

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1990/91

Mac/April 1991

ZSC 316/3 Ilmu Elektronik II

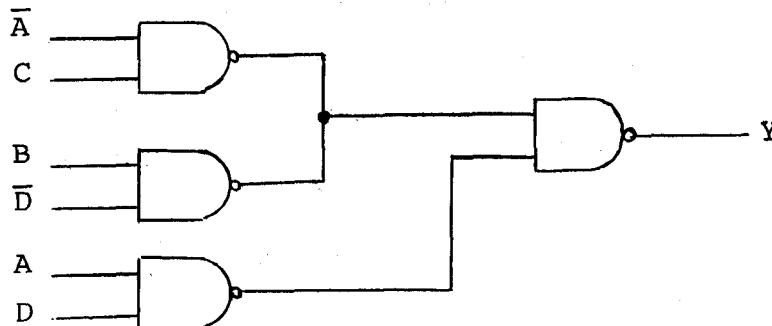
Masa : (3 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

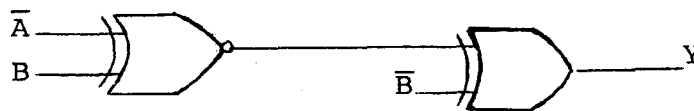
Jawab KESEMUA LIMA soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Lakarkan suatu get TTL 2-input 2-lebar AND-OR-SONGSANG. Jika $V_{CC} = 5V$, $V_{BE,psg} = 0.7V$, $V_D = 0.7V$ dan $V_{CE,tepu} = 0.05V$, tunjukkan operasi get ini dengan memberi keadaan semua transistornya dalam jadual benar voltan apabila input ABCDnya adalah 0000, 0001, 0011, 0101, 0111, 1111. (60/100)
- (b) Dapatkan output Y bagi litar logik di bawah dan selepas itu lakarkan semula litar logik tersebut dengan menggunakan litar AND-OR. (40/100)



2. (a) Dapatkan ungkapan Boolean bagi rajah logik di bawah. Selepas itu menyederhanakan ungkapan Boolean yang didapati itu. (30/100)

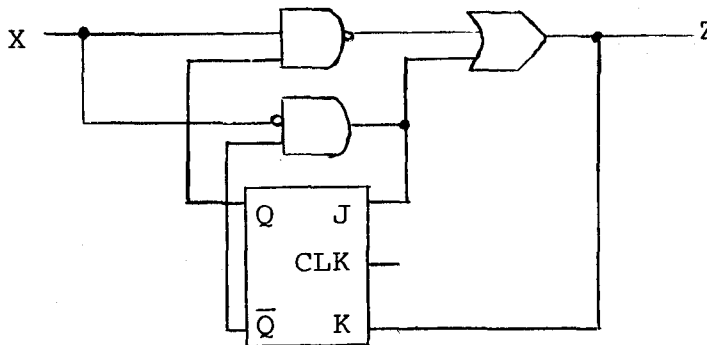


- (b) Gunakan peta Karnaugh untuk mendapatkan ungkapan termudah bagi fungsi $Y = ABC\bar{D} + A\bar{B}CD + \bar{A}BCD + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D}$ jika output $\bar{A}BCD$, $\bar{A}BC\bar{D}$, $\bar{A}\bar{B}CD$ dan $\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$ adalah tak-peduli. Seterusnya lakarkan litar logik untuk persamaan yang didapati dengan menggunakan get NAND sahaja. (45/100)

Dengan menggunakan teorem kedualan, ubahkan litar ini ke suatu litar lain yang mempunyai get NOR sahaja. Tunjukkan litar yang didapati itu dengan melakarkannya. (25/100)

3. (a) Lakarkan litar logik bagi suatu flip-flop Jk terpicu pinggir positif dan selepas itu beri jadual benarnya. (45/100)

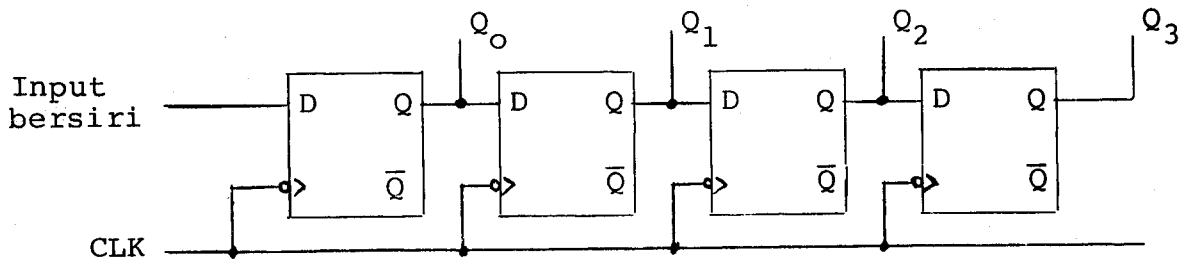
- (b) Di bawah ialah suatu litar jujukan yang terdiri daripada flip-flop Jk. Input dan outputnya adalah X dan Z masing-masing. Jujukan input ialah 10001 dan keadaan permulaan adalah $Q = 0$. Tentukan jujukan output Z dan jujukan keadaan Q yang berpadan. (55/100)



4. (a) Lakarkan suatu pembilang bersinkronisasi yang mempunyai 4 flip-flop dan dipicu secara pinggir positif. Tunjukkan rajah masanya dari output Q_0, Q_1, Q_2 dan Q_3 untuk 9 denyutan jam jika pembilang tersebut dimulakan dengan CLR rendah. (60/100)

...3/-

- (b) Lakarkan bentuk gelombang output Q_0 , Q_1 , Q_2 dan Q_3 bagi litar di bawah untuk 8 denyutan CLK jika jujukan bagi input bersirinya ialah 1010. Anggapkan bahawa $Q_0 = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 0$ pada permulaan. (40/100)



5. (a) Berapakah bilangan flip-flop diperlukan untuk membina suatu pembilang Mod-7? Lakarkan rajah logik pembilang mod-7 dan bentuk gelombang outputnya bagi 9 denyutan CLK. (60/100)
- (b) Terangkan operasi suatu RAM statik dengan menggunakan jadual benarnya sahaja. (15/100)
- (c) Berapakah k memori dan garis alamat bagi suatu 4096 x 8 ROM. Apakah julat alamatnya (dalam heksaperpuluhan)? (25/100)

-ooo00ooo-

Menggunakan rumusan di atas dan persamaan Maxwell:

$\nabla \times \underline{B} = \mu_0 (\underline{J} + \dot{\underline{D}})$; \underline{D} sesaran dielektrik, tunjukkan bahawa medan magnet di dalam suatu superkonduktor menyusut secara eksponen kedalam bahan superkonduktor dan anggarkan kedalaman tembusan fluks.

$$[m = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}, \mu_0 = 1.26 \times 10^{-6} \text{H/m}, \\ n_s = 10^{28} \text{m}^{-3}, e = 1.602 \times 10^{-19} \text{C}]$$

(50/100)

- (b) Bermula dari fungsi Gibbs (G) bagi suatu sistem bermagnet:

$$G = U - \mu_0 VMH - TS,$$

di mana U tenaga dalam, μ_0 ketelapan vakum, V isipadu, M momen magnetik per unit isipadu, H keamatan medan magnet, T suhu dan S entropi, tunjukkan bahawa perbezaan haba spesifik diantara keadaan superkonduksian dan keadaan normal adalah:

$$c_s - c_n = \mu_0 VT_c^2 \left(\frac{dH_c}{dT} \right)^2 ; T_c \text{ suhu genting dan}$$

H_c keamatan medan magnet genting.

(50/100)

4. (a) Sekiranya taburan orientasi dwikutub-dwikutub suatu bahan dielektrik dibawah pengaruh medan elektrik diberikan oleh taburan Boltzman, maka bilangan dwikutub N yang mempunyai batasan sudut pepejal $d\Omega$ adalah:

$$N = Ae^{-U/kT} d\Omega,$$

di mana A pemalar, U tenaga keupayaan dwikutub = $-\underline{m} \cdot \underline{E}_{temp}$ (\underline{m} : momen dwikutub, \underline{E}_{temp} medan tempatan). Tunjukkan bahawa purata momen dwikutub dalam arah \underline{E}_{temp} adalah diberi oleh:

$$\bar{m} = m(\coth x - \frac{1}{x}) ; x = mE_{temp}/kT$$

Seterusnya, jika untuk $mE_{temp} \ll kT$, sebutan

$\coth x - \frac{1}{x} \approx \frac{x}{3}$, tunjukkan bahawa pengkutuban adalah berkadar terus dengan E_{temp} dan berkadar songsang terhadap suhu T.

(50/100)

(b) Suatu sampel intan (terdiri dari atom-atom karbon) mempunyai ketumpatan 3.5 gm/cm^3 dan pengkutuban 10^{-7} coul/m^2 ,

(i) kira purata momen dwikutub per atom

(ii) tentukan jarak pemisahan purata diantara pusat-pusat cas positif dan negatif (karbon mempunyai nukleus dengan cas $+6e$, dikelilingi oleh 6 elektron).

[berat atom C = 12, pemalar Avogadro

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}, \text{ cas elektron}$$

$$e = 1.602 \times 10^{-9} \text{ C}]$$

(50/100)

5. (a) (i) Berdasarkan anggapan teori klasik, suatu atom yang terdiri dari elektron-elektron mengorbit proton akan menghasilkan kemagnetan. Terangkan dengan jelas mengenai hal ini dan tunjukkan bahawa apabila medan magnet luar B dikenakan kepada atom itu, perubahan momen magnet Δm_m yang dihasilkan ialah:

$$\Delta m_m = - \frac{e^2 r^2 B}{4m}$$

dengan anggapan $eB \ll 2m$; e cas elektron, r jejari orbit elektron dan m jisim elektron.

(35/100)

(ii) Jika terdapat N_a atom per unit isipadu dan setiap atom mempunyai z elektron, terbitkan ungkapan untuk kerentanan magnet χ_m dengan menggunakan keputusan dari bahagian (i). (15/100)

(b) (i) Dengan menganggap hukum Curie adalah benar pada suhu $T > T_c$, terbitkan ungkapan untuk medan molekul B_E suatu bahan feromagnet dalam sebutan suhu Curie T_c , pemalar Curie C , pemagnetan M dan ketelapan vakum μ_0 . (25/100)

...5/-

- (ii) Dengan mengambil $C = (N\bar{m}^2 \mu_0) / 3k$, di mana N bilangan ion per unit isipadu bahan, \bar{m} momen magnet berkesan ($\bar{m} = M/N$), k angkatap Boltzman, kira medan molekul B_E dari bahagian (i) untuk besi yang mempunyai suhu Curie 1043 K dan momen magnet berkesan $2.2 \mu_B$ per ion.

$$[\mu_B = 9.27 \times 10^{-24} \text{JT}^{-1}, k = 1.38 \times 10^{-23} \text{JK}^{-1}]$$

(25/100)

- ooo00ooo -