



Title	マイクロコンピュータを端末として使用する方法
Author(s)	藤井, 博
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1980, 38, p. 97-104
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/65457
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

マイクロコンピュータを端末として使用する方法

大阪大学大型計算機センター

共同利用掛 藤 井 博

最近は、マイクロコンピュータも随分安価になり、各研究室で購入されているのではないですか？すでにマイクロコンピュータを購入された方、あるいはTSS端末を購入したいのだがもっと安価な端末はないか、と検討されている方は一読して下さい。

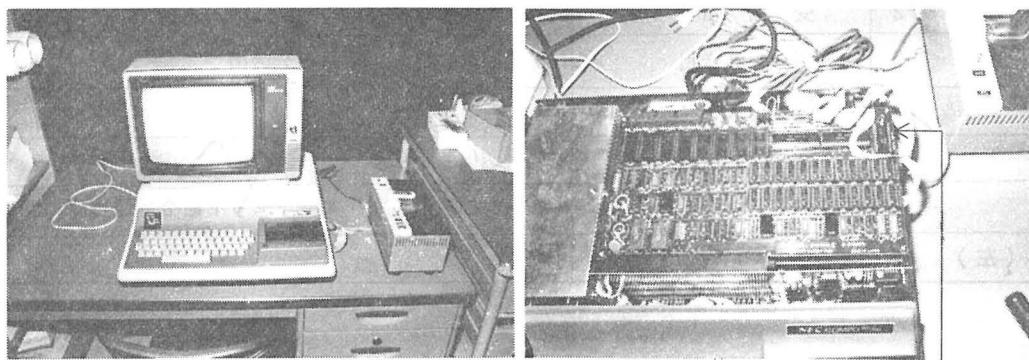
センターニュースNo.35(1979-11)で、お知らせしました通り遅まきながらマイクロコンピュータ8080系のクロス・アセンブラーが使用できる様になりました。

このたび、クロス・アセンブラーのデバッグのため日本電気社製COMPO BS/80を購入し、このCOMPO BS/80にモデム(RS232C)インターフェースを接続して、音響カプラを通じてTSSを利用できる様に改造しました。(改造はミカサ商事に依頼)

このCOMPO BS/80を例に取り上げ、マイクロコンピュータをTSS端末として使用する方法を述べます。

ハードウェアはCOMPO BS/80(キャビネットの中には、CPUマザーボード、TK80-B5、TK80-B5キーボード、オートカセットデッキ、オートカセット用SUBボード、インターフェースボード、電源、冷却用ファンが収納されています。)とTK-M20K(拡張用ボードでRAM12KBとI/Oポートが実装されています。)を使用し、音響カプラは、NEC社製DATAX300CBを使用しました。

モデム(RS232C)インターフェースとしては、TK-M20Kに実装されているプログラマブル汎用非同期送受信LSI(UART)NEC社製μPD8251を中心に、バス・ドライバIC、TI社SN75189AN、バス・レシーバIC、ナショセミ社DS1488Nを使用し実現しました。



汎用非同期送受信LSI(8251)

さてハードウェアが出来ただけでは、端末として動きません。このモデム（RS232C）インターフェースをイニシャライズして、端末として動く様にプログラムを作らなければなりません。

モデム（RS232C）インターフェースの中心となっているのは8251型のプログラマブル汎用非同期送受信LSIチップです。このチップは、制御レジスタに次の様な8ビット・データをセットすることによりモード設定をおこないます。

8251 通信 モード

ビット	モード	説明
(右) 0 1	クロックレート	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ × 1, $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ × 16, $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ × 64
2 3	データ長	$\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ 7ビット長, $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 8ビット長
4 5	パリティ	$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ 無視, $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ 奇数, $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 偶数
(左) 6 7	ストップビット長	$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ 1ビット, $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 2ビット

次に制御レジスタに次のコマンドをセットします。（モード指定後は内部リセットをしない限りコマンド指定となります）

8251 通信 コマンド

ビット	コマンド	説明
(右) 0	送信可	1 送信可能にする
1	端末OK	1 端末の用意OK
2	受信可	1 受信可能にする
3	ブレーク送出	0 通常動作, 1ブレーク送出
4	エラー・リセット	1 エラーリセットする
5	送信要求	1 送信要求する
6	内部リセット	1 内部リセット, モードセット命令受付可能にする。
(左) 7		

TK-M20K上のI/Oポートはメモリ・マップ化I/Oとなっているためモード指定とコマンド指定は次の様になります。

UART	EQU	7C09H	8251 制御レジスタ アドレス
⋮			
MVI		A, 01111011B	$\begin{cases} 01 = \text{ストップ・ビット} & 1\text{ビット} \\ 11 = \text{偶数パリティ} & \\ 10 = 7\text{ビット} & \\ 11 = 300\text{ボ} & \end{cases}$
STA	UART		
MVI		A, 00100111B	$\begin{cases} \text{送信可} & \\ \text{端末OK} & \\ \text{受信可} & \\ \text{送信要求} & \end{cases}$
STA	UART		

これでモードはストップ・ビット1ビット、偶数パリティ、7ビット・データ、300ボーとなり送信を要求すると同時に、端末を送信可能な状態にすることを意味します。

データをホストに送信するには、次の様になります。

UART	EQU	7C09H	8251 制御レジスタ アドレス
COUPL	EQU	7C08H	8251 データレジスタ アドレス
⋮			
⋮			
⋮			
SEND :	LDA	UART	ステータスをアキュムレータに取込む
	ANI	00000001B	
JZ	SEND		
MOV	A, B		
STA	COUPL		ホストに送出

ここで最初のLDA命令は、ステータス(状態情報)をアキュムレータに取込む命令です。

ステータス(状態情報)は、次の8ビットで表わされます。

8251 ステータス

ビット	状態	説明
(右) 0	送信可	0 送信不可能です、1 送信可能です
1	受信終了	1 データ受信終了です
2	送信終了	1 データ送信終了です
3	パリティ・エラー	1 パリティが合いません
4	オーバーラン・エラー	1 前の文字の入出力が終了しないのに次の文字がきました。
5	フレーミング・エラー	1 ストップ・ビットの個数が正しくありません。
6		
(左) 7		

ホストへ送信可能であれば、アキュームレータには 00000001 がセットされますので、このステータスをチェックして送信可能であれば B レジスタ の内容をホストへ送出します。

データをホストより受信するには、次の様になります。

UART EQU 7C09H 8251 制御レジスタ アドレス

COUPL EQU 7C08H 8251 データ レジスタ アドレス

⋮
⋮
⋮

RECEV : LDA UART データをアキュームレータに取込む

ANI 00000010 B

JZ RECEV

LDA COUPL データをアキュームレータに取込む

やはりここでも最初の LDA 命令は、ステータス（状態情報）をアキュームレータに取込む命令です。8251 はシリアルなデータ・ビットを受信しストップビットを受信して 7 ビットまたは 8 ビットのデータが揃うと、ステータスには 00000010 をセットします。このステータスをチェックして受信終了であれば、データ・レジスタ の内容をアキュームレータに取込みます。

マイコンを T S S 端末として利用する時にもう一点必要な機能は、割り込みなどの目的でブレーク信号を送出する機能です。これは次の様にします。

UART EQU 7C09H 8251 制御レジスタ アドレス

COUPL EQU 7C08H 8251 データ レジスタ アドレス

⋮
⋮
⋮

BRAKE : MVI D, 07H } ループ カウント セット
MVI E, 0 FFH

ON :	M V I	A, 00101111B	} ブレーク送出
	S T A	U A R T	
LOOP :	D C X	D	
	M O V	A, D	
	C P I	0 H	
	J Z	O F F	
	J M P	L O O P	
OFF :	M V I	A, 00100111B	} ブレーク送出停止
	S T A	U A R T	

ブレーク信号は0レベルが連続500ms以上送出された時です。そのためカウンターによって、ブレーク信号送出中はループする様にします。

以上でモデム(RC232C)インターフェースに関するプログラムは終ります。これを基本として、マイクロコンピュータをインテリジェント端末として使用することができます。たとえば、TSS使用時のパスワード自動送出、ホストからマイクロ・コンピュータのカセットテープまたはフロッピーディスクへのファイル転送とその逆のファイル転送、マイクロ・コンピュータに各種のデータ収集装置を接続し直接ホストにデータを転送する等マイクロ・コンピュータの小まわりのきく融通性を活かしてすばらしい端末ができます。

マイクロ・コンピュータは、今後ますますメモリも増え強力になっていくでしょう。プログラムさえうまく作ればいろいろなことができます。この頁がそのための足がかりとなれば幸いです。

最後に、単なる端末としてのプログラムを載せておきます。COMPO BS/80のキーボードには、ブレークキーがありませんので「!」キーで代用しています。

参考文献

石田晴久著 マイクロコンピュータの活かし方 産報出版(1977)

東京大学大型計算機センターニュース

VOL.12 №1 P. 24~P.36 (1980)

UCOM*8A -ASSEMBLY LIST- VERSION 2.0

ST.NO	ADDR	CODE	F	E	LABEL	OP	OPERAND/COMMENT	PAGE
00001	9000					ORG	9000H	0001
00002	01CA					TVEX4	EQU 01CAH	;ORIGIN 9000H
00003	01C4					TVEX1	EQU 01C4H	;CRT CLEAR ORIGIN
00004	01BB					KBEX2	EQU 01BBH	;1CH DISPLAY ORIGIN
00005	7C09					UART	EQU 7C09H	;KEY INPUT ORIGIN
00006	7C08					COUPL	EQU 7C08H	;8251 MODE SET ORIGIN
00007			*			*COLOR	MACRO DATA	;8251 DATA SET ORIGIN
00008			*			MVI	A,DATA	;COLOR MACRO DEFIN
00009			*			STA	7DFDH	;DATA TO A-REG
00010			*			ENDM		;SET COLOR DATA
00011	9000	CDCA01			START:	CALL	TVEX4	
00012	9003	3EB0				MVI	A,0B0H	;CRT CLEAR
00013	9005	32FF7D				STA	7DFFH	;8255 COLOR SET
00014	9008	3E70				MVI	A,70H	
00015	900A	32FD7D				STA	7DFDH	
00016	900D	3E02				MVI	A,02H	
00017	900F	32FE7D				STA	7DFEH	
00018	9012	CD7C90				CALL	INIT	
00019	9015	00				DB	0,0,0	;8251 INITIAL
00020	9016	00						
00021	9017	00						
00022	9018	CDBB01			TERM:	CALL	KBEX2	
00023	901B	CA3990				JZ	RCV	;KEY INUT CHECK
00024	901E	47				MOV	B,A	;IF NO INPUT JUMP RECEV
00025	901F	FE21				CPI	21H	
00026	9021	CA5E90				JZ	BRAKE	
00027		1				COLOR	05H	
00028	9024	3E05	1			MVI	A,DATA	
00029	9026	32FD7D	1			STA	7DFDH	
00030	9029	78				MOV	A,B	
00031	902A	CDC401				CALL	TVEX1	
00032	902D	00				DB	0,0,0	
00033	902E	00						
00034	902F	00						
00035	9030	CD8F90				CALL	SEND	
00036	9033	C31890				JMP	TERM	
00037	9036	00				DB	0,0,0	
00038	9037	00						
00039	9038	00						
00040	9039	CD9F90			RCV:	CALL	RECEV	
00041	903C	CA1890				JZ	TERM	
00042	903F	FE0A				CPI	0AH	
00043	9041	CA4E90				JZ	\$+13	
00044	9044	FE0D				CPI	ODH	
00045	9046	CA4E90				JZ	\$+8	
00046	9049	FE20				CPI	20H	
00047	904B	FA1890				JM	TERM	
00048	904E	47				MOV	B,A	
00049		1				COLOR	01H	
00050	904F	3E01	1			MVI	A,DATA	
00051	9051	32FD7D	1			STA	7DFDH	
00052	9054	78				MOV	A,B	
00053	9055	CDC401				CALL	TVEX1	
00054	9058	C31890				JMP	TERM	
00055	905B	00				DB	0,0,0	

UCOM*8A -ASSEMBLY LIST- VERSION 2.0

ST.NO	ADDR	CODE	F	E	LABEL	OP	OPERAND/COMMENT	PAGE	0002
00056	905C	00							
00057	905D	00							
00058	905E	1607			BRAKE:	MVI D,07H	;COUNT SET DE-REG		
00059	9060	1EFF				MVI E,0FFH			
00060	9062	3E2F			ON:	MVI A,00100111B	;BRAKE ON		
00061	9064	32097C				STA UART			
00062	9067	1B			LOOP:	DCX D	;DECREMENT DE-REG		
00063	9068	7A				MOV A,D			
00064	9069	FE00				CPI OH			
00065	906B	C47190				JZ OFF			
00066	906E	C36790				JMP LOOP			
00067	9071	3E27			OFF:	MVI A,00100111B	;BRAKE OFF		
00068	9073	32097C				STA UART	;8251 MODE SET		
00069	9076	C31890				JMP TERM			
00070	9079	00				DB 0,0,0			
00071	907A	00							
00072	907B	00							
00073	907C	3E40			INIT:	MVI A,01000000B	;RESET MODE SET		
00074	907E	32097C				STA UART			
00075	9081	3E7B				MVI A,01111011B	;MODE SET		
00076						;01 1BIT STOP BIT			
00077						;11 EVEN PARITY			
00078						;10 7BIT JIS CODE			
00079						;11 300 BPS			
00080	9083	32097C				STA UART	;8251 MODE SET		
00081	9086	3E27				MVI A,00100111B	;MODE SET SEND AND RECEIVE		
00082	9088	32097C				STA UART	;8251 MODE SET		
00083	908B	C9				RET			
00084	908C	00				DB 0,0,0			
00085	908D	00							
00086	908E	00							
00087	908F	3A097C			SEND:	LDA UART	;8251 STATS SET		
00088	9092	E601				ANI 00000001B	;SEND BUFF CHECK		
00089	9094	CA8F90				JZ SEND	;IF BUFF FULL JUMP SEND		
00090	9097	78				MOV A,B	;MOVE B-REG TO A-REG		
00091	9098	32087C				STA COUPL	;8251 DATA SET		
00092	909B	C9				RET			
00093	909C	00				DB 0,0,0			
00094	909D	00							
00095	909E	00							
00096	909F	3A097C			RECEV:	LDA UART	;8251 STATS SET		
00097	90A2	E602				ANI 00000010B	;RECEIVE BUFF CHECK		
00098	90A4	CAAD90				JZ NOREC	;IF NO RECEIVE		
00099	90A7	3A087C				LDA COUPL	;DATA RECEIVE TO A-REG		
00100	90AA	C600				ADI OH	;ZERO FLG 1 SET		
00101	90AC	C9				RET			
00102	90AD	97			NOREC:	SUB A	;ZERO FLG AND A-REG 0 SET		
00103	90AE	C9				RET			
00104						END			

ASSEMBLY COMPLETED ERROR COUNT = 0

*** SYMBOL LIST ***

SYM	ADDR	SYM	ADDR	SYM	ADDR	SYM	ADDR	SYM	ADDR
A	0007	B	0000	BRAKE	905E	C	0001	COUPL	7C08
D	0002	E	0003	H	0004	INIT	907C	KBEX2	01BB
L	0005	LOOP	9067	M	0006	NOREC	90AD	OFF	9071
ON	9062	PSW	0006	RCV	9039	RECEV	909F	SEND	908F
SP	0006	START	9000	TERM	9018	TVEX1	01C4	TVEX4	01CA
UART	7C09								

* * * JOB END * * *