**Тема: “Знайомство з робочим середовищем віртуальних машин та особливостями операційної системи Linux”**

**Мета роботи:**

1. Знайомство з гіпервізорами різного типу, віртуалізацією при роботі з операційними системами.

2. Знайомство з основними видами сучасних ОС, короткий огляд їх можливостей.

**Матеріальне забезпечення занять:**

1. ЕОМ типу IBM PC.

2. ОС сімейства Windows та віртуальна машина Virtual Box (Oracle).

3. ОС GNU/Linux (будь-який дистрибутив).

4. Сайт мережевої академії Cisco netacad.com та його онлайн курси по Linux

**Завдання для попередньої підготовки.**

1. \*Прочитайте короткі теоретичні відомості до лабораторної роботи та зробіть невеликий словник базових англійських термінів з питань класифікації віртуальних середовищ.

| **English Term** | **Ukrainian Translation** | **Short Explanation** |
| --- | --- | --- |
| Virtual Machine (VM) | Віртуальна машина | Програмна імітація комп’ютера всередині фізичного комп’ютера |
| Hypervisor | Гіпервізор | Програмне забезпечення для створення та управління віртуальними машинами |
| Type 1 Hypervisor | Гіпервізор типу 1 | Працює безпосередньо на «залізі» (bare metal), без хост-ОС |
| Type 2 Hypervisor | Гіпервізор типу 2 | Працює поверх хост-операційної системи |
| Guest OS | Гостьова ОС | Операційна система, що працює у віртуальній машині |
| Host OS | Хост-ОС | Операційна система, на якій запускається гіпервізор типу 2 |
| Virtualization | Віртуалізація | Технологія запуску декількох ОС на одному фізичному комп’ютері |
| KVM (Kernel-based Virtual Machine) | Віртуальна машина на основі ядра Linux | Модуль ядра Linux, що дозволяє створювати гіпервізори |
| Binary Translation | Бінарна трансляція | Перетворення команд процесора «на льоту» для запуску віртуалізованих ОС |
| Virtual Disk | Віртуальний диск | Файл на хост-системі, що імітує фізичний жорсткий диск |

1. \*\*Прочитавши матеріал з коротких теоретичних відомостей дайте відповіді на наступні питання:
   1. Охарактеризуйте поняття «гіпервізор». Які бувають їх типи?

**Гіпервізор** — це спеціальне програмне забезпечення, яке дозволяє створювати та керувати віртуальними машинами, ізолюючи їх одна від одної та від апаратного забезпечення.

Основне завдання гіпервізора — забезпечити одночасну роботу декількох операційних систем на одному фізичному сервері або комп’ютері.

**Типи гіпервізорів:**

**Type 1 (bare-metal)** – працює безпосередньо на апаратному забезпеченні, без хост-ОС (приклади: VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Xen).

**Type 2 (hosted)** – працює поверх існуючої операційної системи (приклади: VirtualBox, VMware Workstation).

* 1. Перерахуйте основні компоненти та можливості гіпервізорів відповідно до свого варіанту (порядковий номер по журналу), табл.1.

Таблиця 1

| Варіант | 1, 6, 11, 16, 21 | 2, 7, 12, 17, 22 | 3, 8, 13, 18, 23 | 4, 9, 14, 19, 24 | 5, 10, 15, 20, 25 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гіпервізор | VirtualBox | VMware | Xen | KVM | Hyper-V |

**KVM (Kernel-based Virtual Machine)**KVM — це гіпервізор, що вбудований у ядро Linux. Він перетворює сам Linux у платформу для запуску віртуальних машин і використовує апаратну підтримку процесора (Intel VT-x або AMD-V).

**Компоненти KVM:**

* модуль ядра KVM (додає функції віртуалізації),
* QEMU (емулятор для пристроїв та запуску ОС),
* Libvirt (бібліотека й утиліти для керування VM),
* VirtIO (драйвери, які пришвидшують роботу з мережею та дисками).

**Можливості KVM:**

1. запуск кількох гостьових ОС (Linux, Windows, BSD),
2. live migration (переміщення VM між серверами без зупинки),
3. створення snapshot (збереження стану машини),
4. робота з системами управління (наприклад OpenStack, Proxmox),
5. висока швидкість завдяки апаратній віртуалізації.
6. Вивчіть матеріали онлайн-курсу “NDG Linux Essentials” від академії Cisco:

* Chapter 1 - Introduction to Linux
* Chapter 2 - Operating Systems

1. Пройдіть тестування у курсі NDG Linux Essentials за такими темами:

* Chapter 02 Exam

1. Підготувати в електронному вигляді початковий варіант звіту:

* Титульний аркуш, тема та мета роботи
* Словник термінів
* Відповіді на п.2.1 та п.2.2 з завдань для попередньої підготовки

**Хід роботи.**

* 1. Подивіться ознайомчі відео та демонстраційні матеріали з наступних напрямків:
  2. Linux - Кращі дистрибутиви 2023 <https://youtu.be/PahmJBU9HKA?si=maxRf0nZlqs2hFGU>
  3. ТОП 5 ПРИЧИН ЧОМУ АЙТІШНИКУ ВАРТО ПЕРЕЙТИ НА ЛІНУКС

Доступ: <https://youtu.be/bP3_mZKezvM?si=sM3Mpc9JQ_0bY9Yd>

* 1. Як встановити Linux разом з Windows спосіб #1 Microsoft Store

Доступ: <https://youtu.be/eEdGl6HvSdM?si=WDbwa71i034D2rQj>

* 1. Як встановити Linux разом з Windows спосіб #2 Dual Boot

Доступ: <https://youtu.be/Hfky8TEyXss?si=ilduY167LS-vKl9y>

* 1. Як встановлювати програми на Linux. Linux українською #1

Доступ: <https://youtu.be/M8XHJME6cxI?si=L0Koom59jTRnPXnU>

* 1. Як зробити панель завдань Linux як у Windows. Linux українською #2

Доступ: <https://youtu.be/9szAz-A4gaM?si=LxaVueluI3tKRb1r>

* 1. Як встановити Ubuntu на VirtualBox <https://youtu.be/ADOaHm1VZII?si=hG5kDRsajFn7se8d>
  2. The Shell (Linux) <https://drive.google.com/open?id=0B0PV0_SM0LoDSVNPWUVRdUxaN2s>
  3. Linux Desktop Environments: XFCE vs GNOME vs KDE

Доступ: <https://youtu.be/2JBGQfPR5xQ?si=euswD7IHrODd-6JH>

1. Дайте відповіді на наступні питання.
   1. Перерахуйте етапи для розгортання операційної системи на базі віртуальної машини VirtualBox.

### 1. Етапи для розгортання ОС у VirtualBox

Встановити VirtualBox на хост-операційну систему.

Створити нову віртуальну машину (вказати назву, тип і версію ОС).

Налаштувати ресурси (оперативна пам’ять, кількість процесорів).

Створити або підключити віртуальний диск.

Додати ISO-образ для встановлення ОС (у налаштуваннях «Storage»).

Запустити віртуальну машину та пройти стандартну інсталяцію ОС.

* 1. Чи є якісь апаратні обмеженн при встановленні 32- та 64-бітних ОС?

32-бітні ОС можна встановити навіть без підтримки апаратної віртуалізації (але з обмеженням до 4 ГБ оперативної пам’яті).

* 1. Які основні етапи при встановленні OS Linux в текстовому режимі?

Завантаження з інсталяційного ISO.

Вибір мови, розкладки клавіатури.

Налаштування мережі.

Розмітка жорсткого диска (створення розділів).

Вибір та встановлення базової системи.

Встановлення завантажувача (GRUB).

Перезавантаження та перший вхід у систему.

* 1. \*Яким чином можна до установити графічні оболонки Gnome та KDE в Linux, якщо вона вже встановлена в текстовому режимі (вкажіть необхідні команди та пакети)?

Після встановлення Linux у текстовому режимі можна додати GUI через пакетний менеджер.

**Для Debian/Ubuntu:**

sudo apt update

sudo apt install tasksel

sudo tasksel install gnome-desktop

sudo tasksel install kde-desktop

* 1. \*\*Дайте коротку характеристику графічних інтерфейсів, що використовуються в різних дистрибутивах Linux відповідно до свого варіанту (порядковий номер по журналу), табл.2.

Таблиця 2

| Варіант | 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25 | 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 | 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 |
| --- | --- | --- | --- |
| Графічна оболонка | KDE та Fluxbox | Gnome та JWM | Xfce та Fvwm |

**KDE Plasma** – сучасне графічне середовище з великою кількістю можливостей. Інтерфейс нагадує Windows (панель задач, меню «Пуск»), є багато варіантів налаштування. Потребує більше ресурсів, ніж легкі оболонки.

**Fluxbox** – дуже легке і мінімалістичне середовище. Має просте меню, що викликається правою кнопкою миші, та добре підходить для старих комп’ютерів. Використовується у дистрибутивах на кшталт antiX чи Debian.

**Контрольні запитання**

1. Порівняйте гіпервізори типу 1 та типу 2, яка між ними відмінність та сфера їх застосування?

**Тип 1 (bare-metal):** працює безпосередньо на «залізі», без хост-ОС. Використовується у дата-центрах, серверах, хмарних рішеннях (VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, KVM).

**Тип 2 (hosted):** запускається поверх хост-операційної системи. Використовується для тестування, навчання, розробки на персональних ПК (VirtualBox, VMware Workstation).

1. Розкрийте поняття «GNU GPL», яка його основна концепція?

GNU GPL (General Public License) – ліцензія для вільного ПЗ, яка дозволяє використовувати, змінювати та поширювати програми, але з умовою, що похідні роботи теж мають залишатися під GPL.

1. В чому суть програмного забезпечення з відкритим кодом?

Вихідний код відкритий, кожен може його переглядати, змінювати та поширювати. Це сприяє прозорості, безпеці та розвитку спільнотою.

1. \*Що таке дистрибутив?

Це готовий набір ядра Linux, системних утиліт і програм, зібраний у єдину систему для встановлення та використання (Ubuntu, Fedora, Debian тощо).

1. \*Які задачі системного адміністрування можна реалізувати на базі ОС Linux?

Налаштування мережі та серверів (DNS, DHCP, Web, FTP).

Управління користувачами і доступом.

Резервне копіювання та моніторинг.

Автоматизація (скрипти, cron).

1. \*Як пов'язані між собою ОС Android та Linux?

Android базується на ядрі Linux, але має власний фреймворк і бібліотеки. Це приклад спеціалізованого дистрибутива Linux для мобільних пристроїв.

1. \*\*Основні можливості та сфера використання Embedded Linux?

Embedded Linux використовується у вбудованих системах (роутери, IoT-пристрої, смарт-ТВ). Він легкий, гнучкий, налаштовується під конкретне обладнання.

1. \*\*Яким чином можна змінити типу завантаження Linux: в текстовому режимі (3 рівень) або графічному (рівень 5)? Чим відрізняються режими CLI та GUI?

Режим задається в systemd або у файлі конфігурації

для текстового

systemctl set-default multi-user.target

для графічного

systemctl set-default graphical.target

CLI (Command Line Interface): робота через текстові команди.

GUI (Graphical User Interface): робота через віконний інтерфейс із мишею та іконками.

**Conclusion**

In this lab, we studied virtual machine environments and learned how Linux works. We explored the differences between Type 1 and Type 2 hypervisors and practiced creating and managing virtual machines using KVM and VirtualBox. We also installed Linux in text mode, added graphical interfaces like GNOME and KDE, and learned how to switch between command-line and graphical modes. Overall, the work helped us understand virtualization, Linux administration, and how to configure and use different operating systems effectively.

**Оформлення звіту:**

1. Титульний аркуш
2. Тема та мета роботи
3. Завдання попередньої підготовки
4. Основні позиції ходу роботи
5. Відповіді на контрольні запитання
6. Висновки за результатами роботи **(обов’язково!!!)**

**Система оцінювання лабораторної роботи:**

Виконано завдання базового рівня складності - **3 бали**

Виконано завдання базового та середнього рівня складності - **4 бали**

Виконано завдання всіх рівнів складності (в тому числі й підвищеного) - **5 балів**

Завдання середнього рівня складності позначені в завданнях (\*)

Завдання підвищеного рівня складності позначені в завданнях (\*\*)

**Примітка**: за виконання робіт в командах та оформлення звітів з використанням системи контролю версій (git) та англійської мови може бути нараховано **додатковий 1 бал**.