Libérer son mobile avec Replicant : politique, technique

Paul Kocialkowski Benjamin Bayart

Samedi 28 novembre 2015

Composants, problématiques et liberté

Composants, implémentations

Composants (numériques) d'un appareil mobile :

- Processeurs
  - Processeur principal
  - Processeurs auxiliaires de calcul
  - Processeur de communciation
- Contrôleurs
- Périphériques

Composants, implémentations

Composants (numériques) d'un appareil mobile :

- Processeurs
  - Processeur principal
  - Processeurs auxiliaires de calcul
  - Processeur de communciation
- Contrôleurs
- Périphériques

Implémentations :

- Matérielles
- Logicielles

Constats, problématiques

Constats, évolutions :

- Nombre de composants **programmés**
- Délocalisation du traitement
- Accès aux **communications** et aux **données**

Constats, problématiques

Constats, évolutions :

- Nombre de composants **programmés**
- Délocalisation du traitement
- Accès aux **communications** et aux **données**

Problématiques :

- **Confiance** en la technologie
- **Contrôle** des appareils
- **Connaissance** du fonctionnement, préservation

Pondérées par le degré de complexité (logiciel/matériel)

Libertés fondamentales et implémentations

Garanties : libertés fondamentales

1. Utilisation pour tous les usages
2. Étude et modification
3. Redistribution
4. Redistribution des modifications

Libertés fondamentales et implémentations

Garanties : libertés fondamentales

1. Utilisation pour tous les usages
2. Étude et modification
3. Redistribution
4. Redistribution des modifications

Pour les appareils mobiles :

- Matériel libre
- Logiciel libre

Liberté et appareils mobiles

Liberté et appareils mobiles

Matériel libre

Matériel libre

Technologies :

- Circuits imprimés
- Circuits intégrés

Libérer le matériel :

- Modifications ?
- Notion de code source :
  - Circuits intégrés
  - Circuits imprimés
- Formats de description
- Coûts, dimensions
- Réalisation des circuits, confiance

Matériel libre

Situation actuelle :

- Possible à certains niveaux
- Initiatives de circuits intégrés libres :
  OpenRISC, OpenSPARC, LEON, LM32, lowRISC, etc
- Initiatives de circuits imprimés libres :
  Arduino, Freeduino, USB armory, Novena, etc
- Documentation matérielle et "OpenHardware"
- Rapport aux appareils mobiles

Matériel libre

Situation actuelle :

- Possible à certains niveaux
- Initiatives de circuits intégrés libres :
  OpenRISC, OpenSPARC, LEON, LM32, lowRISC, etc
- Initiatives de circuits imprimés libres :
  Arduino, Freeduino, USB armory, Novena, etc
- Documentation matérielle et "OpenHardware"
- Rapport aux appareils mobiles

Toujours loin d'être aussi simple que :

```
$ ./configure
$ make
# make install
```

Liberté et appareils mobiles

Logiciel libre, contraintes et limitations

Libération du logiciel

Libération du logiciel :

- Positions des fabricants
  - Intérêt économique
  - Droits d'auteur (blocs), brevets
  - Gauche d'auteur (*Copyleft*)
  - Qualité, maintenabilité (référence)
- Travail d'ingénierie inverse
- Temps et ressources nécessaires
- Intérêt à long terme et obsolescence
- Possibilité technique, limitations récurrentes

Limitations techniques à la libération du logiciel

Limitations récurrentes :

- Connaissances techniques et outils adaptés
- Contraintes légales (ingénierie inverse)
- Documentation du matériel, schémas, etc
- Possibilité de remplacer le logiciel :
  Mémoires en lecture seule, interfaces secrètes, accès "externe"
- Possibilité d'exécuter son propre code : signatures
- Possibilité de déboguer le code

Limitations techniques à la libération du logiciel

Limitations récurrentes :

- Connaissances techniques et outils adaptés
- Contraintes légales (ingénierie inverse)
- Documentation du matériel, schémas, etc
- Possibilité de remplacer le logiciel :
  Mémoires en lecture seule, interfaces secrètes, accès "externe"
- Possibilité d'exécuter son propre code : signatures
- Possibilité de déboguer le code

Une fois le logiciel libéré fonctionnel :

- Facilité d'installation pour l'utilisateur
- Risque de rendre le tout inopérant

Liberté et appareils mobiles

Micrologiciels

Logiciel libre et micrologiciels

Micrologiciels :

- Contrôleurs, périphériques, processeurs auxiliaires
- Logiciels indépendants, tâches spécifiques

Logiciel libre et micrologiciels

Micrologiciels :

- Contrôleurs, périphériques, processeurs auxiliaires
- Logiciels indépendants, tâches spécifiques

Appareils mobiles :

- Micrologiciels **privateurs**, rarement signés
- Souvent chargés au démarrage, distribués avec le système
- Wi-Fi, bluetooth, GPS, traitement multimédia, caméras, ...

Logiciel libre et micrologiciels

Micrologiciels :

- Contrôleurs, périphériques, processeurs auxiliaires
- Logiciels indépendants, tâches spécifiques

Appareils mobiles :

- Micrologiciels **privateurs**, rarement signés
- Souvent chargés au démarrage, distribués avec le système
- Wi-Fi, bluetooth, GPS, traitement multimédia, caméras, ...

Prise en charge du logiciel libre :

- Matériel spécifique (Arduino, BusPirate, FX2LA)
- Périphériques Wi-Fi (ath9k_htc, AR9170, OpenFWWF)

Pas de micrologiciels libres pour les appareils mobiles

Liberté et appareils mobiles

Processeur de communication (modem)

Logiciel libre et processeur de communication (modem)

Processeur de communication (modem) :

- Processeur puissant
- Système d'exploitation complet
- Parfois en charge du processeur principal

Logiciel libre et processeur de communication (modem)

Processeur de communication (modem) :

- Processeur puissant
- Système d'exploitation complet
- Parfois en charge du processeur principal

- Systèmes **privateurs** (appareils mobiles récents)
- Replacement du système, signatures

Logiciel libre et processeur de communication (modem)

Processeur de communication (modem) :

- Processeur puissant
- Système d'exploitation complet
- Parfois en charge du processeur principal
- Systèmes **privateurs** (appareils mobiles récents)
- Replacement du système, signatures

Prise en charge du logiciel libre :

- Pile GSM libre : **OsmocomBB**
- Limites : utilisation, prise en charge, certification

Système privateur en pratique, gros problème pour la vie privée/sécurité

Isolation du processeur de communication (modem)

Enjeux de vie privée/sécurité :

- Accès au matériel
- Capacité d'espionner l'utilisateur
- Capacité de compromettre le processeur principal

Isolation du processeur de communication (modem)

Enjeux de vie privée/sécurité :

- Accès au matériel
- Capacité d'espionner l'utilisateur
- Capacité de compromettre le processeur principal

Isolation du modem :

- Problèmes de liberté
- Autres moyens d'espionner (opérateurs de téléphone mobile)
- Vérification pratique et confiance :
  preuve de mauvaise situation, modem intégré, schémas, matériel libre

Solution pragmatique et jamais entièrement fiable

Liberté et appareils mobiles

Processeur principal

Logiciel libre et processeur principal

Logiciels sur le processeur principal:

- Microcodes
- Bootrom
- Chargeur de démarrage
- Système d'exploitation :
  - Noyau (Linux)
  - Couches d'abstraction matérielle
  - *Frameworks*
  - Applications

Logiciel libre et microcodes

Microcodes :

- Traitement des instructions, techniques avancées
- Complexité, séquenceurs

Logiciel libre et microcodes

Microcodes :

- Traitement des instructions, techniques avancées
- Complexité, séquenceurs

Appareils mobiles (ARMv7, MIPS) :

- Implémentations **matérielles**, pas de microcodes

Logiciel libre et microcodes

Microcodes :

- Traitement des instructions, techniques avancées
- Complexité, séquenceurs

Appareils mobiles (ARMv7, MIPS) :

- Implémentations **matérielles**, pas de microcodes

Appareils mobiles (ARMv8, x86) :

- Microcodes **privateurs**
- Pré-installés, mises à jour chargées au démarrage
- Vérification de **signatures** (x86, ARMv8 ?)

Microcodes pas utilisés ou privateurs sur les appareils mobiles

Logiciel libre et bootrom/chargeur de démarrage

Logiciels de démarrage :

- Bootrom : privateur, mémoire non-réinscriptible
- Vérifications de **signatures**, chargement en chaîne spécifique à la plateforme, variante
- Chargeurs de démarrage libres : **U-Boot, Coreboot**
- Bonnes plateformes :
  i.MX, Allwinner, OMAP (GP), Tegra (non-ODM), Rockchip
- Quelques appareils avec ces plateformes

Logiciels de démarrage libres pour quelques appareils mobiles

Logiciel libre et système d'exploitation

Crucial pour la vie privée/sécurité :

- Accès aux contrôleurs et périphériques
- Accès aux données de l'utilisateur
- Accès aux communications de l'utilisation
- *Samsung Galaxy Back-door*

Logiciel libre et système d'exploitation

Crucial pour la vie privée/sécurité :

- Accès aux contrôleurs et périphériques
- Accès aux données de l'utilisateur
- Accès aux communications de l'utilisation
- *Samsung Galaxy Back-door*

Au premier plan du logiciel libre :

- Interaction directe
- Compréhension, modifications
- Nouvelles versions, mises à jour

Logiciel libre et système d'exploitation

Couches des systèmes d'exploitation :

- Noyau : Linux, **libre**, versions modifiées, passoires
- Couches d'abstraction matérielle : **privateur** en majorité
- *Frameworks* : systèmes plutôt **libres**
  Android, FirefoxOS, Ubuntu Touch, OpenWebOS, etc
- Applications : diverses **libres**
  Dépôts d'applications (F-Droid)

Couches d'abstraction matérielles

Aspects généralement problématiques :

- Accélération graphique, GPU
- GPS

Selon les plateformes :

- Caméras (dépendance au GPU)
- Audio

Couches d'abstraction matérielles

Aspects généralement problématiques :

- Accélération graphique, GPU
- GPS

Selon les plateformes :

- Caméras (dépendance au GPU)
- Audio

Projets dédiés libération de certains aspects :

- Freedreno (GPUs Adreno)
- Lima (GPUs Mali)
- Nouveau (GPUs nVidia)

Couches privatrices : nécessité, privilèges, accès, savoir

Bilan et remédiations possibles

Bilan, approches pragmatiques

Après une vue d'ensemble des appareils mobiles :

- Situation imparfaite
- Appareils peuvent être compromis (données, communications)
- Évaluation des enjeux, niveaux de confiance
- Limites du possible à court terme
- Besoin fort de développeurs

Bilan, approches pragmatiques

Après une vue d'ensemble des appareils mobiles :

- Situation imparfaite
- Appareils peuvent être compromis (données, communications)
- Évaluation des enjeux, niveaux de confiance
- Limites du possible à court terme
- Besoin fort de développeurs

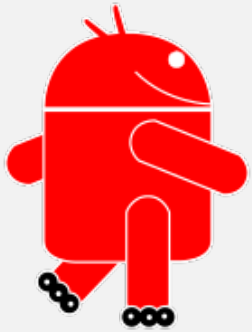
Approches à court et moyen terme :

- Libérer le système du processeur principal
- Préférer de bonnes plateformes
- Intérêt pour l'isolation du modem
- Production d'appareils mobiles

Bilan et remédiations possibles

Système libre : Replicant

Replicant : système libre pour appareils mobiles



Replicant

Projet basé sur des idées et valeurs :

- Système mobile entièrement libre, basé sur Android
- Distribution et recommandation de logiciel libre exclusivement
- Accent sur la vie privée/sécurité
- Fonctionnel et utilisable

État du projet Replicant

État actuel du projet :

- **Un seul** développeur, temps libre
- Peu de contributions externes (sécurité)
- 12 appareils pris en charge :
  Samsung Galaxy, Nexus
- Fonctionnalités manquantes
- Base CyanogenMod 10.1, Android 4.2
- Soutien financier : **dons**

Dernières images : **Replicant 4.2 0004**

Appareils pris en charge par Replicant

Pris en charge

- Nexus S (I902x) : 2011
- Galaxy S (I9000) : 2012
- Galaxy S 2 (I9100) : 2012
- Galaxy Note (N7000) : 2013
- Galaxy Nexus (I9250) : 2012
- Galaxy Tab 2 7.0 (P31xx) : 2013
- Galaxy Tab 2 10.1 (P51xx) : 2013
- Galaxy S 3 (I9300) : 2013
- Galaxy Note 2 (N7100) : 2014

Pas complété

- GTA04 : 2012

Plus maintenus

- HTC Dream/Magic : 2010
- Nexus One : 2011

Challenges et objectifs futurs

Challenges futurs :

- Confiance en CyanogenMod, OmniROM
- Nouvelles versions, prise en charge des appareils
- Applications Google et AOSP

Challenges et objectifs futurs

Challenges futurs :

- Confiance en CyanogenMod, OmniROM
- Nouvelles versions, prise en charge des appareils
- Applications Google et AOSP

Objectifs futurs :

- Hébergement du code source
- Nouvelle version
- Meilleure documentation
- Améliorations pour la vie privée et la sécurité
- Meilleurs appareils pris en charge

Meilleure documentation, vie privée/sécurité

Mise à jour du wiki :

- Évaluation des appareils et informations : chargeurs de démarrage, vie privée/sécurité, isolation du modem
- Recherche à propos d'autres appareils
- Documentation des projets inachevés (GPS, etc)

Vie privée/sécurité :

- Version de Replicant orientée sécurité ?
  au détriment de certaines fonctionnalités
- Prise en charge de meilleurs appareils

Bilan et remédiations possibles

Meilleurs appareils

Appareils pris en charge, liberté, vie privée/sécurité

Mauvaise isolation du modem

Appareils pris en charge, liberté, vie privée/sécurité

Chargeurs de démarrage privateurs et signés

Choix des appareils pour Replicant

Pris en charge de meilleurs appareils :

- Designs matériels libres
- Documentation du matériel
- Appareils sans modem
- Isolation du modem
- Chargeurs de démarrage libres
- Puces, protocoles et pilotes

Choix des appareils pour Replicant

Pris en charge de meilleurs appareils :

- Designs matériels libres
- Documentation du matériel
- Appareils sans modem
- Isolation du modem
- Chargeurs de démarrage libres
- Puces, protocoles et pilotes

Communauté **OpenPhoenux** :

- **GTA04**, appareils **Letux**
- **Neo900**

Appareils chinois peu coûteux :

- Tablettes **Allwinner**
- Tablettes **Rockchip**

Appareils produits en masse :

- **Optimus Black (P970)**
- **Kindle Fire**
  première génération

Autres **formats** d'appareils !

Replicant

En apprendre plus à propos de Replicant :

- Site web : **http://www.replicant.us/**
- Blog : **http://blog.replicant.us/**
- Wiki/tracker : **http://redmine.replicant.us/**

Rejoignez la communauté :

- Forums
- Liste de diffusion
- Canal IRC : **#replicant** chez **freenode**

Le projet a besoin de vous !

- Replicant mérite **plus qu'un seul développeur**
- Les **dons** sont bienvenus (les appareils coûtent cher)


That's all Folks!