

Dr BELKHIR Abdelkader



BIBLIOTHEQUE DU CERIST

SYSTEME D'EXPLOITATION MECANISME DE BASE

OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

IST-2441-1 exp.

Dr BELKHIR Abdelkader



SYSTEME D'EXPLOITATION MECANISME DE BASE



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

1, Place centrale de Ben-Aknoun (Alger)

7027

© OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES: 11 - 1996

EDITION 2.08.4241

ISBN 9961.0.0243.1

4

AVANT-PROPOS

En dépit de leur diversité, les ordinateurs partagent certaines propriétés. Dans le sens où la gestion des ressources et la philosophie de fonctionnement sont au détail près communs. Cet ouvrage est destiné principalement aux étudiants de premier cycle ingénieur et technicien supérieur; il présente les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation.

L'ordinateur est vu comme un ensemble de ressources qui coopèrent à la mise en oeuvre des programmes. A cet effet, la stratification des ressources est dictée par leurs fonctionnalités: on parlera alors de la gestion du processeur central, gestion de la mémoire, gestion des périphériques, gestion des entrées/sorties, gestion de l'information. Après un bref aperçu sur l'évolution des systèmes d'exploitation, on décrira la machine séquentiel de VON NEUMANN ainsi que les mécanismes de base d'exécution des programmes tels que les interruptions. Ensuite, on développera les méthodes de gestion de chaque ressource de la machine. De plus, une série d'exercices en fin de chaque chapitre permet de mettre en évidence les concepts et méthodes dispensés.

Cette seconde édition est une suite logique de la première édition qui a connu un écho très favorable auprès de la communauté universitaire. Ainsi, l'ensemble des chapitres de la précédente édition ont été développés. De plus une série de tests et de manipulations est proposée en fin de l'ouvrage.

Dr BELKHIR Abdelkader.

Abdelkader BELKHIR est docteur de l'Université de Pierre et Marie Curie de Paris (Paris6) depuis 1988. Depuis, il assure les fonctions de chargé de cours à l'institut d'informatique de L'USTHB. Parallèlement, il poursuit ces travaux de recherche relatifs aux environnements de programmation applicative et en particulier aux implantations parallèles.

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

TABLE DES MATIERES

EVOLUTION DES SYSTEMES D'EXPLOITATION	
QU'EST-CE QU'UN SYSTEME D'EXPLOITATION?	1
Machine matérielle, machine virtuelle.....	1
Les Entrées/sortie (E/s).....	1
La Mémoire.....	1
La Gestion des fichiers.....	1
Le Contrôle des programmes.....	2
EVOLUTION DES SYSTEMES INFORMATIQUES	2
La Porte ouverte.....	2
Le Moniteur d'enchaînement.....	3
Traitement par lots (Batch).....	3
La multiprogrammation.....	4
La monoprogrammation versus la multiprogrammation.....	4
Le temps partagé.....	4
Système à temps réel.....	4
Le système d'exploitation DOS.....	4
Le système distribué.....	5
EXERCICES	6
 1 MECANISMES DE BASE D'EXECUTION DES PROGRAMMES	
STRUCTURE MATERIELLE D'UNE MACHINE DE VON NEUMANN	9
L'unité centrale.....	9
Les registres du processeur.....	9
cycle d'exécution du processeur.....	10
L'état du processeur.....	10
Les mémoires.....	11
Schéma fonctionnel.....	12
Hiérarchie de mémoire.....	12
Les unités d'E/S.....	13
Canal (unité d'échange).....	13
Coupleur (Unité de commande).....	13
Périphérique.....	14
Adressage des périphériques.....	14
CHEMINEMENT D'UN PROGRAMME DANS UN SYSTEME	14
Editeur de texte.....	15
Un traducteur.....	15
L'éditeur de liens.....	15
Chargeur.....	16
Chargeur absolu.....	16
Chargeur relogeable.....	16
LE MODELE DE PROCESSUS	16
Les différents états d'un processus.....	17
LE SYSTEME D'INTERRUPTION	18
Le mécanisme de changement d'état.....	18
Interruption.....	19
Niveaux d'interruption.....	19
Priorité d'interruption.....	20
Masquage des interruptions.....	20
Désarmement des interruptions.....	20
Déroutement.....	20
Appel au superviseur.....	21
Schéma général d'un programme d'interruption.....	21
LE SYSTEME D'INTERRUPTION SUR LES PC	22
Le vecteur d'interruption.....	23
Types d'interruptions.....	24
Interruption logiciel.....	24
Interruption électronique ou matérielle.....	24
Appel des interruptions à partir du langage C.....	24

EXERCICES	25
------------------------	----

2 GESTION DES ENTREES/SORTIES PHYSIQUES

INTRODUCTION	31
LES TYPES D'ENTREE/SORTIE	31
Entrée/sortie physique.....	31
Entrée/sortie logique.....	32
Entrée/sortie virtuelle.....	32
Entrée/sortie physique directe.....	32
Entrée/sortie directe synchrone.....	32
Entrée/sortie directe asynchrone.....	34
Entrée/sortie commandée par un processeur autonome.....	35
Accès direct à la mémoire (DMA) Canal simplifié.....	35
Canal programmable.....	36
Organisation du programme canal.....	37
EXERCICES	41

3 GESTION DU PROCESSEUR CENTRAL

CONCEPT DE PROCESSUS	47
SCHEDULING	49
Les objectifs de scheduling.....	49
Critères de scheduling.....	50
Niveaux de scheduling.....	50
LES POLITIQUES DE SCHEDULING	51
Politiques de scheduling sans préemption.....	51
la politique du premier arrivé, premier servi (FIFO).....	51
Le plus court job sera le premier.....	52
Politiques de scheduling avec préemption.....	53
Le plus court temps restant le premier SRTF.....	53
Le politique de la plus haute priorité.....	53
La politique de ROUND ROBBIN.....	54
La politique à plusieurs niveaux.....	56
La politique à plusieurs niveaux dépendants.....	57
ACTIVITES PARALLELES	59
INTRODUCTION	59
Graphe de précedence.....	59
Conditions de Bernstein.....	59
SPECIFICATIONS DU PARALLELISME	60
Les constructeurs FORK et JOIN.....	61
Bloc d'instructions parallèles.....	62
SYNCHRONISATION DE PROCESSUS	63
Problème de la section critique.....	64
Approche du problème de la section critique.....	64
Solutions hardware.....	70
L'instruction TEST_and_SET.....	70
L'instruction SWAP.....	70
Sémaphores.....	71
Sémaphores et processus.....	73
COMMUNICATION INTERPROCESSUS	74
Communication directe.....	75
Communication indirecte.....	75
Capacité des liaisons.....	76
Capacité nulle.....	76
Capacité limitée.....	76
Capacité illimitée.....	76
Les messages.....	76
EXERCICES	76

4 GESTION DE LA MEMOIRE

INTRODUCTION	84
---------------------------	----

OBJECTIFS	84
La réallocation.....	85
La protection.....	85
Le partage.....	85
FONCTIONS D'UN GESTIONNAIRE DE LA MEMOIRE	85
STRATEGIES D'ALLOCATION DE LA MEMOIRE	85
Une seule zone contiguë.....	86
Partitions multiples.....	86
Partitions multiples statiques.....	87
Chargement des programmes.....	87
Programme absolu.....	87
Programme relogeable.....	87
Fragmentation mémoire.....	87
Fragmentation interne.....	88
Fragmentation externe.....	88
Partitions multiples variables.....	89
Stratégies de placement.....	89
Stratégie du "premier qui convient" (First Fit).....	89
Stratégie du "meilleur qui convient" (Best Fit).....	89
Stratégie du "pire qui convient" (Worst Fit).....	90
Le compactage.....	90
Pagination.....	92
Adresse logique/ adresse physique.....	93
Table des pages.....	93
Segmentation.....	94
La mémoire vue utilisateur.....	95
Implantation de la segmentation.....	96
Implantation de la table des segments.....	97
Segmentation paginée.....	98
MEMOIRE VIRTUELLE	98
Technique d'overlay (recouvrement).....	99
Pagination à la demande.....	101
Performance de la pagination à la demande.....	101
Remplacement de page.....	102
Technique de remplacement de page.....	103
Algorithmes de remplacement de page.....	103
Pagination à la demande ou préchargement.....	103
Remplacement local ou global.....	103
Chaîne de références.....	104
Algorithme FIFO.....	105
Anomalie de BELADY.....	105
Algorithme de remplacement optimal (OPT).....	106
La page la moins récemment utilisée.....	107
Algorithme de la seconde chance.....	108
PROTECTION DE LA MEMOIRE	109
Partition fixe.....	109
Relogement.....	110
Plusieurs partitions fixes.....	110
Registres limites.....	111
Registres base et limite.....	111
Pagination, segmentation.....	111
Protection en anneaux.....	111
Domaine de protection.....	113
PARTAGE DE CODE	113
Pages partagées.....	113
Segments partagés.....	115
EXERCICES	
5 GESTION DES PERIPHERIQUES	118
INTRODUCTION	118
vitesse.....	118
Unité de transfert.....	118
Représentation des données.....	118

Les opérations autorisées.....	118
OBJECTIFS D'UN GESTIONNAIRE DE PERIPHERIQUES.....	118
Indépendance de la codification.....	118
Indépendance du périphérique.....	119
LES FONCTIONS D'UN GESTIONNAIRE DE PERIPHERIQUES.....	119
TECHNIQUES DE GESTION DES PERIPHERIQUES.....	119
Périphérique dédié.....	119
Périphérique partagé.....	119
Périphérique virtuel.....	120
TYPES DE PERIPHERIQUES.....	120
Unité d'entrée/sortie.....	120
Unité de stockage.....	120
Unités à accès séquentiel.....	120
Unité à accès parfaitement direct.....	122
Unité à accès direct.....	122
Canaux et unités de contrôle.....	124
Opération de périphérique indépendante.....	125
Bufferisation (utilisation des tampons).....	125
Chemins multiples.....	125
Multiplexage des blocs.....	126
Modules du gestionnaire de périphériques.....	126
Contrôleur du trafic d'entrée/sortie.....	126
Scheduler d'entrée/sortie.....	127
Le gestionnaire d'un périphérique d'entrée/sortie.....	127
La politique de scheduling FIFO.....	128
La politique du plus proche d'abord.....	129
La politique de l'ascenseur.....	129
La politique de l'ascenseur circulaire.....	130
La politique à regard (look scheduling).....	130
PERIPHERIQUES VIRTUELS.....	131
Motivations.....	131
Solutions.....	131
Systèmes couplés directement.....	133
Système de SPOOLING.....	134
Architecture du système de SPOOLING.....	135
SPOOLING d'entrée.....	135
Algorithme du SPOOL d'entrée.....	136
EXERCICES	140
 6 GESTION DE L'INFORMATION (gestion des fichiers)	
INTRODUCTION	143
Fonctions d'un gestionnaire de fichiers:	143
Concept de fichier:	143
Types de fichiers:	143
Opérations sur les fichiers:	144
Répertoire: (directory)	144
Entrées et structure:	145
Répertoire à un seul niveau:	145
Répertoire à deux niveaux:	145
Répertoire structuré en arbre:	146
Protection des fichiers:	146
Gestion de l'espace libre:	146
Allocation contiguë:	147
Allocation chaînée:	148
Allocation indexée:	149
 TESTS ET REFLEXIONS:.....	151