SMB101 - Systèmes d'exploitation : principes, programmation et virtualisation

Mis à jour le 22-04-2024

Code : SMB101

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale : EPN05 - Informatique / 1

Contact national :

EPN05 - Informatique

2 rue Conté
33.1.13A
75003 Paris
01 40 27 26 81
Safia Sider
safia.sider@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Elèves ayant des connaissances de base en systèmes informatiques vues en UTC502 au Cnam ou équivalent, ainsi que des connaissances en programmation (de préférence en langage C).

Objectifs pédagogiques

Ce cours a pour objectif de présenter les concepts des systèmes d'exploitation et leur programmation en étudiant les mécanismes de base des systèmes d'exploitation classiques mais aussi ceux des systèmes temps réel, des systèmes embarqués et des objets connectés. Les principes de virtualisation des systèmes d'exploitation sont aussi abordés dans ce cours.

Programme

Contenu

Concepts et paradigmes des systèmes d'exploitation classiques.

- Mécanismes de mise en œuvre des primitives dans le noyau de systèmes tels que Linux ou Unix BSD : notion de processus et de thread, parallélisme et synchronisation, ordonnancement, gestion de la mémoire virtuelle, gestion des signaux, etc.

• Concepts et paradigmes des systèmes temps réel.

- Architecture, notion de tâche périodique et apériodique, gestion des interruptions, politiques d'ordonnancement temps réel, gestion des handlers, etc.

• Concepts et paradigmes des systèmes embarqués et objets connectés.

- Etude de quelques exemples microcontrôleurs
- Programmation d'un système embarqué et d'un objet connecté
- Principes de l'Internet des objets.

• Concepts et principes de la virtualisation de systèmes et de la conteneurisation

- Etude des différentes techniques mises en œuvre dans les hyperviseurs logiciels (VMWare, Xen, KVM).
- Support matériel de la virtualisation de systèmes.
- Etude du support de la virtualisation intégré dans les architectures matérielles récentes : processeurs Intel-VT, mécanismes de Direct I/Os, fonctions PCI virtuelles.
- Etude des principes de la conteneurisation et de l'orchestration des conteneurs (exemple de Docker containers et Kubernetes)

Les séances de cours sont suivies de séances de TP permettant d'illustrer les concepts étudiés. En plus de TP sous Linux, des TP peuvent être proposés sur d'autres plates-formes comme FreeRTOS pour les systèmes temps réel, Raspberry pi ou Arduino pour illustrer la programmation des systèmes embarqués et les plates-formes mobiles (Android par exemple) comme exemple d'objets connectés. La virtualisation traitera de la gestion des machines virtuelles à l'aide d'hyperviseurs mais aussi de solutions de virtualisation avec empreinte plus légère comme les Container Docker. Ainsi des TP sur la virtualisation et la conteneurisation (exemple de Kubernetes) viennent illustrer les concepts étudiés en séances de cours.

Modalités de validation

- Examen final

Description des modalités de validation

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Les systèmes d'exploitation, Unix, Linux et Windows XP, avec C et Java, Dunod 2003 (566 pages), ISBN : 2100071890	S. Bouzefrane
Modern Multithreading Wiley 2005 (465 pages)	R. H. Carver, Kuochung Tai
Virtual Machines - versatile platforms for systems and processes, Elsevier	J.E. Smith, R. Nair
Hardware and Software Support for Virtualization - Morgan and Claypool Life Sciences ISBN: 1627056939	E. Bugnon, J. Nich, D. Tsafrir
http://cedric.cnam.fr/~bouzefra/cours_smb101.html	page web de Samia Bouzefrane