

FR 84 00115

COLLÈGE DE FRANCE



MULTIPLIERS DE MESURE À MICROPROCESSEUR

S. LAZMAN, G. GUGLIEMINI, J.-J. JAFGER.

L.P.C. 80-26

Laboratoire de Physique Corpusculaire
11, Place Marcellin-Berthelot, 75231 Paris CEDEX 05 - 325 62 11

ABSTRACT

The "Microprocessorized Message Multiplexer" is an elementary development tool used to create and debug the software of a target microprocessor (User Module : UM). It connects together four devices : a terminal, a cassette recorder, the target microprocessor and a host computer where macro assembler and editor for the M 6800 microprocessor are resident.

RESUME

Le "Multiplexeur de Messages à Microprocesseur" constitue un outil de développement élémentaire pour la mise au point du logiciel d'un microprocesseur cible (maquette utilisateur : UM). Il interconnecte quatre postes : un terminal, un lecteur enregistreur de cassettes, la maquette utilisateur, et un ordinateur hôte où est implanté le macro-assembleur et l'éditeur pour le microprocesseur utilisé (M 6800).



MULTIPLIEUR DE MESSAGES

1 - INTRODUCTION

Ce rapport décrit et donne le mode d'emploi du "Multiplieur de Messages" (MM), interface intelligent, capable de mettre en communication les périphériques suivants : (figure 1)

- une "céleste" imprimante (ou console de visualisation) (K7),
- une minicassette (utilisée en digital) (K7),
- un ordinateur hôte : CDC 6600 (HC)
- une maquette de processeur à développer (U3).

La liaison avec l'ordinateur hôte est réalisée par une ligne télégraphique (coupleur acoustique) en utilisant INTERCOM.

Ce système, destiné à développer et mettre au point des maquettes comportant des microprocesseurs, permet d'éditer et d'assembler les programmes sur la 6600 du CCPN, de charger ou d'écrire le code binaire résultant soit sur cassette, soit directement dans la maquette à développer, et enfin de mettre au point le programme implanté dans la maquette, à partir de la console de visualisation (ou TTY).

Nos choix ont été guidés par des impératifs de rapidité de réalisation et de faible coût.

Nous avons donc décidé d'utiliser l'acquis d'autres personnes du laboratoire dans le domaine des microprocesseurs. Aussi, le système a-t-il été conçu à partir d'éléments développés par M. Courty pour une autre utilisation.

Le microprocesseur employé est le Motorola M6800. L'utilisation de ce microprocesseur pour le MM, ainsi que dans les caquettes développées pour le MM pour $\bar{p}p$, nous permet, en outre, une compatibilité avec certaines réalisations du CERN, en particulier le CAVIAR.

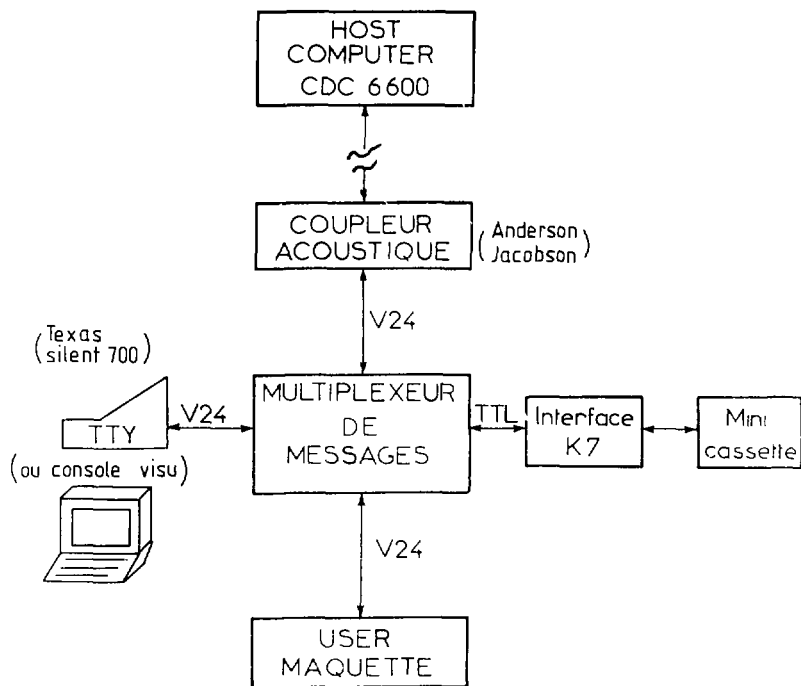


FIG. 1

II - DESCRIPTION DU MATERIEL

II - 1. Description mécanique

L'ensemble du système occupe un tiroir CAMAC 6 Unités. Deux connecteurs arrières permettent l'utilisation des alimentations + 12 V } d'au
- 12 V } CRAD- C-100
+ 6 V }

La face avant comporte : (Figure 2)

- une prise pour le téletype,
- un affichage 4 digits des ADDRESSES
- un affichage 2 digits des DATA
- 9 diodes électroluminescentes pour les signaux suivants du microprocesseur :

RESET

IRQ

NMI

TSC

R

W

VMA

BA

GO

- un poussoir RESET
- un poussoir SINGLE INSTRUCTION
- un inverseur GO/BAUT

La face arrière comporte 3 prises CANON pour

- l'interface cassette (K7)
- l'ordinateur hôte (HC)
- la maquette utilisateur (UN)

C.O.F.

L.P.C.

M - M



TTY

ADDRESS



DATA



RESET



GO



SING
INSTR.



M6800

MICROCOMPUTER

II - 2. Description de l'Électronique

L'ensemble des fonctions a été découpé en 7 cartes double face à connecteurs de 2 x 25 contacts.

cartes : visualisation face avant
 Unité centrale
 ALU (ALU - Minibus)
 2 x RAM de 8 bits (8 bits)
 ALU (ALU - Minibus) (2708)
 ALU (ALU - Minibus) V.5

Sont également présentes les cartes :
 - deux cartes ALU (ALU - Minibus) 2708 ou 2716
 - une carte ALU

Le BUS d'interface est une bus qui porte la plupart des signaux du BUS EXORCHISER de Microbus, en particulier tous les signaux d'adresses, de données, et de commande (à plus VMA.0 2)

Voir tableau I

II - 2.1. Carte affichage face avant :

Cette carte gère les différents poussoirs et interrupteurs de la face avant, visualise les signaux de commande du bus, et mémorise les 8 bits de données et les 16 bits des adresses au moment de leur stabilité avant de les afficher sur 6 afficheurs hexadécimaux (11L 311).

II - 2.2. Carte Unité centrale

Cette carte comprend :

- le microprocesseur 2886, associé à des buffers bidirectionnels de DATA et des buffers unidirectionnels d'adresse. (MC 6889 - MC 6885)
- le circuit d'horloge 1 MHz du microprocesseur
- un circuit de RESET automatique à la mise sous tension
- un circuit de gestion du GO/HALT pour le poussoir "SINGLE INSTRUCTION"

A	1	Masse	B	1	Masse
	2			2	
	3			3	
	4	Adresse A0		4	Data D0
	5	A1		5	D1
	6	A2		6	D2
	7	A3		7	D3
	8	A4		8	D4
	9	A5		9	D5
	10	A6		10	D6
	11	A7	B	11	Data D7
	12	A8		12	DMA command
	13	A9		13	$\overline{\text{IRQ}}$
	14	A10		14	$\overline{\text{NMI}}$
	15	A11		15	TSC
	16	A12		16	$\overline{\text{RESET}}$
	17	A13		17	BA
	18	A14		18	
A	19	Adresse A15		19	HALT/GO
	20	R/w		20	
	21	VMA, $\emptyset 2$		21	$\emptyset 2$
	22	VMA		22	$\emptyset 1$
	23	+ 12 V		23	+ 12 V
	24	+ 6 V		24	+ 6 V
A	25	Masse	B	25	Masse

TABLAO 1

II - 2.3. Carte ACIA TTY - Minibug

Elle comprend :

- le moniteur Minibug II ou III Motorola sur EPROM (2708), avec les deux RAM (128 x 8) nécessairement associées.
- un circuit ACIA pour la liaison avec une TTY, associé à une interface V24 (RS 232 C)

Adresses :	EPROM.	E000 - E3FF
	RAM	A000 - A0FF
	ACIA	8008 - 8009

II - 2.4. Carte RAM

Chaque carte RAM (2k) comporte 16 circuits 2102 A (1k - 1 bit).
Les adresses sont sélectables sur chaque carte

Adresse : 0000 - 0FFF (pour 4 k)

II - 2.5. Carte EPROM

Une carte EPROM, acceptant jusqu'à 4 circuits 2708 (1k x 8 bits), contient le programme "MUMM" de gestion des 4 Entrées/Sorties du Multiplexeur de messages.

Adresse :	7000 - 77FF	MUMM
	7800 - 7FFF	libre

II - 2.6. Carte 3ACIA

Cette carte comporte les 3 ACIA de liaison avec HC, UM, et K7, ainsi que deux interfaces V24 pour HC et UM, et une interface TTL pour K7.

Remarque : le lecteur/enregistreur de minicassette est connecté par l'intermédiaire d'un circuit d'interface extérieur au standard "Kansas City" :

Vitesse de transmission	300 baud
1 Logique	2 400 Hz
0 Logique	1 200 Hz
Horloge	4 800 Hz

Adresses :	ACIA	HC	9002-3
	ACIA	K7	9004-5
	ACIA	UM	9006-7

II - 2.7. Remarque

Actuellement, ce multiplexeur de message est réalisable plus simplement en deux cartes de commerce au format et bus EXORCISER.
(cartes MICROMODULES Motorola ou autres)

Exemples :	M68 SAC 1	CPU	6800
	(Motorola)	RAM	256
		EPROM	4 K
1		PIA	2
		ACIA	2
	+ carte spécifique	2ACIA	
		1 ou 2 K	RAM
	CMF 6800C	CPU	6800
	(SiC Gros)	RAM	4 K
2		EPROM	16 K
		PIA	2
		ACIA	1
	+ carte spécifique	3ACIA	

III - CONCLUSIONS ET DEVELOPPEMENTS

Au mois de mars 1980, deux MM sont en service, et ont déjà permis de mettre au point :

- un driver de branche CAMAC
- une commande de moteurs

Le driver de branche CAMAC sert à l'acquisition et au traitement des données (histogrammes) pour les tests des modules calorimètres assemblés pour pp, sans immobiliser le CAVIAR. Un second exemplaire est en construction.

La commande de moteurs est destinée à gérer automatiquement le banc de test de chambres (pour pp) qui est en phase de mise au point.

D'autres utilisations de drivers de branche CAMAC sont en cours d'élaboration.

Développements divers :

- Début mai 1980 le logiciel du MM a été également adapté au système INTERCOM du CERN.
- M. COURTY a intégré le logiciel MUMM et la partie matériel spécifique dans ses propres systèmes à microprocesseurs, afin de pouvoir disposer des facilités de l'assembleur-éditeur sur la CDC 6600 du CCPN.
- M. LERUSTE est utilisateur potentiel d'un tel système pour tester ses équipements de chambres à fils.

Les personnes suivantes ont participé à la réalisation de ce travail :
M. Bermond, S. Ejzman, G. Fontaine, L. Guglielmi, J.J. Jaeger, P. Tardy.
C. Finetin a assuré l'exécution des dessins et typons.

TABLE OF CONTENTS

4. MUMM , MODE D'EMPLOI	1
4.1 DEFINITIONS ET GENERALITES	1
A QUOI SERT-CE?	1
QUELQUES DEFINITIONS	1
GENERALITES	2
MODE LOCAL	2
MODE MAQUETTE	2
MODE CONNECTE	3
4.2 LE MODE LOCAL	4
PROGRAMMATION DES EPROM	6
4.3 LE MODE CONNECTE	7
COMMENT SE CONNECTER	7
COMMENT CHARGER UN BINAIRE DANS LA MAQUETTE	7
4.4 MODE MAQUETTE	9

DEFINITIONS ET GENERALITES

4.1 DEFINITIONS ET GENERALITES

A QUOI SERT-CE?

Le MULTIPLEXEUR DE MESSAGES sert a mettre en liaison directe le systeme de temps partage du CCPN (INTERCOM) et une maquette de microprocesseur a developper . On beneficie ainsi de toute la puissance du CCPN pour la manipulation de fichiers (Edition en particulier) , et du MACROASSEMBLEUR disponible au CCPN . On peut donc compiler , assembler des programmes et les charger directement dans la Maquette . Le MULTIPLEXEUR DE MESSAGES permet egalement de s'adresser directement a la Maquette (sans passer par INTERCOM) et de mettre a la disposition de la Maquette un lecteur de K7 .

QUELQUES DEFINITIONS

MUMM ou MM = MULTIPLEXEUR DE MESSAGES .

HC = Host Computer (systeme INTERCOM) .

UM = User Maquette .

K7 = no comment .

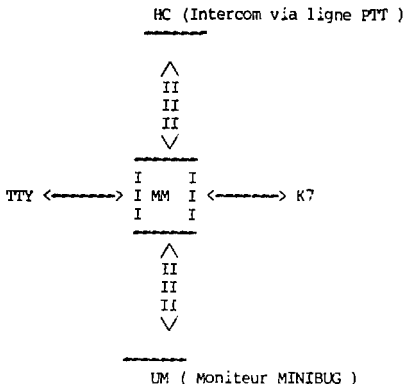
TTY = Visu .

MINIBUG = le moniteur standard Motorola .

DEFINITIONS ET GENERALITES

GENERALITES

Le MULTIPLEXEUR DE MESSAGES permet l'établissement de liaisons entre 4 stations - HC , TTY , UM et K7 .



Toutes les liaisons ne sont pas possibles en même temps . On distingue trois modes de fonctionnement suivant les liaisons possibles.

MODE LOCAL

Le MM se comporte comme un "stand alone computer" travaillant avec 2 périphériques - TTY et K7 . Dans ce mode les autres liaisons ne sont pas autorisées .

MODE MAQUETTE

La TTY et la K7 sont considérées comme des périphériques de la MAQUETTE . On a donc accès de façon transparente (à quelques détails près) au commandes du moniteur de la MAQUETTE (MINIBUG III E) .

DEFINITIONS ET GENERALITES

MODE CONNECTE

Toutes les liaisons sont possibles entre HC et chacune des autres stations . L'établissement de telle ou telle liaison se fait sous la supervision du HC .

Le passage d'un mode a l'autre est possible a tout moment en tapant sur la TTY un caractere de controle ad hoc , a savoir

**** CTRL L pour passer en mode LOCAL

**** CTRL U pour passer en mode MAQUETTE

**** CTRL C pour passer en mode CONNECTE

LE MODE LOCAL

4.2 LE MODE LOCAL

En mode LOCAL , on peut initialiser certains parametres du systeme . Mais MUMM peut aussi fonctionner comme un moniteur analogue a MINIBUG II. Les commandes disponibles sont des commandes de MINIBUG II a l'exclusion de certaines d'entre elles , mais avec quelques commandes supplementaires.

COMMANDES D'INITIALISATION DU SYSTEME

- ** ASAA** = programmation de l'ACIA de la station "s"
 AA est la valeur en hexa qu'il faut envoyer dans l'ACIA . Par default on a 8 bits, 1 stop bit , division pa 16 .
 "S" peut= U (UM) , H (HC) ou K (K7)
 ex. Pour passer a 300 bds -> ah112 (div / 64)
 1200 ah11 (div / 16)
- ** ZWXYZ** = change les caracteres speciaux envoyes par HC pour ouvrir ou fermer les liaisons .
 Le 1-er car devient CTRL W
 le 2-^{em} CTRL X (vers UM)
 le 3-^{em} CTRL Y (vers K7)
 le 4-^{em} CTRL Z (fin de transmission)
 les valeurs standard sont
 le 1-^{er} DC2
 le 2-^{em} DC3
 le 3-^{em} DC4
 le 4-^{em} ETX
- ** CX** = change le caractere de prompt du moniteur de la MAQUETTE . C'est en principe "*" pour MINI ou MACSBUG .
- ** ss** = Espionnage de la station s
 tous les caracteres de controles emis par la/les stations espionnees sont envoyes sur TTY precedes du caractere !
 s = U (UM) , H (HC) , K (K7)
 pour supprimer l'espionnage taper S suivi de n importe quoi sauf U,H,K
 l'espionnage a lieu evidemment meme quand on n est plus en mode LOCAL

COMMANDES MINIBUG-LIKE

**** G AAAA**

LE MODE LOCAL

** P AAAA BBBB = Dump memoire sur TTY
** M AAAA DD XX = Memory examine-change

COMMANDES SUPPLEMENTAIRES

** F AAAA BBBB DD = Remplit memoire entre AAAA et BBBB avec DD
** K AAAA BBBB CCCC = Copie de memoire a memoire
 AAAA et BBBB adresses emetteur
 CCCC adresse debut recepteur
** Q AAAA BBBB = Dumpe memoire sur K7
** X AAAA = Programmation de 1k EPROM

COMMANDES NON ENCORE DISPONIBLES

** R = Dumpe registres
** W = Memory test
** Toutes les commandes pour mettre , enlever des brk points

LE MODE LOCAL

PROGRAMMATION DES EPROM

Il faut -

- a) charger dans la memoire du MUMM les choses a programmer .
- b) Placer l'EPROM vierge sur l'emplacement adequat de la carte programateur.
- c) Appliquer le 30V continu sur la carte.
- d) Taper X AAAA ou AAAA est l'adresse de la memoire a copier en EPROM.

Des que la programation a commence une LED s'allume sur la carte . Elle s'eteindra a la fin (au bout de 2 minutes environ) et MUMM reprendra le controle.

Pour relire l'EPROM on peut la placer sur l'emplacement "LECTURE" de la carte et faire P C000 C3FF (la carte programateur est en C000).

On ne peut programmer que des EPROM de 1K*8bits .

LE MODE CONNECTE

Le chargement est termine lorsque le programme ecrit

FIN NORMALE

N . B . Le binaire est transmis sous forme HEXADECIMAL CODE ASCII .

MODE MAQUETTE

4.4 MODE MAQUETTE

Ce mode permet une liaison directe TTY <====> UM . De facon standard l'interlocuteur sur la Maquette est le Moniteur MINIBUG 3 E .

Les commandes du moniteur sont transmises telles quelles a 3 exceptions pres .

Ces exceptions sont

La commande L . Lors d'une commande L , MUMM se prepare a envoyer vers la Maquette le contenu de la K⁷.

La commande K qui n'existe pas de facon standard dans le moniteur . Cette commande est identique a la commande P mais tout ce qui vient de la Maquette est envoye sur la K⁷.

Lorsqu'on desire s'adresser a un autre interlocuteur pour qui les caracteres L ou K ne representent rien , il faut d'abord envoyer le caractere " " . Quand MUMM rencontre ce caractere , il cesse de decoder les commandes pour la Maquette et transmet tous les caracteres sans autre action . Pour enlever l'effet de ce caractere il suffit de retaper CTRL U .

Noter , Ce caractere a un effet important sur l'ECHO . Normalement l'ECHO est assure par MINIBUG . Apres le caractere " " l'ECHO est renvoye par MUMM lui-meme . Pour eviter les doublements de caracteres il faudra supprimer l'ECHO dans le programme implante dans la MAQUETTE .