**Kiến Trúc Master Boot Record**

**(MBR)**

# **Giới thiệu về Master Boot Record (MBR).**

* Là thông tin khu vực đầu tiên của ổ cứng hoặc ổ đĩa di động, nó xác định cách thức và vị trí đặt hệ điều hành(**OS**) của hệ thống để khởi động và bộ nhớ chính hoặc bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên(**RAM**) của máy tính.
* **MBR** là một danh mục khu vực khởi động cung cấp thông tin về các phân vùng đĩa cứng. Nó cũng cung cấp thông tin về hệ điều hành để nó có thể được tải để khởi động hệ thống. **MBR** chứa các chương trình xác định phân vùng nào trên đĩa cứng được sử dụng để khởi động hệ thống. Không có **MBR**, hệ thống không thể khởi động.
* **MBR** có dung lượng khoảng 512 byte. Là khu vực đầu tiên của đĩa cứng, nó có địa chỉ cụ thể: **Cylinder 0**, **Head 0**, **Sector 1**. Nó được tạo trong hệ thống Windows và DOS khi ổ cứng được phân vùng. Tuy nhiên, nó không nằm trong một phân vùng, đó là lý do tại sao các phương tiện lưu trữ không được phân vùng, như đĩa mềm, không chứa **MBR**. **MBR** có thể hoạt động như một bộ tải khởi động chuỗi độc lập với Hệ Điều Hành.
* **MBR** đôi khi được gọi là cung phân vùng hoặc bảng phân vùng chính vì nó bao gồm một bảng định vị từng phân vùng trên phương tiện lưu trữ hoặc ổ đĩa cứng. Các tên phổ biến khác bao gồm: **sector zero**, **master boot block** và **master partition boot sector.**

# **Kiến trúc về Master Boot Record.**

## **Bootstrap Code.**

Đây là một khoảng nhỏ trong MBR, thường chiếm từ byte 0 đến byte 445. Phần này chứa mã máy (machine code) nhỏ thực hiện các bước cần thiết để tìm và chạy bootloader.

Quy trình khởi động chính có dung lượng 446 byte và chứa bộ mã hóa tải thay đổi, thông tin mà MBR cần. Khi đĩa cứng được khởi động, MBR sẽ chuyển quyền điều khiển cho HĐH đã đăng ký trong bảng phân vùng.

## **Disk Partition Table (DPT).**

Nằm trong khu vực đầu tiên của đĩa cứng, DPT chứa thông tin chi tiết về các phân vùng và vị trí của chúng. Nó là 64 byte. Với tối đa bốn phân vùng (mỗi phân vùng 16 byte), các phân vùng mở rộng có thể được tạo theo yêu cầu.

Mỗi mục trong DPT chứa các trường thông tin như:

* Địa chỉ bắt đầu: Địa chỉ sector bắt đầu của phân vùng trên ổ đĩa.
* Kích thước: Số lượng sector mà phân vùng chiếm trên ổ đĩa.
* Loại phân vùng: Được sử dụng để xác định loại phân vùng, ví dụ như phân vùng hệ thống (System partition), phân vùng dữ liệu (Data partition) và phân vùng khởi động (Boot partition).
* Trạng thái khởi động: Xác định xem phân vùng có được đánh dấu là phân vùng khởi động hay không.
* Thông qua DPT, hệ điều hành có thể biết được vị trí và thông tin chi tiết về các phân vùng trên ổ đĩa.

## **Identification code.**

Identification code là một phần của MBR, nằm ở offset cuối cùng của MBR (offset 510 và 511). Nó có kích thước 2 bytes và chứa chữ ký cố định là 0x55AA (Hoặc có thể được viết thành AA55H hoặc 55AAH trong biểu diễn ngôn ngữ lập trình hợp ngữ - assembly language). Mã nhận dạng được sử dụng để kiểm tra tính hợp lệ của MBR. Khi hệ thống boot, hệ thống firmware sẽ kiểm tra mã nhận dạng này để xác nhận tính hợp lệ của MBR trước khi tiếp tục quá trình boot.

Link:

<https://www.techtarget.com/whatis/definition/Master-Boot-Record-MBR>

<https://wiki.gentoo.org/wiki/Master_Boot_Record#:~:text=The%20Master%20Boot%20Record%20was,an%20MBR%2Dstyle%20partition%20scheme>.

**Kiến Trúc GUID Partition Table**

**(GPT)**

# **Giới thiệu về GUID Partition Table (GPT).**

* GUID Partition Table (GPT) là chuẩn định dạng partition table (bảng phân vùng) của các thiết bị lưu trữ vật lý như HDD, SSD sử dụng UUID (Universally Unique Identifier, còn được gọi là GUID ~ Global Unique Identifier). Nó là 1 phần của chuẩn UEFI (để thay thế BIOS) tuy nhiên cũng được sử dụng trong một số hệ thống BIOS bởi vì giới hạn của MBR (chỉ sử dụng 32 bit cho LBA logical block addressing trong 512 bytes disk sector truyền thống)
* Giống như MBR hiện đại, GPT sử dụng địa chỉ LBA (logical block addressing) thay cho cơ chế đánh địa chỉ CHS (Cylinder Head Sector) truyền thống. Protective MBR được lưu ở LBA 0, GPT header lưu tại LBA 1 và GPT header có 1 pointer trỏ đến partition table (Partition Entry Array), thường là tại LBA 2. Đặc tả UEFI quy định tối thiểu 16,384 bytes, không cần quan tâm đến kích thước sector sẽ được phân bổ cho Partition Entry Array. Mỗi entry có kích thước 128 bytes. Vì vậy, trên 1 disk với 512 sector, số sector 34 là sector đầu tiên có thể sử dụng được trên disk.
* Tất cả các HĐH hiện đại đều hỗ trợ GPT. Một số HĐH như macOS, Windows trên kiến trúc x86 chỉ hỗ trợ boot từ GPT partition trên EFI firmware trong khi hầu hết Linux distros có thể boot từ GPT partition trên cả BIOS và UEFI firmware.
* Thông số kỹ thuật này xác định bố cục đĩa của Bảng phân vùng GUID (GPT) (tức là sơ đồ phân vùng). Danh sách sau đây nêu những ưu điểm của việc sử dụng bố cục đĩa GPT so với bố cục đĩa Bản ghi khởi động chính (MBR) cũ:
  + Địa chỉ khối logic (LBA) là 64 bit (chứ không phải 32 bit).
  + Hỗ trợ nhiều phân vùng (thay vì chỉ bốn phân vùng chính).
  + Cung cấp cả bảng phân vùng chính và dự phòng để dự phòng.
  + Sử dụng các trường số phiên bản và kích thước để mở rộng trong tương lai.
  + Sử dụng các trường CRC32 để cải thiện tính toàn vẹn dữ liệu.
  + Xác định GUID để xác định duy nhất từng phân vùng.
  + Sử dụng GUID và các thuộc tính để xác định loại nội dung phân vùng.
  + Mỗi phân vùng chứa một tên 36 ký tự mà con người có thể đọc được.

# **Kiến trúc về GUID Partition Table.**

A diagram of a partition

Description automatically generated

## **Protective MBR Block (LBA 0):**

A diagram of a structure

Description automatically generated

* Mục đích chính của việc chèn MBR vào đầu đĩa là để bảo vệ. Các tiện ích đĩa định hướng MBR có khả năng không nhận dạng hoặc thậm chí ghi lên trên các đĩa GPT. Để ngăn chặn điều này, toàn bộ đĩa GPT được gắn nhãn là một phân vùng. ID hệ thống của partitoin này được thiết lập là 0xEE, cho biết việc triển khai GPT.
* Sau đó, EFI bỏ qua MBR. Một số hệ điều hành 32 bit, không tương thích với việc đọc đĩa bằng sơ đồ GPT, vẫn nhận dạng ID hệ thống và nhận dạng đĩa GPT là không thể truy cập được, ngăn chặn việc ghi đè lên đĩa GPT.
* Các hệ điều hành cũ hơn thường nhận dạng đĩa chứa một phân vùng không xác định, không có dung lượng trống; và do đó, theo nguyên tắc chung, hãy từ chối sửa đổi loại đĩa này trừ khi người dùng yêu cầu cụ thể việc này phải được thực hiện. Điều này giúp ngăn chặn việc vô tình xóa nội dung trên đĩa GPT.

## **Primary GPT Header (LBA 1).**

* The GPT Header cho biết các khối logic có thể sử dụng được trên đĩa. Ngoài ra, nó cho biết số lượng và kích thước bản ghi của các phân vùng, tạo thành bảng phân vùng trên máy chứa phiên bản 64-bit của Microsoft Windows Server 2003, 128 bản ghi thông tin phân vùng được bảo lưu, với mỗi bản ghi là 128 byte. Bằng cách này, có thể tạo 128 phân vùng trên đĩa.
* GUID (Mã định danh duy nhất toàn cầu) của đĩa chứa tiêu đề. Bên trong nó là kích thước và vị trí của nó (luôn chặn LBA 1), cũng như kích thước và vị trí của bảng phân vùng và tiêu đề phụ (khẩn cấp), luôn được tìm thấy trong các khu vực cuối cùng của đĩa.
* Một lưu ý quan trọng là nó cũng chứa CRC32 Kiểm tra dự phòng theo chu kỳ cho chính nó và bảng phân vùng. Nó được chạy thông qua quy trình EFI sau khi máy được khởi động. Do tổng kiểm tra nên không thể sử dụng Hex Editors trên đĩa để chỉnh sửa dữ liệu GPT thô.
* Mọi sửa đổi đối với GPT sẽ thay đổi tổng kiểm tra, sau đó EFI sẽ viết lại GPT chính bằng GPT phụ. Nếu cả hai GPT đều có tổng kiểm tra không hợp lệ thì việc truy cập vào đĩa sẽ không thể thực hiện được.

## **Partition Entries (LBA 2-33).**

Các mục phân vùng được thực hiện đơn giản và được thực hiện với các địa chỉ tăng dần như nhau. 16 byte đầu tiên được sử dụng để xác định loại phân vùng GUID.

Ví dụ: hệ thống GUID EFI xuất hiện dưới dạng: "C12A7328-F81F-11D2-BA4B-00A0C9 3EC93B", với 16 byte tiếp theo chứa GUID duy nhất cho phân vùng. Sau đó, có bản ghi về điểm bắt đầu và kết thúc của LBA 64 bit, nếu có. Phần còn lại của không gian được dành riêng cho tên và thuộc tính của phân vùng.

Note:

* Ngoài GPT Header và GPT Partition Entry Array, GPT cũng có một bản sao dự phòng của chúng, được gọi là Backup GPT. Backup GPT được lưu trữ ở cuối ổ đĩa và chứa các thông tin tương tự như GPT Header và GPT Partition Entry Array. Backup GPT được sử dụng để phục hồi dữ liệu phân vùng trong trường hợp GPT chính bị hỏng.
* CRC32 Checksum: GPT sử dụng giá trị kiểm tra tính toàn vẹn dữ liệu (CRC32 Checksum) để đảm bảo rằng dữ liệu trong GPT Header và GPT Partition Entry Array không bị thay đổi.

Link:

<https://learn.microsoft.com/en-us/troubleshoot/windows-server/backup-and-storage/guid-partitioning-table-disk-faq>

<https://uefi.org/specs/UEFI/2.10/05_GUID_Partition_Table_Format.html>

<http://ntfs.com/guid-part-table.html>