

BÀI 27: TỰ ĐỘNG HÓA VỚI BUILDROOT

Embedded System Automation

Mục tiêu bài học

1. **Vấn đề:** Tại sao việc build thủ công (Toolchain -> U-Boot -> Kernel -> RootFS) lại không hiệu quả cho dự án lớn?
2. **Build Systems:** Giới thiệu Buildroot vs Yocto Project.
3. **Buildroot:** Cấu trúc, cách cấu hình (`make menuconfig`) và thêm package mới.
4. **Thực hành:** Tạo ra một file ảnh thẻ nhớ (`sdcard.img`) chỉ với 1 lệnh `make` .

1. Tại sao cần Build System?

Ở Giai đoạn 2, chúng ta đã làm thủ công:

1. Tải source code (từ nhiều nguồn git khác nhau).
2. Patch lỗi.
3. Cấu hình (**defconfig**).
4. Biên dịch.
5. Copy từng file vào thẻ nhớ.

“ **Rủi ro:** Khó quản lý phiên bản, khó tái hiện (reproduce) lỗi, tốn công sức khi update thư viện. ”

2. Buildroot là gì?

Là một bộ Makefile khổng lồ giúp tự động hóa toàn bộ quy trình trên.

- **Đầu vào:** File cấu hình (`.config`).
- **Xử lý:** Tự tải source (GCC, Kernel, App...), tự patch, tự build.
- **Đầu ra:** Một thư mục `output/images/` chứa sẵn `zImage` , `u-boot.img` , `rootfs.tar` và thậm chí là `sdcard.img` .

“ **Triết lý:** "Simple, efficient and easy to use".

”

3. Buildroot vs Yocto

Đặc điểm	Buildroot	Yocto Project
Độ khó	Dễ (dùng <code>kconfig</code> giống Kernel).	Khó (dùng khái niệm <code>Layer</code> , <code>Recipe</code>).
Cấu trúc	Dùng Makefile.	Dùng BitBake (Python).
Tùy biến	Tốt cho hệ thống nhỏ, tĩnh.	Cực mạnh, chuẩn công nghiệp cho hệ thống phức tạp.
Đối tượng	Người mới bắt đầu, Hobbyist.	Các hãng chip (NXP, TI, Intel).

4. Quy trình làm việc với Buildroot

1. **Clone:** `git clone git://git.buildroot.net/buildroot`
2. **Config:**
 - Chọn board mẫu: `make raspberrypi3_defconfig`
 - Tùy chỉnh: `make menuconfig` (Thêm gói `vim`, `openssh`, `python` ...).
3. **Build:** `make` (Chờ khoảng 30p - 2 tiếng tùy mạng và CPU).
4. **Flash:** Ghi file `output/images/sdcard.img` ra thẻ nhớ.

PHẦN THỰC HÀNH (LAB 27)

Build hệ thống Linux hoàn chỉnh trong 1 nốt nhạc

Yêu cầu

1. Tải Buildroot bản mới nhất (LTS).
 2. Cấu hình cho board BeagleBone Black (`beaglebone_defconfig`).
 3. Vào `Target packages` -> `Games` -> Chọn `sl` (Steam Locomotive - Tàu hỏa chạy trên màn hình).
 4. Build hệ thống (`make`).
 5. Nạp thẻ, boot board và chạy lệnh `sl` để giải trí.
- “ **Lưu ý:** Lần đầu build sẽ rất lâu vì nó phải tải và biên dịch GCC từ đầu. Hãy kiên nhẫn hoặc treo máy qua đêm. ”

Q & A

Hẹn gặp lại ở Bài 28: Kick-off Đồ án!
