

L4 - Java industriel

Le développement d'applications industrielles en Java(TM)

Java est une marque déposée de Oracle

Objectifs

- Maîtriser les concepts du langage Java
- Sécuriser vos applications Java en gérant les exceptions du langage
- Maîtriser le mécanisme des threads
- Apprendre à mettre en oeuvre des Applets
- Maîtriser l'appel de fonctions C/C++ dans des programmes Java via les interfaces JNI et SWIG
- Utiliser les collections d'objets en Java
- Maîtriser les principales classes utilitaires de Java
- Optimiser le code Java

Les exercices pourront se faire soit en local sur le PC soit en utilisant le SDK MicroEJ pour viser un microcontrôleur embarqué

Matériel

- Un PC par binôme avec
 - le JDK
 - Eclipse, environnement de développement dédié aux applications Java ou MicroEJ SDK
- Un support de cours imprimé (formation présentielle seulement) et PDF
- Source des exercices

Pré-requis

- Connaissance d'un langage de programmation type C ou C++ (niveau stage L2, L3)

Environnement du cours

- Cours théorique
 - Support de cours au format PDF (en anglais) et une version imprimée lors des sessions en présentiel
 - Cours dispensé via le système de visioconférence Teams (si à distance)
 - Le formateur répond aux questions des stagiaires en direct pendant la formation et fournit une assistance technique et pédagogique
- Activités pratiques
 - Les activités pratiques représentent de 40% à 50% de la durée du cours
 - Elles permettent de valider ou compléter les connaissances acquises pendant le cours théorique.
 - Exemples de code, exercices et solutions
 - Pour les formations à distance:
 - ▶ Un PC Linux en ligne par stagiaire pour les activités pratiques, avec tous les logiciels nécessaires préinstallés.
 - ▶ Le formateur a accès aux PC en ligne des stagiaires pour l'assistance technique et pédagogique
 - ▶ Certains travaux pratiques peuvent être réalisés entre les sessions et sont vérifiés par le formateur lors de la session suivante.
 - Pour les formations en présentiel:
 - ▶ Un PC (Linux ou Windows) pour les activités pratiques avec, si approprié, une carte cible embarquée.
 - ▶ Un PC par binôme de stagiaires s'il y a plus de 6 stagiaires.
 - Pour les formations sur site:
 - ▶ Un manuel d'installation est fourni pour permettre de préinstaller les logiciels nécessaires.
 - ▶ Le formateur vient avec les cartes cible nécessaires (et les ramène à la fin de la formation).
- Une machine virtuelle préconfigurée téléchargeable pour refaire les activités pratiques après le cours
- Au début de chaque session (demi-journée en présentiel) une période est réservée à une interaction avec les stagiaires pour s'assurer que le cours répond à leurs attentes et l'adapter si nécessaire

Audience visée

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

Plan du cours

Premier Jour

Introduction

- Historique de Java
- Caractéristiques du langage Java
 - Portabilité
 - sécurité
 - Robustesse
 - Simplicité
 - Multithreading
- Le JDK (Java Development Kit)
- La machine virtuelle
- Les notions de base de JAVA
 - Les types de données
 - Les opérateurs
 - Les contrôles de flux

Programmation objet en Java

- Classes
 - Les classes
 - L'encapsulation
 - L'héritage
 - Le polymorphisme
 - Les interfaces

Exercice : Ecrire un programme producteur-consommateur (usine) en java

- Classes et interfaces imbriquées
 - Classes internes
 - Classes anonymes
- Changement de type et opérateur instanceof
- Packages
 - définition
 - import
 - ordre de recherche

Exercice : Réécriture de l'usine en utilisant des classes anonymes

Aspects avancés

- Généricité en Java
 - Classes génériques (paramétrées)
 - Méthodes génériques

Exercice : Paramétrage de l'usine grâce à des types génériques

- Les exceptions Java
 - Présentation des exceptions et de leur mécanisme
 - Capture et propagation des exceptions
 - Les classes d'exception
 - Les exceptions métier

Exercice : Contrôle de l'usine par des exceptions

Deuxième Jour

Programmation Multitâches en Java

- Qu'est-ce qu'un thread
- Les Java threading API
- Les techniques de synchronisation entre threads
- L'ordonnancement des threads
- La communication asynchrone entre threads

Exercice : Créer deux usines qui travaillent en parallèle, l'une consommant les produits de l'autre

Les classes utilitaires de Java

- Manipulation des chaînes de caractères
 - La classe String
 - La classe StringBuffer
- Les Entrées/Sorties
 - Le package java.io
 - Lire et écrire sur les entrées/sorties standard
 - Lire et écrire des fichiers texte

Exercice : Écrire un programme qui lit un fichier texte et l'imprime un mot par ligne

- Les calculs mathématiques
 - La classe java.lang.Math
- Gestion des dates
 - La classe Calendar
- Internationalisation
 - La classe Locale
- Accès à l'environnement
 - La classe System
 - La classe Runtime

Exercice : Modifier ce programme pour trier le résultat (par la commande "sort")

Troisième Jour

Gestion des données en Java

- Les Collections d'Objets
 - Les types de collections
 - Les classes collection abstraites
 - Les classes d'implémentation
 - ▶ Vector
 - ▶ HashTable
- L'interface Iterator
- Comparaison d'objets et tri des collections
- Utilisation rationnelle des collections

Exercice : Réécriture du programme précédent pour compter le nombre d'occurrences de chaque mot et afficher les 10 plus fréquents

Les applets

- Caractéristiques d'une applet
- Les API associées aux applets
- Déclaration d'une applet dans un fichier HTML
- Applets et sécurité
 - Signature et certificat
 - Comment générer une applet signée
- Communication entre applets

- Communication entre applets et navigateur

L'interface JNI

- Interfaçage du code Java avec des méthodes natives C/C++
- Présentation de l'interface JNI (Java Native Interface)
- Appel d'une méthode native
- Convention de nommage de la méthode appelée
- Passage et utilisation des objets Java dans du code C/C++
- SWIG (Simplified Wrapper and Interface Generator) pour interfacier du code C/C++ avec du code Java.

Quatrième Jour

Paquetages, Interfaces et fichiers ".jar"

- Créer un paquetage
- Créer une interface
- Créer un fichier Jar

La sécurité en Java

- La sécurité de la plate-forme Java2
- Le Chargeur de classes
- Le Domaine de sécurité
- Le Contrôleur d'accès
- Le Gestionnaire de sécurité
- Les Fichiers de règles de sécurité
- Les permissions
- La classe FilePermission
- Le cryptage
 - Les signatures numériques
 - Les certificats

Optimisation

- Compilation éclair ou JIT
- Compilation statique ou Aot
- Quelques règles pour écrire du code efficace
- Outils de monitoring