

BAHAGIAN A**50 MARKAH**

1. Pertimbangkan aturcara berikut yang ditulis ke dalam satu mikropengawal M68HC11 yang menggunakan kristal 4 MHz. Kirakan **jumlah kitar suruhan** (*cycle*), **masa pelaksanaan** dan **jumlah ingatan** (dalam bait) yang dihasilkan apabila melaksanakan aturcara ini. **[5 MARKAH]**

			<u>Cycle</u>	<u>Byte</u>
NOMBOR1	EQU	\$50	; 0	0
NOMBOR2	EQU	60	; 0	0
MULA	EQU	\$B600	; 0	0
	ORG	MULA	; 0	0
	LDAB	#NOMBOR1	; 2	2
	EORB	#NOMBOR2	; 2	2
PROSES	DECB		; 2	1
	BNE	PROSES	; 3	2
	END		; 0	0

JAWAPAN:

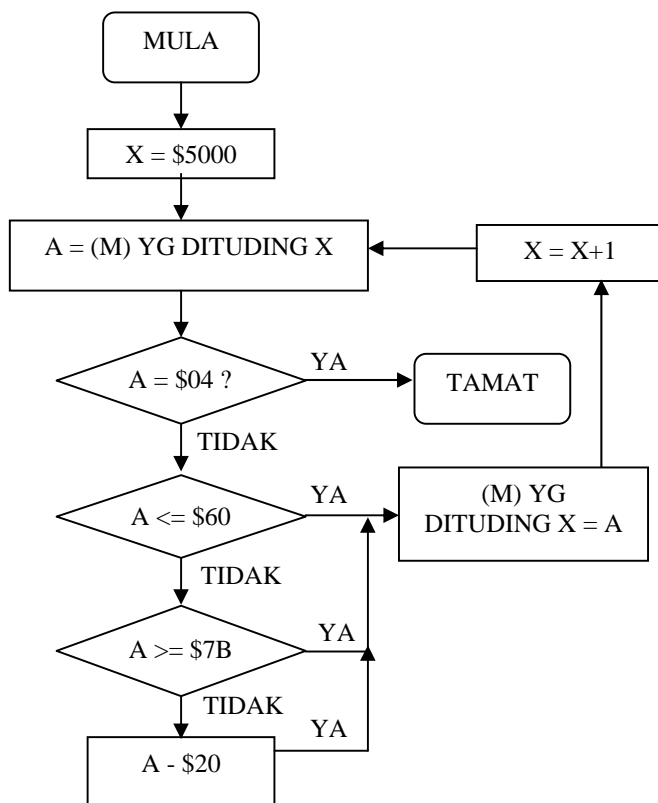
- Jumlah kitar suruhan** : $(2+2) + (2+3)48 = 244 \text{ cycles}$ (2 markah)
- Masa pelaksanaan** : $1 \mu\text{s} \times 244 = 244 \mu\text{s}$ (2 markah)
- Jumlah ingatan** : $2 + 2 + 1 + 2 = 7 \text{ bytes}$ (1 markah)

2. Aturcara di bawah akan disimpan ke dalam ingatan luaran (*External EPROM*) yang beralamat \$C000. Sistem mikropengawal menggunakan ragam terluas (*Expended Mode*). Bulatkan serta nyatakan sebab (di sebelah suruhan) bagi tiga ralat yang terdapat di dalam aturcara di bawah. **[5 MARKAH]**

	ORG	\$C000	
1MULA	LDX	#SUBJECT	Label tidak sah (1 markah)
_REPEAT	LDAA	, X	
	LDAB	\$123, X	Offset melebihi 8 bit (2 markah)
	BEQ	ELSEWHERE	
	INX		
	BRA	_REPEAT	
SUBJECT	FCC	"SEL5233"	
	FCB	0	
	ORG	\$FFFE	
	FDB	\$C000	Tidak menulis vektor reset (2 markah)

3. Carta alir berikut memberikan algoritma bagi satu aturcara untuk menukarkan semua ASCII aksara berhuruf kecil (*lowercase letter*) kepada berhuruf besar (*uppercase letter*) yang tersimpan di ingatan di antara alamat \$5000 hingga \$50FF. Abjad-abjad berhuruf kecil ('a' hingga 'z') mempunyai nilai \$60 (untuk 'a') hingga \$7B (untuk 'z') di dalam jadual ASCII. Untuk menukar kepada huruf besar, aksara tersebut mesti ditolak dengan \$20. Data terakhir iaitu \$04 menandakan operasi tamat. Berdasarkan carta alir ini, tuliskan aturcara tersebut. Simbol-simbol dalam carta alir ini adalah symbol piawai dalam helaian data suruhan M68HC11 seperti dalam lampiran.

[5 MARKAH]



JAWAPAN:

ULANG

```

LDX #$5000 } (1 markah)
LDAA 0, X  }
CMPA #$04  }
BEQ TAMAT  }
CMPA #$60  } (3 markah)
BLS YA     }
CMPA #$7B  }
BHS YA     }
SUBA #$20  }
STAA 0, X  } (1 markah)
INX        }
BRA ULANG  }
END
  
```

YA

4. Tuliskan satu aturcara untuk melakukan penambahan dua nombor 24 bit berikut. Simpan hasil tambah tersebut di dalam ingatan di alamat \$00, \$01 dan \$02. (\$00 mengandungi nilai paling beerti (*Most Significant Byte*) dan \$02 mengandungi nilai paling kecil (*Least Significant Byte*). Jangan gunakan teknik gelung. [5 MARKAH]

```

  $12ABCD
+ $ABCD12
-----
  
```

JAWAPAN:

```

LDD #$ABCD (1 markah)
ADDD#$CD12 (1 markah)
STD $01    (1/2 markah)
LDAA #$12  (1 markah)
ADCA #$AB  (1 markah)
STD $00    (1/2 markah)
  
```

5. Untuk aturcara berikut, nyatakan status bendera N, Z, V dan C selepas suruhan **CMPA #91** dilaksanakan. Nyatakan samada suruhan cabang yang digunakan akan mencabang atau tidak. Bolehkah suruhan **CMPA** diabaikan di dalam aturcara di bawah. Jelaskan. **[5 MARKAH]**

JAWAPAN:

LDAA	#90	
CMPA	#91	; N= 1 , Z= 0 , V= 0 , C= 0 (1 markah)
BCS	LIVERPOOL	; Cabang atau Tidak? Cabang (1 markah)

; **CMPA (perlu)** (1 markah)
 digunakan kerana **suruhan LDAA tidak mengubah bendera C. Sedangkan suruhan BCS mesti menguji bendera C untuk membuat keputusan yang tepat. Maka suruhan CMPA digunakan untuk mengemaskini bendera C.** (2 markah)

6. Pertimbangkan fail senarai berikut yang dihasilkan oleh penghimpun AS11.EXE. Tentukan kandungan ingatan-ingatan **\$004E - \$004F**, nilai **offset** untuk suruhan **BRA**, serta kandungan daftar-daftar penunjuk tindanan (**SP**) dan pembilang aturcara (**PC**) (dalam perenambelas) sebaik sahaja suruhan **RTS** di alamat **\$FF10** dilaksanakan. Anggap nilai asal kandungan ingatan adalah **\$FF**. **[5 MARKAH]**

Alamat	Kod Mesin		Bahasa Himpunan	
			ORG	\$FF00
FF00	8E 00 FF		LDS	#\$00FF
FF03	CC 03 78	KERJA	LDD	#\$0378
FF06	BD FF 0C		JSR	PROSES
FF09	20 Offset		BRA	KERJA
FF0B	3C	PROSES	PSHX	
FF0C	37		PSHB	
FF0D	3D		MUL	
FF0E	33		PULB	
FF0F	38		PULX	
FF10	39		RTS	

JAWAPAN:

Alamat/Daftar	Offset	\$00FE	\$00FF	SP	PC
Kandungan	\$F8	\$FF	\$09	\$FF	\$FF09

(1 markah) (1 markah) (1 markah) (1 markah) (1 markah)

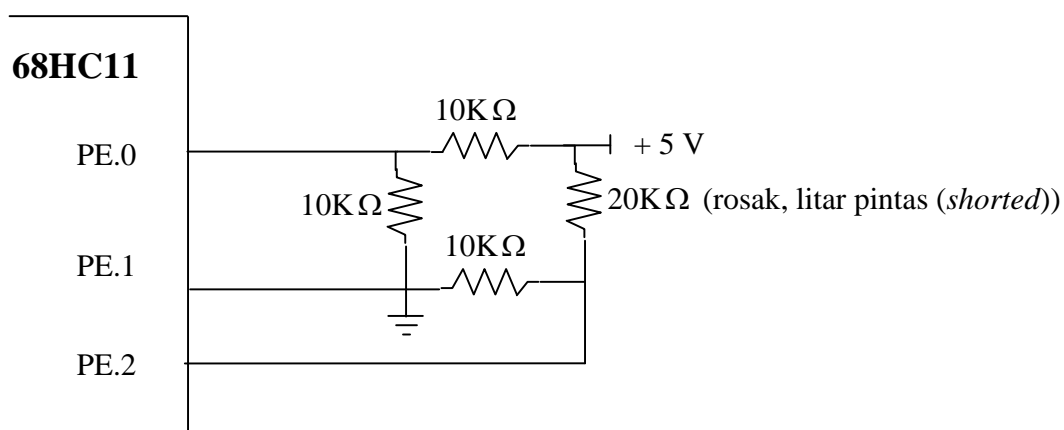
7. Semua operasi dalaman mikropengawal seperti MC68HC11 memerlukan isyarat jam dalaman (*E clock*) untuk beroperasi dengan betul. Sekiranya frekuensi isyarat jam ini mengalami penurunan mendadak sehingga jatuh melebihi 10KHz, operasi mikropengawal akan berlaku ralat. Terangkan secara ringkas satu langkah yang boleh diambil untuk mengelakkan mikropengawal beroperasi di dalam frekuensi yang rendah tersebut? Kebanyakan mikropengawal juga mempunyai pin jam keluaran E. Jelaskan fungsi utama pin E tersebut? **[5 MARKAH]**

JAWAPAN:

Satu langkah yang boleh kita ambil ialah dengan mengaktifkan fungsi Clock Monitor Reset. Apabila fungsi ini diaktifkan, dan sekiranya frekuensi jam dalaman mengalami penurunan mendadak melebihi 10KHz, CPU akan diresetkan semula. Dengan ini, kita dapat mengelakkan CPU daripada beroperasi pada frekuensi yang tidak dibenarkan. (3 markah)

Pin keluaran E biasanya digunakan di dalam litar penyahkodan alamat, di mana pin E tersebut akan disambungkan ke salah satu pin enable decoder seperti chip 74HC138. (2 markah)

8. Penukar analog-ke-digital M68HC11 mengendali dalam ragam berbilang saluran mempunyai sambungan-sambungan seperti di bawah. Perintang $20K\Omega$ didapati telah rosak. Kirakan kandungan daftar-daftar **ADR1**, **ADR2** dan **ADR3** setelah penukaran analog kepada digital tamat? Anggap voltan rujukan pada M68HC11, $V_{RH} = +5V$ dan $V_{RL} = 0V$. **[5 MARKAH]**



JAWAPAN:

ADR1 = $(10K/(10K+10K)) \times 5V = 2.5V = \80 (2 markah)

ADR2 = $0V = \$00$ (1 markah)

ADR3 = Always pull up to +5V = $\$FF$ (2 markah)

9. Jelaskan dengan ringkas fungsi utama daftar-daftar berikut dalam penggunaan pengantaramuka perhubungan siri (*serial communication interface*) bagi mikropengawal M68HC11. [5 MARKAH]

JAWAPAN:

BAUD : Menetapkan kadar baud perhubungan siri (SCI) (1 markah)

SCCR1 : Menetapkan format penghantaran/penerimaan rangka data perhubungan siri (SCI) (2 markah)

SCCR2 : Membolehkan/melumpuhkan penghantaran/penerimaan & sampukan dalam perhubungan siri (SCI) (2 markah)

10. Terangkan kesan keratan pada tiga tempat yang bertanda **A**, **B** dan **C** di dalam aturcara di bawah kepada perantaramukaan penukar analog ke digital dalaman mikropengawal M68HC11. [5 MARKAH]

```

OPTION    EQU    $39
ADCTL    EQU    $30

                LDX    #$1000
                BSET   OPTION, X    %11000000  →  A

LOOP      LDY    #30
           DEY
           BNE   LOOP    }  B

           LDAA  #$00010000
           STAA ADCTL, X }  C
    
```

JAWAPAN:

A = Pilih jam RC dan aktifkan fungsi ADC dalaman (2 markah)

B = Langkah lebih kurang 100 mikro saat (1 markah)

C = Pilih ragam berbilang saluran dan mulakan penukaran (2 markah)

S1

a. Ingatan \$0 = \$5 , N = 0, Z = 0, V = 0, C = 1 (5)

b. Alamat pulang (PC semasa) disimpan di atas tindanan sebelum subrutin dipanggil. Ini mengingat alamat pulang. RTS akan lompat ke alamat pulang setelah subrutin selesai. (5)

c.

GANDA

STAB	\$0010	(1)
ANDA	\$0010	(1)
COMA		(1)
ORAB	\$0010	(1)
STAB	\$0010	(1)
ANDA	\$0010	(1)
RTS		(1)

d.

ORG \$FF00

LDAA #50		
LDAB #30		
PSHA		(1/2)
PSHB		(1/2)
JSR GANDA		
PULB		(1/2)
PULA		(1/2)
STAA \$0		
BRA *		

GANDA	PULY	(1/2)
	PULA	(1/2)
	PULB	(1/2)
	MUL	
	PSHA	(1/2)
	PSHB	(1/2)
	PSHY	(1/2) (OVERALL – (1))
	RTS	

e. menggunakan lokasi-lokasi RAM yang telah ditetapkan. (1)

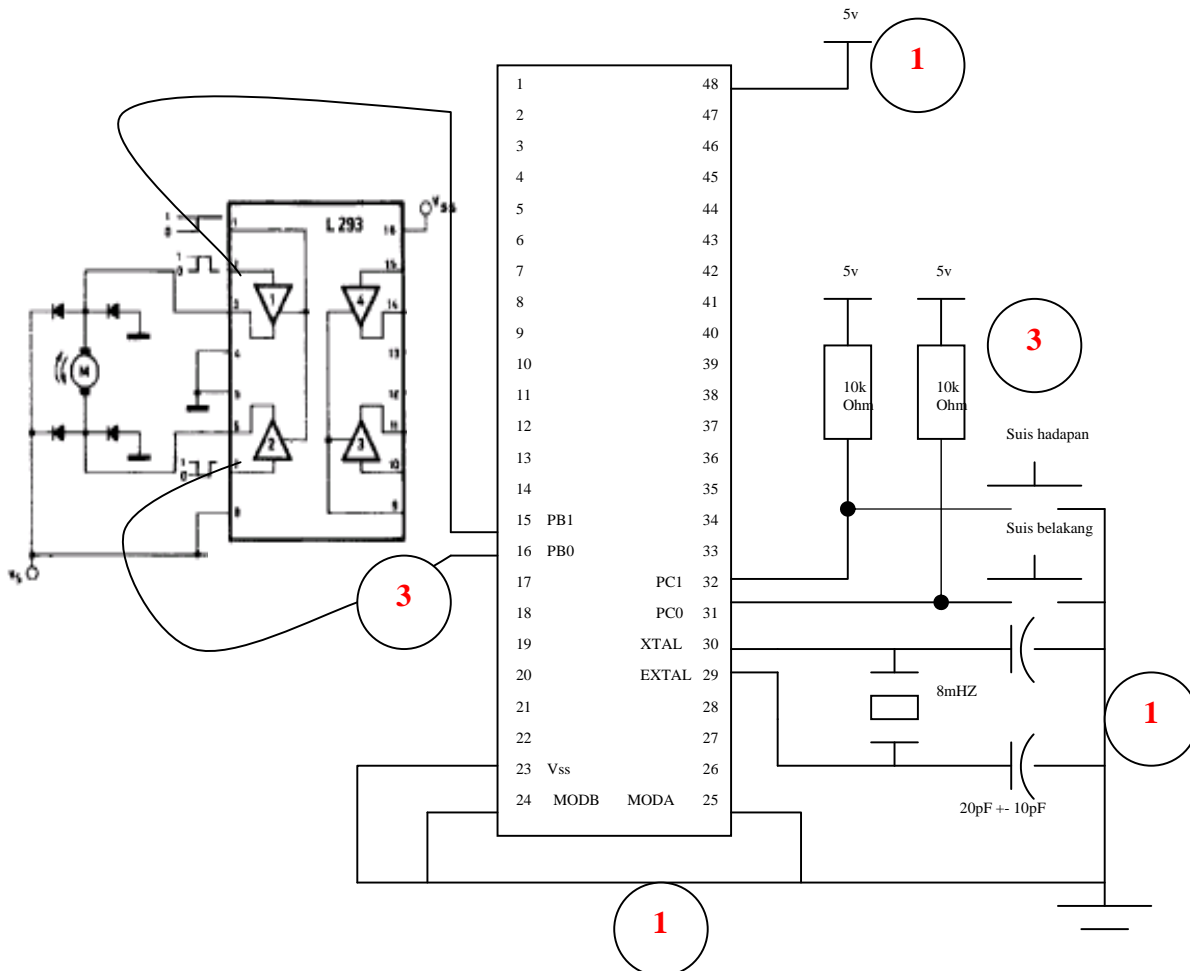
S2

a. (6 MARKAH)

Motor Pelangkah	Motor arus terus
Bergerak dalam langkah	Berputar berterusan.
Boleh dikawal dalam gelung buka. Tidak memerlukan penderia untuk suapbalik kedudukan.	Dikawal dalam gelung tertutup. Perlukan pegasan kedudukan/halaju untuk suapbalik.
Perisian kawalannya lebih mudah ditulis.	Perisian kawalannya rumit.

b. Arus tinggi yang melalui motor boleh merosakkan mikropengawal. (2 MARKAH)

c.



S3

a) Apakah yang dimaksudkan dengan 'kadar baud' dalam perhubungan siri MC68HC11 dan nyatakan tiga (3) perkara yang mesti dilakukan oleh pengaturcara sebelum pengantaramuka siri (9SCI) dalaman boleh digunakan

Daftar yang digunakan untuk menetapkan kadar penghantaran data dalam perhubungan siri

b) Dengan menganggap perantaramukan perhubungan siri MC68HC11 telah dibolehkan serta kadar baud telah ditetapkan pada 9600 dengan format 8 bit data, tuliskan satu subrutin yang bernama READ1BYTE yang akan membaca satu bait data dari pengantaramuka perhubungan siri MC68HC11 serta memulangkan data yang dibaca dalam penumpuk A. Pastikan subrutin anda TIDAK mengubah daftar indeks X dan Y

```
READ1BYTE      BRCLR      SCSR,X      $20      TXD
                LDAA          SCDR,X
                RTS
```

c) Tuliskan satu subrutin bernama CHECK yang akan menyemak nilai jumlah seperti dalam operasi (ii). diatas, serta memulangkan nilai 0 dalam penumpuk A jika ada ralat

```
CHECK          LDAA          $00
                ADDA          $01
                ADDA          $02
                CMPA          $03
                BEQ           TQ
                BRA           ULANG
```

d) Dengan menggunakan subrutin yang anda telah tulis dalam bahagian (b) dan (c) diatas, tuliskan satu atucara yang akan melakukan operasi asas komunikasi radio bagi robot ini. Anggap label-label bagi daftar masukan keluaran telah ditakrifkan dengan alamat-alamat seperti yang diberikan dalam lampiran. Gunakan label-label ini dalam atucara anda.

```
                ORG          $00

SIMPAN         RMB          4
DAFTAR         EQU          $1000
BAUD           EQU          $2B
SCCR1          EQU          $2C
SCCR2          EQU          $2D
SCSR           EQU          $2E
SCDR           EQU          $2F
```


	<i>ORG</i>	<i>\$FF00</i>		
	<i>LDX</i>	<i>#DAFTAR</i>		
	<i>LDAA</i>	<i>#\$30</i>		
	<i>STAA</i>	<i>BAUD,X</i>		
	<i>BLCR</i>	<i>SCCR1,X</i>	<i>\$10</i>	
	<i>BSET</i>	<i>SCCR2,X</i>	<i>\$0C</i>	
<i>ULANG</i>	<i>JSR</i>	<i>RXD</i>		
	<i>CMPA</i>	<i>#\$24</i>		
	<i>BEQ</i>	<i>GOOD</i>		
	<i>CMPA</i>	<i>#\$40</i>		
	<i>BEQ</i>	<i>GOOD</i>		
	<i>BRA</i>	<i>ULANG</i>		
<i>GOOD</i>	<i>JSR</i>	<i>READ1BYTE</i>		
	<i>STAA</i>	<i>SIMPAN</i>		
	<i>JSR</i>	<i>READ1BYTE</i>		
	<i>STAA</i>	<i>SIMPAN+1</i>		
	<i>JSR</i>	<i>READ1BYTE</i>		
	<i>STAA</i>	<i>SIMPAN+2</i>		
	<i>JSR</i>	<i>READ1BYTE</i>		
	<i>STAA</i>	<i>SIMPAN+3</i>		
<i>CHECK</i>	<i>LDAA</i>	<i>\$00</i>		
	<i>ADDA</i>	<i>\$01</i>		
	<i>ADDA</i>	<i>\$02</i>		
	<i>CMPA</i>	<i>\$03</i>		
	<i>BEQ</i>	<i>TQ</i>		
	<i>BRA</i>	<i>ULANG</i>		
<i>TQ</i>	<i>LDY</i>	<i>#MESEJ_TQ</i>		
<i>CHAR</i>	<i>LDAA</i>	<i>0,Y</i>		
	<i>BEQ</i>	<i>ULANG</i>		
<i>PAPAR</i>	<i>BRCLR</i>	<i>SCSR,X</i>	<i>\$80</i>	<i>PAPAR</i>
	<i>STAA</i>	<i>SCDR,X</i>		
	<i>INY</i>			
	<i>BRA</i>	<i>CHAR</i>		
<i>READ1BYTE</i>	<i>BRCLR</i>	<i>SCSR,X</i>	<i>\$20</i>	<i>TXD</i>
	<i>LDAA</i>	<i>SCDR,X</i>		
	<i>RTS</i>			
<i>MESEJ_TQ</i>	<i>FCC</i>	<i>'TERIMA KASIH'</i>		
	<i>FCB</i>	<i>\$00</i>		