

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

**Môn: HỆ ĐIỀU HÀNH WINDOWS VÀ LINUX/UNIX**  
**BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH**  
Sao lưu dữ liệu

Họ và tên sinh viên: Lê Anh Tuấn

Mã số sinh viên: B21DCAT205

Họ và tên giảng viên: TS. Đinh Trường Duy

Hà Nội 11 năm 2023

# 1. GIỚI THIỆU BÀI THỰC HÀNH

## 1.1 Mục đích

- Mục tiêu của bài tập thực hành này là giới thiệu cho sinh viên về các tính năng của các tiện ích sao lưu thông thường và thực hiện một số thử nghiệm cơ bản để xác định tác động của việc xác minh, nén và mã hóa lên việc sao lưu. Các thủ tục này giả định rằng sinh viên có truy cập vào một bảng tính đi kèm để hỗ trợ phân tích. Bảng tính này sẽ làm nổi bật các ô cần nhập liệu.

- Lưu ý rằng những thử nghiệm này không mang tính khoa học vì thiếu đi các trường hợp thử nghiệm đầy đủ (như đa dạng kích thước sao lưu) và thiếu sự đa dạng trong các điểm đến của sao lưu (như ổ cứng ngoài, ổ cứng trong hoặc băng đĩa). Các thử nghiệm này cũng bỏ qua sự khác biệt giữa một máy ảo và một máy vật lý. Tuy nhiên, bất chấp những hạn chế này, bài thực hành vẫn sẽ có những quan sát và giả thuyết đáng tin cậy.

## 1.2 Yêu cầu

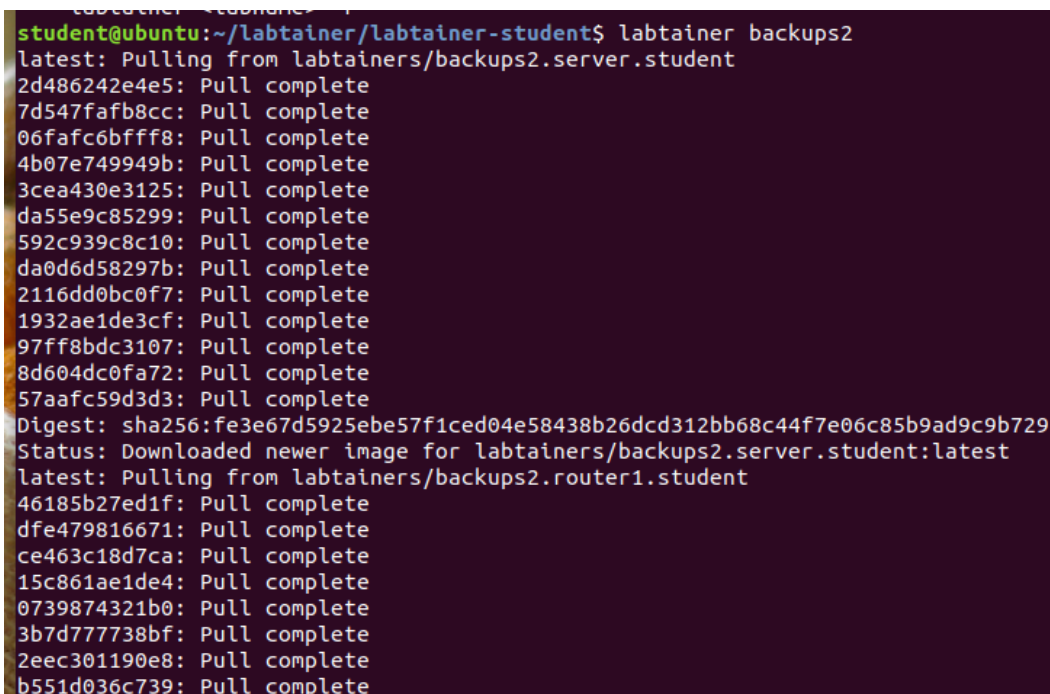
- Nắm được kiến thức về Linux và các cơ chế sao lưu dữ liệu.

# 2 NỘI DUNG THỰC HÀNH

### *Chuẩn bị lab*

- Khởi động lab:

labtainer backups2



```
student@ubuntu:~/labtainer/labtainer-student$ labtainer backups2
latest: Pulling from labtainers/backups2.server.student
2d486242e4e5: Pull complete
7d547fafb8cc: Pull complete
06fafc6bfff8: Pull complete
4b07e749949b: Pull complete
3cea430e3125: Pull complete
da55e9c85299: Pull complete
592c939c8c10: Pull complete
da0d6d58297b: Pull complete
2116dd0bc0f7: Pull complete
1932ae1de3cf: Pull complete
97ff8bdc3107: Pull complete
8d604dc0fa72: Pull complete
57aafc59d3d3: Pull complete
Digest: sha256:fe3e67d5925ebe57f1ced04e58438b26dcd312bb68c44f7e06c85b9ad9c9b729
Status: Downloaded newer image for labtainers/backups2.server.student:latest
latest: Pulling from labtainers/backups2.router1.student
46185b27ed1f: Pull complete
dfe479816671: Pull complete
ce463c18d7ca: Pull complete
15c861ae1de4: Pull complete
0739874321b0: Pull complete
3b7d777738bf: Pull complete
2eec301190e8: Pull complete
b551d036c739: Pull complete
```

## Nhiệm vụ 1: Tìm hiểu TAR

1. Xác định lượng dữ liệu cần được sao lưu.

Sử dụng lệnh du (viết tắt của disk usage - sử dụng đĩa) để xác định tổng lượng dữ liệu có trong cây thư mục /lab\_mnt. Tùy chọn "-s" có nghĩa là tóm tắt, và tùy chọn 'b' có nghĩa là trả về kích thước dưới dạng byte.

```
du -sb /lab_mnt
```

```
[student@server ~]$ sudo su
[root@server student]# du -sb /lab_mnt
62045725 /lab_mnt
```

Chú thích số 1: Lệnh du báo cáo 62045725 byte

## 2. Sử dụng lệnh tar để sao lưu dữ liệu.

Thực thi lệnh sau để tạo một tarball từ tất cả các tệp và thư mục trong hệ thống tệp được gắn kết vào /lab\_mnt.

```
cd /lab_mnt
tar -cvf /tmp/lab_mnt.tar *
```

```
[root@server lab_mnt]# tar -cvf /tmp/lab_mnt.tar *
lost+found/
usr/
usr/bin/
usr/bin/setup-nsssysinit
usr/bin/db_stat
usr/bin/vim
usr/bin/ar
usr/bin/sed
usr/bin/kill
usr/bin/funbuffer
usr/bin/db_recover
usr/bin/db_deadlock
usr/bin/hexdump
usr/bin/ipcs
usr/bin/pango-view
usr/bin/nroff
usr/bin/gdbus
usr/bin/which
usr/bin/urlgrabber
usr/bin/basename
usr/bin/nsenter
usr/bin/wc
```

## 3. Liệt kê một số siêu dữ liệu cho tarball vừa tạo:

```
ll /tmp/lab_mnt.tar
```

```
[root@server lab_mnt]# ll /tmp/lab_mnt.tar
-rw-r--r-- 1 root root 62474240 Nov 19 04:05 /tmp/lab_mnt.tar
```

Chú thích số 2: Kích thước của tarball là 62474240 byte

## 4. Xem nội dung của tarball.

Để xem rằng tarball chứa nhiều hơn chỉ nội dung của các tệp, làm theo các bước sau để liệt kê nội dung của tarball:

```
tar -tvf /tmp/lab_mnt.tar
```

```
[root@server lab_mnt]# tar -tvf /tmp/lab_mnt.tar
drwx----- root/root          0 2023-11-19 04:04 lost+found/
drwxr-xr-x root/root          0 2023-11-19 04:04 usr/
dr-xr-xr-x root/root          0 2023-11-19 04:04 usr/bin/
lrwxrwxrwx root/root          0 2023-11-19 04:04 usr/bin/setup-nsssysinit -> setup-nsssysinit.sh
-rwxr-xr-x root/root      15616 2023-11-19 04:04 usr/bin/db_stat
-rwxr-xr-x root/root 2289640 2023-11-19 04:04 usr/bin/vim
-rwxr-xr-x root/root      62680 2023-11-19 04:04 usr/bin/ar
-rwxr-xr-x root/root      76016 2023-11-19 04:04 usr/bin/sed
-rwxr-xr-x root/root      29448 2023-11-19 04:04 usr/bin/kill
-rwxr-xr-x root/root       848 2023-11-19 04:04 usr/bin/funbuffer
-rwxr-xr-x root/root      11600 2023-11-19 04:04 usr/bin/db_recover
-rwxr-xr-x root/root      15672 2023-11-19 04:04 usr/bin/db_deadlock
-rwxr-xr-x root/root      32744 2023-11-19 04:04 usr/bin/hexdump
-rwxr-xr-x root/root      49488 2023-11-19 04:04 usr/bin/ipcs
-rwxr-xr-x root/root      50656 2023-11-19 04:04 usr/bin/pango-view
-rwxr-xr-x root/root       3392 2023-11-19 04:04 usr/bin/nroff
-rwxr-xr-x root/root      41136 2023-11-19 04:04 usr/bin/gdbus
-rwxr-xr-x root/root      24336 2023-11-19 04:04 usr/bin/which
-rwxr-xr-x root/root      12465 2023-11-19 04:04 usr/bin/urlgrabber
-rwxr-xr-x root/root      29032 2023-11-19 04:04 usr/bin/basename
-rwxr-xr-x root/root      28864 2023-11-19 04:04 usr/bin/nsenter
-rwxr-xr-x root/root      41640 2023-11-19 04:04 usr/bin/wc
```

## 5. Xác minh tarball.

Tạo một thay đổi cho siêu dữ liệu của một tệp hiện có:

```
touch usr/bin/base64
```

```
[root@server lab_mnt]# touch usr/bin/base64
```

Bây giờ chạy lệnh tar với tùy chọn xác minh, như dưới đây (trong đó '-d' có nghĩa là sự khác biệt):

```
tar -df /tmp/lab_mnt.tar
```

```
[root@server lab_mnt]# tar -df /tmp/lab_mnt.tar
usr/bin/base64: Mod time differs
```

## 6. Xóa các tệp khỏi bộ nhớ.

Thực thi lệnh sau để thông báo cho kernel xóa bất kỳ tệp được lưu trong bộ nhớ RAM để có thể có thời gian lặp lại, nhất quán.

```
sync; sysctl -w vm.drop_caches=2
```

```
[root@server lab_mnt]# sysctl -w vm.drop_caches=2
vm.drop_caches = 2
```

## 7. Tạo lại tarball.

Lần này, bạn sẽ bỏ qua đầu ra chi tiết và sử dụng lệnh thời gian để đo thời gian hoàn thành:

```
time tar -cf /tmp/lab_mnt.tar *
```

```
[root@server lab_mnt]# time tar -cf /tmp/lab_mnt.tar *
```

real	0m0.465s
user	0m0.019s
sys	0m0.284s

Ghi chú #3: Tham chiếu đến thời gian thực đã hiển thị là một phần của đầu ra của lệnh trên, mất 0.465s.

## 8. Dọn dẹp.

Xóa tarball và làm sạch bộ nhớ đệm:

```
rm /tmp/lab_mnt.tar
```

```
[root@server lab_mnt]# rm /tmp/lab_mnt.tar
rm: remove regular file '/tmp/lab_mnt.tar'? yes
[root@server lab_mnt]# time dump -0 -f /tmp/lab_mnt.dump /lab_mnt
DUMP: Can't open /etc/fstab for dump table information: No such file or directory
DUMP: Date of this level 0 dump: Sun Nov 19 04:07:53 2023
DUMP: Dumping /dev/loop1 (/lab_mnt) to /tmp/lab_mnt.dump
DUMP: Label: none
DUMP: Writing 10 Kilobyte records
DUMP: mapping (Pass I) [regular files]
DUMP: mapping (Pass II) [directories]
DUMP: estimated 61963 blocks.
DUMP: Volume 1 started with block 1 at: Sun Nov 19 04:07:54 2023
DUMP: dumping (Pass III) [directories]
DUMP: dumping (Pass IV) [regular files]
DUMP: Closing /tmp/lab_mnt.dump
DUMP: Volume 1 completed at: Sun Nov 19 04:07:54 2023
DUMP: Volume 1 61720 blocks (60.27MB)
DUMP: 61720 blocks (60.27MB) on 1 volume(s)
DUMP: finished in less than a second
DUMP: Date of this level 0 dump: Sun Nov 19 04:07:53 2023
DUMP: Date this dump completed: Sun Nov 19 04:07:54 2023
DUMP: Average transfer rate: 0 kB/s
DUMP: DUMP IS DONE

real    0m0.876s
user    0m0.051s
sys     0m0.537s
```

```
sysctl -w vm.drop_caches=2
```

```
[student@server lab_mnt]$ sudo sysctl -w vm.drop_caches=2
vm.drop_caches = 2
```

## Nhiệm vụ 2: Tìm hiểu dump

### 1. Sử dụng dump để sao lưu dữ liệu.

Lần này, sử dụng dump để sao lưu hệ thống tệp tin được gắn kết trên /lab\_mnt, như dưới đây. Tệp kết quả được gọi là tệp dump.

```
time dump -0 -f /tmp/lab_mnt.dump /lab_mnt
```

```
[student@server ~]$ time dump -0 -f /tmp/lab_mnt.dump /lab_mnt
DUMP: Can't open /etc/fstab for dump table information: No such file or directory
DUMP: Date of this level 0 dump: Sun Nov 19 03:06:03 2023
DUMP: Dumping /dev/loop0 (/lab_mnt) to /tmp/lab_mnt.dump
DUMP: Cannot open /dev/loop0
DUMP: The ENTIRE dump is aborted.

real    0m0.027s
user    0m0.014s
sys     0m0.008s
```

## 2. Xóa bộ nhớ đệm:

```
sysctl -w vm.drop_caches=2
```

## 3. Sao lưu dữ liệu lên một máy chủ lưu trữ từ xa. Chúng ta sẽ sử dụng ssh để gửi kết quả của lệnh dump đến một máy chủ từ xa có tên "archive".

Xác nhận rằng bạn có thể kết nối được với máy chủ lưu trữ:

```
ssh student@archive
```

```
[student@server ~]$ ssh student@archive
The authenticity of host 'archive (172.25.3.3)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:/fVuBYmFLU21KZ9eqNgXrNUCpLRYFWxze/iLs577y6Q.
ECDSA key fingerprint is MD5:da:9c:3d:85:17:f2:41:cb:61:ba:1b:05:e0:ae:8a:b0.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added 'archive,172.25.3.3' (ECDSA) to the list of known hosts.
Last login: Sun Nov 19 02:43:29 2023
[student@archive ~]$
```

## Nhiệm vụ 3: Dump và kiểm tra

### 1. Xóa một tệp đã được sao lưu trước đó:

```
rm /lab_mnt/usr/bin/cheese
```

```
[root@server lab_mnt]# rm /lab_mnt/usr/bin/cheese
rm: remove regular file '/lab_mnt/usr/bin/cheese'? yes
```

### 2. Xác minh sao lưu cục bộ bằng lệnh restore sau đây:

```
time restore -Cf /tmp/lab_mnt.dump -D /lab_mnt
```

```
[root@server lab_mnt]# time restore -Cf /tmp/lab_mnt.dump -D /lab_mnt
Dump date: Sun Nov 19 04:07:53 2023
Dumped from: the epoch
Level 0 dump of /lab_mnt on server:/dev/loop1
Label: none
filesystem = /lab_mnt
restore: unable to stat ./usr/bin/cheese: No such file or directory
Some files were modified! 1 compare errors

real    0m2.934s
user    0m0.054s
sys     0m0.328s
[root@server lab_mnt]#
```

### 3. Xác minh sao lưu từ xa bằng lệnh restore sau đây:

```
time (ssh student@archive "cat lab_mnt.dump" |
restore -C -D /lab_mnt -f -)
```

```
[root@server lab_mnt]# time (ssh student@archive "cat lab_mnt.dump" | restore -C -D /lab_mnt -f -)
Dump date: Sun Nov 19 04:09:23 2023
Dumped from: the epoch
Level 0 dump of /lab_mnt on server:/dev/loop1
Label: none
filesys = /lab_mnt
restore: unable to stat ./usr/bin/cheese: No such file or directory
Some files were modified! 1 compare errors

real    0m1.388s
user    0m0.377s
sys      0m0.400s
[root@server lab_mnt]#
```

4. Khôi phục lại tệp từ tệp dump sau khi đã chuyển đến thư mục của hệ thống tệp:

```
cd /lab_mnt
restore -i -f /tmp/lab_mnt.dump
```

```
[root@server lab_mnt]# cd /lab_mnt
[root@server lab_mnt]# restore -i -f /tmp/lab_mnt.dump
restore > add usr/bin/cheese
restore: ./usr: File exists
restore: ./usr/bin: File exists
restore > extract
You have not read any volumes yet.
Unless you know which volume your file(s) are on you should start
with the last volume and work towards the first.
Specify next volume # (none if no more volumes): 1
set owner/mode for '.'? [yn] n
restore > quit
```

Xác minh rằng tệp đã được khôi phục:

```
ll usr/bin/cheese
```

```
[root@server lab_mnt]# ll usr/bin/cheese
-rwxr-xr-x 1 root root 49872 Nov 19 04:04 usr/bin/cheese
```

5. Xóa bộ nhớ cache:

```
sysctl -w vm.drop_caches=2
```

```
[root@server lab_mnt]# sysctl -w vm.drop_caches=2
vm.drop_caches = 2
[root@server lab_mnt]#
```

## Nhiệm vụ 4: Dump và Nén

1. Làm theo các bước sau để đo thời gian mất để tạo và nén tệp dump (trong đó tùy chọn 'z' chỉ ra nén).

```
cd /lab_mnt

time dump -0 -z -f /tmp/lab_mnt.dump.z usr/bin
```

```

[root@server lab_mnt]# time dump -0 -z -f /tmp/lab_mnt.dump.z usr/bin
DUMP: Can't open /etc/fstab for dump table information: No such file or directory
DUMP: Date of this level 0 dump: Sun Nov 19 04:37:45 2023
DUMP: Dumping /dev/loop1 (/lab_mnt (dir /usr/bin)) to /tmp/lab_mnt.dump.z
DUMP: Label: none
DUMP: Writing 10 Kilobyte records
DUMP: Compressing output at compression level 2 (zlib)
DUMP: mapping (Pass I) [regular files]
DUMP: mapping (Pass II) [directories]
DUMP: Software read 61956 blocks.
DUMP: Volume 1 started with block 1 at: Sun Nov 19 04:37:46 2023
DUMP: dumping (Pass III) [directories]
DUMP: dumping (Pass IV) [regular files]
DUMP: Closing /tmp/lab_mnt.dump.z
DUMP: Volume 1 completed at: Sun Nov 19 04:37:48 2023
DUMP: Volume 1 took 0:00:02
DUMP: Volume 1 transfer rate: 14463 kB/s
DUMP: Volume 1 61710kB uncompressed, 28927kB compressed, 2.134:1
DUMP: 61710 blocks (60.26MB) on 1 volume(s)
DUMP: finished in 2 seconds, throughput 30855 kbytes/sec
DUMP: Date of this level 0 dump: Sun Nov 19 04:37:45 2023
DUMP: Date this dump completed: Sun Nov 19 04:37:48 2023
DUMP: Average transfer rate: 14463 kB/s
DUMP: Wrote 61710kB uncompressed, 28927kB compressed, 2.134:1
DUMP: DUMP IS DONE

real    0m3.077s
user    0m1.893s
sys     0m1.408s
[root@server lab_mnt]#

```

Ghi chú #9: Số giây mất để tạo và nén tệp dump là 3.077s

Ghi chú #10: Kích thước tệp dump nén là 28927 kB

2. Xóa tệp dump và xóa bộ nhớ cache:

```

rm /tmp/lab_mnt.dump.z

sync; sysctl -w vm.drop_caches=2

```

```

[root@server lab_mnt]# rm /tmp/lab_mnt.dump.z
rm: remove regular file '/tmp/lab_mnt.dump.z'? yes
[root@server lab_mnt]# sysctl -w vm.drop_caches=2
vm.drop_caches = 2
[root@server lab_mnt]#

```

## Nhiệm vụ 5: Dump và Mã hóa

1. Mã hóa tệp dump bằng lệnh dài dưới đây. [Khóa mã hóa được cung cấp trên dòng lệnh là "hi".]

```

time (openssl enc -aes-256-cbc -k hi -in
/tmp/lab_mnt.dump > /tmp/lab_mnt.dump.aes256)

```

```

[root@server lab_mnt]# time (openssl enc -aes-256-cbc -k hi -in /tmp/lab_mnt.dump > /tmp/lab_mnt.dump.aes256)
real    0m0.566s
user    0m0.166s
sys     0m0.389s

```

2. Dọn dẹp để chuẩn bị cho phần tiếp theo:

```

rm /tmp/lab_mnt.dump
rm /tmp/lab_mnt.dump.aes256
sysctl -w vm.drop_caches=2

```



```
[root@server lab_mnt]# rm /tmp/lab_mnt.dump
rm: remove regular file '/tmp/lab_mnt.dump'? yes
[root@server lab_mnt]# rm /tmp/lab_mnt.dump.aes256
rm: remove regular file '/tmp/lab_mnt.dump.aes256'? yes
[root@server lab_mnt]# sysctl -w vm.drop_caches=2
vm.drop_caches = 2
[root@server lab_mnt]#
```

## Nhiệm vụ 6: Dump với tất cả

### 1. Tạo lại và nén tệp dump:

```
cd /lab_mnt
time dump -0 -z -f /tmp/lab_mnt.dump usr/bin

[root@server lab_mnt]# time dump -0 -z -f /tmp/lab_mnt.dump usr/bin
DUMP: Can't open /etc/fstab for dump table information: No such file or directory
DUMP: Date of this level 0 dump: Sun Nov 19 04:42:19 2023
DUMP: Dumping /dev/loop1 (/lab_mnt (dir /usr/bin)) to /tmp/lab_mnt.dump
DUMP: Label: none
DUMP: Writing 10 Kilobyte records
DUMP: Compressing output at compression level 2 (zlib)
DUMP: mapping (Pass I) [regular files]
DUMP: mapping (Pass II) [directories]
DUMP: estimated 61956 blocks.
DUMP: Volume 1 started with block 1 at: Sun Nov 19 04:42:19 2023
DUMP: dumping (Pass III) [directories]
DUMP: dumping (Pass IV) [regular files]
DUMP: Closing /tmp/lab_mnt.dump
DUMP: Volume 1 completed at: Sun Nov 19 04:42:21 2023
DUMP: Volume 1 took 0:00:02
DUMP: Volume 1 transfer rate: 14463 kB/s
DUMP: Volume 1 61710kB uncompressed, 28927kB compressed, 2.134:1
DUMP: 61710 blocks (60.26MB) on 1 volume(s)
DUMP: finished in 2 seconds, throughput 30855 kBytes/sec
DUMP: Date of this level 0 dump: Sun Nov 19 04:42:19 2023
DUMP: Date this dump completed: Sun Nov 19 04:42:21 2023
DUMP: Average transfer rate: 14463 kB/s
DUMP: Wrote 61710kB uncompressed, 28927kB compressed, 2.134:1
DUMP: DUMP IS DONE

real    0m2.311s
user    0m1.942s
sys     0m1.061s
```

### 2. Xác minh tệp dump đã nén:

```
time restore -Cf /tmp/lab_mnt.dump

[root@server lab_mnt]# time restore -Cf /tmp/lab_mnt.dump
Dump tape is compressed.
Dump date: Sun Nov 19 04:42:19 2023
Dumped from: the epoch
Level 0 dump of /lab_mnt (dir /usr/bin) on server:/dev/loop1
Label: none
filesystem = /lab_mnt
./lost+found: (inode 11) not found on tape
Some files were modified! 1 compare errors

real    0m0.733s
user    0m0.548s
sys     0m0.075s
```

### 3. Mã hóa tệp dump đã nén:

```
time (openssl enc -aes-256-cbc -k hi -in
/tmp/lab_mnt.dump > /tmp/lab_mnt.dump.aes256)

[root@server lab_mnt]# time (openssl enc -aes-256-cbc -k hi -in /tmp/lab_mnt.dump > /tmp/lab_mnt.dump.aes256)

real    0m0.140s
user    0m0.074s
sys     0m0.065s
[root@server lab_mnt]#
```

## CheckWork bài làm

```
student@ubuntu:~/labtainer/labtainer-student$ checkwork backups2
backups2 lab is not running, looking for previous results...
Labname backups2

Student          |      tar_count |      dump_count |      restore_count |      openssl_count |
===== | ===== | ===== | ===== | ===== |
B21DCAT205      |              5 |              4 |              5 |              1 |
What is automatically assessed for this lab:

    No assessment of specific outcomes, just a list of command counts.
    tar_count, dump_count, restore_count, openssl_count: Count of commands issued by the student
```

## Kết quả nộp bài

Có thể là do sự nhầm lẫn của trình chấm điểm backups2 với backup2 nên bị WFN.

---

15107

2023-11-19  
11:48:10

Sao lưu dữ liệu

0/1 (WFN)

---