

BÀI 12: TẠO ROOTFS VỚI BUSYBOX

Building a Minimal Root Filesystem

Mục tiêu bài học

1. **BusyBox:** Hiểu tại sao nó được gọi là "Con dao đa năng" của Embedded Linux.
2. **Build:** Biên dịch BusyBox từ source.
3. **Skeleton:** Tạo cấu trúc thư mục rỗng.
4. **Libraries:** Copy thư viện C cần thiết từ Toolchain.
5. **Kết quả:** Hệ thống khởi động thành công vào dấu nhắc lệnh `root@board:~#`.

1. BusyBox là gì?

- Một file thực thi duy nhất (`/bin/busybox`) nhưng chứa hàng trăm lệnh Linux (`ls` , `cp` , `mv` , `vi` , `init` , `sh` ...).
- Dựa vào tên gọi (symlink) mà nó biết phải làm gì.
 - Nếu gọi `./ls` -> Nó chạy chức năng liệt kê.
 - Nếu gọi `./vi` -> Nó chạy chức năng soạn thảo.
- **Ưu điểm:** Kích thước siêu nhỏ (< 2MB).

2. Quy trình tạo RootFS

1. **Biên dịch BusyBox:** Để có các lệnh cơ bản.
2. **Tạo thư mục:** `mkdir proc sys dev etc lib ...`
3. **Cài đặt thư viện:** Copy `libc.so` , `ld-linux.so` từ Toolchain vào `/lib` của RootFS (Trừ khi build BusyBox dạng Static).
4. **Tạo file cấu hình:**
 - `/etc/inittab` : Chỉ dẫn cho tiến trình Init.
 - `/etc/init.d/rcS` : Script chạy khởi động.

PHẦN THỰC HÀNH (LAB 12)

Tạo RootFS thủ công ("By Hand")

Bước 1: Build BusyBox

1. Tải source

```
wget https://busybox.net/downloads/busybox-1.36.1.tar.bz2  
tar -xjvf busybox-1.36.1.tar.bz2  
cd busybox-1.36.1
```

2. Cấu hình (Giống Kernel)

```
export ARCH=arm  
export CROSS_COMPILE=arm-linux-gnueabihf-  
make defconfig  
make menuconfig
```

(Chọn Settings -> Build static binary nếu muốn khỏi copy thư viện - Dễ cho người mới)

3. Build & Install

```
make  
make install  
# Mặc định nó sẽ cài vào thư mục ./_install
```

Bước 2: Hoàn thiện cấu trúc (Skeleton)

Vào thư mục `_install` vừa tạo:

```
cd _install
mkdir proc sys dev etc lib root

# Tạo file khởi động rcS
mkdir -p etc/init.d
touch etc/init.d/rcS
chmod +x etc/init.d/rcS
```

Nội dung file `etc/init.d/rcS`:

```
#!/bin/sh
mount -t proc none /proc
mount -t sysfs none /sys
/sbin/mdev -s # Tự động tạo device node
echo "Chao mung den voi Embedded Linux!"
```

Bước 3: Đóng gói & Nạp thẻ nhớ

1. Xóa dữ liệu cũ trên phân vùng ROOTFS của thẻ nhớ.
2. Copy toàn bộ nội dung trong `_install` vào thẻ nhớ.

```
sudo cp -r _install/* /media/user/ROOTFS/
```

3. **Boot:** Cắm thẻ vào board và quan sát.

Kết quả mong đợi

Nếu thành công, bạn sẽ thấy log chạy qua Kernel và dừng lại ở:

```
Please press Enter to activate this console.  
/ #
```

Gõ thử `ls`, `vi`.

Chúc mừng! Bạn đã tự tay xây dựng một hệ điều hành Linux.

Q & A

Kết thúc Giai đoạn 2.

Chuẩn bị sang Giai đoạn 3: Application Development!