**PROJECT - NGUYÊN LÝ HỆ ĐIỀU HÀNH**

**Học kỳ 1 – 2023-2024**

**Máy ảo sử dụng: Ubuntu VM**



Cách thức nộp bài: 01 folder tên mã số sinh viên (***MSSV***) và họ tên của anh chị ***MSSV\_HọTên*** chứa

- 01 báo cáo mô tả chi tiết cách giải quyết các vấn đề nêu lên trong project (**kể cả hình ảnh minh họa kết quả và các lệnh** anh/chị thực hiện theo đúng trình tự)

- Tất cả code (cả mức kernel và user) có liên quan

*Lưu ý:*

- File báo cáo cần có Họ tên và MSSV và phần tuyên bố như bên dưới

- Code cần có chú thích rõ ràng, đầy đủ

**Tuyên bố: Project này là do chính tôi, *Quách Minh Hớn* (MSSV: B2110078), tự thực hiện, không sao chép của bất kỳ ai. Nếu có bất cứ sao chép nào, tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm.**

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

Thực hiện thêm lời gọi hệ thống **helloworld** vào Linux kernel. Lời gọi hệ thống thực hiện in ra thông điệp “Xin chao. Ten toi la *XXX* ” vào syslog *(XXX* là tên và MSSV của anh/chị). Anh/chị cần cài đặt lời gọi hệ thống ở mức kernel và viết một chương trình ở mức người dùng (user-level) để kiểm tra lời gọi hệ thống đã tạo.

# CHUẨN BỊ KERNEL SOURCE CODE

* Xác định phiên bản kernel hiện tại là 5.4.0-84-generic

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Tải xuống kernel phiên bản 5.19.5 và giải nén

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

**# tar xf linux-5.19.5.tar.gz**

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

# THIẾT LẬP SYSCALL HELLOWORLD

* cd vào thư mục linux-5.19.5, tạo thư mục helloworld
* Trong thư mục helloworld, tạo file helloworld.c với đoạn code bên dưới

#include <linux/kernel.h>

#include <linux/syscalls.h>

SYSCALL\_DEFINE0(helloworld) {

printk(“Xin chao. Ten toi la Quach Minh Hon – B2110078”);

return 0;

}

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

* Tạo file Makefile trong thư mục helloworld với nội dung: **obj-y := helloworld.o**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* cd về thư mục linux-5.19.5 để chỉnh sửa file Makefile có sẵn

# **cd ..**

# **gedit Makefile**

* Tìm dòng “**core-y += kernel/ certs/ mm/ fs/ ipc/ security/ crypto/**”
* Sửa thành “**core-y += kernel/ certs/ mm/ fs/ ipc/ security/ crypto/ helloworld/**”

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

* Mở file include/linux/syscalls.h để chèn lời gọi hệ thống mới vào files syscalls header: **asmlinkage long sys\_helloworld(void);**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Mở file arch/x86/entry/syscalls/syscall\_64.tbl
* Chèn lời gọi hệ thống mới vào syscalls table:

**451 common helloworld sys\_helloworld**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

# THIẾT LẬP CẤU HÌNH KERNEL MỚI

* Tạo file cấu hình

# **make menuconfig**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Chạy lệnh vô hiệu hóa tính năng thu hồi lời gọi hệ thống

# **scripts/config –disable – SYSCALL\_REVOCATION\_KEYS**

* Chạy lệnh vô hiệu hóa tính năng xác thực chìa khóa

# **scripts/config –disable – SYSCALL\_TRUSTED\_KEYS**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

# BIÊN DỊCH KERNEL

* Tại **~/linux-5.19.5**, tạo kernel image nén

# **make -j6**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Biên dịch kernel modules

# **make modules**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Cài đặt kernel modules

# **make modules\_install**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Cài đặt kernel

# **make install**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Thay đổi cấu hình grub:

GRUB\_DEFAULT=0

GRUB\_TIMEOUT=25

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Cập nhật cấu hình grub

# **update-grub**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Reboot kernel mới và kiểm tra phiên bản kernel

# **reboot**

# **uname -r**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

# THỬ NGHIỆM SYSCALL MỚI

* Tạo file hello.c với đoạn code bên dưới:

#include <linux/kernel.h>

#include <sys/syscall.h>

#include <stdio.h>

int main() {

long a = syscall(451);

printf(“System call return: %ld\n”, a);

return 0;

}

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Biên dịch chương trình hello.c và tạo file output test

# **gcc -o test hello.c**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Thực hiện file test

# **./test**

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

* Nếu giá trị trở về là 0 thì lời gọi hệ thống đã được thực thi thành công.
* Khi xem log của kernel, ta có thể thấy câu “Xin chao. Ten toi la Quach Minh Hon – B2110078”

# **sudo dmesg**

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*HẾT\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*