

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1987/88

CSP401 Grafik Komputer

Tarikh: 6 November 1987

Masa: 9.00 pagi. - 12.00 t/hari.  
(3 jam)

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 8 muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas ini mengandungi lima soalan. Jawab SOALAN 1 dan mana-mana TIGA soalan lain.

Semua soalan mesti di jawab dalam Bahasa Malaysia.

Semua tatacara mestilah ditulis dalam bahasa pengaturcaraan PASCAL dan dengan menggunakan perintah-perintah grafik Graphical Kernel System (GKS).

...2/-

Berikut diberikan senarai perintah-perintah GKS yang dirujuk dalam soalan-soalan pada kertas ini dan yang anda boleh gunakan untuk menjawab soalan-soalan yang berkenaan.

GKS\_Polyline (n,x,y)

GKS\_Fill\_Area (n,x,y)

GKS\_Polymarker (n,x,y)

GKS\_Set\_Fill\_Area\_Interior\_Style (fs)

GKS\_Set\_Character\_Up\_Vector (dx,dy)

GKS\_Evaluate\_Transformation\_Matrix (xf,yf,sx,sy,xr,yr,a,tx,ty,Matrix)

GKS\_Accumulate\_Transformation\_Matrix (Matrix\_In,xf,yf,sx,sy,xr,  
yr,a,tx,ty,Matrix\_Out)

GKS\_Set\_Window (xw\_min,xw\_max,yw\_min,yw\_max)

GKS\_Set\_Viewport (xv\_min,xv\_max,yv\_min,yv\_max)

GKS\_Create\_Segment (Id)

GKS\_Close\_Segment

GKS\_Delete\_Segment (Id)

GKS\_Request\_Locator (ws, Device\_Code, x,y)

1. Syarikat Melengkung Sendirian Berhad memerlukan suatu sistem melakar lengkung yang menggunakan grafik komputer bersaling tindak. Sistem ini mestilah membenarkan penggunanya melakukan operasi-operasi berikut:

- \* menghampirkan (melambangkan) sesuatu lengkung dengan satu siri garis pendek
- \* mengubah kedudukan sesuatu lengkung
- \* menyunting (mengubahsuai) sebahagian daripada lengkung yang telah dilukis
- \* menghapuskan sesuatu lengkung.

(a) Cadangkan suatu teknik input bersaling tindak yang paling sesuai untuk Setiap operasi yang disenaraikan di atas.

(20/100)

(b) Berikan bentuk-bentuk pengendalian bantuan (backup) dan ralat yang boleh disediakan untuk sistem melakar ini mengikut tingkat pengalaman pengguna termasuklah bentuk-bentuk yang boleh disesuaikan untuk semua tingkat pengalaman.

(20/100)

(c) Selepas sesuatu lengkung itu dilukis, pengguna mungkin ingin membingkai (frame) lengkung berkenaan dengan suatu segiempat yang dilukis merangkumi lengkung yang dimaksudkan. Tulis suatu tatacara untuk menjana segiempat ini dengan menggunakan teknik memberi kedudukan.

(20/100)

(d) Lengkung yang telah dilukis boleh dilabel dalam pelbagai orientasi. Tulis suatu tatacara untuk menspesifikasikan arah vektor naik aksara (character up vector) dengan berdasarkan kepada dua titik yang diinput oleh pengguna.

(20/100)

...4/-

- (e) Apakah kebbaikannya jika kemudahan melakar lengkung dengan menggunakan kaedah Bezier dan kaedah Spline disediakan juga pada sistem ini?

(20/100)

2. (a) Panjang pepenjuru skrin sebuah monitor video adalah 15 inci. Nisbah aspek (nisbah tinggi dan lebar) monitor ini ialah 3:4. Sekiranya peleraian peranti ini ialah 52 titik seinci pada kedua-dua arah mengufuk dan mencancang, berapakah bilangan titik yang boleh dialamatkan pada peranti berkenaan?

(20/100)

- (b) Grafik komputer bersaling tindak memberikan manfaat kepada sesetengah bidang penggunaan dan tidak begitu memberikan manfaat pada sesetengah bidang penggunaan yang lain. Senaraikan ciri-ciri yang harus terdapat pada sesuatu bidang penggunaan supaya grafik komputer bersaling tindak betul-betul dapat mendatangkan manfaat.

(20/100)

- (c) Kaji soalan-soalan di bawah dengan teliti. Kemudian pilih SATU bidang penggunaan yang menggunakan grafik komputer bersaling tindak untuk tujuan menjawab soalan-soalan ini dengan baik.

- (i) Spesifikasikan suatu sistem koordinat pengguna/dunia yang sesuai dengan menakrif unit dan julat nilai-nilai koordinat yang digunakan oleh bidang penggunaan ini.
- (ii) Nyatakan dengan penjelasan peranti-peranti input dan output yang paling sesuai untuk tujuan berkomunikasi dengan baik dengan sistem yang digunakan dalam bidang penggunaan ini.
- (iii) Berikan beberapa contoh fungsi grafik yang mungkin terdapat dalam pakej grafik bertujuan khas yang ditujukan untuk juruaturcara penggunaan bidang ini.
- (iv) Bagaimanakah teknik peningkapan (windowing) boleh digunakan dalam bidang penggunaan ini.

(60/100)

3. (a) Berikan panggilan(-panggilan) perintah GKS untuk mencipta matriks transformasi gubahan untuk transformasi berikut:

Penskalaan dengan faktor 2 sepanjang arah garis  $y + x = 1$  dan penskalaan dengan faktor 3 pada arah yang serenjang dengan garis  $y + x = 1$ . Titik tetap untuk kedua-dua penskalaan ini adalah titik (1,0).

(25/100)

- (b) Soalan-soalan berikut adalah mengenai Algoritma Penklipan Garis Cohen-Sutherland.

(i) Algoritma ini menggunakan satu kawasan kod dedua. Lakar dan labelkan kawasan ini bersama-sama dengan kod-kod dedua berkenaan.

(ii) Kaji jujukan panggilan GKS berikut:

```
GKS_Set_Window (0.0, 2.0, 1.0, 3.0);  
GKS_Set_ViewPort (0.16,0.92,0.22,0.81);  
GKS_Set_Fill_Area_Interior_Style (Hollow);  
x[ 1 ] := 1; x[ 2 ] := 2; x[ 3 ] := 3;  
y[ 1 ] := -1; y[ 2 ] := 2; y[ 3 ] := 2;  
GKS_Fill_Area (3,x,y);
```

Ilustrasikan, langkah demi langkah, bagaimana gambar yang dihasilkan oleh jujukan panggilan GKS di atas diklip dengan menggunakan Algoritma Penklipan Cohen-Sutherland pada sempadan tingkap berkenaan.

(35/100)

- (c) Segmen yang telah ditutup tidak dapat diubahsuai lagi dalam GKS. Walau bagaimanapun kemudahan untuk mengubahsuai segmen mungkin diperlukan dalam pengaturcaraan grafik.

(i) Huraikan bagaimana sesuatu segmen boleh ditambah kandungannya dengan menggunakan kemudahan yang sedia ada dalam GKS.

(ii) Pertimbangkan bagaimana sesuatu pakej grafik dapat menyediakan suatu fungsi yang boleh menambah kandungan sesuatu segmen yang telah ditutup.

...6/-

- (iii) Dalam keadaan apakah dalam pengaturcaraan grafik pendekatan dalam  $c(i)$  di atas lebih sesuai digunakan daripada pendekatan dalam  $c(ii)$ ? Jelaskan berserta dengan satu contoh keadaan.

(40/100)

4. (a) Tatacara-tatacara berikut diberikan:

`MoveTo(x1,y1)` - tatacara ini menggerakkan kursor ke kedudukan  $(x1,y1)$ .

`LineTo(x2,y2)` - tatacara ini melukis satu garis lurus dari kedudukan semasa kursor ke titik  $(x2,y2)$ .

- (i) Tulis suatu tatacara untuk melaksanakan (implement) `GKS_Polyline (N,x,y)` dengan menggunakan tatacara-tatacara ini.
- (ii) Berikan dengan penjelasan tatacara(-tatacara) tambahan yang diperlukan (selain daripada yang diberikan di atas) yang diperlukan untuk melaksanakan `GKS_Polymarker (N,x,y)`.

(Anda tidak perlu menulis `GKS_Polymarker` dan tatacara(-tatacara) tambahan ini).

(30/100)

- (b) Algoritma penukaran imbas bulatan biasanya menggunakan kelebihan ciri-ciri simetri bulatan. Huraikan bagaimana ciri-ciri ini dapat mengurangkan perhitungan dalam menghitung kedudukan piksel yang mewakili bulatan.

(15/100)

- (c) Persamaan polinomial dan persamaan kutub berparameter untuk bulatan boleh digunakan untuk menukar imbas bulatan.

- (i) Banding dan bezakan dengan penjelasan dari aspek kecekapan, mutu lukisan dan kaedah menukar imbas antara dua kaedah ini.
- (ii) Bagaimanakah perhitungan dapat dikurangkan pada kedua-dua kaedah selain daripada kelebihan ciri-ciri simetri?

...7/-

- (iii) Adakah kaedah-kaedah ini boleh menyebabkan alians (bergerigi)? Jika ya, bagaimanakah sempadan bulatan boleh diantialiaskan? Jika tidak, kenapa?

(55/100)

5. (a) Teknik realisme 3 dimensi memberikan maklumat kedalaman yang membolehkan objek 3 dimensi dipaparkan dengan lebih realistik. Huraikan dengan lebih lanjut pernyataan ini.

(20/100)

- (b) Sebuah objek 3 dimensi yang diwakili oleh permukaan poligon mempunyai dua satah poligon yang ditakrif oleh bucu-bucu yang berkoordinat  $(0,0,0)$ ,  $(0,0,1)$ ,  $(0,1,0)$ ,  $(1,0,0)$ . Hanya bucu  $(0,0,0)$  dan bucu  $(0,0,1)$  dikongsi oleh dua satah berkenaan.

- (i) Sediakan suatu jadual data geometri yang diwakili oleh jadual bucu, jadual tepi dan jadual poligon.
- (ii) Sediakan pula suatu jadual data geometri yang diwakili oleh jadual bucu dan jadual poligon sahaja.
- (iii) Bandingkan perwakilan dalam b(i) dan dalam b(ii) dan anggarkan keperluan storan untuk setiap perwakilan itu.
- (iv) Objek ini kemudiannya ditransformasikan dengan penskalaan dengan faktor 2 pada arah x, dengan faktor 3 pada arah y dan dengan faktor 0 pada arah z. Titik tetap penskalaan ialah  $(0,1,0)$ . Lakarkan kedudukan dan saiz objek ini selepas transformasi ini dilakukan.

(45/100)

- (c) Soalan-soalan berikut adalah mengenai algoritma pembuangan permukaan tersorok kaedah kedalaman penimbal (penimbal z).

- (i) Setelah tamat proses kaedah ini, apakah yang terkandung dalam penimbal kerangka dan penimbal kedalaman (penimbal z)?

...8/-

- (ii) Apakah yang akan terjadi jika dua poligon mempunyai nilai  $z$  yang sama dalam kaedah ini?
- (iii) Apakah kebaikan dan had-had kaedah ini? Bagaimanakah had-had yang anda berikan dapat diatasi?

(35/100)

...ooOoo...