

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Отчет по лабораторной работе 3

Тема: «Ansible + Caddy»

Выполнили:

Зотеев М., Иванов В., Скоблилова В.,

Дементьев А., Мельникова Н., Богданов М.

Проверил:

Самохин Н.Ю.

Санкт-Петербург

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Часть 1. Установка и настройка Ansible	4
1 Установка Ansible и подготовка окружения	4
2 Проверка подключения к управляемому хосту	5
3 Использование ad-hoc команд	6
Часть 2. Установка Caddy.....	9
1 Создание роли Ansible	9
2 Реализация задач роли	9
3 Создание основного playbook'а	9
Часть 3. Домен и настройка Caddyfile.....	10
1 Регистрация доменного имени.....	10
2 Использование шаблонов и переменных.....	11
3 Автоматическое создание конфигурации и перезагрузка сервиса	11
Задания	13
1 Переписывание ad-hoc команд в формат playbook	13
2 Расширение конфигурации веб-сервера Caddy.....	14
Вывод.....	17

Введение

Цель работы освоить базовые и расширенные возможности системы управления конфигурациями Ansible, а также автоматизировать установку и настройку веб-сервера Caddy с использованием playbook'ов, ролей и шаблонов Jinja2.

Задание

1. Установить и настроить Ansible.
2. Выполнить базовые ad-hoc команды.
3. Создать Ansible Playbook для установки веб-сервера Caddy.
4. Настроить Caddy с использованием шаблона и переменных.
5. Переписать ad-hoc команды работы с файлами в формат playbook.
6. Расширить конфигурацию Caddy (добавить собственную страницу и заголовки).

Описание используемого окружения

Лабораторная работа выполнялась на локальной машине (localhost), которая одновременно выступала в роли управляющего узла Ansible и целевого сервера. В процессе выполнения использовались следующие компоненты:

- Операционная система семейства MacOS (до части 2, далее использовался сервер по SSH)
- Python версии 3.13.9
- Ansible
- Веб-сервер Caddy

Часть 1. Установка и настройка Ansible

1 Установка Ansible и подготовка окружения

На первом этапе лабораторной работы была выполнена установка менеджера пакетов `pip` для Python, необходимого для дальнейшей установки Ansible. После установки `pip` был установлен сам Ansible, который является основным инструментом для управления конфигурациями и автоматизации. После завершения установки была выполнена проверка корректности установки Ansible.

Далее была создана отдельная рабочая директория для выполнения лабораторной работы. В данной директории были размещены основные конфигурационные файлы Ansible.

Был создан файл `ansible.cfg`, в котором были заданы базовые параметры работы Ansible. В частности, была отключена проверка SSH-ключей хостов, а также указан путь к `inventory`-файлу. Это позволило упростить работу с локальным хостом и избежать лишних предупреждений при запуске команд.

Также была создана директория `inventory`, внутри которой был размещён файл `hosts`. В данном файле была описана группа хостов `my_servers`, в которую был добавлен локальный сервер (`localhost`). Таким образом, Ansible был настроен для работы с локальной системой в качестве управляемого узла.

```
.../Documents/temp/lab3ansible
  Downloading resolvelib-1.2.1-py3-none-any.whl.metadata (3.7 kB)
Collecting MarkupSafe>=2.0 (from jinja2>=3.1.0->ansible-core~=2.20.1->ansible)
  Downloading markupsafe-3.0.3-cp313-cp313-macosx_11_0_arm64.whl.metadata (2.7 kB)
Collecting cffi>=2.0.0 (from cryptography->ansible-core~=2.20.1->ansible)
  Using cached cffi-2.0.0-cp313-cp313-macosx_11_0_arm64.whl.metadata (2.6 kB)
Collecting pycparser (from cffi>=2.0.0->cryptography->ansible-core~=2.20.1->ansible)
  Using cached pycparser-2.23-py3-none-any.whl.metadata (993 bytes)
  Downloading ansible-13.1.0-py3-none-any.whl (54.1 MB)
  ━━━━━━━━━━━━━━━━ 54.1/54.1 MB 16.1 MB/s 0:00:03
  Downloading ansible_core-2.20.1-py3-none-any.whl (2.4 MB)
  ━━━━━━━━━━━━━━ 2.4/2.4 MB 10.3 MB/s 0:00:00
  Downloading resolvelib-1.2.1-py3-none-any.whl (18 kB)
  Using cached jinja2-3.1.6-py3-none-any.whl (134 kB)
  Downloading markupsafe-3.0.3-cp313-cp313-macosx_11_0_arm64.whl (12 kB)
  Downloading pyyaml-6.0.3-cp313-cp313-macosx_11_0_arm64.whl (173 kB)
  Downloading cryptography-46.0.3-cp311-abi3-macosx_10_9_universal2.whl (7.2 MB)
  ━━━━━━━━━━━━━━ 7.2/7.2 MB 10.5 MB/s 0:00:00
  Using cached cffi-2.0.0-cp313-cp313-macosx_11_0_arm64.whl (181 kB)
  Using cached pycparser-2.23-py3-none-any.whl (118 kB)
  Installing collected packages: resolvelib, PyYAML, pycparser, MarkupSafe, jinja2, cffi, cryptography, ansible-core, ansible
  Successfully installed MarkupSafe-3.0.3 PyYAML-6.0.3 ansible-13.1.0 ansible-core-2.20.1 cffi-2.0.0 cryptography-46.0.3 jinja2-3.1.6 pycparser-2.23 resolvelib-1.2.1

[notice] A new release of pip is available: 25.2 → 25.3
[notice] To update, run: pip install --upgrade pip
> cd Documents
> cd temp
> mkdir lab3ansible
> cd lab3ansible
> nano ansible.cfg
> mkdir inventory
> nano inventory/hosts
~/Documents/temp/lab3ansible )
```

14s

2 Проверка подключения к управляемому хосту

После настройки inventory-файла была выполнена проверка связи между Ansible и целевым хостом. Для этого использовались стандартные ad-hoc команды Ansible с модулями ping и setup.

Так как работа выполнялась на локальной машине, было использовано подключение типа local. В результате выполнения команд было подтверждено, что Ansible успешно взаимодействует с целевым хостом и может выполнять на нём задачи.

```
.../Documents/temp/lab3ansible
> ansible my_servers -m ping -c local
[WARNING]: Host 'local_server' is using the discovered Python interpreter at '/opt/homebrew/bin/python3.14', but future installation of another Python interpreter could cause a different interpreter to be discovered. See https://docs.ansible.com/ansible-core/2.20/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information.
local_server | SUCCESS => {
    "ansible_facts": {
        "discovered_interpreter_python": "/opt/homebrew/bin/python3.14"
    },
    "changed": false,
    "ping": "pong"
}
> which python
/Users/f0x1d/.local/share/mise/install/python/3.13.9/bin/python
> ansible my_servers -m setup -c local
[WARNING]: Host 'local_server' is using the discovered Python interpreter at '/opt/homebrew/bin/python3.14', but future installation of another Python interpreter could cause a different interpreter to be discovered. See https://docs.ansible.com/ansible-core/2.20/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information.
local_server | SUCCESS => {
    "ansible_facts": [
        "ansible_all_ipv4_addresses": [
            "192.168.1.147",
            "172.31.19.50"
        ],
        "ansible_all_ipv6_addresses": [
            "fe80::1074:f49b:c9c2:2971%en0",
            "fda2:f617:c656:465f:c01:2aef:7780:cf7",
            "fe80::bc6e:46ff:fe43:5980%awdl0",
            "fe80::bc6e:46ff:fe43:5980%llw0",
            "fe80::9bd9:5f11:a282:b92%utun0",
            "fe80::8528:ff22:d8c1:4a84%utun1",
            "fe80::7b2b:df5c:df8e:9c1%utun2",
            "fe80::ce81:b1c:bd2c:69e%utun3",
        ]
    ]
}
```

3 Использование ad-hoc команд

На следующем этапе были опробованы ad-hoc команды Ansible для выполнения простых операций.

Сначала с помощью модуля shell был создан текстовый файл в домашней директории пользователя с тестовым содержимым. После этого было вручную проверено, что файл был успешно создан и содержит ожидаемый текст.

```
● ● ● 📂 .../Documents/temp/lab3ansible
❯ rm test.txt
❯ ansible my_servers -c local -m shell -a 'echo testfilecontent > $HOME/Documents/temp/lab3ansible/test.txt'
[WARNING]: Host 'local_server' is using the discovered Python interpreter at '/opt/homebrew/bin/python3.14', but future installation of another Python interpreter could cause a different interpreter to be discovered. See https://docs.ansible.com/ansible-core/2.20/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information.
local_server | CHANGED | rc=0 >

❯ cat test.txt
testfilecontent
~/Documents/temp/lab3ansible ) |
```

Затем созданный файл был удалён с помощью модуля file, что подтвердило возможность управления файловой системой целевого хоста с использованием Ansible.

```
● ● ● 📂 .../Documents/temp/lab3ansible
❯ rm test.txt
❯ ansible my_servers -c local -m shell -a 'echo testfilecontent > $HOME/Documents/temp/lab3ansible/test.txt'
[WARNING]: Host 'local_server' is using the discovered Python interpreter at '/opt/homebrew/bin/python3.14', but future installation of another Python interpreter could cause a different interpreter to be discovered. See https://docs.ansible.com/ansible-core/2.20/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information.
local_server | CHANGED | rc=0 >

❯ cat test.txt
testfilecontent
❯ ansible my_servers -c local -m file -a 'path=$HOME/Documents/temp/lab3ansible/test.txt state=absent'
[WARNING]: Host 'local_server' is using the discovered Python interpreter at '/opt/homebrew/bin/python3.14', but future installation of another Python interpreter could cause a different interpreter to be discovered. See https://docs.ansible.com/ansible-core/2.20/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information.
local_server | CHANGED => {
    "ansible_facts": {
        "discovered_interpreter_python": "/opt/homebrew/bin/python3.14"
    },
    "changed": true,
    "path": "/Users/f0x1d/Documents/temp/lab3ansible/test.txt",
    "state": "absent"
}
❯ ls -a
. .. ansible.cfg inventory
~/Documents/temp/lab3ansible ) |
```

Данный этап позволил ознакомиться с принципами работы ad-hoc команд и модулями Ansible для выполнения единичных задач.

Часть 2. Установка Caddy

1 Создание роли Ansible

После изучения базовых ad-hoc команд был выполнен переход к более структурированному подходу использованию playbook'ов и ролей Ansible.

Для этого в рабочей директории была создана папка roles, после чего с помощью утилиты ansible-galaxy была инициализирована роль caddy_deploy. В результате была автоматически создана стандартная структура роли, включающая директории для задач, шаблонов, переменных и других компонентов.

2 Реализация задач роли

В файле tasks/main.yml роли caddy_deploy были последовательно описаны шаги установки веб-сервера Caddy.

Сначала были установлены необходимые системные пакеты и зависимости, требуемые для работы с HTTPS-репозиториями. Далее был добавлен GPG-ключ официального репозитория Caddy, после чего был подключен сам репозиторий.

На заключительном этапе данной части был выполнен процесс установки пакета caddy с обновлением кэша пакетов. После выполнения playbook'a веб-сервер Caddy был успешно установлен в системе.

3 Создание основного playbook'a

Для запуска роли был создан основной playbook, в котором была указана группа хостов my_servers, тип подключения local, а также роль caddy_deploy.

Запуск playbook'a показал успешное выполнение всех шагов, что подтвердило корректность настройки роли и работоспособность Ansible playbook'ов.

```
root@anton:~/ansible
changed: [local_server]

TASK [caddy_deploy : Install Caddy webserver] ****
changed: [local_server]

PLAY RECAP ****
local_server : ok=6    changed=3    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued
=0    ignored=0

root@anton:~/ansible# service caddy status
WARNING: terminal is not fully functional
Press RETURN to continue
● caddy.service - Caddy
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/caddy.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sun 2025-12-14 10:24:14 UTC; 30s ago
     Docs: https://caddyserver.com/docs/
     Main PID: 1399268 (caddy)
        Tasks: 7 (limit: 2262)
       Memory: 11.0M
          CPU: 94ms
        CGroup: /system.slice/caddy.service
                  └─1399268 /usr/bin/caddy run --environ --config /etc/caddy/Caddyfile

Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"warn","ts":1765707854.6425793,"logger":"http.auto_>
Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"warn","ts":1765707854.6428156,"logger":"http","msg">
Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"warn","ts":1765707854.6428294,"logger":"http","msg">
Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"info","ts":1765707854.6428342,"logger":"http.log",>
Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"info","ts":1765707854.6430438,"logger":"tls.cache.>
Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"info","ts":1765707854.6432042,"msg":"autosaved con>
Dec 14 10:24:14 anton systemd[1]: Started Caddy.
Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"info","ts":1765707854.6456113,"msg":"serving initi>
Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"info","ts":1765707854.6496282,"logger":"tls","msg">
Dec 14 10:24:14 anton caddy[1399268]: {"level":"info","ts":1765707854.6526196,"logger":"tls","msg">
lines 1-21/21 (END)
```

Часть 3. Домен и настройка Caddyfile

1 Регистрация доменного имени

Для проверки работы веб-сервера Caddy с HTTPS был зарегистрирован бесплатный домен на сервисе duckdns.org, который был привязан к IP-адресу сервера. Это позволило использовать полноценное доменное имя и автоматически получить TLS-сертификат от Let's Encrypt.

The screenshot shows the Duck DNS web interface. At the top, there's a large yellow rubber duck icon. To its right, the text "Duck DNS" is displayed. Below this, account information is shown: "account F0x1d@github", "type free", "token b7ff3faa-7f6b-43f7-a992-87e485eb7805", "token generated 1 minute ago", and "created date 14 Dec 2025, 10:26:07". A green banner at the bottom of this section says "success: ip address for verycooldomainswag.duckdns.org updated to 178.72.131.82".

Below this, the "domains" section is visible. It shows a table with one row for the domain "verycooldomainswag". The table columns are "domain", "current ip", "ipv6", and "changed". The "current ip" field contains "178.72.131.82" with a "update ip" button. The "ipv6" field contains "ipv6 address" with a "update ipv6" button. The "changed" field shows "0 seconds ago" and a "delete domain" button.

At the bottom of the domains section, there's a note: "This site is protected by reCAPTCHA and the Google [Privacy Policy](#) and [Terms of Service](#) apply."

2 Использование шаблонов и переменных

Для гибкой настройки Caddy был создан шаблон конфигурационного файла Caddyfile с использованием синтаксиса Jinja2. В шаблоне использовались переменные для доменного имени и параметров логирования. Значения переменных были вынесены в отдельный файл vars/main.yml, что позволило легко изменять настройки без правки самого шаблона.

3 Автоматическое создание конфигурации и перезагрузка сервиса

В задачи роли были добавлены шаги по генерации конфигурационного файла Caddy из шаблона и его размещению в системной директории. После обновления конфигурации сервис Caddy был автоматически перезагружен, что обеспечило применение новых настроек без полной остановки сервиса.

```

root@anton:~/ansible

TASK [Gathering Facts] *****
[WARNING]: Platform linux on host local_server is using the discovered Python interpreter at
/usr/bin/python3.11, but future installation of another Python interpreter could change the
meaning of that path. See https://docs.ansible.com/ansible-
core/2.17/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information.
ok: [local_server]

TASK [caddy_deploy : Install prerequisites] *****
ok: [local_server]

TASK [caddy_deploy : Add key for Caddy repo] *****
ok: [local_server]

TASK [caddy_deploy : add Caddy repo] *****
ok: [local_server]

TASK [caddy_deploy : add Caddy src repo] *****
ok: [local_server]

TASK [caddy_deploy : Install Caddy webserver] *****
ok: [local_server]

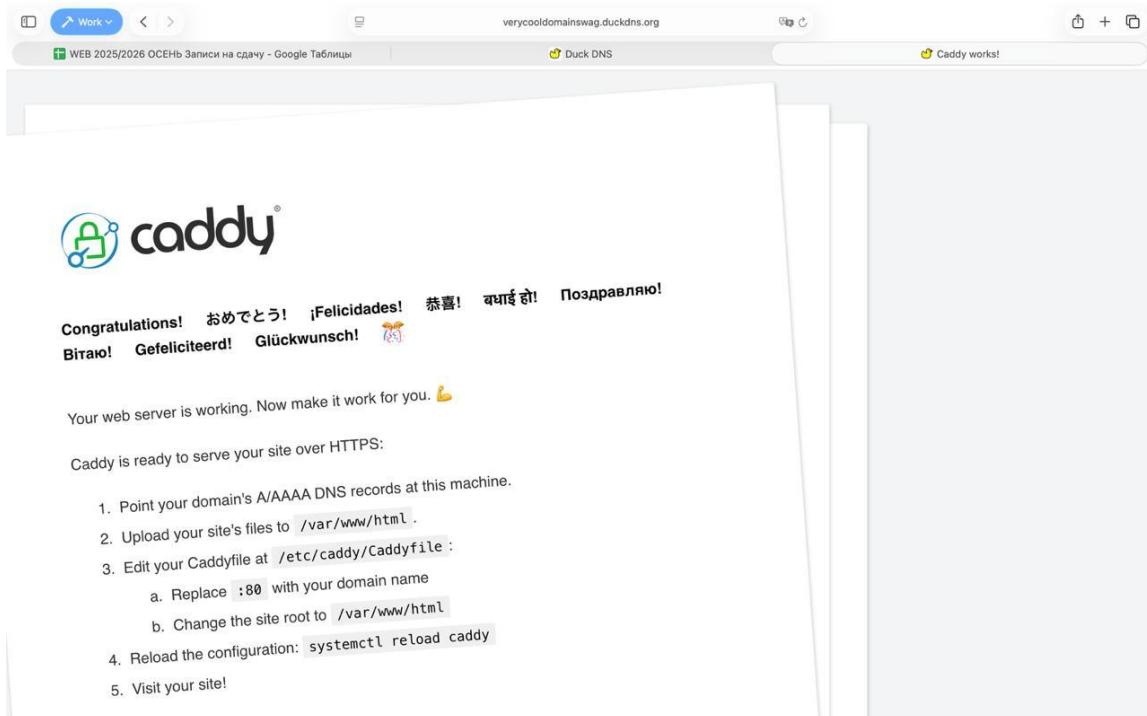
TASK [caddy_deploy : Create config file] *****
ok: [local_server]

TASK [caddy_deploy : Reload with new config] *****
changed: [local_server]

PLAY RECAP *****
local_server : ok=8    changed=1    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued
=0    ignored=0

root@anton:~/ansible#

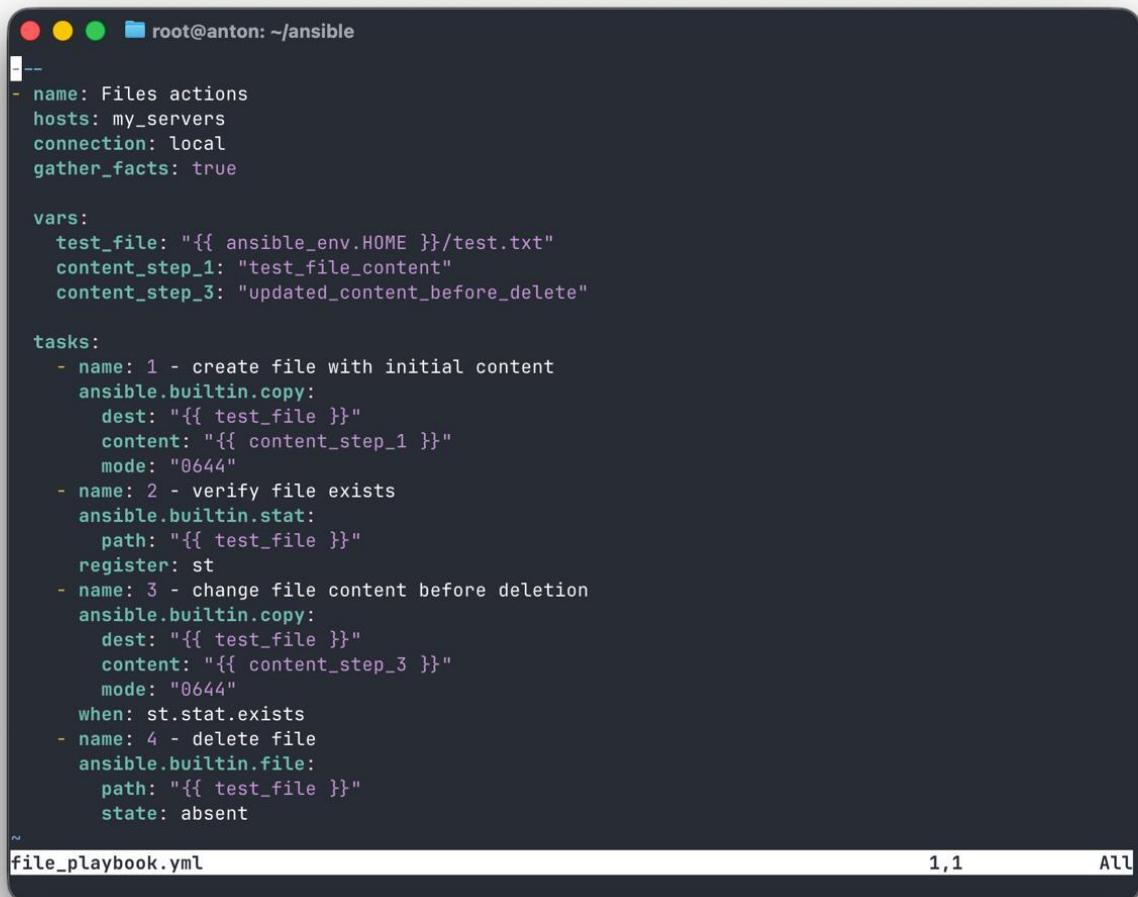
```



Задания

1 Переписывание ad-hoc команд в формат playbook

В рамках дополнительного задания был создан отдельный playbook, который полностью повторяет логику ad-hoc команд, но в структурированном виде.



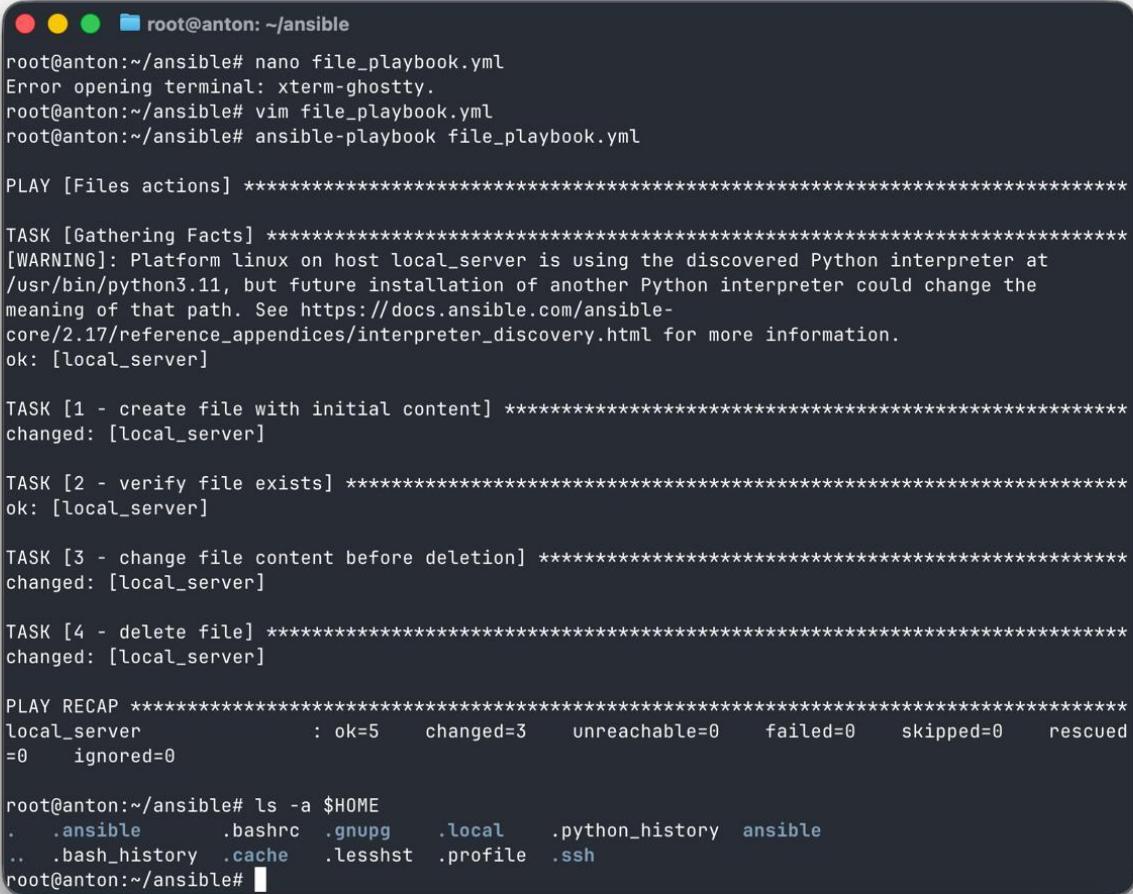
```
root@anton: ~/ansible
└──
    - name: Files actions
      hosts: my_servers
      connection: local
      gather_facts: true

      vars:
        test_file: "{{ ansible_env.HOME }}/test.txt"
        content_step_1: "test_file_content"
        content_step_3: "updated_content_before_delete"

      tasks:
        - name: 1 - create file with initial content
          ansible.builtin.copy:
            dest: "{{ test_file }}"
            content: "{{ content_step_1 }}"
            mode: "0644"
        - name: 2 - verify file exists
          ansible.builtin.stat:
            path: "{{ test_file }}"
            register: st
        - name: 3 - change file content before deletion
          ansible.builtin.copy:
            dest: "{{ test_file }}"
            content: "{{ content_step_3 }}"
            mode: "0644"
            when: st.stat.exists
        - name: 4 - delete file
          ansible.builtin.file:
            path: "{{ test_file }}"
            state: absent
~
file_playbook.yml
1,1
All
```

Playbook последовательно:

1. Создаёт текстовый файл
2. Изменяет его содержимое
3. Удаляет файл



```
root@anton:~/ansible# nano file_playbook.yml
Error opening terminal: xterm-ghostty.
root@anton:~/ansible# vim file_playbook.yml
root@anton:~/ansible# ansible-playbook file_playbook.yml

PLAY [Files actions] ****
TASK [Gathering Facts] ****
[WARNING]: Platform linux on host local_server is using the discovered Python interpreter at /usr/bin/python3.11, but future installation of another Python interpreter could change the meaning of that path. See https://docs.ansible.com/ansible-core/2.17/reference_appendices/interpreter_discovery.html for more information.
ok: [local_server]

TASK [1 - create file with initial content] ****
changed: [local_server]

TASK [2 - verify file exists] ****
ok: [local_server]

TASK [3 - change file content before deletion] ****
changed: [local_server]

TASK [4 - delete file] ****
changed: [local_server]

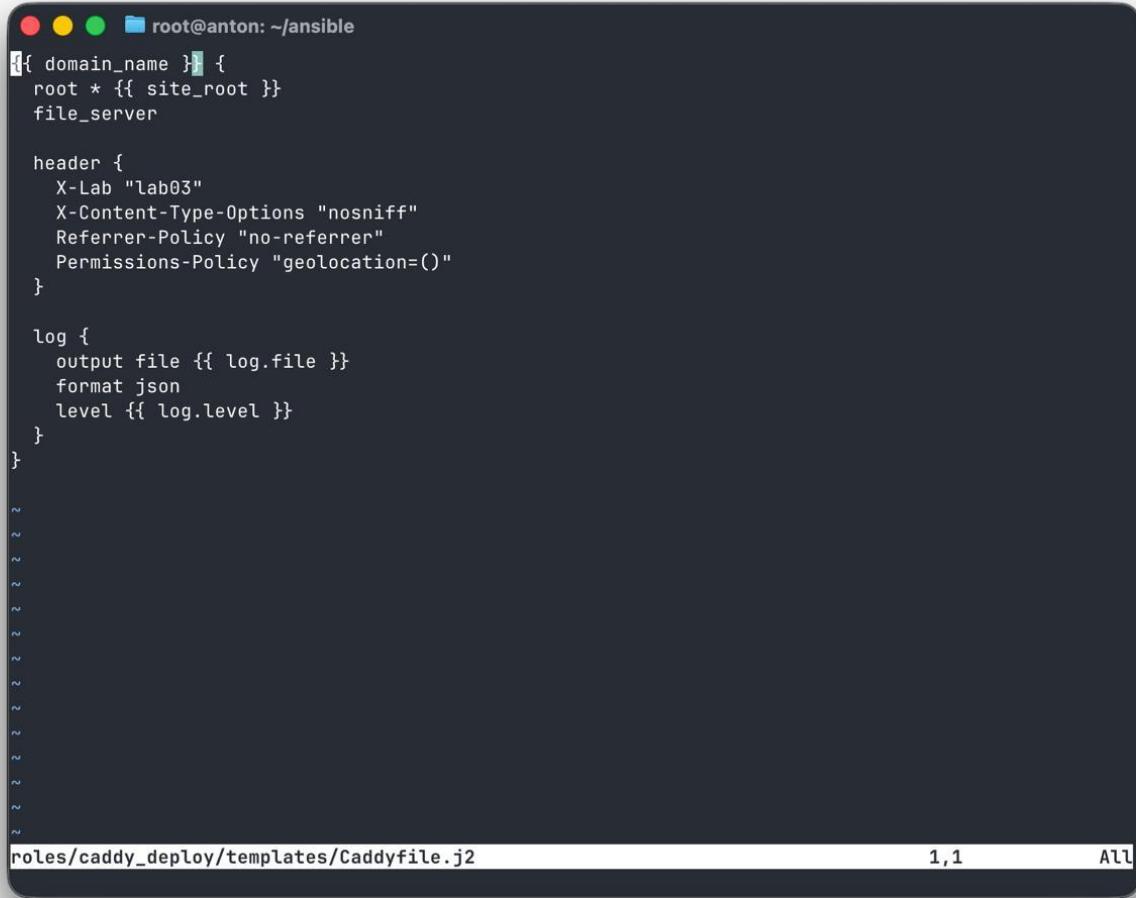
PLAY RECAP ****
local_server : ok=5    changed=3    unreachable=0    failed=0    skipped=0    rescued=0    ignored=0

root@anton:~/ansible# ls -a $HOME
. .ansible .bashrc .gnupg .local .python_history ansible
.. .bash_history .cache .lessht .profile .ssh
root@anton:~/ansible#
```

Это позволило закрепить навыки написания простых playbook'ов и продемонстрировать преимущества декларативного подхода Ansible.

2 Расширение конфигурации веб-сервера Caddy

Конфигурация веб-сервера Caddy была расширена путём добавления пользовательских HTTP-заголовков. Изменения были внесены в шаблон конфигурационного файла Caddyfile, который используется Ansible для автоматической генерации конфигурации сервера.



```
root@anton: ~/ansible
{{ domain_name }} {
    root * {{ site_root }};
    file_server

    header {
        X-Lab "lab03"
        X-Content-Type-Options "nosniff"
        Referrer-Policy "no-referrer"
        Permissions-Policy "geolocation=()"
    }

    log {
        output file {{ log.file }};
        format json
        level {{ log.level }};
    }
}

~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
~
roles/caddy_deploy/templates/Caddyfile.j2          1,1      All
```

В роль Ansible были добавлены новые шаги, отвечающие за создание пользовательского HTML-файла index.html. Данный файл используется в качестве стартовой страницы веб-сервера вместо стандартной страницы Caddy.

```
root@anton: ~/ansible
  state: present

  - name: ensure site root exists
    ansible.builtin.file:
      path: "{{ site_root }}"
      state: directory
      mode: "0755"
    become: true

  - name: put custom index.html (Hello world)
    ansible.builtin.copy:
      dest: "{{ site_root }}/index.html"
      content: |
        <!doctype html>
        <html lang="en">
        <head>
          <meta charset="utf-8" />
          <title>Hello</title>
        </head>
        <body>
          <h1>Hello world</h1>
        </body>
      </html>
    mode: "0644"
    become: true

  - name: Create config file
    template:
      src: templates/Caddyfile.j2 # Откуда берем
      dest: /etc/caddy/Caddyfile # Куда кладем

  - name: Reload with new config
roles/caddy_deploy/tasks/main.yml
```

31,1

90%

После применения обновлённой конфигурации при обращении к серверу отображается пользовательская страница. В HTTP-ответе сервера присутствуют добавленные пользовательские заголовки, что подтверждает корректность выполненных изменений.



Hello world

Вывод

В ходе лабораторной работы был установлен и настроен Ansible, подготовлено рабочее окружение и выполнена настройка inventory. Были изучены и применены ad-hoc команды для управления целевым хостом, а также освоен формат playbook'ов и ролей Ansible.

С использованием Ansible был автоматизирован процесс установки и настройки веб-сервера Caddy. Конфигурация сервера была вынесена в шаблон с использованием переменных, что обеспечило гибкость и удобство управления настройками. Дополнительно конфигурация веб-сервера была расширена, добавлены пользовательские HTTP-заголовки и развернута собственная стартовая HTML-страница.

В результате выполнения работы были получены практические навыки автоматизации администрирования сервисов и управления конфигурациями с использованием Ansible.