

THESE PRESENTEE
POUR L'OBTENTION
DU

DIPLOME DE DOCTEUR-INGENIEUR

A

L'UNIVERSITE DE PARIS-SUD

Spécialité : *Informatique, Automatique et Systèmes*

Par Monsieur GUILLEMAUD Jean-Jacques

Sujet de la thèse :

*Modélisation du fonctionnement d'un système
de traitement multi-ordinateurs*

Soutenue le 25 Mai 1979 devant le jury composé de

MM. E. GELENBE	Président
G. GUIHO	Examineurs
J. HEBENSTREIT	
G. PUJOLLE	Rapporteur

TABLE
DES
MATIERES



TABLE DES MATIERES	I
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE	5
1- Mesures et statistiques sur IBM	5
1.1 - Hypothèses de travail	5
1.2 - Méthode de mesure	5
1.2.1 - Principe	5
1.2.2 - Réalisation	6
1.3 - Résultats	7
1.3.1 - Caractéristiques communes	8
1.4 - Description détaillée des différents modules	9
1.4.1 - Module /1/ : nombre d'activations par processeur	9
1.4.1.1 - Abscisse	9
1.4.1.2 - Ordonnée	9
1.4.1.3 - Résultats cumulés	9
1.4.2 - Module /2/ : édition des caractères introduits aux consoles	12
1.4.2.1 - Abscisse	12
1.4.2.2 - Ordonnée	12
1.4.2.3 - Résultats cumulés	12
1.4.3 - Module /3/ : nombre d'occurences par type de caractères	14
1.4.3.1 - Abscisse	14
1.4.3.2 - Ordonnée	14
1.4.3.3 - Résultats cumulés	14
1.4.4 - Module /4/ : coefficient de simultanéité par processeur	16
1.4.4.1 - Abscisse	16
1.4.4.2 - Ordonnée	18
1.4.4.3 - Résultats cumulés	18
1.5 - Conclusion générale des mesures	18

2 - Application : taux d'occupation du bus	21
2.1 - Considérations générales	21
2.1.1 - Echange bus : protocole, vitesse	21
2.1.2 - Evolution des performances du système M2	22
2.2 - Etude des échanges bus, classe par classe	22
2.2.1 - Transferts de début et fin d'étape	22
2.2.1.1 - Activation de processeur en mode interactif	22
2.2.1.2 - Activation de processeur en mode batch	22
2.2.1.3 - Activations totales	23
2.2.1.4 - Transferts engendrés en début / fin d'étape	23
2.2.1.5 - Occupations afférentes du bus	23
2.2.2 - Dialogue consoles	24
2.2.2.1 - Fréquence d'introduction de lignes	24
2.2.2.2 - Fréquence d'édition de lignes	24
2.2.2.3 - Occupation afférente du bus	24
2.2.3 - I/O. Machine-Fichier (symbionts exclus)	25
2.2.3.1 - Origine	25
2.2.3.2 - FORTRAN	25
2.2.3.3 - Edit	26
2.2.3.4 - Charge bus cumulée	26
2.2.4 - I/O. Symbionts	27
2.2.4.1 - Origine	27
2.2.4.2 - Occupation afférente du bus	27
2.3 - Charge bus totale	27
2.4 - Sensibilité du résultat	28
2.4.1 - Facteurs de hausse	28
2.4.2 - Facteurs de baisse	28
2.5 - Conclusions	28

DEUXIEME PARTIE	29
3. - Modèle machine-fichier	29
3.1 - Principes de base de la gestion de fichiers M2	29
3.2 - Description de la machine-fichier	29
3.2.1 - Supports des fichiers	29
3.2.2 - Organisation des fichiers sur le disque	30
3.2.3 - Déplacement inter-cylindres	30
3.2.3.1 - Politique de service	30
3.2.3.2 - Description de : LOOK	31
3.2.3.3 - Temps de service moyen au bras	31
3.2.4 - Déplacement intra-cylindre	32
3.2.5 - Etapes de service d'une requête	33
3.3 - Modèle machine-fichier	34
3.3.1 - Hypothèses de calcul	34
3.3.2 - Description	35
3.3.2.1 - Résolution	35
3.3.3 - Critique du modèle	37
3.3.4 - Validation par simulation	38
3.3.5 - Résultats	40
4- Modèle exécutant-M2	44
4.1 - Description des exécutants M2	44
4.1.1 - Leur rôle	44
4.1.2 - Gestion interne des exécutants	44
4.1.2.1 - Généralités	44
4.1.2.2 - File des processus actifs	45
4.2 - Modèle d'un exécutant M2	46
4.2.1 - Description	46
4.2.1.1 - Modèle	47
4.2.1.2 - Paramètres du modèle	48
4.2.1.3 - Hypothèse de résolution	48
4.2.2 - Résolution	49
4.2.2.1. - Fréquence de sortie de l'unité centrale	50

4.2.2.2 - Introduction d'un quantum	50
4.2.2.3 - Prise en compte du swap	51
4.2.2.4 - Serveurs de consoles	51
4.2.2.5 - Temps de réponse de l'exécutant isolé	52
4.2.3 - Critique du modèle	53
4.2.3.1 - Choix du quantum	53
4.2.3.2 - Distribution des temps de service	53
4.2.3.3 - Temps de réflexion aux consoles	53
4.2.4 - Validation par simulation	54
5 - Interactions : Exécutants ↔ Machine-Fichier	57
5.1 - Problème de dépendance	57
5.2 - Modélisation	57
5.2.1 - Principe	57
5.2.2 - Résolution	58
6 - Modèle global de M2	59
6.1 - Description	59
6.2 - Applications	59
CONCLUSION	67
BIBLIOGRAPHIE	69