

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2006/2007

April 2007

## EEE 230 – ELEKTRONIK DIGIT II

Masa: 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA BELAS muka surat dan LIMA muka surat LAMPIRAN bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan.

Jawab LIMA soalan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan dalam bahasa Malaysia.

1. Dengan menggunakan kaedah EVM (pembolehubah C sebagai pembolehubah masukan), dapatkan persamaan SOP termudah untuk fungsi berikut:

*By using EVM method (C variable as entered-variable), find the simplest SOP expression for the following function.*

$$F(A,B,C,D,E) = \prod M (2,3,4,10,11,12,13,15,16,17,18,22,23,27,28,30). \\ \prod D (1,7,8,14,19,21,24,26,29)$$

Guna dan lengkapkan jadual kebenaran pada Lampiran A. Hantar bersama buku jawapan.

*Use and complete the truth table in Appendix A. Attach it with your answer script.*  
(100%)

2. Implementasikan fungsi  $f_1$  (A,B,C,D) dan  $f_2$  (A,B,C,D) masing-masing seperti yang diwakili oleh 8 : 1 MUX (a) dan (b) pada Rajah 2 menggunakan:

*Implement function  $f_1$  (A,B,C,D) and  $f_2$  (A,B,C,D) which are represented by 8 : 1 MUX (a) and (b) in Figure 2 respectively using:*

- (i) Dua 74 x 138 3-kepada-8 penyahkod seperti yang ditunjukkan pada Lampiran B. Hantar Lampiran B bersama-sama buku jawapan anda.

*Two 74 x 138 3-to-8 decoders as shown in Appendix B. Attach Appendix B with your answer script.*

(40%)

3. (a) Satu sistem mempunyai tiga(3) masukan dan empat(4) keluaran seperti yang diwakili oleh Jadual Kebenaran dalam Rajah D.1 pada Lampiran D. Sistem tersebut berfungsi sebagai penambah penuh dan penolak penuh. Lengkapkan jadual kebenaran tersebut dan laksanakan sistem tersebut menggunakan 3 x 6 x 4 PLA dengan get XOR seperti yang ditunjukkan dalam Rajah D.2 pada Lampiran D. Lampirkan Lampiran D bersama-sama buku jawapan.

*A digital system has three(3) inputs and four(4) outputs as represented by truth table in Figure D.1 in Appendix D. The system function as full adder and full subtractor. Complete the truth table and implement the system using 3 x 6 x 4 PLA with XOR gate as shown in Figure D.2 in Appendix D. Attach Appendix D with your answer script.*

(60%)

- (b) Lukiskan satu litar pendarab untuk  $A_3 A_2 A_1 A_0 \times B_1 B_0$  menggunakan gambarajah blok penambah penuh dan penambah separuh.

*Draw a multiplier circuit for  $A_3 A_2 A_1 A_0 \times B_1 B_0$  using full adder and half adder block diagrams.*

(40%)

4. (a) Diberi persamaan logik untuk satu litar berjujukan:  
*Given the following sequential logic equations:*

$$Z = xyA + X'y'B$$

$$J_a = xB + y'B'$$

$$K_a = xy'B'$$

$$J_b = xA'$$

$$K_b = xy' + A$$

- (i) Lukis litar berjujukan yang sesuai untuk persamaan Boolean di atas.

*Draw the appropriate sequential circuit for the above Boolean equation.*

(10%)

- (ii) Menggunakan kaedah timbal balik yang sesuai, dapatkan Jadual Perubahan Keadaan berserta Rajah Perubahan Keadaan Mealy yang lengkap.

*Using a suitable reverse engineering technique, obtain the complete State Transition Table and the Mealy State Transition Diagram.*

(30%)

- (b) Berdasarkan persamaan logik yang diberi di bawah:  
*Based on the given sequential logic equation below:*

- (i) Dengan hanya menggunakan ciri persamaan flip-flop, rekabentuk dan lukis litar berjujukan menggunakan flip-flop JK untuk:

*Based only on the appropriate characteristic equations, design and draw the sequential circuit using JK flip-flop for:*

$$A^+ = x'AB + yA'C + xy'$$

$$B^+ = xAC + y'BC'$$

$$C^+ = x'B + xyAB'$$

(20%)

- (ii) Dengan hanya menggunakan ciri persamaan flip-flop, rekabentuk dan lukis litar berjujukan menggunakan flip-flop SR untuk:

*Based only on the appropriate characteristic equations, design and draw the sequential circuit using SR flip-flop for:*

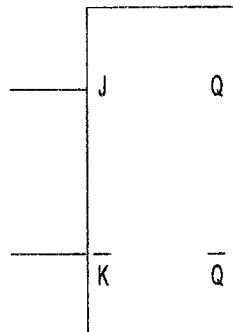
$$A^+ = x'B + xA + BA$$

$$B^+ = xA' + xB + A'B$$

(20%)

- (c) Anda dikehendaki merekabentuk flip-flop JK', satu flip-flop JK yang mempunyai input K' (lihat Rajah 4(c)).

*You are required to design a JK' flip-flop, a JK flip-flop that has a K' input. (see Figure 4(c)).*



Rajah 4 (c)  
Figure 4(c)

- (i) Dapatkan jadual ciri keadaan untuk flip-flop JK'.

*Obtain the flip-flop characteristic table for JK'.*

(10%)

- (ii) Dapatkan ciri persamaan untuk flip-flop JK'.

*Obtain the characteristic equation for JK'.*

(10%)

5. (a) Penjejak jujukan 0110/1001 adalah satu litar berjujukan yang menghasilkan output 1 sekiranya input sekarang dan tiga input yang lalu adalah sama ada jujukan 0110 atau 1001. Output 1 akan dihasilkan ketika input keempat jujukan yang telah dikenalpasti.

*A 0110/1001 sequence detector is a sequential circuit that produces a 1 output if the current input and the previous three inputs correspond to either of the sequences 0110 or 1001. The output 1 is to occur at the time of the forth input of the recognized sequence.*

- (i) Lukis gambarajah perubahan keadaan untuk penjejak 0110/1001.

*Draw the corresponding state transition diagram for 0110/1001 sequence detector.*

(10%)

- (ii) Rekabentuk litar berjujukan yang sesuai dengan menggunakan kombinasi 2 flip-flop D dan 1 JK. Lukis litar tersebut.

*Design the suitable sequential logic circuit using a combination of 2 D and 1 JK flip-flop. Draw the circuit obtained.*

(40%)

- (b) Algoritma pengurangan keadaan melibatkan prosedur bagi mengurangkan bilangan keadaan dalam Jadual Perubahan Keadaan tetapi masih mengekalkan perhubungan antara kehendak masukan dan keluaran.

*State reduction algorithm is concerned with procedures for reducing the number of states in a State Table while keeping the external input-output requirements unchanged.*

Menggunakan carta implikasi, dapatkan jadual keadaan termudah untuk Jadual 5(b) di bawah.

*Using the Implication Chart, obtain the reduced state table for Table 5(b) below.*

Present State	Next State		Output	
	X = 0	X = 1	X = 0	X = 1
A	B	C	0	0
B	D	E	0	0
C	F	G	0	0
D	H	L	0	0
E	J	K	0	0
F	L	M	0	0
G	N	O	0	0
H	H	I	0	0
I	J	K	0	0
J	L	M	0	0
K	N	O	1	0
L	H	I	0	1
M	J	K	0	0
N	L	M	0	0
O	N	O	0	0

Jadual 5(b)  
Table 5(b)

(50%)

...9/-

6. (a) Sebagai seorang perunding, anda diminta untuk merekabentuk litar berjujukan bagi sebuah mesin 'tisu muka dispenser' (lihat Rajah 6).

*As a consultant, you are asked to design a sequential circuit for a facial tissue dispenser machine (see Figure 6).*

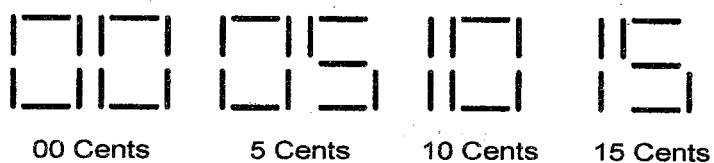
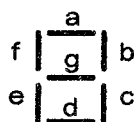
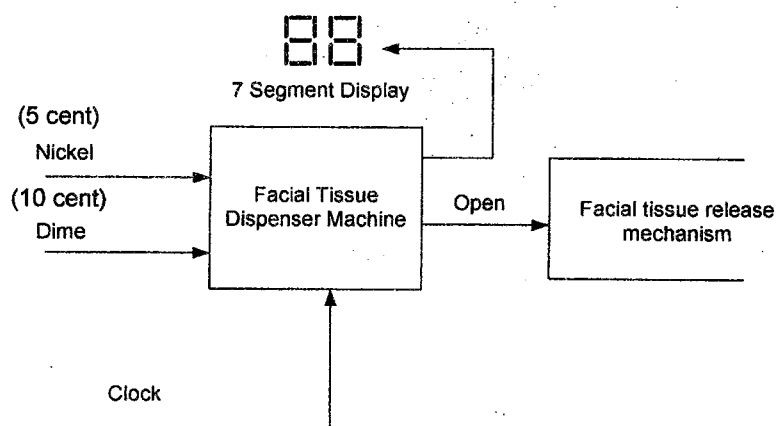


Figure 6 Facial Tissue Dispenser



Untuk memastikan rekabentuk yang terurus, beberapa andaian hendaklah dibuat:

*To keep the design manageable, a number of assumptions should be made:*

- Mesin 'tisu muka dispenser' hanya mengeluarkan satu item: Kleenex (contohnya: Kleenex).  
*The facial tissue dispenser machine dispenses only one item (for example: Kleenex)*
- Setiap tisu muka hanya berharga 15 sen.  
*Each of the facial tissues costs just 15 cents.*
- Pelanggan hanya boleh memasukkan duit syilling 5 sen dan 10 sen sahaja. Hanya satu syilling boleh dimasukkan pada satu masa.  
*Customers can insert only nickels (5 cents) and dimes (10 cents). Coin can only be inserted one at a time as the coin slot is shared.*
- Setelah pelanggan memasukkan sekurang-kurangnya 15 sen, mesin akan mengeluarkan satu tisu muka.  
*Once the customer has deposited at least 15 cents, the machine will automatically dispense one of the facial tissues.*
- Tiada baki akan dikeluarkan sekiranya pelanggan memasukkan lebih daripada 15 sen.  
*No change will be given if the customer puts more than 15 cents.*

Kemungkinan jujukan input adalah:

*The possible input sequences are:*

- ✓ 3 lima sen  
3 nickels
- ✓ 1 lima sen, 1 sepuluh sen  
1 nickel, 1 dime
- ✓ 1 sepuluh sen, 1 lima sen  
1 dime, 1 nickel
- ✓ 2 sepuluh sen  
2 dimes
- ✓ 2 lima sen, 1 sepuluh sen  
2 nickels, 1 dime

(i) Berikan keadaan-keadaan bagi mesin 'tisu muka dispenser'.

*Give the states of the facial tissue dispenser.*

(5%)

(ii) Lukis gambarajah keadaan Mealy bagi mesin 'tisu muka dispenser'.

*Draw the corresponding Mealy state diagram for the facial tissue dispenser*

(10%)

(iii) Lukis carta ASM bagi mesin 'tisu muka dispenser'.

*Draw the corresponding ASM chart for the facial tissue dispenser machine.*

(20%)

(iv) Dapatkan gambarajah perubahan keadaan untuk mesin 'tisu muka dispenser'.

*Obtain the state table for the facial tissue dispenser machine.*

(10%)

... 12/-

- (v) Bina litar berjjukan untuk mesin 'tisu muka dispenser' menggunakan flip-flop JK.

*Implement the sequential circuit for the facial tissue dispenser machine using JK Flip-flops.*

(30%)

- (vi) Menggunakan jadual kebenaran yang sesuai, petakan keadaan 'tisu muka dispenser' dengan paparan kedua-dua LED tersebut.

*Using the appropriate truth table, map the states of the Facial Tissue Dispenser with the two LED displays.*

(5%)

- (b) Dengan gambarajah yang sesuai, bincangkan terma berikut:

*Using an appropriate diagram, discuss the following terms:*

- (i) Perbezaan antara Mesin Mealy dan Mesin Moore.

*The similarities and differences between the Mealy and Moore machine*

(10%)

- (i) Perbezaan antara litar berjjukan segerak dan tak segerak.

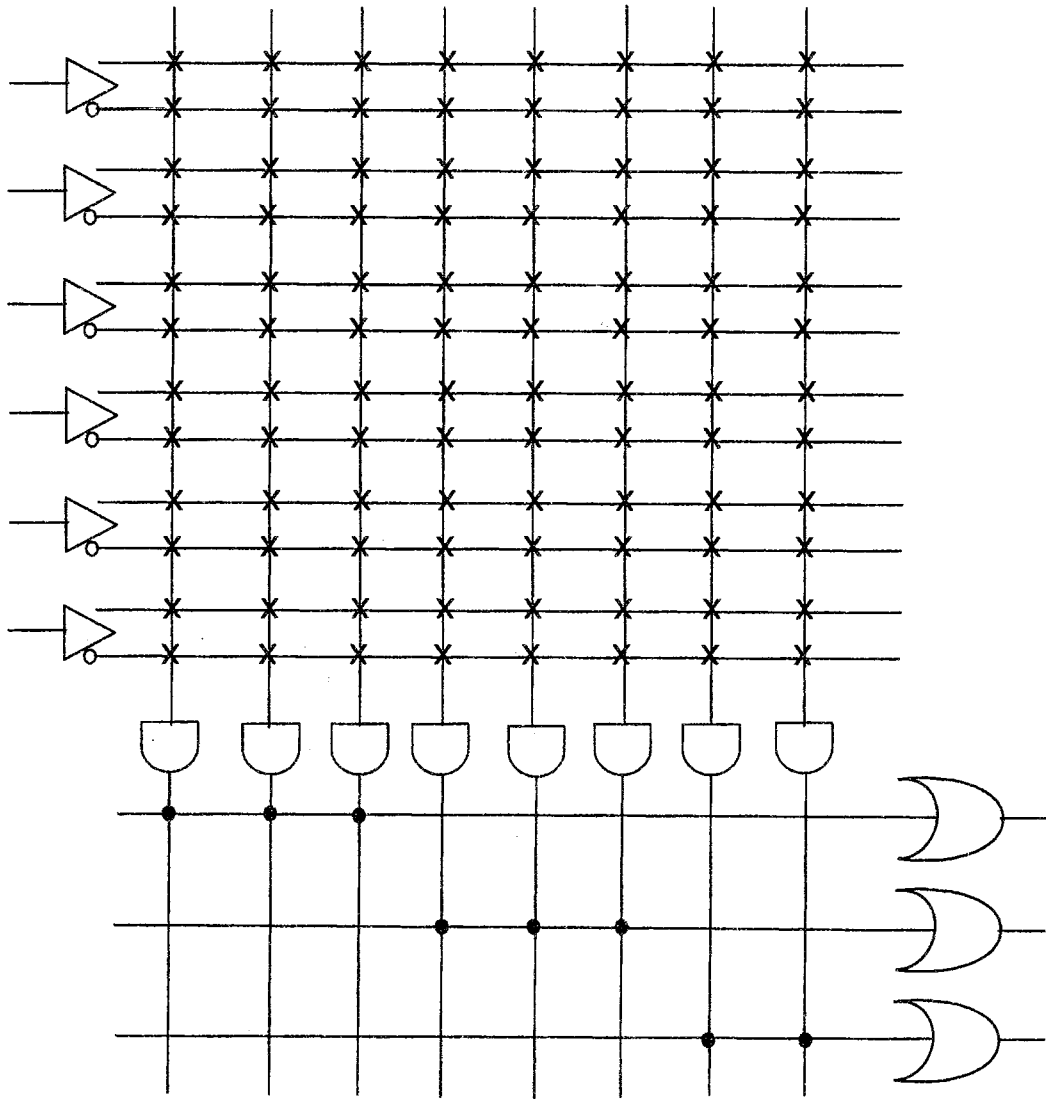
*The differences between the synchronous and asynchronous sequential circuit.*

(10%)

Lampiran A  
Appendix A

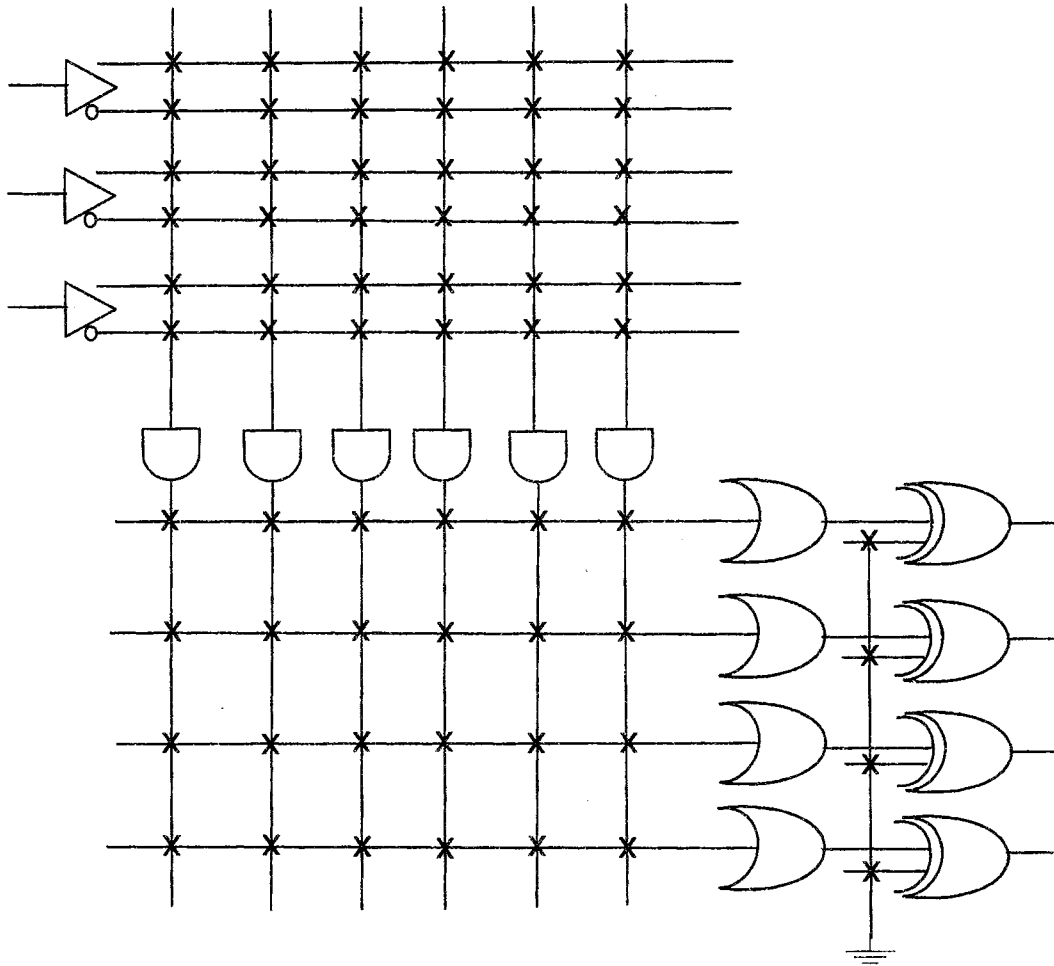
[EEE 230]

minterm	A	B	D	E	C	F	$F_i.C'+F_j.C$	Map entry
	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	1			
	0	0	0	1	0			
	0	0	0	1	1			
	0	0	1	0	0			
	0	0	1	0	1			
	0	0	1	1	0			
	0	0	1	1	1			
	0	1	0	0	0			
	0	1	0	0	1			
	0	1	0	1	0			
	0	1	0	1	1			
	0	1	1	0	0			
	0	1	1	0	1			
	0	1	1	1	0			
	0	1	1	1	1			
	1	0	0	0	0			
	1	0	0	0	1			
	1	0	0	1	0			
	1	0	0	1	1			
	1	0	1	0	0			
	1	0	1	0	1			
	1	0	1	1	0			
	1	0	1	1	1			
	1	1	0	0	0			
	1	1	0	0	1			
	1	1	0	1	0			
	1	1	0	1	1			
	1	1	1	0	0			
	1	1	1	0	1			
	1	1	1	1	0			
	1	1	1	1	1			



Masukan <i>input</i>			Keluaran <i>output</i>			
			Penambah penuh <i>Full adder</i>		Penolak penuh <i>Full subtractor</i>	
A	B	C	Carry out	Sum	Borrow out	Different
0	0	0				
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

Rajah D.1  
Figure D.1



Rajah D.2  
Figure D.2