

コンピュータシステム基礎

第10週 (12/9)

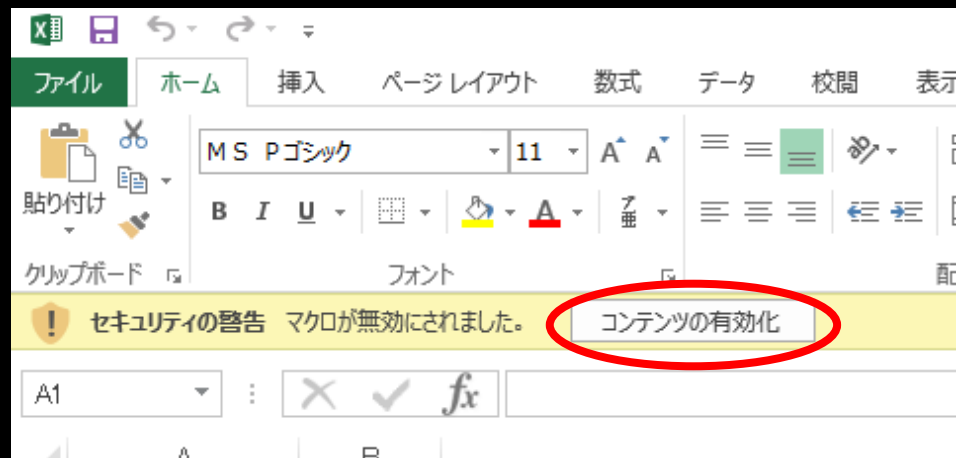
総合演習 (2)

基本演算命令プログラミング

エミュレータ使用上の注意

- 他にExcelを使用している場合、**すべてのExcelを終了**してから、Excelを新たに起動すること
 - セルの指定形式の都合で、うまく動かないことがあるかもしれないため
- エミュレータ使用中に、他のExcelのファイルを開かないこと
 - セルの指定気式の都合で、他のファイルに不具合が出る可能性があるため
- エミュレータ使用後はExcelを終了すること
- 何かおかしいことをしたと感じたら、zipファイルから新しくファイルを解凍し、違うファイル名で保存して、やり直すこと
 - ただし、拡張子「.xls」は変えてはいけない

- Excelを起動し、「NTP-v1-emulator-2014fcs_s.xls」を開く
 - 開き方は他にもあるので、好みの方で行ってよい
 - OpenOfficeではうまくいかないので、Excel を使用する必要がある
- 「セキュリティの警告 マクロが無効にされました。」と表示されるので、「コンテンツの有効化」ボタンをクリックする
 - VBAマクロを用いているので、この操作を行わないと使用できない



用意されているシートの確認

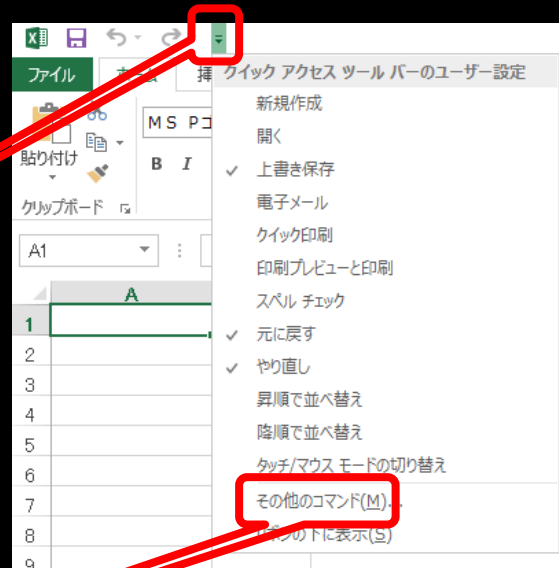
- 起動すると、Excelのウィンドウ下部に、すでに用紙されているシートがタブとして表示されている
 - 全部で25(+空白1)ものシートがあるので、表示しきれない分がある
 - 「...」をクリックするとタブがスクロールして、表示されていないタブが次々と表示される
- それぞれのシートの詳細は「教科書 操作編」の5節(pp.4～6)参照



Excelシートの全画面表示①

- Excel2013では、全画面表示コマンドがリボンにない

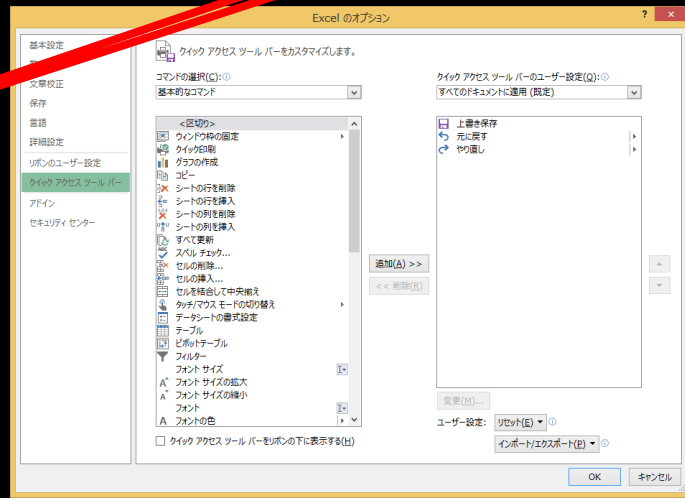
- Alt+V に続けて U を押すと全画面表示になる
- クイックアクセスツールバーに「全画面表示を切り替え」ボタンを追加する (以下で説明)



- ① Excelウィンドウの左上のクイックアクセスツールバーの「▼」ボタンをクリックする

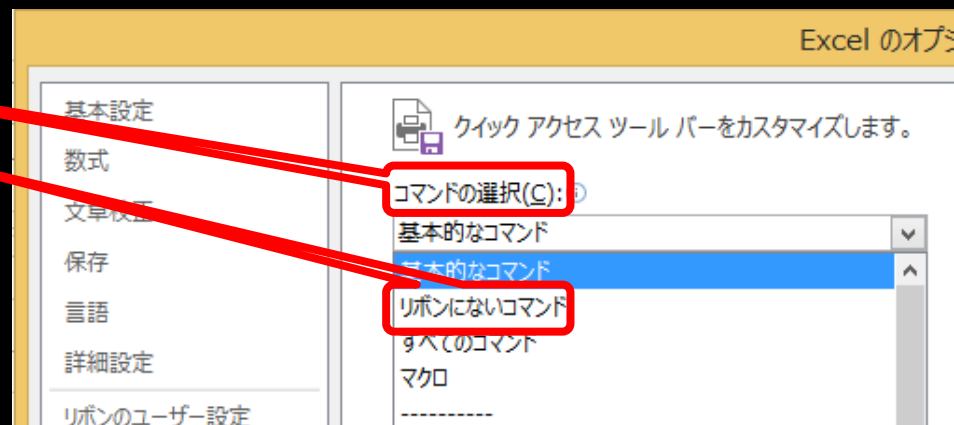
- ② 「クイックアクセスツールバーのユーザー設定」メニューが表示されるので、「その他のコマンド(M)...」を実行

- ③ 「Excelのオプション」ウィンドウが表示される

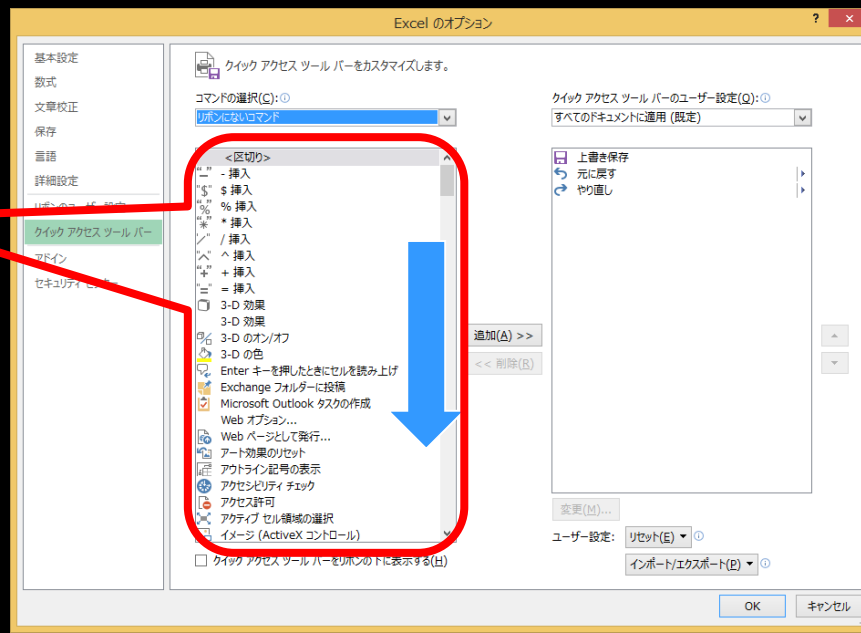


Excelシートの全画面表示②

- ④ 「コマンドの選択(C)」リストボックスで「リボンにないコマンド」を選択する

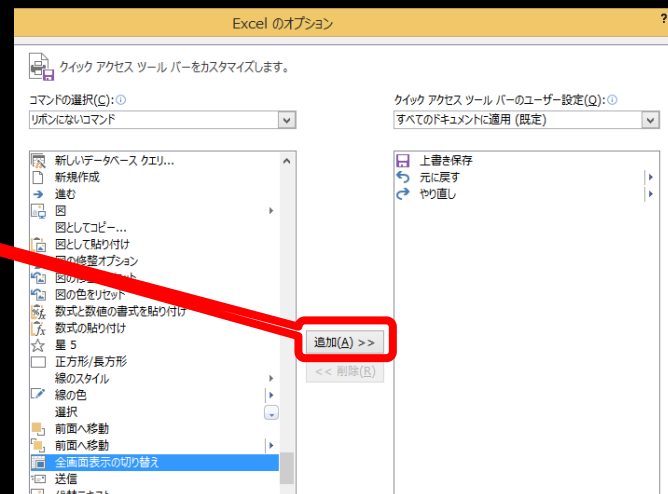


- ⑤ コマンドのリストをスクロールし、「全画面表示の切り替え」を探す

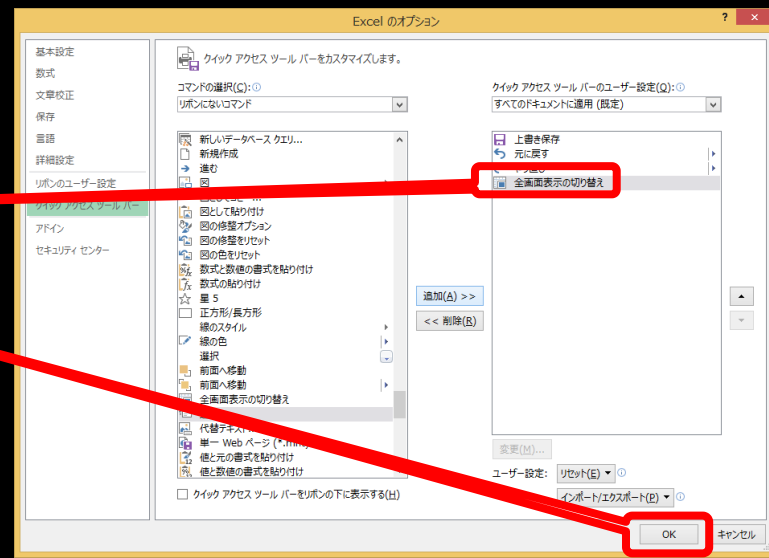


Excelシートの全画面表示③

- 「全画面表示の切り替え」を選択し、「追加 (A) >>」ボタンをクリックする

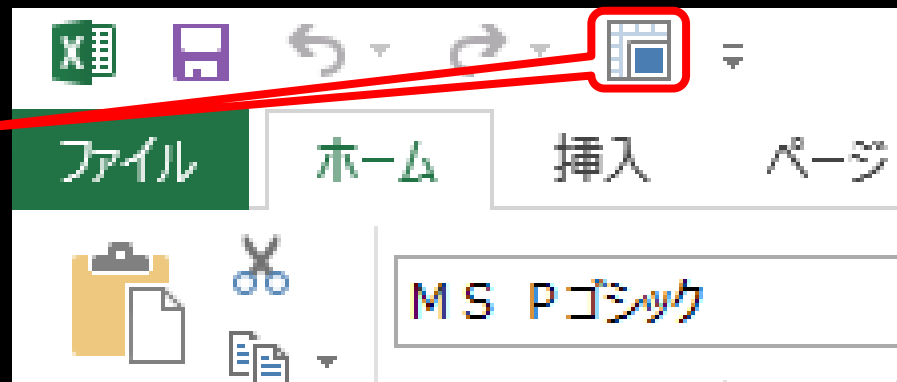


- 右側の、クイックアクセスツールバーのコマンド一覧に「全画面表示の切り替え」が追加されるので、「OK」ボタンをクリックする

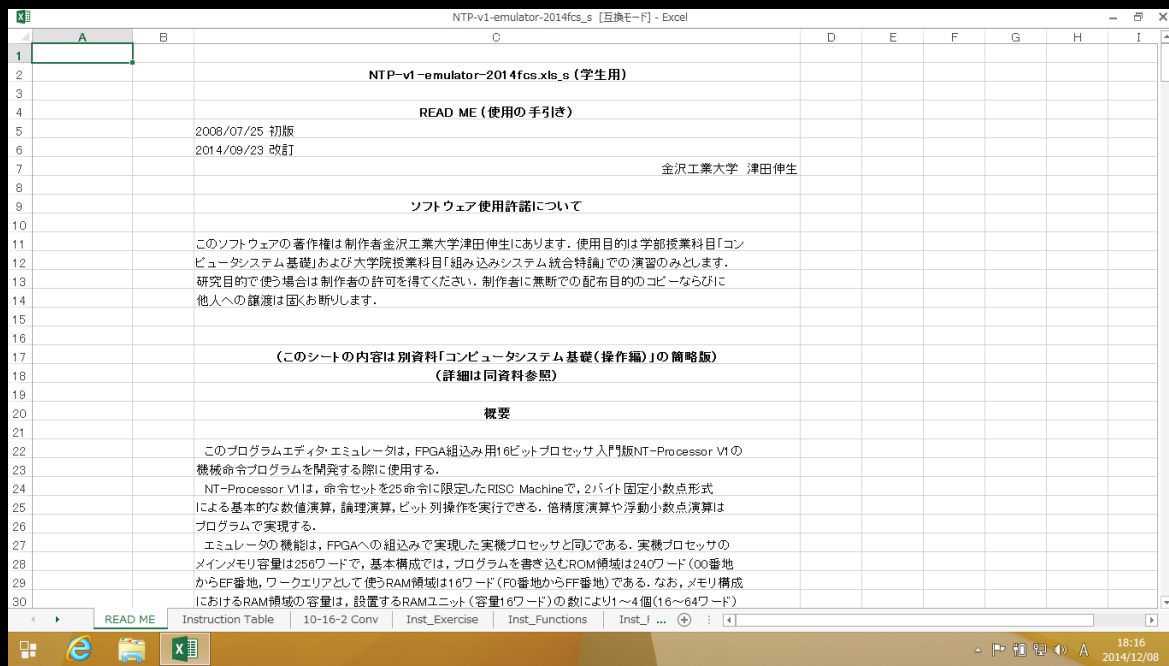


Excelシートの全画面表示④

- クイックアクセスツールバーに「全画面表示の切り替え」ボタンが追加された



- このボタンを押すと、Excelが全画面表示になる
- 全画面表示を終了するときは、ESCキーを押す



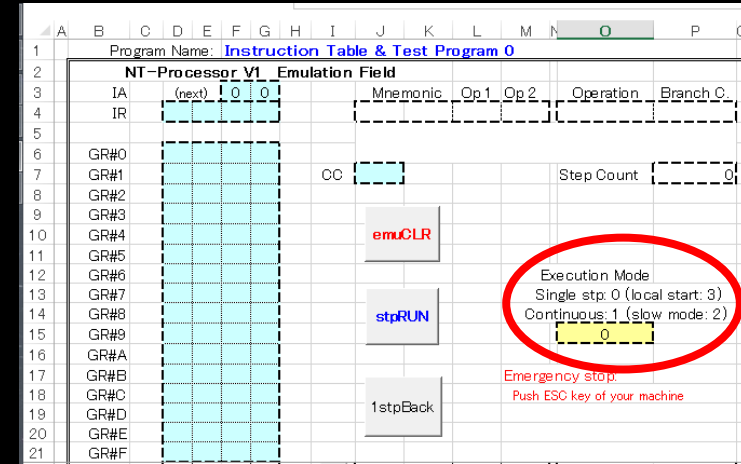
- 特に以下のショートカットキーは，Windows標準とは別の機能となっているので注意すること

- **Ctrl-x**

- Windows標準の「カット」機能には使えない
- エミュレータの動作モードの切り替えに使用

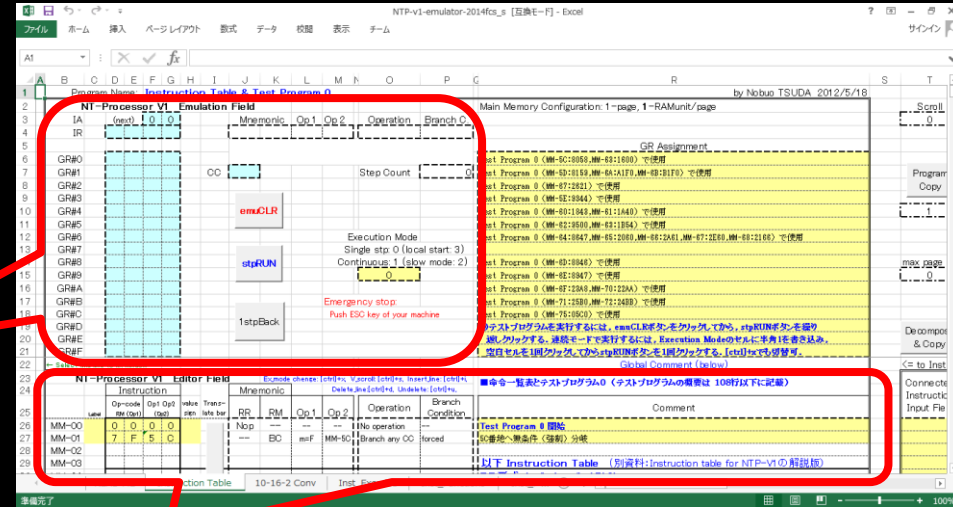
- **Ctrl-s**

- Windows標準の「保存」機能には使えない
- 押すたびに，メモリ表示欄が以下のようにスクロールする
 - RAMエリアの先頭 → メモリの先頭（→ B列の「MM-xx」が選択されている行） → RAMエリアの先頭



基本的なエミュレータの見方

- 使用するシートを選ぶ
 - このスライドでは、例として2枚目の「Instruction Table」を使用
- エミュレーションフィールド
 - レジスタ内容の表示エリア
 - 表示されているレジスタ
 - IA (命令アドレスレジスタ)
 - IR (命令レジスタ)
 - GR#0~GR#F (汎用レジスタ)
 - CC (コンディションコード)
 - レジスタ以外の情報
 - Step Count (実行した命令ステップ数)
 - Execution Mode (実行モード)
 - 命令を1個ずつ実行したり、連続で実行したりすることが可能



- エディタフィールド
 - メモリ内容の表示・入力エリア
 - アドレス
 - MM-00~MM-FF
 - プログラム実行中に書き込めるRAMエリアはMM-F0~MM-FF
 - メモリ内容 (2Byte; 16進数4桁) (Excelの1セルに1桁ずつ)
 - そのアドレスに格納された命令のニーモニック (アセンブリ表現)

エミュレーションフィールド

IR (命令レジスタ)の内容

IA (命令アドレスレジスタ)の内容

CC (コンディションコード)の内容

IR内容のニーモニック表現とその説明

Program Name: **Instruction Table & Test Program 0** by Nobuo TSUDA 2012/5/18

NT Processor v1 Emulation Field

IA (next)	IR	Mnemonic	Op1	Op2	Operation	Branch C.
0	0					
1	0					
2	0					
3	0					
4	0					
5	0					
6	0					
7	0					
8	0					
9	0					
A	0					
B	0					
C	0					
D	0					
E	0					
F	0					

GR Assignment

GR#	Assignment
GR#0	Test Program 0 (MM-5C:8058,MM-63:1600) で使用
GR#1	Test Program 0 (MM-5D:8159,MM-6A:A1F0,MM-6B:B1F0) で使用
GR#2	Test Program 0 (MM-67:2621) で使用
GR#3	Test Program 0 (MM-5E:9344) で使用
GR#4	Test Program 0 (MM-60:1849,MM-61:1A40) で使用
GR#5	Test Program 0 (MM-62:9500,MM-63:1B54) で使用
GR#6	Test Program 0 (MM-64:2047,MM-65:2080,MM-66:2A61,MM-67:2E60,MM-68:2166) で使用
GR#7	Test Program 0 (MM-6D:8846) で使用
GR#8	Test Program 0 (MM-6E:8947) で使用
GR#A	Test Program 0 (MM-6F:23A8,MM-70:22AA) で使用
GR#B	Test Program 0 (MM-71:25B0,MM-72:24BB) で使用
GR#C	Test Program 0 (MM-75:05C0) で使用

Execution Mode

Single stp: 0 (local start: 3)
Continuous: 1 (slow mode: 2)
0

Emergency stop:
Push ESC key of your machine

GR#0~GR#F (汎用レジスタ 0~F)の内容

エミュレータ操作ボタン

エラーメッセージ表示

実行モード

0: 1命令毎
1: 連続実行
2: 連続実行 (スロー)
3: 選択されたアドレスから実行

実行した命令ステップ数

エディタフィールド

B列セル：
アドレス
表示

D~G列セル：
メモリ内容
16進4桁

I列セル：
Transalte
(翻訳)ボタン

O~P列セル：
翻訳ボタンクリックで
命令概略表示

NT-Processor V1 Editor Field

Exmode change: [ctrl]+x, Vscroll: [ctrl]+s, Insert Line: [ctrl]+i, Delete Line: [ctrl]+d, Undo: [ctrl]+u, * 注意: このシートでは行の挿入・削除禁止! RL形式プログラムで

Label	Instruction				Value	Trans- late	Mnemonic	Op		Operation	Branch Condition	Comment
	Op-code RM (Op1)	Op1 (Op2)	Op2 (Op2)	Op2 (Op2)				RR	RM			
MM-00	0	0	0	0			Nop	--	--	No operation	--	Test Program 0 開始
MM-01	7	F	g	0			--	BC	m=F	Lbl-g0	forced	ラベルg0へ無条件(強制)分岐
MM-02												
MM-03												
MM-04	vA	1	1	1	1	v	--	--				数値a
MM-05	vB	1	2	3	4	v	--	--				数値b
MM-06	vC	5	5	5	5	v	--	--				数値c
MM-07	vD	A	A	A	A	v	--	--				数値d
MM-08												注)以下のプログラムのMM-0C~MM26の命令ワードは、Ins
MM-09												MM-76(上位桁に5を加算した番地)の命令ワードに対応
MM-0E												RR形式命令かRM形式命令か、オペランドは何かを判断し
MM-0F												こと。
MM-0C	g0				?							GR#0にラベルvAの数値aをロード(コピーして上書き), 答え
MM-0D					?							GR#1にラベルvBの数値bをロード(コピーして上書き), 答え
MM-0E					?							GR#2に数値44h(即値)をロード(上書き), 上位バイトは00h
MM-0F					?							GR#0の数値aとGR#1の数値bとを比較, CCを設定, 答え: CC=1

C列セル：
ラベル入力
エリア

H列セル：
バリューサイン
ワードが数値データ
であることを示す

J~M列セル：
翻訳ボタン
クリックで
ニーモニック表示

エミュレータ上のプログラム実行方法

- ① メモリ上にプログラムを作成する
 - 「Instruction Table」や他のいくつかのシートでは、すでに作成済み
- ② **emuCLR** ボタンをクリックする
 - CPUをリセットしている
- ③ **stpRUN** ボタンをクリックする
 - 「Execution Mode」によって動作が異なる
 - 0 ⇒ 00番地の命令から実行し、クリックする毎に1命令実行
 - 1か2 ⇒ 00番地の命令から実行し、プログラムが終了するまで、命令を継続実行
 - 3 ⇒ B列で選択されたセルのアドレスの命令から実行し、クリックする毎に1命令実行

NTP-v1-emulator-201

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 チーム

A1 :

Program Name: **Instruction Table & Test Program 0**

NT-Processor V1 Emulation Field

	IA	(next)	0	0	Mnemonic	Op1	Op2	Operation	Branch C.
3	IR								
6	GR#0								
7	GR#1								
8	GR#2								
9	GR#3								
10	GR#4								
11	GR#5								
12	GR#6								
13	GR#7								
14	GR#8								
15	GR#9								
16	GR#A								
17	GR#B								
18	GR#C								
19	GR#D								
20	GR#E								
21	GR#F								

CC

Step Count

emuCLR

stpRUN

1stpBack

Execution Mode
Single stp: 0 (local start: 3)
Continuous: 1 (slow mode: 2)

Emergency stop:
Push ESC key of your machine

← Select this line to fix window

NT-Processor V1 Editor Field

Exmode change: [ctrl]+x, V_scroll: [ctrl]+s, InsertLine: [ctrl]+i, DeleteLine: [ctrl]+d, Undelete: [ctrl]+u,

	Label	Op-code RM (Op1)	Op1 Op2 (Op2)	value sign	Trans- late bar	RR	RM	Op1	Op2	Operation	Branch Condition
25											
26	MM-00	0	0	0	0					No operation	--
27	MM-01	7	F	5	C			m=F	MM-5C	Branch any CC	forced
28	MM-02										
29	MM-03										

READ ME Instruction Table 10-16-2 Conv Inst_Exercise Inst_Function

準備完了

エミュレータ上のプログラムの実行（予備演習）

- サンプルプログラムの実行
 - 6.5.0 予備演習 ステップ1
 - (1) 「Instruction Table」シート Test Program
 - (2) 「Mul Prog (乗算)」シート
 - (3) 「Div Prog (除算)」シート
- 命令ワードの入力演習
 - 6.5.0 予備演習 ステップ2
 - (1) 「Inst_Exercise」シート Test Program
 - (2) 「Mul_Exercise (乗算)」シート
 - ※ Mul Prog と命令ステップ数を比較する
 - (3) 「Div_Exercise (除算)」シート
 - ※ Div Prog と命令ステップ数を比較する

命令入力方法

- 自分の手で入力する方法

- ① 「Instruction table for NTP-V1 2018.xls」の命令一覧表から、目的の命令を探す
- ② その命令ワードを記録するアドレスの行のD～Gセルに、16進4桁を1セルに1桁ずつ入力する
- ③ Translateボタンをクリックして、ニーモニックを表示する
- ④ 表示されたニーモニックが入力しようとしたものか確認する

例：0C番地に、GR#0にラベル
vA(04番地)の内容をロードする命令を入力する

- 汎用レジスタGRにメモリの内容をロードする命令は、RM形式の命令である8命令(L命令)
 - 形式：8 r1 y2
 - r1 はロードするGRの番号(0～F)
 - y2 はメモリアドレス (00～FF)
または、ラベル
- したがって、今回入力するのは、
「8 0 **v A**」
※「8 0 0 4」でもよい
- Translateボタンをクリック

練習用シートで入力した命令が正しいか確認する方法

- ## ② キーボードでCtrl-Qを押す

- ④ 正しくなければ、何が悪いかが表示され、間違っている桁の背景色が黄色になる

- Wrong instruction : 命令
- Wrong Op_1 : 第1オペランド
- Wrong Op_2 : 第2オペランド

[illegible][illegible]

Emergency stop:
Push ESC key of your machine.
Line answer_check mode
Wrong Op-code detected
Revise it!

1stpBack

GR#A
GR#B
GR#C
GR#D
GR#E
GR#F

MM-00
MM-0A
MM-0B
MM-0C g0
MM-0D

D O v A ?

-- ST GR#0 Lbl-vA Store --