

11000001110110

Dr BELKHIR Abdelkader

1100000111

110000011111100

110000011111100

**SYSTÈME D'EXPLOITATION**

1100000111

**MÉCANISMES DE BASE**

Office des Publications Universitaires

2-005-673-1



2-005-673-1

D<sup>r</sup>. Abdelkader BERTOU

# SYSTEME D'EXPLOITATION MECANISMES DE BASE

*Réimpression 2004*



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

1, Place centrale de Ben-Aknoun (Alger)

# TABLE DES MATIERES

## INTRODUCTION: EVOLUTION DES SYSTEMES D'EXPLOITATION

QU'EST-CE QU'UN SYSTEME D'EXPLOITATION? .....	13
Machine matérielle, machine virtuelle.....	13
Les Entrées/sortie (E/s) .....	13
La Mémoire .....	13
La Gestion des fichiers .....	14
Le Contrôle des programmes .....	14
<b>EVOLUTION DES SYSTEMES INFORMATIQUES</b> .....	14
La Porte ouverte .....	14
Le Moniteur d'enchaînement .....	15
Traitement par lots (Batch) .....	15
La multiprogrammation .....	16
La monoprogrammation versus la multiprogrammation ....	16
Le temps partagé .....	16
Système à temps réel .....	17
Le système d'exploitation DOS .....	17
Le système distribué .....	17
<b>EXERCICES</b> .....	18

## 1 MECANISMES DE BASE D'EXECUTION DES PROGRAMMES

<b>STRUCTURE MATERIELLE D'UNE MACHINE DE VON NEUMANN</b> ...	23
L'unité centrale .....	23
Les registres du processeur .....	23
cycle d'exécution du processeur .....	24
L'état du processeur .....	24
Les mémoires .....	25
Schéma fonctionnel .....	26
Hierarchie de mémoire .....	26
Les unités d'E/S .....	27
Canal (unité d'échange) .....	27
Coupleur (Unité de commande) .....	28
Périphérique .....	28
Adressage des périphériques .....	28
<b>CHEMINEMENT D'UN PROGRAMME DANS UN SYSTEME</b> .....	28
Editeur de texte .....	29
Un traducteur .....	29
L'éditeur de liens .....	30
Chargeur .....	30
Chargeur absolu .....	30
Chargeur relogeable .....	30

<b>LE MODELE DE PROCESSUS</b> .....	31
Les différents états d'un processus .....	32
<b>LE SYSTEME D'INTERRUPTION</b> .....	32
Le mécanisme de changement d'état .....	32
Interruption .....	33
Niveaux d'interruption.....	33
Priorité d'interruption.....	34
Masquage des interruptions.....	34
Désarmement des interruptions.....	34
Déroutement.....	35
Appel au superviseur.....	35
Schéma général d'un programme d'interruption.....	36
<b>LE SYSTEME D'INTERRUPTION SUR LES PC</b> .....	37
Le vecteur d'interruption.....	37
Types d'interruptions.....	38
Interruption logiciel.....	38
Interruption électronique ou matérielle.....	38
Appel des interruptions à partir du langage C.....	39
<b>EXERCICES</b> .....	40

## **2 GESTION DES ENTREES/SORTIES PHYSIQUES**

<b>INTRODUCTION</b> .....	49
<b>LES TYPES D'ENTREE/SORTIE</b> .....	49
Entrée/sortie physique.....	49
Entrée/sortie logique.....	50
Entrée/sortie virtuelle.....	50
Entrée/sortie physique directe.....	50
Entrée/sortie directe synchrone.....	50
Entrée/sortie directe asynchrone.....	52
Entrée/sortie commandée par un processeur autonome.....	53
Accès direct à la mémoire (DMA) Canal simplifié.....	53
Canal programmable.....	54
Organisation du programme canal.....	55
<b>EXERCICES</b> .....	59

## **3 GESTION DU PROCESSEUR CENTRAL**

<b>CONCEPT DE PROCESSUS</b> .....	67
<b>SCHEDULING</b> .....	69
Les objectifs de scheduling .....	69
l'équité .....	70
le rendement.....	70
l'utilisation des ressources .....	70
Critères de scheduling .....	70
La disponibilité des ressources .....	70
La classe des programmes .....	70
Scheduling avec ou sans préemption .....	70
Scheduling avec ou sans priorité .....	70
Niveaux de scheduling.. .....	71

<b>LES POLITIQUES DE SCHEDULING</b> .....	71
Politiques de scheduling sans préemption.....	71
la politique du premier arrivé, premier servi (FIFO) ..	71
Le plus court job sera le premier.....	72
Politiques de scheduling avec préemption.....	73
Le plus court temps restant le premier SRTF.....	73
Le politique de la plus haute priorité.....	74
La politique de ROUND ROBBIN.....	74
La politique à plusieurs niveaux.....	76
La politique à plusieurs niveaux dépendants.....	77
<b>ACTIVITES PARALLELES</b> .....	79
<b>INTRODUCTION</b> .....	79
Graphe de précédence.....	79
Conditions de Bernstein.....	80
<b>SPECIFICATIONS DU PARALLELISME</b> .....	80
Les constructeurs FORK et JOIN.....	81
Bloc d'instructions parallèles.....	82
<b>SYNCHRONISATION DE PROCESSUS</b> .....	83
Problème de la section critique.....	84
Approche du problème de la section critique.....	84
Solutions hardwares.....	90
L'instruction TEST_and_SET.....	90
L'instruction SWAP.....	90
Sémaphores.....	91
Sémaphores et processus.....	93
<b>COMMUNICATION INTERPROCESSUS</b> .....	94
Communication directe.....	95
Communication indirecte.....	96
Capacité des liaisons.....	96
Capacité nulle.....	96
Capacité limitée.....	96
Capacité illimitée.....	96
Les messages.....	97
<b>EXERCICES</b> .....	99

#### **4 GESTION DE LA MEMOIRE**

<b>INTRODUCTION</b> .....	107
<b>OBJECTIFS</b> .....	107
La réallocation.....	107
La protection.....	108
Le partage.....	108
<b>FONCTIONS D'UN GESTIONNAIRE DE LA MEMOIRE</b> .....	108
<b>STRATEGIES D'ALLOCATION DE LA MEMOIRE</b> .....	109
Une seule zone contiguë.....	109
Partitions multiples.....	110
Partitions multiples statiques.....	110
Chargement des programmes.....	111
Programme absolu.....	111

Programme relogeable.....	111
Fragmentation mémoire.....	112
Fragmentation interne.....	112
Fragmentation externe.....	112
Partitions multiples variables.....	112
Stratégies de placement.....	113
Stratégie du "premier qui convient" (First Fit).....	113
Stratégie du "meilleur qui convient" (Best Fit).....	113
Stratégie du "pire qui convient" (Worst Fit).....	114
Le compactage.....	114
Pagination.....	114
Adresse logique/ adresse physique.....	116
Table des pages.....	118
Segmentation.....	118
La mémoire vue utilisateur.....	119
Implantation de la segmentation.....	119
Implantation de la table des segments.....	121
Segmentation paginée.....	122
<b>MEMOIRE VIRTUELLE</b> .....	123
Technique d'overlay (recouvrement).....	124
Pagination à la demande.....	125
Performance de la pagination à la demande.....	127
Remplacement de page.....	127
Technique de remplacement de page.....	128
Algorithmes de remplacement de page.....	129
Pagination à la demande ou préchargement.....	129
Remplacement local ou global.....	129
Chaîne de références.....	129;
Algorithme FIFO.....	130
Anomalie de BELADY.....	131
Algorithme de remplacement optimal (OPT).....	132
La page la moins récemment utilisée.....	133
Algorithme de la seconde chance.....	134
<b>PROTECTION DE LA MEMOIRE</b> .....	136
Partition fixe.....	136
Relogement.....	136
Plusieurs partitions fixes.....	137
Registres limites.....	137
Registres base et limite.....	138
Pagination, segmentation.....	139
Protection en anneaux.....	139
Domaine de protection.....	139
<b>PARTAGE DE CODE</b> .....	140
Pages partagées.....	140
Segments partagés.....	142
<b>EXERCICES</b> .....	143

## 5 GESTION DES PERIPHERIQUES

INTRODUCTION.....	149
vitesse.....	149
Unité de transfert.....	149
Représentation des données.....	149
Les opérations autorisées.....	149
<b>OBJECTIFS D'UN GESTIONNAIRE DE PERIPHERIQUES.....</b>	<b>149</b>
Indépendance de la codification.....	149
Indépendance du périphérique.....	150
<b>LES FONCTIONS D'UN GESTIONNAIRE DE PERIPHERIQUES.....</b>	<b>150</b>
<b>TECHNIQUES DE GESTION DES PERIPHERIQUES.....</b>	<b>150</b>
Périphérique dédié.....	151
Périphérique partagé.....	151
Périphérique virtuel.....	151
<b>TYPES DE PERIPHERIQUES.....</b>	<b>151</b>
Unité d'entrée/sortie.....	151
Unité de stockage.....	152
Unités à accès séquentiel.....	152
Unité à accès parfaitement direct.....	153
Unité à accès direct.....	154
Canaux et unités de contrôle.....	155
Opération de périphérique indépendante.....	157
Bufferisation (utilisation des tampons).....	157
Chemins multiples.....	157
Multiplexage des blocs.....	158
Modules du gestionnaire de périphériques.....	158
Contrôleur du trafic d'entrée/sortie.....	158
Scheduler d'entrée/sortie.....	159
Le gestionnaire d'un périphérique d'entrée/sortie.....	160
Scheduling FIFO.....	160
Le plus proche d'abord.....	161
La politique de l'ascenseur.....	162
La politique de l'ascenseur circulaire.....	162
La politique de l'ascenseur avec regard.....	163
<b>PERIPHERIQUES VIRTUELS.....</b>	<b>163</b>
Motivations.....	163
Solutions.....	164
Systèmes couplés directement.....	165
Système de SPOOLING.....	166
Architecture du système de SPOOLING.....	167
SPOOLING d'entrée.....	168
Algorithme du SPOOL d'entrée.....	169
<b>EXERCICES.....</b>	<b>172</b>

## 5 GESTION DES FICHIERS

INTRODUCTION.....	153
<b>LES FONCTIONS D'UN GESTIONNAIRE DE FICHIERS.....</b>	<b>153</b>

Concept de fichier .....	179
Types de fichier.....	179
Opérations sur les fichiers .....	180
Répertoire.....	181
Entrées et structures .....	181
Répertoire à seul niveau .....	181
Répertoire à deux niveaux .....	182
Répertoire structuré en arbre .....	182
Protection des fichiers .....	183
Gestion de l'espace libre .....	183
Allocation contigue .....	184
Allocation chaînée .....	185

**MANIPULATIONS .....** 189

**SOLUTIONS .....** 227