

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1990/91

Jun 1991

CSS201 - Rekabentuk Logik Berdigit

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 7 muka surat dan 1 lampiran yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

Semua jawapan **mestilah** ditulis di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Laksanakan aritmetik berikut dengan menggunakan:

(i) pelengkap sembilan: $454_{10} - 537_{10}$

(ii) pelengkap radik: $1101100_2 - 1110101_2$

(2 markah)

(b) Dinyatakan bahawa $3^2 = 9$, rumuskan satu kaedah mudah untuk menukarkan nombor andasar-3 kepada andasar-9.

Dengan menggunakan kaedah tersebut tukarkan 12100210210_3 ke andasar-9.

(2 markah)

...2/-

(c) (i) Tukarkan nilai binari 1010101 ke kod Gray dan kod Gray 1110011 ke binari.

(ii) Rekabentuk satu penukar kod yang dapat menukarkan 4-bit binari digit ke kod Gray.

(6 markah)

(d) Di beri $F(A, B, C, D) = \Sigma (1, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 14)$

(i) Permudahkan fungsi tersebut di dalam Hasil Tambah Hasil Darab.

Dengan mengangap pembolehubah input hanya mempunyai satu dawai sahaja:

(ii) Implimentasi fungsi Boolean di atas dengan jumlah get-get TAK-DAN yang minima.

(iii) Permudahkan fungsi di atas dalam Hasil Darab Hasil Tambah dan implimentasikannya dengan menggunakan get-get ATAU-DAN.

(5 markah)

2. (a) Permudahkan ungkapan Boolean berikut ke minimum harafiah dengan menggunakan kaedah manipulasi aljabar.

(i) $A' B (D' + C'D) + B(A + A'CD)$

(ii) $[AB (C + D + E) + ABD] (A' + B' + E')$

(4 markah)

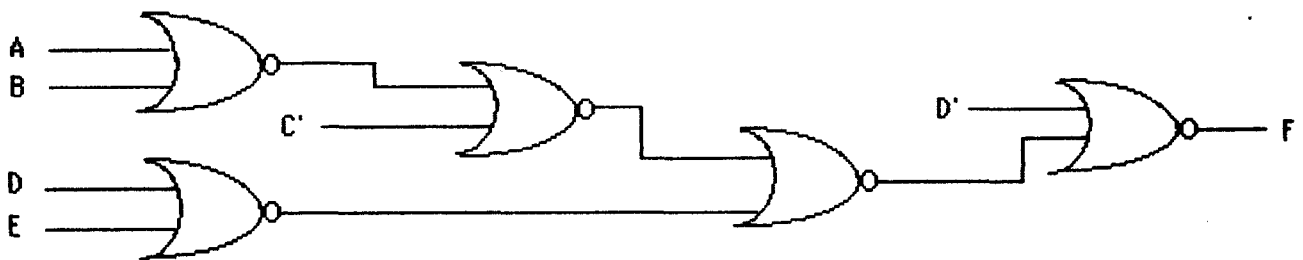
- (b) Permudahkan fungsi Boolean berikut dengan menggunakan kaedah Quine-Mc Cluskey (Tabulation Method).

$$f = A'BC' + A'BD + AB'C' + AB'C + AB'D + A'BC$$

(5 markah)

- (c) Apakah kaedah-kaedah yang boleh digunakan untuk menganalisis litar gabungan? (Untuk setiap kaedah berikan langkah-langkah menganalisis secara ringkas).

Dengan menggunakan salah satu kaedah di atas dapatkan fungsi Boolean bagi gambarajah logik TAK-ATAU berikut:



(7 markah)

- (d) Di dalam sebuah kilang memproses minimum, operasi pembotolan dilakukan secara automatik dengan dikawal oleh sebuah loceng amaran. Jika sesuatu gangguan berlaku ke atas operasi tersebut, loceng amaran akan berbunyi menandakan perhatian segera diperlukan. Loceng amaran ini akan berbunyi jika botol kosong telah tersedia tetapi minimum yang hendak dibotolkan tiada (habis) atau tiada botol tersedia dan elektrik terputus atau jika botol kosong tersedia dan elektrik terputus. Rekabentuk litar gabungan yang akan mengakibatkan loceng amaran berbunyi semasa operasi pembotolan ini.

(4 markah)

3. (a) Satu litar gabungan diperlukan untuk menjumlahkan 2 nombor binari 2-bit iaitu $a_2 a_1$ dan $b_2 b_1$, dan menghasilkan output C , S_2 dan S_1 .
- (i) Dapatkan jadual kebenaran bagi litar gabungan tersebut.
- (ii) Rekabentuk litar gabungan tersebut dengan menggunakan 2 penambah-penuh.

(7 markah)

- (b) Rekabentuk litar gabungan yang menukarkan nombor binari 4-bit ke nombor desimal BCD. Terangkan juga secara ringkas bagaimana penambahan 2 nombor BCD (setiap nombor diwakili oleh 3 digit) dilakukan, dan lukiskan gambarajah logik penambah BCD (gunakan gambarajah blok) di dalam penerangan anda.

(13 markah)

4. (a) Implimentasi fungsi Boolean di bawah dengan pemultiplek 4 x 1 dan juga get-get luaran. Input A dan B disambungkan kepada talian pilihan (selection lines). Keperluan input untuk 4 talian data akan menjadi fungsi bagi pembolehkan C dan D. Nilai-nilai data ini didapati dengan menyatakan F sebagai fungsi bagi C dan D untuk setiap 4 kes berikut; iaitu bila AB = 00, 01, 10 dan 11

$$F(A, B, C, D) = \Sigma (1, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15)$$

(13 markah)

- (b) Satu litar gabungan boleh ditentukan oleh tiga fungsi Boolean berikut:

$$F_1(A, B, C) = \Sigma (2, 4, 7)$$

$$F_2(A, B, C) = \Sigma (0, 3)$$

$$F_3(A, B, C) = \Sigma (0, 2, 3, 4, 7)$$

Implementasi litar tersebut dengan penyahkod 3 x 8 yang dibina dengan get-get TAK-DAN, serta 3 get luaran TAK-DAN dan DAN. Gunakan gambarajah blok untuk penyahkod, dan minimakan jumlah input di dalam get luaran.

(7 markah)

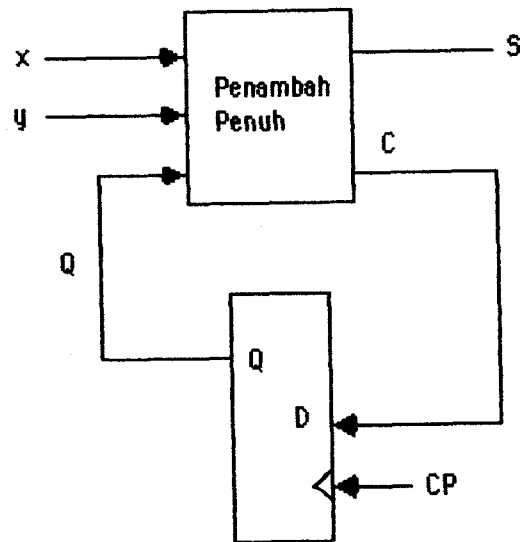
- (c) Sediakan satu jadual aturcara PLA (PLA program table) untuk litar gabungan yang diberikan di dalam bentuk jadual kebenaran di bawah ini:

A	B	C	F ₁	F ₂
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

(5 markah)

5. (a) Satu litar jujukan mempunyai 1 flip-flop, Q; 2 input, x dan y; dan satu output, S. Ia terdiri daripada litar gabungan penambah-penuh yang disambungkan ke flip-flop D seperti gambarajah 5(a). Dapatkan jadual keadaan dan gambarajah keadaan bagi litar jujukan ini.

...7/-



Gambarajah 5(a)

(8 markah)

- (b) Rekabentuk gambarajah keadaan yang akan menghasilkan output jika jumlah bit 1 di dalam jujukan 3-bit adalah ganjil; iaitu jika jujukannya 001, 010, 100 atau 111.

(12 markah)

Jadual Ciri Flip-Flop

S	R	Q(t + 1)
0	0	Q(t)
0	1	0
1	0	1
1	1	?

J	K	Q(t + 1)
0	0	Q(t)
0	1	0
1	0	1
1	1	Q(t)'

D	Q(t + 1)
0	0
1	1

T	Q(t + 1)
0	Q(t)
1	Q(t)'

Jadual "Excitation" Flip-Flop

Q(t)	Q(t + 1)	S	R
0	0	0	X
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	X	0

Q(t)	Q(t + 1)	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

Q(t)	Q(t + 1)	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Q(t)	Q(t + 1)	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0