

РОЗРОБКА ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ВІДКРИТИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНСТРУМЕНТАМИ GNU/LINUX

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розглянуто стислу історію Linux та пояснено важливість використання вільного ПЗ. Поставлено проблему та надане (одне з можливих) рішень. Описано складові розробленої інфраструктури та їх взаємодію між собою. Коротко розглянута фінансова частина та перспективи розвитку проекту. Для реалізації проекту були використані технології: Python, BASH, CSS/HTML, AWS, LXC, GitHub Pages, Jitsi Meet, Hugo.

Ключові слова: GNU/Linux, хмарні технології, відкрите та вільне ПЗ, Amazon Web Services (AWS), DevOps.

Abstract

The article starts with a short historical account on Linux and explains the importance of using libre-software. The problem is stated and (one of many possible) solution is given. The constituents of the infrastructure and their interaction are described. The financial aspect and prospects of further project development are briefly considered. The following technologies were used to implement the project: Python, BASH, CSS/HTML, AWS, LXC, GitHub Pages, Jitsi Meet, Hugo.

Keywords: GNU/Linux, cloud technology, free (libre) and open software, Amazon Web Services (AWS), DevOps.

Вступ

GNU/Linux був створений двома людьми і розвинутий сотнями тисяч. У 1983 році Річард Столмен – екс-працівник лабораторії штучного інтелекту Масачусетського технологічного інституту заснував проект GNU, щоб створити вільну операційну систему. На початку 90-х проект зібрав майже всі необхідні компоненти цієї системи [1]: бібліотеки, компілятори, текстові редактори, командну оболонку, – за винятком основного компоненту – ядра. Його в 1991 році незалежно від GNU розробив Лінус Торвалдс, фінський студент Гельсінського університету. Він вирішив ліцензувати його вільною ліцензією GNU GPL, що дало розробникам свободу змінювати та ділитися сирцевим кодом між собою. Після цього спільнота розробників навколо Linux тільки росла.

Великі корпорації усвідомили вигоду у відкритості та свободах GNU/Linux, що на практиці означали безоплатність (не треба купувати ліцензії та підписувати EULA) та можливість внесення власних змін. За даними W3Techs Web Technology Surveys 77.4% веб серверів світу використовують саме Linux [2]. А такі гіганти як Amazon та Google використовують цю ОС для своїх хмарних рішень.

На відміну від серверів, персональні комп'ютери, майже 87% [3], по всьому світі використовують Windows, попри те, що безпека в Linux набагато краща [4] та те, що він безкоштовний. Тим не менш, ситуація зазнає змін - у низці країн на законодавчому та освітньому рівнях постановлено використовувати Linux. Так, наприклад, Міністерство оборони США, Міністерство військово-морських, сайт Білого дому, провідні німецькі університети [5], промисловий і комерційний банк Китаю та український Приватбанк [6] використовують Linux.

Нині у ВНТУ є всього декілька курсів з вивчення операційних систем, які дають тільки базові знання, деякі з яких вже є застарілими, або ж на яких вивчають пропрієтарну ОС Windows. Для підготовки кваліфікованих фахівців важливо швидко реагувати на зовнішні зміни, нові розробки та інновації, й налагоджувати навчання враховуючи їх. А інновації рухаються саме в напрямку відкритого та вільного програмного забезпечення [7]. Глибші знання Linux відкриють перед студентами широкі можливості для працевлаштування. Зокрема у якості DevOps інженерів, системних та мережних архітекторів тощо, попит на яких постійно зростає [8]. Навчати Linux важливо не тільки майбутніх ІТ-спеціалістів, а й студентів інших спеціальностей, оскільки, це є ОС загального призначення та може бути використаний для найрізноманітніших задач. Тому актуальною є розробка навчальної інфраструктури, яка б дозволила ефективно вивчати відкрите програмне забезпечення, GNU/Linux та його інструменти, та популяризувала б його серед студентів.

Розробка та її результати

Цю інфраструктуру розгорнено на початку 2021-2022 навчального року у ВНТУ на базі клубу VNTU Linuxoids. Спершу клуб діяв виключно як місце для обміну ідеями, проте зважаючи на важливість поширення знань про вільне ПЗ вирішено створити сприятливе середовище для навчання новачків.

Для побудови ефективної системи вивчення Linux було виділено три основні компоненти (рисунок 1) – платформу для змагань, освітні ресурси та тренінги.

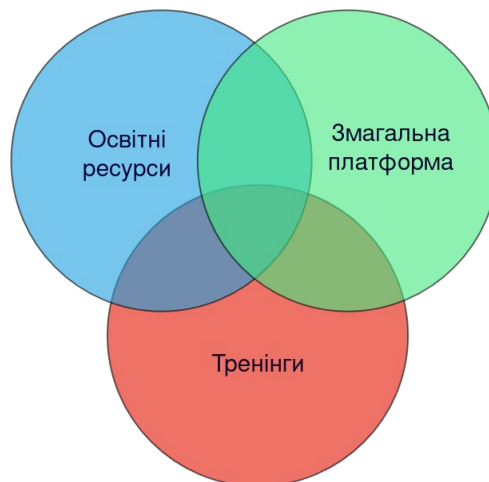


Рис.1. Складові інфраструктури

Нижче розглянуто детальніше як працює змагальна платформа.

Учасники отримують ключ для доступу до віртуального середовища Amazon Web Services (AWS). Цей ключ дозволяє їм здійснювати віддалений доступ до віртуальних машин (VM) встановлених на сервери AWS. Потім учасники повинні поодиноці або разом виконати певні попередньо розроблені завдання (рисунок 2). Система перевірки завдань складається із ботів – програм які працюють відповідно до певного сценарію та реагують на зміни в системі. Їх написано на мовах програмування BASH та Python, оскільки вони є найбільш підходящими для цієї задачі – код легко читається та не потрібно щоразу, коли вносяться зміни до нього, компілювати програми, що значно пришвидшує розробку. Отже, боти постійно перевіряють стан віртуального середовища кожного учасника та сповіщають про успішно виконане завдання, дають підказки учасникам. Їх також інтегровано з табло, яке розміщується на веб-сайті під час проведення змагань – щойно учасник успішно виконав завдання, табло оновлюється (рисунок 3).

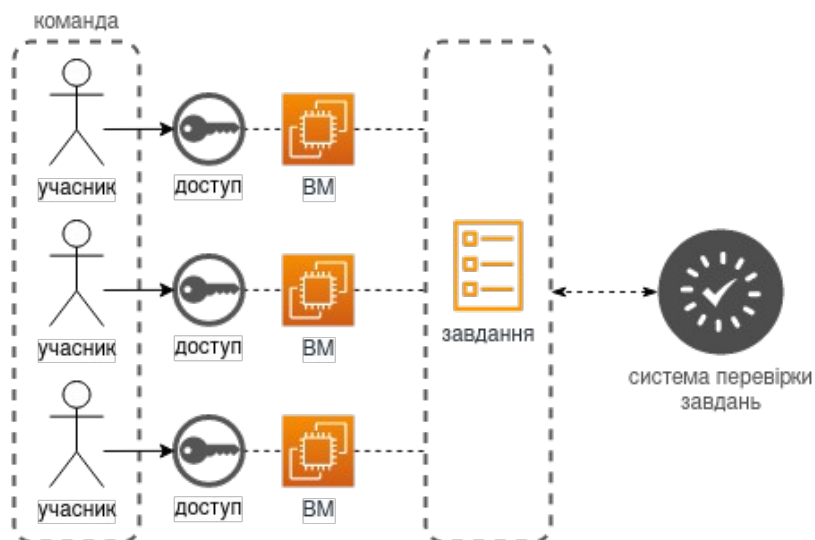


Рис.2. Архітектура платформи для змагань

П.І.Б.	Країна	Назва НЗ	Уч.Ф.Linuxation	Onl_Linuxation	Бали Linuxation-Фінал	Місце Linuxation-Фінал
Ісаков Андрій Васильович	Україна	Вінницький національний технічний університет	1	70	45	1
Лавров Вадим Валерійович	Україна	Вінницький національний технічний університет	1	70	40	2
Буняк Віталій Михайлович	Україна	Вінницький національний технічний університет	1	70	30	3

Рис.3. Приклад таблиці з результатами змагань

Варто зазначити, що AWS легко замінити власним сервером із LXC (технологією для запуску декількох ізольованих ОС Linux на одному комп'ютері) або іншим провайдером хмарних технологій. Ця розробка не залежить від доступності якогось конкретного провайдера. Платформа постійно вдосконалюється, як за рахунок відгуків учасників, так і статистики, яку збирають боти під час змагань.

Для надання якісних освітніх ресурсів створено веб-сайт [9] (рисунк 4). Для цього використано можливості GNU/Emacs Orgmode, генератор статичних сторінок Hugo та безкоштовний хостинг-сервіс GitHub Pages [10].

VNTU LINUXOIDS
ПОЛІНУКСИМО?

ПРО КЛУБ | БЛОГ | ДОМАШНІ ЗАВДАННЯ | НОВИНИ ТА ЗУСТРІЧІ

Linuxoids - це клуб GNU/Linux ентузіастів Вінницького Національного Технічного Університету.

Зустрічі зазвичай проводяться щоп'ятниці о 19:00, слідкуйте за оновленнями в групі Telegram.

Caveat emptor (Читачу, май на увазі)
Довіряй та все ж перевіряй. Творці цього сайту не несуть відповідальності за можливі негативні наслідки використання розміщеної на ньому інформації, інформація це все ж таки лише інформація.
Якщо ви помітили помилку чи маєте якісь побажання щодо розміщеного, зв'яжіться з нами.

Ця табличка ростиме разом із нашим клубом. Знайшли цікавий сайт? Напишіть мені і, можливо, він тут з'явиться. Хмаринка рекомендованих вебсайтів:

Сайт	Опис
http://docs.linux.org.ua/	Документація українською
http://linux.oneandoneis2.org/LNW.htm	Linux is Not Windows
https://toloka.to	Сайт підтримки всього українського, <small>заради тебе</small>

ПОШУК...

КАТЕГОРІЇ

- домашка
- поради

ТЕГИ

- BACKUP
- VIRTUALBOX
- ПРОДУКТИВНІСТЬ

СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ

- Telegram

Рис.4. Веб-сайт vntu-linuxclub.github.io для консолідації освітніх ресурсів

Третю складову, тренінги, здійснено з допомогою платформи конференцій Jitsi Meet. Вона є вільним ПЗ й поважає приватність користувачів [11], на відміну від всіх інших (Zoom, Skype, Google Meet чи Microsoft Teams). З її допомогою на базі клубу Linuxoids, проводяться щотижневі зустрічі. На них учасники обговорюють актуальні питання, перевіряють домашнє завдання одне-одного, презентують міні-повідомлення та експериментують з вільним ПЗ. З припиненням дистанційного навчання планується перехід на очні зустрічі для пліднішої взаємодії.

Фінансова частина цього проекту є особливою, адже витрати на впровадження інфраструктури дорівнюють нулю. Це пов'язано саме з використанням компонентів які є вільним програмним забезпеченням. Що ж до провайдера хмарних послуг AWS, то щороку він надає для кожного акаунту \$100 [12] так званого "бонусу" (щоб люди вчилися користуватися сервісами Amazon), чого достатньо для проведення змагань. За одні змагання, наприклад, може бути використано в середньому \$2, тобто за рік можна провести близько 50 змагань, а це майже одне змагання щотижня.

Таким чином було організовано власний навчальний процес засобами вільного та відкритого програмного забезпечення.

Висновок

Отже, під час виконання проекту було детально проаналізовано сучасний стан досліджуваної теми та підтверджено її актуальність – розглянуто питання вивчення сучасного відкритого ПЗ та Linux зокрема, а також питання налагодження інфраструктури для продуктивного навчання. На основі таких досліджень було розроблено власне унікальне рішення – інфраструктуру для вивчення відкритих операційних систем на основі хмарних технологій інструментами GNU/Linux.

Інфраструктура створена для ефективного навчання з особливою увагою до гнучкості процесу й можливості внесення швидких змін. Вона складається з трьох частин – платформи для змагань, освітніх ресурсів та тренінгів. Практична реалізація кожної частини виконана з використанням хмарних сервісів AWS, хостингу GitHub Pages та платформи для відеоконференцій Jitsi відповідно.

Система дозволяє надавати найсучасніші знання про вільне ПЗ студентам і таким чином покращує їхні професійні навички та навички командної роботи, підвищує продуктивність роботи з комп'ютером, економить не тільки час, а й гроші.

Розробка вже запроваджена в Вінницькому національному технічному університеті і потенційно може бути використана в інших закладах вищої та середньої освіти. Це є надзвичайно корисним оскільки завдяки відкритості рішення кожен охочий зможе його покращити.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Linux [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: wikipedia.org/wiki/Linux
2. Рейтинг використання ОС веб-сайтами [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://w3techs.com/technologies/overview/operating_system
3. Частка ринку операційних систем [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx
4. Порівняння безпеки Linux та Windows [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.linux.com/news/linux-and-windows-security-compared/>
5. Список запроваджувачів Linux [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Linux_adopters
6. Як Приватбанк став найбільшим в світі корпоративним користувачем Linux [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://web.archive.org/web/20131018043840/http://privatbank.ua/ua/news/privatbank-stal-krupneishim-v-mire-korporativnim-polzovatilem-linux/>
7. Звіт про корпоративне вільне ПЗ від Redhat [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.redhat.com/en/enterprise-open-source-report/2021>
8. Тренди вакансій на DOU [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://jobs.dou.ua/trends/?category=DevOps>
9. Клуб VNTU Linuxoids [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://vntu-linuxclub.github.io>
10. GitHub Pages [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://docs.github.com/en/pages/getting-started-with-github-pages>
11. Безпека Jitsi [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://jitsi.org/security/>
12. Послуги AWS для освітніх закладів [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://aws.amazon.com/blogs/aws/aws-educate-credits-training-content-and-collaboration-for-students-educators/>

Ісаков Андрій Васильович – студент групи 1ПІ-18б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: andrew_isakov@vntu.edu.ua.

Науковий керівник: Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Andrii Isakov – student of group 1PI-18b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrew_isakov@vntu.edu.ua.

Supervised by: Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.