

Mohamed Benmaïza

Salim Ghanemi

Systemes d'Exploitation : Une Approche Pratique

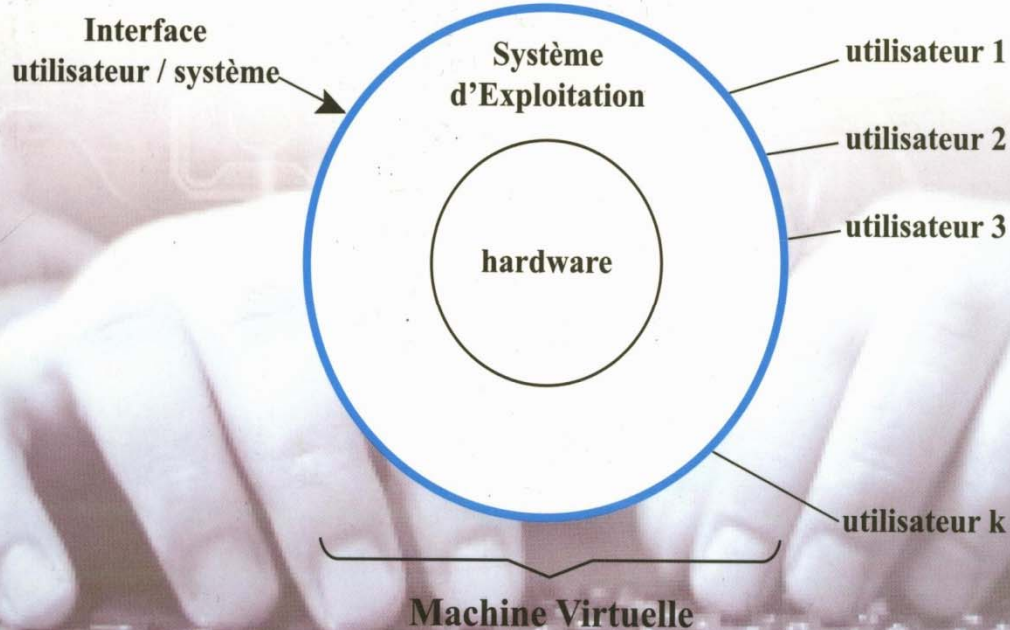


Table des matières

PRÉFACE	3
INTRODUCTION.....	5
CHAPITRE 1 Concepts Généraux	9
1.1 Introduction.....	9
1.2 Définitions d'un système d'exploitation.....	11
1.2.1 Point de vue de l'utilisateur: comme programme de contrôle	11
1.2.2 Point de vue du concepteur: comme gestionnaire de ressources	11
1.3 Chronologie du développement des systèmes	12
1.3.1 Étape 1: Machine nue	12
1.3.2 Étape 2: Introduction d'outils en vue d'améliorer la productivité	12
1.3.3 Pilotes d'unités d'E/S.....	12
1.4 Vers le concept de Moniteur Résident	15
1.4.1 Rôle d'un opérateur professionnel.....	15
1.4.2 Batch de programmes	16
1.4.3 Séquencement automatique des programmes: naissance du moniteur résident.....	16
1.5 Etapes du développement des systèmes.....	19
1.5.1 Fondements	19
1.5.2 Fonctionnement offline.....	20
1.5.3 Concept d'indépendance des unités d'E/S	21
1.5.4 Le multi-buffering.....	22
1.5.5 Spooling	25
1.5.6 Le mécanisme d'interruption.....	26
1.5.7 Les canaux d'E/S	32
1.6 La multiprogrammation	34
1.7 L'interactivité dans les systèmes et le temps partagé	36
1.7.1 Les concepts.....	36
1.7.2 Principe des systèmes temps partagé.....	37
1.8 Mécanismes de protection.....	39
1.8.1 Les principes	39
1.8.2 Détection des fautes: mécanisme des trappes.....	40
1.8.3 Instructions privilégiées et contrôle des E/S	40
1.8.4 Le mécanisme SVC (Supervisor Call).....	42
1.8.5 Protection mémoire.....	44
1.8.6 Protection contre la monopolisation de l'UC	46
1.8.7 Protection des données.....	47
1.9 Mécanisme de Bootstrap.....	47
1.10 Architecture des ordinateurs modernes.....	47
Conclusion.....	48
Exercices.....	49
CHAPITRE 2 Structure et Services d'un Système d'Exploitation Moderne	55
2.1 Fonctions d'un système.....	55
2.1.1 Gestion des Programmes	55
2.1.2 Gestion des Processus.....	56
2.1.3 Gestion de la mémoire principale.....	57

2.1.4	Gestion de la mémoire secondaire.....	57
2.1.5	Gestion des Entrées/Sorties	57
2.1.6	Gestion des fichiers.....	58
2.1.7	Protection	58
2.1.8	Accès réseau.....	58
2.1.9	Interface utilisateur/système d'exploitation.....	58
2.2	Interactions Utilisateur/Système d'exploitation	59
2.3	Appels système	60
2.3.1	Contrôle des processus.....	60
2.3.2	Manipulation de fichiers	61
2.3.3	Manipulation d'unités d'E/S.....	61
2.3.4	Information sur l'état du système	62
2.4	Programmes système.....	62
2.5	Architecture générale et fonctionnement d'un système.....	63
2.5.1	Actions du système suite à un appel système	64
2.5.2	Traitement de la fin d'E/S.....	65
2.5.3	Actions du système suite aux autres types d'interruptions	68
2.5.4	Contrôle des fautes: mécanisme de trappes.....	69
2.6	Schéma simplifié de l'exécution d'un système d'exploitation.....	69
2.7	Architecture générale d'un système	70
	Conclusion.....	74
	Exercices.....	75
CHAPITRE 3 Gestion de l'Unité Centrale.....		79
3.1	Introduction.....	79
3.2	Ordonnancement de processus: les concepts.....	80
3.2.1	Concept de processus.....	80
3.2.2	Typologie des processus	80
3.2.3	Modèle du comportement dynamique d'un processus	81
3.2.4	États d'un processus.....	82
3.2.5	Le Process Control Block	85
3.2.6	Représentation des états des processus: les listes d'ordonnancement	86
3.3	Différents types d'ordonnanceurs	87
3.3.1	Ordonnanceur de Programmes	88
3.3.2	Ordonnanceur de Processus.....	88
3.3.3	Comparaison entre Ordonnanceurs Processus et Programmes	88
3.3.4	L'Ordonnanceur Moyen Terme.....	89
3.4	Le Dispatcheur de processus	90
3.5	Opérations sur les processus.....	91
3.6	Politiques d'ordonnancement de processus: les concepts	92
3.6.1	Critères de performance.....	92
3.6.2	Analyse succincte des critères de performance	93
3.6.3	Concept de préemption de l'UC. Algorithmes préemptifs et algorithmes non préemptifs.....	94
3.7	Les algorithmes d'ordonnancement non-préemptifs	95
3.7.1	L'algorithme First Come First Served (ou FCFS).....	95
3.7.2	L'algorithme Shortest Job First	96
3.7.3	Priorités et l'ordonnancement non-préemptif.....	97

3.8	Les algorithmes d'ordonnancement préemptifs	98
3.8.1	L'algorithme Shortest Remaining Time First (SRTF) et les algorithmes préemptifs basés sur les priorités	98
3.8.2	L'algorithme Round-Robin	100
3.8.3	L'ordonnancement basé sur les listes multi-niveaux	103
3.8.4	L'ordonnancement basé sur les listes multi-niveaux avec feedback	104
	Conclusion.....	106
	Projet.....	107
	Exercices.	107
CHAPITRE 4	Ordonnancement des Entrées/Sorties Disque	113
4.1	Introduction.....	113
4.2	Caractéristiques physiques des disques	113
4.2.1	Anatomie d'un disque à bras mobile	114
4.2.2	Géométrie d'un disque à bras mobile	115
4.2.3	Adressage de l'information contenue dans un disque à bras mobile	116
4.2.4	Cas des disques à bras fixe	116
4.2.5	Fonctionnement interne d'un disque	116
4.2.6	Définition du temps d'accès disque.....	116
4.3	Implémentation d'un ordonnanceur du disque	117
4.4	Les politiques d'ordonnancement disque	118
4.4.1	La politique First Come First Served (FCFS)	119
4.4.2	La politique Shortest Seek Time First (SSTF)	119
4.4.3	Les politiques SCAN et LOOK	120
4.4.4	Les politiques C-SCAN et C-LOOK	122
4.4.5	Comparaison des politiques d'ordonnancement disque et critères de sélection d'une politique	123
4.4.6	Ordonnancement dans le cas des disques à bras fixe: Sector Queuing.....	123
	Conclusion.....	125
	Projet.....	126
	Exercices.	126
CHAPITRE 5	Gestion de la Mémoire	129
5.1	Introduction.....	129
5.2	Concepts de base.....	129
5.2.1	Concept d'adresse absolue et espace physique	129
5.2.2	Concept de liaison d'adresses	130
5.2.3	Relation entre le moment de liaison des adresses et la gestion mémoire.....	132
5.3	Gestion mémoire utilisant une partition unique	136
5.4	Partition unique et systèmes multiprogrammés	137
5.5	Partitions multiples contigües.....	139
5.5.1	Mécanismes de protection mémoire nécessaires.....	140
5.5.2	Gestion mémoire basée sur des partitions fixes	142
5.5.3	Gestion mémoire basée sur des partitions variables.....	145
5.5.4	Compactage Mémoire.....	150
5.5.5	Exemple d'implémentation de la stratégie best fit	151
5.6	La pagination	155
5.6.1	Principe général de la pagination.....	155
5.6.2	Mécanisme de translation d'adresse	159

5.6.3	Allocation mémoire sous la pagination	163
5.6.4	Implémentation de la Page Map Table	164
5.6.5	Mécanisme de mémoire associative	164
5.6.6	Concept de localité de programmes.....	165
5.6.7	Temps d'accès effectif aux opérandes à travers une mémoire associative	165
5.6.8	Partage de pages.....	166
5.6.9	Mécanisme de protection pour la pagination.....	167
5.6.10	Considérations sur les tailles des espaces virtuels et réels	168
5.7	Segmentation.....	168
5.7.1	Division physique et division logique d'un programme	168
5.7.2	Espace virtuel et adresses virtuelles dans le cadre de la segmentation	169
5.7.3	Mécanisme hardware de segmentation.....	170
5.7.4	Implémentation de la Segment Map Table.....	172
5.8	Protection et partage de segments	173
5.8.1	Le mécanisme de protection	173
5.8.2	Partage d'un code récursif	174
5.9	Allocation mémoire dans le cadre de la segmentation	175
5.10	Segmentation et pagination combinées.....	176
	Conclusion.....	177
	Projet.....	178
	Exercices	178
CHAPITRE 6 Concepts de Mémoire Virtuelle		187
6.1	Introduction	187
6.2	Technique d'overlay	188
6.3	Pagination à la demande.....	191
6.3.1	Mécanismes hardware nécessaires pour la pagination à la demande.....	192
6.3.2	Mécanisme de redémarrage d'une instruction après une faute de page.....	194
6.4	Performances de la pagination à la demande.....	195
6.5	Politiques de remplacement de pages	197
6.6	Algorithmes de remplacement de pages	199
6.6.1	Présentation et analyse de l'algorithme FIFO	199
6.6.2	Stratégie de remplacement optimal de page OPT	201
6.6.3	Stratégie de remplacement de pages Least Recently Used ou LRU	202
	Conclusion.....	204
	Exercices	205
A	Projet: mini système d'exploitation	209
A.1	Description Générale.....	209
A.1.1	Objectifs du projet	209
A.1.2	Description de la machine simulée	209
A.1.3	Les signaux d'interruptions	211
A.1.4	Cheminement d'un programme dans le système.....	211
A.1.5	Interactions machine/système.....	212
A.1.6	Interface Utilisateur: les appels système	213
A.1.7	Liste des fonctions système à implémenter	214
A.1.8	Diagramme d'états général	216
A.1.9	Directives d'implémentation	217
A.2	Phase 1: Gestion de programmes et de processus.....	218

A.2.1	Le Process Control Block(PCB)	218
A.2.2	Description des opérations sur les processus	219
A.2.3	Implémentation des opérations sur les processus	220
A.3	Phase 2: Gestion des Entrées/Sorties	224
A.3.1	Le module DRUM_FEEDER	224
A.3.2	Le module DISK_FEEDER	225
A.4	Phase 3: Appels Système et Traitement d'Interruptions	227
A.4.1	Schéma général descriptif des modules du système et des interfaces simulateur/système et utilisateur/système	227
A.4.2	Routines système à implémenter au cours de cette phase.....	227
A.5	Phase 4: Gestion Mémoire, Intégration et Test de votre Projet	231
A.5.1	Introduction.....	231
A.5.2	Description des routines et fonctions à implémenter	231
B	Développement et test de votre Système d'Exploitation	235
B.1	Suggestion de structure de votre système	235
B.2	Test de votre Système d'Exploitation	238
B.3	Résultats de l'exécution de vos processus.....	238
B.4	Messages d'erreurs du simulateur	240
B.5	Données du simulateur	241
	Bibliographie.....	243
	Table des matières.....	247