



SULIT

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA
PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I
SESI 2005/2006

KOD MATAPELAJARAN : **SEL 5233 / SEM 4233 / SZE 5233**

NAMA MATAPELAJARAN: **MIKROPENGAWAL**

PENSYARAH : **EN. MOHD RIDZUAN BIN AHMAD**
EN. LIM CHENG SIONG
EN. MOHAMAD SHUKRI ZAINAL ABIDIN

KURSUS : **SEM / SEL / SET / SCC / ATMA**

SEKSYEN : **01 / 02 / 03 / 04 / 05 / 06 / ATMA**

MASA : **2 JAM 30 MINIT**

TARIKH : **NOVEMBER 2005**

ARAHAN KEPADA CALON

JAWAB **SEMUA SOALAN** DALAM **BAHAGIAN A** DI ATAS KERTAS
SOALAN PADA RUANG YANG DISEDIAKAN

JAWAB **MANA-MANA DUA (2) SOALAN** DARI **BAHAGIAN B.**

CERAIKAN SOALAN BAHAGIAN A DAN IKAT BERSAMA KERTAS
JAWAPAN BAGI BAHAGIAN B.

KERTAS SOALAN INI TERDIRI DARI **16 MUKASURAT SAHAJA**

BAHAGIAN A

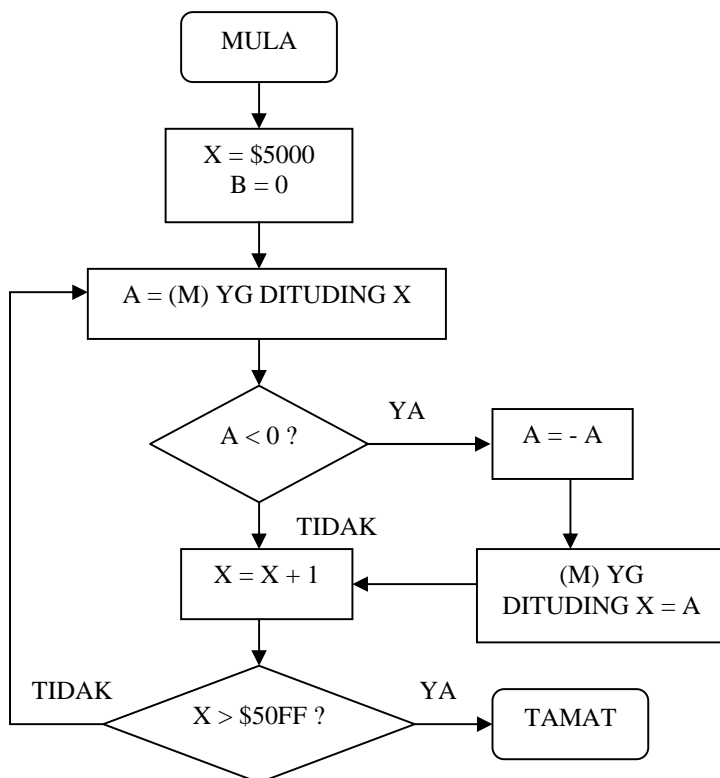
50 MARKAH

1. Bulatkan serta nyatakan sebab (di sebelah suruhan) bagi semua ralat yang terdapat dalam aturcara di bawah: **[5 MARKAH]**

	ORG	32768
LAGI	LDX	#\$KURSUS
	LDAB	0, X
	BEQ	LULUS
	BCLR	4, X \$01
	BRCLR	5, X \$CA
	INX	
	BNE	LAGI
LULUS	JMP	*
KURSUS	FCC	SEM5233
	FCB	0

2. Carta alir berikut memberikan algoritma bagi satu aturcara untuk menukarkan semua nombor negatif 8 bit yang tersimpan di ingatan di antara alamat \$5000 hingga \$50FF kepada nilai positifnya. 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:



3. Tuliskan satu aturcara untuk menghasilkan satu gelombang segi-empat sama yang berterusan melalui liang B (PB7) dengan frekuensi 10KHz. Anggap kristal 4MHz digunakan dalam sistem tersebut. Gunakan lengah perisian. **[5 MARKAH]**

JAWAPAN:

4. Apakah kandungan ingatan \$55 (dalam perenambelas), selepas tiga suruhan yang tertentu di bawah dilaksanakan pada jujukan suruhan berikut? **[5 MARKAH]**

JAWAPAN:

LDAB	#55		
STAB	\$55		; \$55 = _____
BCLR	\$55	\$02	
BSET	\$55	\$80	; \$55 = _____
LDAB	\$55		
RORB			
STAB	\$55		; \$55 = _____

5. Pertimbangkan fail senarai berikut yang dihasilkan oleh penghimpun AS11.EXE. Tentukan kandungan ingatan-ingatan **\$004C - \$004F** dan kandungan daftar pembilang aturcara (PC) (dalam perenambelas) sebaik sahaja suruhan **RTS** di alamat \$5030 dilaksanakan. Anggap nilai asal kandungan ingatan adalah \$FF.

[5 MARKAH]

Alamat	Kod Mesin	Bahasa Himpunan

		ORG \$FF00
FF00	8E 00 4F	LDS #\$004F
FF03	86 03 KERJA	LDAA #\$03
FF05	C6 4E	LDAB #78
FF07	BD FF 0C	JSR PROSES
FF0A	20 F7	BRA KERJA
FF0C	8F PROSES	XGDY
FF0D	3C	PSHX
FF0E	33	PULB
FF0F	3D	MUL
FF10	39	RTS

JAWAPAN:

Alamat/Daftar	\$004C	\$004D	\$004E	\$004F	PC
Kandungan					

6. Pertimbangkan aturcara berikut yang ditulis ke dalam satu mikropengawal M68HC11 yang menggunakan kristal 8 MHz. Kirakan **jumlah kitar suruhan** (*cycle*), **masa pelaksanaan** dan **jumlah ingatan** (dalam bait) yang dihasilkan apabila melaksanakan aturcara ini.

[5 MARKAH]

	LDAB	#\$50
	SUBB	#50
PROSES	DECB	
	BNE	PROSES
	BRA	LAIN

JAWAPAN:

Jumlah kitar suruhan	: _____
Masa pelaksanaan	: _____
Jumlah ingatan	: _____

7. Jelaskan dengan ringkas, apakah yang dimaksudkan dengan **bas-termultipleks** dalam mikropengawal M68HC11 dan apakah yang terjadi kepada liang B dan liang C semasa M68HC11 mengendali dalam **ragam terluas** (*expanded mode*)?
[5 MARKAH]

JAWAPAN:

8. Satu saluran pada penukar analog-ke-digital dalaman mikropengawal M68HC11 disambungkan kepada satu bekalan voltan tetap 3.40 volt. Kirakan nilai voltan yang terkecil yang boleh dibaca oleh penukar analog-ke-digital ini. Kirakan juga nilai digital yang terhasil (dalam perenambelas) selepas penukaran voltan tetap tersebut. Anggap voltan rujukan pada M68HC11, $V_{RH} = +4.0V$ dan $V_{RL} = 0V$.
[5 MARKAH]

JAWAPAN:

Voltan terkecil : _____

Nilai digital : _____

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

JAWAPAN:

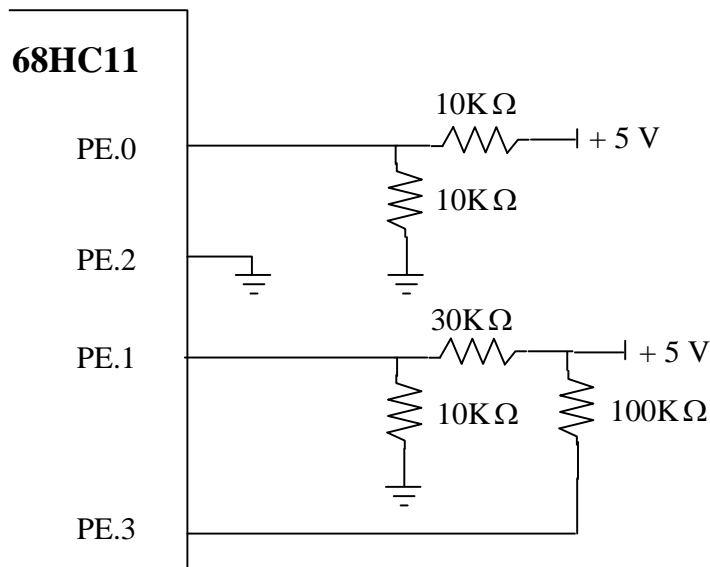
BAUD :

SCCR1 :

SCCR2 :

10. Penukar analog-ke-digital M68HC11 mengendali dalam ragam berbilang saluran mempunyai sambungan-sambungan seperti di bawah. Kirakan kandungan daftar-daftar **ADR1**, **ADR2**, **ADR3** dan **ADR4** setelah penukaran analog kepada digital tamat? Anggap voltan rujukan pada M68HC11, $V_{RH} = +5V$ dan $V_{RL} = 0V$.

[5 MARKAH]



JAWAPAN:

ADR1 = _____ **ADR3** = _____

ADR2 = _____ **ADR4** = _____

BAHAGIAN B

50 MARKAH

S1.

a) Beri **dua** (2) perbezaan di antara suruhan **BSR** dan **JSR** dalam set suruhan mikropengawal M68HC11. **[4 MARKAH]**

b) Jelaskan bagaimana suruhan **BSR** dan **JSR** boleh mengingat alamat dan kembali semula kepada aturcara pemanggil subrutin selepas sesuatu subrutin dilaksanakan. Gunakan keratan aturcara yang sesuai, jika perlu, untuk menjelaskan jawapan anda. **[5 MARKAH]**

c) Tuliskan satu subrutin bernama **TAMBAH16** untuk melakukan operasi tambah nombor **bertanda 8-bit** dengan nombor **bertanda 16-bit**. Parameter dihantar ke subrutin ini dalam penumpuk B mewakili satu nombor bertanda 8-bit dalam format pelengkap dua. Manakala parameter dihantar ke subrutin ini dalam daftar indeks X pula mewakili satu nombor bertanda 16-bit. Hasil tambah nombor-nombor tersebut dipulangkan dalam penumpuk D. Anggapkan nombor-nombor yang ditambah dengan menggunakan subrutin **TAMBAH16** tidak akan menyebabkan bendera V dan C disetkan. Dengan itu, anda boleh mengabaikan pengaturcaraan bagi mengendalikan kes-kes yang mungkin menyebabkan bendera V dan C disetkan. **[5 MARKAH]**

d) Dengan memanggil subrutin **TAMBAH16**, tuliskan satu aturcara **lengkap** yang dapat menambahkan 6 nombor yang terletak pada ROM bermula dari alamat \$FFF8 sehingga \$FFFD. Hasil tambah nombor-nombor tersebut akan dipindahkan ke RAM bermula dari alamat \$0003 sehingga \$0004. Alamat \$0003 mengandungi MSB (*most significant byte*) dan alamat \$0004 mengandungi LSB (*least significant byte*). Jadual di bawah menunjukkan bahagian ingatan data yang terlibat. Aturcara anda dikehendaki menggunakan nombor-nombor seperti yang diberikan. *Subrutin TAMBAH16 tidak perlu ditulis kembali.*

[6 MARKAH]

Data	\$11 (Nombor pertama)	\$22 (Nombor kedua)	\$33 (Nombor ketiga)	\$44 (Nombor keempat)	\$55 (Nombor kelima)	\$66 (Nombor keenam)
Alamat	\$FFF8	\$FFF9	\$FFFA	\$FFFB	\$FFFC	\$FFFD

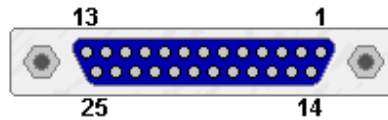
Hasil	Hasil tambah	Hasil tambah				
Alamat	\$0003 (2 Bait)	\$0004				

e) Tanpa menggunakan suruhan **MUL**, tuliskan satu subrutin bernama **DARAB** untuk melakukan operasi darab dua nombor **tak bertanda 8-bit**. Parameter dihantar ke subrutin ini dalam penumpuk A dan B di mana masing-masing mewakili satu nombor tak bertanda 8-bit. Hasil tambah nombor-nombor tersebut dipulangkan dalam penumpuk D.

[5 MARKAH]

S2.

Berikut menunjukkan sebahagian daripada pin-pin yang terdapat **pada liang selari komputer** yang disambung kepada mesin pencetak komputer. Fungsi sebahagian daripada pin-pin tersebut adalah seperti yang diringkaskan dalam jadual.



No. Pin	Nama isyarat	Fungsi
1	Strob	Isyarat yang dihantar ke mesin pencetak memberitahu mesin pencetak bahawa data yang dihantar adalah dalam keadaan sah untuk dibaca. Biasanya dalam keadaan logik tinggi dan akan menjadi rendah apabila data yang dihantar adalah dalam keadaan sah untuk dibaca.
2	Data 0	Data yang dihantar ke mesin pencetak. Data 0 ialah bit paling rendah manakala Data 7 ialah bit paling tinggi.
3	Data 1	
4	Data 2	
5	Data 3	
6	Data 4	
7	Data 5	
8	Data 6	
9	Data 7	

a) Beri **satu** (1) kelebihan dan kelemahan penghantaran data secara selari berbanding dengan penghantaran data secara sesiri. **[2 MARKAH]**

b) Mikropengawal akan digunakan untuk menggantikan komputer. Lukiskan pin mikropengawal yang digunakan **sahaja** untuk disambungkan ke pin 1 hingga 9 liang selari. Gunakan anak panah untuk menunjukkan sama ada pin tersebut digunakan sebagai input, output ataupun kedua-duanya. **[9 MARKAH]**

c) Tuliskan satu subrutin bernama **LENGAH2MS** untuk melakukan lengah selama 2 mili saat. Anggap kristal yang digunakan adalah 4MHz. Tunjukkan dengan jelas kiraan yang terlibat. **[5 MARKAH]**

d) Tuliskan satu aturcara **lengkap** untuk mengarahkan mesin pencetak untuk mencetak aksara '0123456789'. Anggap mesin pencetak akan mencetak aksara '0' apabila berjaya menerima kod ASCII \$30, '1' untuk ASCII \$31 dan seterusnya. Anggap isyarat strob memerlukan masa 2 mili saat dalam keadaan logik rendah selepas data dihantar. *Subrutin LENGAH2MS tidak perlu ditulis kembali.* **[9 MARKAH]**

S3.

Satu sistem perhubungan berasaskan mikropengawal MC68HC11 telah digunakan untuk melakukan komunikasi diantara beberapa robot pintar. Setiap robot pintar mempunyai satu modul komunikasi radio untuk menerima dan menghantar dari robot lain. Modul komunikasi ini di sambung kepada mikropengawal M68HC11 seperti di dalam Rajah S3 di bawah. Sistem Komunikasi ini menghantar data secara sesiri dan data adalah dalam format 1-8-1. Dalam proses penerimaan, sistem ini akan menerima 5 bait data yang mana bait pertama mengandungi pengenalan ID robot yang menghantar data, 3 bait berikutnya mengandungi data-data biasa dan bait terakhir adalah hasil jumlah 3 bait data biasa tersebut.

Operasi sistem komunikasi adalah seperti berikut:

- i. Jika bait pertama adalah aksara '@', 1 bait ID robot, 2 bait data biasa dan 1 bait data hasil jumlah tadi akan dibaca. 1 bait ID akan disimpan di alamat \$00, 2 bait data biasa akan disimpan di alamat \$01 - \$02 dan 1 bait data hasil jumlah ini akan disimpan di alamat \$03.
- ii. Dua bait data biasa tadi akan dijumlahkan tanpa mengambilkira limpahan yang berlaku.
- iii. Hasil penambahan 2 bait nombor tadi dibandingkan dengan bait hasil jumlah (bait kelima dari proses penerimaan). Jika kedua-dua nombor tadi adalah sama, mikro pengawal akan menghantar rentetan aksara 'terima kasih' keluar melalui system perhubungan siri.
- iv. Operasi ini dilakukan secara berterusan.

Dengan menganggap kristal yang digunakan adalah 8Mhz, sila jawab soalan-soalan berikut:

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

[6 MARKAH]

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.

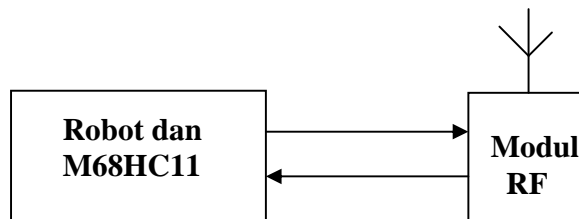
[5 MARKAH]

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 .

[4 MARKAH]

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 mukasurat 16. Gunakan label-label ini dalam atucara anda.

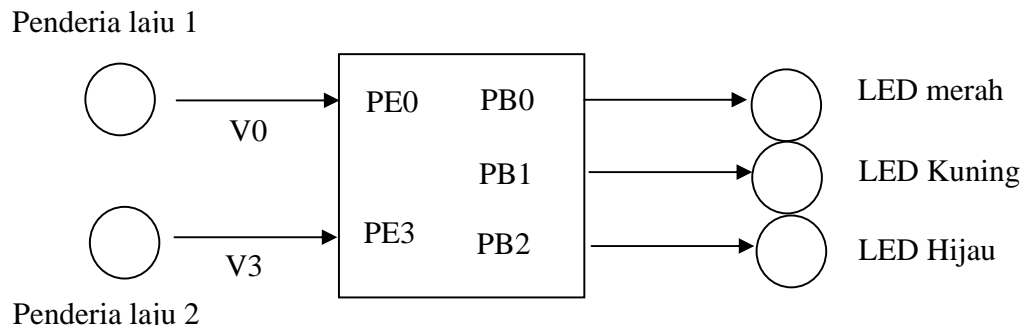
[10 MARKAH]



Rajah S3. Sistem Perhubungan Robot

S4.

Satu alat penggelek tepung menggunakan satu mikro pengawal M68HC11 yang bertindak sebagai pengawal terbenam dalam alat ini. Sebahagian dari tugas pengawal adalah memantau kelajuan motor dalam alat ini dan memaparkan taraf kelajuan motor-motor ini melalui 3 led. Kelajuan motor-motor ini diukur menggunakan penderia kelajuan yang memberikan voltan analog (0 hingga +5v) yang berkadar terus dengan kelajuan motor. Keluaran dari penderia ini disambungkan kepada masukan penukar analog-ke-digital dalaman M68HC11. Rajah blok sambungan bagi penderia dan LED dalam alat ini ditunjukkan dalam Rajah S4 di bawah.



Rajah S4

Dalam Rajah S4 diatas tiga LED disambungkan kepada liang B (PORT B), voltan analog dari motor pertama (V0) disambungkan kepada saluran analog 0 (AN0) dan voltan analog dari motor kedua (V3) disambungkan kepada saluran analog 3 (AN3).

Tugas perisian pemantau dalam alat ini diringkaskan dalam Jadual S4 berikut:

Jadual S4

Keadaan Masukan Analog V0 & V3	Tindakan Perisian Pemantau
V0 > 4.0 Volt atau V3 > 4.0 Volt	Nyalakan semua LED
V0 < V3	Nyalakan LED merah sahaja
V0 = V3	Nyalakan LED Kuning sahaja
V0 > V3	Nyalakan LED Hijau sahaja

a) Atucara dalam alat ini telah dimemulakan dengan jujukan suruhan berikut:

```
LDX      #$1000
BSET    OPTION,X    %11000000
JSR     TIDUR100
LDAA   #%00110000
STAA   ADCTL,X
```

Jelaskan apakah kesan jujukan suruhan ini ke atas penukar analog ke digital dalam M68HC11.

[6 MARKAH]

b) Lukiskan litar lengkap yang menunjukkan bagaimana tiga LED tersebut boleh disambungkan kepada liang B M68HC11. Berikan justifikasi litar anda.

[4 MARKAH]

c) Tuliskan satu subrutin berlabel TUKAR yang melakukan tugas berikut: Tukarkan nilai analog pada saluran 0-3 kepada nilai digital, pulangkan nilai digital pada saluran AN0 dalam penumpuk A dan pulangkan nilai digital pada saluran AN3 dalam penumpuk B. Anggap penukar analog ke digital telah diasalkan seperti dalam soalan bahagian (a) diatas, indeks X telah diberikan nilai \$1000 dan jangan ubah kandungan indeks X dalam subrutin anda. Anggap label-label bagi daftar masukan keluaran telah ditakrifkan dengan alamat-alamat seperti yang diberikan dalam lampiran mukasurat 16. Gunakan label-label ini dalam atucara anda.

[8 MARKAH]

d) Dengan memanggil subruin TUKAR yang anda tulis dalam bahagian (c) diatas, tuliskan atucara pemantau bagi alat ini yang melakukan tugas seperti yang diberikan dalam Jadual S4.

[7 MARKAH]