

Table des matières

1	Introduction	11
1.1	Les systèmes d'exploitation	11
1.2	Évolution des systèmes d'exploitation	13
1.3	Interactions utilisateur/système	18
1.4	Appels système	18
1.4.1	Les processus	19
1.4.2	Les fichiers	20
1.5	Structure d'un système d'exploitation	20
1.5.1	Structure en couches	20
1.5.2	Structure monolithique	21
1.5.3	Micro-kernel	21
1.5.4	Le modèle client/serveur	22
1.5.5	Machines virtuelles	23
1.6	Exercices	24
2	Processus et threads	27
2.1	Processus	27
2.1.1	Bloc de Contrôle de Processus	27
2.1.2	États d'un processus	28
2.1.3	Mode noyau et mode utilisateur d'un processus	29
2.1.4	Espace d'adressage d'un processus	29
2.1.5	API Posix pour les processus	30
2.2	Threads	43
2.2.1	Threads utilisateur et noyau	44
2.2.2	Services pthread et pth de gestion de threads	46
2.3	Exercices	53
3	Communication interprocessus	55
3.1	Espaces de données communs	55
3.2	Les signaux sous GNU/Linux/Unix	59
3.2.1	Envoi d'un signal	61
3.2.2	Attente d'un signal	61
3.2.3	Redéfinition du gestionnaire d'un signal	61

3.2.4	Masquage des signaux	62
3.2.5	Exemples	63
3.3	Échanges de données entre processus	67
3.3.1	Tubes de communication	67
3.3.2	Tubes anonymes	67
3.3.3	Tubes de communication nommés	74
3.3.4	Sockets	77
3.4	Exercices	78
4	Synchronisation des processus et interblocages	83
4.1	Synchronisation des processus	83
4.1.1	Objets et sections critiques	84
4.1.2	Masquage des interruptions	85
4.1.3	Exclusion mutuelle par attente active	86
4.1.4	Primitives <code>SLEEP</code> et <code>WAKEUP</code>	87
4.1.5	Sémaphores	87
4.1.6	Mutex de la librairie <code>pthread</code>	96
4.2	Interblocages	99
4.2.1	Définition d'un interblocage	99
4.2.2	Graphe d'allocation des ressources	101
4.2.3	Réduction du graphe d'allocation des ressources	102
4.2.4	Détection et traitement des interblocages	102
4.2.5	L'évitement des interblocages	103
4.2.6	La prévention des interblocages	103
4.3	Exercices	104
5	Ordonnancement des processus	107
5.1	Types d'ordonnanceurs	107
5.2	Objectifs de l'ordonnanceur d'un système multi-utilisateur	107
5.3	Ordonnanceurs non préemptifs	108
5.4	Ordonnanceurs préemptifs	110
5.4.1	Ordonnancement du plus petit temps d'exécution	111
5.4.2	Ordonnancement circulaire	111
5.4.3	Ordonnancement à base de priorités	113
5.4.4	Files multiples (quantum variable)	115
5.5	Ordonnancement à deux niveaux	115
5.6	Ordonnancement des threads	116
5.7	Cas d'étude : ordonnanceur <code>Posix</code>	116
5.8	Exercices	119
6	Gestion de la mémoire	121
6.1	Espace d'adressage d'un processus	122
6.2	Organisation de la mémoire physique	127

6.3	Représentation de l'état de la mémoire	131
6.3.1	Table de bits (<i>bitmap</i>)	131
6.3.2	Liste chaînée	132
6.3.3	Table de listes chaînées	133
6.4	Allocation et libération d'espace	133
6.5	Espace de va-et-vient	134
6.6	Mémoire virtuelle	135
6.6.1	Pagination pure	135
6.6.2	Segmentation sans ou avec pagination	145
6.6.3	Segmentation paginée dans le 80x86	147
6.7	Mémoire cache	149
6.7.1	Cas d'Unix	150
6.7.2	Cas historique : MS-DOS	150
6.8	Exercices	151
7	Systèmes de fichiers et périphériques d'E/S	153
7.1	Les fichiers	153
7.2	Cycle de vie d'un fichier	153
7.3	Accès aux fichiers	154
7.3.1	Attributs des fichiers	154
7.3.2	i-nœuds	154
7.4	Services Posix sur les fichiers	155
7.5	Répertoires	165
7.6	Services Posix sur les répertoires	165
7.7	Périphériques d'entrée/sortie	167
7.8	Le répertoire /dev	167
7.9	Les contrôleurs	168
7.10	Cas du disque	169
7.11	Exercices	171
 Annexes		
A	Introduction à Unix-GNU/Linux	175
A.1	Bref historique	175
A.2	Caractéristiques	176
A.3	Début de session	178
A.4	Commandes utiles GNU/Linux	179
A.5	Scripts shell	183
A.6	Éditeurs de texte	189
A.7	Utilisateurs	190
A.8	Fichiers et répertoires	190
A.9	Processus	192
A.10	Sites Internet	195

B Solutions aux exercices	197
B.1 Chapitre 1 : Introduction	197
B.2 Chapitre 2 : Processus et threads	198
B.3 Chapitre 3 : Communication interprocessus	199
B.4 Chapitre 4 : Synchronisation des processus et interblocages . . .	202
B.5 Chapitre 5 : Ordonnancement des processus	202
B.6 Chapitre 6 : Gestion de la mémoire	203
B.7 Chapitre 7 : Système de fichiers et périphériques d'E/S	205
 Bibliographie	 207