

G5 - Android pour le contrôle de systèmes industriels

Construire des interfaces conviviales pour les systèmes industriels avec Android

Objectifs

- Découvrir l'architecture du système Android.
- Apprendre à configurer et compiler les sources d'Android pour obtenir un système fonctionnel.
- Comprendre le SDK et le NDK Android
 - Apprendre à construire une application simple
 - Apprendre les bases de l'interface homme-machine avec Android
 - Découvrir comment interfacier du code Java et du code natif
- Explorer l'architecture du code source d'Android
 - Le processus init d'Android
 - Les services système
 - La couche d'abstraction matérielle d'Android

À qui s'adresse ce cours ?

- Aux ingénieurs qui doivent développer des applications Android pour piloter des systèmes industriels.
- Aux architectes qui veulent comprendre le bénéfice qu'ils peuvent tirer de l'usage d'Android dans leurs produits.

Ce que vous saurez faire après la formation

- Installer Android sur une plateforme embarquée
- Interfacier une plateforme Android avec un système externe
- Créer une application Android embarquée typique.

Prérequis

- Expérience de base de l'utilisation de Linux
- Bases de la programmation C (ou C++)
- En raison du haut niveau des techniques Java avancées mises en œuvre, de bonnes compétences en développement Java sont indispensables
 - Voir notre cours [L4G - Java pour Android](#) pour acquérir rapidement les techniques Java nécessaires

Environnement du cours

- Support de cours imprimé (en anglais).
- Un PC Linux pour deux stagiaires.
- Une plateforme Android cible (double Cortex/A9) pour deux stagiaires
- Des capteurs externes sur une carte Arduino reliée en USB à la plateforme Android

Audience visée

- Tout ingénieur ou technicien en systèmes embarqués possédant les prérequis ci-dessus.

Plan du cours

Premier jour

Présentation de l'architecture d'Android

- Linux et Android
- Les licences d'Android

Le système de build d'Android

- La base de code d'Android
- Construire Android
 - L'environnement de build d'Android
 - Le système de build d'Android
 - Les fichiers Android.mk
- Ajouter de nouveaux composants au système de build
 - Composants Java
 - Composants natifs
 - Applications

Structure d'une application Android

- Structure d'une application Android
- Les composants d'une application Android
 - Activity
 - Service
 - Broadcast receiver
 - Content provider
- Le fichier manifest
 - Déclaration des composants de l'application
 - Permissions
- Configuration de l'interface utilisateur
 - Selon la langue
 - Selon les caractéristiques de l'écran (dimensions, orientation&)

L'initialisation du système Android

- Les propriétés Android
- L'initialisation d'Android
 - Structure du processus init
 - Le langage d'initialisation d'Android
- La machine virtuelle Java Dalvik
 - La structure de la machine Dalvik
 - Les bytecode Dalvik
 - Le processus zygote de Dalvik

Deuxième jour

Activités et interface utilisateur

- Cycle de vie des activités
- Callbacks d'activité
 - onCreate

- onStart&
- Intents et filtres d'Intents
 - La classe Intent
 - Déclarer des filtres d'Intent dans les fichiers manifest
- Invocation d'activité avec et sans résultat
 - startActivity
 - startActivityForResult
- Tâches (pile d'activités) et navigation entre activités

Définir la disposition de l'interface utilisateur

- Les layouts
 - Types de layouts
 - Propriétés des composants liées aux layouts
- Les ressources
 - Chaînes de caractères
 - images
 - layouts&
- Les vues
 - Boutons, labels et champs de saisie
 - Instanciation d'une vue depuis une ressource
- Vues spécialisées
 - ListView
 - Liaison de données (classe Adapter et ses sous-classes)
- Saisie utilisateur
 - Écran tactile et clavier
 - Gestion du clavier logiciel
- Dialogues et notifications à l'utilisateur
 - Boîte de dialogue
 - Barre d'état
 - Toast

Les capteurs Android

- Les capteurs dans Android
 - Les types de capteurs
 - Le Sensor Manager
 - Accéder aux capteurs
- Architecture du framework
 - Découverte des capteurs
 - Calibration des capteurs

Troisième jour

Android en tant que système réparti

- L'architecture Binder d'Android
- Mise en œuvre de Binder
 - Le langage AIDL
 - L'outil AIDL
 - Les classes Java de Binder
- Écrire des services applicatifs
- Les services système
 - Qu'est-ce qu'un service système
 - Services statiques et services dépendant du contexte
 - Structure d'un service système
 - Ajouter un nouveau service système

- Le processus système ServiceManager

L'interface native d'Android

- Le NDK Android
 - Définir des méthodes Java en C++
 - JNI pour Android
- Intégrer du code natif dans un package
 - Utiliser le NDK depuis Eclipse
 - Déboguer du code natif

Interface utilisateur avancée

- Interface utilisateur et multithreading
 - Accéder aux vues depuis un autre thread
- Création de contrôles personnalisés
 - En dérivant directement la classe View
 - En dérivant une vue existante
- Dessin 2D
 - Canvas et formes
 - Dessiner depuis le thread principal
 - Dessiner depuis un autre thread

Gestion des données

- Le stockage
 - Préférences partagées
 - Stockage interne
 - Stockage externe
 - SQLite
- Content provider
 - Communiquer avec un content provider
 - Implémenter un content provider

Quatrième jour

Les Broadcast Receivers

- Installer un Broadcast Receiver
 - Création statique de broadcast receivers
 - Instanciation et enregistrement dynamiques
- Diffuser des intents
 - Diffusion normale
 - Diffusion ordonnée
- Utiliser PendingIntent dans les broadcast receivers
- Les événements diffusés par le système

Réseau

- Gestion des connexions
- Sockets
- Requêtes HTTP
- Le contrôle WebView
- Services Web

La couche d'abstraction matérielle

- Pourquoi une HAL ?
- Structure d'un composant HAL
 - Définir des composants HAL
 - Charger et utiliser un composant HAL
- Les composants HAL standard
 - Graphics
 - Audio
 - Camera
 - Bluetooth
 - GPS
 - Sensors