

Virtualizare

Utilizarea Sistemelor de Operare

Paul Irofti

Universitatea din București
Facultatea de Matematică și Informatică
Department de Informatică
Email: paul.irofti@fmi.unibuc.ro

Hardware (1)

- ▶ carcasa (chasis) poate susține anumite plăci de bază și alimentări
- ▶ alimentarea: power supply unit (PSU) – definită de numărul de wați
- ▶ placa de bază: motherboard
 - ▶ program de start: basic input output system (BIOS)
 - ▶ sau Unified Extensible Firmware Interface (UEFI)
 - ▶ include mai multe module hardware și asigură comunicația între ele

Hardware (2)

- ▶ procesorul: central processing unit (CPU)
- ▶ memoria de sistem: random access memory (RAM)
- ▶ controller disk: PATA, SATA, SCSI
 - ▶ conectează: hard drive, cdrom, usb etc.
- ▶ periferice: Peripheral Component Interconnect (PCI)
 - ▶ conectează: placa video, audio, de rețea etc.

- ▶ un disk poate avea mai multe partiții
- ▶ o partiție este o entitate de sine stătătoare (apare ca un "disk")
- ▶ fiecare disk începe cu master boot record (MBR)
- ▶ disk-urile pot avea 4 partiții fizice (salvate în MBR, hardware)
- ▶ există și partiții logice (în software)
- ▶ partițiile sunt folosite pentru organizare (similar cu directoarele ca scop)

Partiții fizice

Example

```
Disk: sd0          geometry: 29185/255/63 [468862128 Sectors]
Offset: 0          Signature: 0xAA55
```

#:	id	Starting				Ending			LBA Info:		size	
		C	H	S	–	C	H	S	[start:		
0:	A6	0	1	2	–	13054	43	45	[	64:	100G]	OpenBSD
*1:	07	13054	75	14	–	13118	9	11	[	209717248:	0G]	NTFS
2:	07	13118	9	12	–	29075	133	2	[	210741248:	122G]	NTFS
3:	27	29075	155	9	–	29184	251	59	[	467099648:	1G]	Win Recovery

Patru partiții fizice de tipuri diferite: OpenBSD, NTFS, Win Recovery. Partiția cu SO (activă) este partiția numărul 1.

Example

```
$ df -h
Filesystem      Size      Used    Avail  Capacity  Mounted on
/dev/sd0a       1005M     388M     567M    41%        /
/dev/sd0d        3.9G      8.4M     3.7G     0%        /tmp
/dev/sd0f        2.0G      1.5G     399M    79%        /usr
/dev/sd0g       1005M     218M     737M    23%        /usr/X11R6
/dev/sd0h        9.8G      7.4G     1.9G    79%        /usr/local
/dev/sd0j        2.0G      195M     1.7G    10%        /usr/obj
/dev/sd0i        2.0G      1.3G     540M    72%        /usr/src
/dev/sd0e       11.2G     314M    10.3G     3%        /var
/dev/sd1a       61.7G    54.1G     4.5G    92%        /home
fusefs          7.6G     72.6M     7.5G     1%        /mnt
```

Pe partiția fizică 0 există alte 8 partiții logice. În plus se pot vedea alte 2 disk-uri montate.

- ▶ virtualizează mediul hardware în software
- ▶ inclusiv CPU, memorie și disk
- ▶ poate executa un sistem de operare fără ca acesta să fie modificat în vreun fel
- ▶ o instanță unei mașini virtuale devine astfel un proces ca oricare altul
- ▶ împarte resursele mașinii reale (gază) cu celelalte mașini virtuale și procese

- ▶ host – sistemul obișnuit, gazda
- ▶ hypervisor – soluția de virtualizare
- ▶ guest – mașina virtuală efectivă

- ▶ folosește direct hardware-ul
- ▶ reprezintă sistemul pe care se execută soluția de virtualizare
- ▶ de obicei este alcătuit din hardware și sistemul de operare
- ▶ există și soluții pur hardware (ex. Xen, SPARC)

- ▶ soluția de virtualizare
- ▶ oferă o interfața de acces la hardware pentru guest (sistemul virtualizat)
- ▶ crează componente virtuale: CPU virtual, disk virtual, RAM virtual etc.
- ▶ pot exista unul sau mai mulți hypervisorii pe un host
- ▶ se mai numește și *virtual machine manager* (vmm)
- ▶ există soluții hardware și software
- ▶ exemple software: VirtualBox, QEMU, VMWare

- ▶ mașina virtuală efectivă
- ▶ execută sistemul de operare virtualizat
- ▶ sistem complet cu ajutorul hardware-ului virtualizat de hypervisor
- ▶ pot exista unul sau mai multe sisteme guest pe un host (o gazdă poate avea mai mulți oaspeți deodată)
- ▶ instalarea și utilizarea sistemului de operare virtualizat sunt (aproape) identice cu cele de pe un sistem hardware obișnuit

Resurse pentru instalarea Ubuntu într-o mașină virtuală

- ▶ Host: Windows, MacOS sau Linux
- ▶ Hypervisor: VirtualBox <https://www.virtualbox.org/>
- ▶ Guest: Ubuntu <https://www.ubuntu.com/> (Desktop, 1.5G)

Datele asociate unei mașini virtuale

- ▶ fișier asociat hard-disk-ului virtual (numit și imagine)
 - ▶ VirtualBox: fișier în format `.vdi`
 - ▶ QEMU: fișier în format `.qcow2`
 - ▶ VMWare: fișier în format `.vmdk`
- ▶ fișier cu specificații hardware ce definesc mediul de execuție al mașini virtuale
 - ▶ VirtualBox: fișier în format XML de tip `.vbox`
 - ▶ QEMU: opțiuni în linia de comandă (există soluții externe care oferă funcționalitate pentru fișiere de configurare XML)
 - ▶ VMWare: fișier în format cheie-valoare de tip `.vmx`
- ▶ opțional: toate aceste date sunt conținute într-un director

Care sunt avantajele imediate oferite de reprezentarea VM?

- ▶ pornește de la o imagine de bază (ex. instalare proaspătă Ubuntu)
- ▶ peste care efectuează modificări (ex. configurare server web)
- ▶ modificările sunt înmagazinate separat: fie în alt fișier fie într-o secțiune separată în fișierul imagine existent
- ▶ astfel putem face operații de tip *undo* și *redo*
- ▶ sau putem refolosi imaginea de bază pentru adăugarea altui serviciu (ex. configurarea unui server de baze de date)

- ▶ mașinile virtuale se importă/exportă din VirtualBox și VMWare; în QEMU se copiază pur și simplu fișierul asociat hard-disk-ului
- ▶ există format comun pentru a migra de la o soluție VM la alta: Open Virtualization Format (OVF)