

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

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

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2023/2024

**DEJ40033: PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)
& AUTOMATION**

TARIKH : 05 JANUARI 2024

MASA : 8.30 AM – 10.30 AM (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEBELAS (11)** halaman bercetak.
Bahagian A: Subjektif (3 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 **THREE (3)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi **TIGA (3)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

- a) A logical sensor can be used with sourcing (PNP) or sinking (NPN) techniques for output wiring. Based on Figure A1(a), explain the operation of a sensor using the sourcing (PNP) technique in terms of the sensor's active and inactivated states.

Penderia logik boleh digunakan dengan teknik memunca (PNP) atau teknik menenggelam (NPN) untuk pendawaian keluaran. Berdasarkan Rajah A1(a), terangkan operasi penderia menggunakan teknik jenis memunca (PNP) dari segi keadaan penderia ketika ia aktif dan tidak aktif.

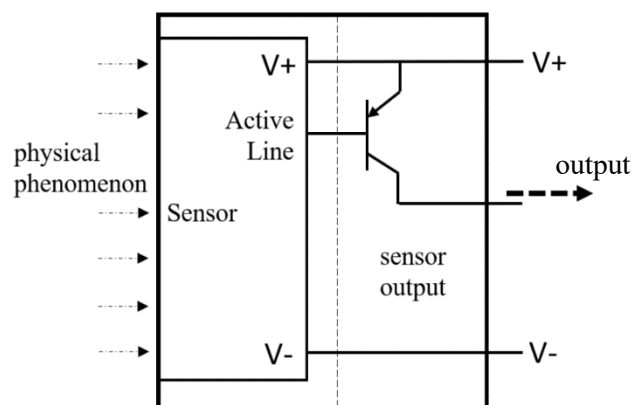


Figure A1(a)/Rajah A1(a)

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 b) The type of relays can be determined by their Pole (P) and Throw(T). By using the aid of the symbol for Double Pole Double Throw (DPDT) relay, explain the meaning of pole and throw.

Jenis geganti boleh ditentukan oleh Kutub (P) dan Lontar (T). Dengan menggunakan bantuan simbol bagi relay Dua Kutub Dua Lontar (DPDT), terangkan maksud pole dan throw.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 c) Two push buttons (PB) are used to start and stop the operation of two indicator lights, Lamp 1 and Lamp 2. Lamp 1 will turn ON after 5 seconds when the start button is pressed. After that, Lamp 2 will only turn ON after the limit switch (LS) has been activated four times. By referring to the timing diagram in Figure A1(c), draw the Relay Ladder Logic (RLL)/automation sequence control circuit for the system.

Dua butang tekan (PB) digunakan untuk memulakan dan menghentikan operasi dua lampu penunjuk, Lampu 1 dan Lampu 2. Lampu 1 akan dihidupkan selepas 5 saat apabila butang mula ditekan. Selepas itu, Lampu 2 hanya akan dihidupkan selepas suis had (LS) telah diaktifkan empat kali. Merujuk kepada rajah pemasaan di dalam Rajah A1(c), lukis litar kawalan Logik Tangga Geganti (RLL)/jujukan automasi untuk sistem ini.

SEQUENCE	ELECTRICAL PARTS	TIMING DIAGRAM
1	PB1 SPST (Start)	
2	Relay (Coil) Holding Circuit	
	Timer Condition	
	Timer Present Value (PV)	
3	Timer Output / Lamp 1 (L1)	
4	Limit Switch (LS) / Counter Clock Pulse	
5	Counter Output / Lamp 2 (L2)	
6	PB2 DPDT (Stop / Counter Reset)	

Figure A1(c)/Rajah A1(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

- a) Categorise the types of photo optics sensors and proximity sensors based on the characteristics listed in Table A2(a).

Kategorikan jenis penderia optik foto dan penderia penghampiran berdasarkan ciri-ciri yang disenaraikan dalam Jadual A2(a).

Table A2(a) / Jadual A2(a)

Characteristic	Type of sensor
<p>i. A sensor needs a mirror on the other side to reflect the light to the receiver. The object is detected if it blocks the path of the beam.</p> <p><i>Sebuah sensor memerlukan cermin di sisi lain untuk memantulkan cahaya kepada penerima. Objek dikesan jika ia menghalang laluan cahaya.</i></p>	
<p>ii. A sensor sends a beam from the emitter to the receiver. The object is detected if it blocks the path of the beam.</p> <p><i>Sebuah sensor menghantar cahaya dari pemancar ke penerima. Objek dikesan jika ia menghalang laluan cahaya tersebut.</i></p>	

<p>iii. A sensor uses a coil to generate a high-frequency magnetic field. If there is a metal object near the changing magnetic field, current will flow in the metal object.</p> <p><i>Sebuah sensor menggunakan gelungan untuk menghasilkan medan magnet frekuensi tinggi. Jika terdapat objek logam berdekatan dengan medan magnet yang berubah, arus akan mengalir dalam objek logam tersebut.</i></p>	
<p>iv. A sensor generates an electrostatic field capable of sensing both metal and non-metallic materials like paper, glass, liquids, and cloth.</p> <p><i>Sebuah sensor menghasilkan medan elektrostatik yang mampu mengesan bahan sama ada logam atau bahan bukan logam seperti kertas, kaca, cecair, dan kain.</i></p>	

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 b) A single-acting cylinder can be directly controlled by a 3/2-way solenoid valve with spring return. By using the aid of a symbol diagram for the solenoid valve, explain the function of each port in a 3/2-way solenoid valve operation.

Silinder satu tindakan boleh dikawal secara langsung oleh injap solenoid 3/2 hala dengan pengembalian spring. Dengan menggunakan bantuan gambar rajah simbol untuk injap solenoid, terangkan fungsi setiap port dalam operasi injap solenoid 3/2 hala.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 c) Figure A2(c) shows a simple car park control system that allows only 50 cars in a parking space area. The system can only start after pressing the start button. The sensor will detect every time a car is near the barrier gate. Once detected, the barrier gate will open to allow the car to enter the car park. The barrier gate will close again after the car has passed through the barrier. When the sensor detects 50 cars, the sign board will show 'FULL'. A reset push button is used to reset the

system. Draw the PLC ladder diagram for the system using a DIFD instruction to close the barrier gate.

Rajah A2(c) menunjukkan sistem kawalan tempat letak kereta yang membenarkan hanya 50 buah kereta berada di kawasan tempat letak kereta. Sistem ini hanya boleh dimulakan selepas menekan butang mula. Sensor akan mengesan setiap kali kereta berada berhampiran pintu penghalang. Setelah dikesan, pintu penghalang akan terbuka untuk membolehkan kereta memasuki tempat letak kereta. Pintu penghadang akan ditutup semula selepas kereta itu melepasi penghadang. Apabila sensor mengesan 50 kereta, papan tanda akan menunjukkan "PENUH". Butang tekan set semula digunakan untuk menetapkan semula sistem. Lukis gambar rajah tangga PLC untuk sistem menggunakan arahan DIFD untuk menutup pintu penghalang.

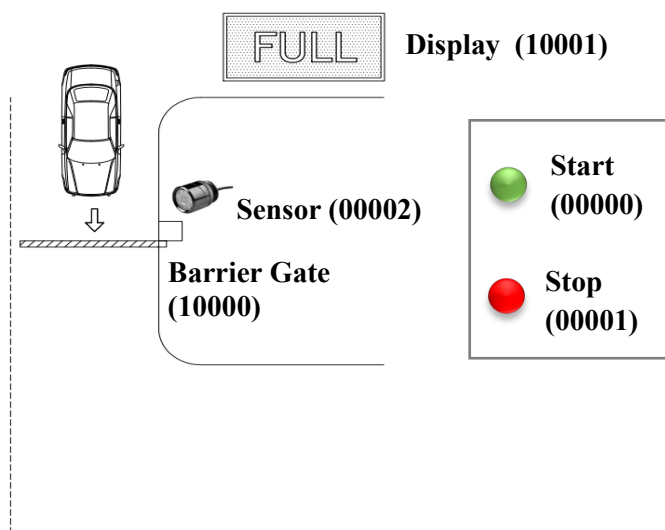


Figure A2(c)/Rajah A2(c)

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO1 a) Figure A3(a) shows the PLC block diagram. Briefly explain the function of the Power Supply, CPU, Memory, Input Module, and Output Module.

Rajah A3(a) menunjukkan gambarajah blok PLC. Terangkan secara ringkas fungsi Bekalan Kuasa, CPU, Memori, Modul Input dan Modul Output.

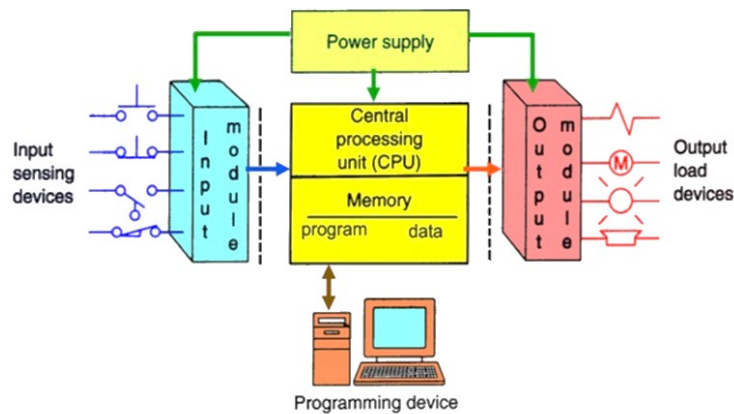


Figure A3(a)/Rajah A3(a)

[5 marks]

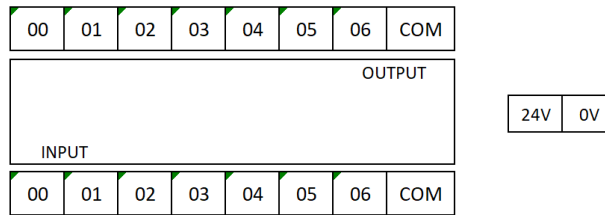
[5 markah]

- CLO1 b) By referring to Table A3(b), visualize the input device and output device in the PLC wiring using the sinking (NPN) technique, as shown in Figure A3(b).

Dengan merujuk kepada Jadual A3(b), gambarkan peranti input dan output pada pendawaian PLC menggunakan teknik tenggelam (NPN) dalam Rajah A3(b).

Table A3(b) / Jadual A3(b)

Devices	Data
Push Button (NO)	00003
Lamp	10001
Servo Motor	10004

Figure A3(b) / *Rajah A3(b)*

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 c) As the person in charge of PLC maintenance, you are required to carry out preventive maintenance for the PLC system. Write **FIVE (5)** preventive maintenance methods to ensure the PLC will not be damaged during the operation.

*Sebagai orang yang bertanggungjawab ke atas penyelenggaraan PLC, anda dikehendaki menjalankan penyelenggaraan pencegahan untuk sistem PLC. Tulis **LIMA (5)** kaedah penyelenggaraan pencegahan untuk memastikan PLC tidak akan rosak semasa operasi.*

[10 marks]

[10 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**

CLO1 Timer and counter instructions are fundamental components of PLC programming for continuous operation. By referring to Figure B1, transfer the timing diagram into a PLC ladder diagram and next to the mnemonic code by using a timer and counter instructions to implement it.

Arahan pemasa dan kaunter adalah komponen asas pengaturcaraan PLC untuk operasi berterusan. Dengan merujuk kepada Rajah B1, pindahkan rajah pemasaan kepada rajah tangga PLC dan kemudian pindahkankannya kepada kod mnemonik dengan menggunakan arahan pemasa dan kaunter untuk melaksanakannya.

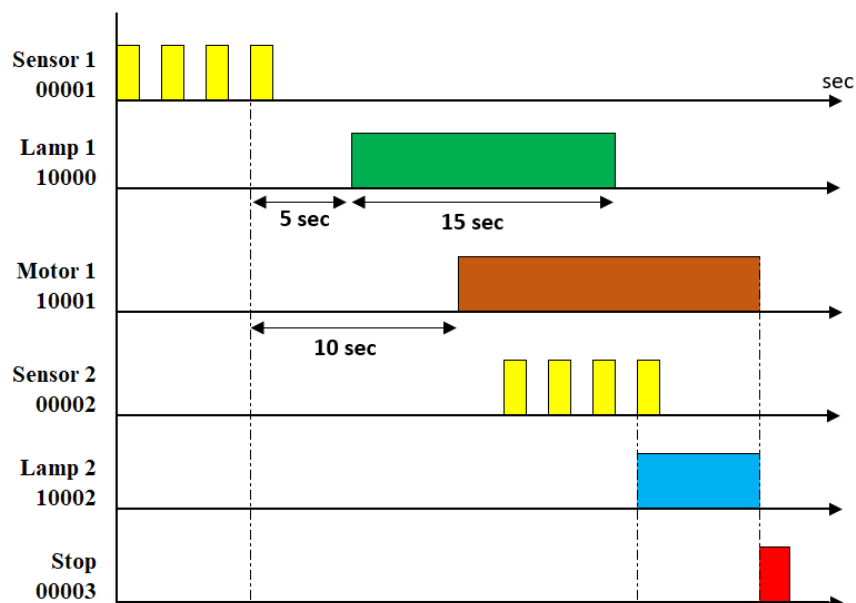


Figure B1/Rajah B1

[20 marks]

[20 markah]

CLO1

QUESTION 2**SOALAN 2**

Figure B2 shows an automatic coffee maker system. By referring to the sequence explanation, propose an I/O wiring and PLC ladder diagram for the system.

- i. When a 50-cent coin is inserted (only one coin at a time), the solenoid valve (SV1) opens to allow a paper cup to drop down from the outlet. Then, SV1 automatically closes after 2 seconds to ensure that only one paper cup is dispensed at a time.
- ii. Simultaneously, after the coin is inserted, MV1 and MV2 open for 5 seconds to dispense a certain amount of coffee and hot water into the mixing container.
- iii. After that, MV1 and MV2 will close again, and the motor starts brewing the coffee mixture for 10 seconds.
- iv. Once the brewing is complete, the motor stops, and MV3 is activated to drain the prepared coffee into the paper cup for 5 seconds.
- v. MV3 will only open if it detects a paper cup at Sensor 1.
- vi. The automatic coffee maker system stops and waits for the next activation through coin insertion.

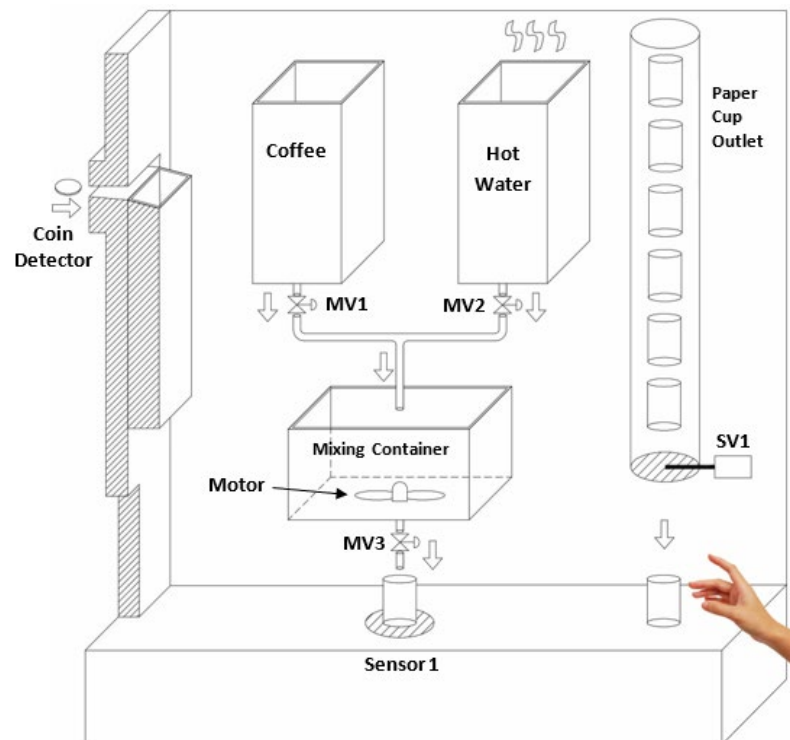


Figure B2/Rajah B2

Rajah B2 menunjukkan sistem pembuat kopi automatik. Dengan merujuk kepada penjelasan jujukan, cadangkan pendawaian I/O dan gambar rajah tangga PLC untuk sistem ini.

- i. Apabila syiling 50 sen dimasukkan (hanya satu syiling pada satu masa), injap solenoid (SV1) akan terbuka untuk membolehkan cawan kertas jatuh dari alur keluar. Kemudian, SV1 ditutup secara automatik selepas 2 saat untuk memastikan hanya satu cawan kertas dikeluarkan pada satu masa.
- ii. Pada masa yang sama, selepas memasukkan syiling, MV1 dan MV2 dibuka selama 5 saat untuk mengeluarkan sejumlah kopi dan air panas ke dalam bekas adunan.
- iii. Selepas itu, MV1 dan MV2 akan ditutup semula, dan motor mula membancuh bancuhan kopi selama 10 saat.
- iv. Setelah bancuhan selesai, motor berhenti dan MV3 pula diaktifkan untuk mengeluarkan kopi yang disediakan ke dalam cawan kertas selama 5 saat.
- v. MV3 hanya akan terbuka jika ia mengesan cawan kertas pada Sensor 1.
- vi. Sistem pembuat kopi automatik akan berhenti dan menunggu pengaktifan seterusnya melalui kemasukkan syiling.

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT