

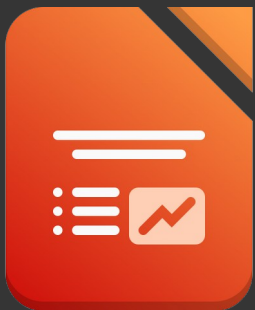
Disk Partitioning and Bootloader

เซสชันเปิดสอนเนื้อหาสุดพิเศษของเรา

Go fight **System Platform Administration** ไปด้วยกัน

openKM^{ITL} PG^{Techs}

เซสชันนี้เกิดขึ้นได้ด้วยซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส



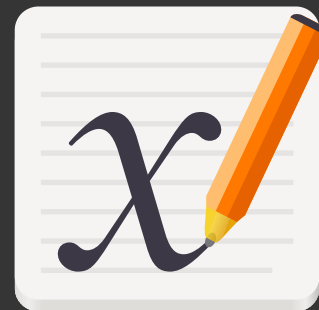
LibreOffice Impress

สร้างสไลด์ คล้าย PowerPoint



Krita

ปรับแต่ง แก้ไขรูป คล้าย Photoshop

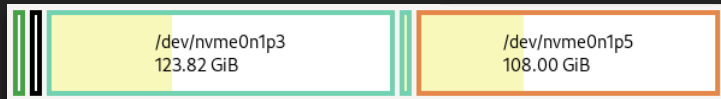


Xournal++

เขียนไฟล์ PDF คล้าย GoodNotes

ทำไมอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลต้องมีการแบ่ง Partition?

5 Blocks = 5 Partitions



```
sasha@spd-ss:~$ sudo fdisk -l /dev/nvme0n1
Disk /dev/nvme0n1: 232.89 GiB, 250059350016 bytes, 488397168 sectors
Disk model: WD_BLACK SN750 SE 250GB
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 1A0F7E53-444E-404E-B079-208A6C220A9E

Device            Start      End  Sectors  Size Type
/dev/nvme0n1p1     2048     1026047  1024000   500M EFI System
/dev/nvme0n1p2    1026048   1058815    32768    16M Microsoft reserved
/dev/nvme0n1p3    1058816  260728831 259670016 123.8G Microsoft basic data
/dev/nvme0n1p4   260728832 261902335   1173504   573M Windows recovery environment
/dev/nvme0n1p5   261902336 488396799 226494464  108G Linux filesystem
sasha@spd-ss:~$
```

```
sasha@spd-ss:~  
sasha@spd-ss ~$ lsblk -f /dev/nvme0n1  
NAME        FSTYPE FSVER LABEL    UUID                                  FSAVAIL FSUSE% MOUNTPOINTS  
nvme0n1  
├─nvme0n1p1 vfat   FAT32                               453M    9% /boot/efi  
├─nvme0n1p2  
├─nvme0n1p3 ntfs   Windows                               69.2G   35% /  
├─nvme0n1p4 ntfs  
└─nvme0n1p5 btrfs
```

nvme0n1p3, NTFS, Microsoft basic data

```
sasha@spd-ss:~  
sasha@spd-ss ~$ sudo fdisk -l /dev/nvme0n1  
Disk /dev/nvme0n1: 232.89 GiB, 250059350016 bytes, 488397168 sectors  
Disk model: WD_BLACK SN750 SE 250GB  
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes  
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes  
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes  
Disklabel type: gpt  
Disk identifier: 1A0F7E53-840E-443C-8076-2B0A00000000  
  
Device            Start      End          Sectors      Size Type  
/dev/nvme0n1p1    2048      1026047     1024000      500M EFI System  
/dev/nvme0n1p2    1026048   1058815      32768        16M Microsoft reserved  
/dev/nvme0n1p3    1058816   260728831  259670016    123.8G Microsoft basic data  
/dev/nvme0n1p4    260728832 261902335   1173504      573M Windows recovery environment  
/dev/nvme0n1p5    261902336 488396799  226494464    108G Linux filesystem
```

สำหรับ Windows โดยทั่วไปแล้ว ถ้า Partition นั้น ๆ เป็นระบบไฟล์ชนิด NTFS, FAT32 หรือ exFAT ที่เป็น Microsoft basic data จะแสดงผลเป็นไดรฟ์ C:\ D:\ ฯลฯ ให้เราเข้าถึงได้ผ่าน File Explorer

This PC

New

Sort View

Search This PC

Folders (6)

- Desktop
- Documents
- Downloads
- Music
- Pictures
- Videos

Devices and drives (3)

- K3Note
- Games (D:)
- Windows (C:)**
76.9 GB free of 123 GB

9 items

Computer Management

File Action View Help

Computer Management (Local)

- System Tools
- Task Scheduler
- Event Viewer
- Shared Folders
- Performance
- Device Manager
- Storage
- Disk Management**
- Services and Applications

Volume	Layout	Type	File System	Status
(Disk 0 partition 1)	Simple	Basic		Healthy (Primary Partition)
(Disk 0 partition 2)	Simple	Basic		Healthy (Primary Partition)
(Disk 1 partition 2)	Simple	Basic		Healthy (Primary Partition)
(Disk 2 partition 1)	Simple	Basic		Healthy (EFI System Partition)
(Disk 2 partition 4)	Simple	Basic		Healthy (Recovery Partition)
(Disk 2 partition 5)	Simple	Basic		Healthy (Primary Partition)
Games (D:)	Simple	Basic	NTFS	Healthy (Basic Data Partition)
Windows (C:)	Simple	Basic	NTFS	Healthy (System, Boot, Page File, Crash Dump, Basic Data P

Actions

- Disk Management
- More Actions

Disk	Layout	Type	File System	Status
Disk 0	Basic	931.51 GB	Online	
	900.00 GB	Healthy (Primary Partition)		31.51 GB
		Healthy (Primary Partition)		
Disk 1	Basic	465.76 GB	Online	
	Games (D:)	265.76 GB NTFS	Healthy (Basic Data Partition)	200.00 GB
				Healthy (Primary Partition)
Disk 2	Basic	232.87 GB	Online	
	500 MB	Healthy (EF		
	Windows (C:)	123.82 GB NTFS	Healthy (System, Boot, F	573 MB
				108.00 GB
				Healthy (Primary Partiti

■ Unallocated ■ Primary partition

```
sasha@spd-ss ~
└─$ sudo fdisk -l /dev/nvme0n1
Disk /dev/nvme0n1: 232.89 GiB, 250059350016 bytes, 488397168 sectors
Disk model: WD_BLACK SN750 SE 250GB
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 00000000-0000-0000-0000-000000000000

Device            Start      End          Sectors     Size Type
/dev/nvme0n1p1    2048      1026047     1024000     500M EFI System
/dev/nvme0n1p2    1026048   1058815      32768       16M Microsoft reserved
/dev/nvme0n1p3    1058816   260728831   259670016   123.8G Microsoft basic data
/dev/nvme0n1p4    260728832 261902335   1173504     573M Windows recovery environment
/dev/nvme0n1p5    261902336 488396799   226494464   108G Linux filesystem
```

- aix
- amiga
- bsd
- dvh
- gpt**
- mac
- msdos**
- pc98
- sun
- atari
- loop









ในคอมพิวเตอร์ทั่วไป จะพบ
GPT และ MBR (msdos)
มากที่สุด

รูปแบบวิธีการจัดแบ่ง Partition (อาจเรียกว่า Partition style, Partition table type หรือ Disklabel type) มีหลายรูปแบบ



MBR/msdos กับ GPT เครื่องของเราจะบูตแบบไหนได้บ้าง

Warning:
May be outdated

	Windows		Linux (GRUB Bootloader ดั้งเดิม)	
	ลงแบบ MBR/msdos	ลงแบบ GPT	ลงแบบ MBR/msdos	ลงแบบ GPT
BIOS/CSM	 CSM: แสดงไอคอน Windows และไม่ใช่ OEMLogo ในการบูต	 ยกเว้นย้าย BCD ไปใส่ในแฟลชไดรฟ์ MBR		 จำเป็นต้องสร้าง BIOS Boot Partition ให้ GRUB
UEFI			 ทำได้ เพียงแค่สร้าง ESP แต่อาจถือว่า Unreliable	 ตรวจสอบการตั้งค่า Secure Boot ให้ถูกต้อง

เครื่องของเราเป็น BIOS หรือ UEFI?

“In 2011, major vendors (such as ASRock, Asus, Gigabyte, and MSI) launched several consumer-oriented motherboards using the Intel 6-series LGA 1155 chipset and AMD 9 Series AM3+ chipsets with UEFI.”

Intel Gen 2

https://en.wikipedia.org/wiki/UEFI#Platforms_using_EFI/UEFI

ระบบปฏิบัติการของเราติดตั้งแบบ BIOS หรือ UEFI? (Linux)

BIOS หรือ UEFI-CSM

```
sasha@vss-zt:~  
sasha@vss-zt ~$ ls /sys/firmware/efi  
ls: cannot access '/sys/firmware/efi': No such file or directory  
x sasha@vss-zt ~$
```

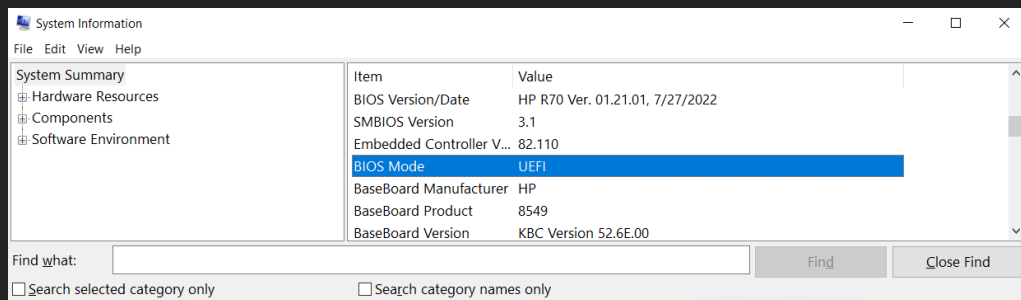
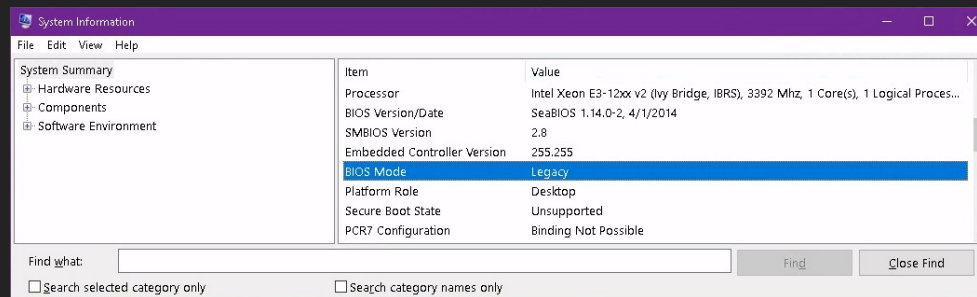
```
sasha@spd-ss:~  
sasha@spd-ss ~$ ls /sys/firmware/efi  
config_table efivars esrt fw_platform_size fw_vendor runtime runtime-map systab  
sasha@spd-ss ~$
```

UEFI ที่ทำงานถูกต้อง

ระบบปฏิบัติการของเราติดตั้งแบบ BIOS หรือ UEFI? (Windows)

Start menu > พิมพ์ msinfo32.exe

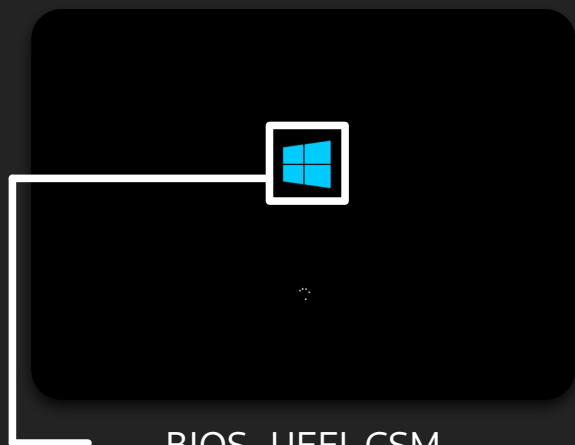
BIOS หรือ UEFI-CSM



UEFI ที่ทำงานถูกต้อง

ระบบปฏิบัติการของเราติดตั้งแบบ BIOS หรือ UEFI? (BGRT)

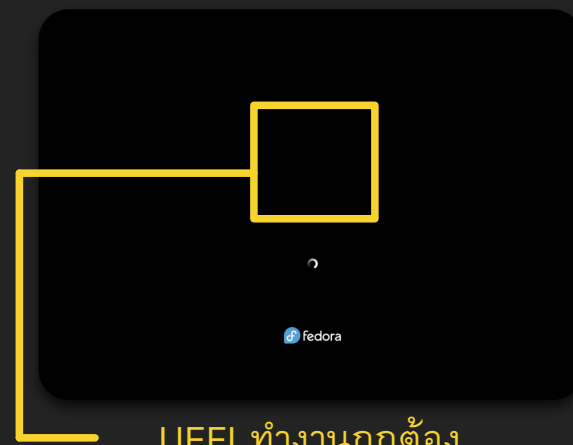
สังเกตตอนเปิดเครื่อง ถ้ามี OEM Logo ที่มาจาก ACPI Boot Graphics Resource Table คือ UEFI ทำงานถูกต้อง วิธีนี้ง่ายที่สุด แต่อาจไม่สามารถไว้วางใจได้ในบางกรณี



BIOS, UEFI-CSM
หรือ UEFI ที่ตั้งค่าผิด



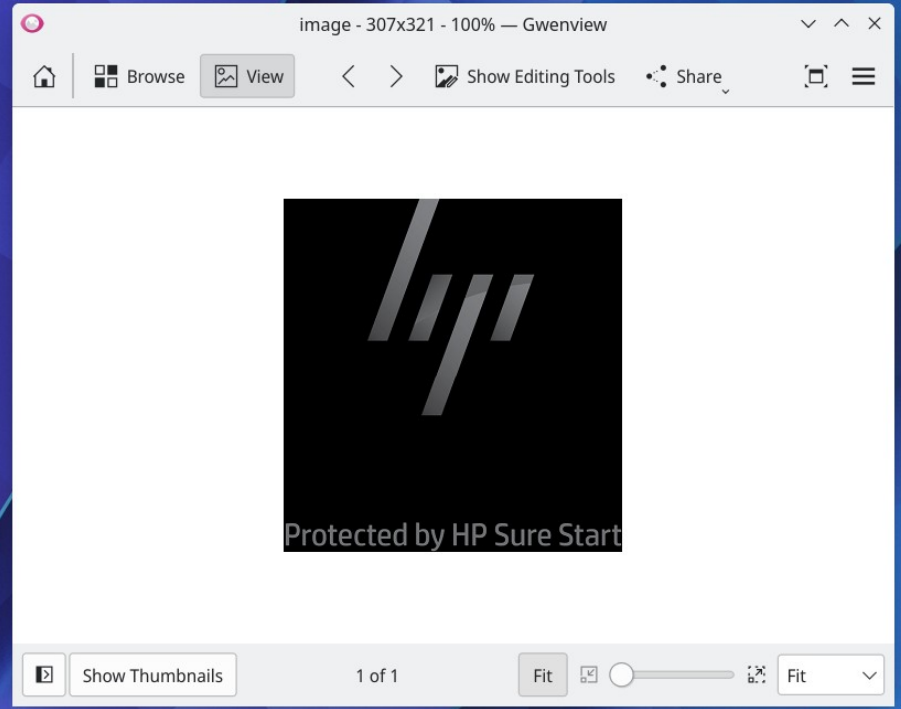
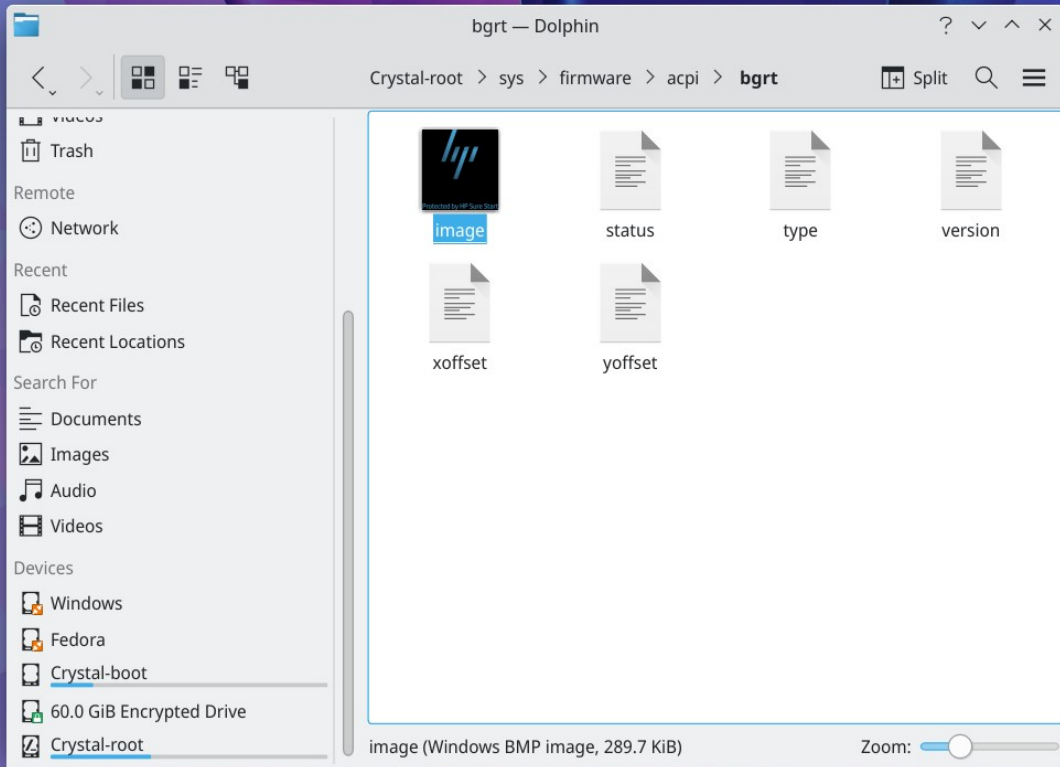
มี OEM Logo แสดงผล
UEFI ทำงานถูกต้อง



UEFI ทำงานถูกต้อง
แต่เลือกไม่โชว์ OEM Logo ได้

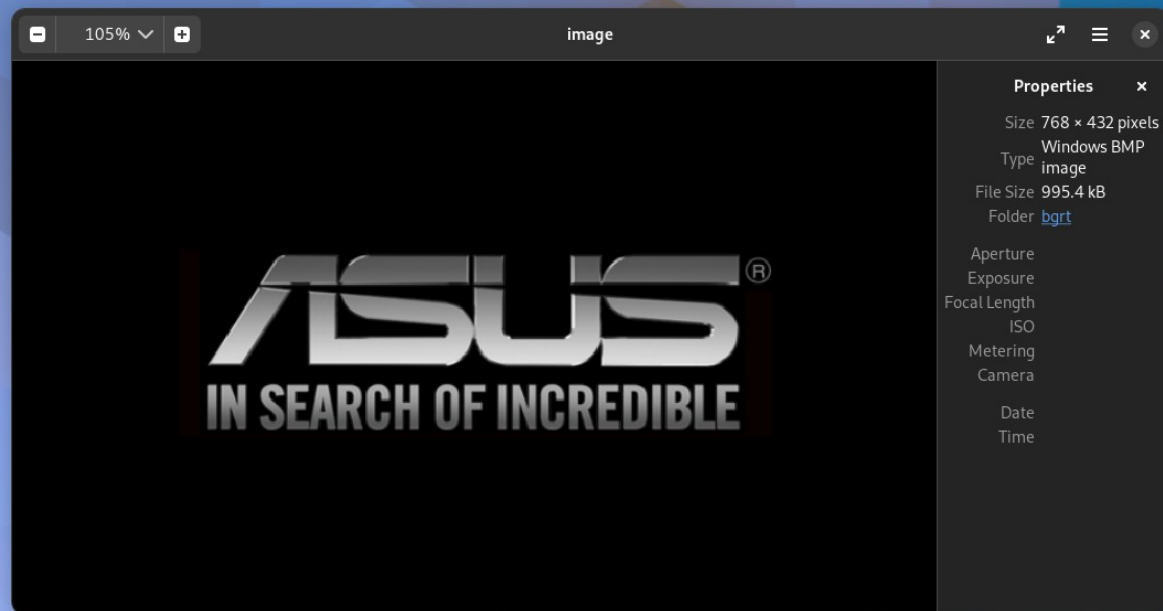
```
Open ▾ + • bgrt.plymouth Ln 55, Col 23 🔍 ☰ ✕
/usr/share/plymouth/themes/bgrt

32 [two-step]
33 Font=Cantarell 12
34 TitleFont=Cantarell Light 30
35 ImageDir=/usr/share/plymouth/themes/spinner
36 DialogHorizontalAlignment=.5
37 DialogVerticalAlignment=.382
38 TitleHorizontalAlignment=.5
39 TitleVerticalAlignment=.382
40 HorizontalAlignment=.5
41 VerticalAlignment=.7
42 WatermarkHorizontalAlignment=.5
43 WatermarkVerticalAlignment=.96
44 Transition=none
45 TransitionDuration=0.0
46 BackgroundStartColor=0x000000
47 BackgroundEndColor=0x000000
48 ProgressBarBackgroundColor=0x606060
49 ProgressBarForegroundColor=0xffffffff
50 DialogClearsFirmwareBackground=true
51 MessageBelowAnimation=true
52
53 [boot-up]
54 UseEndAnimation=false
55 UseFirmwareBackground=false
```

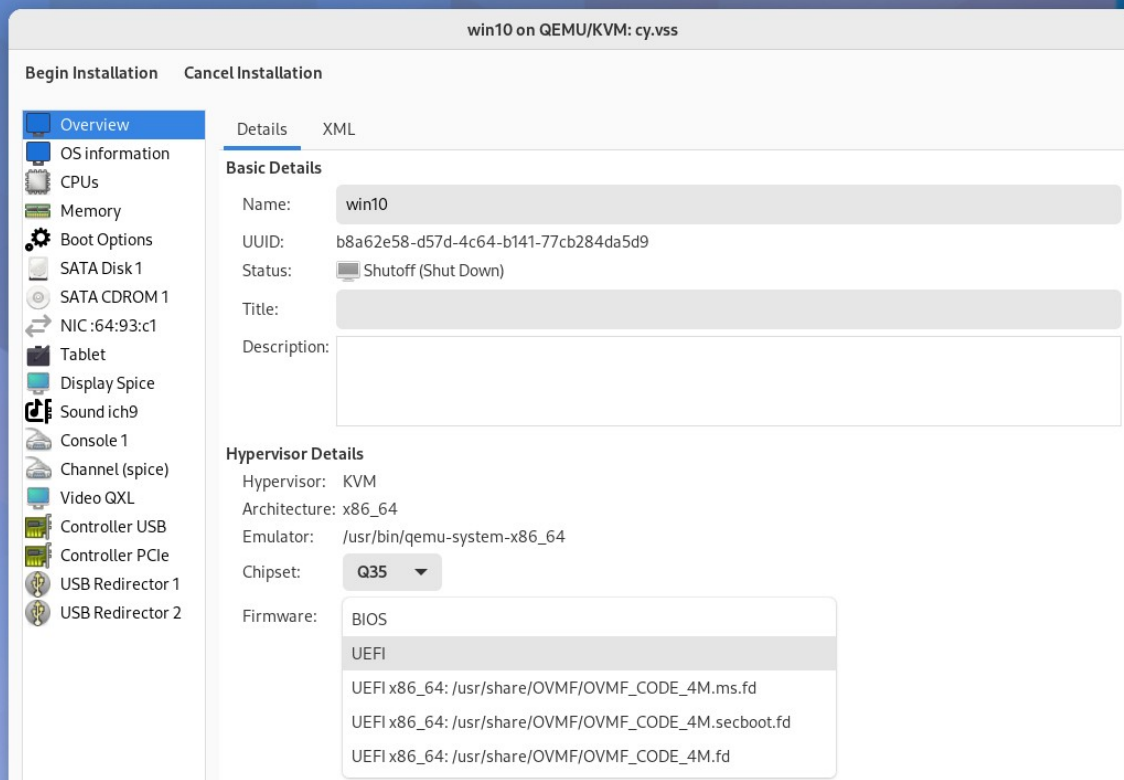
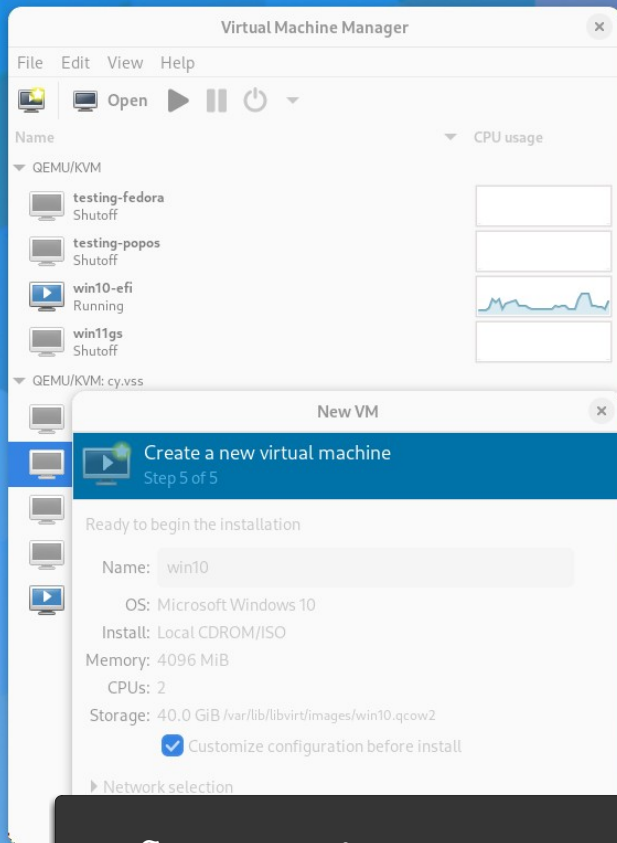


บน Linux เราสามารถใช้โปรแกรมเปิดรูปภาพในการเปิดดู OEM Logo
ได้ที่ `/sys/firmware/acpi/bgrt/image`

```
eog /sys/firmware/acpi/bgrt/image
sasha@spd-ss ~$ ls /sys/firmware/acpi/bgrt/image
/sys/firmware/acpi/bgrt/image
sasha@spd-ss ~$ eog /sys/firmware/acpi/bgrt/image
]
```



บน Linux เราสามารถใช้โปรแกรมเปิดรูปภาพในการเปิดดู OEM Logo
ได้ที่ `/sys/firmware/acpi/bgrt/image`

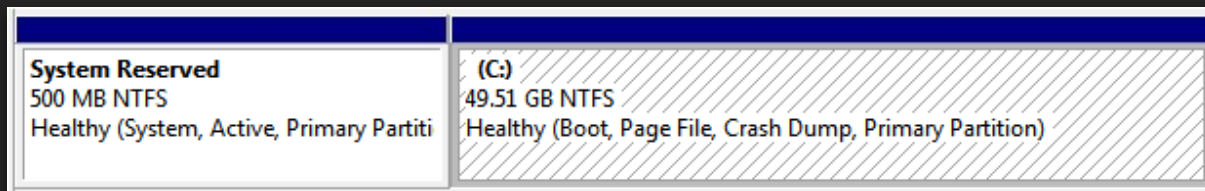


โปรแกรมสร้าง Virtual Machine (Hypervisor) บางตัวเลือกได้ว่าจะสร้าง VM แบบ BIOS หรือ UEFI โดยไม่สนใจว่าตัวเครื่องจริง ๆ จะใช้แบบใด (เช่น เครื่อง BIOS สามารถสร้าง UEFI VM ได้)

ตอนนี้เรารู้แล้วว่าเครื่องของเราเป็นระบบ BIOS หรือ UEFI
สิ่งนี้จะมีผลกระทบกับการจัดแบ่ง Partition ใน HDD/SSD

เครื่อง BIOS ต้องแบ่ง MBR/msdos partition table ขึ้นตัวอย่างไร?

Windows



A screenshot of the Linux fdisk utility showing a single partition on the disk. The partition is labeled '/dev/sda2' and has a size of 49.51 GiB. The partition area is highlighted in yellow.

Partition	File System	Label	Size	Used	Unused	Flags
/dev/sda1	ntfs	System Reserved	500.00 MiB	26.98 MiB	473.02 MiB	boot
/dev/sda2	ntfs		49.51 GiB	25.35 GiB	24.16 GiB	

เครื่อง BIOS ต้องแบ่ง MBR/msdos partition table ขึ้นตัวอย่างไร?

Linux

The screenshot shows the GParted interface for the disk /dev/vda (20.00 GiB). The main visual is a horizontal bar representing the disk layout. A yellow bar represents /dev/vda5 (19.50 GiB), which is highlighted with a green border. Below this, a table lists the partitions:

Partition	File System	Size	Used	Unused	Flags
/dev/vda1	fat32	512.00 MiB	1.02 MiB	510.98 MiB	boot
▼ /dev/vda2	extended	19.50 GiB	---	---	
/dev/vda5	ext4	19.50 GiB	9.22 GiB	10.27 GiB	
unallocated	unallocated	1.00 MiB	---	---	

0 operations pending

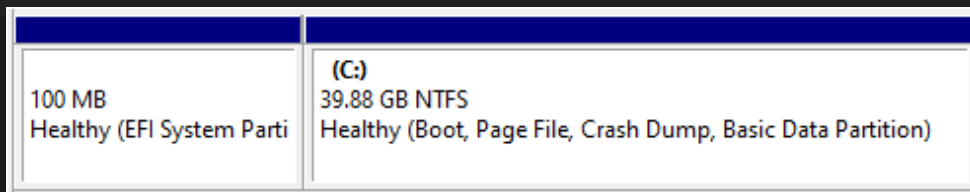
The screenshot shows the GParted interface for the disk /dev/vda (20.00 GiB). The main visual is a horizontal bar representing the disk layout. A single yellow bar represents /dev/vda1 (20.00 GiB). Below this, a table lists the partitions:

Partition	File System	Size	Used	Unused	Flags
/dev/vda1	ext4	20.00 GiB	7.79 GiB	12.21 GiB	

0 operations pending

เครื่อง UEFI ต้องแบ่ง GPT partition table ขึ้นตัวอย่างไร?

Windows

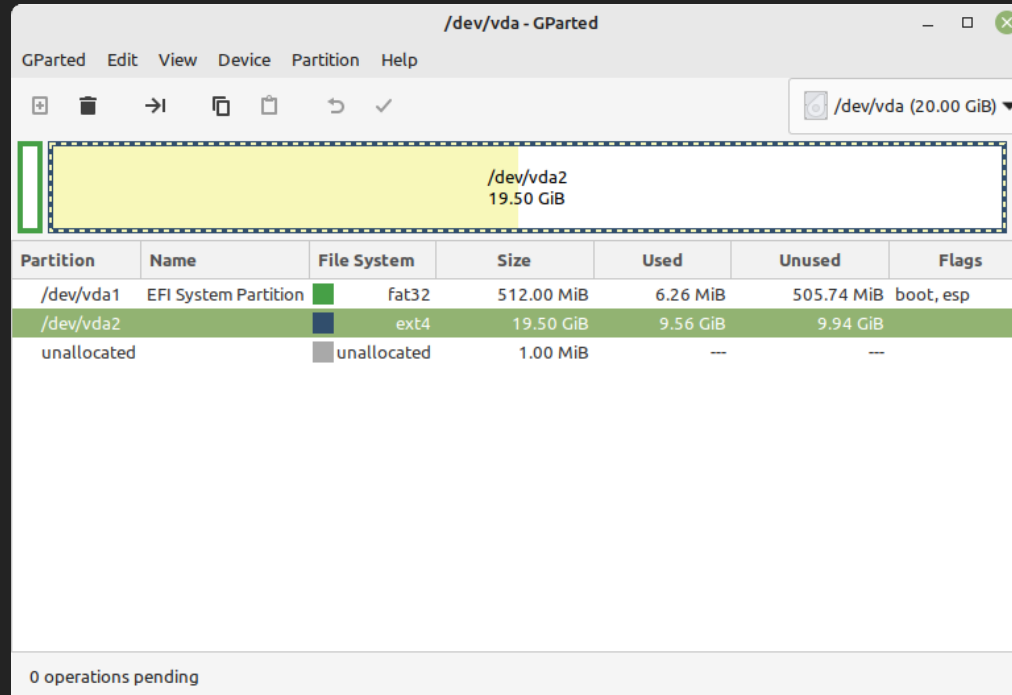


A screenshot of the Windows Disk Management utility showing a detailed view of the /dev/sda3 partition. The partition is highlighted in yellow and is labeled '/dev/sda3 39.88 GiB'. Below the partition view is a table with the following columns: Partition, Name, File System, Size, Used, Unused, and Flags.

Partition	Name	File System	Size	Used	Unused	Flags
/dev/sda1	EFI system partition	fat32	100.00 MiB	30.42 MiB	69.58 MiB	boot, esp
/dev/sda2	⚠ Microsoft reserved partition	unknown	16.00 MiB	---	---	msftres
/dev/sda3	Basic data partition	ntfs	39.88 GiB	6.61 GiB	33.28 GiB	msftdata
unallocated		unallocated	1.00 MiB	---	---	

เครื่อง UEFI ต้องแบ่ง GPT partition table ขึ้นตัวอย่างไร?

Linux



The screenshot shows the GParted interface for the disk /dev/vda (20.00 GiB). The visual view at the top shows a yellow box representing the /dev/vda2 partition (19.50 GiB). Below this is a table of the partition table:

Partition	Name	File System	Size	Used	Unused	Flags
/dev/vda1	EFI System Partition	fat32	512.00 MiB	6.26 MiB	505.74 MiB	boot, esp
/dev/vda2		ext4	19.50 GiB	9.56 GiB	9.94 GiB	
unallocated		unallocated	1.00 MiB	---	---	

0 operations pending

เปรียบเทียบระบบไฟล์ DOS/Windows กับ Linux

DOS/Windows

C:\

- pagefile.sys
- Program Files\
- Program Files (x86)\
- ProgramData\
- Users\
- Windows\
- ... (other stuff)

D:\

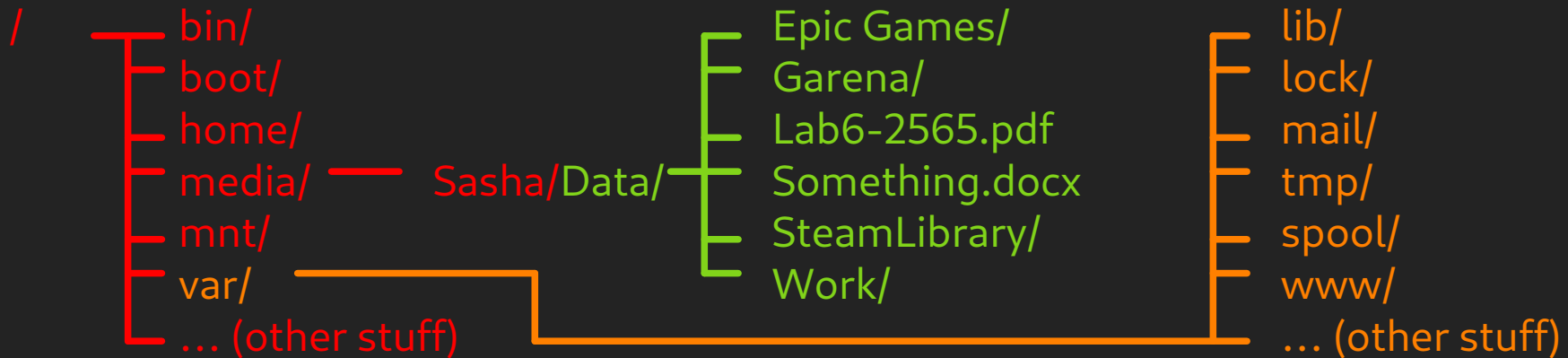
- Epic Games\
- Garena\
- Lab6-2565.pdf
- Something.docx
- SteamLibrary\
- Work\

Partition 1
NTFS, Microsoft Basic Data

Partition 2
NTFS, Microsoft Basic Data

เปรียบเทียบระบบไฟล์ DOS/Windows กับ Linux

Linux



Partition 1
btrfs, Linux filesystem

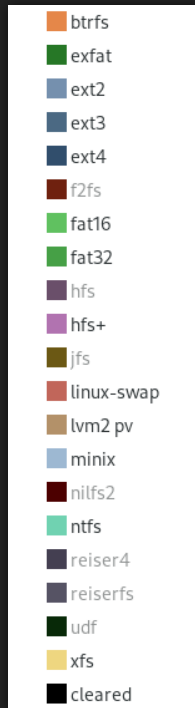
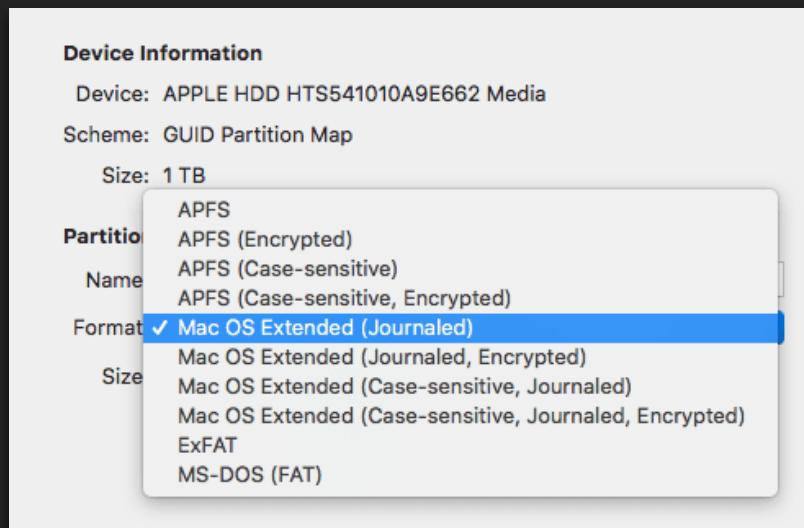
Partition 2
ext4, Linux filesystem

Partition 3
ext4, Linux filesystem

```
Open ▾ + • fstab /etc Ln 14, Col 43 🔍 ☰ ✕

1
2 #
3 # /etc/fstab
4 # Created by anaconda on Thu Feb 10 05:26:58 2022
5 #
6 # Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.
7 # See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.
8 #
9 # After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd
10 # units generated from this file.
11 #
12 UUID= / btrfs compress=zstd 0 0
13 UUID= /var/Data1 btrfs compress=zstd 1 2
14 UUID= /boot/efi vfat umask=0077,shortname=winnt 0 2
15 UUID= /var/lib/boinc ext4 defaults 1 2
16 UUID= /var/Data2 ext4 defaults 0 0
```

ระบบไฟล์ชนิดต่าง ๆ



Partition manager กับการจัดการ Partition และระบบไฟล์

หลังจากตั้งค่า Partition ในช่วงการติดตั้งระบบปฏิบัติการไปแล้ว เราสามารถใช้โปรแกรมประเภท Partition manager ในการปรับแต่ง Partition ต่าง ๆ ในเครื่องได้อย่างปลอดภัย

Partition manager โดยทั่วไปแล้วสามารถเพิ่ม ปรับขนาด ฟอ์เมต ย้ายตำแหน่ง คัดลอก หรือลบ Partition ในเครื่องได้

GParted

MiniTool Partition Wizard

EaseUS Partition Master

Macrorit Partition Expert

AOMEI Partition Assistant

Paragon Partition Manager

สาธิตการใช้งาน GParted ในการจัดการ Partition และระบบไฟล์

GParted Demo

สิ่งที่อยู่ใน ESP และ MBR Boot sector คืออะไร

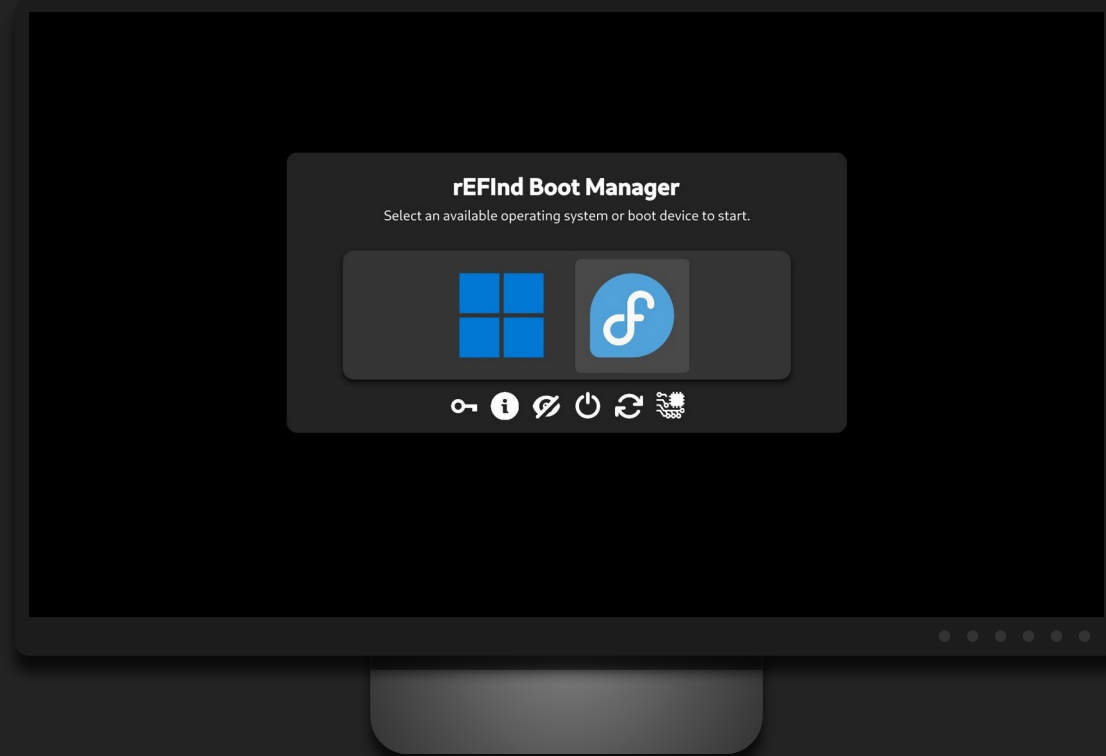
การที่คอมพิวเตอร์ของเราเปิดเครื่องขึ้นมาแล้วระบบปฏิบัติการสามารถทำงานได้ ต้องมีสิ่งหนึ่งที่คอยเรียกมันขึ้นมาจากที่จัดเก็บก่อน นั่นคือ Bootloader

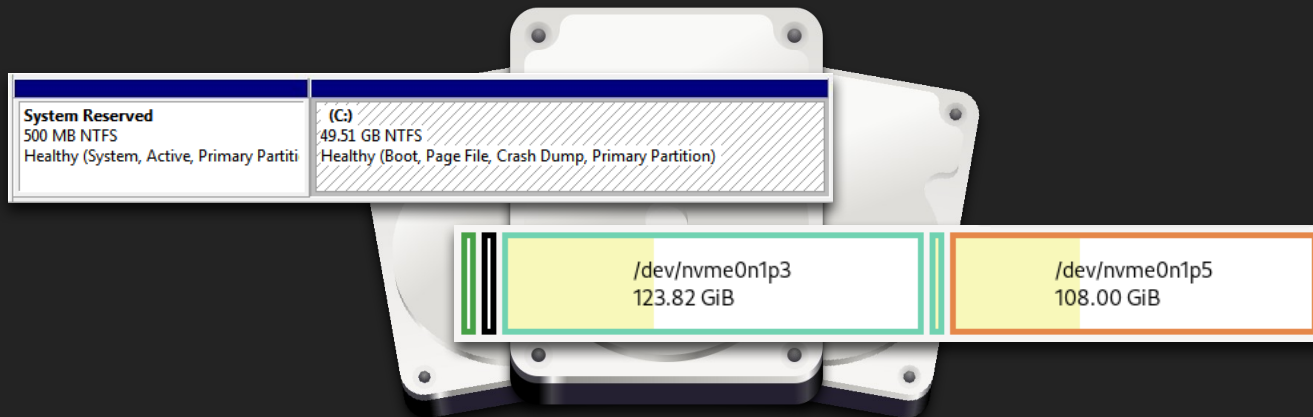
เมื่อคอมพิวเตอร์ของเรามีมากกว่า 1 ระบบปฏิบัติการ เรามักจะติดตั้ง Boot Manager เพื่อให้มีเมนูคอยถามว่าจะเข้าใช้ระบบปฏิบัติการใดเมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมา จากนั้นจะสั่งให้ Bootloader ไปเรียกระบบปฏิบัติการขึ้นมาทำงานอีกทอดหนึ่ง

โดยทั่วไปแล้ว Bootloader/Boot Manager จะอยู่ใน ESP สำหรับระบบ UEFI และอยู่ใน MBR Boot sector สำหรับระบบ BIOS

https://en.wikipedia.org/wiki/Boot_sector

ตัวอย่าง Boot Manager: rEFInd สำหรับระบบ UEFI





Thank you for your attention!

พัก 10 นาที

เซสชันต่อไป: Getting Started with Linux

openKM^{ITL} PG^{Techs}