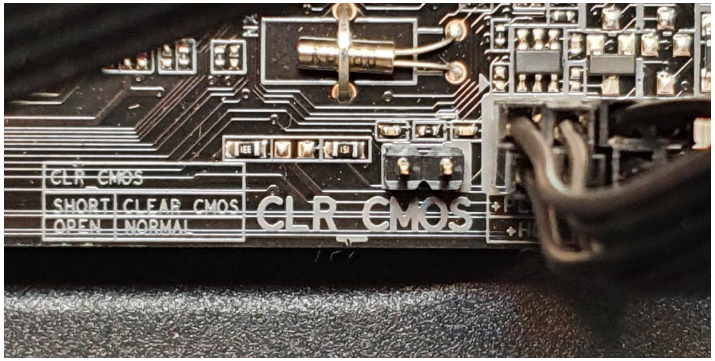
BIOS - Apresentação

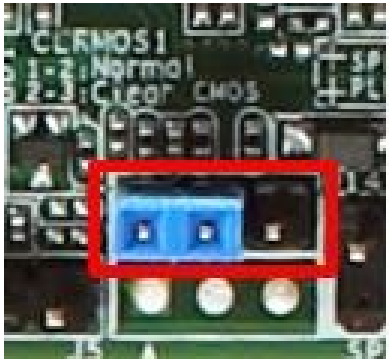




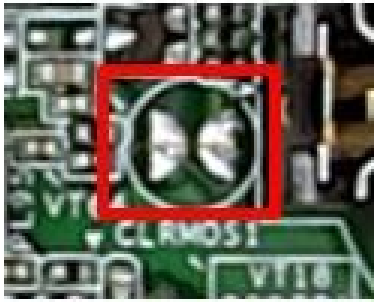
CMOS - Apresentação



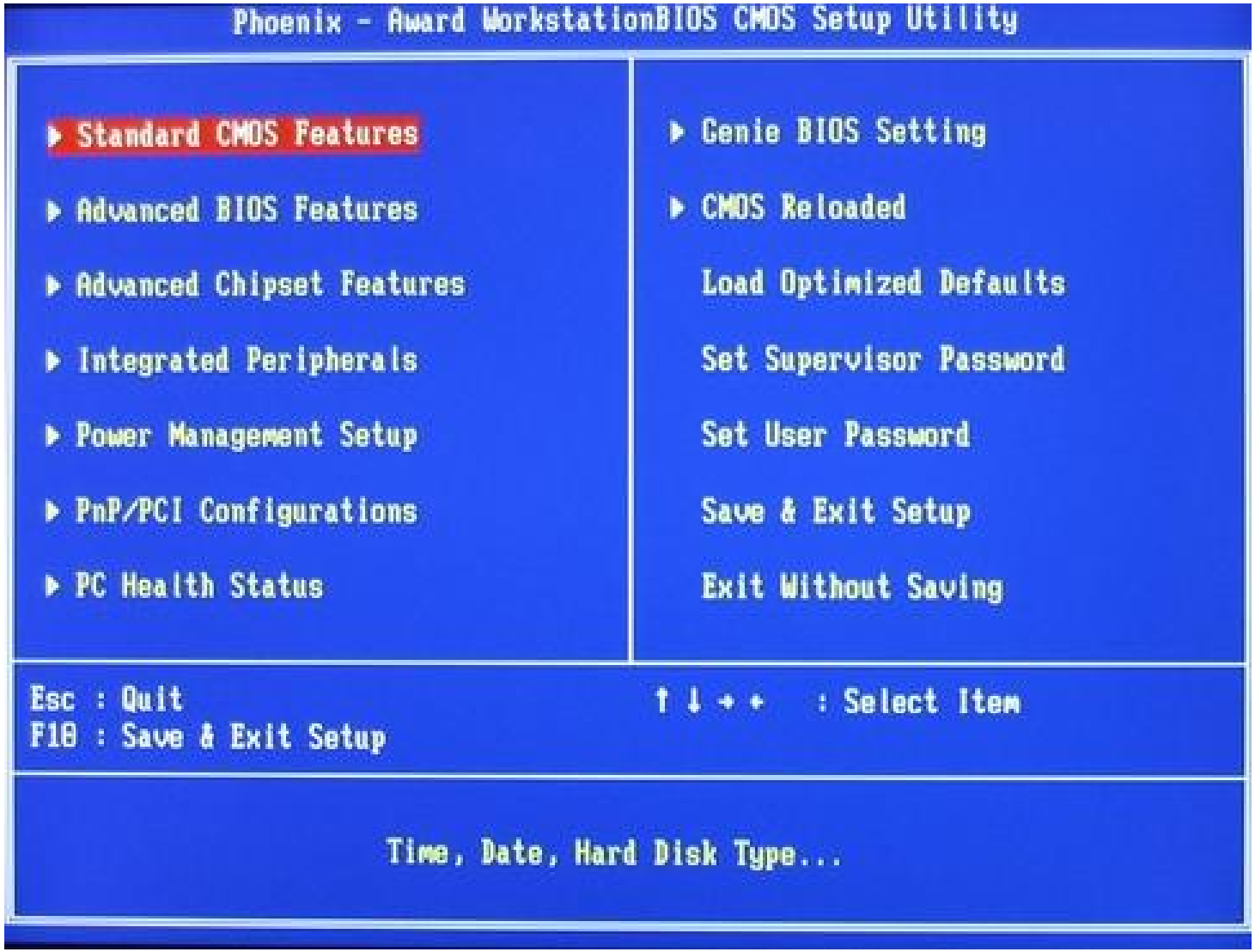




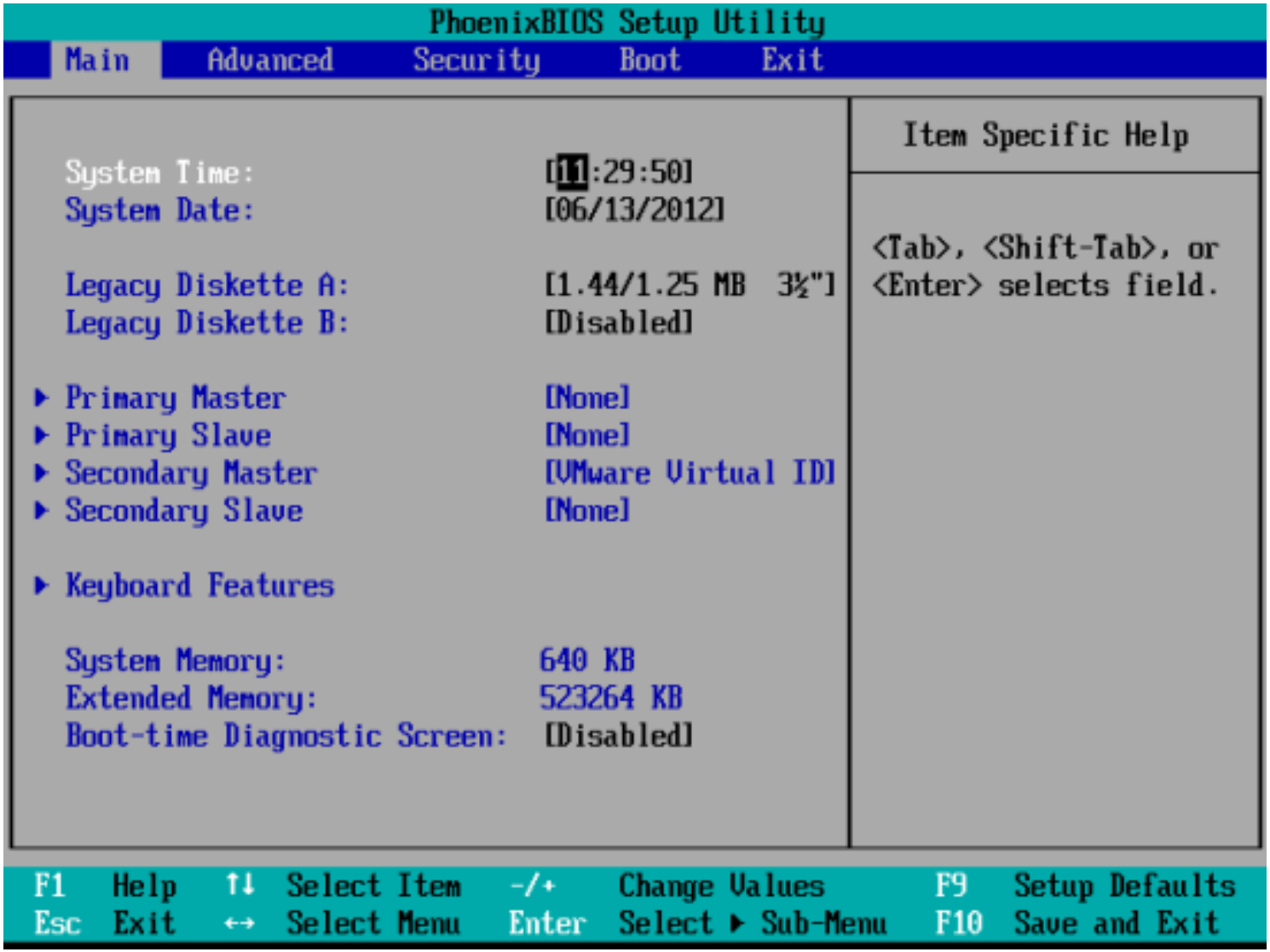
OR



Setup da BIOS - Apresentação



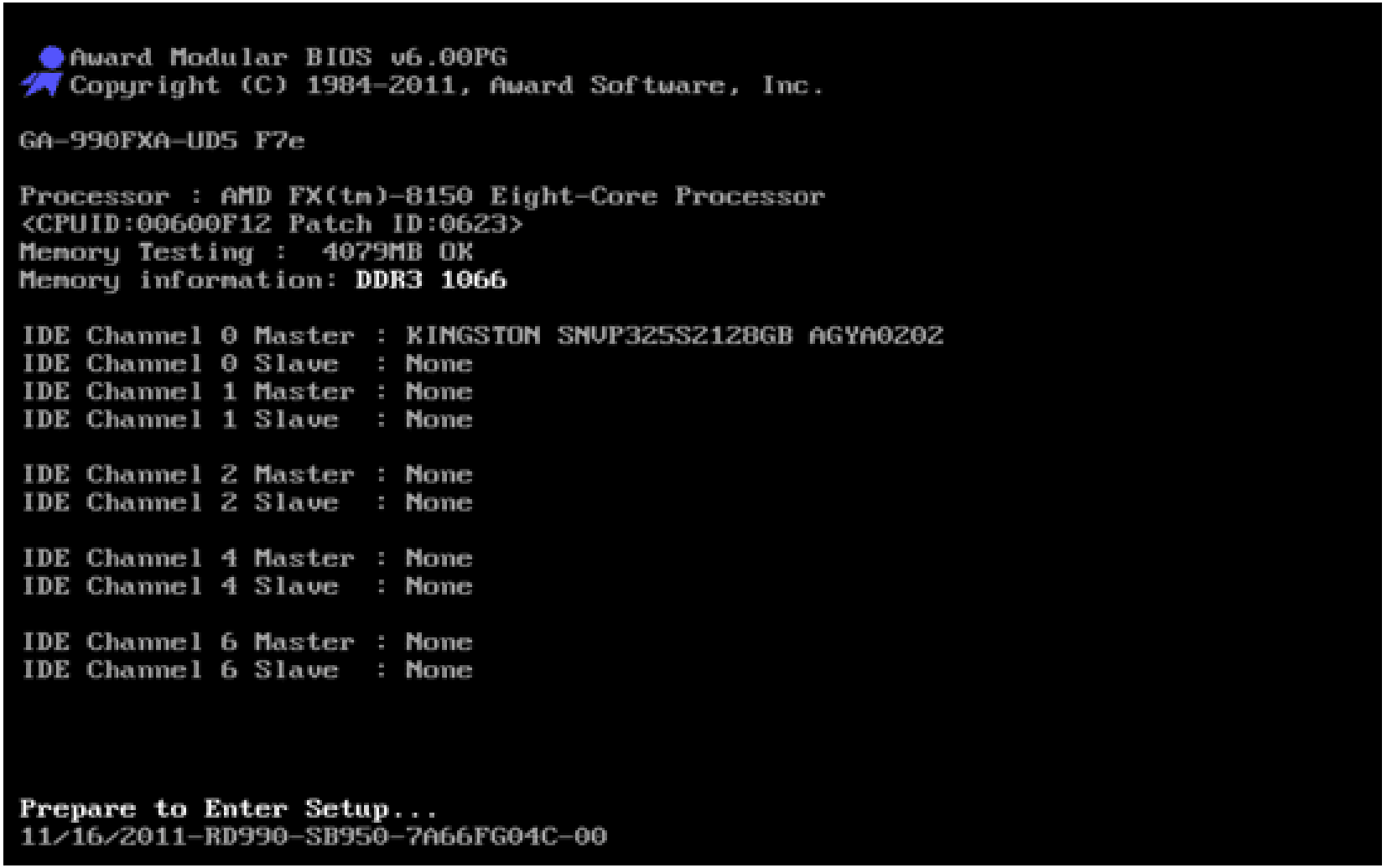
Setup da BIOS - Apresentação



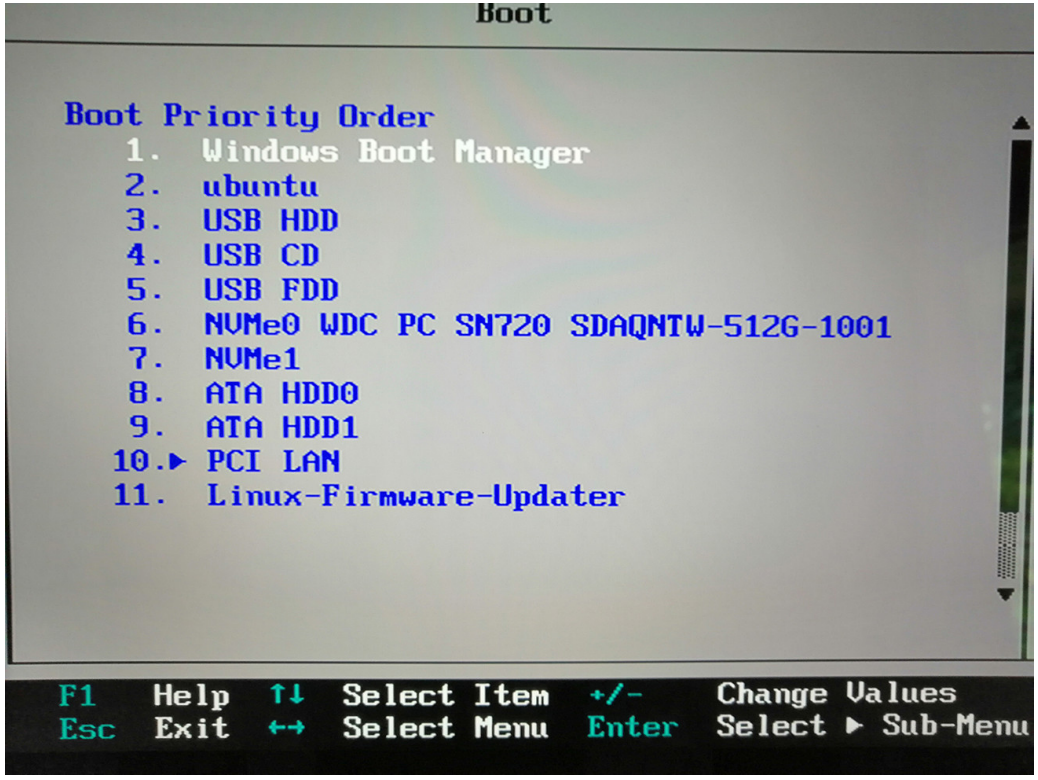
Boot

- Processo de inicialização do computador (Boot)
  1. Pressiona-se o botão de ligar/desligar do computador.
  2. A CPU inicia, mas precisa de algumas instruções para funcionar (a CPU sempre precisa fazer algo). Como a memória principal está vazia neste momento, a CPU se restringe às instruções de carregamento do chip da BIOS e começa a executar essas instruções.
  3. O código da BIOS faz um Power On Self Test (POST) que é um autoteste de inicialização, inicializa o hardware restante, detecta os periféricos conectados (mouse, keyboard, pen drive etc.) e verifica se todos os dispositivos conectados estão funcionando bem. Se estabelecia como padrão, soar um “bip” quando o POST tinha êxito.
     a. Caso um erro de hardware acontecesse, uma sequência de bips, exclusivo para cada falha, soava.
  4. Exibe-se um sumário da análise feita pela BIOS com todos os componentes identificados e, quando aplicável, suas capacidades. Dependendo da configuração era bem rápido.
     a. Sobreposto, em algumas placas-mãe, por um logo
  5. Por fim, o código da BIOS analisa todos os dispositivos de armazenamento e procura por um carregador de boot (geralmente localizado no primeiro setor de uma unidade de disco). Se o carregador de boot é encontrado, a BIOS entrega a ele o controle do computador.

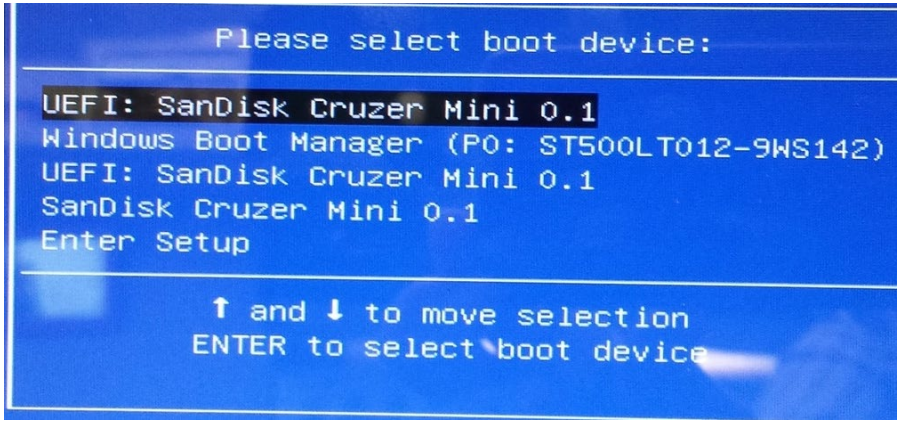
POST - Apresentação



POST – Selecionar Disco



BIOS – Boot Order

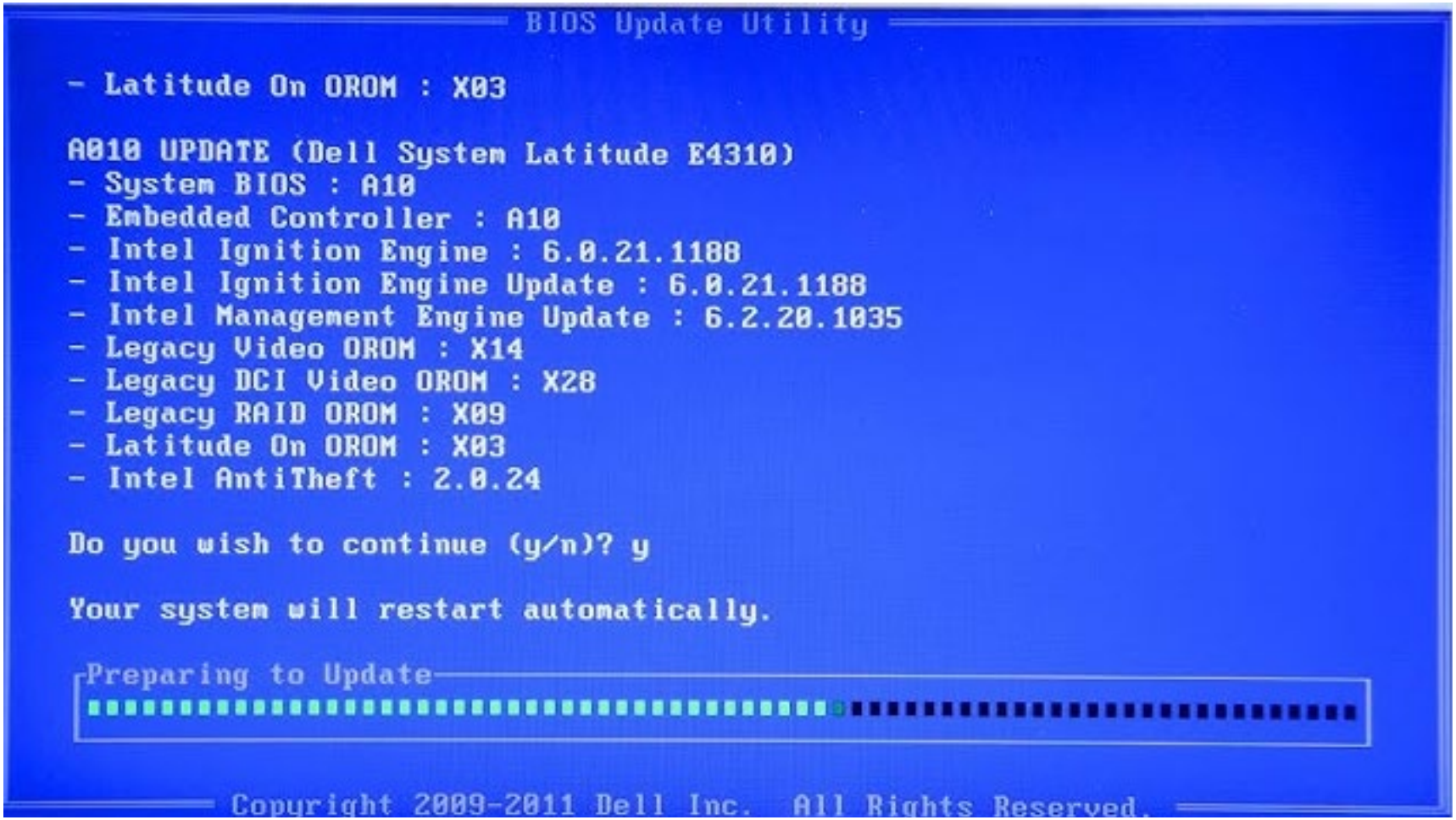


Pós POST – Boot Device Select

Atualização (Upgrade) de BIOS

- Na maioria das placas mãe o BIOS pode ser atualizado, e os fabricantes disponibilizam arquivos para essa finalidade.
- A atualização pode resolver problemas de funcionamento ou compatibilidade de periféricos, ou mesmo erros da versão anterior do BIOS. A atualização altera três programas que estão dentro da memória ROM (BIOS, POST, Setup), é uma operação de risco e requer muito cuidado para não haver danos na placa-mãe.
- Há vários problemas que podem acontecer nas atualizações, alguns deles são:
  - Arquivos corrompidos,
  - Falta de informações para a solicitação do software correto,
  - Falta de energia elétrica.
  - Se ocorrer algum problema o sistema poderá não iniciar, deixando a placa-mãe muitas vezes inoperante (Brick).
- A atualização ou o upgrade do chip somente deve ser feito quando for realmente necessário.
- Os principais fabricantes deste firmware são: American Megatrends (AMI), Award, General Software, Insyde Software, e Phoenix Technologies.
- As BIOS geralmente são de código fechado e isso pode causar alguns problemas para quem se preocupa com a segurança do computador ou quer trocar sua placa wifi para outra de marca diferente (que geralmente a BIOS bloqueia). Para isso, existe o projeto libreboot, que permite a substituição de uma BIOS privativa por uma implementação de uma BIOS livre para alguns servidores, desktops e notebooks.

Bios Upgrade - Apresentação



UEFI - Unified Extensible Firmware Interface

- Interface Unificada de Firmware Extensível, é uma especificação que define uma interface de software entre o sistema operacional e o firmware (sistema) da plataforma.
- UEFI substitui a interface de firmware do Sistema de Entrada/Saída Básico (BIOS), presente em todos os computadores pessoais compatíveis com o IBM PC.
- Na prática, a maioria das imagens UEFI fornecem suporte legado para os serviços do BIOS. UEFI pode suportar diagnósticos remotos e reparação de computadores, mesmo sem outro sistema operacional instalado.
- A especificação original EFI (Extensible Firmware Interface) foi desenvolvida pela Intel. Algumas de suas práticas e formatos de dados espelham aqueles do Windows.
- A motivação original para o EFI veio durante o início do desenvolvimento do primeiro sistema Intel-HP Itanium em meados de 1990. As limitações do PC BIOS (modo 16-bits, espaço de endereçamento de 1MB, dependências de hardware PC AT, etc.) foram vistas como claramente inaceitáveis para a grande plataforma de servidores visada como alvo. Os esforços iniciais para resolver esses problemas foram inicialmente chamados Intel Boot Initiative e foi depois renomeado para Extensible Firmware Interface (EFI).
- Em julho de 2005, a Intel cessou o desenvolvimento da especificação EFI quando esta chegou à versão 1.10, e contribuiu para o Unified EFI Forum, que desenvolveu a especificação com o nome Unified Extensible Firmware Interface (UEFI). A especificação EFI original é de propriedade da Intel, que fornece exclusivamente licenças para produtos EFI, mas a especificação UEFI é de propriedade do Fórum.
- A versão 2.1 da especificação UEFI foi lançada em 7 de janeiro de 2007. Foi adicionado criptografia, autenticação de rede e a Arquitetura de Interface de Usuário (Infraestrutura de Interface Humana no UEFI). A última especificação UEFI, a versão 2.10, foi aprovada em agosto de 2022.

UEFI - Unified Extensible Firmware Interface

- Mesmo com pequenas melhorias, a interface da BIOS evoluiu muito pouco. Some-se a isso o fato de que o software não acompanhou as mudanças tecnológicas de PC desde o tempo do MS-DOS.
- Outra questão da BIOS tradicional são suas limitações. O software só consegue ser executado no modo de processador de 16 bits e tem apenas 1 MB de espaço para rodar. Além disso, a BIOS inicializa somente em unidades de 2.1 TB ou menos.
- Em contrapartida, o UEFI pode ser executado no modo de 32 bits ou 64 bits. O firmware ainda pode inicializar em unidades a partir de 2.2 TB. Ele também tem mais espaço de endereçamento, permitindo realizar um boot completo de sistema em até oito segundos — ou menos, se o PC for equipado com um SSD.
    - A UEFI dá suporte a tamanhos de unidade de até 9 Zetabytes.
- O UEFI ainda tem como vantagens o fato de poder ser armazenado na memória flash da placa-mãe ou em um disco rígido. Contudo, vale destacar que o UEFI pode ter interfaces variadas de acordo com a fabricante do computador.
- Configurações antigas, que possuem BIOS, não podem ser atualizadas para este formato, no entanto, atualmente, a grande maioria dos computadores já possuem o UEFI instalado em substituição à BIOS.

UEFI - Recursos

- Secure boot
  - Pode tornar o processo de inicialização seguro por meio da prevenção de carregamento de drivers ou carregadores de SO que não são assinados com uma assinatura digital aceitável.
- Compatibility Support Module (CSM)
  - O Compatibility Support Module (CSM), em português Módulo de Suporte à Compatibilidade, é um componente do firmware UEFI que fornece compatibilidade legada do BIOS por meio da emulação de um ambiente BIOS, permitindo que sistemas operacionais legados e algumas option ROMs que não suportam UEFI ainda sejam usados.
- Serviços
  - O EFI define boot services, que incluem suporte a consoles de texto e gráficos em vários dispositivos, barramentos, serviços de bloco e de arquivos, e runtime services, assim como data e hora.
- Gerenciador de boot
  - Um Gerenciador de boot EFI é também usado para selecionar e carregar o sistema operacional, removendo a necessidade de um mecanismo de boot loader (o boot loader do SO é uma aplicação EFI).

UEFI - Recursos

- Drivers de dispositivo
  - Em adição aos drivers de dispositivos padrões específicos da arquitetura, a especificação EFI provê para um ambiente de drivers de dispositivo independente do processador, chamado EFI Byte Code ou EBC.
  - Alguns tipos de drivers de dispositivo (não EBC) específicos para a arquitetura podem ter interfaces para uso pelo sistema operacional. Isso permite ao SO confiar ao EFI o suporte básico aos gráficos e à rede enquanto os drivers específicos são carregados.
- Suporte a Disco
  - Em adição ao esquema de partição do PC padrão, Master boot record (MBR), o EFI adiciona suporte para uma tabela de partição GUID (GPT), que não sofre das mesmas limitações. A especificação EFI não inclui um descrição para um sistema de arquivos; implementações da EFI tipicamente suportam FAT32 como seus sistemas de arquivos

UEFI - Recursos

- O Shell EFI
  - A comunidade EFI criou um Shell open source que permite, ao invés de inicializar diretamente em um SO completo, um boot no Shell EFI. O shell é uma aplicação EFI; ele pode residir diretamente dentro da ROM da plataforma, ou num dispositivo para o qual os drivers estão na ROM.
  - O Shell pode ser usado para executar outras aplicações EFI, como setup, a instalação do SO, utilitários de diagnóstico ou configuração, e atualizações da flash do sistema; ele pode também ser usado para tocar CDs ou DVDs sem ter que iniciar um sistema operacional completo, contanto que uma aplicação EFI com as características apropriadas seja escrita. Extensões
- Extensões
  - Extensões ao EFI podem ser carregadas de virtualmente qualquer dispositivo de armazenamento não volátil ligado ao computador. Por exemplo, um OEM (Fabricante do Equipamento) pode vender sistemas com uma partição EFI em um HD que adicionariam características adicionais para o firmware EFI padrão armazenado na ROM da placa mãe.

UEFI - Suporte

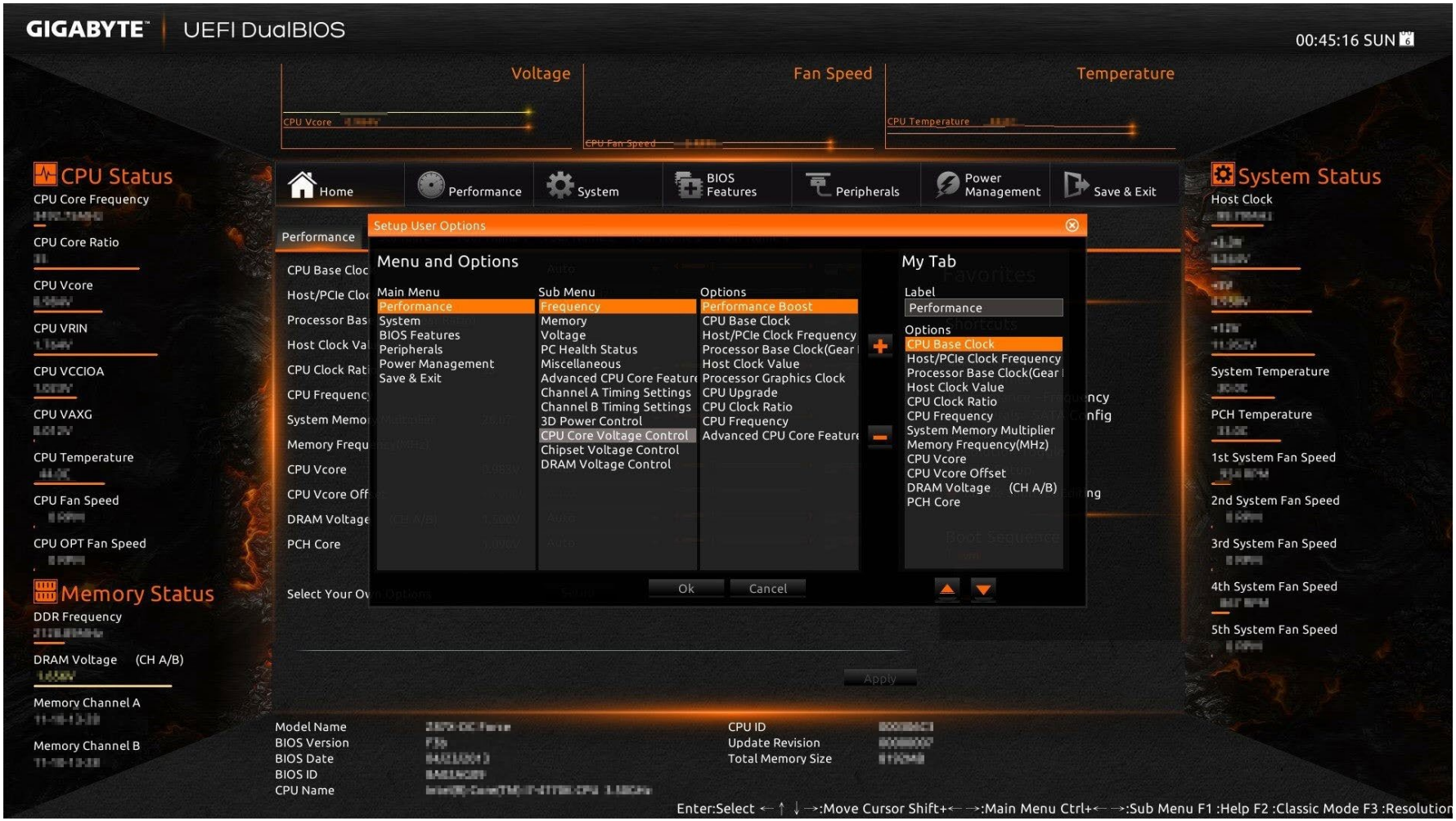
- O sistema Linux é capaz de usar o EFI em tempo de boot desde do início de 2000, usando o carregador de boot ELILO.
  - Tem suporte ao GRUB2
- HP-UX tem usado EFI como mecanismo de boot nos sistemas IA-64 desde 2002. OpenVMS tem usado em produtos comerciais desde janeiro de 2005.
- O Microsoft Windows Server 2003 para IA-64, Windows XP 64-bit Edition, e Windows 2000 Advanced Server Limited Edition, todos para a família Intel Itanium de processadores, suportam EFI, um requisito das plataformas pela especificação DIG64.
  - Desde o Windows 8, o suporte a firmwares não-UEFI foi retirado
- A Apple Computer adotou o EFI para a linha dos Macintosh baseados em Intel.
  - Em um Mac baseado em Intel sem o chip Apple T2 Security, a raiz de confiança do firmware da UEFI é o chip onde o firmware está armazenado. As atualizações do firmware da UEFI são assinadas digitalmente pela Apple e verificadas pelo firmware antes da atualização do armazenamento.
- É possível fazer a atualização do firmware UEFI diretamente pelo sistema operacional, com aplicações disponibilizadas pelo desenvolvedor do chip.
  - Apesar de ser mais seguro, ainda é recomendado apenas em situações de grande necessidade

UEFI - Atualização

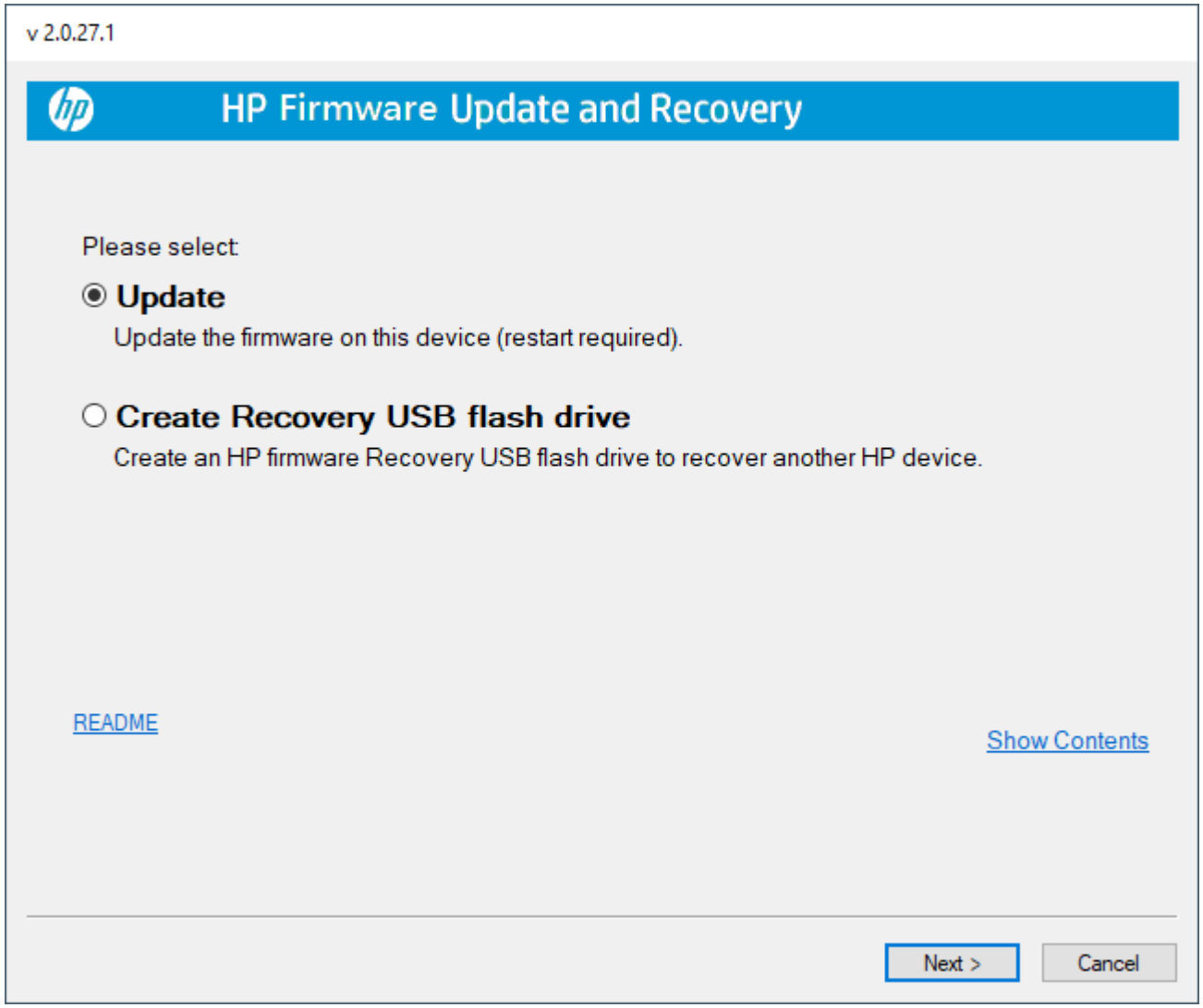
- O sistema Linux é capaz de usar o EFI em tempo de boot desde do início de 2000, usando o carregador de boot ELILO.
  - Tem suporte ao GRUB2
- HP-UX tem usado EFI como mecanismo de boot nos sistemas IA-64 desde 2002. OpenVMS tem usado em produtos comerciais desde janeiro de 2005.
- O Microsoft Windows Server 2003 para IA-64, Windows XP 64-bit Edition, e Windows 2000 Advanced Server Limited Edition, todos para a família Intel Itanium de processadores, suportam EFI, um requisito das plataformas pela especificação DIG64.
  - Desde o Windows 8, o suporte a firmwares não-UEFI foi retirado
- A Apple Computer adotou o EFI para a linha dos Macintosh baseados em Intel.
  - Em um Mac baseado em Intel sem o chip Apple T2 Security, a raiz de confiança do firmware da UEFI é o chip onde o firmware está armazenado. As atualizações do firmware da UEFI são assinadas digitalmente pela Apple e verificadas pelo firmware antes da atualização do armazenamento.

UEFI - Apresentação

UEFI - Apresentação



UEFI - Apresentação



BIOS/UEFI - Exemplo

- BIOS - LINK
- UEFI - LINK