

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2014/2015**

NAMA KURSUS : MIKROPENGAWAL
KOD KURSUS : DAR 21403
PROGRAM : 2 DAR
TARIKH PEPERIKSAAN : DISEMBER 2014/JANUARI 2015
MASA : 3 JAM
ARAHAN : JAWAB LIMA (5) SOALAN SAHAJA.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI ENAM BELAS (16) MUKA SURAT

SULIT

SOALAN DALAM BAHASA MELAYU

- S1** (a) Nyatakan definisi bagi Mikropengawal dan berikan **empat (4)** perkara yang perlu diberi perhatian untuk memilih Mikropengawal yang sesuai.
(5 markah)
- (b) **Rajah S1(b)** adalah struktur ingatan sebuah Mikropengawal. Terdapat lapan (8) talian data dan dua belas (12) talian alamat yang dihubungkan antara CPU dan ingatan. Dengan mengambil kira 1Kb adalah bersamaan 1024bit.
- (i) Kirakan saiz ruangan ingatan tersebut.
(2 markah)
- (ii) Apakah jenis talian bus yang akan menentukan saiz ingatan sebuah mikropengawal.
(2 markah)
- (c) **Rajah S1(c)** adalah contoh litar papan kekunci 1 x 2 pada sebuah Mikropengawal. Lakarkan litar papan kekunci yang mempunyai saiz 3 x 3.
(3 markah)
- (d) Sekiranya anda menggunakan pemasa *TMRO* bersama pengayun berkelajuan 10 MHz dan *Prescaler* 1:256, PIC16F877A menggunakan bekalan jam berfrekuensi 10 MHz;
- (i) Kirakan masa yang diperlukan untuk *TMRO* menghasilkan **satu (1)** limpahan dengan kiraan *TMRO* bermula dari 100.
(2 markah)
- (ii) Tentukan nilai awal kiraan *TMRO* sekiranya limpahan berlaku setiap 5ms.
(2 markah)
- (iii) Tunjukkan pengiraan untuk mengetahui tempoh masa yang diambil oleh Mikropengawal menyelesaikan **dua (2)** suruhan.
(2 markah)
- (iv) Berapakah suruhan yang mampu dilaksanakan oleh mikropengawal dalam tempoh 10.0 μ s dan 100.0 μ s?
(2 markah)

S2 Merujuk kepada litar **Rajah S2**, tulis aturcara *running light* menggunakan bahasa MikroC dengan merujuk kepada syarat-syarat yang diberikan seperti berikut:

- (a) Apabila SW1 di tekan lampu LED akan menyala dari D1 ke D8 dan apabila SW2 di tekan lampu LED akan menyala dari D8 ke D1, manakala dalam mod sedia semua LED menyala. Pastikan hanya **satu (1)** LED sahaja menyala pada satu-satu masa dan gunakan sela masa **satu (1)** saat untuk LED *ON* dan *OFF*.

(20 markah)

S3 Litar dalam **Rajah S3** beroperasi dengan memaparkan nilai pengiraan secara menaik bermula dari nombor 0 hingga 9 dengan sela masa 1 saat. Pemasa lengahan PIC adalah daripada pemasa *TMR0* dengan skala 1:64 dan nilai awalan *TMR0* adalah 131. Sekiranya PIC dibekalkan pengayun (*Fosc*) dengan frekuensi 4Mhz,

(a) Dapatkan:

- (i) Tempoh masa bagi limpahan *TMR0* bermula dari 131 hingga 255.

(2 markah)

- (ii) Bilangan limpahan *TMR0* yang diperlukan untuk mendapatkan tempoh lengah **satu (1)** saat.

(2 markah)

(b) Dengan menggunakan pemasa *TMR0* binakan kod pengaturcaraan MikroC di mana paparan *Seven Segment* akan memaparkan nilai pengiraan bermula dari 0 hingga 9 secara berterusan dengan sela masa 1 saat. Gunakan **Jadual S3(b)** untuk nilai-nilai binari *Seven Segment*.

(16 markah)

S4 (a) ADC adalah satu unit yang ada dalam kebanyakan mikropengawal moden. Terangkan fungsi unit ADC di dalam mikropengawal.

(2 markah)

- (b) (i) Satu daripada ciri-ciri ADC adalah resolusi. Mengapa kita perlukannya?

(2 markah)

- (ii) Kirakan langkah resolusi bagi 12-bit ADC dengan voltan rujukan 0V - 3.3V.

(3 markah)

- (c) Senaraikan semua pendaftar yang berkait dengan ADC. (4 markah)
- (d) Lukiskan litar sambungan bagi sebiji perintang bolehubah kepada masukan ADC pada PIC16F877A. (3 markah)
- (e) Berikan penerangan bagi setiap baris arahan aturcara di bawah.
- ```

B1: ADCON0bits.ADCS = 0;
B2: ADCON1bits.ADCS = 0;
B3: ADCON1bits.ADFM = 1;
B4: ADCON1bits.PCFG = 0;
B5: ADCON0bits.ADON = 1;
B6: ADCON0bits.CHS = 0;

```
- (6 markah)

- S5** (a) **Rajah S5** menunjukkan litar bagi penderia suhu, LM35 di mana ia merupakan masukan analog bagi sebuah mikropengawal. Voltan keluaran bagi LM35 ini adalah berkadaran 0.1V: 1°C. Voltan rujukan yang digunakan adalah +5V. Tunjukkan penyelesaian kira-kira bagi:
- (i) Nilai ADC apabila masukan Vin pada AN2 adalah 4.5V (2 markah)
- (ii) Nilai suhu dalam darjah Celsius apabila masukan Vin pada AN2 adalah 3V. (2 markah)
- (b) Tuliskan aturcara C bagi sistem aplikasi suhu pada PIC16F877A. Sistem ini perlu menunjukkan nilai suhu dalam darjah Celsius pada paparan LCD serta LED dan penggera akan aktif seperti keadaan – keadaan pada jadual di bawah:

|             | LED D1 | LED D2 | Penggera |
|-------------|--------|--------|----------|
| Lebih 50° C | ON     | OFF    | ON       |
| Bawah 50° C | OFF    | ON     | OFF      |

(16 markah)



- S6** Litar dalam **Rajah S6** beroperasi dengan memaparkan arah pergerakan motor pelangkah pada paparan LCD serta menyalakan LED apabila salah satu butang arah pergerakan ditekan.
- (a) (i) Terangkan fungsi pemacu ULN2003A. (2 markah)
- (ii) Nyatakan bagaimana kelajuan motor pelangkah dapat dikawal? (2 markah)
- (b) Binakan kod pengaturcaraan MikroC supaya motor pelangkah dapat berputar mengikut arah pergerakan butang yang ditekan, LED akan menyala dan mepaparkan arah pergerakan pada paparan LCD. (16 marks)
- S7** (a) Antaramuka Komunikasi Siri (SCI) adalah subsistem khas wujud pada kebanyakan mikropengawal. Untuk menyambung mikropengawal ke port siri pada komputer PC, ia menggunakan makro bagi komunikasi bersiri. Senaraikan **empat (4)** makro. (4 markah)
- (b) Binakan litar berdasarkan kod pengaturcaraan MikroC pada **Rajah S7** dan **Rajah S7(b)**. (12 markah)
- (c) USB atau *Universal Serial Bus* kini popular sebagai antaramuka komunikasi computer. Senaraikan **dua (2)** kelebihan dan **dua (2)** kekurangan USB. (4 marks)

**QUESTIONS IN ENGLISH**

- Q1** (a) Give definition of Microcontroller and give **four (4)** important aspects that require attention in choosing a suitable Microcontroller. (5 marks)
- (b) **Figure Q1(b)** shows the memory structure of microcontroller. There are 8 data buses and 12 address buses connected between CPU and memory. Considering 1Kb is equal to 1024bytes:
- (i) Calculate the size of the memory for this microcontroller. (2 marks)
- (ii) Identify what type of buses will determine the memory size of the microcontroller? (2 marks)
- (c) **Figure Q1(c)** shows a sample circuit of keypad 1x2 connected to a microcontroller. Draw the circuit of keypad with size 3 x 3. (3 marks)
- (d) If you use TMR0 timer with 10 MHz Oscillator and Prescaler 1:256 and a PIC16F877A with a clock frequency of 10 MHz;
- (i) Calculate the time required for TMR0 to produce **one (1)** Overflow when TMR0 started from 100. (2 marks)
- (ii) Find the starting value of TMR0 to start counting when overflow occurs every 5ms. (2 marks)
- (iii) Show the calculation to know a time period taken by Microcontroller to complete **two (2)** instructions. (2 marks)
- (iv) How many Instructions can be executed by microcontroller within 10.0 $\mu$ s and 100.0 $\mu$ s? (2 marks)

- Q2** Base on the circuit **Figure Q2**, write a running light application using MikroC language base on the condition below:
- (a) When button SW1 is pressed LED will light from D1 to D8 and when the SW2 is pressed LED will light from D8 to D1, while in standby mode all LED lights. During running light, only **one (1)** LED is ON in one time. Use **one (1)** second delay for each LED to switch ON and OFF.  
(20 marks)
- Q3** Circuit in **Figure Q3** operates by showing the counter value by rising up the number value beginning from 0 to 9 with time interval 1 second. Delay Timer PIC is from Hardware Timer (TMR0) with prescaler 1:64 and preload value TMR0 is set to 131. If the PIC is provided with Oscillator frequency (Fosc) 4 MHz,
- (a) Determine:
- (i) Time taken for TMR0 to overflow starting from 131 to 255.  
(2 marks)
- (ii) Number of TMR0 overflows required to get 1 second delay.  
(2 marks)
- (b) By using the TMR0 Timer write a C program where the Seven Segment display will show counting value from 0 to 9 continuously with time interval 1 second. Use the **Table Q3(b)** for Seven Segment binary number.  
( 16 marks)
- Q4** (a) ADC is a unit in most modern microcontroller. Explain the purpose of having ADC unit in microcontroller.  
(2 marks)
- (b) (i) One of the specifications of ADC is resolution. Why do we need that?  
(2 marks)
- (ii) Calculate the resolution step for a 12-bit ADC with reference voltage of 0V - 3.3V.  
(3 marks)
- (c) List all registers associate with an ADC.  
(4 marks)

(d) Illustrate the connection of variable resistor to the input of ADC in PIC16F877A. (3 marks)

(e) Explain each line of programming command listed below.

```
L1: ADCON0bits.ADCS = 0;
L2: ADCON1bits.ADCS = 0;
L3: ADCON1bits.ADFM = 1;
L4: ADCON1bits.PCFG = 0;
L5: ADCON0bits.ADON = 1;
L6: ADCON0bits.CHS = 0;
```

(6 marks)

**Q5** (a) **Figure Q5** shows the circuit of temperature sensor LM35 which analog input to a microcontroller. The output voltage of LM35 is proportional to the temperature by 0.1V: 1°C. Voltage reference(Vref) used is +5V. Show the calculation to find :

(i) ADC value when Vin to AN2 is 4.5V (2 marks)

(ii) Temperature value in degree Celsius when Vin to AN2 is 3V. (2 marks)

(b) Write a C program for temperature application on PIC 16F877A based system. The system should show the current temperature value in degree Celsius on the LCD and two LEDs should active base on the table below:

|                    | <b>LED D1</b> | <b>LED D2</b> | <b>Alarm</b> |
|--------------------|---------------|---------------|--------------|
| <b>Above 50° C</b> | ON            | OFF           | ON           |
| <b>Below 50° C</b> | OFF           | ON            | OFF          |

(16 marks)

- Q6** Circuit in **Figure Q6** operates by showing the direction of stepper motor rotation into LCD display and also on LED when one of the direction buttons is pressed.
- (a) (i) Explain the function of ULN2003A driver. (2 marks)
- (ii) Evaluate how the speed of stepper motor can be controlled? (2 marks)
- (b) Write a MikroC program to rotate the stepper motor with direction of button pressed and show the direction of rotation on LED and LCD. (16 marks)
- S7** (a) Serial communication Interface(SCI) is special subsystem exists on most microcontrollers. In order to connect a microcontroller to a serial port on a PC computer, it uses the macro for serial communication. List **four (4)** macros. (4 marks)
- (b) Design a circuit based on the microcontroller MikroC programming in **Figure Q7** and **Figure Q7(b)**. (12 markah)
- (c) USB or the Universal Serial Bus Interface is now well established as an interface for computer communications. List **two (2)** advantages and **two (2)** disadvantages of USB. (4 marks)

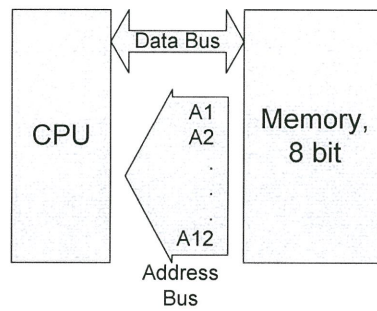
**-SOALAN TAMAT-**



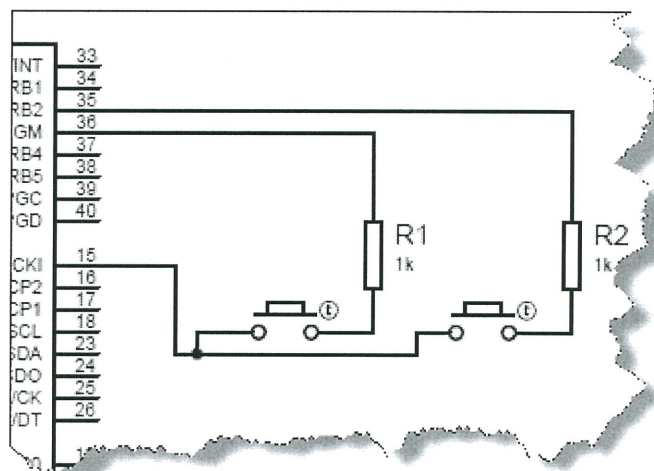
**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI: SEM 1 / 2014/2015  
 NAMA KURSUS : MIKROPENGAWAL

PROGRAM : 2 DAR  
 KOD KURSUS: DAR 21403



**RAJAH S1(b) / FIGURE Q1(b)**

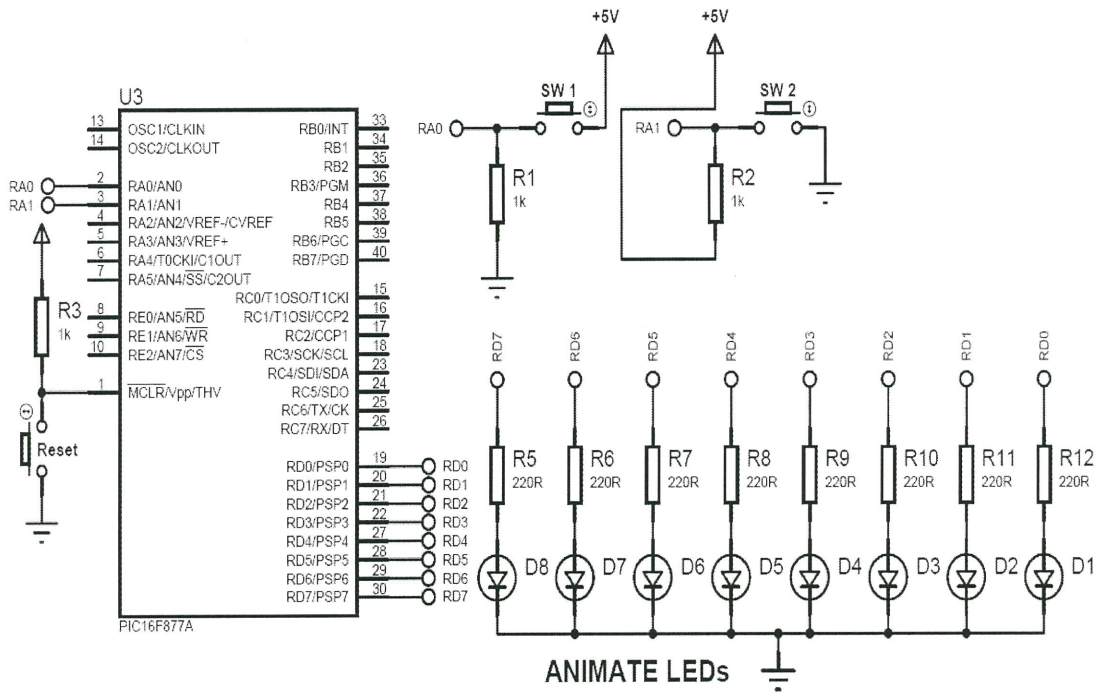


**RAJAH S1(c) / FIGURE Q1(c)**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI: SEM 1 / 2014/2015  
 NAMA KURSUS : MIKROPENGAWAL

PROGRAM : 2 DAR  
 KOD KURSUS: DAR 21403

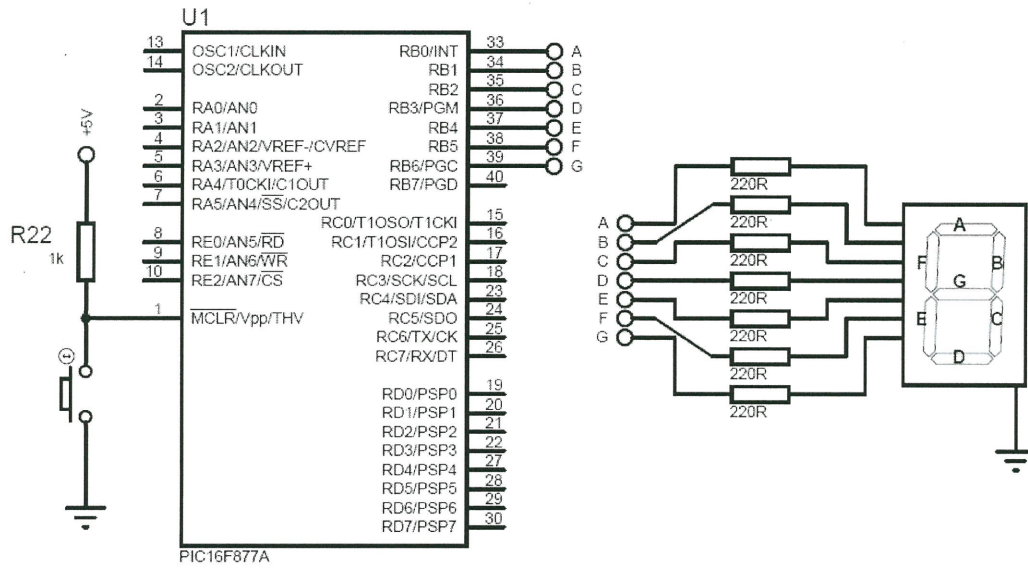


**RAJAH S2 / FIGURE Q2**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI: SEM 1 / 2014/2015  
 NAMA KURSUS : MIKROPENGAWAL

PROGRAM : 2 DAR  
 KOD KURSUS: DAR 21403



**RAJAH S3 / FIGURE Q3**

**JADUAL S3(b) / FIGURE Q3(b)**

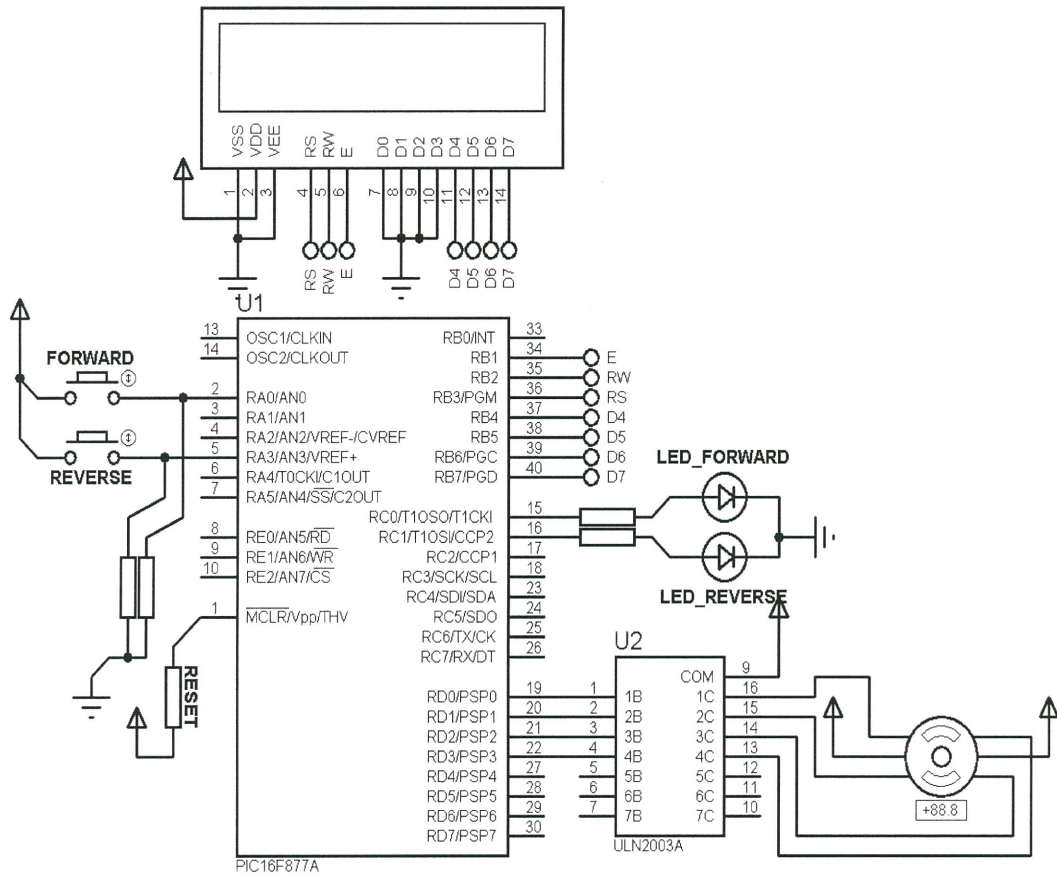
| Seven Segment No. | Binary value |
|-------------------|--------------|
| 9                 | 01101111     |
| 8                 | 01111111     |
| 7                 | 00000111     |
| 6                 | 01111101     |
| 5                 | 01101101     |
| 4                 | 01100110     |
| 3                 | 01001111     |
| 2                 | 01011011     |
| 1                 | 00000110     |
| 0                 | 00111111     |



**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI: SEM 1 / 2014/2015  
 NAMA KURSUS : MIKROPENGAWAL

PROGRAM : 2 DAR  
 KOD KURSUS: DAR 21403



**RAJAH S6 / FIGURE Q6**



**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI: SEM 1 / 2014/2015  
 NAMA KURSUS : MIKROPENGAWAL

PROGRAM : 2 DAR  
 KOD KURSUS: DAR 21403

```

void GSM_Init(void);
void GSM_send(void);
void GSM_receive(void);

void main(void) {
 TRISD=0b00000010;
 PORTD=0x00;
 UART1_Init(9600); //Initialize and establish communication at 9600 bps
 Delay_ms(250);
 UART1_Write_Text("AT+CMGD=1"); //Delete message stored in inbox1
 UART1_Write(0x0D);

 while(1) {
 if(PORTD.F1==0) //if pushbutton is pressed
 {
 PORTD.F0=0; //LED OFF
 GSM_Init(); //calls GSM_Init function
 GSM_send(); //calls GSM_send function
 PORTD.F0=1; //LED1 blinks
 Delay_ms(250);
 PORTD.F0=0;
 Delay_ms(250);
 }
 }
}

```

**RAJAH S7 / FIGURE Q7**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

SEMESTER/SESI: SEM 1 / 2014/2015  
 NAMA KURSUS : MIKROPENGAWAL

PROGRAM : 2 DAR  
 KOD KURSUS: DAR 21403

```
// GSM SENDING PROCESS
void GSM_send(void)
{
 UART1_Write_Text("AT+CMGS=\"09429185691\""); //send SMS to this
number
 UART1_Write(0x0D);
 Delay_ms(250);
 UART1_Write_Text("F.M.S. GSM with PIC Testing\r"); //message to be sent
 UART1_Write(0x1A);
 Delay_ms(250);
}

//GSM INITIALIZING PROCESS
void GSM_Init(void){
 UART1_Write_Text("AT\r");
 UART1_Write_Text("AT+CMGF=1"); //Text Mode
 UART1_Write(0x0D);
 Delay_ms(250);
 UART1_Write_Text("AT+CMEE=2"); //Write Mode
 UART1_Write(0x0D);
 Delay_ms(250);
 UART1_Write_Text("AT+CFUN=1"); //Full Phone Functionality
 UART1_Write(0x0D);
 Delay_ms(250);
}
```

**RAJAH S7(b) / FIGURE Q7(b)**