

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan  
Sidang Akademik 1996/97

Mei 1997

**CSA412 - Grafik Komputer**

Masa : [3 jam]

**ARAHAN KEPADA CALON :**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** soalan di dalam **ENAM** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana **EMPAT** soalan.

Anda boleh menulis algoritma/atur cara dalam sebarang pseudokod yang sesuai. Sintaks yang tepat bagi sebarang bahasa pengaturcaraan tidak diperlukan.

Berikut diberikan senarai perintah grafik Graphical Kernel System (GKS) yang dirujuk di dalam kertas ini dan anda boleh gunakannya untuk menjawab soalan-soalan berkenaan.

GKS\_Polyline(n, x, y)  
GKS\_Set\_Line\_Width\_Scale\_Factor(lw)  
GKS\_Fill\_Area(n, x, y)  
GKS\_Set\_Fill\_Area\_Interior\_Style(fs)  
GKS\_Set\_Fill\_Area\_Pattern\_Index(pi)  
GKS\_Polymarker(n, x, y)  
GKS\_Set\_Polymarker\_Type(mt)  
GKS\_Set\_Marker\_Size\_Scale\_Factor(sf)  
GKS\_Set\_Character\_Up\_Vector(dx,dy)  
GKS\_Evaluate\_Transformation\_Matrix(xf, yf, Tx, Ty, a, Sx, Sy, CoordSw, Matrix)  
GKS\_Accumulate\_Transformation\_Matrix(MatrixIn, xf, yf, Tx, Ty, a, Sx, Sy, CoordSw, MatrixOut)  
GKS\_Set\_Window(n, Xw\_Min, Xw\_Max, Yw\_Min, Yw\_Max)  
GKS\_Set\_Viewport(n, Xv\_Min, Xv\_Max, Yv\_Min, Yv\_Max)  
GKS\_Select\_Normalisation\_Transformation(n)  
GKS\_Create\_Segment(Id)  
GKS\_Close\_Segment  
GKS\_Delete\_Segment(Id)  
GKS\_Rename\_Segment(Id\_Old, Id\_New)  
GKS\_Set\_Locator\_Mode(ws, Device\_code, input\_mode)  
GKS\_Request\_Locator(ws, Device\_code, x, y)



1. [a] Proses mendapatkan salinan keras *berwarna* merupakan satu proses yang kompleks dan mahal. Beri dan bincangkan dari segi kos, operasi, prestasi dan teknologi *satu* cara yang terkini untuk melakukannya. [20/100]
- [b] [i] Huraikan dari segi operasi satu peranti *input* khusus untuk penggunaan dalam *3 matra* (3D). [20/100]
- [ii] Adakah peranti input 2 matra (2D) boleh digunakan untuk tujuan menginput data dalam 3D? Jelaskan.
- [c] Panjang pepenjuru skrin sebuah monitor video adalah 15 inci. Nisbah aspek (nisbah tinggi dan lebar) monitor ini ialah 3:4. Peleraian peranti ini ialah 52 titik seinci pada kedua-dua arah mengufuk dan menegak. [30/100]
- [i] Apakah *saiz titik* dalam inci bagi peranti berkenaan? (Anggapkan titik adalah segi empat sama).
- [ii] Berapakah bilangan *titik* yang boleh dialamatkan pada peranti berkenaan? (Anggapkan satu titik pada skrin paparan sepadan dengan satu piksel pada raster).
- [iii] Berapakah bilangan *garis imbas* yang terdapat pada peranti berkenaan? [30/100]
- [d] *Visualisasi perniagaan* merupakan salah satu bidang penggunaan grafik komputer yang ulung. [30/100]
- [i] Apakah *visualisasi perniagaan* dan kepentingannya?
- [ii] Banding dan bezakan *visualisasi perniagaan* dan *visualisasi saintifik*
- [iii] Apakah jenis-jenis *set data* dan *teknik-teknik* visualisasi yang digunakan dalam *visualisasi perniagaan*?
- [iv] Berikan *satu* contoh penggunaan visualisasi perniagaan dan bincangkan kelengkapan, peralatan dan kemahiran yang diperlukan dan bagaimana teknik visualisasi digunakan dalam contoh penggunaan yang anda berikan.

2. Dalam banyak penggunaan CAD (Reka Bentuk Bantuan Komputer) kemudahan untuk melakar lengkung selalunya diperlukan. Antara operasi-operasi yang biasanya disediakan adalah :

A - mengubah kedudukan sesuatu lengkung.

B - menghapuskan sesuatu lengkung.

C - menyunting (mengubahsuai) sebahagian daripada lengkung.

D - melukis lengkung yang licin melalui satu siri titik yang dispesifikasikan.

[a] Cadangkan satu *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 operasi-operasi di atas mengikut tingkat pengalaman pengguna.

[20/100]

[c] Tulis satu fungsi dengan menggunakan GKS untuk melaksanakan *operasi D* di atas. Parameter bagi fungsi ini adalah satu siri titik yang menakrif lengkung berkenaan.

[20/100]

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

[20/100]

[e] Huraikan *keburukan* dan *kebaikannya* jika *operasi D* di atas digantikan dengan kemudahan yang menggunakan *Kaedah Bezier* dan *Kaedah Splin*.

[20/100]

3. [a] Satu garis di dalam ruang 2 matra (2D) mempunyai titik-titik (1,1) dan (1,3) sebagai titik-titik hujung. Satu transformasi gubahan perlu dilakukan supaya titik hujung (1,1) berada di titik (0,1) dan panjang garis 2 kali lebih panjang. Garis ini tetap selari dengan paksi y setelah transformasi berkenaan dilakukan.

- [i] Perihalkan jujukan transformasi yang terlibat.
- [ii] Beri panggilan(-panggilan) perintah GKS untuk mencipta matriks transformasi gubahan berkenaan.
- [iii] Jika jawapan anda pada bahagian [ii] di atas memerlukan dua perintah GKS, dapatkan jawapan yang hanya memerlukan satu perintah GKS sahaja. Sebaliknya, jika jawapan anda pada bahagian [ii] memerlukan satu perintah GKS sahaja dapatkan jawapan yang memerlukan dua perintah GKS untuk mencipta matriks yang setara.

[40/100]

- [b] Kaji cebisan atur cara di bawah:

```
GKS_Set_Window (22, 0.0, 2.0, 1.0, 3.0);
GKS_Set_ViewPort(22, 0.16, 0.92, 0.22, 0.81);
GKS_Set_Window (2, 0.0, 1.0, 1.0, 3.0);
GKS_Set_ViewPort(2, 0.0, 1.0, 0.0, 1.0);
GKS_Select_Normalisation_Transformation(22);
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);
```

- [i] Lakarkan output yang dihasilkan oleh cebisan atur cara di atas.
- [ii] Ilustrasikan, langkah demi langkah, bagaimana gambar yang dihasilkan cebisan atur cara di atas dikerat dengan menggunakan *Algoritma Cohen-Sutherland* pada sempadan tetingkap berkenaan.

[30/100]

- [c] [i] Tunjukkan bagaimana primitif boleh ditambah ke dalam segmen yang telah ditutup dengan menggunakan kemudahan yang *sedia ada* dalam GKS. Apakah kebaikan dan keburukan cara ini?

- [ii] Katakan terdapat fungsi khas *Insert\_Segment (Id)* yang menyisipkan segmen *Id* ke dalam segmen yang masih terbuka. Tulis satu fungsi *Append\_To\_Segment(Id)* yang menambahkan/melampirkan primitif ke dalam segmen *Id* yang telah ditutup dengan menggunakan fungsi khas ini dan fungsi-fungsi segmen yang lain. Adakah cara ini lebih baik daripada cara yang anda bincangkan dalam [i] di atas? Jelaskan.

[30/100]

4. Kaji fungsi di bawah. Fungsi ini bertujuan untuk melukis garisan dengan menggunakan kaedah penokokan (untuk sistem raster).

```

FUNCTION Garisan (int x1, int y1, int x2, int y2, int Nilai )
{
    double dx, dy, y, m;
    int x;

    if (x1 != x2) {
        dy = y2 - y1;
        dx = x2 - x1;
        m = dy/dx;
        y = y1;

        for(x=x1; x <= x2; x++) {
            GKS_Set_Pixel(x,round(y),Nilai);
            y = y + m;
        }
    }
    else if (y1 == y2)
        GKS_Set_Pixel(x1,y1,Nilai);
    else printf("Ralat\n");
}

```

- [a] Huraikan bagaimana fungsi ini melukis sebuah garisan dan apakah had-hadnya untuk suatu lukisan garisan yang baik. [20/100]
- [b] Cari dan plotkan piksel-piksel yang melambangkan garisan pada grid raster jika fungsi ini digunakan untuk melukis sebuah garisan yang titik-titik hujungnya adalah (5,8) dan (9,11). [15/100]
- [c] Perihalkan satu teknik antialiasan untuk melicinkan garisan yang dilukis oleh algoritma raster dan gunakan garisan yang dihasilkan dalam [b] untuk mengilustrasikan teknik ini. [20/100]
- [d] Huraikan bagaimana algoritma di atas dapat diubahsuaikan kepada algoritma DDA. (Anda tidak perlu kodkan algoritma ini). [20/100]
- [e] [i] Peranan apakah yang dimainkan oleh GKS\_Set\_Pixel dalam algoritma di atas?

[ii] Berikan satu sistem pengalamatan yang berkesan untuk piksel-piksel dalam penimbal kerangka untuk dilaksanakan dalam algoritma di atas.

[25/100]

5. [a] Teknik realisme 3 matra memberikan maklumat kedalaman yang membolehkan objek 3 matra dipaparkan dengan lebih realistik. Huraikan dengan lebih lanjut pernyataan ini.

[20/100]

- [b] Sebuah objek 3 matra yang diwakili oleh permukaan poligon mempunyai dua satah poligon yang ditakrifkan 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 b(ii) di atas dan anggarkan keperluan storan untuk setiap perwakilan itu.

[iv] Objek ini kemudiannya ditransformasikan dengan perskalaan dengan faktor 2 pada arah x, dengan faktor 3 pada arah y dan dengan faktor 1 pada arah z. Titik tetap perskalaan 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)

[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]