

Table des matières

Avant-propos	V
CHAPITRE 1	
Concepts et outils	1
Généralités sur le développement sous Linux	1
Outils de développement	3
Éditeurs de texte	4
Vi et Emacs	4
Éditeurs Gnome ou Kde	6
Nedit	6
Compilateur, éditeur de liens	7
Débogueur, profileur	9
Traitement du code source	14
Vérificateur de code	14
Mise en forme	15
Utilitaires divers	17
Construction d'application	18
Distribution du logiciel	19
Archive classique	20
Paquetage à la manière Red Hat	20
Environnements de développement intégré	21
Contrôle de version	21

Bibliothèques supplémentaires pour le développement	23
Interface utilisateur en mode texte	23
Développement sous X-Window	24
Les environnements Kde et Gnome	24
Conclusion	25
CHAPITRE 2	
La notion de processus	27
Présentation des processus	27
Identification par le PID	29
Identification de l'utilisateur correspondant au processus	32
Identification du groupe d'utilisateurs du processus	37
Identification du groupe de processus	41
Identification de session	43
Capacités d'un processus	46
Conclusion	48
CHAPITRE 3	
Accès à l'environnement	51
Variables d'environnement	51
Variables d'environnement couramment utilisées	58
Arguments en ligne de commande	60
Options simples – SUSv3	62
Options longues – Gnu	64
Sous-options	67
Exemple complet d'accès à l'environnement	68
Conclusion	74
CHAPITRE 4	
Exécution des programmes	75
Lancement d'un nouveau programme	75
Causes d'échec de lancement d'un programme	81
Fonctions simplifiées pour exécuter un sous-programme	84
Conclusion	92

CHAPITRE 5

Fin d'un programme	93
Terminaison d'un programme	93
Terminaison normale d'un processus	93
Terminaison anormale d'un processus	97
Exécution automatique de routines de terminaison	100
Attendre la fin d'un processus fils	103
Signaler une erreur	114
Conclusion	122

CHAPITRE 6

Gestion classique des signaux	123
Généralités	123
Liste des signaux sous Linux	125
Signaux SIGABRT et SIGIOT	125
Signaux SIGALRM, SIGVTALRM et SIGPROF	126
Signaux SIGBUS et SIGSEGV	126
Signaux SIGCHLD et SIGCLD	127
Signaux SIGFPE et SIGSTKFLT	127
Signal SIGHUP	128
Signal SIGILL	128
Signal SIGINT	129
Signaux SIGIO et SIGPOLL	129
Signal SIGKILL	130
Signal SIGPIPE	130
Signal SIGQUIT	130
Signaux SIGSTOP, SIGCONT, et SIGTSTP	131
Signal SIGTERM	131
Signal SIGTRAP	131
Signaux SIGTTIN et SIGTTOU	131
Signal SIGURG	132
Signaux SIGUSR1 et SIGUSR2	132
Signal SIGWINCH	133
Signaux SIGXCPU et SIGXFSZ	133
Signaux temps-réel	133
Émission d'un signal sous Linux	136
Délivrance des signaux – Appels système lents	138

Réception des signaux avec l'appel système signal()	140
Conclusion	149
CHAPITRE 7	
Gestion portable des signaux	151
Réception des signaux avec l'appel-système sigaction()	151
Configuration des ensembles de signaux	155
Exemples d'utilisation de sigaction()	156
Blocage des signaux	161
Attente d'un signal	165
Écriture correcte d'un gestionnaire de signaux	167
Utilisation d'un saut non local	170
Un signal particulier : l'alarme	172
Conclusion	175
CHAPITRE 8	
Signaux temps-réel	177
Caractéristiques des signaux temps-réel	178
Nombre de signaux temps-réel	178
Empilement des signaux bloqués	179
Délivrance prioritaire des signaux	179
Informations supplémentaires fournies au gestionnaire	180
Émission d'un signal temps-réel	181
Traitement rapide des signaux temps-réel	189
Conclusion	191
CHAPITRE 9	
Sommeil des processus et contrôle des ressources	193
Endormir un processus	193
Sommeil utilisant les temporisations de précision	199
Timers temps-réel	207
Suivre l'exécution d'un processus	212
Obtenir des statistiques sur un processus	215
Limiter les ressources consommées par un processus	217
Conclusion	225

CHAPITRE 10

Entrées-sorties simplifiées	227
Flux standard d'un processus	227
Écriture formatée dans un flux	230
Autres fonctions d'écriture formatée	238
Écritures simples de caractères ou de chaînes	241
Saisie de caractères	244
Réinjection de caractère	247
Saisie de chaînes de caractères	249
Lectures formatées depuis un flux	255
Conclusion	264

CHAPITRE 11

Ordonnancement des processus	265
États d'un processus	265
Fonctionnement multitâche, priorités	269
Modification de la priorité d'un autre processus	273
Les mécanismes d'ordonnancement sous Linux	275
Ordonnancement sous algorithme FIFO	276
Ordonnancement sous algorithme RR	277
Ordonnancement sous algorithme OTHER	277
Récapitulation	277
Temps-réel ?	278
Modification de la politique d'ordonnancement	279
Conclusion	287

CHAPITRE 12

Programmation multithread	289
Présentation	289
Implémentation	290
Création de threads	291
Attributs des threads	297
Déroulement et annulation d'un thread	301
Zones d'exclusions mutuelles	308

Attente de conditions	314
Sémaphores	319
Données privées d'un thread	324
Les threads et les signaux	325
Conclusion	329
CHAPITRE 13	
Gestion de la mémoire du processus	331
Routines classiques d'allocation et de libération de mémoire	331
Utilisation de malloc()	332
Utilisation de calloc()	338
Utilisation de realloc()	340
Utilisation de free()	342
Règles de bonne conduite pour l'allocation et la libération de mémoire ...	342
Désallocation automatique avec alloca()	344
Débogage des allocations mémoire	348
Configuration de l'algorithme utilisé par malloc()	351
Suivi intégré des allocations et des libérations	352
Surveillance automatique des zones allouées	354
Fonctions d'encadrement personnalisées	358
Conclusion	366
CHAPITRE 14	
Gestion avancée de la mémoire	367
Verrouillage de pages en mémoire	367
Projection d'un fichier sur une zone mémoire	371
Protection de l'accès à la mémoire	382
Conclusion	387
CHAPITRE 15	
Utilisation des blocs mémoire et des chaînes	389
Manipulation de blocs de mémoire	389
Mesures, copies et comparaisons de chaînes	395
Recherches dans une zone de mémoire ou dans une chaîne	409
Recherche dans un bloc de mémoire	409
Recherche de caractères dans une chaîne	410

Recherche de sous-chaînes	411
Analyse lexicale	414
Conclusion	417
CHAPITRE 16	
Routines avancées de traitement des blocs mémoire	419
Utilisation des expressions rationnelles	419
Cryptage de données	426
Cryptage élémentaire	426
Cryptage simple et mots de passe	428
Cryptage de blocs de mémoire avec DES	430
Conclusion	435
CHAPITRE 17	
Tris, recherches et structuration des données	437
Fonctions de comparaison	437
Recherche linéaire, données non triées	440
Recherches dichotomiques dans une table ordonnée	444
Manipulation, exploration et parcours d'un arbre binaire	450
Gestion d'une table de hachage	456
Récapitulatif sur les méthodes d'accès aux données	462
Conclusion	464
CHAPITRE 18	
Flux de données	465
Différences entre flux et descripteurs	465
Ouverture et fermeture d'un flux	466
Ouverture normale d'un flux	467
Fermeture d'un flux	469
Présentation des buffers associés aux flux	469
Ouvertures particulières de flux	471
Lectures et écritures dans un flux	473
Positionnement dans un flux	477
Positionnement classique	478
Positionnement compatible Unix 98	480

Fichiers à trous	482
Problèmes de portabilité	484
Paramétrage des buffers associés à un flux	485
Type de buffers	485
Modification du type et de la taille du buffer	487
État d'un flux	490
Conclusion	491
CHAPITRE 19	
Descripteurs de fichiers	493
Ouverture et fermeture d'un descripteur de fichier	493
Lecture ou écriture sur un descripteur de fichier	501
Primitives de lecture	502
Primitives d'écriture	505
Positionnement dans un descripteur de fichier	511
Manipulation et duplication de descripteurs	513
Duplication de descripteur	516
Accès aux attributs du descripteur	517
Attributs du fichier	518
Verrouillage d'un descripteur	520
Autre méthode de verrouillage	529
Conclusion	530
CHAPITRE 20	
Accès au contenu des répertoires	531
Lecture du contenu d'un répertoire	531
Changement de répertoire de travail	536
Changement de répertoire racine	541
Création et suppression de répertoire	543
Suppression ou déplacement de fichiers	545
Fichiers temporaires	549
Recherche de noms de fichiers	553
Correspondance simple d'un nom de fichier	553
Recherche sur un répertoire total	555
Développement complet à la manière d'un shell	558

Descente récursive de répertoires	563
Conclusion	566
CHAPITRE 21	
Attributs des fichiers	567
Informations associées à un fichier	567
Autorisation d'accès	571
Propriétaire et groupe d'un fichier	573
Taille du fichier	573
Horodatages d'un fichier	576
Liens physiques	577
Liens symboliques	579
Nœud générique du système de fichiers	582
Masque de création de fichier	585
Conclusion	586
CHAPITRE 22	
Bases de données	587
Bases de données Unix DBM	589
Bases de données Unix NDBM	598
Bases de données Gnu GDBM	600
Bases de données DB Berkeley	604
Conclusion	611
CHAPITRE 23	
Types de données et conversions	613
Types de données génériques	613
Catégories de caractères	614
Conversion entre catégories de caractères	617
Conversions de données entre différents types	618
Caractères étendus	625
Caractères étendus et séquences multioctets	630
Conclusion	632

CHAPITRE 24

Fonctions mathématiques	633
Fonctions trigonométriques et assimilées	634
Fonctions trigonométriques	635
Fonctions trigonométriques inverses	636
Fonctions connexes	636
Fonctions hyperboliques	637
Exponentielles, logarithmes, puissances et racines	639
Fonctions exponentielles	639
Fonctions logarithmiques	640
Puissances et racines	641
Nombres complexes	641
Calculs divers	643
Fonctions d'erreur	643
Fonction gamma	644
Fonctions de Bessel	644
Limites d'intervalles	646
Valeurs absolues et signes	648
Divisions entières, fractions, modulo	649
Infinis et erreurs	650
Valeur non numérique	650
Infinis	651
Représentation des réels en virgule flottante	653
Générateurs aléatoires	654
Générateur aléatoire du noyau	654
Générateur aléatoire de la bibliothèque C standard	655
Générateur aléatoire de la bibliothèque mathématique	656
Conclusion	658

CHAPITRE 25

Fonctions horaires	659
Horodatage et type time_t	660
Lecture de l'heure	661
Configuration de l'heure système	663
Conversions, affichages de dates et d'heures	664

Calcul d'intervalles	675
Fuseau horaire	676
Conclusion	678
CHAPITRE 26	
Accès aux informations du système	679
Groupes et utilisateurs	679
Fichier des groupes	679
Fichier des utilisateurs	682
Fichier des interpréteurs shell	684
Nom d'hôte et de domaine	685
Nom d'hôte	685
Nom de domaine	686
Identifiant d'hôte	686
Informations sur le noyau	686
Identification du noyau	686
Informations sur l'état du noyau	688
Système de fichiers	689
Caractéristiques des systèmes de fichiers	690
Informations sur un système de fichiers	695
Montage et démontage des partitions	697
Journalisation	697
Journal utmp	698
Fonctions X/Open	701
Journal wtmp	702
Journal syslog	703
Conclusion	706
CHAPITRE 27	
Internationalisation	709
Principe	710
Catégories de localisations disponibles	710
Traduction de messages	714
Catalogues de messages gérés par catgets()	714
Catalogues de messages Gnu GetText	718

Configuration de la localisation	721
Localisation et fonctions de bibliothèques	724
Localisation et fonctions personnelles	729
Informations numériques et monétaires avec localeconv()	729
Informations complètes avec nl_langinfo()	732
Conclusion	735
CHAPITRE 28	
Communications classiques entre processus	737
Les tubes	738
Les tubes nommés	749
Conclusion	755
CHAPITRE 29	
Communications avec les IPC Système V	757
Principes généraux des IPC Système V	757
Obtention d'une clé	758
Ouverture de l'IPC	759
Contrôle et paramétrage	759
Files de messages	760
Mémoire partagée	770
Sémaphores	772
Conclusion	782
CHAPITRE 30	
Entrées-sorties avancées	783
Entrées-sorties non bloquantes	783
Attente d'événements – Multiplexage d'entrées	788
Distribution de données – Multiplexage de sorties	794
Entrées-sorties asynchrones avec fcntl()	796
Entrées-sorties asynchrones Posix.1b	797
Écritures synchronisées	807
Conclusion	810

CHAPITRE 31

Programmation réseau	813
Réseaux et couches de communication	813
Protocoles	817
Ordre des octets	820
Services et numéros de ports	822
Manipulation des adresses IP	827
Noms d'hôtes et noms de réseaux	833
Gestion des erreurs	837
Conclusion	838

CHAPITRE 32

Utilisation des sockets	839
Concept de socket	839
Création d'une socket	839
Affectation d'adresse	842
Mode connecté et mode non connecté	845
Attente de connexions	846
Demander une connexion	851
Fermeture d'une socket	855
Recevoir ou envoyer des données	857
Accès aux options des sockets	863
Programmation d'un démon ou utilisation de inetd	867
Conclusion	870

CHAPITRE 33

Gestion du terminal	873
Définition des terminaux	873
Configuration d'un terminal	875
Membre <code>c_iflag</code> de la structure <code>termios</code>	878
Membre <code>c_oflag</code> de la structure <code>termios</code>	879
Membre <code>c_cflag</code> de la structure <code>termios</code>	879
Membre <code>c_lflag</code> de la structure <code>termios</code>	880
Membre <code>c_cc[]</code> de la structure <code>termios</code>	881

Basculement du terminal en mode brut	883
Connexion à distance sur une socket	887
Utilisation d'un pseudo-terminal	890
Configuration d'un port série RS-232	897
Conclusion	905
ANNEXE 1	
Tables Ascii et ISO 8859-1/15	907
ANNEXE 2	
Fonctions et appels-système étudiés	909
ANNEXE 3	
Bibliographie	935
Standards	935
Livres et articles	935
Documents informatiques	937
Index	941