

Детектор Плагіату v. 2945 - Звіт оригінальності: 14.06.2026 21:42:31

Перевірений документ: 4_ПЗ_Солоп.docx Ліцензія: ВОЛОДИМИР МАТІЄВСЬКИЙ

🔍 Тип пошуку: Пошук Перепису 🔍 Знайдено мову: Uk

🔍 Тип перевірки: Інтернет-перевірка

ТЕЕ і кодування: DocX n/a

Детальний аналіз документа документа:

🔍 Співвідношення:

Плагіат 0.09% Оригінал 97.76%
Цитати 2.15% ШІ 0%



🔍 Графік розподілу:



🔍 Джерела плагіату: 5

- | | |
|-----------------------|--|
| 🔗 → 0,2% [A][B][C] 17 | 1. http://labs.journ.knu.ua/mova/wp-content/uploads/2022/01/Marynenko_I_SYNTAKSYS_Pos... |
| 🔗 → 0,1% [A][B][C] 10 | 2. https://web-crawler.plagiarism-detector.com/get-doc-pt?did=9EunO4269jVB1g |
| 🔗 → 0,1% [A][B][C] 10 | 3. https://web-crawler.plagiarism-detector.com/get-doc-pt?did=80iiP4y7-zZBnQ |

🔍 Дані оброблених ресурсів: 189 - ОК / 17 - Помилок

🔍 Важливі примітки:

Wikipedia:	Google Books:	Сервіси платних робіт:	Античіт:
			
[не знайдено]	[не знайдено]	[не знайдено]	Знайдена протидія!

🔍 Звіт проти обману UACE:

- Статус: Аналізатор **Увімкнений** Нормалізатор **Увімкнений** схожість символів встановлено **100%**
- Виявлений відсоток забруднення UniCode: **24%** з обмеженням: 4%
- Відсоток невизнаних символів після нормалізації: **13,7%**
- Усі підозрілі символи будуть позначені фіолетовим кольором: **Abcd...**
- Знайдено невидимі символи: 0

Рекомендація з оцінки:

Аналізу цього звіту слід приділити особливу увагу! Підозрюється, що цей документ містить значну кількість символів, чужих мові документа. Це є прямим вказівкою на те, що автор документа використав спеціальне програмне забезпечення онлайн -веб -сервіс, щоб ефективно заплутати текст, намагаючись уникнути потенційного виявлення плагіату. Наполегливо рекомендується ескалювати цю справу! У разі сумнівів зверніться до служби підтримки детектора плагіату!

Статистика алфавіту та аналіз символів:

🔍 Активні посилання (URL-адреси, витягнуті з документа):

URL не знайдено

🔍 Виключено:

URL не знайдені
 Включено:
URL не знайдені

Детальний аналіз документу:

Міністерство освіти і науки України ДЗ

Знайдено посилань: **0,05%**

id: 1

«луганський Національний університет імені тараса шевченка»

Факультет технологій та інформаційних систем (назва факультету, інституту)
Інформаційних технологій та систем (назва кафедри) Пояснювальна записка до
дипломного проекту (роботи) БАКАЛАВРА (освітньо-кваліфікаційний рівень) на тему:
ВПРОВАДЖЕННЯ ВІДДАЛЕНОГО ДОСТУПУ ДО [RASPBERRY PI](#) 4 НА ЗАСАДАХ ПАКЕТУ [XRDP](#)
Виконав: студент 4 курсу, групи 4КІ напрямку підготовки (спеціальності) 123(Е7)

Знайдено посилань: **0,02%**

id: 2

«Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності) _____ Солоп Д.А. (прізвище та ініціали) Керівник Могильний Г.А. (прізвище та ініціали) Рецензент Козуб Ю.Г. (прізвище та ініціали) Лубни – 2026 ЗМІСТ ВСТУП4 Розділ 1 Опис [Raspberry Pi](#) 7 1.1 Огляд [Raspberry Pi](#) та напрямки використання7 1.2 Огляд операційних систем для [Raspberry pi](#)8 Головні характеристики [Raspberry Pi OS](#)10 Історія розвитку операційної системи11 Порівняння [Raspberry Pi OS](#) проти [Ubuntu](#)11 1.3 Розгоратання [RaspberrypiOS](#)13 Висновки до розділу24 Розділ 2 Віддалений доступ26 2.1 Вступ до віддаленого доступу26 Аналіз версії ОС26 Загальні додаткові налаштування27 Типове програмне забезпечення віддаленого керування27 Налаштування локальної IP-адреси28 2.2 Інтеграція списку користувачів з інформаційною системою29 2.3 Доступ до [Raspberry Pi](#) через [SSH](#)31 Підключення до [SSH](#)-сервера33 Налаштування обмежень на використання [SSH](#)34 2.4 Особливості системних налаштувань при використанні [XRDP](#)36 Перевірка з'єднання та загальні проблеми36 Налаштування використання зовнішніх пристроїв/ портів39 Налаштування процесу обмежень кількості та тривалості підключень41 Налаштування перезавантаження за розкладом46 Налаштування перезавантаження після виходу49 Налаштування процесу входу51 виправлення помилок виходу54 Налаштування автозавантаження програм56 Висновки до розділу58 Загальні висновки61 Список літератури64 Додатки67 Додаток А. Файл налаштувань [etc/polkit-1/rules.d/new_allow_win_reposit.rules](#)67 Додаток Б. Файл налаштувань [etc/security/pam_mount.conf.xml](#)68 Додаток В. Файл налаштувань [etc/ssh/sshd_config](#)70 Додаток Д. Файл налаштувань [etc/ssh/sssd.conf](#)72 Додаток Е. Файл налаштувань [etc/systemd/logind.conf](#)73 Додаток Ж. Файл налаштувань [etc/xorg/Xorg.conf](#)74 Додаток З. Файл налаштувань [etc/xrdp/sesman.ini](#)75 Додаток К. Файл налаштувань [etc/xrdp/startwm.sh](#)79 ВСТУП Змн. Арк. № докум. Підпис Дата Арк. 3 ІТС.4КІ.0226.03-ПЗ Розроб. Солоп Д.А. Керівник Могильний Г.А. В.Ю. Реценз. Козуб Ю.Г. Н. Контр. Зав. каф. Семенов М.А. Вступ Літ. Акрушів З ЛНУ Кафедра ІТС, Гр.4КІ . Запровадження правового режиму воєнного стану в Україні зумовило вимушену трансформацію освітнього процесу та масовий перехід закладів вищої освіти (ЗВО) на гібридний та дистанційний формати навчання. Специфіка функціонування ЗВО в умовах систематичних безпекових загроз та регулярних оголошень повітряних тривог пов'язана з необхідністю переміщення учасників освітнього процесу до захисних споруд (бомбосховищ). Подібний режим життєдіяльності створює суттєві деструктивні чинники для технічного забезпечення навчання, зокрема через потребу в віддаленому використанні комп'ютерного обладнання та його подальшому повторному перезапуску після нормалізації ситуації. Відтак, виникає гостра науково-практична потреба у реорганізації функціонування кафедральних та загальноінститутських комп'ютерних лабораторій на основі впровадження концепції безперервного, віддаленого та автоматизованого моніторингу й управління обчислювальними ресурсами. У контексті забезпечення дистанційного доступу до лабораторної бази ЗВО критично важливою науково-технічною задачею є розробка та інтеграція підсистем віддаленого використання та керування обчислювальними ресурсами. Автоматизація та інструменти дистанційного підключення дозволяють мінімізувати часові витрати на адміністрування інфраструктури, оптимізувати використання аудиторного фонду згідно із затвердженим розкладом занять, а також підвищити загальну дидактичну й ергономічну ефективність освітнього процесу [1,2]. Сучасний етап розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (станом на 2025–2026 рр.) демонструє зміщення акцентів у бік створення комплексних систем віддаленого керування. Доцільним та інноваційним розв'язанням окресленої проблеми є проектування [chuyên systems](#) (спеціалізованого програмного забезпечення) та гетерогенних мережевих додатків з використанням сучасних технологій мереж [3-6]. Такі рішення, окрім базової функції, мають інтегрувати інструменти безпечних тунелів ([VPN/WireGuard](#), [Zero Trust Network Access](#) — [ZTNA](#)) для надання захищеного термінального доступу до фізичних обчислювальних потужностей лабораторій без безпосередньої присутності користувачів у навчальних приміщеннях Таким чином, комплексний аналіз методів дистанційного

розгортання мікрокомп'ютерних систем та інтеграції відповідного спеціалізованого програмного забезпечення є високоактуальним науково-практичним завданням. Реалізація систем віддаленого доступу в умовах сучасних безпекових викликів дозволяє не лише оптимізувати коефіцієнт корисного використання наявних обчислювальних потужностей ЗВО, а й гарантує безперервність освітнього процесу за гібридної та повністю дистанційної форм навчання. Впровадження таких систем забезпечує критично важливу стійкість, адаптивність та автономність цифрової інфраструктури закладу освіти в умовах нестабільного зовнішнього середовища. Об'єкт дослідження – мікрокомп'ютери. Предмет дослідження – впровадження віддаленого підключення до [Raspberry Pi 4](#) на засадах пакету [XRDP](#). Мета дослідження – аналіз та впровадження додаткового програмного забезпечення для організації віддаленого використання [Raspberry Pi 4](#) у навчальному процесі в умовах змішаного навчання. Для вирішення поставлених задач використовувались методи аналізу та програмування; методи створення автоматизованих мікропроцесорних систем; методи математичної статистики та обробки експериментальних результатів. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання: Провести аналіз операційних систем, що використовуються на [Raspberry Pi](#); Провести загальний аналіз системного програмного забезпечення віддаленого доступу до [Raspberry Pi](#); Провести налаштування віддаленого доступу до мікрокомп'ютерів у лабораторії ЛНУ імені Т.Шевченка на засадах пакету [XRDP](#). У першому розділі було проведено опис [Raspberry Pi](#), Наведено загальний огляд [RASPBerry Pi](#), його апаратне забезпечення для різноманітних серій. Виконано стисла порівняльна характеристика та огляд операційних систем для [RASPBerry Pi](#), наведено ґрунтовний опис розгортання операційної системи [RaspberryPiOS](#) У другому розділі розглянуто вимоги до впровадження додаткових системних програмних додатків для реалізації функції віддалено використання мікрокомп'ютерів, описано процеси розгортання, інтерфейс користувача та архітектуру програмного забезпечення. Також були описані основні особливості та можливості додатків, зручність їх використання для досягнення поставлених цілей – організації віддаленого доступу за рахунок пакету [XRDP](#). Розділ 1 Опис [Raspberry Pi](#) Змн. Арк. № докум. Підпис Дата Арк. 3 ІТС.4КІ.0226.03-ПЗ Розроб. Солоп Д. Керівник Могильний Г.А. В.Ю. Реценз. Козуб Ю.Г. Н. Контр. Зав. каф. Семенов М.А. Розділ 1 Літ. Акрушів З ЛНУ Кафедра ІТС, Гр.4КІ. 1.1 Огляд [Raspberry Pi](#) та напрямки використання Однопалатні комп'ютери ([SBC](#) — [Single Board Computers](#)) серії [Raspberry Pi](#), розроблені однойменним благодійним фондом ([Raspberry Pi Foundation](#)), є малогабаритними високо інтегрованими обчислювальними системами. Апаратна архітектура цих пристроїв базується на енергоефективних системах на кристалі ([SoC](#)) з процесорними ядрами [ARM](#), інтегрованою оперативною пам'яттю ([LPDDR4X/LPDDR5](#)), універсальними інтерфейсами введення-виведення ([GPIO](#)), а також підсистемами бездротового ([Wi-Fi](#), [Bluetooth](#)) та дротового ([Gigabit Ethernet](#)) зв'язку. Висока питома обчислювальна потужність у поєднанні з мінімальним форм-фактором обумовлює широке впровадження цих рішень у різноманітних галузях науки, техніки та виробництва. До основних доменів прикладного застосування мікрокомп'ютерів [Raspberry Pi](#) належать: Академічно-освітнє середовище: Платформа позиціонується як базовий інструмент для вивчення комп'ютерних наук, архітектури обчислювальних систем, кібер безпеки та низькорівневого програмування. Завдяки доступності та широкій підтримці операційних систем на базі [Linux](#) (зокрема [Raspberry Pi OS](#)), ці пристрої інтегруються в лабораторні практикуми з робототехніки, теорії автоматичного керування та проектування еMBEDDED-систем ([embedded systems](#)). Системи автоматизації (

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 3

«[Smart Home](#)»

): У межах концепції [DIY](#) ([Do It Yourself](#)) мікрокомп'ютери застосовуються як центральні хаби локальної автоматизації, медіасервери (на базі рішень [Plex](#) або [Kodi](#)) та автономні комплекси моніторингу. Низьке енергоспоживання та гнучкість налаштування роблять їх оптимальною апаратною основою для індивідуальних розробок. Завдяки наявності інтерфейсного роз'єму [GPIO](#), що підтримує протоколи [I2C](#), [SPI](#), [UART](#), мікрокомп'ютер виступає як ефективний контролер для збору даних із гетерогенної мережі датчиків для Інтернет речей ([IoT](#)) та периферійних обчислень ([Edge Computing](#)). Сучасні моделі (зокрема [Raspberry Pi 5](#)) активно залучаються до концепції [Edge AI](#) — виконання нейромережевих моделей та первинної аналітики безпосередньо на периферійному пристрої без надсилання сирих даних у хмару. Платформа на засадах [Raspbey Pi](#) Забезпечує повноцінне середовище для розробки та компіляції програмного коду високорівневими мовами ([Python](#), [C/C++](#), [Java](#), [Go](#), [Rust](#)). Наявність інтерфейсу [PCIe](#) (у сучасних ітераціях) дозволяє розробникам підключати швидкісні [NVMe](#)-накопичувачі та спеціалізовані ШІ-прискорювачі, що суттєво розширює можливості створення прототипів складних систем. Окремі модифікації (наприклад, [Compute Module 4/5](#)) інтегруються у промислові контролери, системи контролю та керування доступом (СККД), термінали самообслуговування (киоски),

а також у системи цифрових вивісок ([Digital Signage](#)). Промислове використання обумовлене високою відмовостійкістю, прогнозованим життєвим циклом компонентів та економічною доцільністю впровадження. 1.2 Огляд операційних систем для [Raspberry pi](#) Деякі дослідники зосереджені саме на порівнянні [Ubuntu](#) з іншими дистрибутивами, а саме дослідник [Rahman](#) у публікації

» Знайдено посилань: **0,11%**

id: 4

«[Performance Analysis of Raspberry PI OS vs. Ubuntu for IoT Edge Computing](#)» [7]

провів порівняльний аналіз споживання ресурсів ([CPU](#), [RAM](#)). Дослідження показало, що хоча [Ubuntu](#) споживає більше пам'яті, її системна архітектура краще підходить для навчання сучасним [DevOps](#)-технологіям ([Kubernetes](#), [Docker](#)), ніж полегшена [Raspberry PI OS](#). Сучасний ринок ОС для [Raspberry PI](#) можна класифікувати за кількома ключовими напрямками[13-20]: •Універсальні та освітні ОС: офіційна [Raspberry PI OS](#) (колишня [Raspbian](#)) залишається стандартом де-факто завдяки своїй легкості, стабільності та інтегрованим інструментам для навчання, як-от [Python](#) та [Scratch](#). Поруч із нею більшої популярності набуває [Ubuntu](#), що пропонує повноцінний робочий стіл та сучасне 64-бітне середовище для професійної розробки; •Спеціалізовані інженерні платформи: для завдань кібербезпеки та пентестингу виділяється [Kali Linux](#), а для створення вузлів розумного будинку — [Home Assistant OS](#) ([HAOS](#)), яка працює за принципом

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 5

«чорної скриньки»,

максимально спрощуючи автоматизацію; •Специфічні та ретро-системи: окремий сегмент займають мультимедійні оболонки [LibreELEC](#) та для ретро-ігор (наприклад, [RetroPie](#)) та системи з унікальною архітектурою, як-от [RISC OS](#), що наразі мають переважно історичну або вузькопрофільну цінність. В цілому, комплексна оцінка різноманітних ОС наведена у таблиці 1. Таблиця 1 Зведена інформація операційних систем для [Raspberry PI](#) Назва ОС Особливості ОС Актуальність Зручність для навчання Коментар [Raspberry PI OS](#) Офіційна, стабільна, легка ++++++++ Висока (вбудовані [Python](#), [Scratch](#)) Найкращий вибір для старту [Ubuntu](#) Сучасна, популярна, 64-біт ++++++++ Висока (для студентів [IT/CS](#)) Чудова для сервера або як заміна ПК [DietPi](#) / [Home Assistant OS](#) Для специфічного керування ++++++ Тільки профільна (Автоматизація) Стандарт індустрії [DIY](#)-автоматизації [RetroPie](#) / [LibreELEC](#) Ігровий комбайн (емулятори) ++++++ Низька (розваги) Найкраще для ретро-ігор [Kali Linux](#) Інструменти для хакерів/безпеки ++++++ Тільки профільна (Кібербезпека) Звичайному користувачеві не потрібна [Arch Linux ARM](#) Конструктор для профі +++ Тільки для поглибленого вивчення [Linux](#) Складно, для досвідчених користувачів. [Windows 10 IoT RISC OS Slackware](#) / [SARPi](#) Урізана [Windows](#) без робочого столу Дуже стара ОС. Найстаріший [Linux](#), складний Не актуальна Ні Проект закритий, не має сенсу Тільки як музейний експонат Занадто складно [Raspberry PI OS](#) (раніше відома як [Raspbian](#)) — це офіційна операційна система для одноплатних комп'ютерів [Raspberry Pi](#). Вона створена на базі дистрибутиву [Debian Linux](#) і є головним інструментом для розробників, мейкерів, студентів та інженерів, які працюють із цією платформою. Нижче наведено детальний огляд характеристик цієї ОС, історії її розвитку, а також порівняння з популярною ОС [Ubuntu](#). Головні характеристики [Raspberry PI OS](#) Архітектура та ядро: Базується на монолітному ядрі [Linux](#). Доступна як у 32-бітному (для старіших моделей), так і в 64-бітному варіантах (для [Raspberry Pi 3](#), [4](#), [5](#), [Zero 2W](#)). Графічне середовище ([PIXEL](#)): Використовує власне легке робоче оточення [PIXEL](#) ([Pi Improved Xwindows Environment](#), [Lightweight](#)), яке побудоване на базі [LXDE](#). Воно виглядає сучасно, але майже не навантажує слабкі процесори. Оптимізація під залізо: ОС містить специфічні драйвери для інтеграції з чіпами [Broadcom](#), апаратним прискоренням відео ([VideoCore](#)) та керуванням живленням. Робота з периферією ([GPIO](#)): Головна фішка — підтримка роботи з 40-піновим роз'ємом [GPIO](#)

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 6

«з коробки».

Бібліотеки для керування датчиками, моторами та інтерфейсами ([I2C](#), [SPI](#), [UART](#)) вже встановлені та налаштовані. Інструмент [raspi-config](#): Утиліта (консольна або графічна), яка дозволяє в один клік розігнати процесор, увімкнути камеру, налаштувати [Wi-Fi](#) або змінити роздільну здатність екрана без ручного редагування системних файлів. Історія розвитку операційної системи 1. Епоха

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 7

«[Raspbian](#)»

(2012–2020) Липень 2012 року: Майк Томпсон і Пітер Грін створили незалежний порт [Debian](#) під архітектуру [ARMv6](#) (для першого процесора [Raspberry Pi 1](#)). Вони назвали його [Raspbian](#) ([Debian](#) + [Raspberry](#)). Офіційне визнання: [Raspberry Pi Foundation](#) швидко оцінила

потенціал проєкту та зробила [Raspbian](#) своєю офіційною ОС, взявши розробку під своє крило. 2016 рік: З'явилася графічна оболонка [PIXEL](#). Замість базового браузер [Epiphany](#) система перейшла на [Chromium](#) з апаратним прискоренням. 2. Ребрендинг та перехід на 64 біти (2020 — дотепер) Травень 2020 року: ОС офіційно перейменували з [Raspbian](#) на [Raspberry Pi OS](#). Це було пов'язано з виходом 64-бітних процесорів (починаючи з [Pi 3/4](#)) та поступовим відходом від виключно кодової бази оригінального [Raspbian](#) для [ARMv6](#). Лютий 2022 року: Після тривалого бета-тестування вийшла перша стабільна 64-бітна версія [Raspberry Pi OS](#). Це дозволило повноцінно використовувати об'єми оперативної пам'яті понад 4 ГБ (на [Pi 4](#) та [Pi 5](#)). Сучасний стан (база [Debian Bookworm/Trixie](#)): Сьогодні система повністю підтримує графічний сервер [Wayland](#) (замість старого [X11](#)), пропонує сучасний стек аудіо [PipeWire](#) і залишається основним стандартом для [IoT](#)-розробки. Порівняння [Raspberry Pi OS](#) проти [Ubuntu](#) Хоча обидва дистрибутиви мають спільне коріння ([Ubuntu](#) також базується на [Debian](#)), вони створені для абсолютно різних філософій використання. Переваги та недоліки [Raspberry Pi OS](#) Переваги ([Pros](#)): Максимальна продуктивність на слабкому залізі: Система

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 8

«витає»

все можливе навіть зі старих плат або мікрокомп'ютерів серії [Zero](#) завдяки легкій оболонці. Бездоганна сумісність із залізом: Жодних проблем із драйверами камери ([libcamera](#)), дисплеїв, капелюхів розширення ([HATs](#)) чи аудіокарт для [Pi](#). Енергоефективність та стабільність: Консервативний цикл оновлень [Debian](#) гарантує, що система не

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 9

«впаде»

після чергового апдейту посеред ночі. Утиліти для новачків: Наявність [raspi-config](#) та передвстановленого софту для навчання ([Thonny Python](#), [Scratch](#)) робить її ідеальним стартом. Недоліки ([Cons](#)): Застарілий дизайн інтерфейсу: Графічна оболонка [PIXEL](#) виглядає досить просто і бідно порівняно з сучасним та красивим [GNOME](#) в [Ubuntu](#). Консервативне ПЗ: Оскільки база системи — [Debian](#), версії програм у репозиторіях часто старіші (хоча й стабільніші), ніж в [Ubuntu](#). Гірша адаптація під корпоративні хмари: Якщо вам потрібно розгорнути [Kubernetes](#)-кластер ([K8s](#)) або складні [enterprise](#)-платформи, [Ubuntu](#) має кращу інтеграцію на ринку. Відсутність вбудованої підтримки [Snap](#): [Canonical](#) просуває свій формат пакетів [Snap](#), який спрощує встановлення деякого пропрієтарного софту, чого в [Pi OS](#) немає за замовчуванням. Таким чином, так як мета — робота з

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 10

«залізом»,

робототехніка, [GPIO](#), створення медіацентру, та проект запускається на слабкій платі — обирайте [Raspberry Pi OS](#). Якщо будується потужний домашній сервер ([Homelab](#)), планується запускати складні [Docker](#)-стеки, комерційні бази даних або хочете отримати повноцінний сучасний [Linux](#)-десктоп на [Raspberry Pi 5](#) з наявним ОЗУ 8-16ГБ — тоді краще розгорнути [Ubuntu](#). У навчальній лабораторії ЛНУ імені Тараса Шевченка використовують [Raspberry Pi 4](#) с ОЗУ 4ГБ тому, як базову ОС навчальних стендів обрано [Raspberry Pi OS](#). Однак, у випадку коли апаратна частина буде модернізована та мати більш великі обчислювальні потужності то краще обрати [UBUNTU](#), яка має один із найбільших репозиторіїв ПЗ, підтримку контейнерів, адаптована під 64-бітну архітектуру [ARM](#) для [Raspberry Pi](#), підтримує повноцінний [Desktop](#), що надає сучасний інтерфейс ([GNOME](#)), який виглядає і працює як повноцінний персональний комп'ютер (ПК). 1.3 Розгортання [RaspberryPiOS](#) Найпростіший спосіб – використовувати [Raspberry Pi Imager](#) [20], який дозволяє вибрати образ [Ubuntu](#) під час прошивки [SD](#)-карти. Якщо користуєтеся ОС [Linux](#), наприклад [UBUNTU](#) то, відкрийте термінал і виконайте команду: `sudo snap install rpi-imager` Рис. 1.1 Розгортання [Raspberry Pi](#) Однак врахуйте, що для встановлення нової Ос на прилад [Raspberry Pi](#) спочатку вставте [microSD](#) картку в комп'ютер. Включить живлення та натисніть клавішу

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 11

«shift».

З'явиться вікно завантаження. Оберіть необхідний прилад (рис. 1.2).

Рис.1.2 Вибір приладу Оберіть пункт меню

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 12

« [CHOOSE OS](#) ».

Прокрутка вниз меню натисніть

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 13

« Інше »

загального призначення ОС ».

Рис. 1.3 Розгортання [Ubuntu](#) Тоді буде можливість до переглянути список завантажень до вибрати від. Виберіть останню версію ОС

Рис. 1.4 Вибір версії Виберіть Меню

» Знайдено посилань: **0,02%** id: 14

«SD Card».

Виберіть необхідний [microSD](#) картка, яку повинно бути вставленою, і натисніть кнопку

» Знайдено посилань: **0,02%** id: 15

«WRITE».

Рис. 1.5 Вибір носія [Raspberry Pi](#) транслює це ім'я хоста в мережу за допомогою [mDNS](#) .

Коли підключаєте [Raspberry Pi](#) до мережі, інші пристрої в цій мережі можуть зв'язуватися з [Raspberry Pi](#) за допомогою [hostname.local](#) або [hostname](#) . У підвкладці

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 16

«Локалізація»

виберіть свою столицю. [Imager](#) автоматично завершить часовий пояс і розкладку клавіатури для цього міста. Також можете змінити ці налаштування незалежно один від одного. Цей вибір також встановлює регуляторний домен [Wi-Fi](#); регуляторний домен завжди відповідає вибраній столиці. У підвкладці

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 17

«Користувач»

» Знайдено плагіату: **0,1%** <https://www.asus.com/ua-ua/support...> id: 18

введіть ім'я користувача та пароль для адміністратора [Raspberry Pi](#), а потім виберіть

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 19

«Далі»

Рис. 1.6 Вибір користувача Ім'я користувача має бути написане малими літерами та містити лише літери, цифри, символи підкреслення та дефіси. Створення імені користувача та пароля на цьому етапі не вимагає введення цих облікових даних під час завантаження [Raspberry Pi](#). Щоб запитувати пароль під час завантаження, вимкніть автоматичний вхід. Інструкції див. у статті Вимагати пароль під час запуску . У підвкладці

» Знайдено посилань: **0,02%** id: 20

«Віддалений доступ»

налаштуйте параметри [SSH](#), а потім натисніть

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 21

«Далі»

Рис. 1.7 Налаштування [SSH](#) Щоб використовувати [Raspberry Pi](#) віддалено через мережу, увімкніть опцію

» Знайдено посилань: **0,02%** id: 22

«Увімкнути [SSH](#)»

за допомогою відповідного перемикача. Якщо плануєте використовувати [Raspberry Pi](#) без підключення до комп'ютера (а не як настільний комп'ютер), можете або увімкнути [SSH](#), або налаштувати [Raspberry Pi Connect](#) для свого пристрою. Якщо увімкнули [SSH](#), виберіть один із наведених нижче методів автентифікації: Використовувати автентифікацію за паролем : щоб увійти до [Raspberry Pi](#) через мережу, використовуючи ім'я користувача та пароль, які вказали на вкладці Налаштування Користувач . Використовувати автентифікацію за допомогою відкритого ключа : щоб налаштувати [Raspberry Pi](#) на використання автентифікації на основі [SSH](#)-ключа, [Imager](#) відкриє поле для введення відкритого ключа. Якщо у конфігурації [SSH](#) вже є відкритий ключ [RSA](#), [Imager](#) використовуватиме цей відкритий ключ. Якщо його немає, можете скопіювати відкритий ключ у [Imager](#) або вибрати

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 23

«Огляд»

, щоб знайти файл відкритого ключа на комп'ютері. Після перегляду вкладок у [Imager](#) можете переглянути зведення своїх виборів на вкладці

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 24

«Написання»

Рис. 1.8 Перевірка налаштувань Якщо впенені своїм вибором і хочете продовжити: Виберіть

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 25

«Запис»

у правому нижньому куті [Imager](#). [Imager](#) відображає попередження про те, що збирається перезаписати всі дані на носії інформації. Щоб продовжити, виберіть

» Знайдено посилань: **0,05%**

id: 26

« Я розумію, стерти та записати»

. Якщо бачите запит адміністратора із запитом на дозволи на читання та запис на носій інформації, надайте [Imager](#) дозволи для продовження.

Рис. 1.9 Початок запису [Imager](#) починає записувати зображення на пристрій зберігання даних. Це може тривати кілька хвилин. Після запису зображення [Imager](#) перевіряє правильність запису зображення. Це також може тривати кілька хвилин. Ми рекомендуємо вам виконати крок перевірки. Однак, якщо хочете скасувати перевірку, виберіть

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 27

« Пропустити перевірку»

. Після запису та перевірки зображення [Imager](#) відображає вкладку

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 28

«Готово»

. Натисніть

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 29

«Готово»

, щоб вийти з [Imager](#). Тепер можемо виконати інструкції для стандартного (настільного) або безголового (віддаленого) налаштування, щоб запустити [Raspberry Pi](#) відповідно до потреб. Конфігурація при першому завантаженні У цьому розділі розглядається налаштування після встановлення, незалежно від того: Пропущено кроки налаштування в [Imager](#). Не використовував [Imager](#) для встановлення ОС. Використовуєте [Raspberry Pi](#) з попередньо встановленою ОС, або Хочете змінити налаштування після встановлення, щоб налаштувати [Raspberry Pi](#) відповідно до потреб. Якщо виконао кроки для попереднього налаштування [Raspberry Pi](#) під час налаштування ОС в [Imager](#), як описано в ранніше, не потрібно налаштовувати [Raspberry Pi](#) знову, якщо не хочете змінити якісь параметри. Якщо маєте налаштування для робочого столу та пропустили налаштування ОС в [Imager](#), або якщо використовуєте [Raspberry Pi](#) з попередньо встановленою ОС, під час першого завантаження – буде представлено майстер налаштування. Безголове налаштування оминає майстер налаштування; оскільки було попередньо налаштовано параметри в [Imager](#), [Raspberry Pi](#) завантажується безпосередньо з мережі. Якщо вибрали [SSH](#) для віддаленого доступу, можете віддалено підключитися до свого безголового [Raspberry Pi](#), ввівши команду в командний рядок на комп'ютері. Для навігації майстром налаштування знадобляться монітор і клавіатура. Миша необов'язкова, і за потреби можете використовувати клавішу [Tab](#) для переміщення по майстру. Якщо планується підключити [USB](#)-мишу або клавіатуру [Bluetooth](#) як частину цього процесу налаштування, підключіть [USB](#)-адаптер перед завантаженням [Raspberry Pi](#). Майстер налаштування проведе вас через наведені нижче параметри налаштування. Виберіть

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 30

«Далі»

у правому нижньому куті, щоб переглянути кожен із параметрів. На наступному зображенні показано вікно привітання майстра налаштування, яке також відображається, коли [Raspberry Pi](#) намагається підключитися до будь-яких знайдених периферійних пристроїв [Bluetooth](#).

Рис. 1.10 Вітальне вікно майстра налаштування Якщо використовуєте клавіатуру або мишу [Bluetooth](#), [Raspberry Pi](#) шукає сумісні пристрої та підключається до першого знайденого пристрою для кожного периферійного пристрою. Цей процес працює з вбудованими або зовнішніми [USB](#)-адаптерами [Bluetooth](#). Якщо використовуєте [USB](#)-адаптер, підключіть його перед завантаженням [Raspberry Pi](#).

Рис. 1.11 Спроба сполучення з пристроєм [Bluetooth](#)

Рис. 1.12 Повідомлення про успішне сполучення [Bluetooth](#) Скористайтеся випадаючими меню, щоб встановити країну, мову та часовий пояс. За потреби також можете: Виберіть

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 31

«Використовувати англійську мову»

, щоб інтерфейс робочого столу відображався англійською мовою, замінюючи локальну мову за замовчуванням. Виберіть

» Знайдено посилань: **0,03%**

id: **32**

«Використовувати американську розкладку клавіатури»

, щоб ОС правильно інтерпретувала введення з клавіатури з американською розкладкою. Рис. 1.13 Налаштування вікна країни в майстрі налаштування Налаштуйте ім'я користувача та пароль для облікового запису користувача за замовчуванням. Це ім'я користувача має починатися з літери та може містити лише малі літери, цифри, символи підкреслення та дефіси.

Рис. 1.14 Вікно

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: **33**

«Створити користувача»

у майстрі налаштування Бездротова мережа Виберіть потрібну мережу [Wi-Fi](#) зі списку. Якщо мережа вимагає пароля – буде запропоновано ввести його, перш ніж продовжити. Можете пропустити цей крок, якщо бажаєте.

Рис. 1.15 Вибір бездротової мережі в майстрі налаштування Виберіть веб-браузер за замовчуванням: [Chromium](#) або [Firefox](#) . За потреби, щоб заощадити місце на завантажувальному носії, видаліть браузер, який не встановили як браузер за замовчуванням.

Рис. 1.16 Оновлення програмного забезпечення Якщо налаштували доступ до Інтернету для [Raspberry Pi](#) або якщо [Raspberry Pi](#) підключено до Інтернету за допомогою кабелю [Ethernet](#), можете оновити свою ОС та програмне забезпечення до останніх версій. Під час оновлення програмного забезпечення майстер налаштування видаляє браузер, який не є браузером за замовчуванням, якщо вирішили видалити його на кроці

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: **34**

«Браузер»

. Оновлення програмного забезпечення може тривати до півгодини, залежно від кількості доступних оновлень та швидкості інтернет-з'єднання.

Рис. 1.17 Оновлення програмного забезпечення в майстрі налаштування Після виконання кожного кроку майстра налаштування з'явиться вікно підтвердження про налаштування системи. Виберіть

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: **35**

«ОК»

, а потім

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: **36**

«Запустити»

(або, якщо замість цього бачите

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: **37**

«Перезавантажити»

, виберіть цю опцію, щоб перезавантажити [Raspberry Pi](#)). Вибрана конфігурація застосовується до [Raspberry Pi](#), який потім завантажуватиметься та завантажує графічне середовище робочого столу, де можете використовувати вікна, значки та меню, подібно до інших настільних комп'ютерів.

Рис. 1.18 Повідомлення про успішне оновлення системи

Рис. 1.19 Повідомлення про успішне завершення налаштування Висновки до розділу У першому розділі кваліфікаційної роботи проведено детальний теоретико-технічний аналіз апаратного та програмного забезпечення одноплатних мікрокомп'ютерів сімейства [Raspberry Pi](#), що послужило підґрунтям для розробки системи віддаленого доступу. За результатами проведеного дослідження сформовано такі висновки: Обґрунтовано вибір апаратної платформи. Мікрокомп'ютер [Raspberry Pi 4](#) є високоефективним рішенням завдяки збалансованому поєднанню обчислювальної потужності [ARM](#)-архітектури, наявності універсальних інтерфейсів введення-виведення ([GPIO](#)), низького енергоспоживання та компактного форм-фактора. Це робить його оптимальною апаратною основою для створення гнучких інженерних рішень, інтеграції в мережі Інтернету речей ([IoT](#)) та використання в ролі базису для лабораторних практикумів у вищій школі. Визначено оптимальну операційну систему для проекту. Шляхом компаративного аналізу сучасних дистрибутивів [Linux](#) (зокрема, порівняння [Raspberry Pi OS](#) та [Ubuntu](#)) встановлено, що для розгортання на наявних у навчальній лабораторії ЛНУ імені Тараса Шевченка стендах [Raspberry Pi 4](#) з об'ємом ОЗУ 4 ГБ найбільш раціональним є використання

офіційної [Raspberry Pi OS](#). Дана ОС забезпечує максимальну продуктивність і стабільність на обмежених ресурсах за рахунок полегшеної графічної оболонки [PIXEL](#) (на базі [LXDE](#)) та має вбудований інструментарій для взаємодії з периферійними пристроями. Оцінено технологію підготовки та конфігурування системи. Досліджено та практично реалізовано методику розгортання операційної системи за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення [Raspberry Pi Imager](#). Особливу увагу приділено можливостям кастомізації образу на етапі запису, зокрема автоматизації створення облікових записів користувачів, конфігурування [Wi-Fi](#) мережі та активації демона [SSH](#). Це дозволяє виконувати первинне налаштування у

” Знайдено посилань: **0,01%**

id: **38**

«безголовому»

([headless](#)) режимі без необхідності підключення локального монітора та клавіатури, що критично важливо для побудови віддалених лабораторій. Таким чином, результати аналізу, проведеного в першому розділі, повністю підтверджують технічну доцільність і готовність платформи [Raspberry Pi 4](#) до інтеграції пакету [XRDP](#) з метою організації повноцінного, графічного віддаленого доступу до робочого столу в межах навчального процесу Розділ 2 Віддалений доступ Змн. Арк. № докум. Підпис Дата Арк. 3 ІТС.4КІ.0624.03-ПЗ Розроб. Солоп Д. Керівник Могильний Г.А. В.Ю. Реценз. Козуб Ю.Г. Н. Контр. Зав. каф. Семенов М.А. Розділ 2 Літ. Акрушів З ЛНУ Кафедра ІТС, Гр.4КІ . 2.1 Вступ до віддаленого доступу Аналіз версії ОС В умовах впровадження змішаної форми навчання потрібно отримати доступ до [Raspberry Pi](#), через локальну мережу та Інтернет. Або, можливо, у вас немає запасного монітора [21]. Для цього використовують різноманітні додаткові програмні засоби. Всі подальші розробки буде виконувати на наступній версії ОС, особливості якої визначимо за допомогою наступних команд: [cat /etc/os-release](#)

Рис.2.1 Версія ОС [cat /etc/rpi-issue](#)

Рис. 2.2 Версія ОС [uname -a](#)

Рис.2.3 Версія ОС Загальні додаткові налаштування У даному дослідженні до переліку програмного забезпечення, яке встановлено автоматично при розгортанні ОС додатково встановили наступні пакети за допомогою команд: [sudo apt-get install mc sudo apt-get install net-tools sudo apt install traceroute sudo apt install libreoffice](#) --- не треба вже інстальовано [sudo apt-get install remmina remmina-plugin-rdp sudo apt install python3](#) --- не треба вже інстальовано [sudo apt install python3-pip](#) --- не треба вже інстальовано [sudo apt-get install cheese sudo apt-get install ssh](#) --- не треба вже інстальовано [sudo apt install chromium-browser](#) --- не треба вже інстальовано [sudo apt-get install sssd realmd adcli sudo apt-get install sssd-tools samba-common libnss-sss libpam-sss sudo apt-get install xrdp sudo apt-get install taskel sudo apt-get install arduino sudo apt-get install libpam-mount cifs-utils](#)

Типове програмне забезпечення віддаленого керування Щоб дистанційно керувати [Raspberry Pi](#) з іншого пристрою у локальній мережі, скористайтеся однією з наступних служб, що входять у дистрибутив та можуть бути активовані при інсталуванні[21-24]: [SSH VNC Raspberry Pi Connect SSH \(Secure Shell \)](#) забезпечує безпечний доступ до термінального сеансу на [Raspberry Pi](#). [VNC \(Virtual Network Computing \)](#) забезпечує безпечний доступ до спільного доступу до екрана робочого столу на [Raspberry Pi](#). Все, що потрібно, це інший комп'ютер, локальна мережа та локальна IP-адреса [Raspberry Pi](#). [Raspberry Pi Connect](#) безпечно надає доступ до екрана [Raspberry Pi](#) без необхідності визначення локальної IP-адреси. Більш ґрунтовний аналіз наукової літератури та джерел Інтернет дозволив знайти інші додаткові програмні засоби: [Xrdp NoMachine Gnome-remote X2go](#) Ці додаткові програмні засоби мають певні переваги, але потребують окремого дослідження. В межах цієї роботи будемо створювати та налаштовувати віддалене підключення за допомогою додаткового пакету [XRDP](#), а можливості [SSH](#) підключення адаптуємо до вимог навчальних комп'ютерних лабораторій. Щоб знайти локальну IP-адресу [Raspberry Pi](#), скористайтеся одним із наведених нижче методів. Налаштування локальної IP-адреси Робочий стіл – знайти локальну IP-адресу Наведіть курсор на значок мережі в системному треї, і з'явиться підказка. Ця підказка відображає назву мережі, до якої зараз підключені, та IP-адресу.

Рис. 2.4 Знайти локальну IP-адресу Командний рядок – знайти локальну IP-адресу Виконайте таку команду, щоб вивести локальну IP-адресу в командний рядок: [\\$ hostname](#)

Рис. 2.5 Ім'я машини Якщо використовуєте дисплей з [Raspberry Pi](#) та завантажуетесь з командного рядка замість робочого столу, послідовність завантаження міститиме IP-адресу як одне з кількох останніх повідомлень перед запитом на вхід. 2.2 Інтеграція списку користувачів з інформаційною системою Одна з багатьох можливостей отримати доступ до терміналу [Raspberry Pi](#) віддалено з іншого комп'ютера з виростанням єдиного, встановленого у інституті математики та інформаційних технологій імені користувача та відповідного паролю – це включення даного мікрокомп'ютера до домену [Microsoft AD](#) Встановлено, що для цього слід виконати декілька додаткових налаштувань. Всі налаштування необхідно виконати від імені користувача [SUDO](#). Перевести комп'ютер на статичну адресу Необхідно налаштувати ім'я комп'ютеру у файлі (рис.2.6)

Рис. 2.6 Налаштування імені комп'ютеру Додати [DNS](#) основних інформаційних ресурси до файлу [hosts](#) (рис. 2.7)

Рис. 2.7 Налаштування [DNS](#) для основних ресурсів Встановити додаткові системні пакети до операційної системи за допомогою наступної команди [sudo apt-get update sudo apt-get upgrade sudo apt-get install realmd sssd oddjob oddjob-mkhomedir adcli samba-common](#)

Перевірити можливість інтеграції з доменом за допомогою команди [sudo realm -v discover](#) ім'я домену

Рис. 2.8 Перевірка налаштувань для підключення до домену Провести інтеграцію до домену [IFMIT sudo realm join -v -U](#) ім'я_адміні_домену [ifmit.local](#) Скоригувати процедуру аутентифікації до комп'ютеру [sudo pam-auth-update](#)

Рис. 2.9 [PAM configurator](#) Перевірити, що операційна система

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 39

«бачить»

користувачів домену [getent passwd stud1@ifmit.local](#)

Рис. 2.10 Перевірка результатів підключення до домену [Ms AD](#) Перезавантажити комп'ютер за допомогою команди [sudo reboot](#) 2.3 Доступ до [Raspberry Pi](#) через [SSH](#) Одна з багатьох можливостей отримати доступ до терміналу [Raspberry Pi](#) віддалено з іншого комп'ютера в тій самій мережі за допомогою протоколу [SecureShell](#) ([SSH](#)). Увімкнути [SSH](#)-сервер За замовчуванням, [Raspberry Pi OS](#) вимикає [SSH](#)-сервер. Увімкніть [SSH](#) одним із наведених нижче способів: На робочому столі – [From the Preferences menu, launch Raspberry Pi Configuration. Navigate to the Interfaces tab. Select Enabled next to SSH. Click OK.](#) З терміналу (рис.2.11) – [Enter sudo raspi-config in a terminal window. Select Interfacing Options. Navigate to and select SSH. Choose Yes. Select Ok. Choose Finish.](#)

а)

б)

Рис. 2.11 Налаштування [SSH](#) Вручну Створіть порожній файл з назвою [ssh](#) в розділі завантаження: \$ [sudo touch /boot/firmware/ssh](#) Перезавантажте машину: \$ [sudo reboot](#) Підключення до [SSH](#)-сервера Відкрийте вікно терміналу на комп'ютері та введіть таку команду, замінивши [ip address](#) тимчасове поле [IP](#)-адресою [Raspberry Pi](#), до якого намагаєтеся підключитися, та [username](#) своїм ім'ям користувача: \$ [ssh username @ ip address](#) Коли з'єднання запрацює – побачите попередження безпеки. Введіть код [yes](#), щоб продовжити. Побачите це попередження лише під час першого підключення. Введіть пароль свого облікового запису, коли буде запропоновано. Тепер необхідно побачити командний рядок [Raspberry Pi: username @ hostname ~ \\$](#) Тепер створено підключення до [Raspberry Pi](#) віддалено та можете виконувати команди. У випадку, коли підключається доменним користувачем слід використовувати інший синтаксис \$ [ssh -l username @ domen ip address](#) Перевіряємо [SSH](#) з'єднання від [root](#) користувача

Рис. 2.12 Перевірка з'єднання [root](#)користувача Перевіряємо [ssh](#) для інших користувачів

Рис. 2.13 Перевірка з'єднання користувачів домену Налаштування обмежень на використання [SSH](#) У навчальному середовищі бажано надати можливість використання [SSH](#) для локальних адміністраторів ([root](#)) та адміністраторів домену [AD](#). Щоб дозволити підключення по [SSH](#) тільки одному конкретному користувачеві (і повністю заборонити всім іншим, включаючи [root](#)), необхідно відредагувати основний конфігураційний файл [SSH](#)-сервера — [/etc/ssh/sshd_config](#). Для цього використовується директива [AllowUsers](#). Як тільки додаєте цю директиву, [SSH](#)-сервер автоматично переходить у режим

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 40

"білого списку":

доступ дозволяється лише тим, хто вказаний у цьому рядку, а всі інші користувачі системи блокуються за замовчуванням. Нижче наведено оптимальні варіанти налаштування залежно від впроваджених вимог до безпеки. Варіант 1. Суворе обмеження за іменем. Якщо вам потрібно дозволити доступ користувачеві (наприклад, з іменем [developer](#)) з будь-якої [IP](#)-адреси: Відкрийте конфігураційний файл для редагування для цього у [Bash](#) введіть команду: [sudo nano /etc/ssh/sshd_config](#) Знайдіть кінець файлу або секцію з авторизацією та додайте рядок: [AllowUsers](#) ім'я користувача Задля безпеки переконайтеся, що вхід для користувача [root](#) також закритий, знайшовши або додавши параметр (для навчальних лабораторій цей параметр модна не застосовувати): [PermitRootLogin no](#) # для навчальних лабораторій [PermitRootLogin yes](#) Варіант 2. Максимальна безпека (Обмеження за іменем + [IP](#)-адресою) Для підвищеної системи безпеки можливо щоб цей єдиний користувач міг підключитися тільки з конкретної робочої машини (наприклад, з [IP](#)-адреси 192.168.100.50), директиві [AllowUsers](#) можна передати синтаксис користувач@[IP](#): [AllowUsers developer@192.168.100.50](#) При такій конфігурації, навіть якщо хтось дізнається пароль або викраде [SSH](#)-ключ користувача [developer](#), він не зможе увійти, якщо перебуває в іншій підмережі. Варіант 3. Обмеження за іменем для конкретної підмережі Якщо у локальній

лабораторії чи офісі IP-адреси динамічні, але знаходяться в одному діапазоні (наприклад, 192.168.100.X), можна використовувати маску: `AllowUsers developer@192.168.100.*`. При редагуванні файлу `/etc/ssh/sshd_config` важливий покроковий алгоритм застосування змін щоб випадково не заблокувати самому собі доступ до приладу (особливо якщо налаштовуєте його віддалено), виконуйте перевірку за цим алгоритмом: Внесіть зміни у файл `/etc/ssh/sshd_config` (наприклад, додайте `AllowUsers adminuser`). Обов'язково перевірте синтаксис конфігурації перед перезапуском служби, виконавши команду у `Bash`: `sudo sshd -t`. Якщо команда нічого не вивела — все налаштовано без помилок. Якщо вивела помилку — виправте її у файлі. Перезапустіть службу `SSH`, щоб застосувати конфігурацію виконавши команду у `Bash`: `sudo systemctl restart ssh #` або на деяких дистрибутивах (`CentOS/RHEL`): `sudo systemctl restart sshd` НЕ ЗАКРИВАЙТЕ поточну сесію терміналу! Відкрийте нове окреме вікно терміналу (або нову вкладку `RDP/SSH`) і спробуйте підключитися під дозволим користувачем. Якщо підключення пройшло успішно — роботу завершено. Якщо виникла помилка, зможете виправити її у першому (все ще відкритому) вікні.

2.4 Особливості системних налаштувань при використанні XRDP

Перевірка з'єднання та загальні проблеми

Для перевірки з'єднання скористуємось стандартним програмним додатком

» Знайдено посилань: **0,04%**

id: **41**

«Підключення до віддаленого робочого столу»

- клієнт `RDP` (рис. 2.14)

Рис. 2.14 Загальний вигляд клієнту `RDP` Налаштування клієнту зображені на рис. 2.15-2.16

Рис. 2.15 Параметри екрану

Рис. 2.16 Параметри локальних ресурсів

В процесі використання віддалено доступу з'ясувалося: Доменні користувачі не можуть підключитися Проблеми використання репозиторію – виникає помилка для усіх користувачів Не працює команда завершення сеансу Користувачі не мають права використовувати зовнішні пристрої/порти та камеру В деяких випадках після відключення користувача його сесія не завершується та чекає завершення фонових процесів, що запустив користувач – треба примусово завершувати всі процеси користувача Крім цього, в процесі використання та налаштування з'ясувалися додаткові особливості, що пов'язані з організацією навчального процесу. Необхідно обмежити кількість одночасних підключень до `Raspberry Pi` – одне віддалене підключення Відсутність автозавантаження додатку для використання камери, для перегляду результатів роботи зовнішніх приладів. Відсутність автопідключення до зовнішніх мережевих дисків з домену `Ms AD` для передавання результатів роботи здобувачем освіти та використання додаткового методичного забезпечення Періодичне переповнення навантаження на процесор – необхідно періодично перезавантажувати систему за певним розкладом, наприклад, у перервах між навчальними заняттями При виході користувача з системи (відключенні) необхідно також перезавантажити `Raspberry Pi` для скидання налаштувань на зовнішніх портах та інших програмних додатках . Для вирішення цього питання було проведено додатковий аналіз літературних джерел. Налаштування використання зовнішніх пристроїв/ портів В процесі використання різноманітних варіантів віддалено доступу з'ясувалося, що користувачі не мають права використовувати зовнішні порти. Для вирішення цього питання було проведено додатковий аналіз літературних джерел. Встановлено, що є можливість скористатися спеціальним керуванням за допомогою компоненту `udev` [25] За допомогою спеціальних файлів є можливість призначити певний доступ до зовнішніх приладів/портів. Необхідно створити додаткові правила. Правила `udev` зберігаються в папці `/etc/udev/rules.d` . Файл правил обов'язково повинен мати розширення `.rules` . Зазвичай у цій папці вже є кілька файлів `udev rules`, але їх чіпати не рекомендується, для своїх правил краще створити окремий файл, наприклад: `touch /etc/udev/rules.d/dop.rules` Правило `udev` складається з декількох пар ключ - значення , розділених комою. Одні ключі використовуються для перевірки відповідності пристрою певному правилу. У таких ключах використовується знак `==` для поділу пари, наприклад: `SUBSYSTEM ==`

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: **42**

"`block`"

. Це означає, що правило буде застосовано тільки якщо значення ключа `SUBSYSTEM` для цього пристрою дорівнює `block` . Інші ключі використовуються для вказівки, якщо всі умови відповідності виконуються. Для розділення пар у таких ключах використовується знак дорівнює

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: **43**

"=",

наприклад, [NAME](#) =

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 44

"[mydisk](#)"

. Ну і цілком правило: [SUBSYSTEM](#)==

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 45

"[block](#)",

[ATTR](#)([size](#))==

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 46

"1343153213",

[NAME](#)=

» Знайдено посилань: **0,01%** id: 47

"[mydisk](#)"

[SUBSYSTEM](#) – підсистема пристрою; [KERNEL](#) – ім'я, яке видається пристрою ядром; [DRIVER](#) – драйвер, який обслуговує пристрій; [ATTR](#) – [sysfs](#)-атрибут пристрою; [SUBSYSTEMS](#) – підсистема батьківського пристрою. Пристрій може мати батьківські пристрої, наприклад, жорсткий диск має батьківський пристрій [SSCI](#), який, у свою чергу, має батьківський пристрій – шину [BUS](#). Іноді потрібно отримати інформацію від батьківського пристрою. Для цього використовуються ключі: [SUBSYSTEMS](#), [KERNELS](#), [DRIVERS](#), [ATTRS](#) відповідно. Для дій використовуються ключі: [NAME](#) – встановити ім'я файлу пристрою; [SYMLINK](#) – альтернативне ім'я пристрою; [RUN](#) – виконати скрипт при підключенні пристрою; [GROUP](#) – група, яка має доступ до файлу; [OWNER](#) – власник файлу пристрою; [MODE](#) – маска прав доступу. В результаті проведені налаштування для використання ВЕБ камери та зовнішнього мікроконтролера – файл [Arduino.rules](#)

Рис. 2.17 Перелік правил [UDEV](#)

Рис. 2.18 Приклад правил [UDEV](#) Налаштування процесу обмежень кількості та тривалості підключень Файл [sesman.ini](#) є основним конфігураційним файлом для [XRDP Session Manager](#) ([xrdp-sesman](#)). Цей компонент керує сесіями користувачів, розподіляє дисплеї, запускає віконні менеджери та координує канали передачі даних, такі як звук, буфер обміну та диски. Нижче наведено детальний аналіз основних параметрів, розбитих по функціональних групах, які безпосередньо керують процесом підключення користувачів. 1. Керування сесіями та віконними менеджерами ([[Globals](#)]) Ці параметри визначають, що відбувається одразу після успішної автентифікації користувача:

[EnableUserWindowManager=true](#) — дозволяє запуск користувацького віконного менеджера.

Якщо в домашньому каталозі користувача є скрипт, указаний у наступному параметрі, система виконає його. [UserWindowManager=startwm.sh](#) — задає ім'я скрипта запуску графічної оболонки в домашній директорії користувача (шлях вказується відносно домашнього каталогу). [DefaultWindowManager=startwm.sh](#) — якщо у користувача немає індивідуального скрипта, буде запущено цей глобальний сценарій за замовчуванням (відносний або повний шлях до [/etc/xrdp](#)). Саме він відповідає за те, яке графічне середовище ([XFCE](#), [MATE](#), [GNOME](#)) завантажиться у користувача.

[ReconnectScript=reconnectwm.sh](#) — скрипт, який виконується, коли користувач перепідключається до вже існуючої (раніше від'єднаної) сесії. 2. Безпека та авторизація ([[Security](#)]) Параметри, що контролюють права доступу та обмеження при авторизації:

[AllowRootLogin=true](#) — дозволяє користувачу [root](#) підключатися через [RDP](#). У продакшен-середовищах цей параметр часто рекомендується вимикати ([false](#)) з міркувань безпеки.

[MaxLoginRetry=4](#) — максимальна кількість спроб введення пального. Якщо користувач помилився 4 рази поспіль, сесія підключення перерветься. [TerminalServerUsers=tsusers](#) та [TerminalServerAdmins=tsadmins](#) — визначають групи локальних користувачів у [Linux](#), яким дозволено звичайний та адміністративний доступ до термінального [Raspberry Pi](#).

[AlwaysGroupCheck=false](#) — якщо встановлено [false](#), перевірка членства в групі [tsusers](#) ігноруватиметься, якщо сама група не створена в системі (тобто доступ буде дозволено всім легітимним користувачам). 3. Політика виділення та життєвого циклу сесій ([[Sessions](#)])

[X11DisplayOffset=10](#) Тип даних: Ціле число ([Integer](#)). Значення за замовчуванням: 10. Опис: Визначає зміщення (початковий номер) для графічних дисплеїв [X11](#), які виділяються користувачам. Перша створена [XRDP](#)-сесія отримує номер дисплея :10 (що відповідає мережевому [TCP](#)-порту 6010), наступна — :11 і так далі. Це потрібно для того, щоб віртуальні сесії не конфліктували з локальними дисплеями [Raspberry Pi](#) (наприклад, фізичний монітор зазвичай займає дисплей :0 або :1). [MaxSessions=1](#) Тип даних: Ціле число ([Integer](#)). Значення за замовчуванням: 0 (без обмежень). Опис: Встановлює максимальну кількість одночасних [RDP](#)-підключень (активних сесій), яку може обслуговувати цей [XRDP](#)-сервер. У цьому випадку встановлено ліміт у 1 сесію. Як тільки цей ліміт буде вичерпано, нові користувачі не зможуть підключитися, поки хтось не завершить роботу.

#[MaxDisplayNumber](#)=63 Тип даних: Ціле число ([Integer](#)). Значення за замовчуванням: 63. Параметр закоментований символом #, тому діє значення за замовчуванням. Він визначає максимальний номер дисплея [X11](#), який [XRDP](#) може виділити сесії. Обмеження 63 пов'язане з тим, що організація [IANA](#) офіційно виділяє [TCP](#)-порти для [X](#)-серверів лише до порту 6063. Якщо вимкнути мережеві [TCP](#)-підключення до [X](#)-серверів, це число можна безпечно збільшити. [KillDisconnected](#)=[false](#) Встановлюємо [KillDisconnected](#)=[true](#) Тип даних: Логічний ([Boolean](#): [true/false](#), 1/0, [yes/no](#)). Значення за замовчуванням: [false](#). Опис: Визначає долю сесії після того, як користувач відключився (наприклад, просто закрив хрестиком вікно [RDP](#)-клієнта, не виходячи з системи через

” Знайдено посилань: **0,02%**

id: **48**

"Log Out"

). При [false](#) (як у вас): сесія залишається активною (

” Знайдено посилань: **0,01%**

id: **49**

"замороженою"

) на [Raspberry PI](#), програми продовжують виконуватися. Користувач може підключитися пізніше і продовжити роботу. При [true](#): сесія та всі запущені в ній програми будуть повністю примусово закриті (вбиті) через час, указаний у параметрі [DisconnectedTimeLimit](#). [DisconnectedTimeLimit](#)=0 Встановлюємо [DisconnectedTimeLimit](#)=120 Тип даних: Ціле число (секунди). Значення за замовчуванням: 0. Опис: Час очікування перед повним знищенням відключеної сесії. Якщо параметр [KillDisconnected](#) встановлено у значення [false](#), цей параметр повністю ігнорується. Коли [KillDisconnected](#) був активований, то значення 0 означало б миттєве знищення сесії відразу після втрати зв'язку. [IdleTimeLimit](#)=0 Встановлюємо [IdleTimeLimit](#)=1200 Тип даних: Ціле число (секунди). Значення за замовчуванням: 0. Опис: Тайм-аут бездіяльності користувача. Визначає, скільки часу сесія може простоювати без будь-яких дій (рухів миші, натискань клавіш), перш ніж [Raspberry PI](#) примусово від'єднає користувача. Значення 0 повністю вимикає авто-відключення за простій. [Policy](#)=[Default](#) Тип даних: Перерахування ([Enum](#)). Доступні варіанти: [Default](#), [Separate](#) або комбінація літер із набору {[UBDI](#)}. Опис: Політика виділення та розподілу сесій. Визначає логіку: створювати користувачу новий робочий стіл чи підключати до старого. [Default](#) (застосовано у вас): наразі працює так само як режим [UB](#). [Separate](#): усі сесії суворо розділені. Користувач ніколи не зможе повернутися до своєї старої відключеної сесії (завжди створюється нова, а старі треба чистити вручну або іншими налаштуваннями). Комбінаційні опції (літери): [U](#) ([User](#)): Сесії розділяються за іменем користувача. [B](#) ([Bits-per-pixel](#)): Сесії розділяються за глибиною кольору [RDP](#)-клієнта. [D](#) ([Display size](#)): Сесії розділяються за початковим роздільною здатністю (розміром екрана). [I](#) ([IP address](#)): Сесії розділяються за [IP](#)-адресою, з якої підключається клієнт. При цьому треба враховувати, що опції [U](#) та [B](#) завжди активні за замовчуванням і їх не можна вимкнути. Режим [Default](#) ([UB](#)) гарантує: якщо користувач [alex](#) підключився з глибиною кольору 24 біти, закрив вікно, а потім знову зайшов як [alex](#) із тими ж 24 бітами — він гарантовано повернеться у свій старий робочий стіл. 4. Перенаправлення ресурсів та канали ([[Chansrv](#)] / [[SessionVariables](#)]) Ці налаштування відповідають за інтеграцію локального оточення користувача з видаленим сервером: [RestrictOutboundClipboard](#)=[none](#) та [RestrictInboundClipboard](#)=[none](#) (у секції [[Security](#)]) — повністю дозволяють двосторонній обмін даними через буфер обміну (текст, файли, зображення) між клієнтським комп'ютером і сервером [XRDP](#). [FuseMountName](#)=[thinclient_drives](#) — активує перенаправлення локальних дисків (клієнтських папок) всередину видаленої сесії [Linux](#) за допомогою підсистеми [FUSE](#). Спільні папки будуть змонтовані в домашній директорії користувача під вказаним ім'ям. [FileUmask](#)=077 — маска прав доступу для змонтованих дисків. Значення 077 гарантує, що доступ до перенаправлених файлів матиме виключно сам власник сесії. [PULSE_SCRIPT](#)=[/etc/xrdp/pulse/default.pa](#) — змінна оточення, яка вказує аудіосерверу [PulseAudio](#) використовувати специфічний скрипт [XRDP](#) для перенаправлення звуку з видаленої [Linux](#)-системи на динаміки клієнтського комп'ютера. Налаштування перезавантаження за розкладом Налаштувати перезавантаження [Linux](#)-системи за розкладом найпростіше і надійніше за все за допомогою вбудованого планувальника завдань [Cron](#). Він працює на рівні системи та дозволяє гнучко задавати час (хвилини, години, дні тижня тощо). Щоб перевірити, чи встановлена та чи працює служба [cron](#) (планувальник завдань) у [Linux](#)-системі, зазвичай використовують кілька стандартних термінальних команд. Ось детальний алгоритм перевірки: Крок 1. Перевірка статусу служби (чи працює вона зараз) У більшості сучасних дистрибутивів ([Ubuntu](#), [Debian](#), [Linux Mint](#), [CentOS](#), [RHEL](#)) керування службами відбувається через [systemd](#). Виконайте команду: [sudo systemctl status cron](#) Оскільки перезавантаження вимагає прав суперкористувача, налаштування потрібно робити в конфігураційній таблиці ([crontab](#)) користувача [root](#). Покрокова інструкція з налаштування 1. Відкрийте планувальник [crontab](#) для користувача [root](#) за допомогою команди: [sudo crontab -e](#) Якщо запускаєте цю команду вперше, система

може запропонувати ви-брати текстовий редактор. Виберіть [nano](#) (зазвичай під номером 1), він найпростіший. 2.Перейдіть у самий кінець файлу та додайте рядок із розкладом. Приклади готових шаблонів розкладу: •Кожного дня о 03:00 ночі: `0 3 * * * /sbin/shutdown -r now` •Кожного понеділка о 04:30 ранку: `30 4 * * 1 /sbin/shutdown -r now` •Першого числа кожного місяця о 02:00 ночі: `0 2 1 * * /sbin/shutdown -r now` •Кожні 3 дні о Midnight (00:00): `0 0 */3 * * /sbin/shutdown -r now` 3.Збережіть файл та вийдіть з редактора: Якщо це [nano](#): натисніть [Ctrl + O](#), потім [Enter](#) (для збереження) і [Ctrl + X](#) (для виходу). 4.Після виходу побачите повідомлення: [crontab: installing new crontab](#). Це означає, що розклад успішно активовано. Всі зміни, які вносите в конфігураційну таблицю [crontab](#), записуються в спеціальний текстовий файл на диску [Raspberry Pi](#) (для користувача [root](#) в [Ubuntu/Debian](#) цей файл фізично знаходиться на шляху [/var/spool/cron/crontabs/root](#)). Щоб була можливість налаштувати власний час, подивіться на структуру п'яти зірочок у [Cron](#): -----
хвилини (0 - 59) | ----- години (0 - 23) | | ----- день місяця (1 - 31) | | | ----- місяць (1 - 12) | | | | ----- день тижня (0 - 6) (0 або 7 = не-діля, 1 = понеділок...) | | | | * * * * *
[КОМАНДА] При цьому враховуйте, що у [Cron](#) краще завжди вказувати повний шлях до бінарних файлів (наприклад, [/sbin/shutdown](#) або [/sbin/reboot](#)), оскільки змінні оточення [PATH](#) у планувальника мінімальні, і проста команда [reboot](#) може не спрацювати. Існує альтернативний спосіб перезавантаження системи – безпечне пере-завантаження через [systemctl](#). На [Raspberry Pi](#) працює сучасна система ініціалізації [systemd](#) ([Ubuntu](#) 16.04 і новіші, [Debian](#), [CentOS](#)), замість старого [shutdown](#) можна викликати команду керування системними службами. Рядок у [crontab](#) ви-глядатиме так: `0 3 * * * /bin/systemctl reboot 0 6-22/2 * * * /bin/systemctl reboot` Він діє ідентично, але вважається більш нативним для сучасних дистрибу-тивів. Щоб подивитися поточний розклад перезавантаження, не відкриваючи ре-дактор: `sudo crontab -l` •Щоб видалити або змінити розклад, знову виконайте `sudo crontab -e` і просто видаліть або закоментуйте (поставте # на початку) відповідний рядок. Однак даній ОС існує альтернативний спосіб – є можливість відредагувати файл [/etc/crontab](#). Файл [/etc/crontab](#) — це системна таблиця планувальника задач [Cron](#) (системний [crontab](#)). Він використовується операційною системою для автоматичного запуску фонових скриптів, утиліт обслуговування дисків, оновлень та інших адміністративних завдань від імені різних користувачів. На відміну від таблиць користувача (які редагуються через [crontab -e](#)), цей файл має кілька важливих особливостей у використанні та синтаксисі.– головна особливість – наявність поля [USER](#) Якщо у звичайному користувальницькому [crontab -e](#) рядок складається з 5 полів часу і самої команди, то [/etc/crontab](#) додається шосте поле — ім'я користу-вача, від імені якого потрібно запустити завдання. Синтаксис рядка в [/etc/crontab](#): хвилина година день_місяця місяць день_тижня КОРИСТУВАЧ коман-да Приклад реального запису: `0 1 * * * root /usr/sbin/logrotate /etc/logrotate.conf 0 6-22/2 * * * root /bin/systemctl reboot` У останньому випадку завдання на перевантаження запускається кожного дня, кожного місяця, кожного дня тижня, кожного другого часу в період з 6 годин до 22 години. Налаштування перезавантаження після виходу Тепер потрібно змінити сценарій [/etc/xrdp/startwm.sh](#), який керує запуском графічної оболонки користувача. Обернемо запуск сесії в таймер, а відразу після завершення цього процесу (за будь-якої причини) додамо команду перезавантаження комп'ютера. Відкрийте скрипт запуску `sudo nano /etc/xrdp/startwm.sh` Знайдіть в самому кінці файлу рядок, який запускає сесію. Зазвичай це: `./etc/X11/Xsession` Замініть цю фінальну частину на наступний блок коду (наприклад, обмежимо час роботи користувача 3 годинами – 3h): Замість старих рядків: `test -x /etc/X11/Xsession && exec /etc/X11/Xsession exec /bin/sh /etc/X11/Xsession` Вставте наступний код: `# # 1. Запуск сесій с обмеженням 1 час 57 минут (117m) # убрали 'exec', щоб скрипт не преривался, а йшов дальше після закриття стола if [-x /etc/X11/Xsession]; then timeout 117m /etc/X11/Xsession else timeout 117m /bin/sh /etc/X11/Xsession fi # 2. Сюди керування переходЕ АВТОМАТИЧНО за будь-якого сценарії: # - Минули 1 годину 57 хвилин # - Користувач сам натиснув`

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 50

"Log Out"

(достроковий вихід) # - Прошло 120 секунд після натискання на хрестик ([sesman](#) убив сесію) # додаємо КОМАНДУ ПЕРЕЗАВАНТАЖЕННЯ: `sudo /bin/systemctl reboot` Додатково необхідно надати дозвіл користувачам викликати перезавантаження. Скрипт [startwm.sh](#) виконується з правами поточного зареєстрованого користувача, а не [root](#). За промовчанням звичайному користувачеві [Linux](#) заборонено виконувати команду `systemctl reboot` без введення пароля адміністратора через `sudo`. Щоб перезавантаження спрацювало автоматично, потрібно надати користувачам таке право. Відкрийте файл конфігурації [sudoers](#) через спеціальний безпечний редактор: `sudo visudo` Додайте в самий кінець файлу рядок, який дозволяє всім користувачам (або конкретній групі) виконувати перезавантаження без пароля: `ALL ALL=(ALL) NOPASSWD: /bin/systemctl reboot` Якщо хочете дозволити це лише конкретній групі користувачів (наприклад, [students](#)), напишіть `%students ALL=(ALL) NOPASSWD: /bin/systemctl reboot`. Збережіть файл та закрийте файл (в

[visudo](#) для [Nano](#): [Ctrl+O](#), [Enter](#), [Ctrl+X](#)). Налаштування процесу входу При вході користувача виникає помилка (рис. 2.19)

Рис.2.19 Помилка при вході Це класична проблема [Polkit](#) ([PolicyKit](#)) при використанні [RDP](#)-сесій. Коли підключаєтеся через [xrdp](#), система вважає цю сесію

” Знайдено посилань: **0,01%**

id: 51

«віддаленою»

([inactive](#)), а не локальною. За замовчуванням політики безпеки [Linux](#) дозволяють оновлювати репозиторії або керувати живленням без пароля лише користувачеві, який сидить за фізичним монітором та клавіатурою. Для [RDP](#)-користувача (навіть із правами [sudo/root](#)) система запитує підтвердження. У сучасних графічних оболонках (як-от на [Raspberry Pi](#)) за лаштунками працює служба [PackageKit](#). Вона відповідає за перевірку оновлень, щоб система завжди була актуальною. Логіка системи така: Коли сидите за комп'ютером фізично (монітор + клавіатура), [Polkit](#) вважає сесію

” Знайдено посилань: **0,01%**

id: 52

«локальною»

та довіреною. Він дозволяє перевірку оновлень без пароля. Коли студент заходить через [XRDP](#), [Polkit](#) бачить це як

” Знайдено посилань: **0,02%**

id: 53

«віддалене підключення».

З погляду безпеки це ризик: раптом хтось сторонній через мережу намагається щось змінити? Тому система каже:

” Знайдено посилань: **0,13%**

id: 54

«Гей, я хочу перевірити репозиторії, але ти зайшов віддалено. Доведи, що ти адмін — введи пароль».

Оскільки студенти — не адміни, вони застрягають із цим вікном, яке не можна просто так прибрати. Це створює відчуття

” Знайдено посилань: **0,01%**

id: 55

«зламаної»

системи. Для вирішення цієї проблеми пропонується створити правило винятку. Ми явно скажемо системі:

” Знайдено посилань: **0,2%**

id: 56

«Якщо хтось просить оновити список пакетів (не встановити, а саме оновити список) — дозволяй це будь-якому авторизованому користувачеві, навіть якщо він зайшов через [RDP](#)».

Конкретні дії для [Debian](#): Оскільки ми використовуємо саме 13-ту версію, правила пишуться мовою [JavaScript](#). Створюємо файл правила: [sudo nano /etc/polkit-1/rules.d/45-allow-xrdp-fixes.rules](#) Вставляємо туди цей код: [polkit.addRule\(function\(action,](#)

[subject](#)) { if (([action.id](#) ==

” Знайдено посилань: **0,03%**

id: 57

["org.freedesktop.packagekit.system-sources-refresh"](#)

[|| action.id ==](#)

” Знайдено посилань: **0,03%**

id: 58

["org.freedesktop.packagekit.system-network-proxy-configure"](#)

[|| action.id.indexOf\(](#)

” Знайдено посилань: **0,02%**

id: 59

["org.freedesktop.color-manager."](#)

[\) == 0\) && subject.active\)](#) { [return polkit.Result.YES](#); } }); Що саме робить цей код:

[org.freedesktop.packagekit.system-sources-refresh](#) — прибирає те саме вікно з репозиторіями. [org.freedesktop.color-manager](#). — прибирає друге за популярністю вікно

” Знайдено посилань: **0,07%**

id: 60

«[Authentication is required to create a color profile](#)»

(воно часто вилітає наступним). [subject.active](#) — гарантує, що правило спрацює тільки для того, хто реально залогінився і чия сесія зараз активна. Застосовуємо: Після збереження файлу перезавантажте службу: [sudo systemctl restart polkit](#) Це правило не дає студентам прав встановлювати програми чи видаляти щось системне. Воно дозволяє лише

” Знайдено посилань: **0,01%**

id: 61

«refresh»

(оновити список доступного софту). Для реальних змін ([install/remove](#)) система все одно вимагатиме пароль адміністратора. Результат: студент заходить в [RDP](#) і відразу бачить чистий робочий стіл без зайвих запитань. Крім того з'ясувалось, що користувач домену не можуть підключитися (рис.2.20)

Рис.2 20 Помилка входу доменних користувачів В процесі аналізу з'ясувалось наступне. [Raspberry Pi](#) завантажує групові політики ([GPO](#)) з контролера домену [Windows](#). Але в цих політиках немає правила конкретно для служби [xrdp-sesman](#). Оскільки [SSSD](#) не знає, чи дозволено цій службі пускати користувачів, він обирає найбезпечніший варіант: заборонити все. Для виправлення є можливість явно сказати системі, що [xrdp-sesman](#) — це тип віддаленого входу, і до нього потрібно застосовувати ті самі правила, що й до звичайного [RDP](#) у [Windows](#). У файлі [/etc/sss/sss.conf](#) у секції домену додайте: [ad_gpo_map_remote_interactive = +xrdp-sesman](#) Це додасть [xrdp](#) до списку сервісів, яким дозволено вхід, якщо у [Windows GPO](#) дозволено

Знайдено посилань: 0,02%

id: 62

"Remote Desktop"

для цього користувача. Після редагування файлу [SSSD](#) потрібно обов'язково зробити дві речі, інакше служба не запуститься або не побачить змін: Встановіть жорсткі права на файл (вимога безпеки [SSSD](#)): [sudo chmod 600 /etc/sss/sss.conf](#) Очистіть кеш і перезапустіть службу: [sudo systemctl stop sssd sudo rm -f /var/lib/sss/db/* sudo systemctl start sssd](#) Виправлення помилок виходу При виході користувача та завершенні процесу роботи виникає помилка – процедура виходу не працює крім того, у деяких випадках після завершення роботи поточна сесія не закривається. Для вирішення цього завдання необхідно переключити роботу дисплею на режим [X11](#). За допомогою [raspi-config](#) переключитися на [X11](#) (рис.2. 21, 22) [Sudo raspi-config](#)

Рис 2. 21 Початкове вікно [raspi-config](#)

Рис. 2. 22 Налаштування переключення на [X11](#) Для автоматичного завершення всіх сесій після завершення пропонується налаштувати ОС на примусове завершення всіх процесів, що запущені користувачем. У такому випадку всі користувачі та адміністратор не будуть в змозі зробити фоновий процес, який буде працювати після виходу користувача з ОС. Для цього необхідно відредагувати файл [etc/systemd/logind.conf](#) #змінити параметр [KillUserProcesses=no KillUserProcesses=yes](#) Налаштування автозавантаження програм Налаштування автозагрузки програм для всіх користувачів у [Linux](#) (особливо в середовищах віддаленого робочого столу, таких як [XRDP](#), де найчастіше використовуються легковагові оболонки на кшталт [XFCE](#), [MATE](#) або стандартний [GNOME](#)) залежить від того, чи хочете запустити графічний додаток ([GUI](#)), чи консольний скрипт у фоні. Розглянемо 3 найнадійніші способи реалізації глобальної автозагрузки. Спосіб 1. Через [XDG Autostart](#) – це найкраще для графічних програм: браузері, месенджери, панелі. Цей спосіб відповідає стандартам [freedesktop.org](#) і працює для будь-якого сучасного графічного середовища ([GNOME](#), [XFCE](#), [MATE](#), [KDE](#)), коли користувач заходить у свій робочий стіл. Глобальні файли автозапуску зберігаються в каталозі: [/etc/xdg/autostart/](#) Для реалізації цього способу необхідно: Створіть новий [.desktop](#) файл у цій директорії- [/etc/xdg/autostart/](#) (наприклад, для автоматичного запуску браузера або скрипта): [sudo nano /etc/xdg/autostart/my_global_app.desktop](#) Додайте всередину такий вміст, но у рядку [Exec](#) вкажіть повний шлях до програми або автоматизаційного скрипта: [[Desktop Entry](#)] [Type=Application Name=My Global Autostart App Comment=Запуск програми для всіх користувачів Exec=/usr/bin/python3 /path/to/your/script.py Icon=utilities-terminal Terminal=false X-GNOME-Autostart-enabled=true](#) Збережіть файл. Тепер під час кожного входу через [XRDP](#) або локально у будь-якого користувача автоматично стартуватиме цей процес з його правами. Для більш швидкого створення цього файлу є можливість взяти за основу існуючі файли [.desktop](#). Скористайтесь текою, де розташовані Глобальні ярлики (для всіх користувачів системи). Врахуйте наступне. Якщо програму встановлено через стандартний пакетний менеджер ([apt](#), [dpkg](#) та інших.), її ярлик створюється у теці [/usr/share/applications/](#). Щоб відредагувати або додати файл, потрібні права [sudo](#). Але існує додатковий шлях (для програм, встановлених вручну до каталогу [/usr/local](#)): [/usr/local/share/applications/](#) Спосіб 2. Через глобальний скрипт запуску [XRDP](#) ([startwm.sh](#)) Оскільки налаштовується [XRDP](#), є можливість вбудувати запуск необхідних програм безпосередньо в процес ініціалізації сесії. Як вказано у файлі [sesman.ini](#), за замовчуванням для всіх використовується скрипт [DefaultWindowManager=startwm.sh](#) (який зазвичай знаходиться за шляхом [/etc/xrdp/startwm.sh](#)). Для цього необхідно виконати наступне Відкрийте глобальний скрипт запуску сесії, наприклад, за допомогою редактору [nano](#). Для цього скористайтесь командою : [sudo nano /etc/xrdp/startwm.sh](#) Знайдіть рядки, де викликається запуск самого віконного менеджера (наприклад, [test -x /etc/X11/Xsession &&](#)

[exec](#) /etc/X11/Xsession або [startxfce4](#)). Перед цими фінальними рядками (які передають керування оболонці через [exec](#)) додайте запуск програми у фоновому режимі (обов'язково зі знаком & в кінці): # Глобальний автозапуск для [XRDP](#)-сесій /usr/bin/my_admin_script.sh & # Далі йде стандартний запуск віконного менеджера, який вже є у файлі: if [-r /etc/X11/Xsession]; then /etc/X11/Xsession fi Знак & критично важливий! Якщо його не поставити, скрипт [startwm.sh](#) зупиниться на цій програмі й сам робочий стіл у користувача ніколи не завантажиться. Спосіб 3. Через [Systemd](#) (Якщо програма повинна працювати у фоні як служба, незалежно від входу користувача) Якщо програма — це сервіс автоматизації (наприклад, моніторинг живлення, керування [MikroTik](#) чи серверами [vSphere](#)), їй взагалі не потрібен графічний стіл користувача. Вона має стартувати разом із [Raspberry Pi](#). Для цього необхідно виконати наступні кроки Створіть файл конфігурації служби: [sudo nano /etc/systemd/system/my_automation.service](#) Припишіть структуру сервісу, наприклад: [Unit] Description=My Global Automation Service After=network.target [Service] Type=simple ExecStart=/usr/bin/python3 /opt/my_project/main.py Restart=always User=root [Install] WantedBy=multi-user.target Перезавантажте конфігурацію [systemd](#), увімкніть службу в автозавантаження та запустіть її за допомогою наступних команд: [sudo systemctl daemon-reload](#) [sudo systemctl enable my_automation.service](#) [sudo systemctl start my_automation.service](#) В результаті порівняльного аналізу встановлено: У нашому випадку, потрібен графічний додаток або скрипт, що взаємодіє з екраном користувача треба використовувати Спосіб 1 (універсальний) або Спосіб 2 (суто для [RDP](#)-сесій). Пропонується для автозавантаження використати Спосіб 1 Якщо потрібен фоновий скрипт/демон, який працює завжди й керує ресурсами [Raspberry Pi](#) – Спосіб 3. Висновки до розділу У даному розділі розглянуто вимоги до впровадження додаткових системних програмних додатків для реалізації функції віддалено використання мікрокомп'ютерів. До основних результатів відноситься: Проведено аналіз наявних засобів віддаленого доступу для платформи [Raspberry Pi](#) (зокрема [SSH](#), [VNC](#), [Raspberry Pi Connect](#), [NoMachine](#), [X2go](#) тощо). З урахуванням умов змішаного навчання та вимог комп'ютерних лабораторій, як базове технологічне рішення було обрано кросплатформний пакет [XRDP](#), що дозволяє інтегрувати мікрокомп'ютер у наявну інфраструктуру за допомогою стандартного протоколу [RDP](#). Дослідження та практичне впровадження виконано на базі сучасної архітектури операційної системи [Debian GNU/Linux 13 \(trixie\)](#) (версія ядра 6.18.29+[rpt-rpi-v8](#), архітектура [aarch64](#)). У процесі підготовки платформи успішно реалізовано алгоритми базового та додаткового налаштування мережевих параметрів, розгортання пакетного менеджера та системних утиліт автоматизації. Важливою науково-практичною складовою розділу є успішна інтеграція [Raspberry Pi](#) до домену [Microsoft AD](#) (на прикладі локального домену інституту [ifmit.local](#)) за допомогою компонентів [realmd](#), [sssd](#), [adcli](#) та [samba-common](#). Це дозволило забезпечити централізовану автентифікацію викладачів та здобувачів освіти за допомогою єдиного корпоративного облікового запису (через механізми [PAM/sssd](#)). Практично реалізовано технологію обмеження віддаленого доступу через термінальний сеанс [SSH](#). Через конфігурування директиви [AllowUsers](#) у головному конфігураційному файлі [sshd_config](#) розроблено та перевірено сценарії створення

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: **63**

«білих списків»

доступу (обмеження за конкретними іменами користувачів, [IP](#)-адресами та масками підмереж), що суттєво підвищує стійкість лабораторного середовища до несанкціонованого доступу. У ході тестування [RDP](#)-клієнтів виявлено низку критичних проблем та специфічних особливостей (зокрема блокування доступу доменних користувачів, відсутність автоматичного підключення мережевих дисків, проблеми з автозавантаженням графічних додатків та обмеження прав доступу до периферії). Для усунення проблеми блокування доступу користувачів до зовнішніх пристроїв (веб-камер, мікроконтролерів [Arduino](#) тощо) було розроблено та впроваджено персоналізовані правила диспетчера пристроїв [UDEV](#) (шляхом створення файлу [dop.rules](#) у каталозі [/etc/udev/rules.d/](#)), які базуються на перевірці атрибутів підсистем та автоматичному наданні прав доступу. Досліджено та систематизовано три основні методи керування автозавантаженням у [Linux](#)-системах (через користувацький каталог [Autostart](#), конфігураційні файли [X11/Xrdp startwm.sh](#) та фонові служби [Systemd](#)). Доведено доцільність застосування [Systemd](#)-сервісів (створено конфігурацію [my_automation.service](#)) для утиліт глобальної автоматизації та моніторингу живлення лабораторних стендів, що забезпечує стабільну роботу фонових процесів незалежно від графічного сеансу користувача. Загальні висновки Змн. Арк. № докум. Підпис Дата Арк. 3 ІТС.4КІ.0624.03-ПЗ Розроб. Солоп Д Керівник Могильний Г.А. В.Ю. Реценз. Козуб Ю.Г. Н. Контр. Зав. каф. Семенов М.А. Загальні висновки Літ. Акрушів З ЛНУ Кафедра ІТС, Гр.4КІ . Метою даного дослідження було проаналізувати методи дистанційного використання мікрокомп'ютерів [Raspberry Pi 4](#) і розробити послідовність дій, яка дозволяє в умовах віддаленого доступу реалізувати можливості дистанційного використання у навчальному процесі. Проблема

дистанційного керування комп'ютерними системами стає дедалі актуальнішою в сучасному світі, де віддалена робота і доступ до ресурсів є нормою. Було проаналізовано існуючі апаратні аналоги [Raspberry Pi 4](#),. В процесі аналізу особлива увага приділена їх архітектурі та технічним характеристикам, що дозволило виявити сильні та слабкі сторони та визначити основні напрямки для покращення початкового процесу. Шляхом компаративного аналізу дистрибутивів обґрунтовано використання офіційної операційної системи на базі [Debian](#) (зокрема, [Debian 13 Trixie](#)) з полегшеною графічною оболонкою. Це забезпечує максимальну продуктивність і стабільність функціонування за умов обмежених апаратних ресурсів мікрокомп'ютера. Первинне конфігурування успішно реалізовано за допомогою утиліти [Raspberry Pi Imager](#) у

» Знайдено посилань: **0,01%**

id: 64

«безголовому»

([headless](#)) режим У ході роботи детально розглянуто користувацький інтерфейс, описано основні елементи та їх функції, що забезпечують попередні налаштування мікрокомп'ютерів. Крім того, проведено комплексне налаштування, яке включало підключення до домену [Microsoft AD](#), налаштування системи [DNS](#) та використання зовнішніх портів, зовнішньої ВЕБ камери та попереднього тестування продуктивності. Задля захисту лабораторної мережі адаптовано параметри [SSH](#)-сервера ([sshd_config](#)), де через механізм

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 65

«білих списків»

([AllowUsers](#)) обмежено термінальний доступ сторонніх осіб. Одночасно, за допомогою конфігурування

менеджера сесій [XRDP](#) ([sesman.ini](#)) та налаштування сценарію [startwm.sh](#), впроваджено жорсткі ліміти на тривалість сеансів (до 1 години 57 хвилин) та обмежено кількість одночасних підключень до одного стенда (не більше одного користувача). В якості основного додаткового пакету для організації віддаленого доступу було запроваджено пакет [XRDP](#). На основі прийнятих рішень було підтверджено, що за рахунок використання додаткових системних пакетів існує можливість налаштування всіх [Raspberry Pi](#), які використовуються у лабораторії ЛНУ імені Тараса Шевченка. Таким чином, загальна мета роботи було досягнуто – проаналізовано попередні умови використання системних додатків з можливістю дистанційного керування мікрокомп'ютерів. Однак, аналіз використання цих додатків показав, що необхідне провести додаткові дослідження, які включають порівняльну характеристику надійності програмних додатків, ефективності використання [CPU](#), використання оперативної пам'яті та інших ресурсів мікрокомп'ютерів. В процесі безпосереднього впровадження та тестування встановлено, що важливою перевагою запропонованого рішення є впровадження додаткового налаштування для планування конкретного часу використання та контролю кількості одночасних підключень користувачів, контроль за використанням зовнішніх портів – [USB](#) та інших. Крім того, в процесі безпосереднього впровадження описаних засобів віддалено підключення з'ясувалось, що рекомендує фірмою [Raspberry Pi](#) засоби мало ефективні в умовах багатокористувацького доступу при впровадженні у навчальний процес. Більш ґрунтовний аналіз наукової літератури та джерел Інтернет дозволив знайти інші додаткові програмні засоби: [NoMachine X2go](#) Ці додаткові програмні засоби мають певні переваги, але потребують окремого дослідження. Тому прийнято рішення, розглянути їх можливості в межах наступного магістерського дослідження. Результати дослідження є готовим до розгортання інженерним комплексом, який дозволяє перетворити фізичну аудиторію одноплатних комп'ютерів ЛНУ імені Тараса Шевченка на повноцінну, безпечну та автоматизовану хмару

» Знайдено посилань: **0,02%**

id: 66

«Лабораторії як послуги»

([LaaS](#)) для дистанційного виконання практичних робіт. СписОк літератури Змн. Арк. № докум. Підпис Дата Арк. 3 ІТС.4КІ.0624.03-ПЗ Розроб. Солоп Д Керівник Могильний Г.А. В.Ю. Реценз. Козуб Ю.Г. Н. Контр. Зав. каф. Семенов М.А. Список літератури Літ. Акрушів З ЛНУ Кафедра ІТС, Гр.4КІ. Могильний Г.А., Аналіз програмно-апаратних засобів створення системи з віддаленим доступом до навчальних комп'ютерних лабораторій закладів середньої освіти. № 1 (277) (2023): Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля URL: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2019-256-8-5-19> (дата звернення: 10.04.2025). Могильний Г.А., Семенов М.А., Кіреєв В.Ю. Впровадження системи віддаленого доступу до інформаційних ресурсів комп'ютерних лабораторій. № 2 (272) (2022): Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля URL: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2022-272-2-7-14> (дата звернення: 10.04.2025). [Computer](#)

Networks: A Systems Approach / Брюс С. Деві, Ларрі Л. Петерсон. Elsevier, 2021. 848 с.
 Комп'ютерні мережі / Коробейнікова Т.І., Захарченко С.М. Львівська політехніка, 2022. 228 с.
 Комп'ютерні мережі. Книга 1. Технології комп'ютерних мереж / Євсєєв С.П., Дженюк Н.В. Новий світ-2000, 2024. 471 с.
Systems Programming: Designing and Developing Distributed Applications / Річард Ентоні. Elsevier, 2015. 548 с.
Rahman M. A., Mansoor A. M., Alam F., Bashir A. K. Performance analysis of Raspberry Pi OS vs. Ubuntu for IoT edge computing. Proceedings of the 2021 International Conference on Cloud Computing and IoT (CCIoT). IEEE, 2021. P. 45-52
 Одноплатні ПК сячня 2026. [Електронний ресурс] - URL: <https://habr.com//companies/selectel/articles/872734/> (дата звернення: 05.05.2025).
 Одноплатний комп'ютер **Radxa Cubie A5E**. [Електронний ресурс] - URL: <http://liliputing.com/> (дата звернення: 05.05.2026). Одноплатний комп'ютер **LattePanda Mu SoM**. [Електронний ресурс] - URL <https://www.cnx-software.com/> (дата звернення: 05.05.2025). **Raspberry Pi hardware**. [Електронний ресурс] - <https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html#schematics-and-mechanical-draw> (дата звернення: 05.05.2026). **Raspbian**. [Електронний ресурс] - <https://www.raspbian.org/> (дата звернення: 05.05.2026). **Kali Linux**. [Електронний ресурс] - <https://www.kali.org/get-kali/#kali-arm> (дата звернення: 05.05.2026). **Ubuntu for desktops**. [Електронний ресурс] - <https://ubuntu.com/download/desktop> (дата звернення: 05.05.2026). **RISC OS**. [Електронний ресурс] - <https://www.riscosopen.org/content/downloads/raspberry-pi> (дата звернення: 05.05.2026). **SARPi**. [Електронний ресурс] - <https://www.slackbuilds.org/repository/14.2/> (дата звернення: 05.05.2026). **Arch Linux**. [Електронний ресурс] <https://archlinux.org/download/> (дата звернення: 05.05.2026). **Installing FreeBSD for Raspberry Pi**. [Електронний ресурс] - <https://freebsd.foundation.org/freebsd-project/resourcesold/installing-freebsd-for-raspberry-pi/> (дата звернення: 05.05.2026). **RetroPie**. [Електронний ресурс] <https://retropie.org.uk/download/> (дата звернення: 05.05.2026). **Raspberry Pi OS**. [Електронний ресурс] - <https://www.raspberrypi.com/software//> (дата звернення: 05.05.2026). **Introduction to remote access**. [Електронний ресурс] - <https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/remote-access.html#introduction-to-remote-access> (дата звернення: 05.05.2026). **How to Install and Configure VNC on Ubuntu 20.04**. [Електронний ресурс] - <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-and-configure-vnc-on-ubuntu-20-04> (дата звернення: 05.05.2025). **VNC Server for Windows**. [Електронний ресурс] - https://www.realvnc.com/en/connect/download/vnc/?_ai_vid=pX1W4m1GdFEp1&_ai_sr=10-14&_ai_sl=1 (дата звернення: 05.05.2026). **Raspberry Pi Connect**. [Електронний ресурс] - <https://www.raspberrypi.com/documentation/services/connect.html> (дата звернення: 05.05.2026). Налаштування **udev rules** в **Linux**. [Електронний ресурс] - <https://losst.pro/nastrojka-udev-rules-v-linux> (дата звернення: 05.05.2026). Додатки Змн. Арк. № докум. Підпис Дата Арк. 3 ІТС.4КІ.0624.03-ПЗ Розроб. Солоп Д Керівник Могильний Г.А. В.Ю. Реценз. Козуб Ю.Г. Н. Контр. Зав. каф. Семенов М.А. Додатки Літ. Акрушів З ЛНУ Кафедра ІТС, Гр.4КІ . Додаток А. Файл налаштувань **etc/polkit-1/rules.d/new_allow_win_reposit.rules** **polkit.addRule(function(action, subject) { if ((action.id ==**
 ” Знайдено посилань: **0,03%** id: **67**
 "org.freedesktop.packagekit.system-sources-refresh"
 || action.id ==
 ” Знайдено посилань: **0,03%** id: **68**
 "org.freedesktop.packagekit.system-network-proxy-configure"
 || action.id.indexOf(
 ” Знайдено посилань: **0,02%** id: **69**
 "org.freedesktop.color-manager."
) == 0) && subject.active) { return polkit.Result.YES; } }); Додаток Б. Файл налаштувань **etc/security/pam_mount.conf.xml** ?xml version=
 ” Знайдено посилань: **0,02%** id: **70**
 "1.0"
 encoding=
 ” Знайдено посилань: **0,01%** id: **71**
 "utf-8"
 ? !DOCTYPE pam_mount SYSTEM
 ” Знайдено посилань: **0,03%** id: **72**
 "pam_mount.conf.xml.dtd"
 !-- See pam_mount.conf(5) for a description. -- pam_mount !-- debug should come before

```
everything else, since this file is still processed in a single pass from top-to-bottom -- debug
enable=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 73
"0"
/ !-- Volume definitions -- !-- pam_mount parameters: General tunables -- !-- luserconf name=
” Знайдено посилань: 0,02% id: 74
".pam_mount.conf.xml"
/ -- !-- Note that commenting out mntoptions will give you the defaults. You will need to explicitly
initialize it with the empty string to reset the defaults to nothing. -- mntoptions allow=
” Знайдено посилань: 0,07% id: 75
"nosuid,nodev,loop,encryption,fsck,nonempty,allow_root,allow_other"
/ !-- mntoptions deny=
” Знайдено посилань: 0,02% id: 76
"suid,dev"
/ mntoptions allow=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 77
""
/ mntoptions deny=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 78
""
/ -- mntoptions require=
” Знайдено посилань: 0,02% id: 79
"nosuid,nodev"
/ !-- requires ofl from hxttools to be present -- logout wait=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 80
"0"
hup=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 81
"no"
term=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 82
"no"
kill=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 83
"no"
/ !-- pam_mount parameters: Volume-related -- mkmountpoint enable=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 84
"1"
remove=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 85
"true"
/ volume user=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 86
""
fstype=
” Знайдено посилань: 0,01% id: 87
"cifs"
server=
” Знайдено посилань: 0,03% id: 88
"192.168.100.11"
path=
```

» Знайдено посилань: 0,01%	id: 89
" <u>ins</u> "	
<u>mountpoint</u> =	
» Знайдено посилань: 0,02%	id: 90
" <u>/home/%(USER)/Documents/ins</u> "	
<u>options</u> =	
» Знайдено посилань: 0,07%	id: 91
" <u>vers=3.0,ser=ntlmssp,domain=IFMIT,cuid=%(USERUID),file_mode=0700,dir_mode=0700</u> "	
<u>/volume user</u> =	
» Знайдено посилань: 0,01%	id: 92
" <u>ж</u> "	
<u>fstype</u> =	
» Знайдено посилань: 0,01%	id: 93
" <u>cifs</u> "	
<u>server</u> =	
» Знайдено посилань: 0,03%	id: 94
" <u>192.168.100.11</u> "	
<u>path</u> =	
» Знайдено посилань: 0,01%	id: 95
" <u>buffer</u> "	
<u>mountpoint</u> =	
» Знайдено посилань: 0,02%	id: 96
" <u>/home/%(USER)/Documents/buffer</u> "	
<u>options</u> =	
» Знайдено посилань: 0,07%	id: 97
" <u>vers=3.0,ser=ntlmssp,domain=IFMIT,cuid=%(USERUID),file_mode=0777,dir_mode=0777</u> "	
<u>/pam_mount</u> Додаток В. Файл налаштувань <u>\etc\ssh\sshd_config</u> # This is the <u>sshd server</u> <u>system-wide configuration file. See # sshd_config(5) for more information. # This sshd was</u> <u>compiled with PATH=/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/games # The strategy used for options in the</u> <u>default sshd_config shipped with # OpenSSH is to specify options with their default value where</u> <u># possible, but leave them commented. Uncommented options override the # default value.</u> <u>Include /etc/ssh/sshd_config.d/*.conf #Port 22 #AddressFamily any #ListenAddress 0.0.0.0</u> <u>#ListenAddress :: #HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key #HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key</u> <u>#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key #Ciphers and keying #RekeyLimit default none #</u> <u>Logging #SyslogFacility AUTH #LogLevel INFO #Authentication: #LoginGraceTime 2m</u> <u>#PermitRootLogin prohibit-password #StrictModes yes #MaxAuthTries 6 #MaxSessions 10</u> <u>#PubkeyAuthentication yes #Expect .ssh/authorized_keys2 to be disregarded by default in</u> <u>future. #AuthorizedKeysFile.ssh/authorized_keys.ssh/authorized_keys2 #AuthorizedPrincipalsFile</u> <u>none #AuthorizedKeysCommand none #AuthorizedKeysCommandUser nobody # For this to work</u> <u>you will also need host keys in /etc/ssh/ssh_known_hosts #HostbasedAuthentication no # Change</u> <u>to yes if you don't trust ~/.ssh/known_hosts for # HostbasedAuthentication</u> <u>#IgnoreUserKnownHosts no # Don't read the user's ~/.rhosts and ~/.shosts files #IgnoreRhosts</u> <u>yes # To disable tunneled clear text passwords, change to</u>	
» Знайдено посилань: 0,01%	id: 98
" <u>no</u> "	
<u>here! #PasswordAuthentication yes #PermitEmptyPasswords no # Change to</u>	
» Знайдено посилань: 0,01%	id: 99
" <u>yes</u> "	
<u>to enable keyboard-interactive authentication. Depending on # the system's configuration, this</u> <u>may involve passwords, challenge-response, # one-time passwords or some combination of</u> <u>these and other methods. # Beware issues with some PAM modules and threads.</u> <u>KbdInteractiveAuthentication no # Kerberos options #KerberosAuthentication no</u> <u>#KerberosOrLocalPasswd yes #KerberosTicketCleanup yes #KerberosGetAFSToken no # GSSAPI</u> <u>options #GSSAPIAuthentication no #GSSAPICleanupCredentials yes #GSSAPIStrictAcceptorCheck</u> <u>yes #GSSAPIKeyExchange no # Set this to 'yes' to enable PAM authentication, account</u> <u>processing, # and session processing. If this is enabled, PAM authentication will # be allowed</u>	

through the [KbdInteractiveAuthentication](#) and [PasswordAuthentication](#). Depending on your PAM configuration, [PAM authentication via KbdInteractiveAuthentication may bypass](#) [the setting of](#)

Знайдено посилань: **0,02%** id: **100**

"[PermitRootLogin prohibit-password](#)".

[# If you just want the PAM account and session checks to run without](#) [PAM authentication, then enable this but set PasswordAuthentication](#) [and KbdInteractiveAuthentication to 'no'. Use](#) [PAM](#) [yes](#) [#AllowAgentForwarding yes](#) [#AllowTcpForwarding yes](#) [#GatewayPorts no](#) [X11Forwarding yes](#) [#X11DisplayOffset 10](#) [#X11UseLocalhost yes](#) [#PermitTTY yes](#) [PrintMotd no](#) [#PrintLastLog yes](#) [#TCPKeepAlive yes](#) [#PermitUserEnvironment no](#) [#Compression delayed](#) [#ClientAliveInterval 0](#) [#ClientAliveCountMax 3](#) [#UseDNS no](#) [#PidFile /run/sshd.pid](#) [#MaxStartups 10:30:100](#) [#PermitTunnel no](#) [#ChrootDirectory none](#) [#VersionAddendum none](#) [# no default banner path](#) [#Banner none](#) [# Allow client to pass locale and color environment variables](#) [AcceptEnv LANG LC_*](#) [COLORTERM NO_COLOR](#) [# override default of no subsystems](#) [Subsystem sftp](#) [/usr/lib/openssh/sftp-server](#) [# Example of overriding settings on a per-user basis](#) [#Match User anoncvs](#) [#X11Forwarding no](#) [#AllowTcpForwarding no](#) [#PermitTTY no](#) [#ForceCommand cvs](#) [server allowUsers ubuntu5 admin*](#) Додаток Д. Файл налаштувань [\etc\sssd\sssd.conf](#) [\[sssd\]](#) [domains = ifmit.local](#) [config_file_version = 2](#) [services = nss, pam](#) [\[domain/ifmit.local\]](#) [default_shell = /bin/bash](#) [krb5_store_password_if_offline = True](#) [cache_credentials = True](#) [krb5_realm = IFMIT.LOCAL](#) [realmd_tags = manages-system joined-with-adcli](#) [id_provider = ad](#) [fallback_homedir = /home/%u@%d](#) [ad_domain = ifmit.local](#) [use_fully_qualified_names = True](#) [ldap_id_mapping = True](#) [access_provider = ad](#) [ad_gpo_map_remote_interactive = +xrdp-sesman](#) Додаток Е. Файл налаштувань [\etc\systemd\logind.conf](#) [# This file is part of systemd.](#) <#> [systemd is free software; you can redistribute it and/or modify it under the](#) [# terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free](#) [# Software Foundation; either version 2.1 of the License, or \(at your option\)](#) [# any later version.](#) <#> [# Entries in this file show the compile time defaults.](#) [Local configuration](#) [# should be created by either modifying this file \(or a copy of it placed in](#) [# /etc/ if the original file is shipped in /usr/\), or by creating](#)

Знайдено посилань: **0,01%** id: **101**

"[drop-ins](#)"

[in](#) [# the /etc/systemd/logind.conf.d/ directory.](#) [The latter is generally](#) [# recommended.](#) [Defaults can be restored by simply deleting the main](#) [# configuration file and all drop-ins located in /etc/.](#) <#> [# Use 'systemd-analyze cat-config systemd/logind.conf' to display the full config.](#) <#> [# See logind.conf\(5\) for details.](#) [\[Login\]](#) [#NAutoVTs=6](#) [#ReserveVT=6](#) [##### no](#) [KillUserProcesses=yes](#) [#KillOnlyUsers=](#) [#KillExcludeUsers=root](#) [#InhibitDelayMaxSec=5](#) [#UserStopDelaySec=10](#) [#SleepOperation=suspend-then-hibernate](#) [suspend](#) [#HandlePowerKey=poweroff](#) [#HandlePowerKeyLongPress=ignore](#) [#HandleRebootKey=reboot](#) [#HandleRebootKeyLongPress=poweroff](#) [#HandleSuspendKey=suspend](#) [#HandleSuspendKeyLongPress=hibernate](#) [#HandleHibernateKey=hibernate](#) [#HandleHibernateKeyLongPress=ignore](#) [#HandleLidSwitch=suspend](#) [#HandleLidSwitchExternalPower=suspend](#) [#HandleLidSwitchDocked=ignore](#) [#HandleSecureAttentionKey=secure-attention-key](#) [#PowerKeyIgnoreInhibited=no](#) [#SuspendKeyIgnoreInhibited=no](#) [#HibernateKeyIgnoreInhibited=no](#) [#LidSwitchIgnoreInhibited=yes](#) [#RebootKeyIgnoreInhibited=no](#) [#HoldoffTimeoutSec=30s](#) [#IdleAction=ignore](#) [#IdleActionSec=30min](#) [#RuntimeDirectorySize=10%](#) [#RuntimeDirectoryInodesMax=](#) [#RemoveIPC=yes](#) [#InhibitorsMax=8192](#) [#SessionsMax=8192](#) [#StopIdleSessionSec=infinity](#) [#DesignatedMaintenanceTime=](#) Додаток Ж. Файл налаштувань [\etc\xdg\autostart\Cheese.desktop](#) [\[Desktop Entry\]](#) [Name\[ab\]=Cheese](#) [Name\[ro\]=Cheese](#) [Name\[ru\]=Cheese](#) [Name\[uk\]=Сир](#) [Name=Cheese](#) [GenericName\[ab\]=Афото](#) [exышэ](#) [GenericName\[ru\]=Фотовидеобудка](#) [GenericName\[uk\]=Кабінка](#) [GenericName=Webcam Booth](#) [Comment\[ku\]=Bi webcamera xwe wêne û vîdyoyan bikişînin, bi efektên seyr.](#) [Comment\[ru\]=Создание фотографий и видео с помощью веб-камеры, с применением](#) [занимательных эффектов](#) [Comment\[uk\]=Створення фотографій та відео за допомогою веб-](#) [камери, із використанням цікавих ефектів](#) [Comment=Take photos and videos with your](#) [webcam, with fun graphical effects](#) [# Translators: Search terms to find this application. Do NOT](#) [translate or localize the semicolons! The list MUST also end with a semicolon!](#) [Keywords\[ab\]=афото;авидео;ваеб-камера;акамера;селфи;](#) [Keywords=photo;video;webcam;camera;selfie;](#) [Exec=cheese](#) [Terminal=false](#) [Type=Application](#) [StartupNotify=true](#) [# Translators: Do NOT translate or transliterate this text \(this is an icon file](#) [name\)! Icon=org.gnome.Cheese](#) [Categories=GNOME;AudioVideo;Video;Recorder;](#) [DBusActivatable=true](#) Додаток З. Файл налаштувань [\etc\xrdp\sesman.ini](#) ;; [See`man 5](#) [sesman.ini` for details](#) [\[Globals\]](#) ; [listening port](#) [#ListenPort=sesman.socket](#) [EnableUserWindowManager=true](#) ; [Give in relative path to user's home directory](#)

UserWindowManager=startwm.sh ; Give in full path or relative path to /etc/xrdp
 DefaultWindowManager=startwm.sh ; Give in full path or relative path to /etc/xrdp
 ReconnectScript=reconnectwm.sh [Security] AllowRootLogin=true MaxLoginRetry=4
 TerminalServerUsers=tsusers TerminalServerAdmins=tsadmins ; When
 AlwaysGroupCheck=false access will be permitted ; if the group TerminalServerUsers is not
 defined. AlwaysGroupCheck=false ; When RestrictOutboundClipboard=all clipboard from the ;
 server is not pushed to the client. ; In addition, you can control text/file/image transfer restrictions
 ; respectively. It also accepts comma separated list such as text,file,image. ; To keep
 compatibility, some aliases are also available: ; true: an alias of all ; false: an alias of none ; yes:
 an alias of all RestrictOutboundClipboard=none ; When RestrictInboundClipboard=all clipboard
 from the ; client is not pushed to the server. ; In addition, you can control text/file/image transfer
 restrictions ; respectively. It also accepts comma separated list such as text,file,image. ; To keep
 compatibility, some aliases are also available: ; true: an alias of all ; false: an alias of none ; yes:
 an alias of all RestrictInboundClipboard=none ; Set to 'no' to prevent users from logging in with
 alternate shells #AllowAlternateShell=true ; On Linux systems, the Xorg X11 server is normally
 invoked using ; no_new_privs to avoid problems if the executable is suid. This may, ; however,
 interfere with the use of security modules such as AppArmor. ; Leave this unset unless you need
 to disable it. #XorgNoNewPrivileges=true ; Specify the group which is to have read access to the
 directory where ; local sockets for the session are created. This is normally the GID ; which the
 xrdp process runs as. ; Default is 'root' #SessionSockdirGroup=root [Sessions] ;;
 X11DisplayOffset - x11 display number offset ; Type: integer ; Default: 10 X11DisplayOffset=10
 ;; MaxSessions - maximum number of connections to an xrdp server ; Type: integer ; Default: 0 ;
 50 MaxSessions=1 ;; MaxDisplayNumber - maximum number considered for an X display ; Type:
 integer ; Default: 63 ;; IANA only allocates TCP ports up to 6063 for X servers. If you are not ;
 allowing TCP connections to your X servers you may safely increase this ; number.
 #MaxDisplayNumber=63 ;; KillDisconnected - kill disconnected sessions ; Type: boolean ;
 Default: false ; if 1, true, or yes, every session will be killed within DisconnectedTimeLimit ;
 seconds after the user disconnects ; false KillDisconnected=true ;; DisconnectedTimeLimit
 (seconds) - wait before kill disconnected sessions ; Type: integer ; Default: 0 ; if KillDisconnected
 is set to false, this value is ignored ; 0 DisconnectedTimeLimit=120 ;; IdleTimeLimit (seconds) -
 wait before disconnect idle sessions ; Type: integer ; Default: 0 ; Set to 0 to disable idle
 disconnection. ; 0 IdleTimeLimit=1800 ;; Policy - session allocation policy ; ; Type: enum [

” Знайдено посилань: 0,01%

id: 102

"Default"

” Знайдено посилань: 0,01%

id: 103

"Separate"

| Combination from {UBDI}] ;

” Знайдено посилань: 0,01%

id: 104

"Default"

Currently same as

” Знайдено посилань: 0,01%

id: 105

"UB"

” Знайдено посилань: 0,01%

id: 106

"Separate"

All sessions are separate. Sessions can never be rejoined, ; and will need to be cleaned up
 manually, or automatically ; by setting other sesman options. ; ; Combination options:- ; U
 Sessions are separated per user ; B Sessions are separated by bits-per-pixel ; D Sessions are
 separated by initial display size ; I Sessions are separated by IP address ; ; The options U and B
 are always active, and cannot be de-selected. Policy=Default [Logging] ; Note: Log levels can be
 any of: core, error, warning, info, debug, or trace LogFile=xrdp-sesman.log LogLevel=INFO
 EnableSyslog=true #SysLogLevel=INFO #EnableConsole=false #ConsoleLevel=INFO
 #EnableProcessId=false [LoggingPerLogger] ; Note: per logger configuration is only used if xrdp
 is built with ; --enable-devel-logging #sesman.c=INFO #main()=INFO ; ; Session definitions -
 startup command-line parameters for each session type ; [Xorg] ; Specify the path of non-suid
 Xorg executable. It might differ depending ; on your distribution and version. Find out the
 appropriate path for your ; environment. The typical path is known as follows: ; ; Fedora 26 or
 later : param=/usr/libexec/Xorg ; Debian 9 or later : param=/usr/lib/xorg/Xorg ; Ubuntu 16.04 or
 later : param=/usr/lib/xorg/Xorg ; Arch Linux : param=/usr/lib/Xorg ; CentOS 7 :
 param=/usr/bin/Xorg or param=Xorg ; CentOS 8 : param=/usr/libexec/Xorg ; FreeBSD (from

```

2022Q4) : param=/usr/local/libexec/Xorg ; param=/usr/lib/xorg/Xorg ; Leave the rest parameters
as-is unless you understand what will happen. param=-config param=xrdb/xorg.conf
param=-noreset param=-nolisten param=tcp param=-logfile param=.xorgxrdp.%s.log [Xvnc]
param=Xvnc param=-bs param=-nolisten param=tcp param=-localhost param=-dpi param=96
[Chansrv] ; drive redirection ; See sesman.ini(5) for the format of this parameter
#FuseMountName=/run/user/%u/thinclient_drives
#FuseMountName=/media/thinclient_drives/%U/thinclient_drives
FuseMountName=thinclient_drives ; this value allows only the user to access their own mapped
drives. ; Make this more permissive (e.g. 022) if required. FileUmask=077 ; Can be used to
disable FUSE functionality - see sesman.ini(5) #EnableFuseMount=false ; Uncomment this line
only if you are using GNOME 3 versions 3.29.92 ; and up, and you wish to cut-paste files between
Nautilus and Windows. Do ; not use this setting for GNOME 4, or other file managers
#UseNautilus3FlistFormat=true ; sound redirection ; workaround for Microsoft mstsc.exe to
suppress noise. ; SoundNumSilentFramesAAC | SoundNumSilentFramesMP3 silent frames are sent
before SNDC_CLOSE is sent. ; during SoundMsecDoNotSend mS after SNDC_CLOSE is sent, sound
data is not send. ; depending on the environment, it might be necessary to increase values. ;
Defaults: SoundNumSilentFramesAAC=4, SoundNumSilentFramesMP3=2,
SoundMsecDoNotSend=1000 ; If set to 0, this workaround is not applied.
#SoundNumSilentFramesAAC=4 #SoundNumSilentFramesMP3=2 #SoundMsecDoNotSend=1000
[ChansrvLogging] ; Note: one log file is created per display and the LogFile config value ; is
ignored. The channel server log file names follow the naming convention: ;
xrdb-chansrv.${DISPLAY}.log ; ; Note: Log levels can be any of: core, error, warning, info, debug,
or trace LogLevel=INFO EnableSyslog=true #SysLogLevel=INFO #EnableConsole=false
#ConsoleLevel=INFO #EnableProcessId=false [ChansrvLoggingPerLogger] ; Note: per logger
configuration is only used if xrdb is built with ; --enable-devel-logging #chansrv.c=INFO
#main()=INFO [SessionVariables] PULSE_SCRIPT=/etc/xrdb/pulse/default.pa Додаток К. Файл
налаштувань /etc/xrdb/startwm.sh #!/bin/sh # xrdb X session start script (c) 2015, 2017, 2021
mirabilos # published under The MirOS Licence # Rely on /etc/pam.d/xrdb-sesman using pam_env
to load both # /etc/environment and /etc/default/locale to initialise the # locale and the user
environment properly. if test -r /etc/profile; then . /etc/profile fi if test -r ~/.profile; then . ~/.profile
fi # #test -x /etc/X11/Xsession && exec /etc/X11/Xsession #exec /bin/sh /etc/X11/Xsession if [ -x
/etc/X11/Xsession ]; then timeout 117m /etc/X11/Xsession else timeout 117m /bin/sh
/etc/X11/Xsession fi sudo /bin/systemctl reboot

```

Відмова від відповідальності:

Цей звіт повинен бути правильно інтерпретований та проаналізований кваліфікованою особою, яка несе відповідальність за оцінку!

Будь-яка інформація, наведена у цьому звіті, не є остаточною та підлягає ручному огляду та аналізу. Дотримуйтесь вказівок: [Рекомендації з оцінки](#)

Детектор Плагіату - Право знати автора! ☐ SkyLine LLC