Criando uma imagem Linux com Buildroot para o Raspberry-Pi

Rafael Guterres Jeffman

2019

There is no spoon.

Você sabe o que é uma distribuição Linux?

Distribuições Linux

- Filosofia
- Gerenciamento
- Pacotes
- Qual o problema que a sua distribuição resolve?

Back to the future...

Gobolinux

- Desenvolvida em 2003 por alunos da Unisinos.
- Modificava a árvore de diretórios do Linux.
- Criada a partir do Linux From Scratch.
- Foi a primeira vez que eu vi que isso era legal...

Me respeita que antes isso aqui era tudo mato...

A gente tentava compilar e saia dizendo ”EU MATO! EU MATO!”...

Por que criar uma imagem Linux?

- Porque você aprende sobre como o sistema funciona de verdade.
- Porque você identifica onde pode melhorar o sistema que você usa.
- Porque, depois disso, você pode fazer o que quiser quiser...

"O tempo passa e um dia bate a porta um senhor de alta classe com dinheiro na mão..."

Faroeste Caboclo, Legião Urbana

Uso de imagens Linux

- Instalação de software
- Testes de diagnóstico
- Máquinas virtuais *mínimas* para aplicações.
- Criar um firmware baseado em Linux.

Como inicia o Linux?

- Um bootloader carrega o kernel em memoria e o incializa.
- Kernel inicializa o hardware e os subsistemas
- Kernel dispara o /sbin/init
- /sbin/init inicializa as outras aplicações em userspace.

Bootloaders

- lilo
- elilo (IPF)
- yaboot (OpenFirmware PowerPC)
- grub (x86)
- uBoot (ARM, MIPS, m68k...)
- Barebox (ARM, x86, MIPS, PowerPC)

Kernel do Linux

- Suporta mais de 30 arquiteturas diferentes
- Originalmente feito para arquiteturas com MMU.
- Gerencia recursos de hardware e processos.

Quanto tempo ainda temos?

Toolchain

- Para compilar o kernel e os programas é necessário ter um *toolchain* de compilação.
- Para compilar para uma arquitetura diferente da de desenvolvimento, precisamos de compilação cruzada.
- O mínimo que precisamos é de um compilador e uma biblioteca padrão C. Um é o ovo, o outro, a galinha.

Criando o Toolchain

- Croostool-ng
- Buildroot
- OpenEmbedded
- Yocto Project

Componentes Mínimos de uma imagem

- Um kernel.
- As bibliotecas do sistema (libC, por exemplo)
- Um sistema de arquivos, o *rootfs*.
- Um programa para executar (o /sbin/init).
- As ferramentas e bibliotecas necessárias para executar o programa...

Busybox

- **BusyBox** é uma aplicação que traz diversas aplicações *core*, com um *footprint* mínimo.
- Todo mundo usa.
- Todo mundo deveria usar.

Buildroot

- Ferramenta que automatiza o processo de compilar um sistema Linux embarcado, utilizando compilação cruzada.
- Cria todo o *toolchain* necessário para a compilação, isolando o processo da instalação do usuário.

Filosofia do Buildroot

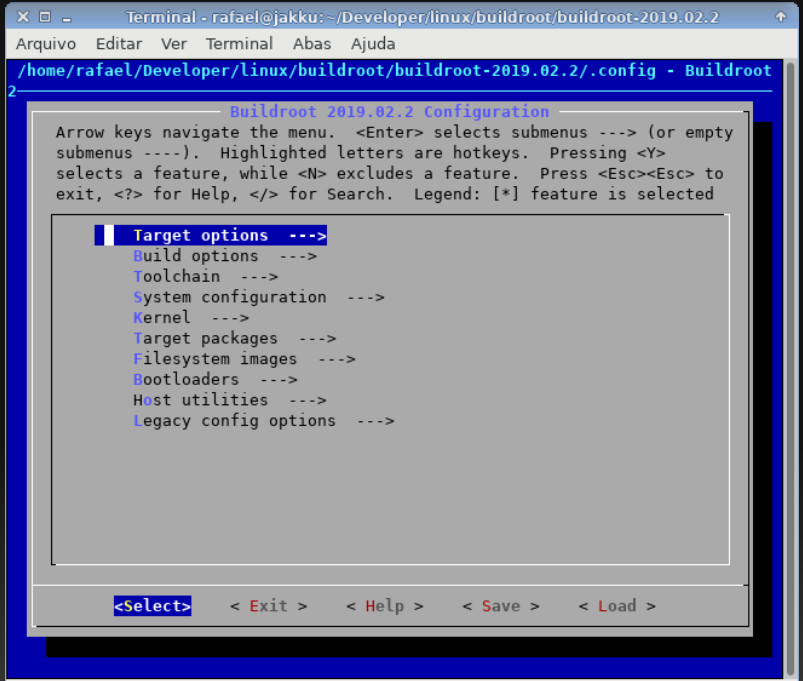
- Foco na simplicidade.
- Minimalista.
- Baseado em tecnologias existentes (make, kconfig, etc).
- Comunidade aberta.

A saída do Buildroot

- Um toolchain para compilação cruzada.
- Um kernel Linux para a plataforma escolhida.
- Bootloaders, Busybox e ferramentas.
- Uma imagem de sistema de arquivos **root** (*root filesystem image*)

Instalando o Buildroot

- wget
  `https://buildroot.org/downloads/buildroot-2019.02.2.tar.gz`
- tar xzvf buildroot-2019.02.2.tar.gz
- cd buildroot-2019.02.2
- make menuconfig


Terminal - rafael@jakku: ~/Developer/linux/buildroot/buildroot-2019.02.2
Arquivo Editar Ver Terminal Abas Ajuda
/home/rafael/Developer/linux/buildroot/buildroot-2019.02.2/.config - Buildroot 2
Buildroot 2019.02.2 Configuration
Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---> (or empty submenus ----). Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> selects a feature, while <N> excludes a feature. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> for Search. Legend: [*] feature is selected
Target options --->
Build options --->
Toolchain --->
System configuration --->
Kernel --->
Target packages --->
Filesystem images --->
Bootloaders --->
Host utilities --->
Legacy config options --->
<Select> < Exit > < Help > < Save > < Load >

Configurando o Buildroot para o Raspberry

- Arquitetura: ARM (little endian)
- Variante: arm1176jzf-s
- ABI: EABI
- Float-point: VFPv2
- Instruction Set: ARM

Sempre pode ser mais fácil...

- Configurações e documentação em boards/raspberry
- `make raspberrypi_defconfig`
- `make` (and waaaaait...)
- i3 2.5GHz, 13Gb RAM, HDD: 45 minutos + 52 minutos

Durante o *build*...

- É necessário conexão com a Internet, pois o buildroot baixa os fontes necessários.
- O *build* (`make`) não deve ser executado em paralelo (-jX).
- É necessário um bom espaço em disco.

O que o *Buildroot* cria?

- **build**: o resultado da compilação de todos os pacotes.
- **target**: o *root file system*, sem dispositivos, que será utilizado na imagem.
- **host**: *toolchain* para o cross-compile.
- **images**: kernel, imagens, as coisas que a gente grava no dispositivo.

Configurando a imagem.

- Crie um diretório com os arquivos a serem instalados.
- No *menuconfig* configure a opção *System Configuration -> Root Filesystem overlay directories*
- Todos os arquivos nesse diretório serão copiados para a imagem.
- Recompile, regrave, reteste.

And it works!

Referências

- The Buildroot User Manual
- https://elinux.org/images/2/2a/Using-buildroot-real-project.pdf
- https://events.static.linuxfound.org/sites/events/files/slides/belloni-petazzoni-buildroot-oe_0.pdf
- https://cellux.github.io/articles/diy-linux-with-buildroot-part-1/
- https://www.inf.pucrs.br/emoreno/undergraduate/CC/progperif/sem15.1/trabalhos/TP1/tutorial_buildroot.pdf

Muito Obrigado!

mailto:rafasgj@gmail.com

https://slides.tchelinux.org