**PHẦN 2: THÊM LỜI GỌI HỆ THỐNG VÀO LINUX KERNEL**

A. CHUẨN BỊ LINUX KERNEL CODE

1. Download kernel 5.9

# wget [http://cdn.kernel.org/pub/linux/kernel/v5.x/linux-5.9.tar.gz](http://cdn.kernel.org/pub/linux/kernel/v5.x/linux-5.19.5.tar.gz)

2. Xác định phiên bản hiện tại của kernel:

# uname –r

3. Giải nén file linux- 5.9

#tar xvzf linux-5.9.tar.gz

**B. Thiết lập lời gọi hệ thống helloworld**

1. Chuyển đến thư mục linux-5.9 bằng lệnh:

# cd ~/linux-5.9

2. Tạo thư mục helloworld, trong thư mục này tạo 2 tệp helloworld.c và Makefile

# mkdir helloworld

# gedit helloworld/helloworld.c

Chèn đoạn code sau vào tệp helloworld.c:

#include <linux/kernel.h>

#include <linux/syscalls.h>

SYSCALL\_DEFINE0(helloworld){

printk("Xin chao. Ten toi la Ha La Phin B2110093");

return 0;

}

Sau đó lưu lại (Save) và thoát.

# gedit helloworld/Makefile

Chèn đoạn code sau vào tệp Makefile:

obj-y := helloworld.o

3. Thiết lập lời gọi hệ thống

#gedit Makefile

Tìm dòng : core-y += kernel/ certs/ mm/ fs/ipc/ security/ crypto/ block

Sửa thành: core-y += kernel/ certs/ mm/ fs/ipc/ security/ crypto/ block/ helloworld

Sau đó lưu lại (Save) và thoát.

# gedit include/linux/syscalls.h

Sau đó kéo xuống cuối tệp và chèn đoạn code sau vào:

asmlinkage long sys\_helloworld(void);

Sau đó lưu lại (Save) và thoát.

# gedit arch/x86/entry/syscalls/syscall\_64.tbl

Kéo xuống số 439 và chèn thêm dòng 440 như sau:

440 commom helloworld sys\_helloworld

C. CẤU HÌNH KERNEL MỚI

1. Tạo file cấu hình (config file):

# make menuconfig (đảm bảo rằng terminal đang ở chế độ toàn màn hình)

2.Vô hiệu hóa tính năng thu hồi lời gọi hệ thống của kernel:

# scripts/config --disable SYSCALL\_REVOCATION\_KEYS

3.Vô hiệu hóa tính năng xác thực và quản lý khóa an toàn trong kernel:

# scripts/config --disable SYSCALL\_TRUSTED\_KEYS

**D. Biên dịch Kernel**

1. Tại ~/linux-5.9, tạo kernel image nén (compressed kernel image)

# make –j6 (ở đây em dùng # time make –j6 để kiểm tra thời gian chạy của lệnh)

2. Biên dịch kernel modules:

# make modules

E. CÀI ĐẶT KERNEL

1. Cài đặt kernel modules

# make modules\_install

2. Cài đặt the kernel

# make install

Cập nhật lại file grub:

# update-grub

F. REBOOT VM

1. Reboot kernel mới:

# reboot

Kiểm tra phiên bản:

# uname –r

G. Gọi lời gọi hệ thống Tạo một tệp sử dụng lệnh lời gọi hệ thống.

$gedit test.c

Chèn đoạn code sau vào tệp:

#include <linux/kernel.h>

#include <sys/syscall.h>

#include<stdio.h>

int main(){

long i = syscall(440);

printf(“system call return: %ld\n”,i);

return 0;

}

Biên dịch chương trình test.c từ mã nguồn C và tạo tệp thực thi test:

$ gcc -o test test.c

Thực thi tệp test:

$ ./test

Giá trị trả về là 0 tức là lời gọi hệ thống đã thực hiện được. Để xem và đọc thông điệp hệ thống (system logs) từ kernel và các modules liên quan ta dùng lệnh sau:

$ sudo dmesg