



Naissance d'un REPTAR

"Bringing spirit into an hardware skeleton"

R.Bornet - HEIG-VD/REDS - Mars 2014

Plan

- Introduction
- Démarche générale
- Premiers signes de vie
- Bootloader
- Kernel
- Userspace
- Les bonnes adresses de l'éleveur de petits REPTAR
- La bibliothèque de l'éleveur de petits REPTAR
- Questions/discussion

Introduction

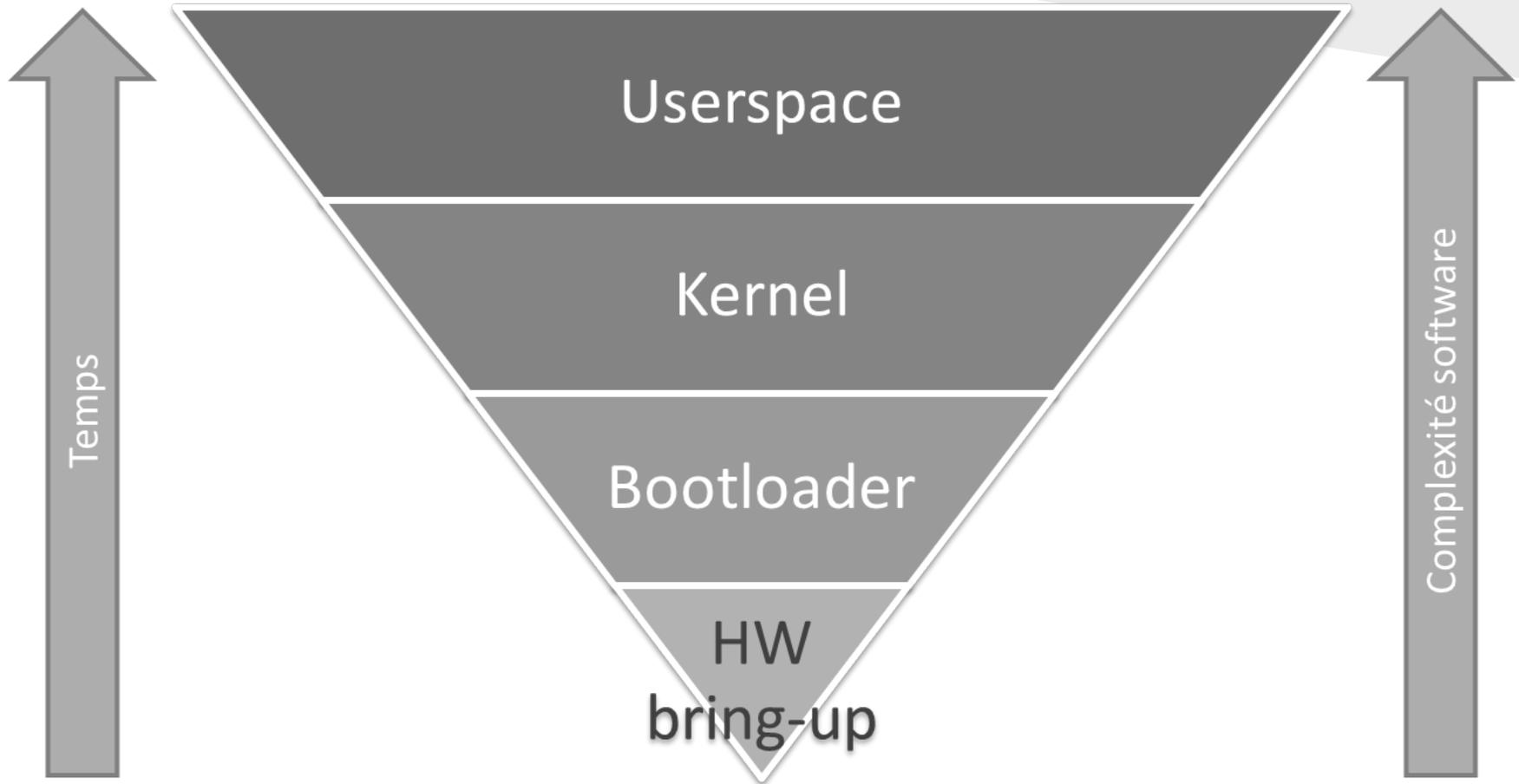
Hypothèses de départ

- Hardware existant. Les étapes de design et réalisation sont derrière et un premier prototype est disponible.
- Une carte d'évaluation dotée du même processeur/SoC est disponible
- La documentation de tous les composants est disponible
- L'application cible est connue. Les besoins sont clairs.
- Bonnes connaissances du hardware en général et/ou contact facile avec les ingénieurs hardware

Démarche générale

- Processus itératif
 - ◆ Fonctionnalité de base
 - ◆ Ajout progressif de fonctionnalités
 - ◆ Produit/release
- Se baser autant que possible sur de l'existant
 - ◆ Ne pas ré-inventer la roue
 - ◆ Comprendre les mécanismes/sous-systèmes
- Rester rigoureux et méthodique
- Se documenter, s'entourer de spécialistes
- Savoir être patient...

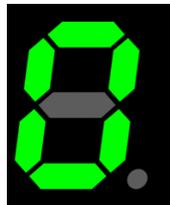
Démarche générale



Premiers signes de vie...

Hardware bring-up

- Initialisation minimale du système
 - ◆ Clocks
 - ◆ Mémoire
- Périphérique de base pour "donner signe de vie"
 - ◆ LEDs
 - ◆ UART
- Utilisation d'un debugger hardware (JTAG) ou de software "bare metal"
- Bien comprendre la séquence de reset et de boot du SoC !



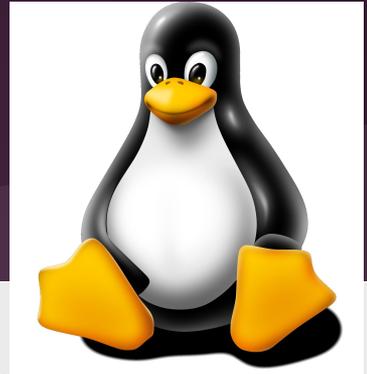
Bootloaders

- Initialisation de base du système et des périphériques.
- Parfois (de plus en plus) en plusieurs étapes
 - ◆ Boot ROM
 - ◆ 1st stage bootloader
 - ◆ 2nd stage bootloader
- Partir de l'implémentation d'un bootloader pour une carte similaire, supprimer tout le superflus et ajouter petit à petit.
- REPTAR: X-Loader (1st stage), U-Boot (2nd stage)

Bootloaders: U-Boot

- Bootloader open source standard "de-facto"
- A l'origine pour PowerPC puis adapté à d'autres architectures
- Créé par la société DENX. Actuellement maintenu par une large communauté.
- Adaptations nécessaires principalement dans
 - ◆ `<u-boot>/board/boardname`
 - ◆ `<u-boot>/board/<vendor>/boardname`
 - ◆ `<u-boot>/include/configs/boardname.h`
- Fonctionnalités fréquentes:
 - ◆ UART, Ethernet
 - ◆ Mémoire flash (NAND/NOR), disques, cartes mémoires

Kernel



- Multiples points de départ possibles
 - ◆ Kernel fourni par le fabricant de module
 - ◆ Kernel open source d'une board semblable
 - ◆ Kernel fourni par le fabricant de SoC
 - ◆ kernel.org
 - ◆ ...
- Démarrer avec la version la plus proche possible du hardware développé
- Tester le kernel sélectionné sur une carte de référence supportée
- Adapter le kernel pour la nouvelle plateforme

Kernel: adaptations

- Démarrer avec une configuration minimale
 - ◆ Périphériques désactivés (!!! configuration des pins !!!)
 - ◆ Pas de fonctionnalités avancées
- Intégrer les périphériques de base
 - ◆ Console
 - ◆ Réseau
- Intégrer les périphériques un à un, en commençant par ceux qui sont supportés de base par Linux
- Intégrer les périphériques spécifiques
- Comprendre ce que l'on fait !

Userspace

- Applications utilisateurs, coeur du système !
- Dans un premier temps, même démarche que pour le kernel... partir d'un rootfs existant et l'adapter
- Par la suite, en fonction des besoins choisir un environnement/distribution adapté
- Le choix est largement influencé par les fonctionnalités souhaitées
 - ◆ Réseau
 - ◆ GUI, Multimédia
 - ◆ Temps réel, ...

Userspace: la jungle...

→ Build yourself

- ◆ OpenEmbedded et dérivés - *bitbake*
 - Yocto, oe-core, poky, Ångström, arago
- ◆ Buildroot / OpenWRT- *Kconfig*
- ◆ Android - *Andoid.mk*
- ◆ Busybox - *Kconfig et Makefile*
- ◆ Roll-your-own ou LFS - *Make, autotools, ...*
- ◆ LTIB (Freescale)
- ◆ ptxdist

→ Prebuilt

- ◆ Ubuntu et dérivés K..., X..., L...
- ◆ ArchLinux

Les bonnes adresses de l'éleveur de petits REPTAR

→ U-Boot

- ◆ [The DENX U-Boot and Linux Guide](#)

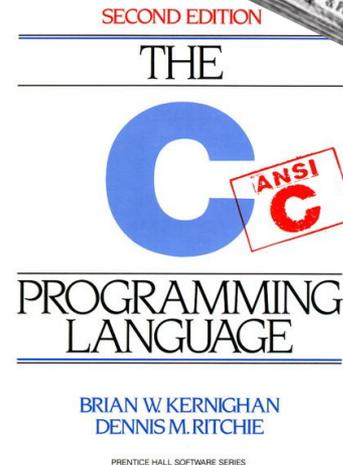
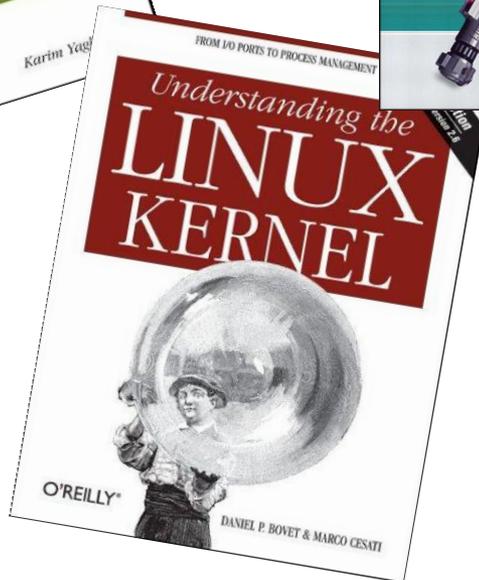
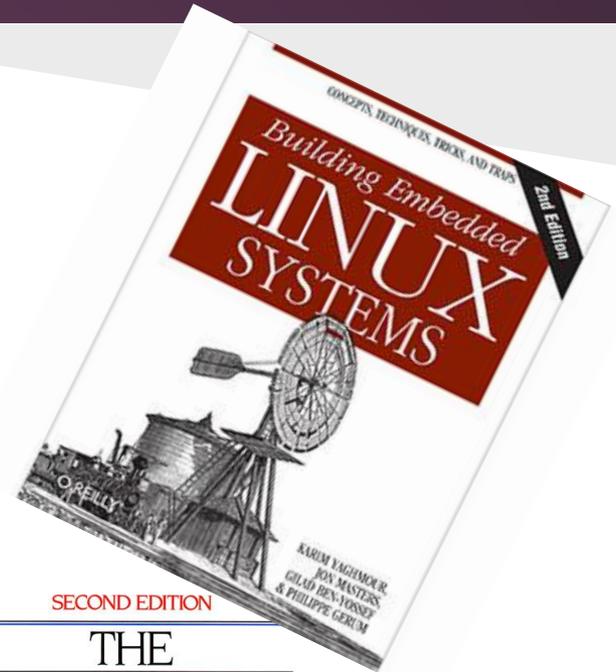
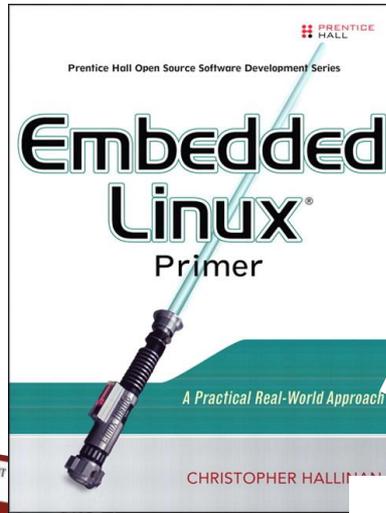
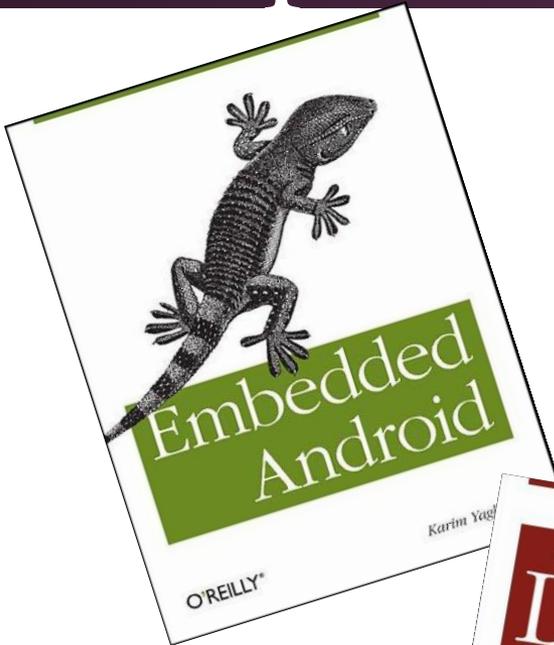
→ Linux

- ◆ Linux LXR: <http://lxr.linux.no/linux>
- ◆ Linux Device Drivers: <http://lwn.net/Kernel/LDD3/>
- ◆ Free-Electrons: <http://free-electrons.com/docs/>
- ◆ Makelinux: <http://www.makelinux.com/> > Resources + Linux

→ Userspace

- ◆ [Buildroot](#), [OpenWRT](#)
- ◆ [OpenEmbedded](#), [Yocto](#), [Ångström](#), [poky](#)
- ◆ [Android](#)

La bibliothèque de l'éleveur de petits REPTAR



Questions/discussion

