Formation mises à jour OTA Linux embarqué : RAUC, hawkBit

Des appareils mis à jour sur le terrain sans jamais en perdre un, sur eMMC comme sur flash NAND ou NOR, et une flotte entière déployée par étapes avec hawkBit.

3 jours	Intermédiaire	Sur site ou à distance	Français ou anglais
Durée	Niveau	Format	Langue (supports en anglais)

Présentation

Cette formation montre comment mettre à jour un appareil Linux embarqué sur le terrain sans jamais le laisser incapable de démarrer. Elle couvre les cas d'échec qu'une mise à jour doit supporter, les slots A/B et le comptage de boot, puis le stockage sur lequel elle écrit : une flash gérée comme une eMMC ou une carte SD ne se comporte pas comme une flash NAND ou NOR brute, et le découpage en slots, l'environnement du bootloader et la mise à jour du bootloader en dépendent. Le dernier jour construit la chaîne de mise à jour complète avec RAUC dans une image Yocto, et la déploie sur une flotte d'appareils avec Eclipse hawkBit.

Objectifs

À la fin de la formation, les participants savent :

- lister les cas d'échec qu'une mise à jour doit supporter ;
- concevoir un schéma A/B ou de recovery avec un basculement atomique ;
- mettre en place le comptage de boot et le retour arrière dans le bootloader ;
- choisir un découpage en slots pour une eMMC, une NAND ou une NOR ;
- mettre à jour le bootloader lui-même sans risquer l'appareil ;
- signer les bundles, empêcher les retours de version et intégrer RAUC dans une image Yocto ;
- déployer les mises à jour sur une flotte avec hawkBit, par étapes et avec un suivi.

Public

Ingénieurs qui conçoivent ou intègrent le système de mise à jour d'un produit Linux embarqué connecté.

Prérequis

Bonne connaissance de Linux embarqué et bases du Yocto Project.

Programme

Le premier jour porte sur le mécanisme de mise à jour, le deuxième sur le stockage, le troisième sur RAUC et la gestion d'une flotte.

Jour 1

- La mise à jour comme fonction de sécurité
- Ce qui peut mal tourner : images falsifiées, coupures de courant, démarrages ratés
- Les stratégies : slots A/B, systèmes de recovery, basculement atomique
- Le comptage de boot et le retour arrière dans le bootloader
- Les retours de version et l'anti-rollback

Jour 2

- Flash gérée (eMMC, SD) et flash brute (NAND, NOR)
- MTD, UBI et UBIFS : wear leveling, blocs défectueux et coupures de courant
- Le rootfs en lecture seule et la partition de données
- Le découpage en slots selon le stockage : partitions GPT ou MBR, volumes UBI, partitions MTD
- Un environnement de bootloader redondant
- Mettre à jour le bootloader : partitions de boot de l'eMMC, ou copies redondantes sur NAND et NOR

Jour 3

- RAUC : les slots et leurs types selon le stockage, de raw et ext4 aux volumes UBI, à la NAND, à la NOR et aux partitions de boot eMMC
- Les bundles signés, la configuration système et l'intégration Yocto
- Les hooks et handlers des bundles, la confirmation du boot
- La gestion de flotte avec Eclipse hawkBit : le serveur, rauc-hawkbit-updater sur l'appareil, l'enregistrement des appareils et leurs attributs
- Les filtres de cibles et les groupes, le déploiement par étapes d'un groupe pilote jusqu'à toute la flotte, le suivi des mises à jour
- Les mises à jour adaptatives pour réduire la taille des téléchargements

Travaux pratiques et matériel

Les travaux pratiques se font sur des machines QEMU et sur les cartes de notre laboratoire : Arm 32 bits : STM32MP157C-DK2, BeagleBone Black ; Arm 64 bits : Raspberry Pi 4 et 5, NXP i.MX8M Mini, Khadas VIM3 ; x86 : QEMU x86, Machines x86_64 génériques, Kits de développement Intel. D'autres cartes, ou le matériel du client, peuvent être utilisés sur demande.

Les sessions ont lieu sur site, en France, en Belgique, en Suisse, en Allemagne et au-delà, avec le matériel fourni par LABCSMART, ou à distance. À distance, chaque participant dispose de son propre compte SSH et de son espace de travail sur notre serveur de build, et réalise les travaux pratiques sur des machines QEMU et sur de vraies cartes. Les exercices sont tirés de nos projets clients. Les formations sont données en français ou en anglais ; les supports de cours, eux, sont en anglais.

Qui anime cette formation

La formation est conçue et animée par le fondateur de LABCSMART, ingénieur Linux embarqué et noyau Linux avec plus de onze ans d'expérience industrielle. Il contribue au noyau Linux en amont pour les SoC Renesas RZ, dans les sous-systèmes PCIe, audio, Ethernet, thermique, DMA et horloges, et a écrit deux livres publiés chez Packt, *Linux Device Driver Development, Second Edition* (2022) et *Mastering Linux Device Driver Development* (2021), présentés sur notre page de publications.

Organiser une session pour votre équipe. Chaque formation est composée de modules indépendants. Une équipe peut retirer les modules dont elle n'a pas besoin et en ajouter d'autres à la place, et nous construisons aussi des formations sur mesure autour d'un SoC, d'une carte ou d'un projet. Contact : contact@labcsmart.com, https://labcsmart.com/fr/contact/. Page de la formation : https://labcsmart.com/fr/formations/formation-mises-a-jour-ota-rauc/