

УДК 004.031.42

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО ДОСТУПУ ДО НАВЧАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ

Нагорна А.А., Шапоріна О.Л., Штільман П.Р., Гершун В.С.
к.т.н., доцент каф. КІСМ Шапорін В.О.
Державний університет «Одеська Політехніка», УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. В статті розглянуто принципи організації роботи лабораторії з віддаленим доступом, до складу якої входить спеціалізоване обладнання. Визначені основні складові частини функціонування подібних систем. Запропонована архітектура системи віддаленого доступу, як доцільний спосіб організації дистанційного підключення до структурних елементів фізичної лабораторії.

Вступ. В умовах активного розвитку дистанційного формату навчання актуальною є проблема здобуття практичного досвіду. Щоб підготовка фахівців професійного рівня відповідала високим світовим стандартам, для надання актуальних знань та навичок, використовуються відповідні навчальні лабораторії. Виходячи з цього виникає необхідність забезпечення віддаленої роботи з фізичним устаткуванням спеціалізованих лабораторій.

Мета роботи. Метою дослідження є визначення архітектури системи віддаленого доступу до лабораторії за рахунок використання сучасних систем віртуалізації та мережевих технологій.

Основна частина роботи. На сьогоднішній день створено багато навчальних лабораторій з віддаленим підключенням різного призначення[1]. Основними особливостями організації дистанційного доступу до навчальної лабораторії є:

- використання спеціального програмного забезпечення для підключення до віддаленого робочого столу[2];

- використання таких технологій віртуалізації як віртуальна машина, що дозволяє отримати абстракцію фізичного обладнання для запуску на одному сервері кілька віртуальних комп'ютерів з встановленими додатками для підключення до спеціалізованого обладнання та взаємодія з ним[3];

- представлення реального фізичного обладнання математичними, імітаційними або іншими моделями, які дозволяють досліджувати реальні процеси[3].

Але використанні таких способів створення навчальних лабораторій супроводжуються наступними недоліками: не дають повноцінного доступу до фізичного обладнання навчальної лабораторії; не забезпечують належної ізоляції даних; вимагають багато ресурсів.

Виходячи з умов розташування навчальної лабораторії «Проектування автоматизованих процесів» на базі кафедри Комп'ютерних інтелектуальних систем та мереж, до якої ставиться задача створити віддалений доступ, та ресурсів, якими вона володіє, використання перелічених способів організації не є можливим. Оснащення лабораторії є типовим: ОП 4Gb, HDD 200Gb, а відсутність серверу об'ємом пам'яті більше 8 Гб, не дає можливості повноцінно використовувати технологію гіпервізорів та віртуалізації. Тому запропонована архітектура організації дистанційного доступу до навчальної лабораторії з використанням іншої технології віртуалізації – *Docker*-контейнерів (рис.1). *Docker*-контейнер – це програмне забезпечення, що дозволяє запускати відокремлено будь-який додаток, так як принцип контейнеризації передбачає ізоляцію процесів один від одного. Така технологія дозволяє запускати на одному хості багато контейнерів одночасно, так як кількість затрачених ресурсів серверу залежать від процесу, що запускається в контейнері [4]. Вартість такого підключення до віддаленої лабораторії нижче ніж при використанні віртуальних машин, так як відпадає необхідність в додатковому серверному обладнанні, та за рахунок використання вільного ПЗ, що не потребує ліцензії. Щодо продуктивності такої роботи, то на одному такому сервері використовуються більше контейнерів, ніж віртуальних машин. В запропонованій схемі користувач, який реєструється на сервері, отримує особистий кабінет в контрольній панелі. Усі особисті дані користувача зберігаються в базі даних, а саме ПБ, група, список сесій на сервері, результати проведення

лабораторних робіт та інші. Також за допомогою контрольної панелі реалізується візуальний інтерфейс зв'язку з програмним забезпеченням лабораторних стендів. Спеціалізоване програмне забезпечення стендів упаковано в спеціальні контейнери, що дозволяє економити ресурси сервера, та ізолювати проекти студентів один від одного. Наприклад, студенту, який повинен виконати роботу з програмування промислових контролерів, що фізично розташовані в лабораторії, виділяється свій контейнер із даними та спеціалізованим ПЗ. Під час роботи студент зможе підключитись до вільного в цей момент обладнання, тим самим заблокувати його та виконувати необхідні завдання з промисловим обладнанням.

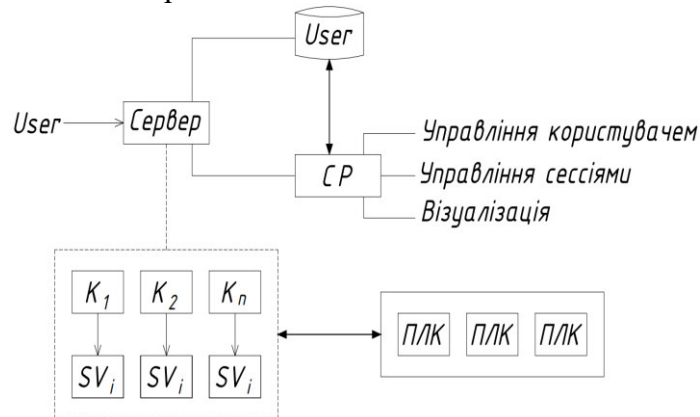


Рис. 1 – Схема організації підключення дистанційної лабораторії

Висновок. Застосування архітектури, яка передбачає використання технології *Docker*-контейнер, має ряд переваг перед існуючими системами:

- ця архітектура під кожного користувача виділяє свій контейнер, що дозволяє задіяти меншу кількість ресурсів та зменшити витрати на серверне обладнання;
- контейнери відокремлені та ізолювані один від одного, що надає повний контроль над потоком трафіку та керуванням;
- технологія *Docker*-контейнер завдяки стандартизації усіх процесів дозволяє зменшити час його розгортання на будь-якому хості, а також дає можливість оперативно масштабувати екземпляри контейнерів;
- позбавляє користувача від потреби встановлювати програмне забезпечення на своєму пристрої, завдяки завантажуванню програмного забезпечення безпосередньо з серверу;
- програмне забезпечення сумісне з усіма діючими версіями операційних систем *Linux* та *Windows*, тому область застосування майже не обмежена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. А.В. Трухин. «Об использовании виртуальных лабораторий в образовании» [Електроний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://kpfu.ru/docs/F324157708/Virtualnye.laboratorii.pdf>. - Назва з екрана.
2. Ю.К. Евдокимов, А.Ю. Кирсанов, А.Ш. Салахова. «Дистанционные автоматизированные учебные лаборатории и технологии дистанционного учебного эксперимента в техническом вузе» [Електроний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantionnye-avtomatizirovannye-uchebnye-laboratorii-i-tehnologii-distantionnogo-uchebnogo-eksperimenta-v-tehnicheskom-vuze/viewer>. - Назва з екрана.
3. Е.Н. Черемисина, Ю.А. Крюков, М.А. Белов, П.Е. Лупанов, Н.А. Токарева. «Роль виртуальной компьютерной лаборатории на основе технологии облачных вычислений в современном компьютерном образовании» [Електроний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/docs/innovations/Дистанционные%20и%20виртуальное%20обучение_2012_1/Distantionnoe%20i%20virtual%60noe%20obuchenie_2012_1_50.PDF. - Назва з екрана.
4. Е.Н. Черемисина, О.Е. Антипов, М.А. Белов. «Повышение продуктивности освоения распределённых информационных систем в виртуальной компьютерной лаборатории на основе применения технологий контейнеризации и оркестровки контейнеров» [Електроний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-produktivnosti-osvoeniya-raspredelyonnyh-informatsionnyh-sistem-v-virtualnoy-kompyuternoy-laboratorii-na-osnove/viewer>. - Назва з екрана.