UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1997/98

April 1998

MSG 284/MSG 384 - Geometri Berkomputer

Masa: [ 3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA soalan di dalam TIGA halaman yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

1. (a) Tuliskan perwakilan lengkung dan permukaan dalam bentuk tersirat, tak tersirat dan berparameter. Bincangkan kebaikan dan keburukan ketiga-tiga kaedah tersebut.

*(301/00)*

(b) Berikan satu matriks transformasi $3\times3$ yang dapat menghasilkan transformasi berikut:

Putarkan imej sebanyak $\frac{\pi}{4}$ mengelilingi asalan (lawan jam) dan besarkan 4 kali ganda.

*(30/100)*

(c) Jelaskan dengan ringkas unjuran ortografik dan perspektif. Tunjukkan unjuran ortografik termudah adalah

$$x_s = x_1 - z_1\left(\frac{x_p}{z_p}\right)$$

$$y_s = y_1 - z_1\left(\frac{y_p}{z_p}\right)$$

dengan $(x_s, y_s)$ adalah koordinat imej pada skrin, $(x_1, y_1, z_1)$ adalah koordinat objek dan $(x_p, y_p, z_p)$ adalah arah unjuran.

*(40/100)*

...2/-

2. (a) Katakan $P(u,v)$ menakrifkan permukaan dengan parameter $u$ dan $v$. Kita tandakan

$$E=\frac{\partial P}{\partial u}\cdot\frac{\partial P}{\partial u}\quad,\quad F=\frac{\partial P}{\partial u}\cdot\frac{\partial P}{\partial v}\quad,\quad G=\frac{\partial P}{\partial v}\cdot\frac{\partial P}{\partial v}$$

Buktikan $EG-F^2>0$.

*(30/100)*

(b) Dapatkan kurvatur dan kilasan bagi lengkung kubik $\underset{\sim}{r}=\left(u,\ u^2,\ u^3\right)$.

*(30/100)*

(c) Polinomial Bernstein berdarjah $n$ ditakrifkan sebagai

$$B_i^n(t)=\binom{n}{i}t^i(1-t)^{n-i}\quad,\quad i=0,\ 1,\ 2,\ \cdots,\ n\qquad t\in[0,1]$$

dan

$$\binom{n}{i}=\frac{n!}{i!(n-i)!}\ .$$

Tunjukkan

(i) $\sum B_1^n(t)=1$

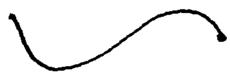
(ii) $B_i^n(t)=(1-t)B_i^{n-1}(t)+tB_{i-1}^{n-1}(t)$

(iii) $\frac{d}{dt}\left(B_i^n(t)\right)=n\left(B_{i-1}^{n-1}(t)-B_i^{n-1}(t)\right)$

*(40/100)*

...2/-

3. (a) Bagi setiap lengkung kubik berikut, tandakan titik-titik kawalan Bezier $B_0, B_1, B_2$ dan $B_3$ dan titik $V_0, V_1, V_2$ dan $V_3$ yang mungkin

(i) 

(ii) 

(iii) 

(30/100

(b) Untuk $i = 0, 1, 2, 3, \cdots$, kita takrifkan fungsi B-spline seragam berdarjah $n-1$ sebagai

$$M_n(t) = \frac{1}{(n-1)!} \sum_{i=0}^{n} (-1)^{n-i} \binom{n}{i} (i-t)_+^{n-1}$$

dengan $$(i-t)_+^{n-1} = \begin{cases} (i-t)^{n-1} & , \ \forall \ \ t \le i \\ 0 & , \ \forall \ \ t > i \end{cases}$$

Tuliskan

(i) $M_4(t)$.

(ii) Lakarkan $M_4(t)$, $M_4(t-1)$ dan $M_4(t+2)$.

(iii) Jika $M_4(t)$ di atas ditakrifkan dalam selang $[0,1]$, tuliskan $M_4(t)$ dan lakarkan grafnya.

(iv) Tunjukkan satu cebis lengkung.

B-spline kubik seragam boleh ditulis sebagai

$$S_i(u) = \frac{1}{6}\left[u^3 \ u^2 \ u \ 1\right] \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_0 \\ V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix}$$

dengan $u$ adalah parameter dan $V_0, V_1, V_2$ dan $V_3$ adalah titik-titik kawalan.

(50/100)

(c) Jelas dengan ringkas kaedah interpolasi Lagrange dan nyatakan keburukan kaedah ini.

(20/100)

- oooOooo -