

Avant-propos

La dynamique des logiciels libres en général et du système Gnu/Linux en particulier a commencé à prendre de l'importance il y a quelques années, et son succès ne s'est pas démenti depuis. Le scepticisme que l'on rencontrait encore parfois à l'encontre de Linux a fortement diminué, et on trouve de plus en plus d'applications professionnelles de ce système, notamment dans les domaines industriels et scientifiques, ainsi que pour les services réseau.

Bien au-delà du « pingouin aux œufs d'or » dont trop de gens aimeraient profiter, il s'agit en réalité d'un phénomène technologique particulièrement intéressant. La conception même du noyau Linux ainsi que celle de tout l'environnement qui l'accompagne sont des éléments passionnants pour le programmeur. La possibilité de consulter les sources du système d'exploitation, de la bibliothèque C ou de la plupart des applications représente une richesse inestimable non seulement pour les passionnés qui désirent intervenir sur le noyau, mais également pour les développeurs curieux de comprendre les mécanismes intervenant dans les programmes qu'ils utilisent.

Dans cet ouvrage, j'aimerais communiquer le plaisir que j'éprouve depuis plusieurs années à travailler quotidiennement avec un système Linux. Je me suis trouvé professionnellement dans divers environnements industriels utilisant essentiellement des systèmes Unix classiques. L'emploi de PC fonctionnant sous Linux nous a permis de multiplier le nombre de postes de travail et d'enrichir nos systèmes en créant des stations dédiées à des tâches précises (filtrage et diffusion de données, postes de supervision...), tout en conservant une homogénéité dans les systèmes d'exploitation des machines utilisées.

Ce livre est consacré à Linux en tant que noyau, mais également à la bibliothèque Gnu Glibc, qui lui offre toute sa puissance applicative. On considérera que le lecteur est à l'aise avec le langage C et avec les commandes élémentaires d'utilisation du système Linux. Dans les programmes fournis en exemple, l'effort a porté sur la lisibilité du code source plutôt que sur l'élégance du codage. Les ouvrages d'initiation au langage C sont nombreux ; on conseillera l'indispensable [KERNIGHAN 1994], ainsi que l'excellent cours [CASSAGNE 1998], disponible librement sur Internet. En ce qui concerne l'installation et l'utilisation de Linux, on se tournera par exemple vers [WELSH 2003].

Le premier chapitre présentera rapidement les concepts et les outils nécessaires au développement sous Linux. Les utilitaires ne seront pas détaillés en profondeur, on se reportera aux documentations les accompagnant (pages de manuels, fichiers info, etc.).

Nous aborderons ensuite la programmation proprement dite avec Linux et la Glibc. Nous pouvons distinguer cinq parties successives :

- Les chapitres 2 à 11 sont plus particulièrement orientés vers l'exécution des programmes. Nous y verrons les identifications des processus, l'accès à l'environnement, le lancement et

l'arrêt d'un logiciel. Nous traiterons également des signaux, en examinant les extensions temps-réel, des entrées-sorties simples et de l'ordonnancement des processus. Nous terminerons cette partie par une présentation des threads Posix.

- La deuxième partie sera consacrée à la mémoire, tant au niveau des mécanismes d'allocation et de libération que de l'utilisation effective des blocs ou des chaînes de caractères. Cette partie recouvrira les chapitres 13 à 17 et se terminera par l'étude des traitements avancés sur les blocs de mémoire, comme les expressions régulières ou le cryptage DES.
- Nous aurons ensuite une série de chapitres consacrés aux fichiers. Les chapitres 18 et 19 serviront à caractériser les descripteurs de fichiers et les flux, puis les chapitres 20 à 22 décriront les opérations sur les répertoires, les attributs des fichiers et les bases de données disponibles avec la Glibc.
- Les chapitres 23 à 27 peuvent être considérés comme traitant des données elles-mêmes, aussi bien les types spécifiques comme les caractères étendus que les fonctions mathématiques, les informations fournies par le système d'exploitation ou l'internationalisation des programmes.
- Enfin, la dernière partie de ce livre mettra l'accent sur les communications, tout d'abord entre processus résidant sur le même système, avec les mécanismes classiques et les IPC Système V. Nous verrons ensuite une introduction à la programmation réseau et à l'utilisation des terminaux pour configurer des liaisons série. Dans cette partie qui s'étend des chapitres 28 à 33, on examinera également certains mécanismes d'entrée-sortie avancés permettant des multiplexages de canaux de communication ou des traitements asynchrones.

On remarquera que j'accorde une importance assez grande à l'appartenance d'une fonction aux normes logicielles courantes. C'est une garantie de portabilité des applications. Le standard **C Ansi** (qu'on devrait d'ailleurs plutôt nommer ISO C) est important au niveau de la syntaxe d'écriture des applications. La norme **Posix** (Posix.1, et ses extensions Posix.1b – temps réel et Posix.1c – threads) a longtemps fait figure de référence dans le domaine Unix, accompagnée d'un autre standard : **Unix 98**.

Le standard qui s'impose de nos jours est une fusion de Posix et de la norme Unix 98. Elles ont évolué ensemble pour donner naissance à **SUSv3** (*Single Unix Specifications version 3*). Non seulement ce document décrit des fonctionnalités bien respectées sur les systèmes Unix en général et Linux en particulier, mais il est en outre disponible gratuitement sur Internet, sur le site de l'association Open Group (www.opengroup.org).

J'aimerais profiter de la nouvelle édition de ce livre pour remercier les personnes qui m'ont soutenu lors de sa rédaction et de sa mise à jour, à commencer par mon épouse Anne-Sophie, et mes enfants Jennifer, Mina et Pierre. De nombreux lecteurs m'ont écrit pour me communiquer leurs observations et me faire part de leurs remarques, je les en remercie de tout coeur. J'ajoute un remerciement particulier à mon ami Michael Kerrisk qui m'a fourni des informations et des commentaires très judicieux.

Ris-Orangis, janvier 2005,

Christophe@Blaess.fr

<http://www.blaess.fr/christophe/>