

MBR-Übung

Florian Mayer

15. Oktober 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	MBR Layout	1
1.2	Beispielhafter Aufbau eines CHS-Eintrags	4
1.3	Kontext des MBRs in einem PC-System	5
1.4	Konvertierung von CHS nach LBA	6
2	Übung	6

1 Einführung

Der MBR, kurz für Master Boot Record, stellt in vielen, heute immer noch im Einsatz befindlichen Rechnersystemen, den fundamentalen Übergang vom BIOS hin zum Betriebssystem sicher. Er beinhaltet unter anderem den Bootloader mit dem dieser Übergang, bzw. der eigentliche Startvorgang, erst ermöglicht wird. Der MBR ist eine 512 Bytes große Datenstruktur, die auf IBM-kompatiblen PC-Systemen *immer* den 0-ten Datenblock eines Festspeichers (z.B. HDD, SDD, ...) füllt. Die wichtigsten Informationen, die er speichert, sind:

- Die Partitionstabelle,
- der Bootloader und
- die Datenträgersignatur.

1.1 MBR Layout

Die folgenden Grafiken und Tabellen zeigen den Aufbau eines MBRs im Detail.

Offset	Inhalt	Größe in Bytes
0x0000	Bootloader	446
0x01BE	1. Partitionseintrag	16
0x01CE	2. Partitionseintrag	16
0x01DE	3. Partitionseintrag	16
0x01EE	4. Partitionseintrag	16
0x01FE	0x55	1
0x01FF	0xAA	1

Tabelle 1: Grobe MBR Offsettabelle

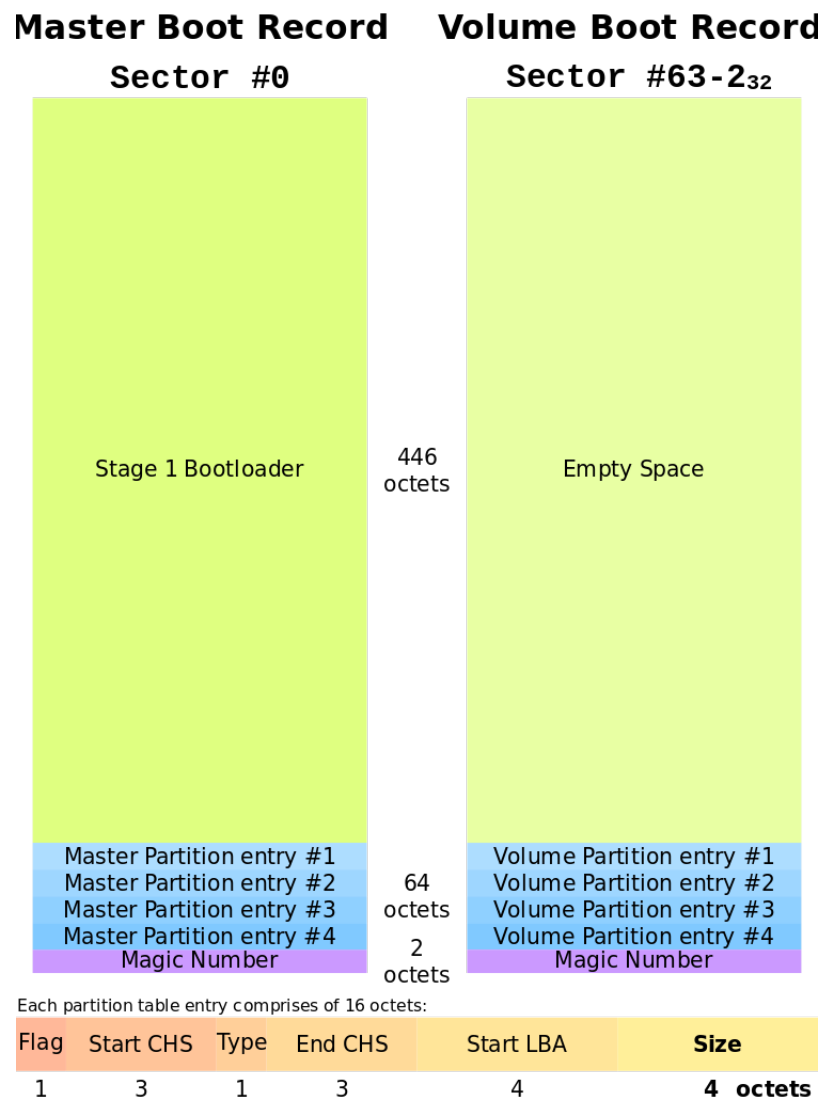


Abbildung 1: Grobes MBR-Layout

Offset	*0	*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	*8	*9	*A	*B	*C	*D	*E	*F
0000	eb	48	90	10	8e	d0	bc	00	b0	b8	00	00	8e	d8	8e	c0
0010	fb	be	00	7c	bf	00	06	b9	00	02	f3	a4	ea	21	06	00
...																
0190	61	64	00	20	45	72	72	6f	72	00	bb	01	00	b4	0e	cd
01a0	10	ac	3c	00	75	f4	c3	00	00	00	00	00	00	00	00	00
01b0	00	00	00	00	00	00	00	00	78	56	34	12	00	00	00	01
01c0	01	00	83	fe	ff	ff	3f	00	00	00	41	29	54	02	00	fe
01d0	ff	ff	82	fe	ff	ff	80	29	54	02	fa	e7	1d	00	00	fe
01e0	ff	ff	83	fe	ff	ff	7a	11	72	02	fa	e7	1d	00	80	fe
01f0	ff	ff	05	fe	ff	ff	74	f9	8f	02	0c	83	6c	04	55	aa

Abbildung 2: Position der Partitionstabelle

Offset	Inhalt	Größe in Bytes
0x00	Bootfähigkeit $0x80_{hex} = bootable, 0x00_{hex} = notbootable$	1
0x01	CHS-Eintrag des ersten Sektors	3
0x04	Partitionstyp	1
0x05	CHS-Eintrag des letzten Sektors	3
0x08	Startblock (gezählt ab 0 = Plattenanfang)	4
0x0C	Anzahl der Blöcke (LBA-Nummerierung, je 512 Bytes)	4

Tabelle 2: Aufbau eines Partitionstabelleneintrags (Offset bezieht sich auf den Anfang eines Partitionstabelleneintrags)

Typcode	Bezeichner
0x00	leer/unbenutzt
0x06	FAT16 > 32 MiB
0x07	NTFS (Windows NT/2000/XP/Vista/7/8), HPFS (OS/2) oder exFAT
0x0B	FAT32
0x82	Linux Swap / Solaris 2.6 X86 bis Solaris 9 X86
0x83	Linux Native
0xA6	OpenBSD

Tabelle 3: Auswahl einiger Partitionstypen und deren Kodierung

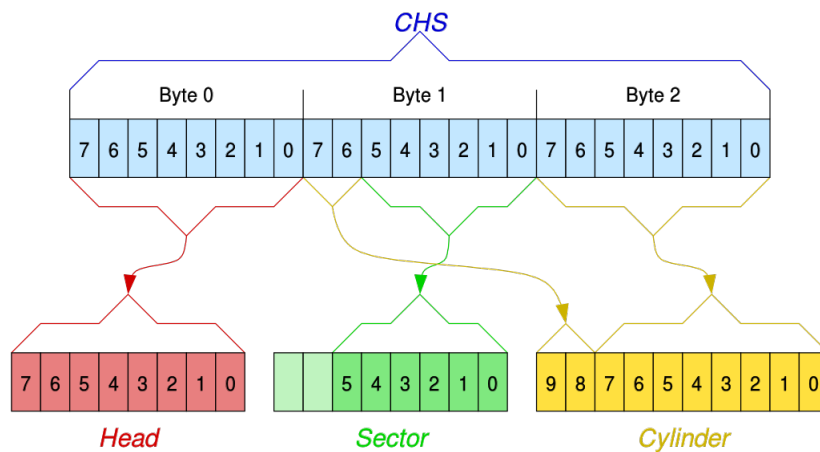


Abbildung 3: Aufbau eines CHS-Eintrags

1.2 Beispielhafter Aufbau eines CHS-Eintrags

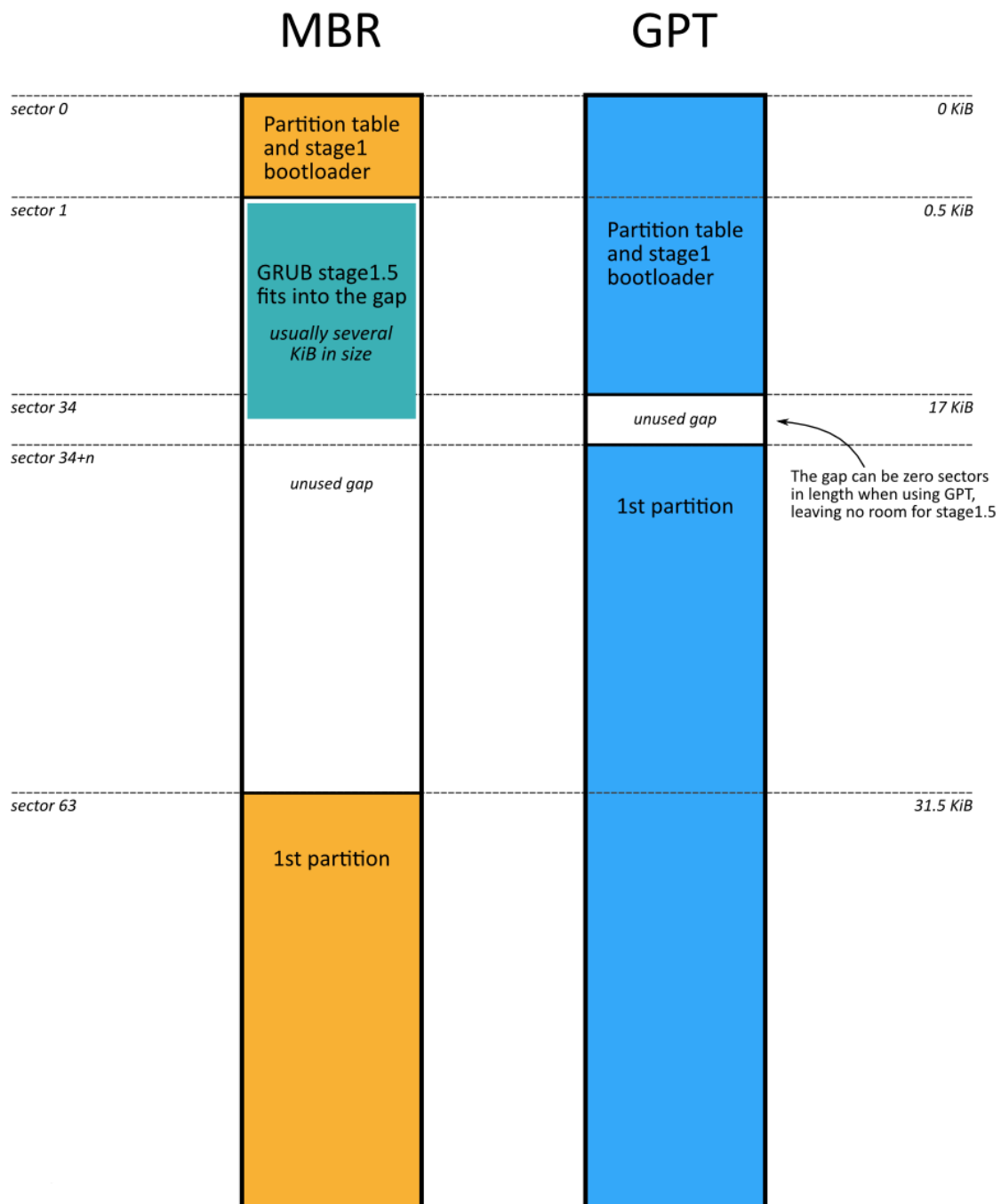
Fragestellung Angenommen die folgenden Bytes liegen der Reihe nach im MBR: 0xF3 0xFF 0x32. Bestimmen Sie die Nummer des Kopfs, des Sektors und des Zylinders.

Lösung

- Kopf: $F3_{(16)} = 243_{(10)}$,
- Sektor: $FF_{(16)} = 1111111_{(2)} \Rightarrow 00111111_{(2)} = 63_{(10)}$
- Zylinder: $FF_{(16)}, 32_{(16)} \Rightarrow 1100000000_{(2)} + 32_{(16)} = 50_{(10)} + 512_{(10)} + 256_{(10)} = 818_{(10)}$

1.3 Kontext des MBRs in einem PC-System

Abbildung 4: Partitionslayout



1.4 Konvertierung von CHS nach LBA

Die Formel zur Konvertierung von CHS-Adressen nach LBA-Adressen sein im Folgenden dargestellt.

$$LBA = (c * H + h) * S + s - 1$$

- *LBA* Adresse des Blocks nach dem LBA-Verfahren
- *c* Zylindernummer
- *H* Zahl der Leseköpfe
- *h* Lesekopfnummer
- *S* Zahl der Sektoren. Zahl der Blöcke je Zylinder
- *s* Sektornummer

2 Übung

1. Geben Sie den gesamten MBR einer Festplatte mittels `dd` und `hexdump` aus.
2. Geben Sie den Partitionstabelleneintrag der ersten Partition aus. Hinweis: Verwenden Sie wieder `dd` und `hexdump`
3. Bestimmen Sie:
 - den Typ der Partition,
 - den Start-CHS-Eintrag (Welche Nummer hat der Zylinder?),
 - die Startfähigkeit der Partition,
 - die Anzahl der Sektoren,
 - den End-CHS-Eintrag (Welche Nummer hat der Kopf?) und
 - den Startsektor.

Hinweis: Die Felder der Partitionstabelleneinträge werden immer im Little-Endian-Format abgespeichert

4. Welches Problem sehen Sie im Bezug auf Partitionstabelleneinträge (LBA) im Zusammenhang mit Partitionsgrößen?