
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2013/2014 Academic Session

December 2013 / January 2013

EEE 378 – DIGITAL ELECTRONIC II
[Elektronik Digit II]

Duration : 3 hours
Masa : 3 jam

Please check that this examination paper consists of **THIRTEEN (13)** pages and Appendix **TWO (2)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA BELAS (13)** muka surat dan Lampiran **DUA (2)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini]*

Instructions: This question paper consists **FIVE (5)** questions. Answer **ALL** questions. All questions carry the same marks.

Arahan: Kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **SEMUA** soalan. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama]

Use separate answer booklets for **Part A** and **Part B**
*[Gunakan dua buku jawapan yang berasingan bagi **Bahagian A** dan **Bahagian B**]*

Answer to any question must start on a new page.
[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru]

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used”.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai]

BAHAGIAN A
PART A

1. (a) Dengan menggunakan kaedah EVM (`a' sebagai `entered-variable'), dapatkan persamaan Boolean teringkas dalam POS untuk fungsi berikut:

By using EVM (`a' as `entered-variable'), obtain the simples Boolean expression in POS for the following function:

$$f(a, b, c, d) = \Sigma m (0, 1, 4, 6, 7, 9, 11, 12)$$

Tunjukkan jadual kebenaran dan peta-k yang lengkap.

Show complete truth table and k-map.

(60 markah/marks)

- (b) Litar digit yang ditunjukkan pada Lampiran A digunakan untuk mewakili fungsi yang diberikan dalam Soalan 1(a). Dapatkan nilai masukan untuk setiap 8:1 MUX yang ditunjukkan pada Lampiran A tersebut. Isi jawapan anda pada Lampiran A dan lampirkan bersama-sama buku jawapan anda.

Digital circuit as shown in Appendix A is used to represent function as given in Question 1(a). Obtain the input value for each 8:1 MUX as shown in Appendix A. Fill your answer in Appendix A and attach it with your answer script.

(40 markah/marks)

2. (a) Fungsi $f(a, b, c)$ dan $g(a, b, c)$ masing-masing diwakili oleh Rajah 2(a) dan 2(b).

Functions $f(a, b, c)$ and $g(a, b, c)$ are represented by Figure 2(a) and 2(b) respectively .

- (i) Dapatkan persamaan untuk fungsi $f(a, b, c)$ dan $g(a, b, c)$ tersebut.

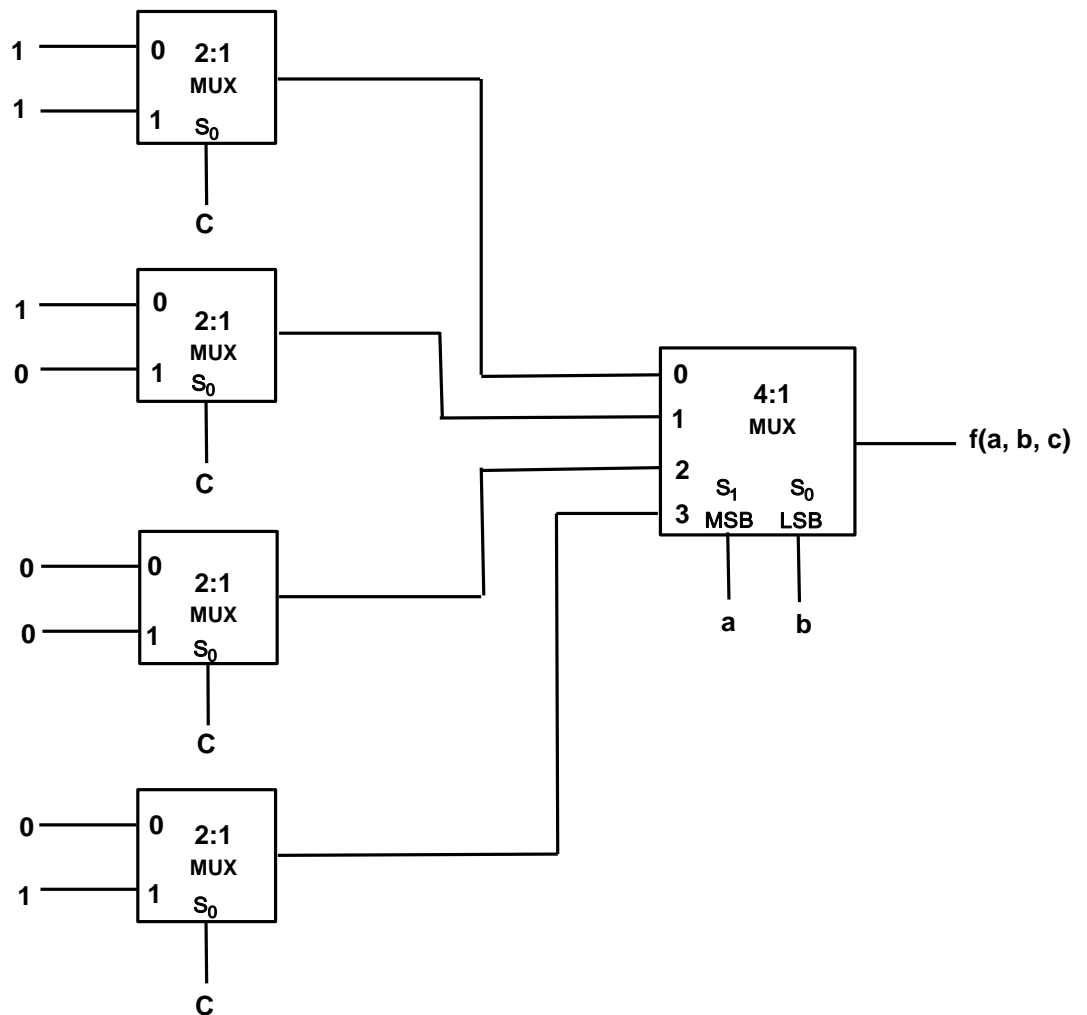
Obtain the equation for functions $f(a, b, c)$ and $g(a, b, c)$.

- (ii) Implemen kedua-dua fungsi tersebut menggunakan PLA 3 x 4 x 2 seperti ditunjukkan dalam Lampiran B. Hantar Lampiran B bersama-sama buku jawapan anda .

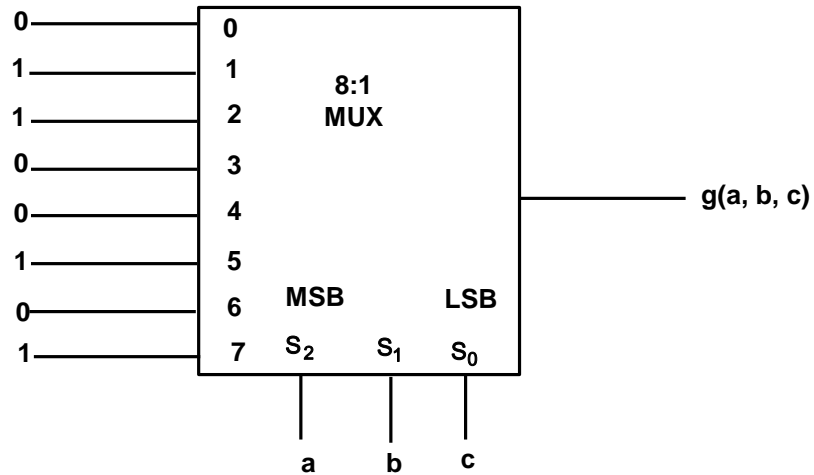
Implement both functions using 3 x 4 x 2 PLA as shown in Appendix B.

Attach Appendix B with your answer script.

(50 markah/marks)



Rajah 2(a)
Figure 2(a)

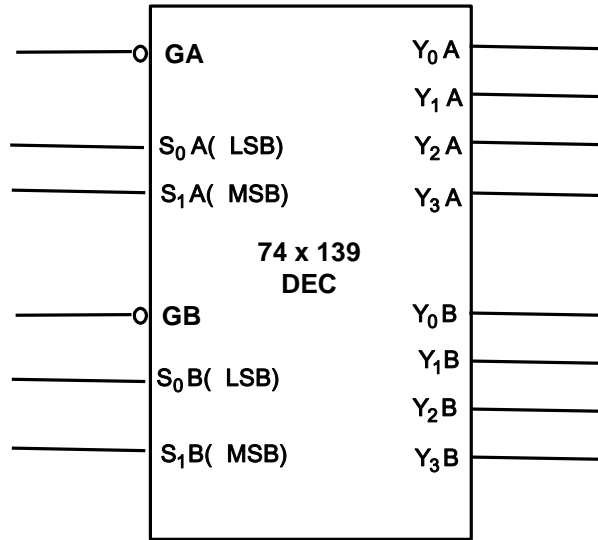


Rajah 2(b)
Figure 2(b)

- (b) Rajah 2(c) menunjukkan penyahkod 74x139. Bina satu penyahkod 4-kepada-16 menggunakan beberapa penyahkod 74x139.

Figure 2(c) shows an 74x139 decoder. Construct an 4-to-16 decoder using several 74x139 decoders.

(50 markah/marks)



Rajah 2(c)
Figure 2(c)

3. (a) (i) Senaraikan jenis 'hazard' yang mungkin wujud dalam litar digital. Terangkan dengan ringkas setiap jenis 'hazard' yang disenaraikan.

State the types of hazard which could be occurred in digital circuit. Briefly explain each listed type of hazard.

(35 markah/marks)

- (ii) Terangkan dengan ringkas (dalam 1 atau 2 ayat) terminologi 'Boleh-program' dan 'volatile' dalam konteks teknologi memori.

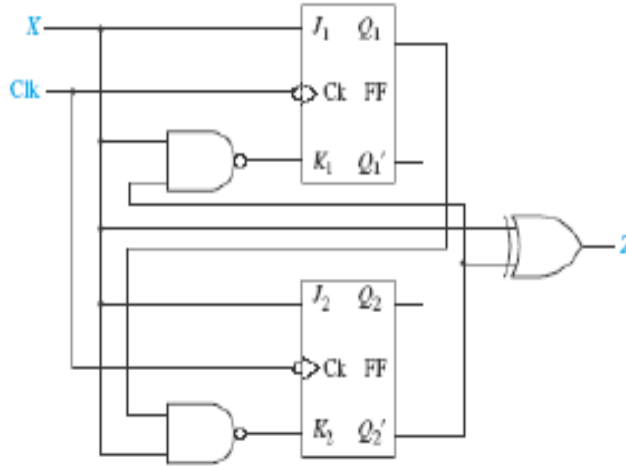
Briefly explain (in 1 or 2 sentences) 'Programmable' and 'volatile' terminologies in memory technology context.

(15 markah/marks)

BAHAGIAN B
PART B

3. (b) Rajah 3 menunjukkan satu litar jujukan menggunakan JK flipflop dan beberapa get dengan masukan ,X dan keluaran Z.

Figure 3 shows a sequential circuit using J-K flip-flop and several gates with input, X and output, Z.



Rajah 3
Figure 3

- (i) Dapatkan jadual keadaan untuk litar.
Find the state table for the circuit. (25 markah/marks)
- (ii) Daripada jadualh keadaan, lukis gambarajah keadaan.
From the state tablem, draw the state diagram. (25 markah/marks)

4. (a) Satu flip-flop berjam MN dinyatakan melalui jadual sifat seperti berikut (Jadual 1):
A clocked MN flip-flop is specified by following characteristics table (Table 1):

M	N	Q_n	Q_{n+1}
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Jadual 1
Table 1

- (i) Dapatkan jadual keadaan untuk flip-flop ini menggunakan flip-flop JK
Obtain the state table of this flip-flop using J-K flip-flop.
(25 markah/marks)
- (ii) Cari peta-K dipermudah dan gambarajah logik untuk jadual keadaan yang diperolehi.
Find the K-map simplification and logic diagram for the obtained state table.
(25 markah/marks)

- (b) Terdapat satu sistem di mana keluaran Z akan `1` jika jujukan masukan berakhir sama ada 010 atau 1001, dan Z akan `0` jika sebaliknya. Satu jujukan masukan yang tipikal boleh dinyatakan sebagai berikut:

There is a system where the output Z should be `1` if the input sequence ends in either 010 or 1001, and Z should be `0` otherwise. A typical input sequence can be expressed as follows:

$$X = 00101001000100110$$

- (i) Daripada masukan, cari jujukan keluaran yang berpatutan berdasarkan kepada spesifikasi yang diberi.

From the input, find the corresponding output sequence according to the given specification.

(10 markah/marks)

- (ii) Menggunakan masukan yang diberi, X dan jujukan keluaran yang dinyatakan dari (i), dapatkan gambar rajah keadaan Mealy.

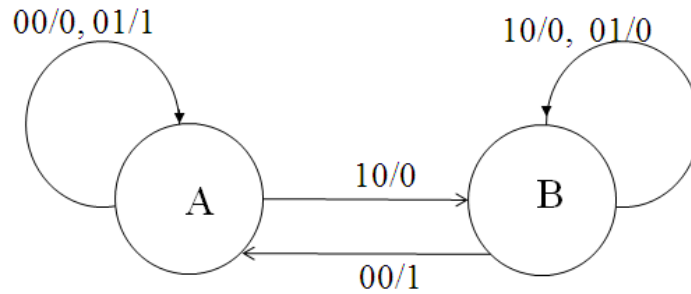
Using the given input, X and its corresponding output sequence from (i), find the Mealy state diagram.

(25 markah/marks)

- (c) Rajah 4 menunjukkan satu gambarajah keadaan untuk satu sistem berdigit menggunakan mesin Mealy. Dapatkan gambarajah keadaan Moore yang setara.

Figure 4 shows a state diagram for a digital system using Mealy machine. Find the equivalent Moore machine based state diagram?

(15 markah/marks)

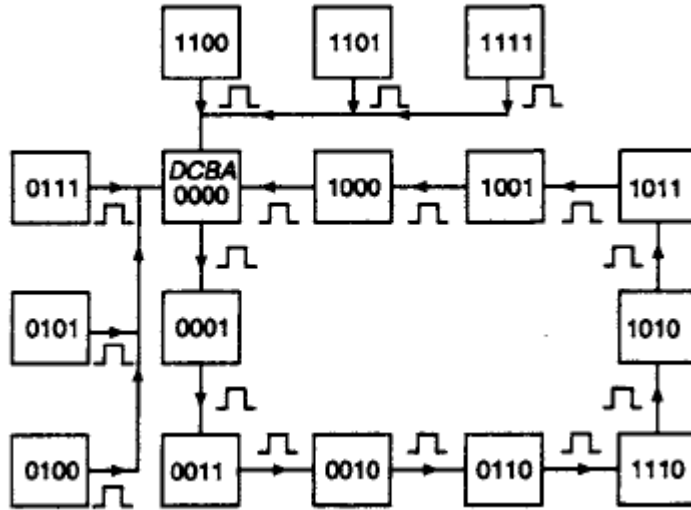


Rajah 4
Figure 4

5. (a) Rajah 5(a) menunjukkan satu gambarajah keadaan untuk sistem pembilang berkod Gray berskala-10 di mana kesemua keadaan yang tidak digunakan akan dikembalikan kepada kombinasi bilang yang asal 0000. Menggunakan flip-flop JK, dapatkan:

Figure 5(a) shows a state diagram for the system of scale-10 Gray code counter where all unused states are to be returned to the initial count combination 0000. Using the JK flip-flops, find:

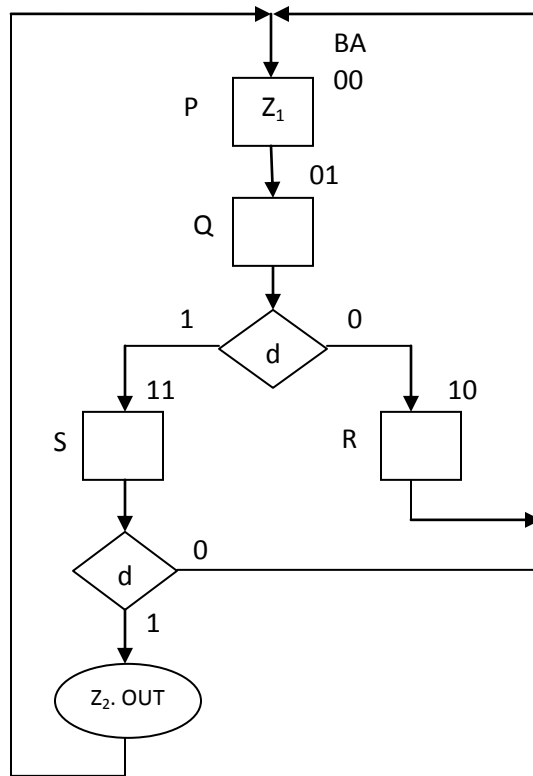
- (i) Jadual keadaan
The state table (10 markah/marks)
- (ii) Peta-K
K-maps (25 markah/marks)



Rajah 5(a)
Figure 5(a)

- (b) Satu pengimbas perkataan dinyatakan melalui satu carta ASM sebagaimana ditunjukkan dalam Rajah 5(b). Sistem ini menyediakan satu keluaran Z_2 apabila bit-bit dua terakhir dalam turutan huruf 3-bit adalah '1', dan keluaran kedua Z_1 yang mengenal pasti permulaan setiap huruf 3-bit. Setiap kotak-keadaan telah ditandakan dengan huruf-huruf P, Q, R dan S. Setiap kotak juga telah dikodkan dengan pembolehubah keadaan B dan A. Keluaran Z_1 adalah dalam kotak keadaan P dan bergantung pada keadaan sahaja, manakala keluaran kedua, Z_2 mempunyai kotak keluaran bersyaratnya tersendiri dengan kotak keadaan S yang bergantung kepada isyarat masukan, d.

A word scanner system is represented by an ASM chart as shown in Figure 5(b). This system provides an output Z_2 when the last two bits in consecutive 3-bit words are '1', and a second output Z_1 which identifies the start of each 3-bit word. Each of the state boxes has been assigned with letters P, Q, R and S. Each box also has been coded with the state variables B and A. The output Z_1 is in state box P and depends on the state only, while the second output Z_2 has its own conditional output box associated with state box S which is dependent on the input signal, d .



Rajah 5(b)
Figure 5(b)

- (i) Daripada penerangan di atas dan Rajah 5(b), adakah ini mesin Mealy atau Moore. Berikan justifikasi untuk menyokong jawapan anda.

From above description and Figure 5(b), is this a Mealy or Moore machine? Give the justification to support your answer.

(10 markah/marks)

- (ii) Berapa flip-flop yang diperlukan untuk melaksanakan sistem ini?

How many flip-flops are required to implement the system?

(5 markah/marks)

- (c) Tunjukkan gambarajah perkakasan yang melaksanakan pernyataan daftar pindah seperti berikut:

Show the diagram of the hardware that implements the register transfer statement as follow:

$$C_3: R2 \leftarrow R1, R1 \leftarrow R2$$

(10 markah/marks)

- (d) Jurutera Digit B.I.Narys telah melengkapkan reka bentuk satu litar jujukan yang mempunyai jadual keadaan berikut:

Digital engineer B.I.Nary has just completed the design of a sequential circuit which has the following state table:

Present State	Next State		Present Output	
	X=0	X=1	X=0	X=1
S ₀	S ₀	S ₄	1	0
S ₁	S ₂	S ₅	0	0
S ₂	S ₁	S ₇	0	0
S ₃	S ₄	S ₅	0	0
S ₄	S ₃	S ₀	0	0
S ₅	S ₁	S ₅	1	0
S ₆	S ₃	S ₇	0	0
S ₇	S ₇	S ₆	1	0

Pembantunya, F.L.Ipflop, yang telah menamatkan kursus ini, mendakwa yang rekabentuknya boleh digunakan bagi menggantikan litar En. Nary. Rekabentuk En.Ipflop mempunyai jadual keadaan berikut:

His assistant, F.L.Ipflop, who has just completed this course, claims that his design can be used to replace Mr. Nary's circuit. Mr. Ipflop's design has the following state table:

Present State	Next State		Present Output	
	X=0	X=1	X=0	X=1
A	A	C	1	0
B	C	F	0	0
C	B	A	0	0
F	B	F	1	0

Adakah En Ipflop betul? (Bukti jawapan anda).

Is Mr. Ipflop correct? (Prove your answer).

(40 markah/marks)