



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Фізико-технічний інститут

Комп'ютерний практикум № 1

Використання AWS Management Console та створення власного мікро-серверу

предмет «Хмарні технології обробки даних»

Роботу виконав:

Студент 3 курсу ФТІ, групи ФІ-91
Цибульник Антон Владиславович

Приймали:

Шелестов Андрій Юрійович
Колотій Андрій Всеволодович

Мета

Отримати базові навички по використанню AWS Management Console та створити власний мікро-сервер для подальшого використання.

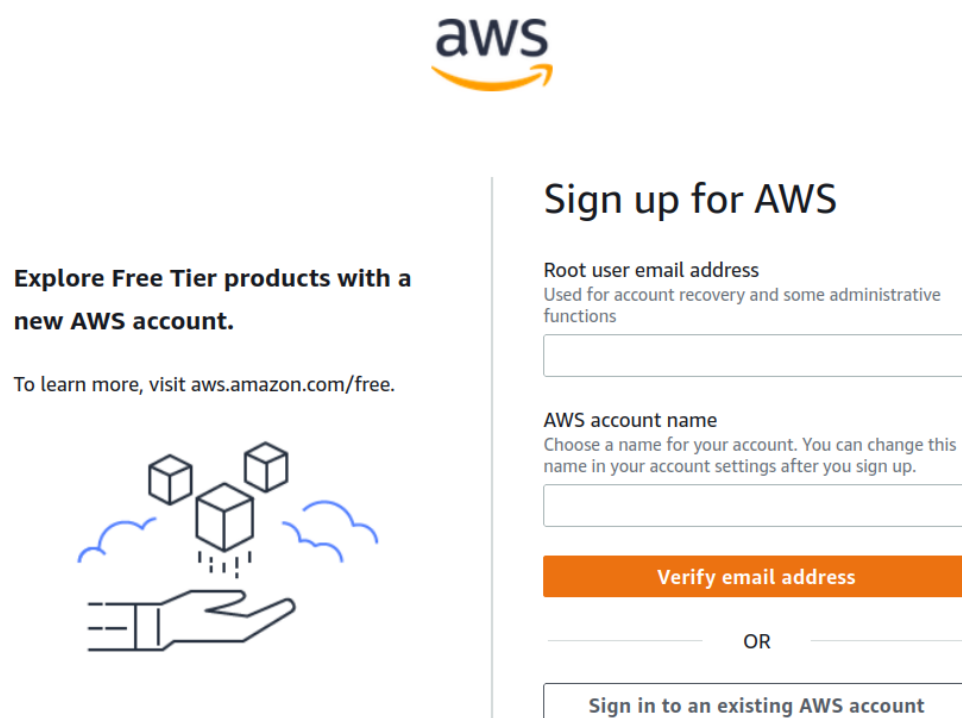
Завдання

- Реєстрація в AWS;
- Створення власного віртуального мікро-сервера;
- Отримання віддаленого доступу через SSH;
- Вивчення елементів моніторингу серверу та налаштування;
- Документування зробленої роботи у вигляді деталізованого протоколу з коментарями.

Хід виконання роботи

1. Реєстрація в AWS

Для реєстрації в AWS слід перейти за [посиланням](#). На сторінці реєстрації спершу необхідно послідовно заповнити поля пошти та імені акаунту (Рис. 1), надалі пройти ще 4 кроки реєстрації, один з яких буде присвячений реквізітам банківської карти.



The screenshot shows the AWS sign-up interface. On the left, there is a promotional banner for the 'Free Tier' with a graphic of a hand holding server blocks. The main section on the right is titled 'Sign up for AWS' and contains two input fields: 'Root user email address' and 'AWS account name'. Below these fields are two buttons: 'Verify email address' (orange) and 'Sign in to an existing AWS account' (grey). The 'OR' separator is centered between the two buttons.

Explore Free Tier products with a new AWS account.

To learn more, visit aws.amazon.com/free.

Sign up for AWS

Root user email address
Used for account recovery and some administrative functions

AWS account name
Choose a name for your account. You can change this name in your account settings after you sign up.

Verify email address

OR

Sign in to an existing AWS account

Рис. 1: Перший етап реєстрації

2. Створення мікро-інстансу

Після реєстрації в AWS стає доступним пакет Amazon Management Console із цілим спектром сервісів. Обираємо сервіс Elastic Computing Service (EC2). З EC2 маємо можливість запустити новий віртуальний сервер, тобто інстанс. Для цього слід натиснути помаранчеву кнопку Launch Instance, як зображено на Рис. 2.

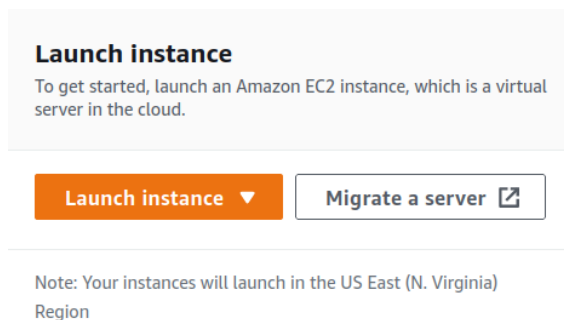


Рис. 2: Запуск мікро-інстансу

Далі для остаточного створення інстансу необхідно пройти такі кроки¹:

1. **Choose an Amazon Machine Image (AMI):** the first step is to choose a bundle of an OS and preinstalled software for your virtual server, called an Amazon Machine Image (AMI). I selected Ubuntu Server 20.04 LTS (HVM).
2. **Choose an instance type:** I selected t2micro (Free tier Only).
3. **Configure instance details:** I selected all the options by default.
4. **Add storage:** I selected all the options by default.
5. **Tag instance:** Tags help you to organize resources on AWS. A tag is nothing more than a key-value pair. I added a «Name» tag to my resources to help me find my stuff later. I used «Name» as the key and «myserver» as the value.
6. **Configure security group:** I selected all the options by default.
7. **Review the instance launch** for the virtual server.

3. Отримання доступу до нього

Після завершення створення інстансу слід створити пару ключів RSA. Наприклад, я створив ключ з ім'ям «lab» та зберіг наданий файл `lab.pem` на жорсткому диску свого комп'ютера. Після успішного створення інстанс з'явиться серед списку активних (як на Рис. 3).

The image shows a screenshot of the AWS Management Console 'Instances' page. At the top, there is a search bar and several buttons: 'Connect', 'Instance state', 'Actions', and 'Launch instances'. Below the search bar, there is a table with columns: 'Name', 'Instance ID', 'Instance state', 'Instance type', 'Status check', 'Alarm status', 'Availability Zone', and 'Public IPv4 DNS'. The table contains one instance with the following details: Name is '-', Instance ID is 'i-03c0d5c1d9a8fb1ad', Instance state is 'Stopped', Instance type is 't2.micro', Status check is '-', Alarm status is 'No alarms', Availability Zone is 'us-east-1b', and Public IPv4 DNS is '-'.

	Name	Instance ID	Instance state	Instance type	Status check	Alarm status	Availability Zone	Public IPv4 DNS
<input type="checkbox"/>	-	i-03c0d5c1d9a8fb1ad	Stopped	t2.micro	-	No alarms	us-east-1b	-

Рис. 3: Перелік активних інстансів

¹детально у 3 розділі книги «Amazon Web Services in Action» авторів Andreas Wittig, Michael Wittig.

Доступ до інстансу можна отримати прямо з браузера, через ssm manager або SSH client. Для операційної системи мого комп'ютера (Ubuntu 20.04) я обрав спосіб доступу до сервера через SSH client. У результаті введення необхідних команд у термінал (інструкції на Рис. 4), я отримав бажаний доступ до сервера (Рис. 5).

Connect to instance [Info](#)
Connect to your instance i-03c0d5c1d9a8fb1ad using any of these options

EC2 Instance Connect

Session Manager

SSH client

EC2 Serial Console

Instance ID
i-03c0d5c1d9a8fb1ad

1. Open an SSH client.

2. Locate your private key file. The key used to launch this instance is lab.pem

3. Run this command, if necessary, to ensure your key is not publicly viewable.
`chmod 400 lab.pem`

4. Connect to your instance using its Public DNS:
`ec2-3-89-142-123.compute-1.amazonaws.com`

Example:
`ssh -i "lab.pem" ubuntu@ec2-3-89-142-123.compute-1.amazonaws.com`

Рис. 4: Інструкції приєднання через SSH client

```
anton@anton:~$ chmod 400 lab.pem
anton@anton:~$ ssh -i "lab.pem" ubuntu@ec2-3-89-142-123.compute-1.amazonaws.com
The authenticity of host 'ec2-3-89-142-123.compute-1.amazonaws.com (3.89.142.123)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:Uhr91qKjoZnBP6lZ8avhTVpcG/8ozD4TQRVWeJPfAM.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added 'ec2-3-89-142-123.compute-1.amazonaws.com,3.89.142.123' (ECDSA) to the list of known hosts.
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.11.0-1028-aws x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Fri Feb 25 14:10:32 UTC 2022

System load:  0.16           Processes:           151
Usage of /:   38.4% of 7.69GB Users logged in:        0
Memory usage: 40%           IPv4 address for eth0: 172.31.81.119
Swap usage:   0%

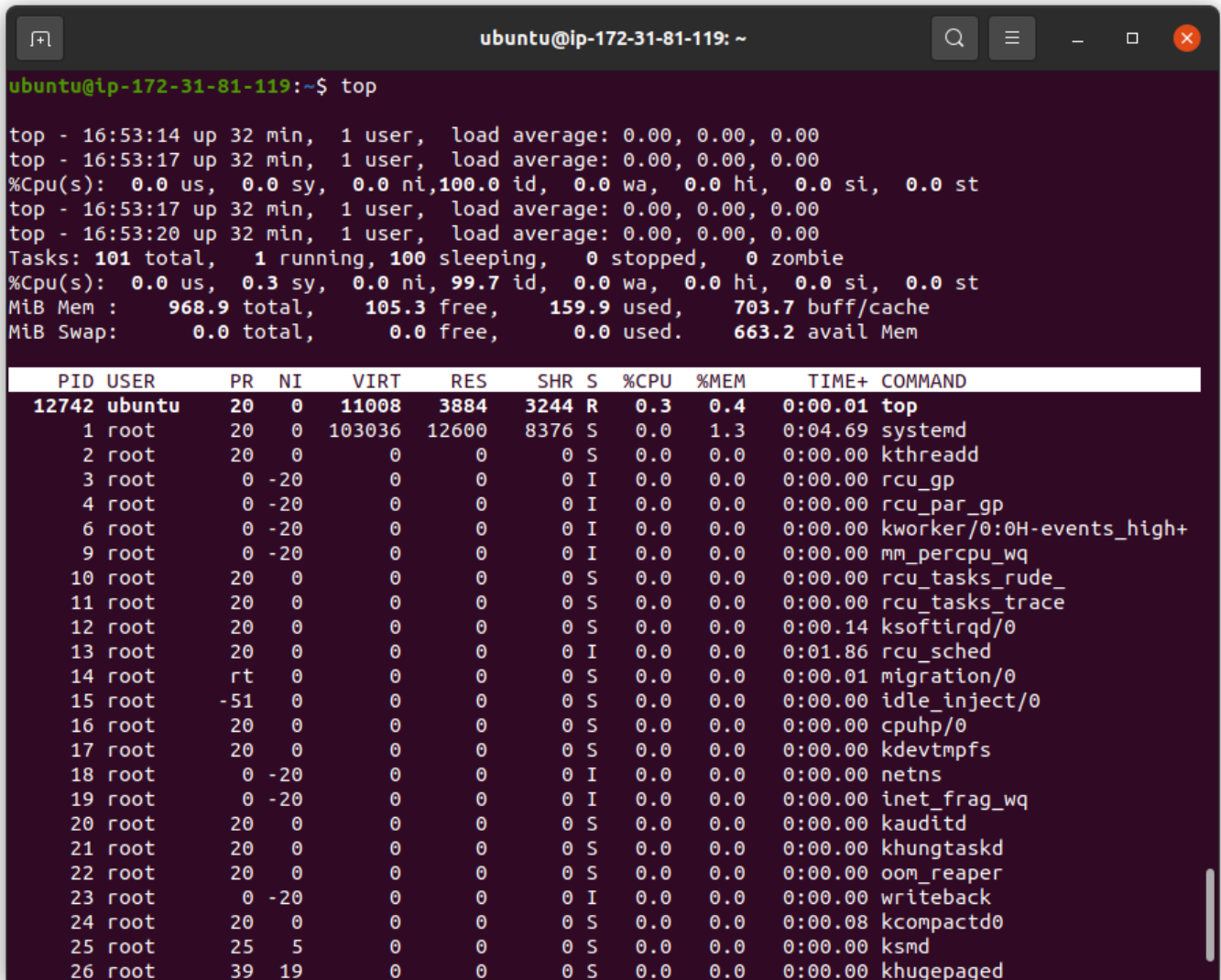
24 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Mon Feb 21 17:07:59 2022 from 185.94.219.151
ubuntu@ip-172-31-81-119:~$
```

Рис. 5: Отримання доступу через термінал

4. Моніторинг використання ресурсів

Нажче наведено перелік команд, за допомогою яких було здійснено моніторинг використання ресурсів на інстансі.

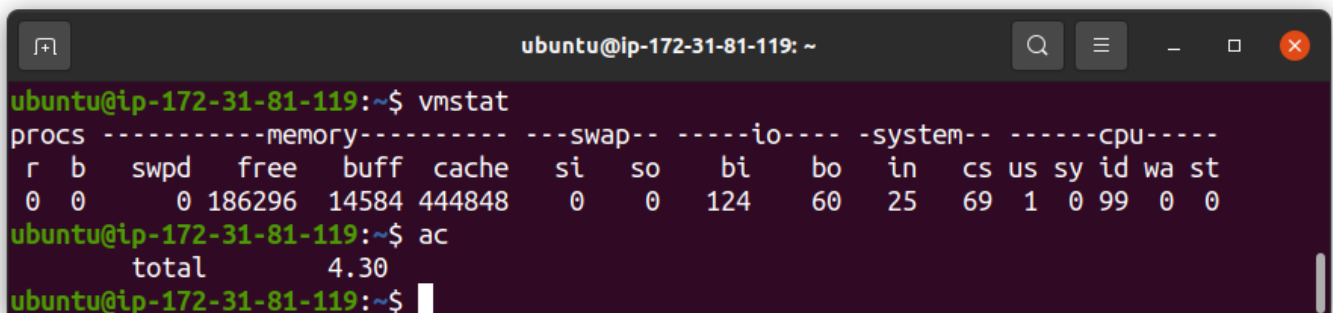


```
ubuntu@ip-172-31-81-119:~$ top

top - 16:53:14 up 32 min,  1 user,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
top - 16:53:17 up 32 min,  1 user,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
%Cpu(s):  0.0 us,  0.0 sy,  0.0 ni,100.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
top - 16:53:17 up 32 min,  1 user,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
top - 16:53:20 up 32 min,  1 user,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 101 total,  1 running, 100 sleeping,  0 stopped,  0 zombie
%Cpu(s):  0.0 us,  0.3 sy,  0.0 ni, 99.7 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
MiB Mem :  968.9 total,  105.3 free,  159.9 used,  703.7 buff/cache
MiB Swap:   0.0 total,   0.0 free,   0.0 used.  663.2 avail Mem

  PID USER      PR  NI   VIRT   RES   SHR  S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
 12742 ubuntu    20   0  11008   3884   3244 R   0.3   0.4   0:00.01 top
     1 root      20   0 103036  12600  8376 S   0.0   1.3   0:04.69 systemd
     2 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 kthreadd
     3 root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_gp
     4 root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_par_gp
     6 root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 kworker/0:0H-events_high+
     9 root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 mm_percpu_wq
    10 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 rcu_tasks_rude_
    11 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 rcu_tasks_trace
    12 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.14 ksoftirqd/0
    13 root      20   0     0     0     0 I   0.0   0.0   0:01.86 rcu_sched
    14 root      rt    0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.01 migration/0
    15 root     -51   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 idle_inject/0
    16 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 cpuhp/0
    17 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 kdevtmpfs
    18 root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 netns
    19 root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 inet_frag_wq
    20 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 kauditd
    21 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 khungtaskd
    22 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 oom_reaper
    23 root      0 -20     0     0     0 I   0.0   0.0   0:00.00 writeback
    24 root      20   0     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.08 kcompactd0
    25 root      25   5     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 ksmd
    26 root      39  19     0     0     0 S   0.0   0.0   0:00.00 khugepaged
```

Рис. 6: Моніторинг ресурсів командою top



```
ubuntu@ip-172-31-81-119:~$ vmstat
procs -----memory----- ---swap-- -----io---- -system-- -----cpu-----
 r  b   swpd   free   buff  cache   si   so    bi   bo    in  cs us sy id wa st
  0  0       0 186296 14584 444848    0    0   124   60   25  69  1  0 99  0  0

ubuntu@ip-172-31-81-119:~$ ac
total          4.30

ubuntu@ip-172-31-81-119:~$
```

Рис. 7: Моніторинг ресурсів командами vmstat та ac

```
ubuntu@ip-172-31-81-119: ~  
ubuntu@ip-172-31-81-119:~$ lsof  
COMMAND      PID  TID TASKCMD      USER  FD      TYPE      DEVICE  SIZE/OFF  
NODE NAME  
systemd      1    1    /proc/1/cwd  root  cwd      unknown  
/proc/1/cwd (readlink: Permission denied)  
systemd      1    1    /proc/1/root  root  rtd      unknown  
/proc/1/root (readlink: Permission denied)  
systemd      1    1    /proc/1/exe  root  txt      unknown  
/proc/1/exe (readlink: Permission denied)  
systemd      1    1    /proc/1/fd  root  NOFD  
/proc/1/fd (opendir: Permission denied)  
kthreadd     2    2    /proc/2/cwd  root  cwd      unknown  
/proc/2/cwd (readlink: Permission denied)  
kthreadd     2    2    /proc/2/root  root  rtd      unknown  
/proc/2/root (readlink: Permission denied)  
kthreadd     2    2    /proc/2/exe  root  txt      unknown  
/proc/2/exe (readlink: Permission denied)  
kthreadd     2    2    /proc/2/fd  root  NOFD  
/proc/2/fd (opendir: Permission denied)  
rcu_gp       3    3    /proc/3/cwd  root  cwd      unknown  
/proc/3/cwd (readlink: Permission denied)  
rcu_gp       3    3    /proc/3/root  root  rtd      unknown  
/proc/3/root (readlink: Permission denied)  
rcu_gp       3    3    /proc/3/exe  root  txt      unknown  
/proc/3/exe (readlink: Permission denied)  
rcu_gp       3    3    /proc/3/fd  root  NOFD  
/proc/3/fd (opendir: Permission denied)  
rcu_par_g    4    4    /proc/4/cwd  root  cwd      unknown  
/proc/4/cwd (readlink: Permission denied)
```

Рис. 8: Моніторинг ресурсів командою lsof

```
ubuntu@ip-172-31-81-119: ~  
ubuntu@ip-172-31-81-119:~$ iostat  
Linux 5.11.0-1022-aws (ip-172-31-81-119)      02/20/22      _x86_64_      (1 CPU)  
avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle  
           0.83    0.88   1.39   0.34    0.31   96.25  
  
Device            tps    kB_read/s    kB_wrtn/s    kB_dscd/s    kB_read    kB_wrtn    kB_dscd  
loop0             0.15         4.16         0.00         0.00       9235         0         0  
loop1             0.03         0.18         0.00         0.00        402         0         0  
loop2             0.11         1.06         0.00         0.00       2344         0         0  
loop3             0.03         0.50         0.00         0.00       1113         0         0  
loop4             0.74        32.07         0.00         0.00      71194         0         0  
loop5             0.27        8.88         0.00         0.00     19705         0         0  
loop6             0.02         0.16         0.00         0.00        359         0         0  
loop7             0.02         0.16         0.00         0.00        363         0         0  
loop8             0.00         0.01         0.00         0.00         14         0         0  
xvda              8.31       208.51       140.95         0.00    462946    312952         0  
  
ubuntu@ip-172-31-81-119:~$
```

Рис. 9: Моніторинг ресурсів командою iostat

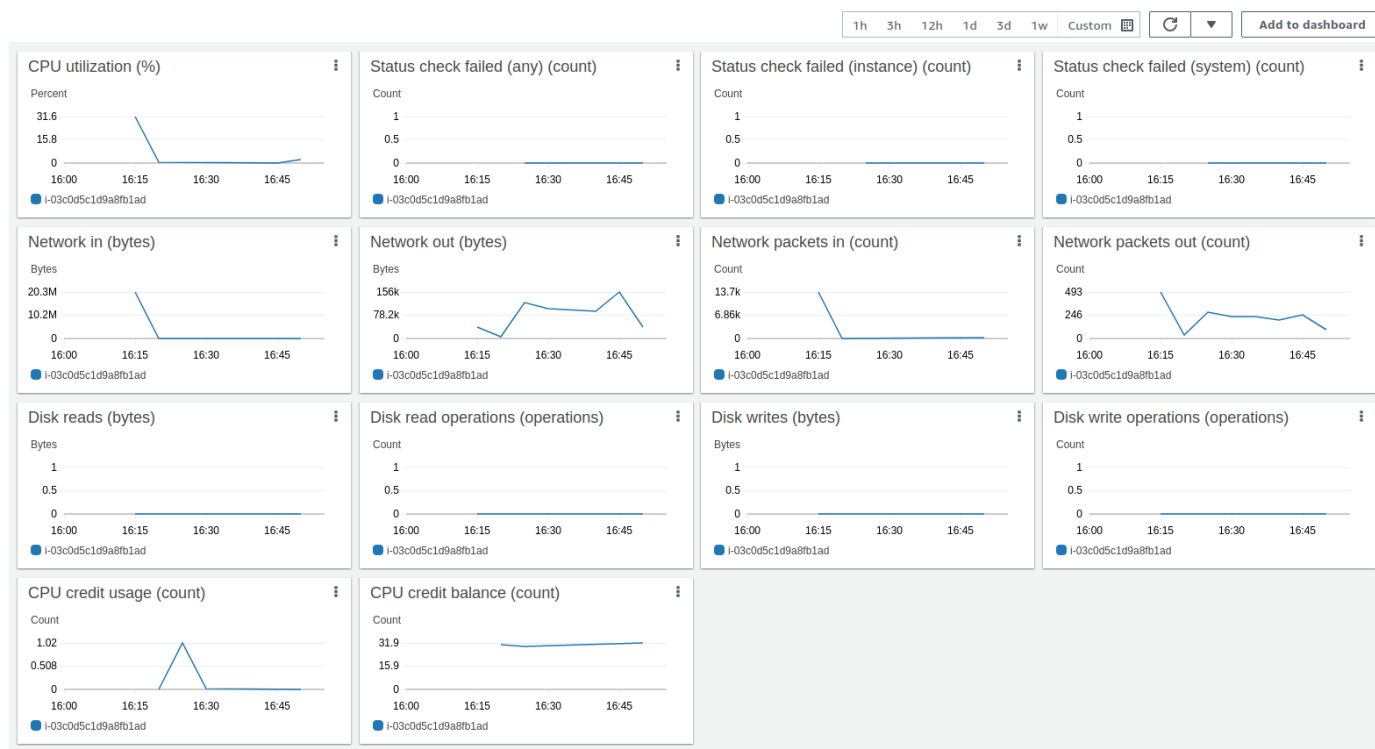


Рис. 10: Моніторинг ресурсів безпосередньо через сайт AWS

5. Завантаження файлу на інстанс

Наступним завданням було завантажити файли на інстанс, а саме: створити на локальному сховищі пустий файл `*.txt` й завантажити його на інстанс через термінал та за допомогою програмного забезпечення FileZilla.

Завантаження через FileZilla

За допомогою команди `sudo apt install -y filezilla` на операційну систему Ubuntu 20.04 було завантажено програмне забезпечення FileZilla. Запустивши програму, слід було виконати такі кроки налаштування:

1. Обрати на панелі інструментів Edit → Settings → SFTP;
2. Натиснути Add key file → обрати відповідний файл-ключ → ОК;
3. Обрати на панелі інструментів File → Site Manager → New site;
4. На панелі праворуч ввести Host (ваш Public DNS), Port (22), Protocol (SFTP) та значення User (ubuntu);
5. Натиснути Connect.

Після цього з'являться всі необхідні інструменти для завантаження файлу з локального сховища на інстанс. Для цього необхідно лише «перетягнути» файли з лівої панелі на праву (Рис. 11).

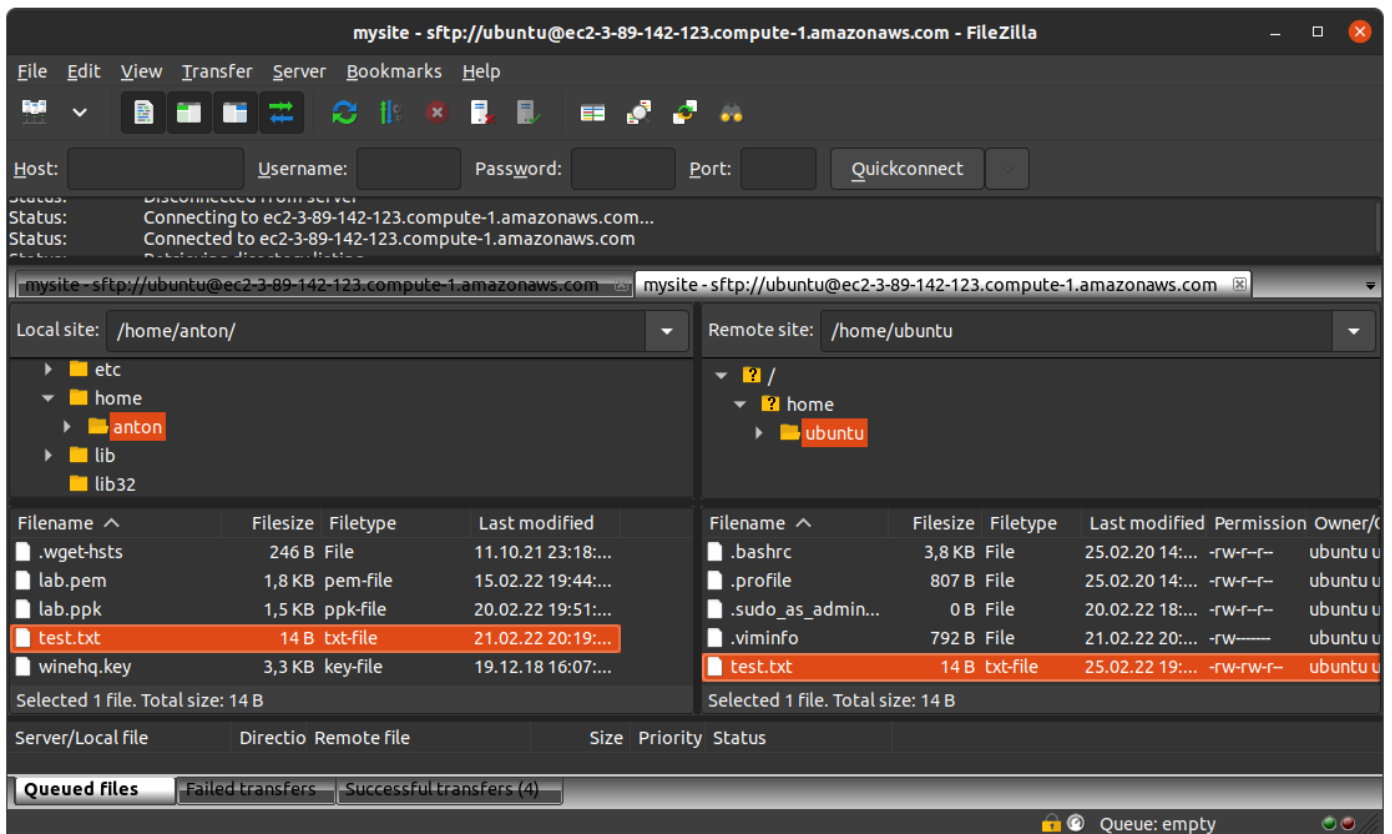


Рис. 11: Завантаження через FileZilla

Завантаження через термінал

Перш за все виникла потреба встановити на локальне сховище пакет інструментів `putty`. Для цього була використана команда `sudo apt install -y putty`. Далі за допомогою утиліти `pscp` було завантажено створений раніше файл `test.txt` на інстанс. Проте варто зазначити, що для справної роботи цієї утиліти файл-ключ `lab.pem` слід було перетворити у розширенні `lab.ppk`. Остаточно, командою `ls` було перевірено успішне виконання завдання. Результати наведено на Рис. 12.

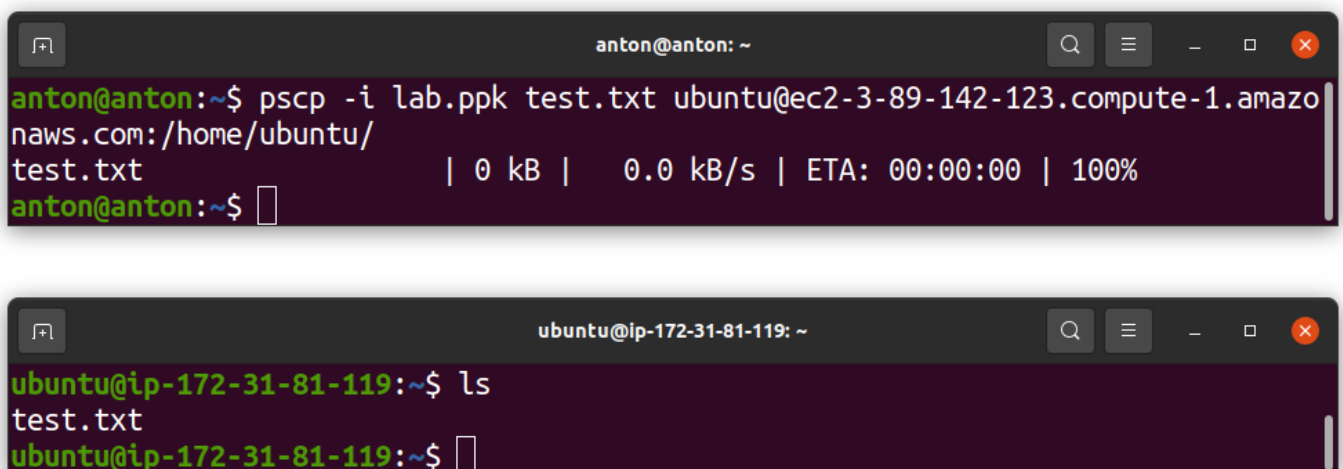


Рис. 12: Завантаження через термінал

6. Відкриття файлу на інстансі

Тепер можемо перейти до відкриття файлу на інстансі за допомогою редактора Vim. Крім того, за допомогою цього редактора необхідно додати текст «Hello world!» у раніше перенесений на сервер файл.

Перейшовши за [посиланням](#), можна довідатися більше про можливості Vim. Проте, наразі цікавлять лише команди відкриття та редагування файлів. Послідовність дій для виконання поставленого завдання:

1. На інстансі відкрити файл в редакторі Vim за допомогою введення команди `vim test.txt` у терміналі;
2. Для редагування файлу ввести через клавіатуру символ `i`;
3. Написати текст «Hello, world!»;
4. Щоб вийти з режиму редагування, натиснути клавішу Esc;
5. Зберегти написане введенням з клавіатури через двокрапку команди `:wq!`.

Для перевірки успішного виконання можна знову відкрити файл через команду `vim test.txt` й переконатися, що він не порожній. Альтернативою буде використання команди `cat test.txt` для перегляду вмісту файлу прямо через термінальне вікно (як на Рис. 13). Детальніше про команду `cat` за [посиланням](#).

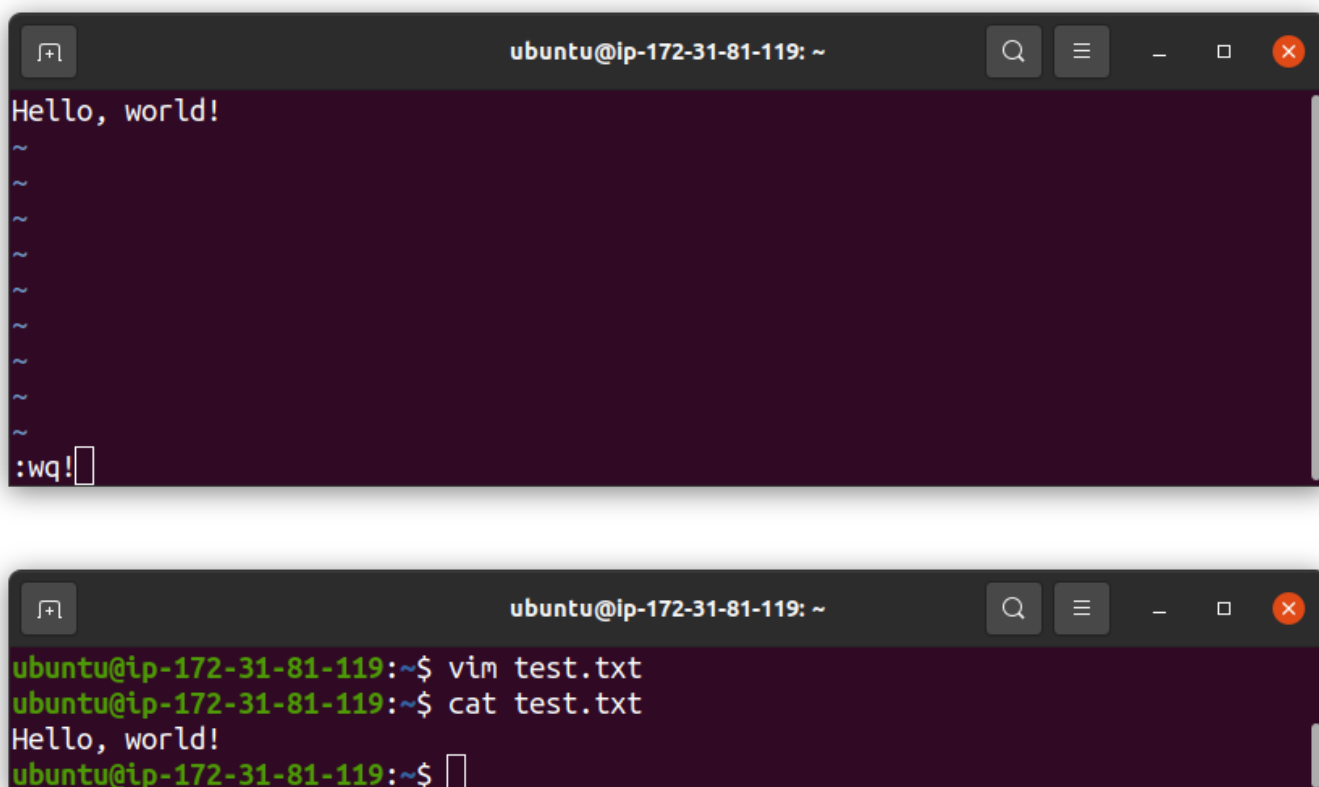
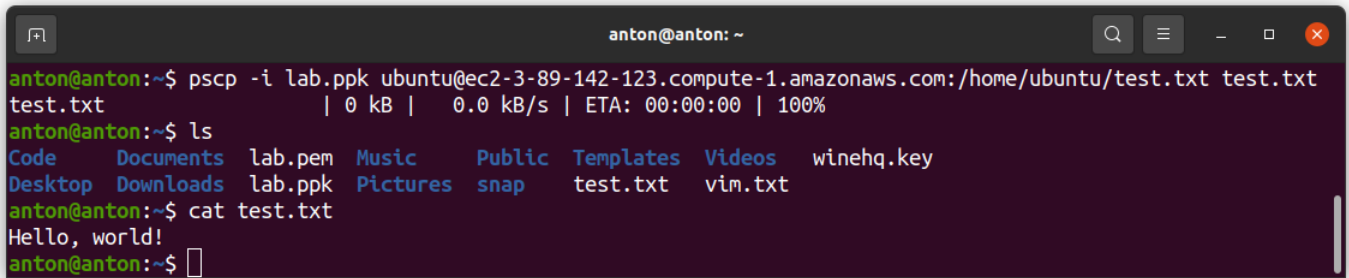


Рис. 13: Робота з редактором Vim

7. Завантаження зміненого файлу

Останнім кроком завантажимо змінений файл з інстансу на локальне сховище. Зробити це можна двома способами, які вже було розглянуто на сторінці 6. Я скористаюся способом завантаження через термінал, як це показано на Рис. 14.



```
anton@anton: ~  
anton@anton:~$ pscp -i lab.ppk ubuntu@ec2-3-89-142-123.compute-1.amazonaws.com:/home/ubuntu/test.txt test.txt  
test.txt | 0 kB | 0.0 kB/s | ETA: 00:00:00 | 100%  
anton@anton:~$ ls  
Code Documents lab.pem Music Public Templates Videos winehq.key  
Desktop Downloads lab.ppk Pictures snap test.txt vim.txt  
anton@anton:~$ cat test.txt  
Hello, world!  
anton@anton:~$
```

Рис. 14: Завантаження файлу з інстансу на локальне сховище

8. Перелік проблем протягом виконання роботи

1. Під час реєстрації акаунту в AWS я зіткнувся з проблемою на підґрунті введення даних про банківську карту. На жаль, карту було заблоковано, цитую:

«Нещодавно за Вашою карткою було зафіксовано підозрілі операції, що могли виявитися шахрайськими. На жаль, ми не змогли зв'язатися з Вами за номерами телефонів, які Ви залишали в банку, щоб прояснити ситуацію. Тому з метою безпеки Вашу картку було тимчасово заблоковано»

Звернувшись у відділення банку, мою карту розблокували.

2. Для моніторингу використання ресурсів за допомогою команди `ac` додатковим кроком встановив цю утиліту: `sudo apt install acct`.
3. Під час спроб знайти способи завантаження файлу на інстанс довелося перетворювати файл-ключ у розширення `*.ppk`. За допомогою команди `sudo puttygen pemKey.pem -o ppkKey.ppk -O private` не вдалося коректно перетворити файл, термінал Ubuntu відмовлявся сприймати оновлене розширення. Був вимушений просити допомоги у користувачів операційної системи Windows. Додатково вказавши при перетворенні необхідну версію, таки вдалося отримати бажаний результат.
4. Як уже зазначалося раніше, у тому ж розділі завантаження файлу на інстанс для використання утиліти `pscp` мусив додатково завантажувати пакет інструментів `putty` такою командою: `sudo apt install -y putty`.