

Crearea unei mașini virtuale și instalarea sistemului de operare. Setare BIOS.

1. Crearea mașinilor virtuale.

Virtualizarea este furnizarea unui set de resurse de calcul sau a unei combinații logice a acestora, abstracte de implementarea hardware, asigurând în același timp izolarea logică între procesele de calcul care rulează pe aceeași resursă fizică. Un exemplu de utilizare a virtualizării este posibilitatea de a rula mai multe sisteme de operare pe un singur calculator: fiecare instanță a acestor sisteme de operare invitate funcționează cu propriul set de resurse logice (procesor, memorie RAM, dispozitive de stocare), a căror furnizare dintr-un fond comun disponibil la nivel hardware este gestionată de sistemul de operare gazdă - hipervizor. Rețelele de transmisie a datelor, rețelele de stocare a datelor, platformele și software-ul de aplicații (emulare) pot fi, de asemenea, virtualizate. Virtualizarea sistemului de operare

Pentru virtualizarea sistemelor de operare se utilizează o serie de abordări, care sunt împărțite în software și hardware în funcție de tipul de implementare.

1.1. Virtualizarea software-ului

- Traducerea dinamică - În cazul traducerii dinamice (binare), comenzile problematice ale sistemului de operare al oaspeților sunt interceptate de către hipervizor. După ce aceste comenzi sunt înlocuite cu comenzi sigure, controlul este returnat sistemului invitat.

- Paravirtualizarea este o tehnică de virtualizare în care sistemele de operare invitate sunt pregătite pentru execuția într-un mediu virtualizat prin modificarea ușoară a nucleului lor. Sistemul de operare interacționează cu un program de hipervizor care îi oferă un API pentru oaspeți, în loc să utilizeze direct resurse precum o tabelă de pagini de memorie. Metoda de paravirtualizare obține performanțe mai bune decât metoda de traducere dinamică. Metoda de paravirtualizare este aplicabilă numai dacă sistemele de operare invitate sunt open source și pot fi modificate sub licență sau dacă hipervizorul și sistemul de operare invitat sunt proiectate de același furnizor pentru a permite paravirtualizarea sistemului invitat (deși, dacă un hipervizor de nivel inferior poate rula sub hipervizor, atunci hipervizorul însuși poate fi paravirtualizat).

1.2. Virtualizare încorporată

Beneficii:

- Partajarea resurselor între mai multe sisteme de operare invitate (directoare, imprimante etc.).
- Interfață prietenoasă pentru ferestrele de aplicații din sisteme diferite (suprapunerea ferestrelor de aplicații, aceeași minimizare a ferestrelor ca în sistemul gazdă).
- Atunci când este reglat fin la platforma hardware, performanța diferă foarte puțin de cea a sistemului de operare original. Comutare rapidă între sisteme (mai puțin de o secundă).
- Procedură ușoară de actualizare a sistemului de operare invitat.
- Virtualizare bidirecțională (aplicațiile unui sistem rulează în celălalt și invers).

1.3. Virtualizare hardware

Beneficii:

- Simplifică dezvoltarea de platforme software de virtualizare prin furnizarea de interfețe de gestionare hardware și suport pentru sistemele virtuale invitate. Acest lucru reduce timpul de
- lucru și de dezvoltare necesar pentru dezvoltarea sistemelor de virtualizare.
- Este posibilă creșterea performanțelor platformelor de virtualizare. Sistemele virtuale invitate sunt gestionate direct de un mic strat middleware, hipervizorul, ceea ce crește performanța.
- Securitatea este îmbunătățită, prin posibilitatea de a comuta între mai multe platforme de virtualizare independente care rulează în hardware. Fiecare mașină virtuală poate rula independent, în propriul spațiu de resurse hardware, complet izolat unul de celălalt. Acest lucru elimină risipa de performanță pe care o presupune întreținerea platformei gazdă și sporește securitatea.
- Sistemul invitat devine liber de legătura cu arhitectura platformei gazdă și cu implementarea platformei de virtualizare. Tehnologia de virtualizare hardware face posibilă rularea sistemelor invitate pe 64 de biți pe sisteme gazdă pe 32 de biți (cu medii de virtualizare pe 32 de biți pe gazde).

Tehnologii:

- Modul virtual 8086 (depreciat)
- Intel VT (VT-x, tehnologia de virtualizare Intel pentru x86)
- AMD-V

Platforme care utilizează virtualizarea hardware:

IBM LPAR, VMware, Hyper-V, Xen, KVM, Bhyve.

Virtualizarea containerelor - virtualizarea la nivelul sistemului de operare - permite rularea unor sisteme virtuale izolate pe o singură gazdă fizică, dar nu permite rularea unor sisteme de operare cu kerneluri diferite de tipul de kernel al sistemului de operare de bază. În cazul acestei abordări nu există un strat de hipervizor separat, în schimb, sistemul de operare al gazdei este el însuși responsabil de partajarea resurselor hardware între mai multe sisteme invitate (containere) și de asigurarea independenței acestora. Unele implementări sunt FreeBSD Jail (2000), Virtuozzo Containers (2000), Solaris Containers (2005), Linux-VServer, OpenVZ (2005), LXC (2008), iCore Virtual Accounts (2008), Docker (2013).

1.4. Aplicații ale virtualizării

Mașinile virtuale sunt medii care pentru sistemul de operare "oaspete" apar ca fiind hardware. Cu toate acestea, este de fapt un mediu software care este emulat de software-ul sistemului gazdă. Această emulație trebuie să fie suficient de robustă pentru a permite funcționarea consecventă a driverelor sistemului invitat. Atunci când se utilizează paravirtualizarea, mașina virtuală nu emulează hardware-ul, ci, în schimb, oferă posibilitatea de a utiliza o API specială. Exemple de aplicații:

Laboratoare de testare și instruire: este convenabil să se testeze în mașini virtuale aplicații care afectează configurarea sistemelor de operare, cum ar fi aplicațiile de instalare. Deoarece mașinile virtuale sunt ușor de implementat, acestea sunt adesea utilizate pentru instruirea cu privire la produse și tehnologii noi.

Distribuția de software preinstalat: Mulți furnizori de software creează imagini de mașini virtuale gata făcute cu produse preinstalate și le pun la dispoziție gratuit sau în scop comercial. Astfel de servicii sunt furnizate de VMware VMTN sau Parallels PTN. Virtualizarea resurselor (sau partiționarea) poate fi privită ca o divizare a unei singure gazde fizice în mai multe părți, fiecare dintre acestea fiind vizibilă pentru proprietar ca un server

separat. Nu este o tehnologie de mașină virtuală, ci este implementată la nivelul nucleului sistemului de operare.

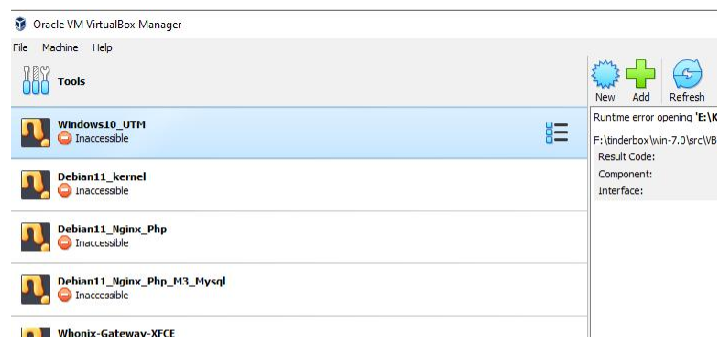
Virtualizarea aplicațiilor este procesul de utilizare a unei aplicații transformate dintr-una care necesită instalare în sistemul de operare într-una care nu o necesită (trebuie doar să fie rulată). Pentru a virtualiza aplicațiile, software-ul de virtualizare determină, la instalarea aplicației care urmează să fie virtualizată, ce componente ale sistemului de operare sunt necesare și le emulează. În acest fel, acesta creează mediul specializat necesar pentru această aplicație virtualizată specifică, asigurând astfel izolarea aplicației. Pentru a crea o aplicație virtuală, aplicația virtualizată este plasată într-un container, de obicei sub forma unui dosar. La pornirea aplicației virtuale, sunt pornite aplicația virtualizată și containerul, care reprezintă mediul de lucru pentru aceasta. Spațiul de lucru pornește și oferă resursele locale create anterior, care includ chei de registru, fișiere și alte componente necesare pentru ca aplicația să pornească și să funcționeze. Acest mediu virtual acționează ca un strat între aplicație și sistemul de operare, evitând conflictele dintre aplicații. Citrix XenApp, SoftGrid și VMware ThinApp, de exemplu, asigură virtualizarea aplicațiilor.

Linux este o familie de sisteme de operare de tip Unix bazate pe nucleul Linux, care include unul sau un alt set de programe și utilități ale proiectului GNU și, eventual, alte componente. La fel ca și nucleul Linux, sistemele bazate pe acesta sunt în general create și distribuite conform modelului de dezvoltare de software liber și cu sursă deschisă. Sistemele GNU/Linux sunt distribuite în cea mai mare parte gratuit sub formă de diverse distribuții - într-o formă gata de instalare și ușor de întreținut și actualizat - și au propriul set de componente de sistem și de aplicații, atât libere, cât și proprietare.

După ce au apărut ca soluții în jurul nucleului creat la începutul anilor 1990, de la începutul anilor 2000, sistemele Linux au fost principalul pilon al supercomputerelor și al serverelor, utilizarea lor pentru sisteme integrate și dispozitive mobile este în expansiune, iar unele dintre ele au fost folosite pentru calculatoare personale. Distribuția GNU/Linux este o definiție generală a sistemelor de operare care utilizează nucleul Linux, gata pentru instalarea finală pe hardware-ul utilizatorului. Sistemul de operare furnizat ca parte a distribuției constă în nucleul Linux și include, de obicei, un set de biblioteci și utilități publicate în cadrul proiectului GNU, precum și un subsistem grafic bazat pe Wayland și un set de aplicații, cum ar fi editoare de documente și foi de calcul, playere multimedia, sisteme de baze de date etc.

- Distribuții comune:
- Ubuntu (<https://ubuntu.com>)
- Debian (<https://www.debian.org/>)
- Fedora (<https://fedoraproject.org/>)
- Linux Mint (<https://linuxmint.com/>)
- elementary OS (<https://elementary.io/>)
- Arch Linux (<https://archlinux.org/>)
- openSUSE (<https://www.opensuse.org/>)
- Zorin OS (<https://zorin.com/os/>)
- Gentoo Linux (<https://www.gentoo.org/>)
- OpenMandriva Lx (<https://www.openmandriva.org/>)
- Slackware (<http://www.slackware.com/>)

Crearea VM Instance:



1. Interfața generală a VM Box

Hard Disk

☒ Create a Virtual Hard Disk Now

Hard Disk File Location and Size

C:\Users\UltraMarineOwl\VirtualBox VMs\Debian\Debian.vdi

20,00 GB

4,00 MB 2,00 TB

Hard Disk File Type and Variant

VDI (VirtualBox Disk Image)

☐ Pre-allocate Full Size

☐ Split into 2GB parts

☐ Use an Existing Virtual Hard Disk File

! debian server.vdi (Normal, Inaccessible)

☐ Do Not Add a Virtual Hard Disk

2. Crearea unei mașini noi

3. Trebuie să adăugați fișierul iso și numele mașinii

Oracle VM VirtualBox Manager

File Machine Help

New... Ctrl+N

Add... Ctrl+A

Settings... Ctrl+S

Clone... Ctrl+O

Move...

Export to OCI...

Username and Password

Username: vboxuser

Password:

Repeat Password:

Additional Options

Product Key: #####-#####-#####-###

Hostname: Debian

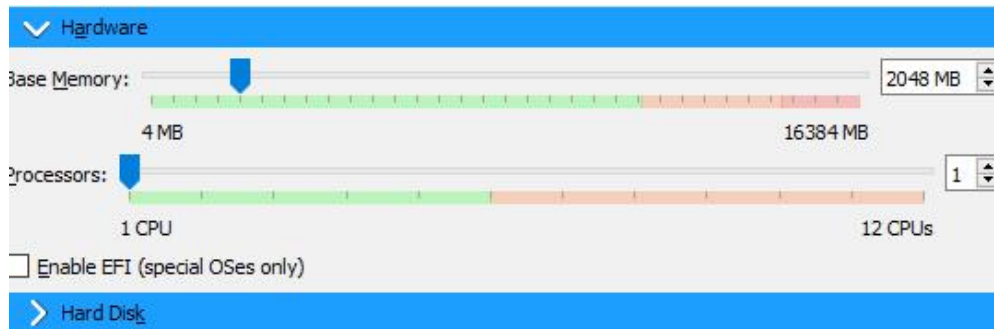
Domain Name: myguest.virtualbox.org

☐ Install in Background

☐ Guest Additions

Guest Additions ISO: <not selected>

4. Modificați parametrii impliciti de nume de utilizator și parolă. Este mai bine să setați numele de gazdă la Debian pentru a evita confuziile în viitor.



5. RAM și procesoarele trebuie adăugate pentru a face ca mașina să funcționeze mai repede
Crearea unui nou spațiu virtual

Comenzi foarte utile și de bază pentru Linux:

<https://linuxjourney.com/lesson/the-shell>

2. Descriere teoretică a sistemului BIOS/UEFI

BIOS (Basic Input/Output System) este un program special, stocat într-o memorie permanentă (ROM/Flash) pe placa de bază a calculatorului. Rolul său principal este de a inițializa și testa componentele hardware imediat după pornirea sistemului și de a oferi un mediu prin care sistemul de operare poate fi încărcat.

Funcțiile de bază ale BIOS sunt:

- **POST (Power-On Self Test)** – testarea componentelor hardware la pornire (memorie RAM, tastatură, placă video, hard disk).
- **Inițializarea dispozitivelor hardware** – recunoașterea și configurarea procesorului, memoriei și perifericelor.
- **Configurarea sistemului** – prin meniul BIOS utilizatorul poate seta data și ora, ordinea de boot, activarea/dezactivarea porturilor și alte opțiuni.
- **Încărcarea sistemului de operare** – BIOS caută un dispozitiv de boot (HDD, SSD, CD/DVD, USB) și transferă controlul către bootloader.

UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) reprezintă evoluția modernă a BIOS-ului clasic. Este un firmware mai avansat, cu interfață grafică prietenoasă și suport pentru drivere integrate.

Avantajele UEFI față de BIOS:

- **Interfață grafică și suport pentru mouse** (nu doar tastatură).
- **Suport pentru discuri de capacitate mare** (peste 2 TB) prin schema GPT.
- **Viteză de pornire mai rapidă** datorită inițializării optimizate.

- **Securitate sporită** prin mecanismul *Secure Boot*, care protejează împotriva programelor malițioase la pornire.
- **Mod de compatibilitate (CSM)** – permite rularea sistemelor de operare mai vechi, care funcționează doar cu BIOS clasic.

BIOS și UEFI reprezintă componente fundamentale pentru funcționarea oricărui calculator. BIOS-ul este sistemul tradițional, simplu și stabil, iar UEFI este standardul modern, ce oferă performanță, securitate și flexibilitate ridicată.

Importanța practică a sistemului BIOS/UEFI

Sistemul BIOS/UEFI are un rol esențial în funcționarea calculatoarelor, deoarece reprezintă prima verigă dintre hardware și software. Importanța sa practică poate fi evidențiată prin următoarele aspecte:

1. **Inițializarea și testarea hardware-ului** – fără BIOS/UEFI, calculatorul nu ar putea recunoaște sau utiliza corect componentele fizice (procesor, memorie, hard disk, placă video).
2. **Încărcarea sistemului de operare** – BIOS/UEFI stabilește dispozitivul de pe care se va porni sistemul (HDD, SSD, USB, rețea), fiind astfel indispensabil pentru pornirea Windows, Linux sau altor sisteme.
3. **Configurarea flexibilă a sistemului** – utilizatorii și tehnicienii pot modifica parametri importanți (ordinea de boot, frecvențe, voltaje, securitate), ceea ce permite adaptarea calculatorului la diverse scenarii.
4. **Optimizarea performanței** – prin setări din BIOS/UEFI (ex. activarea modului XMP pentru memorie RAM sau configurarea modului AHCI pentru SSD), se poate îmbunătăți viteza și stabilitatea sistemului.
5. **Securitate** – UEFI, prin *Secure Boot*, protejează împotriva malware-ului care încearcă să se încarce înaintea sistemului de operare.
6. **Compatibilitate și actualizări** – actualizarea BIOS/UEFI permite recunoașterea unor procesoare sau dispozitive hardware mai noi, crescând durata de viață a unui calculator.

Importanța practică a BIOS/UEFI constă în faptul că acesta garantează pornirea, configurarea și protecția sistemului, fiind un element indispensabil pentru orice calculator modern.

Lucrare de laborator 2

Tema lucrării: Crearea unei mașini virtuale și instalarea sistemului de operare.
Setare BIOS.

Obiectivele lucrării:

- Familiarizarea cu conceptele de virtualizare și utilizarea unei mașini virtuale.
- Învățarea modului de configurare a unei mașini virtuale în software dedicat (ex. VirtualBox, VMware, Hyper-V).
- Înțelegerea procesului de instalare a unui sistem de operare într-un mediu virtual.
- Exersarea setărilor BIOS/UEFI într-un mediu virtual.
- Formarea deprinderilor de lucru cu resurse hardware simulate (CPU, RAM, HDD, placă de rețea).

Numărul de ore alocate: 4 ore.

Scopul lucrării: ormare a competențelor practice de configurare a unei mașini virtuale, instalare a sistemului de operare și efectuare a setărilor BIOS/UEFI, necesare pentru administrarea și testarea calculatoarelor într-un mediu controlat și sigur.

Sarcini de realizare:

1. Lansarea software-ului de virtualizare ales (VirtualBox, VMware etc.).
2. Crearea unei noi mașini virtuale și atribuirea unui nume corespunzător.
3. Alegerea tipului și versiunii sistemului de operare care va fi instalat.
4. Alocarea resurselor hardware: procesor, memorie RAM, spațiu pe hard disk.
5. Configurarea unității virtuale de boot (montarea unei imagini ISO a sistemului de operare).
6. Accesarea și configurarea setărilor BIOS/UEFI ale mașinii virtuale (data, ora, ordinea de boot).
7. Pornirea mașinii virtuale și inițierea procesului de instalare a sistemului de operare.
8. Parcurgerea pașilor de instalare: selectarea limbii, fusului orar, partiționării și instalării pe HDD virtual.
9. Finalizarea instalării și prima pornire a sistemului de operare.
10. Verificarea funcționalității. Instalați Limbajul de programare necesar și dați la realizare programul din lucrarea de laborator 1.
11. Ajustarea setărilor suplimentare (drive, rețea, rezoluție).
12. Configurarea ordinii de boot (HDD/SSD, USB, DVD etc.).
13. Activarea/Dezactivarea unor dispozitive hardware din BIOS (de ex. placa de sunet integrată, porturi).
14. Salvarea modificărilor și verificarea efectului acestora la repornirea sistemului.
15. Utilizarea de către student a IA.

Criterii de evaluare:

Pentru obținerea notei 5 - 6 sunt obligatorii sarcinile 1-4,7-9,12, 14

Pentru obținerea notei 7 - 8 sunt obligatorii sarcinile 1-4,6-9,11,12,14

Pentru obținerea notei 9 - 10 sunt obligatorii sarcinile 1-14

Dacă a fost utilizat criteriul 15 nota este scăzută cu 2 baluri, numai dacă studentul sa lămurit în funcționarea codului. În caz contrar lucrare de laborator nu este susținută.

Întrebări de verificare:

1. Ce reprezintă conceptul de **virtualizare** și care este utilitatea sa practică?
2. Ce programe (software) de virtualizare cunoști și care este rolul lor?
3. Care sunt pașii principali pentru crearea unei noi **mașini virtuale**?
4. Ce resurse hardware pot fi configurate pentru o mașină virtuală (CPU, RAM, HDD etc.)?
5. Care este diferența dintre **BIOS** și **UEFI**?
6. Cum se configurează **ordinea de boot** în BIOS/UEFI și de ce este importantă?
7. Ce rol are fișierul **ISO** în procesul de instalare a sistemului de operare pe o mașină virtuală?
8. Care sunt etapele de bază ale **instalării unui sistem de operare**?
9. De ce este utilă setarea datei și orei corecte în BIOS/UEFI?
10. Care sunt avantajele utilizării unei **mașini virtuale** în locul unui calculator fizic pentru testare și învățare?

Lista de literatură recomandată:

1. **Silberschatz, A., Galvin, P., Gagne, G.** – *Operating System Concepts*, Wiley, ediția recentă.
2. **Stallings, W.** – *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance*, Pearson.
3. **Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos** – *Modern Operating Systems*, Pearson.
4. **Documentation Oracle VirtualBox** – <https://www.virtualbox.org/manual>
5. **VMware Workstation Pro Documentation** – <https://docs.vmware.com/>
6. **Microsoft Hyper-V Documentation** – <https://learn.microsoft.com/en-us/virtualization/hyper-v-on-windows/>
7. **UEFI Specification (Unified Extensible Firmware Interface)** – <https://uefi.org/specifications>
8. **Tutorial: BIOS vs UEFI – differences and features** (resurse online actualizate).
9. **Ghiduri de instalare Linux și Windows** (documentația oficială a fiecărui sistem de operare).

După finalizarea activității, scrieți un raport, care trebuie să includă - numele, prenumele, grupul, tema de lucru, varianta de implementare a sarcinii, o scurtă descriere a implementării sarcinii, un link către codul sursă pe GitHub (la necesitate). Înscrieți codul sursă în ramura personală în depozitul corespunzător. Salvați raportul în format PDF și trimiteți-l la ELSE - [Curs: FCIM.SO21.1 Sisteme de operare](#).