

**SULIT**



**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN  
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

**JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI JUN 2018**

**DEC5052 : EMBEDDED SYSTEM APPLICATIONS**

**TARIKH : 04 NOVEMBER 2018**

**MASA : 8.30 PAGI - 10.30 PAGI (2 JAM)**

---

Kertas ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.

Bahagian A: Struktur (4 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**SULIT**

**SECTION A : 60 MARKS****BAHAGIAN A : 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan berstruktur. Jawab SEMUA soalan.*

**QUESTION 1****SOALAN 1**CLO1  
C1

- a) Describe microcontroller in embedded system.  
*Perihalkan pengawal mikro dalam system terbenam.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C3

- b) Referring to the **Diagram A1(b)**, calculate the value of registers **PORTA**, **PORTB** and **PORTC** after each instruction.  
*Merujuk kepada **Rajah A1(b)**, kirakan nilai bagi daftar **PORTA**, **PORTB**, dan **PORTC** selepas setiap arahan..*

```
#include <xc.h>
int A, B;
void main (void)
{
  TRISA = 0;
  TRISC = 0;
  TRISD = 0;
  A = 0B01010101;
  B = 0B10101010;
  PORTA = A+B;
  PORTC = A|B;
  PORTD = A&B;
}
```

**Diagram A1(b) / Rajah A1(b)**

[6 marks]

[6 markah]

CLO2  
C3

- c) Diagram A1(c) show the connection between LDR, LAMP and MOTOR with PIC16F/18F. Build a C Language program to configure the input output pins using byte addressable format.

*Rajah A1(c) menunjukkan sambungan di antara LDR, LAMPU DAN MOTOR dengan PIC16F/18F. Binakan satu aturcara dalam Bahasa C untuk mengkonfigurasi pin masukan atau keluaran meggunakan format pengalamatan bait.*

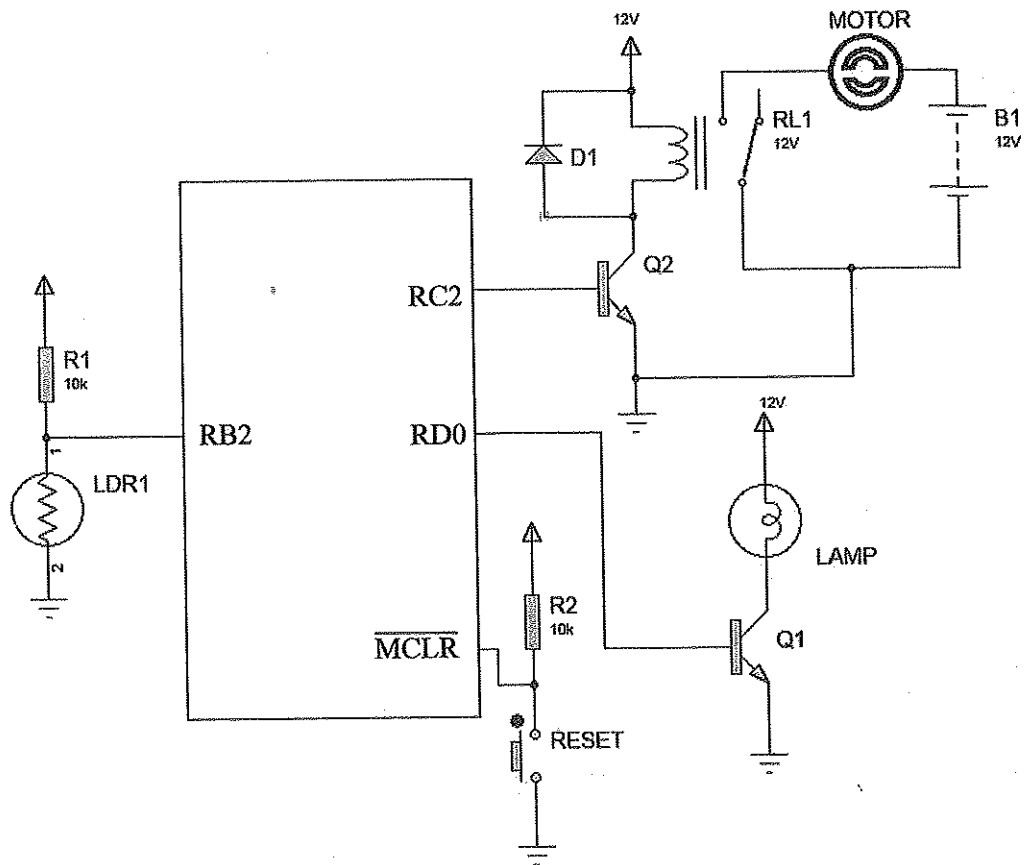


Diagram A1(c) / Rajah A1(c)

[6 marks]  
[6 markah]

## QUESTION 2

## SOALAN 2

CLO1  
C2

- a) Identify the bit value to initiate the T0CON register to implement a counter using input clock at pin T0CKI, 8 bit mode, clock increment on low-to-high and no prescale.

*Kenalpasti kandungan bit yang perlu untuk memulakan register T0CON, untuk menghasilkan pembilang yang menggunakan denyut pada pin T0CKI, mod 8 bit, picuan denyut rendah kepada picuan tinggi dan tanpa pre-skala.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C3

- b) As a programmer you need to generate one (1) second delay time. You have decided to implement the delay by using 20MHz FOSC, 16 bit mode and pre-scale of 1:256. Calculate TMRxL and TMRxH values to be use in your programme.

*Sebagai seorang pengaturcara anda perlu menghasilkan masa lengah selama 1 saat. Anda telah tetapkan untuk menggunakan spesifikasi jam FOSC 20Mhz, mod pemasa 16 bit dan pre-skala 1:256. Kirakan nilai TMRxL dan TMRxH untuk digunakan di dalam program anda.*

[6 marks]

[6 Markah]

CLO2  
C3

- c) Construct a function for **void delay (void)** in C language to generate a 1 second delay time base on **question 2(b)** above. Use **diagram A2(c)** as template to write the code.

*Bina satu fungsi untuk void delay(void) dalam bahasa C bagi menghasilkan masa lengah selama 1 saat berpandukan soalan 2(b) diatas. Gunakan rajah A2(c) sebagai templat untuk menulis kod program.*

```
void delay(void)
{

//write your code here (tuliskan kod anda disini)

}
```

**Diagram A2(c) / Rajah A2(c)**

[6 marks]  
[6 markah]

## QUESTION 3

## SOALAN 3

CLO1  
C1

- (a) An **interrupt process** is a signal to the processor (microcontroller) emitted by hardware or software indicating an event that needs immediate attention. Describe the processor response of interrupt to execute the event.

*Sampukan adalah isyarat kepada pemproses yang dihantar daripada perkakasan atau perisian bagi memaklumkan bahawa suatu operasi perlukan tindakan segera oleh pemproses. Perihalkan bagaimana tindakbalas pemproses ketika sampukan berlaku.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C2

- (b) Pin RB0, RB1 and RB2 can be used as external hardware interrupt. Explain the initialize code to enable interrupt on port RB1, as high priority and falling edge condition.

*Pin RB0, RB1 dan RB2 boleh digunakan sebagai perkakasan sampukan luar. Jelaskan kod permulaan yang perlu untuk membolehkan sampukan berlaku pada pin RB1, sebagai sampukan utama dan dalam keadaan picuan positif.*

[5 marks]

[5 markah]

CLO1  
C3

- (c) Based on **diagram A3(c)**, Construct a function for Interrupt Service Routine (ISR) to make LED ON when SW1 is pressed and LED OFF when SW2 is pressed. Assume that all initialization for both interrupts have been done in **void main (void)** function.

*Berpandukan **raajah A3(c)**, hasilkan fungsi "Interrupt Service Routine (ISR)" dengan menjadikan LED menyala apabila SW1 ditekan dan LED padam apabila SW2 ditekan. Anggapkan semua fungsi untuk mengaktifkan kedua-dua pin sebagai sampukan telah dihasilkan di dalam fungsi **void main (void)**.*

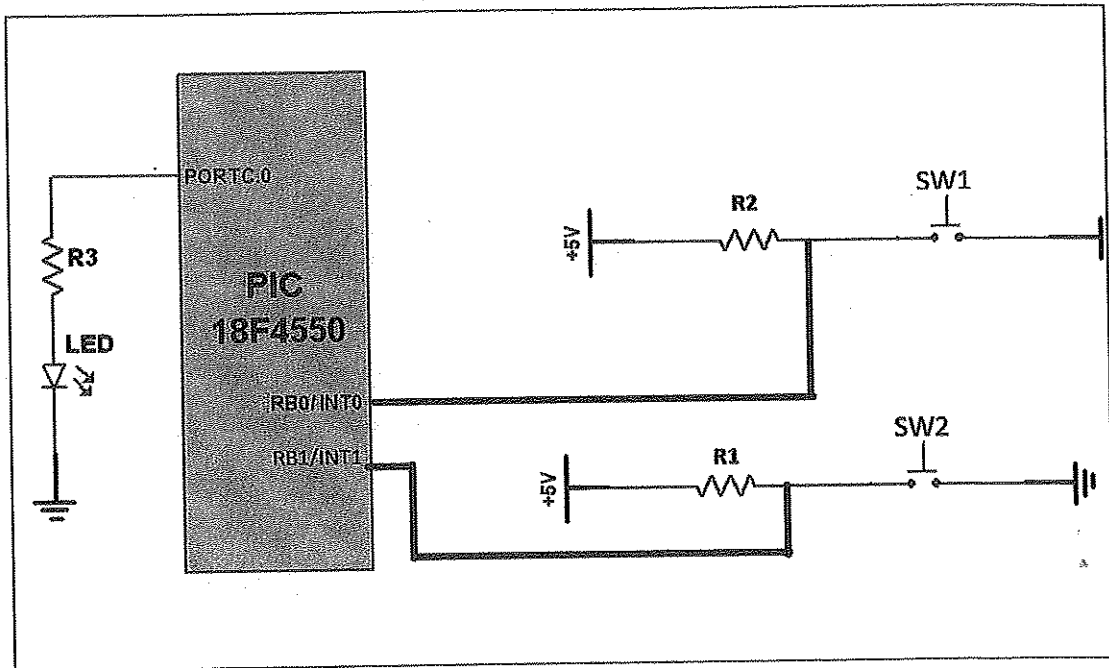


Diagram A3(c) / Rajah A3(c)

[7 marks]  
[7 markah]

## QUESTION 4

## SOALAN 4

CLO1  
C2

- (a) Identify the minimum hardware connection for microcontroller to be operate using suitable circuit diagram

*Kenalpasti sambungan perkakasan minimum untuk pengawal mikro beroperasi menggunakan gambarajah litar yang sesuai.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1  
C3

- (b) Music toy using piezo buzzers were created to make a different tune for children. The tunes will be repeated using 500 Hz, 1 KHz and 3 KHz PWM frequencies. **Diagram A4 (b)** show the PWM timing requirement to control the sound of piezo buzzer. By using Frequency Oscillator = 8Mhz, and Prescale = 16, calculate the value of PR2 and duty cycle for each PWM frequency using the following formula:

*Mainan muzik menggunakan buzzer piezo dicipta untuk membuat bunyi yang berbeza kepada kanak-kanak. Bunyi tersebut akan berulang-ulang menggunakan frekuensi PWM 500Hz, 1KHz dan 3KHz. Diagram A4 (b) menunjukkan keperluan masa PWM untuk mengawal bunyi piezo buzzer. Dengan menggunakan Frekuensi Oscillator = 8Mhz, dan Skala = 16, kirakan nilai PR2 dan kitar tugas untuk setiap frekuensi PWM menggunakan formula berikut:*

$$PR2 = [ (F_{OSC} / (F_{PWM} \times 4 \times N)) - 1 ]$$

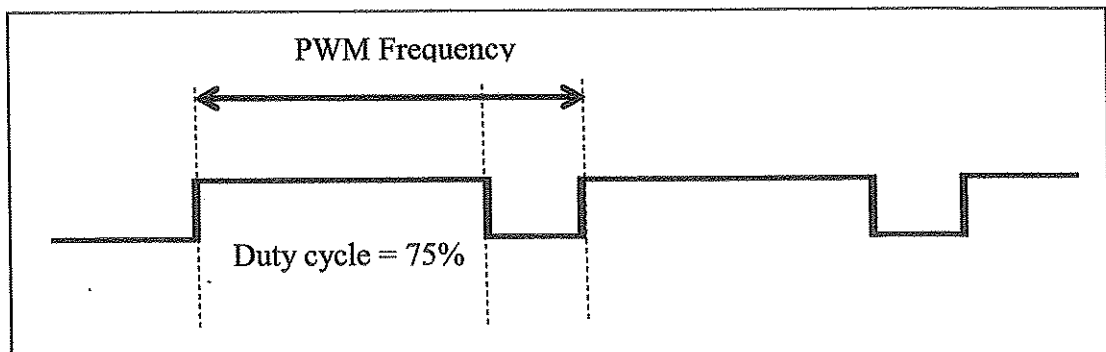


Diagram A4(b) / Rajah A4(b)

[6 marks]

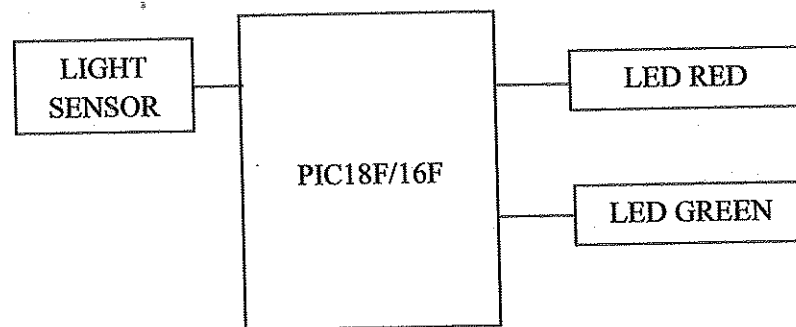
[6 markah]



CLO2  
C3

- (c) As a programmer, one of the assignment of your company is to design a robot's eye that will appear red at night time. However, during daylight the eye will appear green. Construct a suitable program that will fulfill the company requirement. Use any PORT in PIC16F/18F. The block diagram is given in **Diagram A4(c)**.

*Sebagai seorang pengaturcara, salah satu tugas yang diberikan oleh syarikat anda adalah untuk merekabentuk mata robot yang akan kelihatan merah pada waktu malam. Walau bagaimanapun, semasa siang hari mata tersebut akan kelihatan hijau. Bina satu program yang sesuai supaya dapat memenuhi keperluan syarikat anda. Gunakan mana-mana PORT dalam PIC16F/18F. Gambarajah blok diberikan seperti **Rajah A4(c)**.*



**Diagram A4(c) / Rajah A4(c)**

[6 marks]  
[6 markah]

**SECTION B : 40 MARKS**

**BAHAGIAN B : 40 MARKAH**

**INSTRUCTION:**

This section consists of TWO (2) essay questions. Answer ALL questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.*

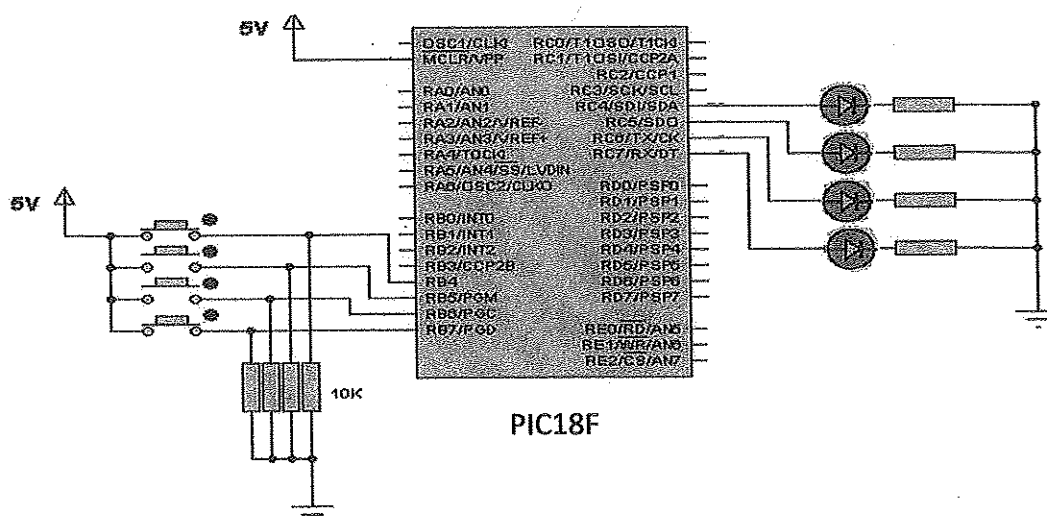
**QUESTION 1**

**SOALAN 1**

CLO2  
C3

Your company decides to use four (4) pairs of LEDs and sensors. The LEDs operate in toggle (ON or OFF) as warning light when respective sensor is triggered. The sensor must use "PORTB Interrupt On Change" service in order to control the toggle of the LEDs. By referring to **Diagram B1**, construct a program in C to execute the operation. Assume that the switches act as sensor module in your circuit.

*Syarikat anda telah memutuskan untuk menggunakan empat(4) pasang LED dan Sensor. LED berfungsi dalam keadaan 'toggle' (nyala atau padam) sebagai tanda amaran apabila sensor memberikan bacaan aktif. Sambungan sensor mestilah menggunakan 'portB interrupt on change' untuk membolehkan LED dalam keadaan 'toggle'. Dengan merujuk **Rajah B1** di bawah, hasilkan program bahasa C untuk menjayakan operasi ini. Anggapkan suis sebagai sensor yang digunakan dalam litar anda.*



**Diagram B1 / Rajah B1**

[20 marks]  
[20 markah]

## QUESTION 2

## SOALAN 2

CLO2  
C5

A recycle factory needs an automatic system that can reduce their time in sorting three types of bottle height. The height of Bottle 1 is less than 10cm, Bottle 2 is in between 10cm to 15cm and Bottle 3 is more than 20cm. When MaxSonar ultrasonic sensor detect the bottle height, conveyor 1 for Bottle 1, conveyor 2 for Bottle 2 and conveyor 3 for Bottle 3 will operate and deliver the measured bottle to the right place. The conveyors were control by 3 motors with route setting build according to the system requirement where only one sensor is used. Using the information given in **Diagram B2**, design the schematic circuit and program to perform that system.

*Satu kilang kitar semula memerlukan sistem automatik yang dapat mengurangkan masa mereka dalam menyusun tiga jenis ketinggian botol. Ketinggian Botol 1 kurang dari 10cm, Botol 2 di antara 10cm hingga 15cm dan Botol 3 lebih dari 20cm. Apabila sensor ultrasonik MaxSonar mengesan ketinggian botol, konveyor 1 untuk Botol 1, konveyor 2 untuk Botol 2 dan konveyor 3 untuk Botol 3 akan dihidupkan dan menghantar botol yang diukur ke tempat yang betul. Konveyor adalah dikawal oleh 3 motor dengan penetapan laluan telah dibina mengikut keperluan sistem dan hanya satu sensor digunakan. Menggunakan maklumat di **Rajah B2**, reka satu litar skematik dan program untuk melaksanakan sistem tersebut.*

- $V_{ref(+)} = 5V$ , •  $V_{ref(-)} = 0V$
- sensor scale factor = 9.766mV/cm

Formula:

height = ADresult x Vref/(resolution x sensor scale factor)

where, ADresult = (ADRESH <<8 + ADRESL)

The configuration for ADC as below:

- ADCON0= 0b00000000 , CHANNEL AN0
- ADCON1= 0b00001110
- ADCON2= 0b00101110

**Diagram B2 / Rajah B2**

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT