金門大學 資訊工程系　　103 學年度下學期　　系統程式 期中考　　出題者: 陳鍾誠
考生姓名:　　學號:　　得分:

以下題目均按學號規則推算出指定的題數來做，學號為奇數者做奇數題，偶數者做偶數題，做錯題目則該題不計分，共 99 分，1 分奉送！

名詞解釋: 每題 3 分，做指定的 6 題，共 18 分。

1. 組譯器 (Assembler)
2. 連結器 (Linker)
3. 動態連結 (Dynamic Linking)
4. objdump
5. 假指令 (Pseudo Instruction)
6. 機器碼 (Machine Code)
7. make
8. 暫存器 (register)
9. gcc
10. 程式計數器 (PC, Program Counter)
11. 狀態暫存器 (Status Word)
12. 連結暫存器 (LR, Link Register)

簡答題: 每題 5 分，做指定的 4 題，共 20 分。

1. 請畫出一顆 CPU 的架構示意圖，並說明其中各個元件的功用?
2. 請說明 CPU0 有哪些特殊用途暫存器，各是做什麼用途的?
3. 請說明組譯器第一階段的功能?
4. 請說明組譯器第二階段的功能?
5. 請寫出 LDI R1, 100 的機器碼 (16 進位寫法)，並說明其編碼的原理?
6. 請寫出 SHR R5, R6, 4 的機器碼 (16 進位寫法)，並說明其編碼的原理?
7. 請舉例說明 CPU0 中比較指令 CMP 的運作原理。
8. 請舉例說明 CPU0 中條件跳躍指令 JEQ 的運作原理。

考生姓名: **學號:**

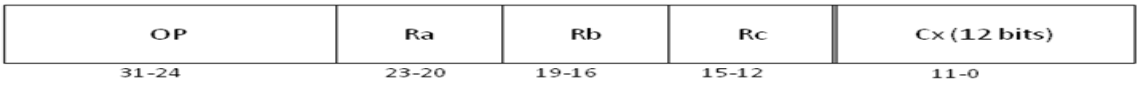
程式題 (請以 CPU0 的組合語言撰寫): 每題 10 分，做指定的 4 題，共 40 分。

1. 請寫出一個組合語言程式，可以將變數 X, Y 的內容交換。
2. 請寫出一個組合語言程式，可以將變數 X 的內容設定為 Y+10 。
3. 請寫出一個組合語言程式，可以取得變數 X, Y 中較小的值放入變數 max 中。
4. 請寫出一個組合語言程式，可以取得變數 X, Y 中較大的值放入變數 min 中。
5. 請寫出一個「組合語言副程式」，可以設定 R1 為 R1*R1*R1 。
6. 請寫出一個組合語言程式，說明如何透過暫存器傳遞參數。
7. 請寫出一個組合語言程式，說明如何透過堆疊傳遞參數。
8. 請寫出一個組合語言程式，說明如何透過堆疊傳遞參數。

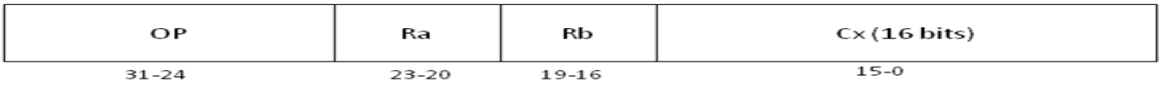
請寫出下列程式的位址欄與機器碼 (每列 3 分，位址欄 1 分，機器碼 2 分，做指定的 7 列，共 21 分)

題號	位址欄	組合語言	機器碼
1.		LDI R9, 1	
2.		LDI R1, 0	
3.		LD R2, ptr	
4.		WHILE: LDI R8, 99	
5.		LDB R3, [R2]	
6.		CMP R3, R8	
7.		JEQ EXIT	
8.		ADD R1, R1, R3	
9.		ADD R2, R2, R9	
10.		JMP WHILE	
11.		EXIT: RET	
12.		id: BYTE 1,0,9,9,1,0,6,7,9, 99	
13.		sum: WORD 0	
14.		ptr: WORD id	

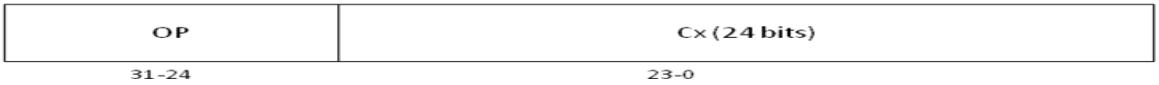
A 型



L 型



J 型



類型	格式	指令	OP	說明	語法	語意
載入儲存	L	LD	00	載入 word	LD Ra, [Rb+Cx]	Ra←[Rb+ Cx]
	L	ST	01	儲存 word	ST Ra, [Rb+ Cx]	Ra→[Rb+ Cx]
	L	LDB	02	載入 byte	LDB Ra, [Rb+ Cx]	Ra←(byte)[Rb+ Cx]
	L	STB	03	儲存 byte	STB Ra, [Rb+ Cx]	Ra→(byte)[Rb+ Cx]
	A	LDR	04	LD 的暫存器版	LDR Ra, [Rb+Rc]	Ra→(byte)[Rb+ Rc]
	A	STR	05	ST 的暫存器版	STR Ra, [Rb+Rc]	Ra→[Rb+ Rc]
	A	LBR	06	LDB 的暫存器版	LBR Ra, [Rb+Rc]	Ra←(byte)[Rb+ Rc]
	A	SBR	07	STB 的暫存器版	SBR Ra, [Rb+Rc]	Ra→(byte)[Rb+ Rc]
	L	LDI	08	立即載入	LDI Ra, Rb+Cx	Ra← Rb + Cx
運算指令	A	CMP	10	比較	CMP Ra, Rb	SW ← Ra >=< Rb
	A	MOV	12	移動	MOV Ra, Rb	Ra ← Rb
	A	ADD	13	加法	ADD Ra, Rb, Rc	Ra ← Rb+Rc
	A	SUB	14	減法	SUB Ra, Rb, Rc	Ra ← Rb-Rc
	A	MUL	15	乘法	MUL Ra, Rb, Rc	Ra ← Rb*Rc
	A	DIV	16	除法	DIV Ra, Rb, Rc	Ra ← Rb/Rc
	A	AND	18	邏輯 AND	AND Ra, Rb, Rc	Ra ← Rb and Rc
	A	OR	19	邏輯 OR	OR Ra, Rb, Rc	Ra ← Rb or Rc
	A	XOR	1A	邏輯 XOR	XOR Ra, Rb, Rc	Ra ← Rb xor Rc
	A	ROL	1C	向左旋轉	ROL Ra, Rb, Cx	Ra ← Rb rol Cx
	A	ROR	1D	向右旋轉	ROR Ra, Rb, Cx	Ra ← Rb ror Cx
	A	SHL	1E	向左移位	SHL Ra, Rb, Cx	Ra ← Rb << Cx
	A	SHR	1F	向右移位	SHR Ra, Rb, Cx	Ra ← Rb >> Cx
跳躍指令	J	JEQ	20	跳躍 (相等)	JEQ Cx	if SW(=) PC ← PC+Cx
	J	JNE	21	跳躍 (不相等)	JNE Cx	if SW(!=) PC ← PC+Cx
	J	JLT	22	跳躍 (<)	JLT Cx	if SW(<) PC ← PC+Cx
	J	JGT	23	跳躍 (>)	JGT Cx	If SW(>) PC ← PC+Cx
	J	JLE	24	跳躍 (<=)	JLE Cx	if SW(<=) PC ← PC+Cx
	J	JGE	25	跳躍 (>=)	JGE Cx	If SW(>=) PC ← PC+Cx
	J	JMP	26	跳躍 (無條件)	JMP Cx	PC ← PC+Cx
	J	SWI	2A	軟體中斷	SWI Cx	LR ← PC; PC ← Cx
	J	CALL	2B	跳到副程式	CALL Cx	LR← PC; PC ← PC+Cx
	J	RET	2C	返回	RET	PC ← LR
堆疊指令	A	PUSH	30	推入 word	PUSH Ra	SP-=4; [SP] = Ra;
	A	POP	31	彈出 word	POP Ra	Ra = [SP]; SP+=4;
	A	PUSHB	32	推入 byte	PUSHB Ra	SP--; [SP] = Ra; (byte)
	A	POPB	33	彈出 byte	POPB Ra	Ra = [SP]; SP++; (byte)