

Program Name: **ProgrammingExercise3 - プログラミング演習3**

User Comment

GR#0					IA (next)	00
GR#1					IR	
GR#2						
GR#3						
GR#4						
GR#5					CC	
GR#6						
GR#7						
GR#8						
GR#9						
GR#A						
GR#B						
GR#C						
GR#D						
GR#E						
GR#F						

Step Count

0

OK. right answer.

課題 1 (1) の論理演算の答え

課題 1 (1) のワークワード

課題 1 (1) のワークワード

課題 1 (2) の論理演算の答え

課題 1 (2) のワークワード

サブルーチン先頭番地用

サブルーチン復帰番地用

課題 2 のワークワード

課題 2 の '1' の個数累積加算用 (答え)

実行回数カウンタ用

数値1h

マスク値用

注: Print Bufferのシート名変更は不可(他のシートからProgram Copyボタンでペーストできなくなる)

Label	Op-code RM (Op1)	Op1 (Op2)	Op2 (Op2)	value sign	RR	RM	Op 1	Op 2	Operation	Branch Condition
MM-00										
MM-01										
MM-02										
MM-03										
MM-04	A	A	A	A	v	---	---			
MM-05	4	4	4	4	v	---	---			
MM-06	8	8	8	8	v	---	---			
MM-07	1	1	1	1	v	---	---			
MM-08	9	9	9	9	v	---	---			
MM-09	0	0	0	1	v	---	---			
MM-0A										
MM-0B										
MM-0C										
MM-0D										
MM-0E										
MM-0F										
MM-10										
MM-11										
MM-12										
MM-13										
MM-14										
MM-15										
MM-16										
MM-17										
MM-18	8	A	0	4	---	L	GR#A	MM-04	Load	---
MM-19	8	6	0	5	---	L	GR#6	MM-05	Load	---
MM-1A	8	B	0	6	---	L	GR#B	MM-06	Load	---
MM-1B	8	7	0	7	---	L	GR#7	MM-07	Load	---
MM-1C	9	D	0	1	---	LA	GR#D	Inv-01	Load Address	---
MM-1D	9	8	s	0	---	LA	GR#8	Lbl-s0	Load Address	---
MM-1E	0	5	9	8		BALR	GR#9	GR#8	Branch & L.R.	forced
MM-1F	D	A	F	0	---	ST	GR#A	MM-F0	Store	---
MM-20	D	6	F	1	---	ST	GR#6	MM-F1	Store	---
MM-21	0	1	0	0		HLT	---	---	End Stop	---
MM-22										
MM-23										
MM-24	s0	1	8	E	A	LR	GR#E	GR#A	Load R.	---
MM-25		1	A	A	E	AR	GR#A	GR#B	Add R.	---
MM-26		1	C	A	B	CR	GR#A	GR#E	Compare R.	---
MM-27		7	A	g	0	---	m=A	Lbl-g0	Branch CC=2orC> or =, + or 0	---
MM-28	g0	1	A	6	7	AR	GR#6	GR#D	Add R.	---
MM-29		1	A	6	7	AR	GR#6	GR#7	Add R.	---
MM-2A		0	7	F	9	BCR	m=F	GR#9	Branch on C.R.	forced
MM-2B										
MM-2C										
MM-2D										
MM-2E										
MM-2F										
MM-30										
MM-31		8	A	0	6	---	GR#A	MM-06	Load	---
MM-32		8	6	0	7	---	GR#6	MM-07	Load	---
MM-33		9	D	0	1	---	GR#D	Inv-01	Load Address	---
MM-34		2	5	E	D	---	GR#E	GR#D	E-shift down	---
MM-35		9	C	0	2	---	GR#C	Inv-02	Load Address	---
MM-36		9	8	s	1	---	GR#8	Lbl-s1	Load Address	---
MM-37		0	5	9	8		GR#9	GR#8	Branch & L.R.	forced
MM-38		D	A	F	0	---	GR#A	MM-F0	Store	---
MM-39		D	6	F	1	---	GR#6	MM-F1	Store	---
MM-3A		0	1	0	0		---	---	End Stop	---
MM-3B										
MM-3C										
MM-3D	s1	2	3	A	A	SD	GR#A	GR#A	1-b Shift down	---
MM-3E		2	3	6	6	SD	GR#6	GR#6	1-b Shift down	---
MM-3F		7	8	g	2	---	m=8	Lbl-g2	Branch CC=0	=, 0
MM-40	g2	2	0	A	E	OR	GR#A	GR#E	Logical OR	---
MM-41		1	B	C	D	SR	GR#C	GR#D	Subtract R.	---
MM-42		7	2	s	1	---	m=2	Lbl-s1	Branch CC=2	>, +
MM-43		0	7	F	9	BCR	m=F	GR#9	Branch on C.R.	forced
MM-44										
MM-45										
MM-46										
MM-47										
MM-48										
MM-49		8	A	0	6	---	GR#A	MM-06	Load	---

Comment

(142行以下に理解度確認問題あり)

◎このシートの例題・問題で用いる数値サンプル

H列に ? がある行の命令ワードに空白がある。適切なコードを入力すること。

注1) 命令コードをキーワード検索するときは ? を適切な英小文字に変更しその行の

番地セルを選択してからTranslate_barをクリックする

注2) プログラム全体のチェックは番地セル以外を選択しTranslate_barをクリックする

注3) キーワード q による検索, または[ctrl]+qキー入力穴埋め問題の正解判定可

「例題・問題の空白のコメント欄に各自で命令の意味を書き込むことを推奨する。その際、

文の先頭に*を付けるなどして自分で書いたことが分かるようにしておくこと。」

6.6.5 (PE3) 2ワード演算 (サブルーチンの応用)

V1plusは、下位ワード加算/減算での桁上げ (キャリー) を加える上位ワード用加算/減算

命令 (4A命令, 4B命令) を備えているがV1にはない。ここでは、下位ワード加算命令と比較

命令で同様な機能を実現する。また、同様に2ワード連結シフトを実現する。

例題 PE3.1 (1) [F1h][F0h] ← [05h][04h] + [07h][06h] (2ワード加算)

GR#AとGR#6, GR#BとGR#7をベアレジスタとして用いる (後者が上位ワード用)

2ワード加算用サブルーチンを作成する。 ([IA2] 1) 参照)

GR#AにOp1下位ワードをロード

GR#6にOp1上位ワードをロード

GR#BにOp2下位ワードをロード

GR#7にOp2上位ワードをロード

GR#Dにキャリー (桁上げ) 用の0001hを設定

GR#8にサブルーチン先頭ラベルs0を設定

サブルーチンs0へ分岐

Op1下位ワードをF0h番地へストア

Op1上位ワードをF1h番地へストア

終了停止, 答え: [F0h]=3332h, [F1h]=5556h, [ctrl]+sで確認

以下, 2ワード加算サブルーチン

GR#AのOp1下位ワードをGR#Eへコピー (退避)

下位ワード加算

GR#Aの加算結果とGR#EのOp1とを比較

(> or =)ならキャリー無しでラベルg0へ分岐

GR#6のOp1上位ワードにキャリーを加算

上位ワード加算

GR#9の復帰番地へ無条件分岐

例題 PE3.1 (2) [F1h][F0h] ← [07h][06h] / 4 (2ワード除算, 小数点以下切捨て)

2ワード連結nビット下位シフト用サブルーチンを作成する。 ([IA3] 2) 参照)

GR#AにOp1下位ワードをロード

GR#6にOp1上位ワードをロード

GR#Dに数値0001hを設定

GR#Eに数値8000hを設定

カウンタ用GR#Cに実行回数2hを設定

GR#8にサブルーチン先頭ラベルs1を設定

サブルーチンs1へ分岐

Op1下位ワードをF0h番地へストア

Op1上位ワードをF1h番地へストア

終了停止, 答え: [F0h]=6222h, [F1h]=0444h, [ctrl]+sで確認

以下, 2ワード連結nビット下位シフトサブルーチン

GR#AのOp1下位ワードを1ビット下位シフト

GR#6のOp1上位ワードを1ビット下位シフト

CC=0ならラベルg2へ分岐

GR#AのOp1下位ワードに数値8000hをOR (注: 1A命令も可であるが合成にはORを使用)

GR#Cの実行回数を-1

残りの実行回数が1以上 (>0の正数) ならラベルs1へ分岐

GR#9の復帰番地へ無条件分岐

(MM-45)

● 問題 PE3.1 (1) [F1h][F0h] ← [07h][06h] - [09h][08h] (2ワード減算)

下位ワード減算でOp1<Op2のときはOp1上位ワードからBOR (借り) が発生するためもって

-1する。サブルーチンは使用しない。 ([IA2] 2) 参照)

GR#AにOp1下位ワードをロード

MM-43	8	6	0	7	---	L	---	MM-07	Load	---	GR#6	MM-07	Load	---	GR#6	Op1上位ワードをロード	---		
MM-4B	8	B	0	8	---	L	---	GR#B	MM-08	Load	---	GR#B	MM-08	Load	---	GR#BにOp2下位ワードをロード	---		
MM-4C	8	7	0	9	---	L	---	GR#7	MM-09	Load	---	GR#7	MM-09	Load	---	GR#7にOp2上位ワードをロード	---		
MM-4D	9	D	0	1	---	LA	---	GR#D	Imv-01	Load Address	---	GR#D	Imv-01	Load Address	---	GR#Dに borrow 用 0001h を設定	---		
MM-4E	1	C	A	B	CR	---	---	GR#B	Compare R.	---	GR#B	Compare R.	---	GR#B	Compare R.	---	下位ワードのOp1とOp2を比較	---	
MM-4F	7	A	g	4	---	BC	---	m=A	Lbl-g4	Branch CC=2or0	> or = + or 0	m=A	Lbl-g4	Branch CC=2or0	> or = + or 0	Op1が小でなければ (> or = なら) 分岐	---	---	
MM-50	1	B	6	D	SR	---	---	GR#6	GR#D	Subtract R.	---	GR#6	GR#D	Subtract R.	---	上位ワードのOp1から borrow を減算	---	---	
MM-51	1	B	A	B	SR	---	---	GR#A	GR#B	Subtract R.	---	GR#A	GR#B	Subtract R.	---	下位ワード減算	---	---	
MM-52	1	B	6	7	SR	---	---	GR#6	GR#7	Subtract R.	---	GR#6	GR#7	Subtract R.	---	上位ワード減算	---	---	
MM-53	D	A	F	0	---	ST	---	GR#A	MM-F0	Store	---	GR#A	MM-F0	Store	---	Op1下位ワードをF0h番地へストア	---	---	
MM-54	D	6	F	1	---	ST	---	GR#6	MM-F1	Store	---	GR#6	MM-F1	Store	---	Op1上位ワードをF1h番地へストア	---	---	
MM-55	0	1	0	0	HLT	---	---	---	---	End Stop	---	---	---	End Stop	---	終了停止, 答え: [F0h]=EEEEh, [F1h]=110Fh, [ctrl]+sで確認	---	---	
MM-56																			(MM-57)
MM-57																			● 問題 PE3.1 (2) [07h]の値を2ワード演算で1024倍し [F1h][F0h]にストアする
MM-58																			2ワード連結 n ビット上位シフト サブルーチンを作成する. ([IA3] 1) 参照)
MM-59																			
MM-5A	8	A	0	7	---	L	---	GR#A	MM-07	Load	---	GR#A	MM-07	Load	---	GR#AにOp1下位ワードをロード	---	---	
MM-5B	9	6	0	0	---	LA	---	GR#6	Imv-00	Load Address	---	GR#6	Imv-00	Load Address	---	Op1上位ワードをゼロクリア	---	---	
MM-5C	9	D	0	1	---	LA	---	GR#D	Imv-01	Load Address	---	GR#D	Imv-01	Load Address	---	GR#Dに数値1hを設定	---	---	
MM-5D	9	C	0	A	---	LA	---	GR#C	Imv-0A	Load Address	---	GR#C	Imv-0A	Load Address	---	カウンタ用GR#Cにシフト回数を設定	---	---	
MM-5E	9	8	s	2	---	LA	---	GR#8	Lbl-s2	Load Address	---	GR#8	Lbl-s2	Load Address	---	GR#8にサブルーチン先頭ラベルs2を設定	---	---	
MM-5F	0	5	9	8	BALR	---	---	GR#9	GR#8	Branch & L.R.	forced	GR#9	GR#8	Branch & L.R.	forced	サブルーチンs1へ分岐	---	---	
MM-60	D	A	F	0	---	ST	---	GR#A	MM-F0	Store	---	GR#A	MM-F0	Store	---	Op1下位ワードをF0h番地へストア	---	---	
MM-61	D	6	F	1	---	ST	---	GR#6	MM-F1	Store	---	GR#6	MM-F1	Store	---	Op1上位ワードをF1h番地へストア	---	---	
MM-62	0	1	0	0	HLT	---	---	---	---	End Stop	---	---	---	End Stop	---	終了停止, 答え: [F0h]=4400h, [F1h]=0044h, [ctrl]+sで確認	---	---	
MM-63																			以下, 2ワード連結 n ビット上位シフト用サブルーチン
MM-64	2	2	6	6	SU	---	---	GR#6	GR#6	1-b Shift up	---	GR#6	GR#6	1-b Shift up	---	上位ワードを1ビット上位シフト	---	---	
MM-66	2	2	A	A	SU	---	---	GR#A	GR#A	1-b Shift up	---	GR#A	GR#A	1-b Shift up	---	下位ワードを1ビット上位シフト	---	---	
MM-67	7	8	g	3	---	BC	---	m=8	Lbl-g3	Branch CC=0	=, 0	m=8	Lbl-g3	Branch CC=0	=, 0	CC=0ならラベルg3へ分岐	---	---	
MM-68	2	0	6	D	OR	---	---	GR#6	GR#D	Logical OR	---	GR#6	GR#D	Logical OR	---	Overflowした'1'を上位ワードに合成	---	---	
MM-69	1	B	C	D	SR	---	---	GR#C	GR#D	Subtract R.	---	GR#C	GR#D	Subtract R.	---	GR#Cのシフト回数を-1	---	---	
MM-6A	7	2	s	2	---	BC	---	m=2	Lbl-s2	Branch CC=2	>, +	m=2	Lbl-s2	Branch CC=2	>, +	残りのシフト回数が1以上 (>0の正数) ならラベルs2へ分岐	---	---	
MM-6B	0	7	F	9	BCR	---	---	m=F	GR#9	Branch on C.R.	forced	m=F	GR#9	Branch on C.R.	forced	GR#9の復帰番地へ無条件分岐	---	---	
MM-6C																			
MM-6D																			
MM-6E																			
MM-6F																			
MM-70																			<<End of Prog_Exercise3>>
MM-71																			
MM-72																			
MM-73																			
MM-74																			
MM-75																			理解度確認問題 (Prog_Exercise3)
MM-76																			このシートの問いはInst_Advanceシートの(2)~(5)と同じ。
MM-77																			(2) 2ワード加算処理で, 下位ワード加算での桁上げ (キャリー) の有無を判定するにはどのような手順が必要か。
MM-78																			(3) 2ワード減算処理で, 下位ワード減算で上位ワードからの借り (borrow) が必要か否かを判定するにはどのような手順が必要か。
MM-79																			(4) 2ワード比較処理はどのような手順で行うのか。
MM-7A																			(5) 2ワード連結1ビット上位シフト処理 (または同下位シフト処理) はどのような手順で行うのか。
MM-7B																			
MM-7C																			
MM-7D																			
MM-7E																			
MM-7F																			
MM-80																			「以上」
MM-81																			
MM-82																			
MM-83																			
MM-84																			
MM-85																			
MM-86																			
MM-87																			
MM-88																			
MM-89																			
MM-8A																			
MM-8B																			
MM-8C																			
MM-8D																			
MM-8E																			
MM-8F																			
MM-90																			
MM-91																			
MM-92																			
MM-93																			
MM-94																			
MM-95																			
MM-96																			
MM-97																			
MM-98																			
MM-99																			
MM-9A																			
MM-9B																			
MM-9C																			
MM-9D																			
MM-9E																			
MM-9F																			
MM-A0																			
MM-A1																			
MM-A2																			
MM-A3																			
MM-A4																			
MM-A5																			
MM-A6																			
MM-A7																			
MM-A8																			
MM-A9																			
MM-AA																			
MM-AB																			
MM-AC																			