

FORMATIONS LINUX

MNIS – Tour de l’Horloge - 4, place louis Armand – 75012 Paris

TEL : 0950 070814

PTR

PROGRAMMATION TEMPS REEL SOUS LINUX

Durée : 4 jours

Prix : 1390€

GROUPE DE FORMATIONS

La formation fait partie du groupe de formation « Développement »

Développement

ARM	Assembleur et architecture ARM	5	
LGC	Langage C	5	DEBUTANT
LIS	Développement d’applications sous Linux	5	
PTR	Programmation temps réel	4	
SHL	Ecrire des scripts Shell	4	DEBUTANT
KSH	Ecrire des scripts Korn Shell	4	
LDI	Noyau Linux et développement de drivers	5	AVANCÉ
DRN	Développement de drivers réseau sous Linux	5	AVANCÉ
TCP	Développement TCP-IP sous UNIX	5	AVANCÉ

OBJECTIFS

De nombreux systèmes d’exploitation UNIX et RTOS (temps réel) respectent le standard de l’IEEE POSIX 1003.1b. Cette formation vous permettra de mettre en œuvre les interfaces de ce standard sur système Linux et sur un RTOS afin de mieux comprendre les extensions temps réel portables pour la programmation sur les systèmes UNIX et RTOS.

PARTICIPANTS

Développeur confronté à la mise en oeuvre d’applications temps réel désireux d’utiliser une interface de programmation temps réel standard soit sous Linux avec ou sans extensions Xenomai ou sous un autre système de type RTOS comme RTEMS, QNX...

PRE-REQUIS

La connaissance du développement de programmes en C est obligatoire. La connaissance basique de Linux et éventuellement des exécutifs temps réel est recommandée afin comprendre le process de développement des applications temps réel.

POUR QUOI

Vous devez développer une application temps réel sous Linux-RT, Xenomai ou un autre OS temps réel.

PROGRAMME

GENERALITES SUR LE TEMPS REEL ET LES SYSTEMES D'EXPLOITATION

rappels sur les définitions du temps réel

La notion de déterminisme, de "*schedulability*", les OS temps partagés et temps réel. Les normes de l'IEEE et de l'ARINC. le DO-178b.

Extensions temps réel POSIX 1003.1b

Semaphores, Process Memory Locking, Memory Mapped Files and Shared Memory Objects, Priority Scheduling, Realtime Signal Extension, Timers, Interprocess Communication, Synchronized Input and Output, Asynchronous Input and Output

MISE EN OEUVRE DE POSIX 1003.1B AVEC LINUX

Sections critiques et sémaphores

Implémentation des sémaphores POSIX sous Linux, gestion de l'inversion de priorité sous POSIX et sous Linux. Cas spécifique des futex sous Linux.

Le scheduling temps réel sous Linux

Les politiques de scheduling, les priorités, étude de cas. Gestion de l'affinité aux processeurs. cas particulier du SCHED_RR pour la gestion de l'inversion de priorité.

La gestion de la mémoire pour le temps réel

Analyse de la gestion mémoire et mise en oeuvre sous Linux du "*memory lock*" du "*mapping*" de fichiers et de la mémoire partagée de type POSIX.

Les IPC POSIX

Rappels sur le point de vue déterministe des IPC POSIX, mémoire partagée, messages et sémaphores, sous Linux et comparaisons avec les IPC SV.

Les signaux POSIX

Analyse de l'implémentation des signaux sous Linux, mise en oeuvre des extensions POSIX temps réel avec les signaux temps réel de Linux.

Timers POSIX et haute résolution

Gestion de la date et des timers POSIX, extensions haute résolution de la gestion du temps sous Linux.

Entrées sorties asynchrones

Analyse des implémentation POSIX et Native sous Linux. Mise en oeuvre de la librairie libaio.

MISE EN OEUVRE AVEC UN RTOS

Extensions Linux: Xenomai

Présentation de Xenomai. Utilisation de l'API POSIX de Xenomai. Les extensions temps réel non portables de xenomai. Mise en oeuvre avec une application de mesure de latence sous Xenomai.

FreeRTOS

Présentation de FreeRTOS. Mise en oeuvre d'une application de mesure de latence sous FreeRTOS.

LES LIMITATIONS DE LA NORME

Les contraintes, le standard ARIN-653

Ce qu'apportent les standards ARINC 654 et 653 et l'interface APEX pour la mise en oeuvre d'applications temps réel dans des milieux à risque, avionique, automotiv. le guide DO-178b pour l'avionique. Exemples avec AIR (ARINC Interface sur RTEMS) et l'hyperviseur Xtratum.

Les schedulers adaptés au temps réel

Sporadic Scheduler, Adaptative Partition Scheduler, Earliest Deadline First scheduler, Constant Bandwidth Scheduler. Mise en oeuvre de différents schedulers sous RTEMS et Linux.