



**FINAL EXAMINATION / PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER I – SESSION 2019 / 2020  
PROGRAM KERJASAMA**

COURSE CODE : DDWE 2803/DDKE 3023  
KOD KURSUS

COURSE NAME : MICROPROCESSOR  
NAMA KURSUS PEMROSES MIKRO

YEAR / PROGRAMME : DDWB/DDWE/DDWK/DDWP/DDKE  
TAHUN / PROGRAM

DURATION : 2 HOURS 30 MINUTES/ 2 JAM 30 MINIT  
TEMPOH

DATE : NOVEMBER 2019  
TARIKH

**INSTRUCTION/ARAHAN :**

1. Answer **ALL** questions in the answer booklet(s) provided.  
*Jawab SEMUA soalan di dalam buku jawapan yang disediakan.*
2. Students are provided with the 8051 instruction set and specification by the college.  
*Pelajar-pelajar dibekalkan dengan set suruhan dan spesifikasi 8051 oleh pihak kolej.*

( You are required to write your name and your lecturer's name on your answer script )  
( Pelajar dikehendaki tuliskan nama dan nama pensyarah pada skrip jawapan )

NAME / NAMA	:	.....
I.C NO. / NO. K/PENGENALAN	:	.....
YEAR / COURSE TAHUN / KURSUS	:	.....
COLLEGE NAME NAMA KOLEJ	:	.....
LECTURER'S NAME NAMA PENSYARAH	:	.....

This examination paper consists of 12 pages including the cover  
*Kertas soalan ini mengandungi 12 muka surat termasuk kulit hadapan*



**PUSAT PROGRAM KERJASAMA**

**PETIKAN DARIPADA PERATURAN AKADEMIK  
ARAHAN AM - PENYELEWENGAN AKADEMIK**

**1. SALAH LAKU SEMASA PEPERIKSAAN**

1.1 Pelajar tidak boleh melakukan mana-mana salah laku peperiksaan seperti berikut :-

- 1.1.1 memberi dan/atau menerima dan/atau memiliki sebarang maklumat dalam bentuk elektronik, bercetak atau apa jua bentuk lain yang tidak dibenarkan semasa berlangsungnya peperiksaan sama ada di dalam atau di luar Dewan Peperiksaan melainkan dengan kebenaran Ketua Pengawas; atau
- 1.1.2 menggunakan maklumat yang diperolehi seperti di atas bagi tujuan menjawab soalan peperiksaan; atau
- 1.1.3 menipu atau cuba untuk menipu atau berkelakuan mengikut cara yang boleh ditafsirkan sebagai menipu semasa berlangsungnya peperiksaan; atau
- 1.1.4 lain-lain salah laku yang ditetapkan oleh Universiti (seperti membuat bising, mengganggu pelajar lain, mengganggu Pengawas menjalankan tugasnya).

**2. HUKUMAN SALAH LAKU PEPERIKSAAN**

2.1 Sekiranya pelajar didapati telah melakukan pelanggaran mana-mana peraturan peperiksaan ini, setelah diperakukan oleh Jawatankuasa Peperiksaan Fakulti dan disabitkan kesalahannya, Senat boleh mengambil tindakan dari mana-mana satu yang berikut :-

- 2.1.1 memberi markah SIFAR (0) bagi keseluruhan keputusan peperiksaan kursus yang berkenaan (termasuk kerja kursus); atau
  - 2.1.2 memberi markah SIFAR (0) bagi semua kursus yang didaftarkan pada semester tersebut.
- 2.2 Jawatankuasa Akademik Fakulti boleh mencadangkan untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999 bergantung kepada tahap kesalahan yang dilakukan oleh pelajar.
- 2.3 Pelajar yang didapati melakukan kesalahan kali kedua akan diambil tindakan seperti di perkara 2.1.2 dan dicadang untuk diambil tindakan tatatertib mengikut peruntukan Akta Universiti dan Kolej Universiti, 1971, Kaedah-kaedah Universiti Teknologi Malaysia (Tatatertib Pelajar-pelajar), 1999.

- Q1. For a 8051 system with a crystal oscillator of 11.0592 MHz, determine the period of the machine cycle of the system.

*Untuk suatu sistem 8051 dengan pengayun hablur 11.0592 MHz, tentukan kitaran mesin bagi sistem tersebut.*

(2 marks/markah)

- Q2. For a 8051 system with a crystal oscillator of 11.0592 MHz, determine out how long does it take to execute each of the following instructions.

*Untuk suatu sistem 8051 dengan hablur 11.0592 MHz, tentukan berapa lama masa yang diambil untu melaksanakan setiap arahan berikut.*

- a) RET  
b) CJNE @R0,#22H,SANA

(4 marks/markah)

- Q3. Show the status of the CY, AC and P flags after the execution of the following arithmetic instructions.

*Tunjukkan status bendera CY, AC dan P setelah perlaksanaan arahan aritmetik berikut.*

```
MOV A,#9CH
ADD A,#64H
```

(4 marks/markah)

- Q4. State the address of R5 after the execution of the following instruction.

*Nyatakan alamat bagi R5 setelah arahan berikut dilaksanakan.*

```
MOV R5,#10H
MOV PSW,R5
```

(2 marks/markah)

- Q5. Convert **Program Q1** into machine codes (hex codes) with starting address of **10H**.  
*Tukarkan Program Q1 ke dalam kod mesin (kod hexa) dengan alamat yang bermula pada alamat 10H.*

```
ULANG:      MOV  DPTR,#9000H
LAGI:       MOV  P0,A
            ANL  A,#0FH
            MOVC A,@A+DPTR
            JZ   ULANG
            MOV  P2,A
            SJMP LAGI
            END
```

**Program Q1**

(6 marks/markah)

- Q6. Every 8051 family member starts its program at address \_\_\_\_\_ when it is powered up.  
*Setiap ahli keluarga 8051 memulakan aturcara pada alamat \_\_\_\_\_ apabila ianya dihidupkan.*

(2 marks/markah)

- Q7. Internal RAM of 8051 starting address of 80H to FFH can only be accessed by using indirect addressing mode. Write an instruction(s) to clear the content of internal RAM at an address location of 88H.

*RAM dalaman 8051 bermula alamat 80H hingga FFH hanya boleh dicapai dengan menggunakan ragam pengalamatan "indirect". Tulis arahan/arahan-arahan untuk mengosongkan kandungan RAM dalaman pada lokasi alamat 88H.*

(4 marks/markah)

- Q8. Write a program to clear ACC and then add the value 3 to the ACC for ten (10) times. Save the result in external RAM at memory location 3000H.

*Tuliskan satu program untuk membersihkan ACC dan kemudian menambahkan ACC dengan nilai 3 sebanyak sepuluh (10) kali. Simpan keputusannya dalam lokasi RAM luaran beralamat 3000H.*

(6 marks/markah)

- Q9. For a machine cycle of 1  $\mu$ s, calculate the time delay in the following subroutine.  
*Untuk kitaran mesin 1  $\mu$ s, kirakan lengah masa dalam subrutin berikut.*

```
HERE1:      MOV  R4,#64H    ;    1 cycle/kitaran
HERE2:      MOV  R3,#255   ;    1
HERE3:      DJNZ R3,HERE3  ;    2
             DJNZ R4,HERE2 ;    2
             RET           ;    2
```

(6 marks/markah)

- Q10. Write a program to add two 4-digit binary-coded decimal (BCD) numbers. First number is in memory locations 40H (MSB) and 41H. Second Number is in memory locations 42H (MSB) and 43H. Place the BCD results in memory locations 40H and 41H.

*Tuliskan program untuk menambah 2 nombor desimal terkod binari (BCD) 4 digit. Nombor pertama terletak dalam lokasi alamat 40 H (MSB) dan 41H. Nombor kedua berada dalam lokasi ingatan 42H (MSB) dan 43H. Letakkan keputusan hasil tambah nombor BCD berkenaan dalam lokasi ingatan 40H dan 41H.*

(6 marks/markah)

- Q11. The stack pointer contains 7H, accumulator A contains 55H and register B (F0H) contains 44H. What internal RAM locations are altered and what are the new values after the execution the following instructions?

*Penunjuk tindanan mengandungi nilai 7H, pengumpul A mengandungi 55H dan daftar B (F0H) mengandungi nilai 44H. Apakah lokasi dalaman RAM yang berubah dan apakah nilai barunya setelah arahan-arahan berikut terlaksana?*

```
PUSH ACC
PUSH FOH
```

Note/Nota: PUSH direct

"Push direct byte onto stack"

Operation/ Operasi:- (direct)  $\leftarrow$  (SP) + 1  
((SP))  $\leftarrow$  (direct)

(4 marks/markah)

- Q12. What is the content of ACC after execution of **Program Q12**? Show all workings.  
*Apakah kandungan ACC setelah **Program Q12** terlaksana? Tunjukkan jalan kerja.*

```
MOV  A,#58H
MOV  R5,#25H
ADD  A,R5
DA   A
```

**Program Q12**

(4 marks/markah)

- Q13. Indicate which mode and which timer are selected after the following instruction is executed.  
*Tentukan ragam dan pemasa yang dipilih setelah arahan berikut terlaksana.*

```
MOV  TMOD,#42H
```

(4 marks/markah)

- Q14. If you are required to generate a square waveform on P1.0 with a frequency of 1 kHz having a duty cycle of 50 %. What timer mode should you use and why? Assume one machine cycle equal to 1 microsecond.

*Sekiranya anda dikehendaki menjanakan gelombang segiempat berfrekuensi 1 kHz dengan kitar kerja 50 % melalui P1.0, apakah ragam pemasa yang perlu digunakan dan kenapa? Anggap satu kitaran mesin bersamaan 1 mikrosaat.*

(5 marks/markah)

- Q15. **Program Q15** is a delay subroutine in assembly language. Assuming a 12 MHz oscillator is used. How long does the timer take to overflow? Show your calculation to support your answer

***Program Q15** adalah suatu subrutin lengah dalam bahasa himpunan. Anggap pengayun 12 MHz digunakan. Berapa lamakah masa diambil untuk pemasa tersebut mengalami limpahan? Tunjukkan pengiraan anda untuk menyokong jawapan yang diberikan.*

```
DELAY:    MOV  TMOD,#01H
AGAIN:    MOV  TH0,#9EH
          MOV  TL0,#58H
          SETB TR0
LOOP:     JNB  TF0,LOOP
          CLR  TR0
          CLR  TF0
          RET
```

**Program Q15 :Delay Subroutine/Subrutin Lengah**

(6 marks/markah)

- Q16. What address in the interrupt vector table is assigned to INT0 and INT1? How about the pin numbers on Port-3 regarding both interrupts?

*Apakah alamat dalam jadual sampukan vektor dikhususkan untuk INT0 dan INT1? Bagaimana pula nombor pin pada Liang-3 bagi kedua-dua sampukan berkenaan?*

(4 marks/markah)

- Q17. What register keeps track of interrupt priority in the 8051? Explain its role.

*Apakah daftar yang memantau keutamaan sampukan dalam 8051? Terangkan tugasnya.*

(3 marks/markah)

- Q18. Write the instructions to enable the serial interrupt, Timer 0 interrupt and external interrupt 1 (INT1).

*Tuliskan arahan-arahan untuk menghidupkan sampukan sesiri, sampukan Pemasa 0 dan sampukan luaran 1 (INT1).*

(3 marks/markah)

- Q19. The following instruction is executed by an 8051 micro-controller. Discuss the sequence in which the interrupts are serviced.

*Arahan berikut dilaksanakan oleh mikropengawal 8051. Bincangkan aturan jujukan di mana sampukan dilayan.*

**MOV IP,#00001100B**

(5 marks/markah)

- Q20. A 4-bit DIP switch, U10, and a common-anode 7-segment display are connected to an 8051 microprocessor system as shown in Figure Q20. Write a program that continually reads a 4-bit code from the DIP switch, U10 and updates the segments to display the appropriate character. For example, if the code 0111B is read, the character "7" should appear. If an external interrupt (INT1) occurs by detecting logic changes from high-to-low at pin INT1, the system should blink character "E" for 5 times.

*Satu suis DIP 4-bit, U10, dan paparan 7-ruas anod sepunya disambungkan kepada satu sistem pemproses mikro 8051 seperti yang ditunjukkan pada Rajah Q20. Tuliskan satu program yang membaca secara berterusan kod 4-bit daripada suis DIP, U10 dan mengemaskini paparan pada ruas-ruas untuk memaparkan huruf yang tertentu. Sebagai contoh, jika kod 0111B dibaca, huruf "7" akan muncul. Apabila sampukan luaran (INT1) berlaku dengan mengesan perubahan logik tinggi-ke-rendah pada pin INT1, sistem ini akan mengelipkan aksara "E" untuk 5 kelipan.*

(20 marks/markah)

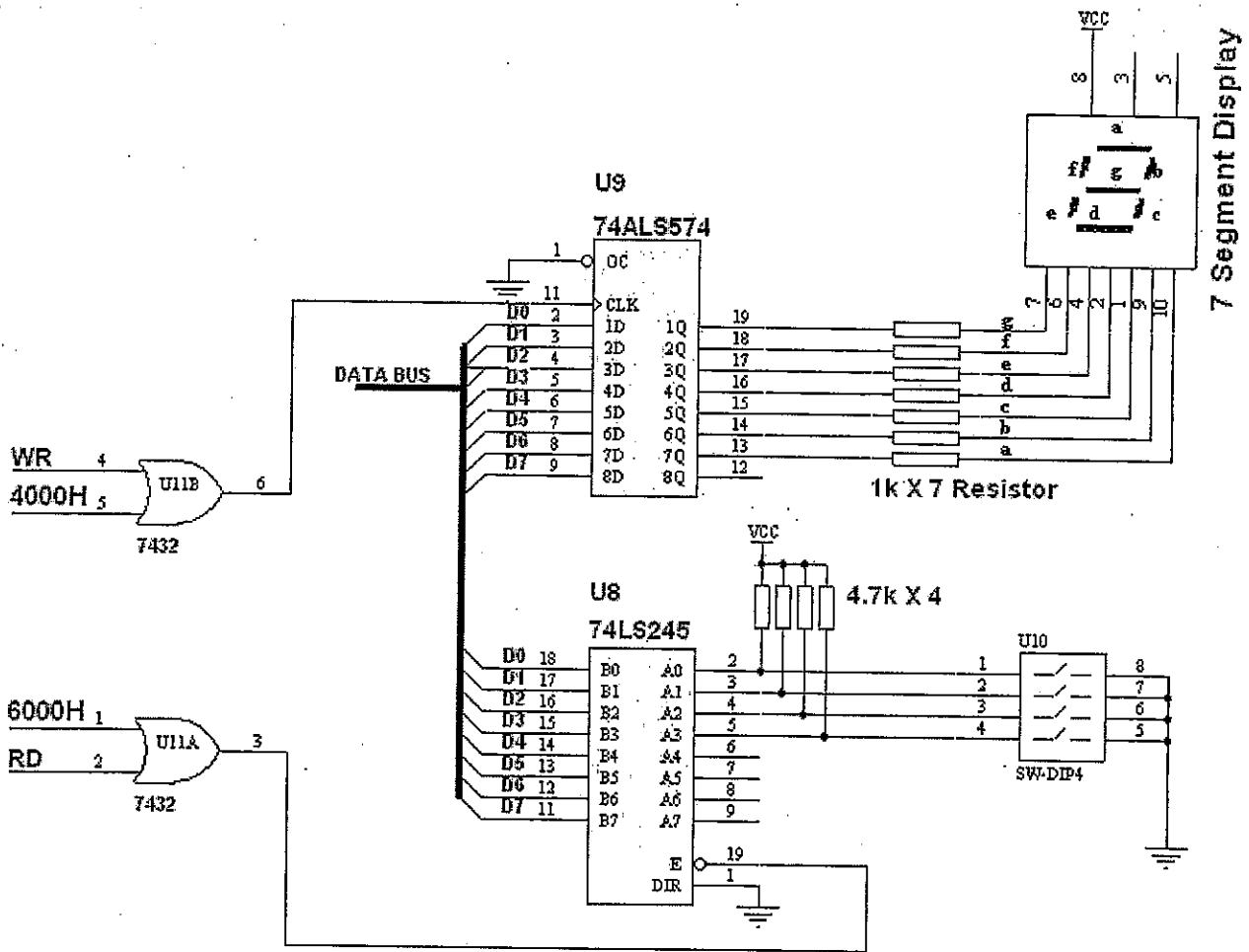


Figure Q20/ Rajah Q20

Seven-segment display lookup table

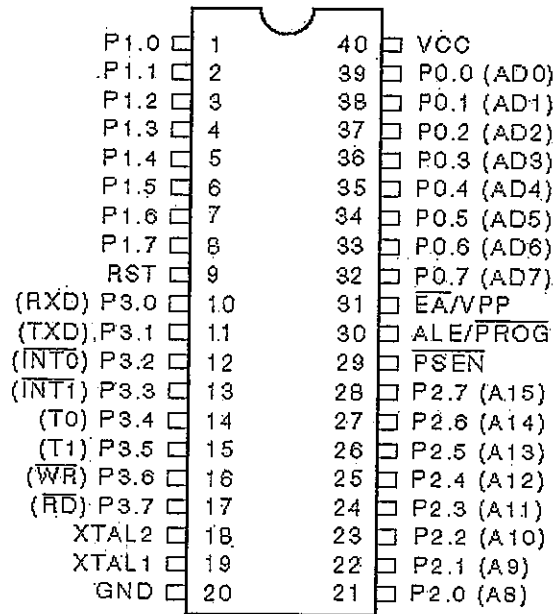
Display	Common-Anode	Display	Common-Anode
0	C0H	A	88H
1	F9H	b	82H
2	A4H	C	C6H
3	B0H	d	A1H
4	99H	E	86H
5	92H	F	8EH
6	82H		
7	F8H		
8	80H		
9	98H		



Instruction Code Summary

H	L	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
	0	NOP	JBC bit, rel	JB bit, rel	JNB bit, rel	JC rel	JNC rel	JZ rel	JNZ rel	SIMP rel	MOV DPTR, # data 16	ORL C, bit	ANL C, bit	PUSH dir	POP dir	MOVX A, @DPTR	MOVX @DPTR, A
	1	AJMP (P0)	ACALL (P0)	AJMP (P1)	ACALL (P1)	AJMP (P2)	ACALL (P2)	AJMP (P3)	ACALL (P3)	AJMP (P4)	ACALL (P4)	AJMP (P5)	ACALL (P5)	AJMP (P6)	ACALL (P6)	AJMP (P7)	ACALL (P7)
	2	LJMP addr16	RET	RET	RETI	ORL dir, A	ANL dir, A	XRL dir, A	ORL C, bit	ANL C, bit	MOV bit, C	MOV C, bit	CLR bit	SETB bit	MOVX A, @R0	MOVX @R0, A	
	3	RR A	RRC A	RL A	RLC A	ORL dir, # data	ANL dir, # data	XRL dir, # data	JMP @A+DPTR	MOVC A, @A+PC	MOVC A, @A+DPTR	INC DPTR	CLR C	SETB C	MOVX A, @R1	MOVX @R1, A	
	4	INC A	DEC A	ADD A, # data	ADDC A, # data	ORL A, # data	ANL A, # data	XRL A, # data	MOV A, # data	DIV AB	SUBB A, # data	MUL AB	CINE A, # data, rel	SWAP A	CLR A	CPL A	
	5	INC dir	DEC dir	ADD A, dir	ADDC A, dir	ORL A, dir	ANL A, dir	XRL A, dir	MOV dir, # data	MOV dir, dir	SUBB A, dir		XCH A, dir	DJNZ dir, rel	MOV A, dir	MOV dir, A	
	6	INC @R0	DEC @R0	ADD A, @R0	ADDC A, @R0	ORL A, @R0	ANL A, @R0	XRL A, @R0	MOV @R0, # data	MOV dir, @R0	MOV dir, @R0	MOV @R0, dir	XCH A, @R0	XCHD A, @R0	MOV @R0, A	MOV @R0, A	
	7	INC @R1	DEC @R1	ADD A, @R1	ADDC A, @R1	ORL A, @R1	ANL A, @R1	XRL A, @R1	MOV @R1, # data	MOV dir, @R1	SUBB A, @R1	MOV @R1, dir	XCH A, @R1	XCHD A, @R1	MOV @R1, A	MOV @R1, A	
	8	INC R0	DEC R0	ADD A, R0	ADDC A, R0	ORL A, R0	ANL A, R0	XRL A, R0	MOV R0, # data	MOV dir, R0	SUBB A, R0	MOV R0, dir	XCH A, R0	DJNZ R0, rel	MOV A, R0	MOV R0, A	
	9	INC R1	DEC R1	ADD A, R1	ADDC A, R1	ORL A, R1	ANL A, R1	XRL A, R1	MOV R1, # data	MOV dir, R1	SUBB A, R1	MOV R1, dir	XCH A, R1	DJNZ R1, rel	MOV A, R1	MOV R1, A	
	A	INC R2	DEC R2	ADD A, R2	ADDC A, R2	ORL A, R2	ANL A, R2	XRL A, R2	MOV R2, # data	MOV dir, R2	SUBB A, R2	MOV R2, dir	XCH A, R2	DJNZ R2, rel	MOV A, R2	MOV R2, A	
	B	INC R3	DEC R3	ADD A, R3	ADDC A, R3	ORL A, R3	ANL A, R3	XRL A, R3	MOV R3, # data	MOV dir, R3	SUBB A, R3	MOV R3, dir	XCH A, R3	DJNZ R3, rel	MOV A, R3	MOV R3, A	
	C	INC R4	DEC R4	ADD A, R4	ADDC A, R4	ORL A, R4	ANL A, R4	XRL A, R4	MOV R4, # data	MOV dir, R4	SUBB A, R4	MOV R4, dir	XCH A, R4	DJNZ R4, rel	MOV A, R4	MOV R4, A	
	D	INC R5	DEC R5	ADD A, R5	ADDC A, R5	ORL A, R5	ANL A, R5	XRL A, R5	MOV R5, # data	MOV dir, R5	SUBB A, R5	MOV R5, dir	XCH A, R5	DJNZ R5, rel	MOV A, R5	MOV R5, A	
	E	INC R6	DEC R6	ADD A, R6	ADDC A, R6	ORL A, R6	ANL A, R6	XRL A, R6	MOV R6, # data	MOV dir, R6	SUBB A, R6	MOV R6, dir	XCH A, R6	DJNZ R6, rel	MOV A, R6	MOV R6, A	
	F	INC R7	DEC R7	ADD A, R7	ADDC A, R7	ORL A, R7	ANL A, R7	XRL A, R7	MOV R7, # data	MOV dir, R7	SUBB A, R7	MOV R7, dir	XCH A, R7	DJNZ R7, rel	MOV A, R7	MOV R7, A	

2Byte  
2Cycle  
3Byte  
4Cycle



### Pin Configurations

#### The Program Status Word (PSW)

Bit	Symbol	Address	Description
PSW.7	CY	D7H	Carry flag
PSW.6	AC	D6H	Auxiliary carry flag
PSW.5	F0	D5H	Flag 0
PSW.4	RS1	D4H	Register bank select 1
PSW.3	RS0	D3H	Register bank select 0
PSW.2	OV	D2H	Overflow flag
PSW.1	--	D1H	Reserved
PSW.0	P	D0H	Parity Flag

RS1	RS0	Bank	Address
0	0	0	00H - 07H
0	1	1	08H - 1FH
1	0	2	10H - 17H
1	1	3	18H - 1FH

Timer Mode (TMOD) register summary

Bit	Name	Timer	Description
7	GATE	1	When this bit is set the timer will only run when INT1(P3.3) is high(hardware control). When this bit is cleared the timer will run regardless of the state of INT1(software control).
6	C/T	1	Counter/timer select bit. 1 = counter operation 0 = timer operation
5	M1	1	Mode bit 1
4	M0	1	Mode bit 0
3	GATE	0	Timer 0 gate bit
2	C/T	0	Timer 0 counter/timer select bit
1	M1	0	Timer 0 M1 bit
0	M0	0	Timer 0 M0 bit

M1	M0	Mode	Description
0	0	0	13-bit timer mode (8048 mode)
0	1	1	16-bit timer mode
1	0	2	8-bit auto-reload mode
1	1	3	Split timer mode Timer 0: TL0 is an 8-bit timer controlled by timer 0 mode bits; TH0, the same except controlled by timer 1 mode bits Timer1: stopped

Timer Control (TCON) register summary

Bit	SYMBOL	BIT ADDRESS	DESCRIPTION
TCON.7	TF1	8FH	Timer 1 overflow flag. Set by hardware upon overflow; cleared by software, or by hardware when processor vectors to interrupt service routine
TCON.6	TR1	8EH	Timer 1 run-control bit. Set/cleared by software to turn timer on/off
TCON.5	TF0	8DH	Timer 0 overflow bit. Do the same function as TF1 but for Timer 0
TCON.4	TR0	8CH	Timer 0 run-control bit. Do the same function as TR1 but for Timer 0
TCON.3	IE1	8BH	External interrupt 1 edge flag. Set by hardware when a falling edge is detected on INT1;cleared by software, or by hardware when CPU.vectors to interrupt service routine
TCON.2	IT1	8AH	External interrupt 1 type flag. Set/cleared by software for falling edge/low-level activated external interrupt.
TCON.1	IE0	89H	External interrupt 0 edge flag. Do the same function as IE1 but for external interrupt-0.
TCON.0	IT0	88H	External interrupt 0 type flag. Do the same function as IT1 but for external interrupt-0.

Table 6-1 Interrupt Enable (IE) register summary

Bit	Symbol	Bit Address	Description (1 = enable, 0 = disable)
IE.7	EA	AFH	Global enable/disable. EA = 1, each individual source is enabled/disable by setting/clearing its enable bit. EA= 0, disable all interrupts.
IE.6	-	AEH	Undefined
IE.5	ET2	ADH	Enable Timer 2 interrupt(8052)
IE.4	ES	ACH	Enable serial port interrupt
IE.3	ET1	ABH	Enable Timer 1 interrupt
IE.2	EX1	AAH	Enable external 1 interrupt
IE.1	ET0	A9H	Enable Timer 0 interrupt
IE.0	EX0	A8H	Enable external 0 interrupt

**Interrupt Priority (IP) Register**

Bit	Symbol	Bit Address	Description (1 = Higher level, 0 = lower level)
IP.7	-	-	Undefined
IP.6	-	-	Undefined
IP.5	PT2	BDH	Priority for Timer 2 interrupt(8052)
IP.4	PS	BCH	Priority for serial port interrupt
IP.3	PT1	BBH	Priority for Timer 1 interrupt
IP.2	PX1	BAH	Priority for external 1 interrupt
IP.1	PT0	B9H	Priority for Timer 0 interrupt
IP.0	PX0	B8H	Priority for external 0 interrupt

**Interrupt Vectors**

Interrupt	Flag	Bit Address
System Reset	RST	0000H
External 0	IE0	0003H
Timer 0	TF0	000BH
External 1	IE1	0013H
Timer 1	TF1	001BH
SerialPort	RI or TI	0023H
Timer 2	TF2 or EXF2	002BH

**Register values after system reset(power-up)**

REGISTER(S)	CONTENTS
Program Counter	0000H
Accumulator	00H
B register	00H
PSW	00H
SP	07H
DPTR	0000H
Ports 0 – 3	FFH
IP	XXX00000B
Timer Register	00H
SCON	00H
SBUF	00H
PCON(HMOS)	0XXXXXXXB
PCON(CMOS)	0XXX0000B

**Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong**

*[ This page is purposely left blank ]*

**Mukasurat ini sengaja dibiarkan kosong**

*[ This page is purposely left blank ]*