UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

ZSE 363/4 Analisis Data Geofizik

Masa : [3 jam]

Jawab EMPAT soalan sahaja, termasuk sekurang-kurangnya SATU daripada Bahagian A.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A

1. Terbitkan dua persamaan jadi semula bagi setiap fungsi dibawah dengan menggunakan fungsi penjanaan yang berkenaan.

   (a) Fungsi Legendre.
   Fungsi penjanaan ialah $\phi(x,t) = (1-2xt + t^2)^{-\frac{1}{2}}$

   $$= \sum_{\ell=0}^{\infty} t^{\ell} P_{\ell}(x)$$

   (50/100)

   (b) Fungsi Bessel.
   Fungsi penjanaan ialah $\phi(x,t) = e^{x/2(t-1/t)}$

   $$= \sum_{-\infty}^{\infty} J_n(x) t^n$$

   (50/100)

2. (a) Tunjukkan dengan terperinci penyelesaian persamaan Laplace dalam koordinat kutub.

   Diberikan $\vec{\nabla}^2 = \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial}{\partial r}\right) + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2}{\partial \theta^2}$

   (30/100)

   (b) Selesaikan masalah keadaan-mantap bagi suhu dalam satu plat membulat yang berjejari unit jika suhu bagi semibulatan atas ialah 100° dan suhu bagi semibulatan bawah ialah 0°.

   (70/100)

...2/-

Bahagian B

3. (a) Jika ketumpatan tenaga spektrum bagi suatu fungsi f(t) ditakrifkan sebagai $s(w) = |F(w)|^2/\pi$, buktikan bahawa tenaga bagi fungsi f(t) adalah

$$E = \int_0^{\infty} s(w)dw$$

(40/100)

(b) Tentukan pekali (coefficient) spektrum a_k bagi suatu signal diskrit dan berkala seperti dibawah

$$x[n] = n \qquad 0 \leq n \leq 3$$

dan berulang-ulang.

(40/100)

(c) Jika transformasi Fourier bagi f(t) adalah F(w), buktikan bahawa transformasi Fourier bagi f(t+a) adalah $e^{jwa}F(w)$.

(20/100)

4. (a) Gunakan kamilan konvolusi bagi menentukan signal output y(t) bagi suatu sistem selanjar (continous system) jika signal input dan sambutan impuls adalah seperti berikut:

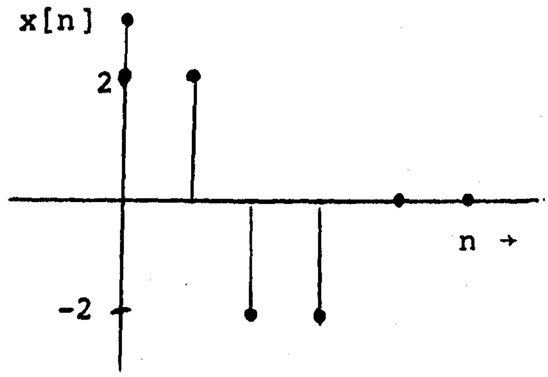
$$x(t) = e^{-t}\, u(t)$$

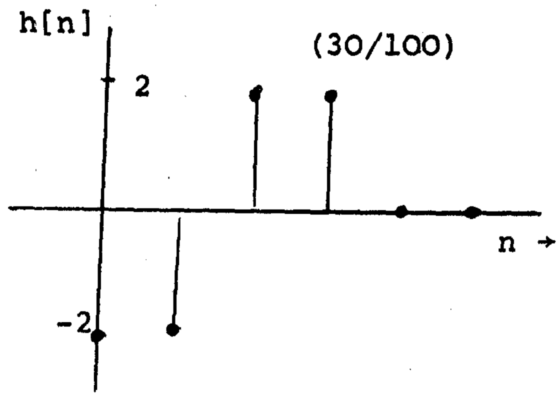
$$h(t) = u(t-2)$$

(30/100)

(b) Lukiskan rajah signal yang dihasilkan dari konvolusi di antara kedua-dua fungsi berikut:

(30/100)





(c) Buktikan bahawa

$$a(\tau) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} P(w)\, e^{iwt}\, dw$$

di mana $a(\tau)$ adalah fungsi autokorelasi, dan $P(w)$ adalah spektrum kuasa bagi suatu fungsi $f(t)$.

(40/100)

5. (a) Jika $\{U_k\}_{k=o}^{\infty} \leftrightarrow U(z)$, $\{h_k\}_{k=o}^{\infty} \leftrightarrow H(z)$ dan

$\{y_k\} = \{U_k\} * \{h_k\}$. Buktikan bahawa $Y(z) = U(z)\ H(z)$, di mana $Y(z)$ adalah transformasi z bagi $\{Y_k\}_{k=o}^{\infty}$.

(50/100)

(b) Tentukan transformasi z bagi siri-siri berikut terus dari takrif transformasi z. Lukiskan rajah bagi menunjukkan kawasan penumpu bagi kedua-dua siri ini.

(i) $f_k = \cos(k\pi/8)$ $\quad k \geq 0$

(ii) $g_k = 2^k$ $\quad k < 0$

(50/100)

6. (a) Dapatkan transformasi Laplace bagi signal-signal berikut

(i) $f(t) = t\ u(-t)$

(ii) $g(t) = e^{-t}\ u(t)$

(50/100)

(b) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan

(i) aliasing
(ii) frekuensi Nyquist
(iii) sistem linear
(iv) fungsi perpindahan
(v) Theorem Parseval

(50/100)

- oooOooo -