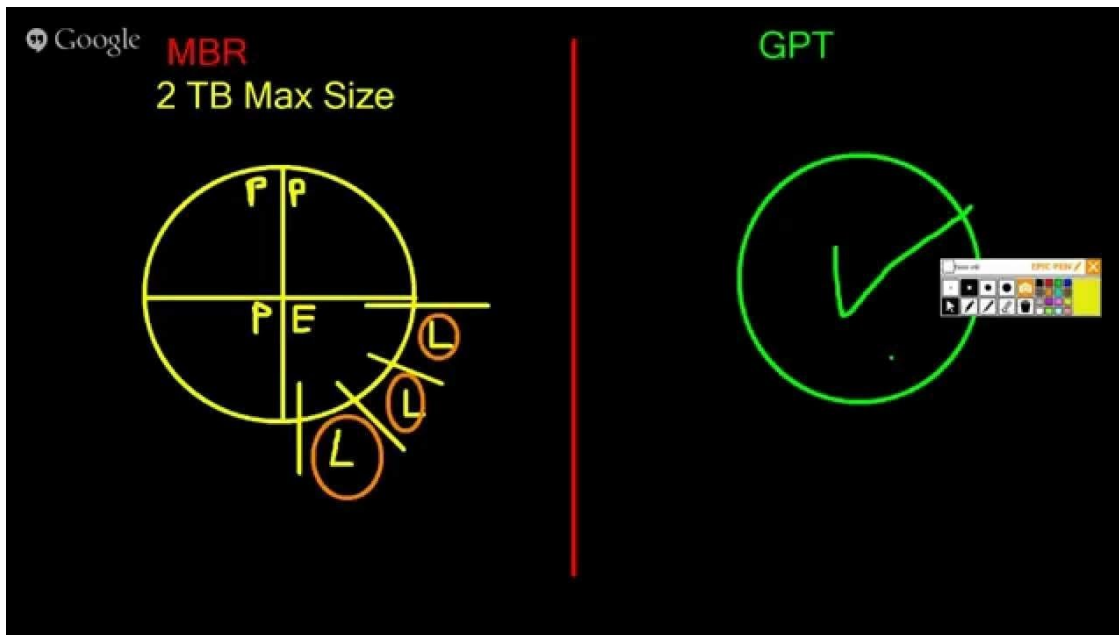


## Disk Partition Knowledge

Linux OS ကို install လုပ်ကြတဲ့အခါ HardDisk ပေါ်ကို တင်ပြီးအသုံးပြုကြပါတယ်။ ဒီလိုအချိန်မှာ ကိုယ့် ရဲ့ Linux OS ကို BIOS (legacy) နဲ့တင်မှာလား၊ UEFI နဲ့ တင်မှာလား Chose နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ Old version PC တွေမှာတော့ UEFI support မပေးတာမျိုးတွေရှိပါတယ်။ ဒါပေမယ့် နောက်ပိုင်းမှာတော့ နှစ်ခုစလုံး support ပေးနေပါပြီ။

BIOS နဲ့တင်မယ်ဆိုရင်တော့ MBR (master boot record) အမျိုးအစားနဲ့ Hard Disk ကို partition ပိုင်းရမှာဖြစ်ပြီး။ UEFI နဲ့ တင်မယ်ဆိုရင် GPT နဲ့ ပိုင်းရမှာဖြစ်ပါတယ်။ MBR မှာ partition ပိုင်းချင်ရင် primary partition ကို လေးခုပဲပိုင်းလို့ရတယ်။ လေးခုထပ်ပိုင်းရင် extended partition အဖြစ်ထပ်ပီး ခွဲပိုင်းရပါတယ်။ အခုလိုထပ်ပိုင်းလိုက်ရင် extended partition ရော primary partition ရော နှစ်ခုပေါင်း ၁၅ ခုထိ ပိုင်းလို့ရတယ်။ MBR မှာ partition တစ်ခုရဲ့ size ကို 2 TB ထိပဲပိုင်းလို့ရပါတယ်။

UEFI နဲ့တင်မယ်။ GPT နဲ့ပိုင်းရမယ်ဆိုရင်တော့ 128 partition ထိ ပိုင်းလို့ရပါတယ်။ သူ့မှာ primary တွေ extended တွေမလိုတော့ပါဘူး။ သတိထားရမှာက MBR နဲ့ ပိုင်းထားတဲ့ partition ကို GPT နဲ့ ပြန်ပြောင်းပီး ပိုင်း လို့ရတယ်။ GPT နဲ့ ပိုင်းထားတဲ့ကောင်ကိုတော့ MBR မှာသွားပြန်ပြောင်းပီးပိုင်းလို့မရပါဘူး။ 1.8e+7 tb ထိပိုင်းလို့ရပါတယ်။ Exabyte နဲ့ပြောမယ်ဆိုရင် 18 ထိ partition တစ်ခုကို ပိုင်းလို့ရပါတယ်။ Server တွေဘက်မှာ ဆိုရင်တော့ GPT နဲ့ပဲသုံးတာများတယ်။



အထက်ပါပုံမှာဆိုရင် MBR က primary partition ၄ ခုပဲ ခွဲလို့ရပြီး တစ်ပိုင်းကို 2TB ပဲပိုင်းလို့ရပါတယ်။ နောက်ထပ်ထပ်ပိုင်းချင်ရင် Primary partition နောက်ဆုံးတစ်ခုကို extended အနေနဲ့ ယူဆောင်ပြီး ထပ်ခွဲရတာဖြစ်ပါတယ်။

နောက်တစ်ခုက MBR နဲ့အလုပ်လုပ်နေတဲ့ စက်မှာ GPT နဲ့ partition တစ်ခုကို ပိုင်းပီးသုံးလိုက်လို့ရတယ်။ ဒါမယ့် အခုလိုပိုင်းလိုက်ပီဆိုတာနဲ့ Hard disk တစ်ခုလုံးက GPT ဖြစ်သွားပါတယ်။ အခုလိုဖြစ်သွားလို့ရင် နောက်တစ်ကြိမ် boot ပြန်တက်လိုက်ရင် boot missing ဖြစ်သွားပါမယ်။ ဘာလို့လဲဆိုတော့ GPT နဲ့ ပိုင်းလိုက်တဲ့ အတွက် HDD တစ်ခုလုံးက GPT ဖစ်သွားပီး GPT နဲ့အလုပ်လုပ်တဲ့ UEFI boot loader ကိုသွားရှာလို့ဖြစ်ပါတယ်။

ဥပမာ- window မှာ ဆိုရင် C နဲ့ D partition ရှိတယ်ဗျာ MBR နဲ့ partition ပိုင်းထားတယ်ဆိုပါစို့ အခုခါမှာ MBR နဲ့ boot တက်မယ့် bios boot file နဲ့ C: partition မှာ အလုပ်လုပ်နေတာပေါ့။ အခုချိန်မှာ D ကို GPT ပိုင်းလိုက်တာနဲ့လိုက်တာနဲ့ HDD တစ်ခုလုံးက GPT ရဲ့ UEFI boot loader ကြီးဖြစ်သွားရော။ စက်က restart ချလိုက်တာနဲ့ boot ပြန်တက်လာရင် HDD တစ်ခုလုံးက UEFI ကြီးဖြစ်နေတဲ့အတွက် uefi boot loader ကြီးကိုသွားရှာတယ်။ အမှန်တကယ် C ထဲမှာက MBR အတွက် bios boot file ပဲရှိတဲ့အတွက် တိုင်ပတ်သွားတာပေါ့။ အခုမှာ error တက်သွားမှာဖြစ်ပါတယ်။

Linux ပေါ်မှာ Device တွေကို kernel က ဘယ်လိုသတ်မှတ်လဲဆိုတာ အရင်ဦးဆုံးသိရပါမယ်။ Window မှာဆိုရင် partition တွေရဲ့ label တွေကို C:, D:, E: အစရှိသဖြင့် သတ်မှတ်ကြပါတယ်။ Linux မှာအရင် computer system တွေမှာသုံးခဲ့ကြတဲ့ IDE အမျိုးအစား Hard Disk ဆိုရင် Kernel က /dev ဆိုတဲ့ device directory ထဲမှာ hd လို့သတ်မှတ်ကြပါတယ်။

Device	Boot	Begin	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/hda1		1	1	24	10231+	82	Linux swap
/dev/hda2		25	25	48	10260	83	Linux native
/dev/hda3		49	49	408	153900	83	Linux native
/dev/hda4		409	409	790	163305	5	Extended
/dev/hda5		409	409	744	143611+	83	Linux native
/dev/hda6		745	745	790	19636+	83	Linux native
\$							

/dev/hd အနောက်မှာ a1, a2 ဆိုတာ အထက်ပါပုံမှာ တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ Linux OS kernel က ပထမဦး ဆုံး system ပေါ်မှာ တပ်ထားတဲ့ IDE အမျိုးအစား Hard Disk ကို hda လို့သတ်မှတ်ပါတယ်။ နောက်တစ်လုံးထပ်ပြီး တပ်လိုက်မယ်ဆိုရင် hdb လို့သတ်မှတ်ပါတယ်။ ၃ ခုမြောက် HardDisk ဆိုရင် hdc ဖြစ်မှာပါ။ ဒါဆိုရင် hda1 ဆိုတာက ပထမ Hard Disk ရဲ့

partition နံပါတ် ၁ ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒီ HardDisk မှာပဲ နောက် partition ဆိုရင် hda2 ဖြစ်ပါတယ်။ အထက်ပါပုံအရဆိုရင် hda6 ထိရှိတဲ့အတွက် partition 6 ခု ရှိနေတယ်ဆိုတာတွေ့ရပါလိမ့်မယ်။

ခုလက်ရှိဆိုရင် SATA socket အမျိုးအစားနဲ့ HDD တွေ nvme ဆိုတဲ့ SSD အမျိုးအစား Hard Disk တွေအသုံးများနေကြပါပြီ။ SATA ဆိုရင် Kernel က အောက်ပါပုံအတိုင်း မှတ်ယူပါတယ်။

```
sda      8:0    0 465.8G  0 disk
├─sda1   8:1    0  476M  0 part /boot/efi
├─sda2   8:2    0  96.8G  0 part /
├─sda4   8:4    0 368.5G  0 part
sdb      8:16   1  28.9G  0 disk
├─sdb1   8:17   1   2.6G  0 part /media/cops/Ubuntu 20.04.1 LTS amd64
├─sdb2   8:18   1   3.9M  0 part
└─sdb3   8:19   1  26.3G  0 part
```

အထက်ပါပုံထဲမှာ Hard Disk နှစ်လုံးတပ်ထားတဲ့ အတွက် sda, sdb ဆိုပြီး နှစ်ခုဖြစ်နေကြောင်းတွေ့ရပါ လိမ့်မယ်။ ပြီးမှ sda1, sda2 ,... sdb1,sdb2, ... အစရှိသဖြင့် partition တွေထပ်ခွဲထားတာကို တွေ့ရခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

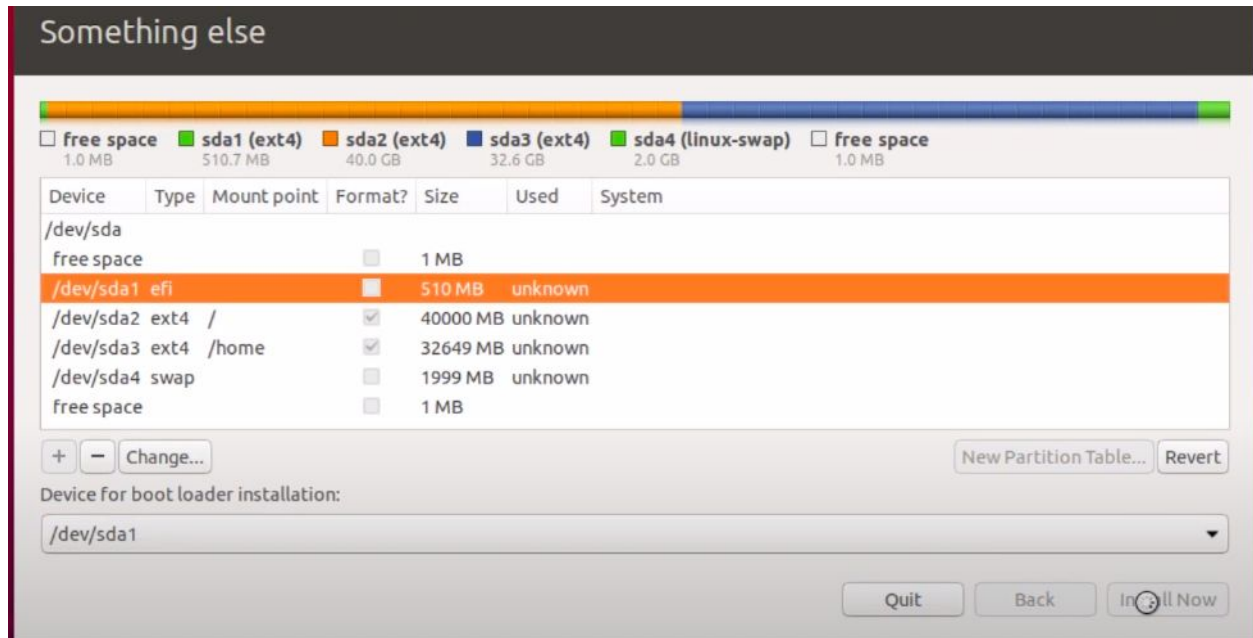
```
nvme0n1 259:0    0 238.5G  0 disk
├─nvme0n1p1 259:1    0   450M  0 part
├─nvme0n1p2 259:2    0   100M  0 part /boot/efi
├─nvme0n1p3 259:3    0    16M  0 part
├─nvme0n1p4 259:4    0   96.5G  0 part
├─nvme0n1p5 259:5    0   836M  0 part
├─nvme0n1p6 259:6    0 134.4G  0 part /
└─nvme0n1p7 259:7    0    6.2G  0 part [SWAP]
```

SATA အမျိုးအစားထက်ကို ပိုမြန်တဲ့ SSD အမျိုးအစား Storage Device တွေဆိုရင် nvme ဖော်ပြထားကြောင်း အထက်ပါပုံမှာတွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ပထမ SSD တစ်လုံးတပ်ထားမယ်ဆိုရင် nvme0n1 ဖြစ်ပြီး၊ နောက်ထပ်တစ်လုံးတပ်တပ်လိုက်ရင် nvme0n2 ဖြစ်သွားမှာပါ။ သူ့အောက်က partition တွေကိုလည်း နံပါတ်နဲ့ nvme0n1 ရဲ့ အနောက်မှာ p1, p2 ဆိုတာ လေးတွေထပ်ပိုလာတာကိုတွေ့ရပါမယ်။

အခုလိုပဲ virtual device ဆိုတဲ့ဆိုရင် vda, vdb အစရှိသဖြင့် partition ရှိတယ်ဆိုရင် vda1 , vda2 ဆိုပီး သတ်မှတ်ပါတယ်။ virtaul hard disk တိုင်းတော့ vd နဲ့ စတာမဟုတ်ပဲ တခြားဟာတွေလည်းရှိနိုင်ပါသေးတယ်။

## Linux OS Install လုပ်တဲ့အခါ လိုအပ်မယ့် partition အမျိုးအစားများ

Linux OS ကို install လုပ်တဲ့အခါ Partition ကို လုံးဝမပိုင်းဘဲ HardDisk တစ်ခုလုံးကို ပေါင်းပြီး။ all in one file in a partition နဲ့တင်လို့လဲရသလို file system တွေကို partition အလိုက်ကန့်ပြီး ခွဲထားလို့လည်းရပါတယ်။ UEFI ( EFI ) နဲ့ install လုပ်ဖို့အတွက် လိုအပ်တဲ့ partition အမျိုးအစားတွေကို အောက်က ပုံမှာဆက်ကြည့်ပါ။



အထက်ပါပုံအရဆိုရင် efi ဆိုတဲ့ partition တစ်ခုလိုအပ်ပါတယ်။ သူက BootLoader ကို သိမ်းပေးထားတာဖြစ်ပါတယ်။ EFI ဆိုတာ UEFI နဲ့တူတူပါပဲ။ သူက GRUB2 ဆိုတဲ့ GRand Unified Bootloader နဲ့ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ bootloader file တွေကို /dev/sda1 ဆိုတဲ့ efi partition ထဲမှာ သိမ်းမှာပါ။ သူ့ကို 500 MB လောက်ပဲပေးရင်အဆင်ပြေပါတယ်။ အောက်ကတစ်ခုက /dev/sda2 ဒီကောက်ကတော့ ( / ) root file system ကြီးဖြစ်ပါတယ်။ ext4 ဆိုတဲ့ filesystem နဲ့အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ သူ့ကို တော့ အနိမ့်ဆုံး 40 GB ကနေစပြီး များလေ ပိုပြီးကောင်းလေးဖြစ်ပါတယ်။

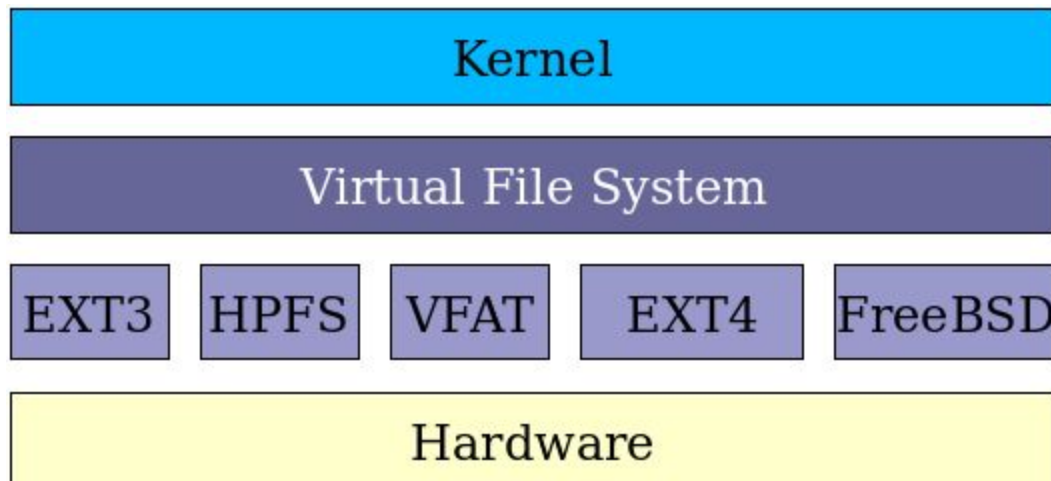
/dev/sda3 ကတော့ /home ဆိုတဲ့ home directory ကို သက်သက် partition တစ်ခုခွဲထားတာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကတော့ မခွဲပေးလည်းအဆင်ပြေပါတယ်။ မခွဲပေးရင် /home ဆိုတဲ့ အထဲက data တွေအကုန်လုံး အပေါ်က ( / ) root file system မှာသွားသိမ်းမှာဖြစ်ပါတယ်။

နောက်တစ်ခုက swap partition ပါ။ သူက Virtual Memory အဖြစ် RAM ပေါ်မှာနေရာမလောက် မင ဖြစ်တဲ့ အခါ Hard Disk ကနေ Virtual Memory အဖြစ် သတ်မှတ်ပေးတဲ့ size အတိုင်းအလုပ်လုပ်ပေးပါတယ်။ နောက်ပိုင်း Swap partition တွေကို သိမ်မလိုတော့ပါဘူး။ တစ်ချို့ OLD version system တွေမှသာ RAM မလောက်တဲ့ အခြေအနေမှာအသုံးပြုကြလေ့ရှိပါတယ်။

ဒါဆိုရင် ဒီထဲမှာ အဓိက က efi file system သတ်မှတ်ထားတဲ့ /dev/sda1 partition တစ်ခုနဲ့ /dev/sda2 ဆိုတဲ့ root file system partition ပါရင်တောင် install လုပ်လို့ရပါပြီ။ ကျန်တာကတော့ ကိုယ့် ရဲ့လိုအပ်ချက်ရှိမှာ သာထပ်ခွဲလို့နိုင်ပါတယ်။

### Note

Hard Disk တစ်ခုကို partition ပိုင်းပြီးရင် ဒီ partition ကို အသုံးပြုနိုင်ဖို့အတွက် ဦးစွာ file system သတ်မှတ်ပေးရပါတယ်။ ဒါကြောင့် ext4, efi , swap အစရှိသဖြင့် ဒါတွေအကုန်လုံးက file system တွေပဲဖြစ်ပါတယ်။



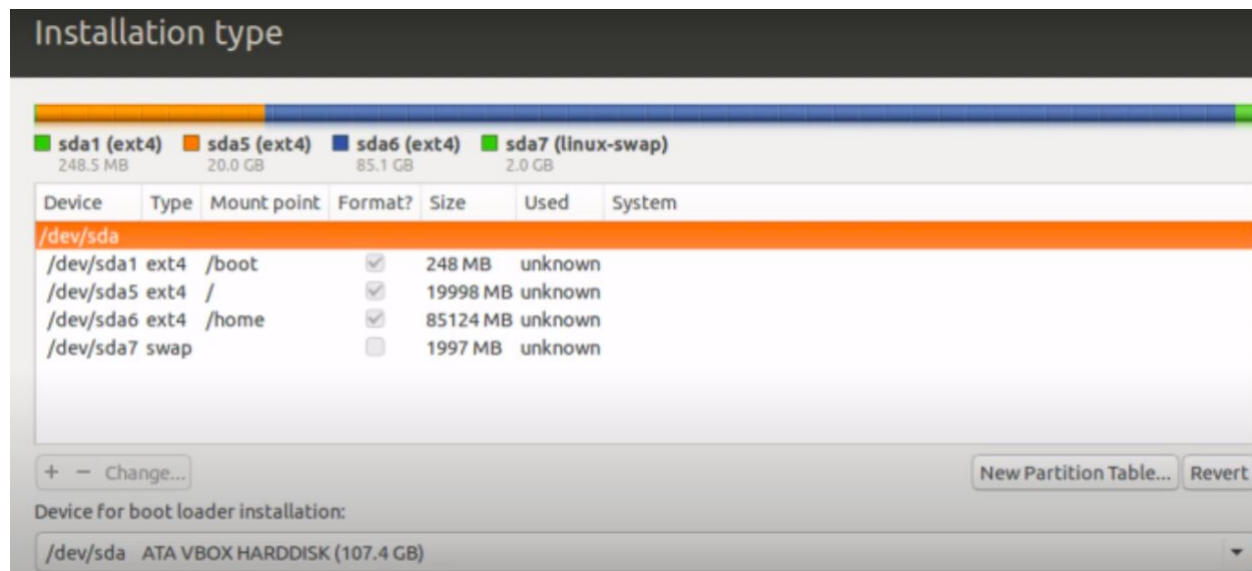
File System တွေအများကြီး ရှိပါတယ်။ ကျွန်တော်တို့ အသုံးပြုမယ့် ခြေနေပေါ်မူတည်ပြီး အကောင်းဆုံး File system အမျိုးအစားကို ရွေးပေးနိုင်ပါတယ်။



cops@security: ~ 104x25

0	Empty	24	NEC DOS	81	Minix / old Lin	bf	Solaris
1	FAT12	27	Hidden NTFS Win	82	Linux swap / So	c1	DRDOS/sec (FAT-
2	XENIX root	39	Plan 9	83	Linux	c4	DRDOS/sec (FAT-
3	XENIX usr	3c	PartitionMagic	84	OS/2 hidden or	c6	DRDOS/sec (FAT-
4	FAT16 <32M	40	Venix 80286	85	Linux extended	c7	Syrinx
5	Extended	41	PPC PReP Boot	86	NTFS volume set	da	Non-FS data
6	FAT16	42	SFS	87	NTFS volume set	db	CP/M / CTOS / .
7	HPFS/NTFS/exFAT	4d	QNX4.x	88	Linux plaintext	de	Dell Utility
8	AIX	4e	QNX4.x 2nd part	8e	Linux LVM	df	BootIt
9	AIX bootable	4f	QNX4.x 3rd part	93	Amoeba	e1	DOS access
a	OS/2 Boot Manag	50	OnTrack DM	94	Amoeba BBT	e3	DOS R/O
b	W95 FAT32	51	OnTrack DM6 Aux	9f	BSD/OS	e4	SpeedStor
c	W95 FAT32 (LBA)	52	CP/M	a0	IBM Thinkpad hi	ea	Rufus alignment
e	W95 FAT16 (LBA)	53	OnTrack DM6 Aux	a5	FreeBSD	eb	BeOS fs
f	W95 Ext'd (LBA)	54	OnTrackDM6	a6	OpenBSD	ee	GPT
10	OPUS	55	EZ-Drive	a7	NeXTSTEP	ef	EFI (FAT-12/16/
11	Hidden FAT12	56	Golden Bow	a8	Darwin UFS	f0	Linux/PA-RISC b
12	Compaq diagnost	5c	Priam Edisk	a9	NetBSD	f1	SpeedStor
14	Hidden FAT16 <3	61	SpeedStor	ab	Darwin boot	f4	SpeedStor
16	Hidden FAT16	63	GNU HURD or Sys	af	HFS / HFS+	f2	DOS secondary
17	Hidden HPFS/NTF	64	Novell Netware	b7	BSDI fs	fb	VMware VMFS
18	AST SmartSleep	65	Novell Netware	b8	BSDI swap	fc	VMware VMKCORE
1b	Hidden W95 FAT3	70	DiskSecure Mult	bb	Boot Wizard hid	fd	Linux raid auto
1c	Hidden W95 FAT3	75	PC/IX	bc	Acronis FAT32 L	fe	LANstep
1e	Hidden W95 FAT1	80	Old Minix	be	Solaris boot	ff	BBT

နောက်တစ်ခု MBR system ဝဲ support ပေးတဲ့ စက်တွေဆိုရင်တော့  
အောက်ကပုံလေးကိုကြည့်ပေးပါ။



UEFI နဲ့ ကွာသွားတာက MBR နဲ့ install လုပ်တော့မယ်ဆိုရင် ပထမ partition မှာ /boot ဆိုတဲ့ /dev/sda1 နဲ့ ချိတ်ဆက်ပေးရတာဖြစ်ပါတယ်။

- UEFI မှာတုန်းက efi file system တစ်ခု ယူပြီး partition ပိုင်းပေးခဲ့ရပါတယ်။ ကျန်တာအားလုံးက အတူတူပါပဲ။

## Continued

Partition တွေခွဲတဲ့ အခါမှာ Logical Volume တွေကို လည်း အတော်တော်များများ အသုံးပြုကြပါသေးတယ်။ နောက်ထပ် Part တွေမှာ ပြန်လည်တွေ့ဆုံကြမယ်။

