Ecriture de Drivers et Programmation Noyau Linux

Lien : https://innov-systems.com/formation/ecriture-de-drivers-et-programmation-noyau-linux

DURÉE	RÉFÉRENCE	CATÉGORIE
5 jours (35h)	**OS110**	**Linux Développement**

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Maîtriser le développement de pilotes de périphériques robustes et adaptés aux différentes distributions de Linux

POUR QUI ?

- Développeurs Linux/Unix

Innov Systems

Programme détaillé

1 / Noyau Linux et modules

- Vue d'ensemble du système et rôle du noyau
- Les sites de référence
- Cycles de développement du noyau, les patchs
- Mode de fonctionnement (superviseur et utilisateur)
- Les appels systèmes
- Modules
- Principe de compilation du noyau et des modules
- Les dépendances et symboles
- Les exportations de symboles
- Le chargement du noyau (support, argument...)

2 / Les outils utilisables

- Outils de développement (Gcc, Kbuild, Kconfig et Makefile...)
- Outils de débogage (GDB, KGDB, ftrace...)
- Environnement de débogage (Linux Trace Toolkit...)
- Outil de gestion de version (Git...)
- Tracer les appels système (ptrace...)

3 / API du noyau

- Chaînes de caractères, blocs mémoire, fonctions numériques et conversions
- Pilotes de périphérique
- Eléments temporels et actions différées
- Préemptibilité du noyau

4 / Environnement du noyau

Innov Systems

- Tâches et processus "current"
- L'espace d'adressage utilisateur et noyau
- L'interface noyau avec /proc par le procfs

5 / Ecriture d'un driver

- Principe des pilotes de périphérique
- Réservation de numéros majeurs et mineurs
- Enregistrement du pilote de périphérique
- Fonctions de lecture et écriture
- Fonctions de paramétrage
- Optimisation des appels systèmes (IAPX32, VDSO)
- Synchronisations et attentes dans le noyau, waitqueues, mutex et les completions

6 / Accès au matériel et interruptions

- Accès simple au matériel
- Appel système et interruption
- Différer un traitement en interruption
- Protection des variables globales

7 / Fonctions avancés d'un driver

- Attentes d'événements
- Multiplexage d'entrées et de sorties
- Gestion de la mémoire

8 / Modèle de périphérique du noyau

- Création d'une classe de périphérique
- Transferts de données par DMA

Innov Systems

9 / Périphérique en mode caractère

- Ecriture de pilotes de périphériques caractère
- Le VFS (Virtual File System)
- Les méthodes associées aux périphériques caractères
- Gestion des interruptions DMA et accès au matériel
- Enregistrement des pilotes de périphériques de type caractère et optimisations

10 / Linux Driver Framework - sysfs

- Présentation du framework, kobject, kset et kref
- Les objets drivers, device driver, bus et class
- Utilisation et génération des attributs présentés dans le sysfs
- Interface avec le hotplug, méthodes match, probe et release
- Gestion du firmware
- Gestion de l'énergie, méthodes de gestion de l'énergie

11 / Périphérique en mode bloc et systèmes de fichiers

- Principe des périphériques de bloc
- Ecriture d'un driver
- Enregistrement du pilote
- Déclaration d'un disque générique
- Initialisation de la file de requêtes
- Requêtes sur un driver bloc

12 / Driver bloc avancé

- Traitement différé
- Partitionnement du disque
- Sous-système
- Block du noyau
- Ordonnanceur des entrées / sorties

Inov Systems

13 / Nouveau système de fichiers

- Enregistrement
- Initialisation du superbloc
- Implémentation des appels systèmes de lecture et écriture
- Utilisation du cache en lecture et en écriture
- Communication avec le sous-système Block

14 / Interfaces et protocoles réseau

- Gestion des interfaces réseau sous Linux
- Utilisation des skbuff
- Les hooks netfilter
- Intégration d'un protocole

15 / Périphérique USB

- Organisation du sous-système USB
- Enregistrement d'un driver de classe Interrupt
- Endpoints et types de dialogue
- Communication avec les USB
- Traitements des écritures successives rapides
- Déconnexions intempestives et accès concurrents
- Gestion simultanée de plusieurs périphériques
- Etude de drivers Bulk et Control

Inov Systems

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

16 au 20 Nov. 2026	Distanciel
18 au 22 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
15 au 19 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
10 au 14 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 09 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-systems.com
Web : https//www.innov-systems.com

Innov Systems — Tous droits réservés