

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94**

Oktober/November 1993

IQK 207/3 - SISTEM DIGIT

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi ENAMBELAS (16) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Tukar nombor perpuluhan 3579.69 kepada nombor-nombor perlapanan (4 titik perlapanan), perduaan (12 titik perduaan) dan perenambelasan (3 titik perenambelasan).

(24 markah)

- (ii) Apakah julat nombor perpuluhan dapat diwakili oleh nombor perduaan 13 bit dengan magnitud bertanda dan pelengkap-2.

(16 markah)

- (b) Sebuah komputer mempunyai nombor perduaan berikut tersimpan di dalam ingatannya: 10100100. Hanya pengaturcara saja yang tahu apakah nombor ini diwakili. Disini ada beberapa perwakilan yang boleh

- (i) sebagai nombor perpuluhan tidak bertanda (unsigned)
- (ii) sebagai nombor perpuluhan bertanda yang mengguna sistem pelengkap-2
- (iii) sebagai nombor perpuluhan berkod BCD ?
- (iv) sebagai nombor perpuluhan bertanda mengguna sistem magnitud-sebenar.

Untuk setiap yang boleh di atas tentukan apakah data ini diwakili.

(20 markah)

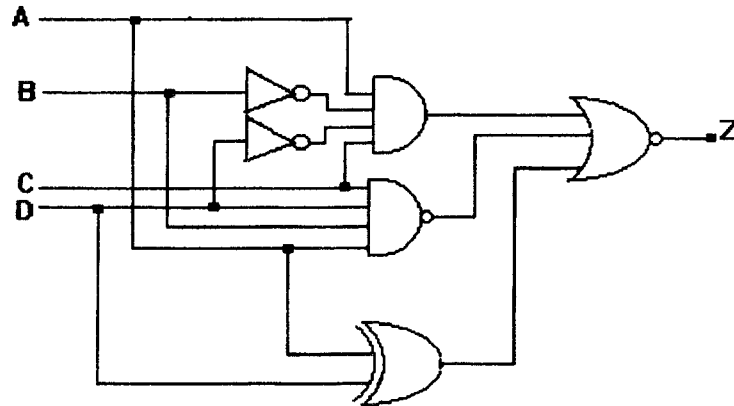
(c) Lakukan operasi berikut di dalam sistem pelengkap-2. Gunakan 8 bit (termasuk bit bertanda) untuk setiap nombornya.

- (i) tambah +19 dengan -24
- (ii) tambah -48 dengan -80
- (iii) tolak +47 daripada +47
- (iv) tolak -36 daripada -15

(40 markah)

2. (a) Permudahkan litar logik di dalam gambarajah 1 di bawah.

(25 markah)



GAMBARAJAH 1.

- (b) Apakah hasil tambah-hasil darab litar untuk jadual kebenaran di dalam jadual 1 di bawah. Permudahkan persamaan Boole tersebut semudah mungkin dan lukiskan litar logiknya.

(25 markah)

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

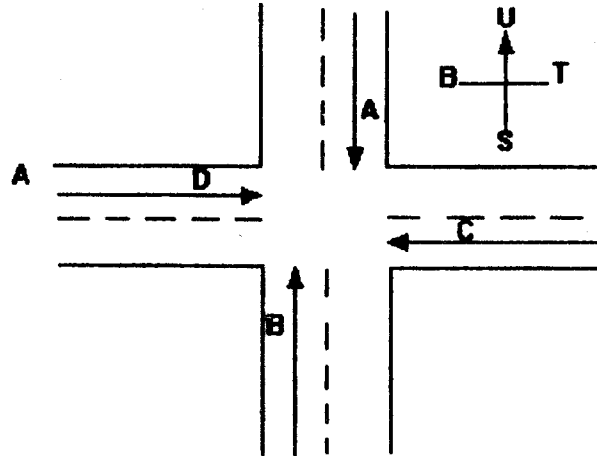
(c) Gambarajah 2 di bawah menunjukkan persimpangan empat lampu isyarat jalanraya. Pengesan kenderaan ditempatkan di atas jalan C dan D (jalan utama) dan jalan A dan B (jalan tepi). Pengesan-pengesan ini menjadi Rendah (0) apabila tiada kenderaan dan Tinggi (1) apabila ada kenderaan. Lampu isyarat akan dikawal seperti berikut:

- (i) Lampu T-B akan menjadi hijau bila-bila masa kedua-dua jalan C dan D ada kenderaan.

- (ii) Lampu T-B akan menjadi hijau bila-bila masa jalan C atau D ada kenderaan tetapi jalan A dan B tidak kedua-duanya ada kenderaan.
- (iii) Lampu U-S akan menjadi hijau bila-bila masa kedua-dua jalan A dan B ada kenderaan tetapi jalan C dan D kedua-duanya tidak ada kenderaan.
- (iv) Lampu U-S akan juga menjadi hijau apabila samada A atau B ada kenderaan sementara jalan C dan D adalah kosong.
- (v) Lampu T-B akan menjadi hijau apabila tiada kenderaan hadir.

Gunakan output dari pengesan A, B, C dan D sebagai input, rekakan sebuah litar logik untuk mengawal lampu isyarat tersebut. Dua output diperlukan, U/S dan T/B yang akan menjadi Tinggi apabila lampu berkenaan menjadi hijau. Mudahkan litar tersebut semudah mungkin dari jadual kebenaran dengan menggunakan peta Karnaugh.

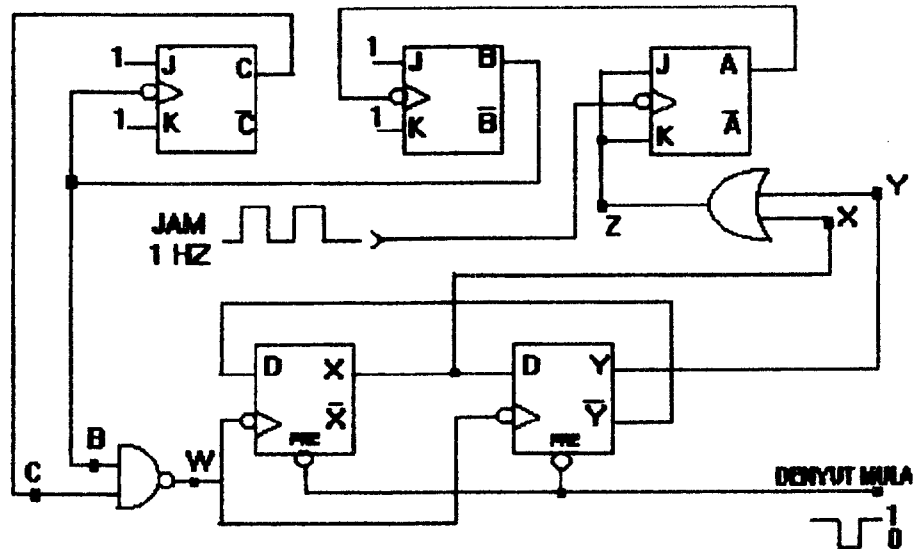
(50 markah)



GAMBARAJAH 2.

3. (a) Perhatikan litar logik di dalam gambarajah 3 di bawah. Pada permulaan kesemua FF di dalam keadaan 0. Litar mula beroperasi dengan satu denyutan permulaan yang dikenakan kepada PRESET input FF X dan Y. Lakarkan gambarajah gelombang pada X, Y, Z, A, B, C dan W untuk 16 kitar denyutan jam selepas denyutan permulaan dikenakan. Nyatakan andaian anda dan pada denyutan jam yang keberapakah output dari litar ini akan berhenti berubah.

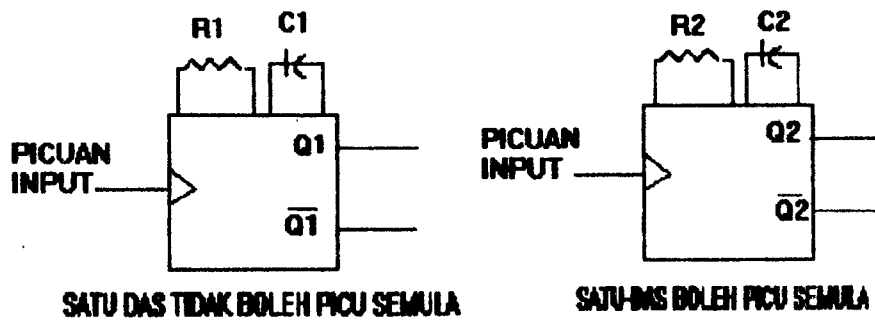
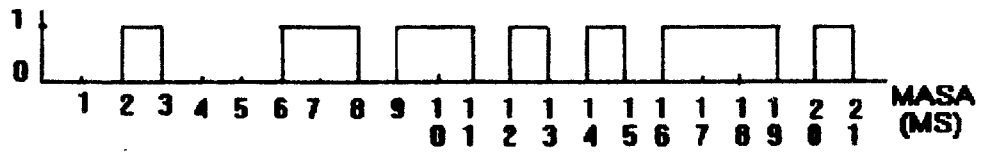
(70 markah)



GAMBARAJAH 3.

- (b) Di dalam gambarajah 4 di bawah lakarkan gambarajah gelombang dengan skala masa pada Q1 bagi satu-das-tidak boleh-picusemula dan Q2 bagi satu-das-boleh-picusemula dari gelombang input yang diberikan. Diberi $R_1 = 1\text{ K}$, $C_1 = 5\ \mu\text{F}$, $R_2 = R_1$, $C_2 = C_1$. Gunakan formula yang sesuai untuk mengira lengah denyutan.

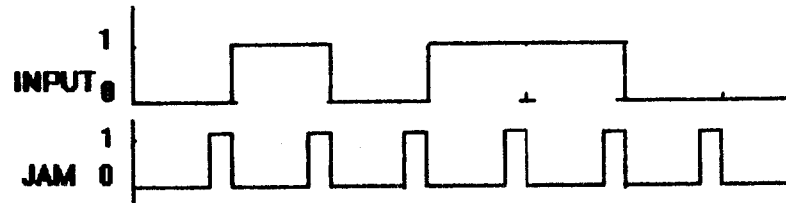
(30 markah)



GAMBARAJAH 4.

4. (a) Rekakan sebuah litar logik yang melengahkan isyarat input di dalam gambarajah 5 di bawah dengan dua kala jam (two clock-period). Lukiskan gelombang outputnya. Andaikan $t_H = 0$.

(40 markah)



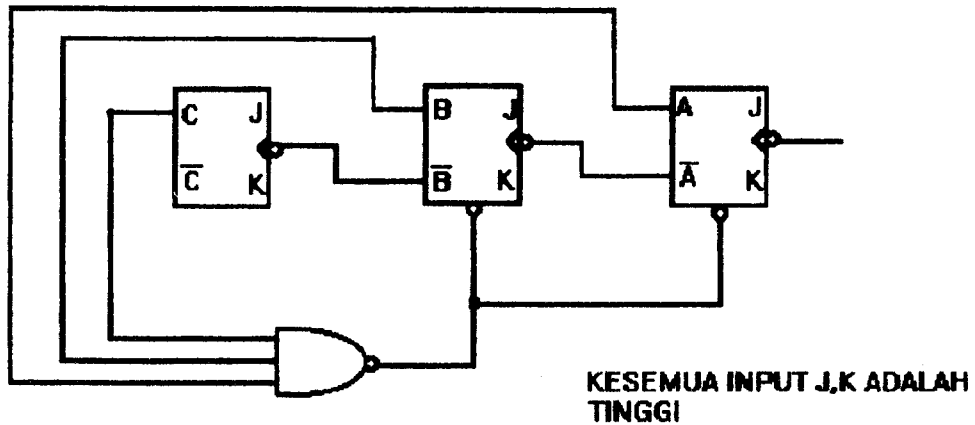
GAMBARAJAH 5.

- (b) Rekakan sebuah pembilang perduaan selari mod-12, binakan jadual kebenarannya dan lakarkan gelombang yang dijangkakan dari setiap outputnya berpandukan input jam.

(60 markah)

5. (a) Gambarajah 6 ialah sebuah pembilang yang telah diubahsuai. Lakarkan gelombang yang sesuai dan tentukan apakah jenis pembilang ini? Senaraikan urutan bilangannya.

(40 markah)



GAMBARAJAH 6

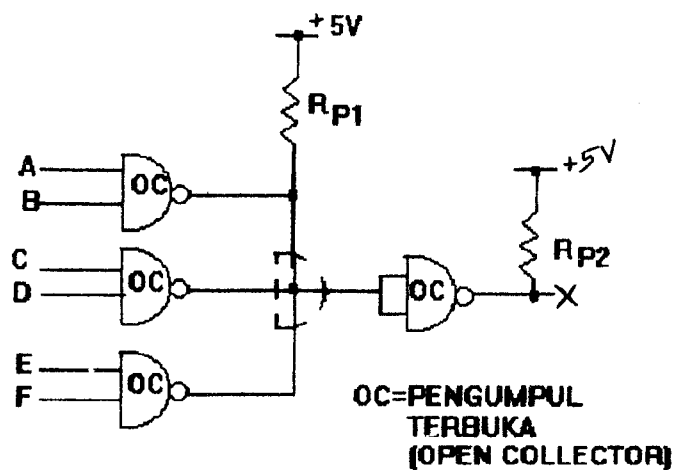
- (b) Rekakan sebuah pembilang riak (ripple) mod-20 menggunakan FF J-K yang mengulang selepas ianya mencapai bilangan terakhir. FF J-K yang mempunyai picuan jam tepi negatif dan aktif rendah input 'clear'. Kirakan frekuensi output jika input jamnya berjalan pada 30 KHz.

(60 markah)

6. (a) Tentukan ungkapan logik untuk output X di dalam gambarjah 7 di bawah. Kirakan nilai R_{p1} (min) dan R_{p2} (min) dengan X memacu litar satu get TTL lain.

Diberi : VOL (mak) = 0.4 V
 VOH (min) = 2.4 V
 IOH (mak) = 400 μ V
 IOL (mak) = 16 mA
 VIH (min) = 2 V
 VIL (mak) = 0.8 V
 IIL (mak) = 1.6 mA
 IIH (mak) = 40 μ A

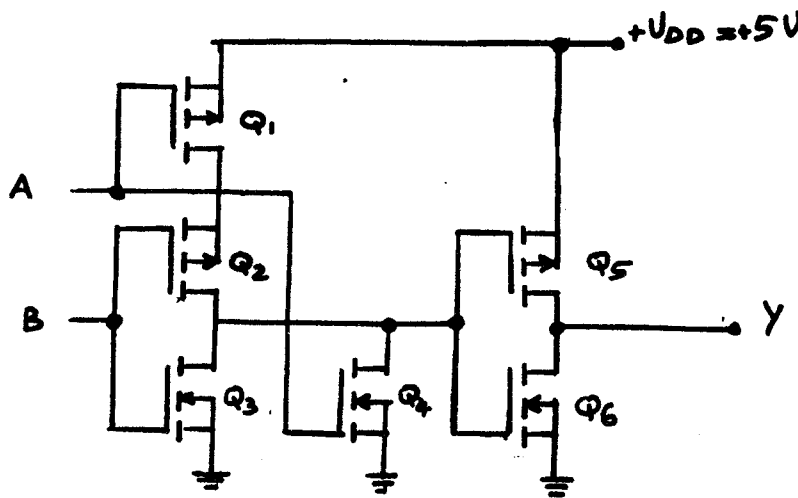
(60 markah)



GAMBARAJAH 7.

- (b) Litar gambarajah 8 di bawah ialah sebuah get logik C-MOS. Tentukan apakah jenis getnya. Gunakan $5V = \text{logik } 1$, $0V = \text{logik } 0$.

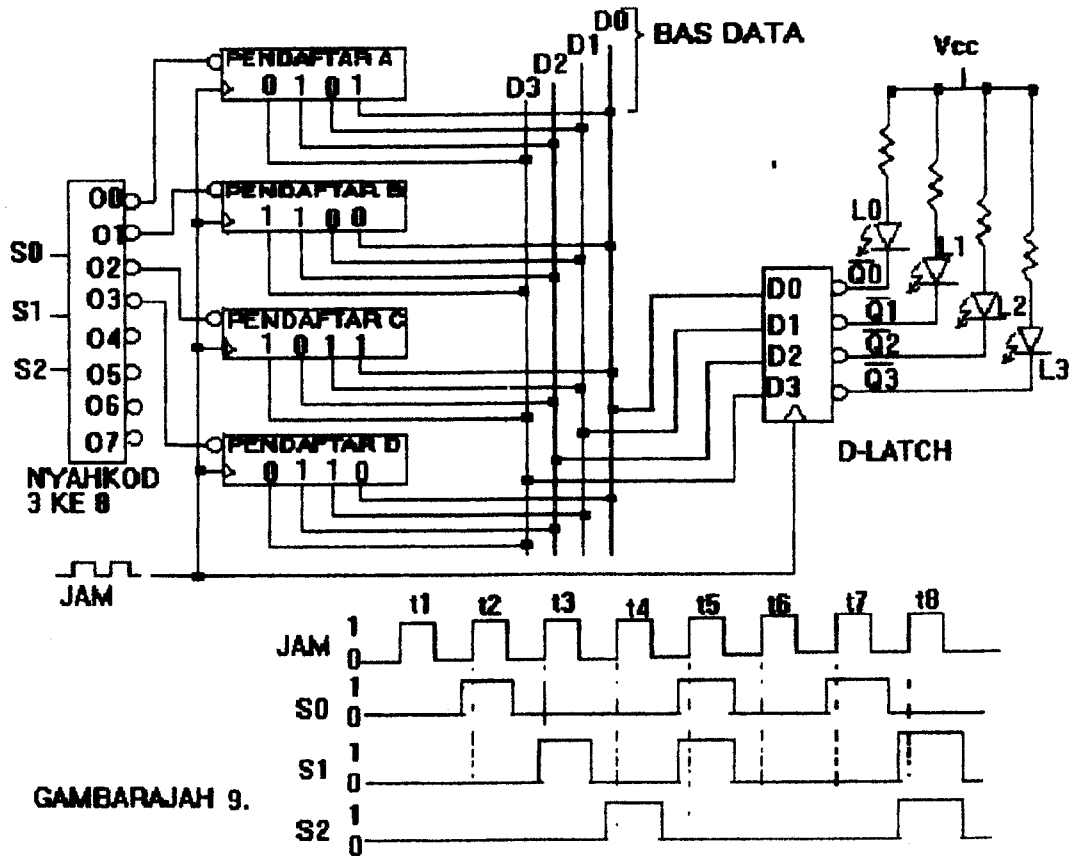
(40 markah)



GAMBARAJAH 8

7. (a) Dari litar gambarajah 9 di bawah tentukan LED-LED yang manakah akan menyala pada masa-masa t_1 , t_2 ,, t_8 dari gelombang-gelombang input yang dimasukkan.

(50 markah)



GAMBARAJAH 9.

(b) Rekakan litar logik untuk pemindahan data selari dari sebuah pendaftar 4-bit ke pendaftar 4-bit yang lain menggunakan FF J-K yang mempunyai picuan tepi jam negatif.

(50 markah)

8. (a) (i) Setengah cip ingatan yang diberi tatanda sebagai 16K x 32. Berapakah perkataan (words) yang ia boleh simpan? Berapakah bit untuk satu perkataan? Berapakah banyak sel-sel ingatan ia punyai? Dan berapakah banyak alamat yang diperlukan oleh ingatan?
- (ii) Apakah keupayaan (capacity) bagi sebuah ingatan yang mempunyai 16 bit alamat inputnya, 4 bit data inputnya dan 4 bit output datanya?
- (iii) Nyatakan jenis ingatan yang paling sesuai untuk digunakan bagi kegunaan berikut:
- a) Ingatan kendalian di dalam sebuah komputer kecil.
 - b) Ingatan untuk menyimpan aturcara yang kekal di dalam sebuah komputer.
 - c) Ingatan untuk menyimpan aturcara pembangunan di dalam sebuah komputer kecil.

(50 markah)

(b) (i) Apakah berbezaan di antara sebuah PAL dan sebuah PROM?

(ii) Lukis sebuah litar PAL yang menjanakan ungkapan Boole berikut :

$$Y_3 = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + ABC\bar{D}$$

$$Y_2 = \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD + ABCD$$

$$Y_1 = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$

$$Y_0 = ABCD$$

(50 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo