

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG  
KHOA AN TOÀN THÔNG TIN**



**BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH  
HỌC PHẦN: KỸ THUẬT GIẤU TIN  
MÃ HỌC PHẦN: INT14102**

**NHÓM LỚP: D21CQAT03-B  
TÊN BÀI: GIẤU TIN TRONG TỆP ÂM THANH  
BẢNG KỸ THUẬT LSB**

Sinh viên thực hiện:

**B21DCAT135 Đặng Quý Nam**

Giảng viên: PGS.TS. Đỗ Xuân Chợt

**HỌC KỲ 2 NĂM HỌC 2024-2025**

## MỤC LỤC

|  |           |
|--|-----------|
| <b>DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ .....</b>                        | <b>3</b>  |
| <b>DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU .....</b>                      | <b>3</b>  |
| <b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ BÀI THỰC HÀNH .....</b> | <b>4</b>  |
| 1.1 Giới thiệu chung về bài thực hành .....              | 4         |
| 1.2 Nội dung và hướng dẫn bài thực hành .....            | 4         |
| <b>CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH YÊU CẦU BÀI THỰC HÀNH .....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1 Thiết kế bài thực hành .....                         | 6         |
| 2.2 Cài đặt và cấu hình máy ảo .....                     | 6         |
| 2.3 Tích hợp và triển khai .....                         | 7         |
| <b>CHƯƠNG 3: THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ. ....</b>            | <b>10</b> |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>                          | <b>15</b> |

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

|   |    |
|---|----|
| Hình 1 File result.config.....                      | 6  |
| Hình 2 Giao diện labedit .....                      | 7  |
| Hình 3 Giao diện result.config .....                | 7  |
| Hình 4 Image trên dockerhub.....                    | 8  |
| Hình 5 Đẩy file imodule lên gihub.....              | 9  |
| Hình 6 Cài đặt bài thực hành.....                   | 10 |
| Hình 7 Khởi động bài lab .....                      | 10 |
| Hình 8 Vào thư mục chứa công cụ.....                | 11 |
| Hình 9 Cài đặt công cụ .....                        | 11 |
| Hình 10 Viết thông điệp thứ nhất.....               | 11 |
| Hình 11 Nội dung thông điệp 2 .....                 | 12 |
| Hình 12 Giấu thông điệp 1 và 2.....                 | 12 |
| Hình 13 Kiểm tra kích thước 2 file đã giấu tin..... | 12 |
| Hình 14 Trả lời câu hỏi trong qna .....             | 13 |
| Hình 15 Checkwork.....                              | 14 |

## DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

# CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ BÀI THỰC HÀNH

## 1.1 Giới thiệu chung về bài thực hành

Bài thực hành này tập trung vào kỹ thuật giấu tin trong âm thanh bằng cách sử dụng thuật toán LSB.

LSB (Least Significant Bit) là bit ít quan trọng nhất trong một dãy số nhị phân. Nó nằm ở vị trí ngoài cùng bên phải và có trọng số thấp nhất trong hệ thống số nhị phân. Cách thay thế LSB là cách đơn giản để giấu thông tin vào dữ liệu âm thanh kỹ thuật bằng cách thay thế bit ít quan trọng nhất (LSB) của mỗi mẫu âm thanh bằng các bit của thông tin cần giấu.

### Cách giấu thông tin:

1. Trước tiên cần chia dữ liệu âm thanh gốc thành các đoạn. Thông thường, người giấu tin sẽ chia dữ liệu âm thanh thành các đoạn dựa trên độ dài bit của thông tin cần giấu. Sau đó các đoạn này được biến đổi thành vector giá trị của tín hiệu, rồi lưu vào mảng một chiều.
2. Đối với thông tin cần giấu (L), chúng cũng được biến đổi nhị phân rồi tính chiều dài chuỗi bit L cần giấu. Tiếp theo, người giấu tin sẽ chọn k là số bit LSB của tín hiệu âm thanh sẽ giấu sao cho phù hợp nhất.
3. Cuối cùng, chia chuỗi bit thông điệp thành các chuỗi con có độ dài k bit. Trong đó, mỗi chuỗi con này sẽ được thay thế vào k bit LSB của L/k tín hiệu âm thanh để giấu đủ L bit thông điệp.

## 1.2 Nội dung và hướng dẫn bài thực hành

### 1.2.1 Mục đích

Giới thiệu về phương pháp LSB: Sinh viên sẽ tìm hiểu về lý thuyết cơ bản của kỹ thuật LSB, cách thức nhúng thông tin vào các bit ít quan trọng nhất của tệp âm thanh.

Thực hành nhúng và trích xuất thông tin: Sinh viên sẽ học cách nhúng thông tin bí mật vào trong tệp âm thanh và cách trích xuất thông tin từ tệp âm thanh đã được nhúng tin.

Ứng dụng trong an toàn thông tin: Hướng dẫn giúp sinh viên hiểu được cách kỹ thuật này có thể được ứng dụng trong bảo mật thông tin, giúp che giấu và truyền tải thông tin một cách an toàn, tránh bị phát hiện bởi những hệ thống giám sát.

### 1.2.2 Yêu cầu đối với sinh viên

- Hiểu rõ khái niệm giấu tin và vai trò của giấu tin trong âm thanh.
- Nắm được nguyên lý hoạt động của thuật toán giấu tin LSB

### 1.2.3 Nội dung thực hành

Khởi động bài lab, tải bài thực hành bằng imodule:

*Imodule imodule.tar*

Hoặc giải nén file imodule.tar vào folder trunk/labs

Vào terminal, gõ:

*Labtainer -r stego-tool-lsb*

(chú ý: sinh viên sử dụng mã sinh viên của mình để nhập thông tin email người thực hiện bài lab khi có yêu cầu, để sử dụng khi chấm điểm)

Sau khi khởi động xong, màn hình sẽ xuất hiện 1 terminal để làm bài thực hành

- Sử dụng lệnh: cd Steganography để vào thư mục công cụ
- Chạy sudo python3 setup.py install để cài đặt công cụ
- Công cụ stegolsb với các option: Usage: stegolsb [OPTIONS] COMMAND [ARGS]... Console script for stegolsb. Options:

- --version Show the version and exit.
- --help Show this message and exit.

Commands:

stegdetect Shows the n least significant bits of image

steglsb Hides or recovers data in and from an image

test Runs a performance test and verifies decoding consistency

wavsteg Hides or recovers data in and from a sound file

- Sử dụng help để tìm hiểu công cụ và tiến hành giấu tin vào file audio.wav với 2 nội dung trong file secret1.txt và secret2.txt tương ứng với file đầu ra là output1.wav và file output2.wav
- 2 file wav được tạo ra có dung lượng như thế nào, kích thước 2 file có giống nhau không? Trả lời vào file qna có trong bài lab
- Trên terminal đầu tiên sử dụng câu lệnh sau để kết thúc bài lab:

*stoplab*

Khi bài lab kết thúc, một tệp zip lưu kết quả được tạo và lưu vào một vị trí được hiển thị bên dưới stoplab.

Khởi động lại bài lab:

Trong quá trình làm bài sinh viên cần thực hiện lại bài lab, dùng câu lệnh:

*labtainer -r stego-tool-lsb*

## CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH YÊU CẦU BÀI THỰC HÀNH

### 2.1 Thiết kế bài thực hành

Bài lab gồm 1 container là lsb.

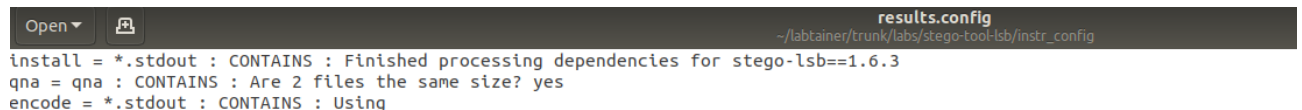
Cấu hình Docker

- Bài lab chạy với image là .base2
- Cần cài thêm thư viện stego-lsb trong dockerfiles
- Docs lưu lại hướng dẫn thực hành cho sinh viên

Các nhiệm vụ cần thực hiện để thành công:

- Viết thông điệp giấu tin
- Giấu tin vào file âm thanh có sẵn
- So sánh 2 file âm thanh: file giấu thông điệp ngắn và file giấu thông điệp dài.
- Kết thúc bài lab và đóng gói kết quả

Để đánh giá được sinh viên đã hoàn thành bài thực hành hay chưa, cần chia bài thực hành thành các nhiệm vụ nhỏ, mỗi nhiệm vụ cần phải chỉ rõ kết quả để có thể dựa vào đó đánh giá, chấm điểm. Do vậy, trong bài thực hành này hệ thống cần ghi nhận các thao tác, sự kiện được mô tả và cấu hình như bảng dưới đây:



```
Open [icon] results.config
~/.labtainer/trunk/labs/stego-tool-lsb/instr_config
install = *.stdout : CONTAINS : Finished processing dependencies for stego-lsb==1.6.3
qna = qna : CONTAINS : Are 2 files the same size? yes
encode = *.stdout : CONTAINS : Using
```

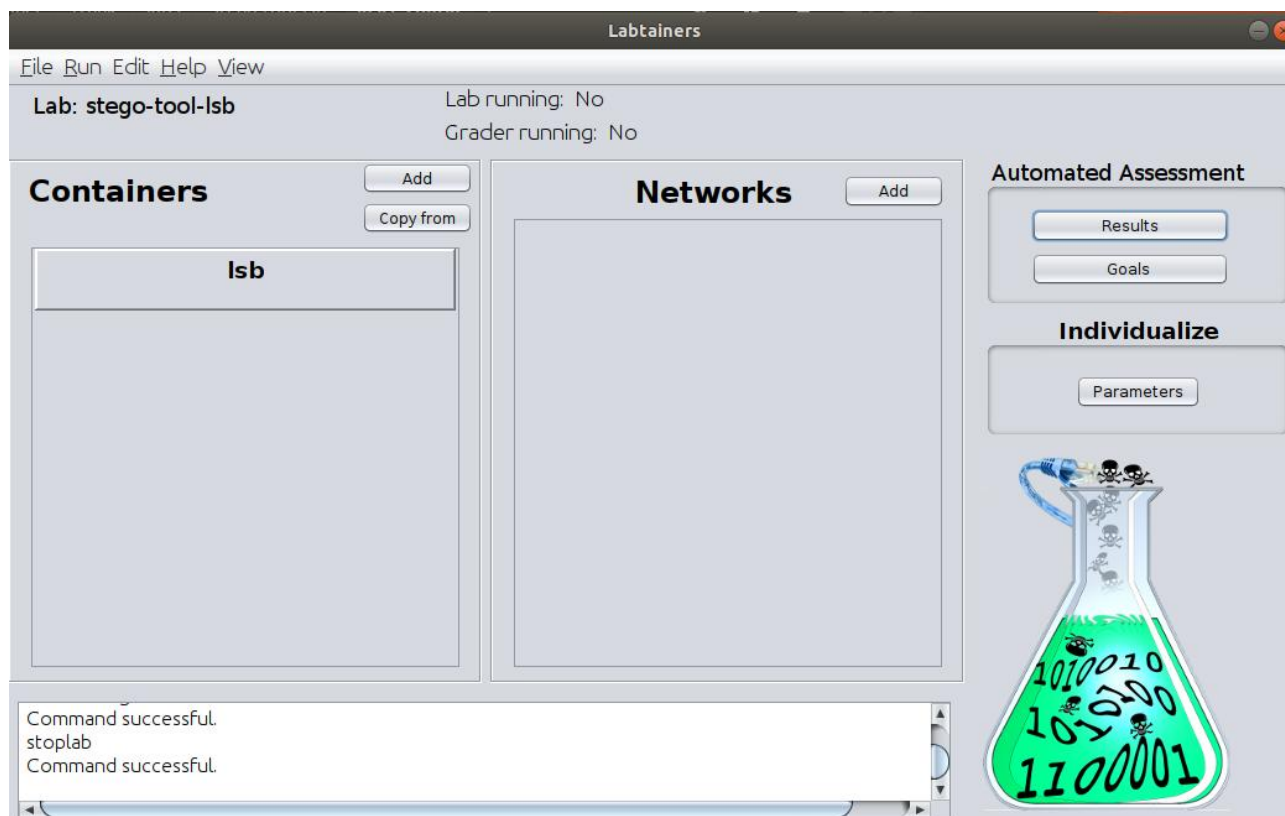
*Hình 1 File result.config*

install : Tiến hành kiểm tra đã thêm mã sinh viên đã cài đặt công cụ hay chưa

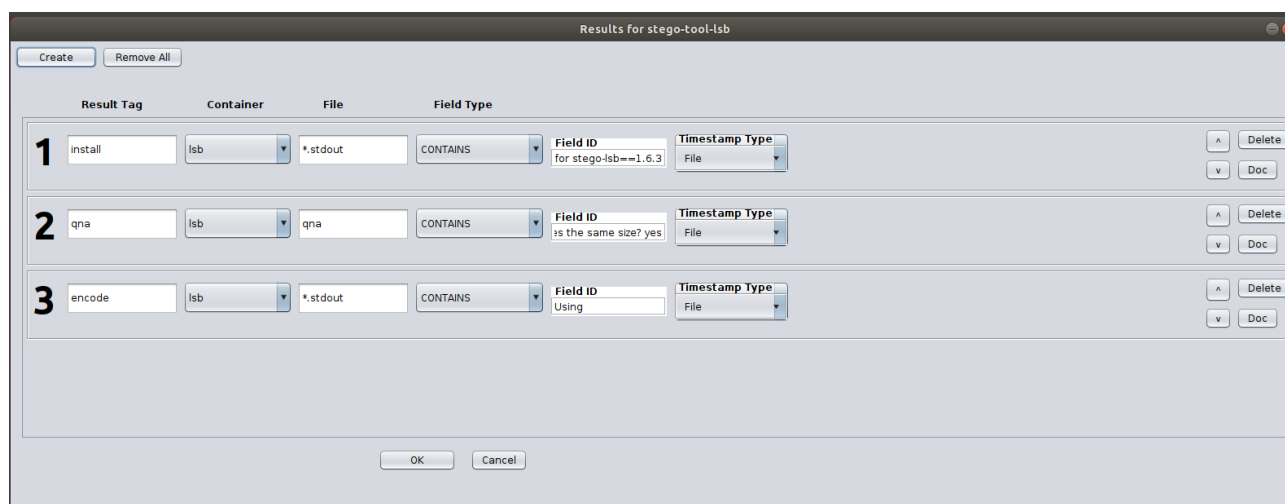
qna : Kiểm tra đã thực hiện trả lời câu hỏi hay chưa

encode: Kiểm tra sinh viên đã giấu tin hay chưa

### 2.2 Cài đặt và cấu hình máy ảo



Hình 2 Giao diện labedit



Hình 3 Giao diện result.config

## 2.3 Tích hợp và triển khai

Bài thực hành được triển khai như sau:

### **Docker**

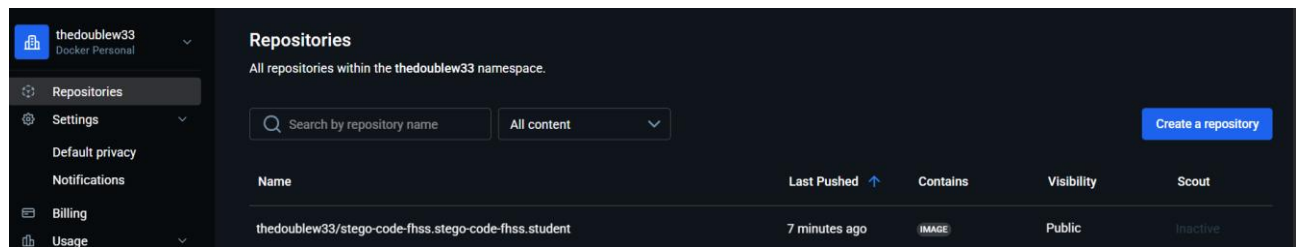
Đường dẫn: [Docker Hub](#)

Thêm registry cho bài thực hành

Truy cập vào thư mục trunk/distrib gõ lệnh: `docker login` đăng nhập tài khoản DockerHub

Sử dụng lệnh `./publish.py -d -l stego-tool-lsb` để đẩy images của bài thực hành lên

## DockerHub



*Hình 4 Image trên dockerhub*

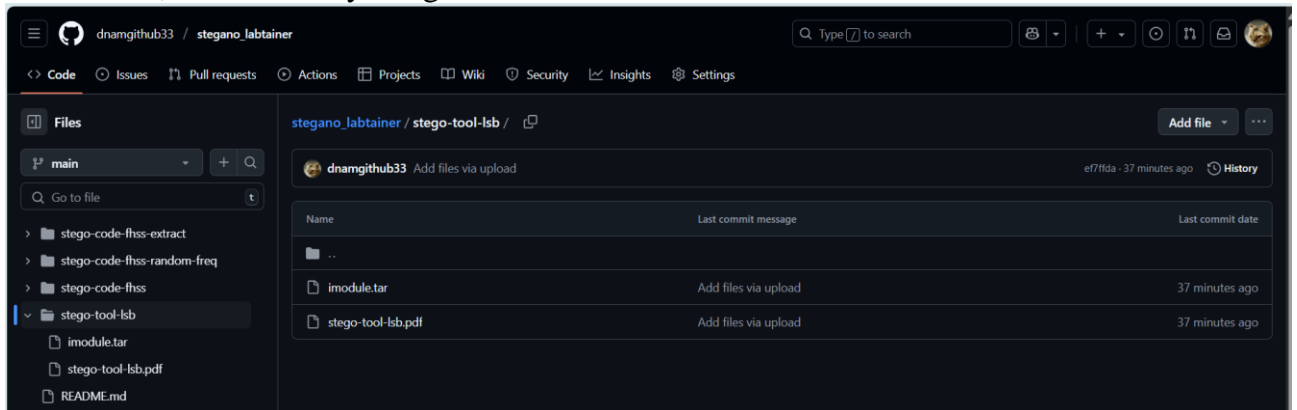
## Github

Đường dẫn: [tại đây](#)

Ở đường dẫn \$LABTAINER\_DIR/distrib, tạo file tar bằng create-imodules.sh



Sau đó, thực hiện đẩy lên github

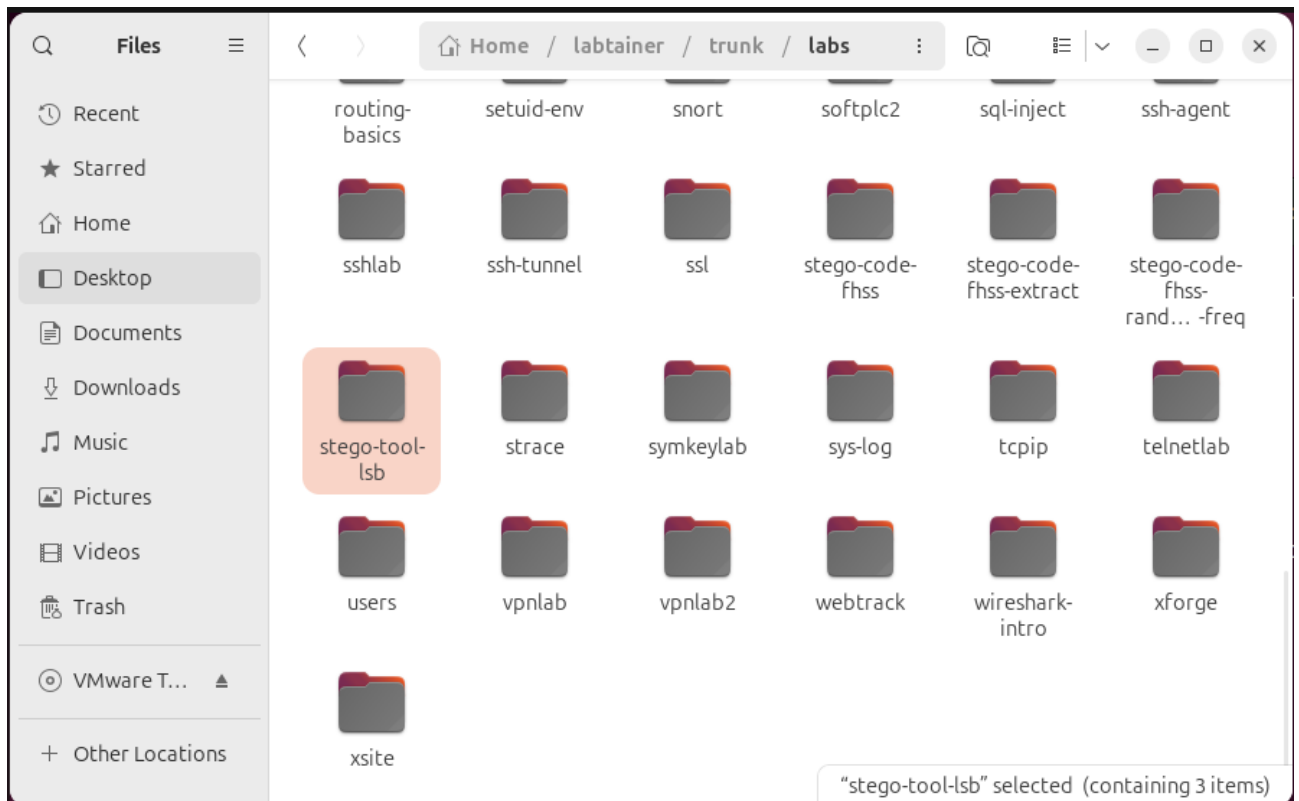


Hình 5 Đẩy file imodule lên github

## CHƯƠNG 3: THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ.

Bài thực hành đã được xây dựng thành công, dưới đây là hình ảnh minh họa về bài thực hành:

Khởi động bài lab, tải bài thực hành bằng imodule, trong trường hợp không dùng được imodule, giải nén file thực hành trong folder labtainer/trunk/labs:

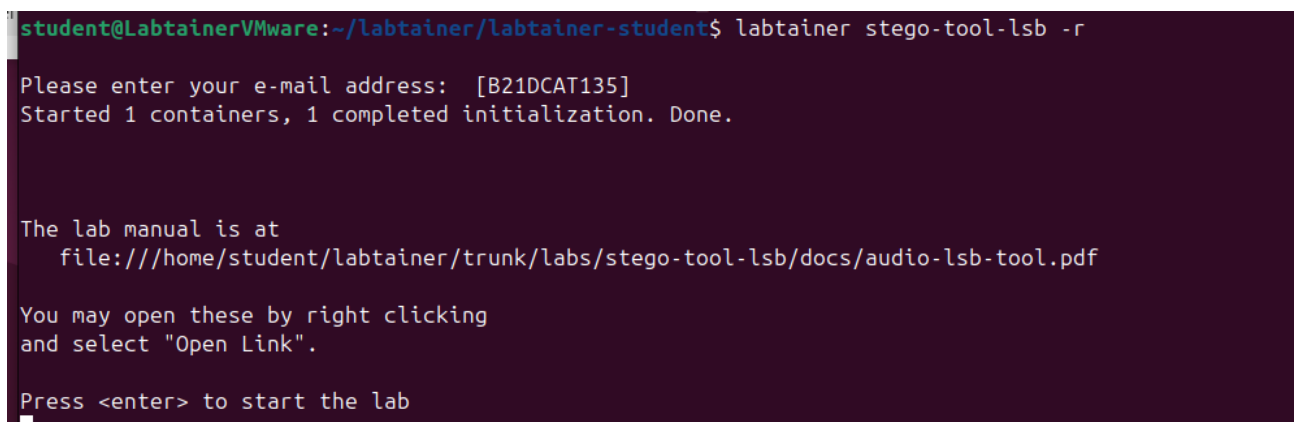


Hình 6 Cài đặt bài thực hành

Vào terminal, gõ:

*Labtainer -r stego-tool-lsb*

(chú ý: sinh viên sử dụng mã sinh viên của mình để nhập thông tin email người thực hiện bài lab khi có yêu cầu, để sử dụng khi chấm điểm)



Hình 7 Khởi động bài lab

- Sử dụng lệnh: `cd Steganography` để vào thư mục công cụ

```
ubuntu@lsb: ~/Steganography
ubuntu@lsb:~$ ls
Steganography  audio.wav  qna  secret1.txt  secret2.txt
ubuntu@lsb:~$ cd Steganography/
ubuntu@lsb:~/Steganography$
```

Hình 8 Vào thư mục chứa công cụ

- Chạy `sudo python3 setup.py install` để cài đặt công cụ

```
ubuntu@lsb:~/Steganography$ sudo python3 setup.py install
running install
running bdist_egg
running egg_info
creating stego_lsb.egg-info
writing stego_lsb.egg-info/PKG-INFO
writing dependency_links to stego_lsb.egg-info/dependency_links.txt
writing entry points to stego_lsb.egg-info/entry_points.txt
writing requirements to stego_lsb.egg-info/requires.txt
writing top-level names to stego_lsb.egg-info/top_level.txt
writing manifest file 'stego_lsb.egg-info/SOURCES.txt'
reading manifest file 'stego_lsb.egg-info/SOURCES.txt'
writing manifest file 'stego_lsb.egg-info/SOURCES.txt'
installing library code to build/bdist.linux-x86_64/egg
running install_lib
running build_py
creating build
creating build/lib
creating build/lib/stego_lsb
copying stego_lsb/StegDetect.py -> build/lib/stego_lsb
copying stego_lsb/WavSteg.py -> build/lib/stego_lsb
copying stego_lsb/LSBSteg.py -> build/lib/stego_lsb
copying stego_lsb/__init__.py -> build/lib/stego_lsb
copying stego_lsb/cli.py -> build/lib/stego_lsb
copying stego_lsb/bit_manipulation.py -> build/lib/stego_lsb
```

Hình 9 Cài đặt công cụ

- Điền thông điệp vào `secret1.txt`.

```
ubuntu@lsb:~/Steganography$ cd ..
ubuntu@lsb:~$ nano secret1.txt
ubuntu@lsb:~$ cat secret1.txt
B21DCAT135
ubuntu@lsb:~$
```

Hình 10 Viết thông điệp thứ nhất

- Xem nội dung của thông điệp 2:

```
ubuntu@lsb:~$ cat secret2.txt
Logo của Học viện thể hiện hình ảnh cô đọng nhất về Học viện. Khối Logo của Học viện bao gồm hình tròn và hình vuông. Theo quan niệm Á Đông, hình tròn tượng trưng cho sự sinh tồn vĩnh cửu của tự nhiên, nói lên sự đầy đủ, thịnh vượng và phát triển. Cũng theo ý nghĩa triết học Phương Đông, logo Học viện thể hiện mối quan hệ cơ bản: Thiên (tròn) - Địa (vuông) - Nhân (Học viện); trong đó Học viện là trung tâm. Cấu trúc logo mở thể hiện Học viện gắn liền với thực tiễn, với xã hội và luôn phát triển không ngừng. Ba vòng tròn quện vào nhau và chuyển hóa sang nhau thể hiện 3 gắn kết: Đào tạo - Nghiên cứu - Sản xuất Kinh doanh. Hình ảnh quyển sách mở rộng và mô hình cấu trúc nguyên tử: biểu tượng 2 hoạt động chính của Học viện là đào tạo và nghiên cứu Chữ PTIT (tên viết tắt tiếng Anh của Học viện - Posts & Telecoms Institute of Technology) đồng thời là Bưu chính (P), Viễn thông (T) và Công nghệ thông tin (IT) - 3 lĩnh vực nghiên cứu và đào tạo của Học viện
ubuntu@lsb:~$
```

Hình 11 Nội dung thông điệp 2

- Giấu 2 thông điệp secret1 và secret2 vào file âm thanh

```
ubuntu@lsb:~$ stegolsb wavsteg -h -i audio.wav -s secret1.txt -o output1.wav
Using 2 LSBs, we can hide 55042 bytes
Files read                               in 0.00s
12 bytes hidden                          in 0.00s
Output wav written                       in 0.00s
ubuntu@lsb:~$ stegolsb wavsteg -h -i audio.wav -s secret2.txt -o output2.wav
Using 2 LSBs, we can hide 55042 bytes
Files read                               in 0.00s
1259 bytes hidden                       in 0.00s
Output wav written                       in 0.00s
ubuntu@lsb:~$
```

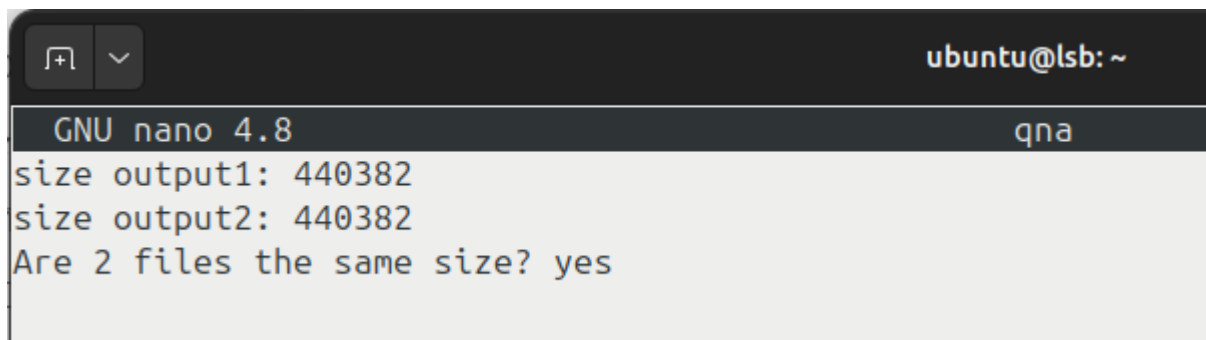
Hình 12 Giấu thông điệp 1 và 2

- Kiểm tra kích thước 2 file đã giấu

```
ubuntu@lsb:~$ ls -la
total 1352
drwxr-xr-x 1 ubuntu ubuntu 4096 May 11 14:16 .
drwxr-xr-x 1 root root 4096 May 11 13:19 ..
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 362 May 11 14:17 .bash_history
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 220 Feb 25 2020 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 3920 May 11 14:10 .bashrc
drwxr-xr-x 1 ubuntu ubuntu 4096 May 11 14:14 .local
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 1304 May 11 14:10 .profile
-rw-r--r-- 1 root root 0 May 11 14:10 .sudo_as_admin_successful
drwxr-xr-x 1 ubuntu ubuntu 4096 May 11 14:12 Steganography
-rwxrwx-rw- 1 ubuntu ubuntu 440488 May 3 15:22 audio.wav
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 440382 May 11 14:15 output1.wav
-rw-rw-r-- 1 ubuntu ubuntu 440382 May 11 14:16 output2.wav
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 64 Apr 18 14:58 qna
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 12 May 11 14:14 secret1.txt
-rw-r--r-- 1 ubuntu ubuntu 1259 Apr 18 13:59 secret2.txt
ubuntu@lsb:~$
```

Hình 13 Kiểm tra kích thước 2 file đã giấu tin

- 2 file đã giấu có kích thước bằng nhau, điền câu trả lời vào file qna:



The image shows a terminal window with a dark theme. The top bar displays 'ubuntu@lsb: ~' on the right and window control icons on the left. Below the top bar, the text 'GNU nano 4.8' is visible on the left and 'qna' on the right. The main content area shows the output of the 'size' command: 'size output1: 440382', 'size output2: 440382', and 'Are 2 files the same size? yes'.

```
ubuntu@lsb: ~
GNU nano 4.8 qna
size output1: 440382
size output2: 440382
Are 2 files the same size? yes
```

Hình 14 Trả lời câu hỏi trong qna

- Trên terminal đầu tiên sử dụng câu lệnh sau để kết thúc bài lab:  
*stoplab*

Khi bài lab kết thúc, một tệp zip lưu kết quả được tạo và lưu vào một vị trí được hiển thị bên dưới stoplab.

### Kết quả checkwork

```
student@LabtainerVMware:~/labtainer/labtainer-student$ checkwork
Results stored in directory: /home/student/labtainer_xfer/stego-tool-lsb
Successfully copied 1.05MB to stego-tool-lsb-igrader:/home/instructor/B21DCAT135.stego-tool-lsb.lab
Successfully copied 2.05kB to /home/student/labtainer_xfer/stego-tool-lsb
Labname stego-tool-lsb

Student          |          install |          qna |          encode |
=====          | =====          | =====          | =====          |
B21DCAT135       |          Y       |          Y   |          Y       |
What is automatically assessed for this lab:
```

Hình 15 Checkwork

Khởi động lại bài lab:

Trong quá trình làm bài sinh viên cần thực hiện lại bài lab, dùng câu lệnh:

*labtainer -r stego-tool-lsb*

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] Bài giảng Các kỹ thuật giấu tin, PGS. TS Đỗ Xuân Chợt