

マイクロコンピュータ基礎(4)

- 実験年月日 2018年5月14日
- 提出年月日 2018年5月21日
- 班番号 6
- 報告者 3年19番6班 末田 貴一
- 共同実験者
 - 7番 川上 求
 - 42番 山崎 敦史
 - 47番 ロンサン

概要

目的

I/Oポートを仕様してスイッチの状態を入力し、LEDを点灯させるプログラムを対象として、機械語プログラムについて学習する。

第四回では論理演算を利用して特定のスイッチの状態を検出するプログラムとシフト命令を利用してLEDをの点灯位置をスクロールするプログラムを作成する。

使用機器

- ボードマイコンMT-Z
- ACアダプタ

実験1

内容

LEDのすべての桁が点灯と消灯を交互に繰り返すプログラムの作成
点灯と消灯が観察できるように間に遅れ時間をはさむこと

プログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
		PTB:	EQU 05	ポートB
		CWR:	EQU 07	コントロールポート
8400	3E 90		LD A,90	Aレジスタに90を転送する
8402	D3 07		OUT CWR,A	コントロールポートにAレジスタを出力す
8404	3E FF		LD A,FF	AレジスタにFFを転送する
9406	D3 05		OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力する
8408	CD 00 85		CALL DELAY	サブルーチン DELAY
840B	3E00		LD A,00	Aレジスタに00を転送する
840D	D3 05		OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力する
840F	CD 00 85		CALL DELAY	サブルーチン DELAY
8412	C3 00 84		JP 00 84	8400にジャンプ(ループ)
8500	16 00		LD D,00	Dに00を読み込む
8502	1E 00		LD E,00	Eに00を読み込む
8504	1D	DY1:	DEC E	Eレジスタを－1する
8505	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1までジャンプ
8508	15		DEC D	Dレジスタを－1する
8509	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1までジャンプ
850C	C9		RET	サブルーチン終了

結果

すべてのLEDが同時に点灯→消灯を繰り返した

実験2

内容

第三回，実験10で作成したプログラムを変更し，すべてのスイッチがONになるとLEDが全て消灯してプログラムが終了するようにする

プログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
		PTB:	EQU 05	ポートB
		CWR:	EQU 07	コントロールポート
8400	3E 90		LD A,90	Aレジスタに90を転送する
8402	D3 07		OUT CWR,A	コントロールポートにAレジスタを出力す
8404	DB 04	KEYIN:	IN A,PTA	AレジスタにポートAを入力する
8406	32 00 85		LD 8500,A	8500番地にAレジスタを転送する
8409	D6 FF		SUB FF	AレジスタからFFを引く
840B	C2 13 84		JP N2 8413	0じゃないとき8413までジャンプ
840E	D3 05		OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力する
8410	C3 00 00		JP 0000	CPU停止命令
8413	3A 00 85		LD A,8500	8500をAレジスタに転送する
8416	D3 05		OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力する
8418	C3 04 84		JP KEYIN	KEYINまでジャンプ
8500	00			初期値

結果

すべてのスイッチが1(上)になったときすべてのLEDが消灯してプログラムが終了した。

実験3

内容

第三回の実験10で作成したプログラムを変更し，右側4個のスイッチがONになるとLEDをすべて消灯してプログラムが終了するようにしなさい。

プログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
		PTB:	EQU 05	ポートB
		CWR:	EQU 07	コントロールポート
8400	3E 90		LD A,90	Aレジスタに90を転送する
8402	D3 07		OUT CWR,A	コントロールポートにAレジスタを出力す
8404	DB 04	KEYIN:	IN A,PTA	AレジスタにポートAを入力する
8406	32 00 85		LD 8500,A	8500番地にAレジスタを転送する
8409	E6 0F		AND 0F	A and 0F する
840B	D6 0F		SUB 0F	Aから0Fを引く
840D	C2 17 84		JP NZ 8417	0じゃないとき8417にジャンプする
8410	3E 00		LD A,00	Aレジスタに00を転送する
8412	D3 05		OUT PTB,A	ポートBにAを出力する
8414	C3 00 00		JP 0000	CPU停止命令
8417	3A 00 85		LD A,8500	Aレジスタに8500に転送する
841A	D3 05		OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力する
841C	C3 00 84		JP 8400	ループ
8500	00			初期値

結果

右側4つをすべて1(上)にするとLEDが消灯してプログラムが終了した。
左側を無視するのが難しかった。

実験4

内容

右側4つを操作すると4個のledをは右側4個ledは右側4個と同じパターンで発光
左側は逆に発光

プログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
		PTB:	EQU 05	ポートB
		CWR:	EQU 07	コントロールポート
8400	3E 90		LD A,90	Aレジスタに90を転送する
8402	D3 07		OUT CWR,A	コントロールポートにAレジスタを出力す
8404	DB 04	KEYIN:	IN A,PTA	AレジスタにポートAを入力する
8406	EE F0		XOR A,F0	AレジスタをF0でXORする
8408	D3 05		OUT PTB,A	ポートBにAを出力する
840A	C3 04 84		JP KEYIN	ループさせる

<>

結果

右側はスイッチ通り発光，左側は逆転して発光した．

実験5

内容

発光ダイオードの点灯位置を左に移動していくプログラムを完成させて書き込み，実行．

プログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
		PTB:	EQU 05	ポートB
		CWR:	EQU 07	コントロールポート
8400	3E 90		LD A,90	Aレジスタに90を転送する
8402	D3 07		OUT CWR,A	コントロールポートにAレジスタを出力する
8404	3E 01		LD A,01	Aレジスタに01を転送
8406	D3 05	LOOP1:	OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力
8408	CD 00 85		CALL DELAY	サブルーチン
840B	07		RLCA	左にシフト
840C	C3 06 84		JP LOOP1	LOOP1までジャンプ
8500	16 00	DELAY:	LD D,00	Dレジスタに00を転送する
8502	1E 00		LD E,00	Eレジスタに00を転送する
8504	1D	DY1:	DEC E	Eレジスタを-1する
8505	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1にジャンプ
8508	15		DEC D	Dレジスタを-1する
8509	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1にジャンプ
850C	C9		RET	サブルーチン終了

結果

LEDが左にスクロールした

実験6

内容

実験5の逆に右にスクロールするプログラムを作成する

プログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
		PTB:	EQU 05	ポートB
		CWR:	EQU 07	コントロールポート
8400	3E 90		LD A,90	Aレジスタに90を転送する
8402	D3 07		OUT CWR,A	コントロールポートにAレジスタを出力する
8404	3E 01		LD A,01	Aレジスタに01を転送
8406	D3 05	LOOP1:	OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力
8408	CD 00 85		CALL DELAY	サブルーチン
840B	07		RRCA	右にシフト
840C	C3 06 84		JP LOOP1	LOOP1までジャンプ
8500	16 00	DELAY:	LD D,00	Dレジスタに00を転送する
8502	1E 00		LD E,00	Eレジスタに00を転送する
8504	1D	DY1:	DEC E	Eレジスタを-1する
8505	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1にジャンプ
8508	15		DEC D	Dレジスタを-1する
8509	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1にジャンプ
850C	C9		RET	サブルーチン終了

結果

右にLEDがスクロールした

実験7

内容

右端がONのときはダイオードが左に移動してOFFのときは停止する(点灯しっぱなし)

プログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
		PTB:	EQU 05	ポートB
		CWR:	EQU 07	コントロールポート
8400	3E 90		LD A,90	Aレジスタに90を転送する
8402	D3 07		OUT CWR,A	コントロールポートにAレジスタを出力する
8404	3E 01		LD A,01	Aレジスタに01を転送
8406	D3 05	LOOP1:	OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力
8408	CD 00 85		CALL DELAY	サブルーチン
840B	32 22 84		LD BACK,A	BACKにAレジスタを転送
840E	DB 04	KEYIN:	IN A,PTA	AレジスタにポートAを入力
8410	FE 01		CP 01	比較
8412	CA 1B 84		JP Z 841B	0なら841Bにジャンプ
8415	3A 22 84		LD A,BACK	AレジスタにBACKを転送
8418	C3 06 84		JP LOOP	LOOPに戻る
841B	3A 22 84		LD A,BACK	バックアップを戻す
841E	07		RLCA	左にシフト
841F	C3 06 84		JP LOOP	LOOPに戻る
8500	16 00	DELAY:	LD D,00	Dレジスタに00を転送する
8502	1E 00		LD E,00	Eレジスタに00を転送する
8504	1D	DY1:	DEC E	Eレジスタを-1する
8505	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1にジャンプ
8508	15		DEC D	Dレジスタを-1する

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニク	備考
8509	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1にジャンプ
850C	C9		RET	サブルーチン終了

<

>

結果

ONにしたときは左にスクロールしたが、OFFにしたら止まった.

実験8

内容

実験7の逆をやる

プログラム

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
		PTB:	EQU 05	ポートB
		CWR:	EQU 07	コントロールポート
8400	3E 90		LD A,90	Aレジスタに90を転送する
8402	D3 07		OUT CWR,A	コントロールポートにAレジスタを出力する
8404	3E 01		LD A,01	Aレジスタに01を転送
8406	D3 05	LOOP1:	OUT PTB,A	ポートBにAレジスタを出力
8408	CD 00 85		CALL DELAY	サブルーチン
840B	32 22 84		LD BACK,A	BACKにAレジスタを転送
840E	DB 04	KEYIN:	IN A,PTA	AレジスタにポートAを入力
8410	FE 01		CP 01	比較
8412	C2 1B 84		JP NZ 841B	0じゃないなら841Bにジャンプ
8415	3A 22 84		LD A,BACK	AレジスタにBACKを転送
8418	C3 06 84		JP LOOP	LOOPに戻る
841B	3A 22 84		LD A,BACK	バックアップを戻す
841E	07		RLCA	左にシフト
841F	C3 06 84		JP LOOP	LOOPに戻る
8500	16 00	DELAY:	LD D,00	Dレジスタに00を転送する
8502	1E 00		LD E,00	Eレジスタに00を転送する
8504	1D	DY1:	DEC E	Eレジスタを-1する
8505	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1にジャンプ
8508	15		DEC D	Dレジスタを-1する

アドレス	機械語	ラベル	ニーモニック	備考
8509	C2 04 85		JP NZ,DY1	0じゃないときDY1にジャンプ
850C	C9		RET	サブルーチン終了

<

>

結果

OFFのときは左にスクロールしたがONのときは停止した.