

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

CSP401 - Grafik Komputer

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 7 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 mestilah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua tatacara mestilah ditulis di dalam bahasa pengaturcaraan Pascal dan menggunakan perintah-perintah grafik Graphical Kernel System (GKS). Berikut diberikan senarai perintah GKS yang dirujuk di dalam kertas ini dan yang anda boleh gunakan untuk menjawab soalan-soalan berkenaan.

GKS_Polyline (n, x, y)
GKS_Polymarker (n, x, y)
GKS_Fill_Area (n, x, y)
GKS_Text (x, y, string)
GKS_Generalised_Drawing_Primitive (n, x, y, Id, dr)
GKS_Set_Marker_Type (mt)
GKS_Set_Character_Up_Vector (dx, dy)
GKS_Set_Text_Alignment (h, v)
GKS_Set_Text_Path (tp)
GKS_Set_Fill_Area_Interior_Style (fs)
GKS_Set_Fill_Area_Colour_Index (ci)
GKS_Evaluate_Transformation_Matrix(xf, yf, Tx, Ty, a, Sx, Sy, CoordSw, Matrix)
GKS_Set_Window (n, Xw_min, Xw_max, Yw_min, Yw_max)
GKS_Set_Viewpport (n, Xv_min, Xv_max, Yv_min, Yv_max)
GKS_Select_Normalisation_Transformation (n)
GKS_Set_Cliping_Indicator (Ind)
GKS_Create_Segment (Id)
GKS_Close_Segment
GKS_Set_Segment_Transformation (Id, Matrix)

1. Soalan-soalan berikut adalah tentang pembangunan dan pelaksanaan sebuah pakej pemplotan graf. Pakej ini membolehkan penggunaanya melukis atau memplot pelbagai jenis graf. Antara operasi-operasi yang disediakan ialah melukis (memilih) pelbagai jenis graf, memilih atribut graf, melukis paksi dan penanda skala dan melabelkan paksi dan penanda skala. Pasangan data yang diplot semuanya disimpan di dalam tatasusunan x dan tatasusunan y dan disusun mengikut x menaik. Sempadan tettingkap $XwMin$, $YwMin$, $XwMak$, dan $YwMak$ adalah masing-masing nilai terkecil dan terbesar untuk pasangan data yang ada.

(a) (i) Tuliskan satu tataracara untuk melukis paksi jika diberikan titik-titik data dan sempadan tettingkap. Tataracara berkenaan hendaklah juga memplot penanda skala dan nilai masing-masing pada setiap selang yang dispesifikasikan.

(ii) Tuliskan satu tataracara untuk melabelkan kedua-dua paksi x dan y jika diberikan label-label berkenaan dan sempadan tettingkap. Tentukan anda menggunakan atribut teks yang baik.

(50/100)

(b) (i) Tuliskan satu tataracara untuk memplot graf palang jika diberikan titik-titik data. Palang graf mestilah diisi-kawasan (Paksi tidak diperlukan).

(ii) Secara ringkas terangkan bagaimana graf untuk sebarang julat set data boleh diplotkan memenuhi keseluruhan suatu kawasan segiempat yang dispesifikasikan.

(25/100)

(c) Bincangkan jenis-jenis (bentuk) menu yang sesuai untuk pakej ini dan sebab-sebab serta tujuan anda memilih jenis-jenis berkenaan.

(25/100)

2. (a) Dewasa ini pejabat dan rumah dilengkapi dengan sistem komputer beserta pakej perisian yang canggih di dalam bidang rekabentuk dibantukan komputer (CAD).
- (i) Apakah itu CAD dan bagaimanakah CAD berbeza dengan bidang-bidang penggunaan grafik komputer yang lain ?
 - (ii) Apakah kebaikan CAD dan keupayaan khusus yang diperlukan oleh jurutera dan pelukis pelan di dalam CAD?
 - (iii) Bezakan pakej grafik CAD bertujuan khas (untuk juruatucara) dengan pakej penggunaan CAD dengan memberikan contoh dan struktur perintah yang sesuai untuk kedua-dua jenis pakej ini.

(50/100)

- (b) Proses mendapatkan salinan liat berwarna merupakan satu proses yang kompleks dan mahal. Bincangkan pelbagai cara untuk melakukannya daripada segi kos, prestasi dan perkembangan teknologi.

(25/100)

- (c) Kajikan pakej grafik tiga matra (dimensi) yang diberikan di bawah. Bincangkan kesesuaian pakej ini sebagai pakej grafik piawai tiga matra terutamanya daripada segi kemudahan dan struktur pakej ini.

"fixed" adalah jenis data nyata aritmetik titik tetap.

"Rect" adalah suatu kawasan segiempat.

```
type Point3D = record
    x, y, z: fixed;
end;
Point2D = record
    x, y : fixed;
end;
XfMatrix = array [0..3,0..3] of fixed;
```

```

Port3DPtr = ^Port3D;
Port3D = record
    { Maklumat Tentang Port3D }
end;

```

```

var thePort3D : Port3DPtr;

```

```

procedure InitGrf3D (globalPtr : Ptr);
procedure Open3Dport(Port : port3DPtr);
procedure Set3Dport (Port : port3DPtr);
procedure GetPort3D (var Port : port3DPtr);

```

```

procedure MoveTo2D (x, y : fixed);
procedure MoveTo3D (x, y, z : fixed);
procedure LineTo2D (x, y : fixed);
procedure LineTo3D (x, y, z : fixed);
procedure Move2D (x, y : fixed);
procedure Move3D (x, y, z : fixed);
procedure Line2D (x, y : fixed);
procedure Line3D (x, y, z : fixed);

```

```

procedure ViewPort (r : Rect); {Liang Pandang}
procedure LookAt (Left,top, right,bottom : fixed); {Tetingkap}
procedure ViewAngle (angle : fixed); {Sudut dan jenis pandangan}

```

```

procedure Identity; { Matriks Transformasi menjadi Identiti}
procedure Scale (xFactor,yFactor,zFactor:fixed);{Penskalaan}
procedure Translate (dx,dy,dz : fixed); {Translasi}
procedure Pitch (xAngle : fixed); { Putaran pada paksi x }
procedure Yaw (yAngle : fixed); { Putaran pada paksi y }
procedure Roll (zAngle : fixed); { Putaran pada paksi z }
procedure Skew (zAngle : fixed); { Putaran pada paksi z }

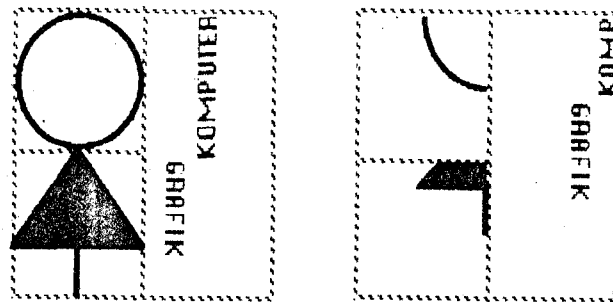
```

```

procedure Transform (src : Point3D; var dst : Point3D);
function Clip3D (src1,src2 :Point3D; var dst1,dst2 : Point3D)
    : boolean; { Pengklipan 3 Matra }
procedure SetPt3D (var pt3D : point3D; x, y, z : fixed);
procedure SetPt2D (var pt2D : point2D; x, y : fixed);

```

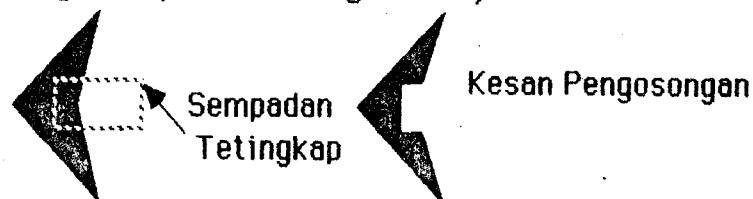
3. (a) Kajikan gambarajah di bawah. Garis-garis putus menandakan sempadan liang-pandang (viewport) dan skrin paparan.



Gunakan dengan wajar fungsi-fungsi GKS untuk menghasilkan jujukan gambar di atas. Tentukan perintah-perintah pentetingkapan (termasuklah transformasi penormalan berganda), pengklipan, transformasi, segmen dan lain-lain digunakan. Gunakan julat koordinat dunia yang sesuai dan anggarkan nilai koordinat titik-titik yang menakrif objek-objek berkenaan. Tafsirkan jawapan anda.

(50/100)

- (b) Pengosongan (blanking) atau pemerisaian (shielding) boleh dilakukan dengan mengubahsuaikan algoritma pengklipan kawasan. Proses ini berlawanan dengan proses pengklipan seperti yang ditunjukkan oleh gambarajah di bawah.



Bincangkan langkah demi langkah ubahsuaian yang diperlukan terhadap algoritma Sutherland-Hodgman supaya proses ini dapat dilaksanakan.

(25/100)

- (c) Berikan kebaikan dan keburukan perkara-perkara berikut.
- (ii) Koordinat homogen digunakan untuk transformasi gubahan.
 - (iii) Senarai berpaut ganda dua digunakan untuk menstor segmen.

(25/100)

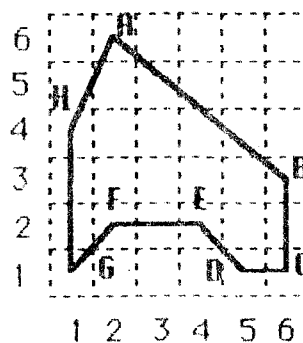
4. (a) (i) Berikan langkah demi langkah algoritma Bresenham untuk melukis garis yang berkecerunan positif dan kurang daripada 1 (Tatacara lengkap tidak diperlukan).
- (ii) Apakah kesan visual jika algoritma yang anda berikan di atas digunakan untuk garis yang berkecerunan lebih besar daripada 1? Secara ringkas, terangkan bagaimana kaedah yang anda berikan di atas boleh diperluaskan kepada garis yang berkecerunan lebih besar daripada 1 dan juga yang berkecerunan negatif.
- (iii) Adakah algoritma Bresenham menjana titik-titik yang sama seperti yang dijanakan oleh algoritma DDA (Penganalisis Pembeza Berdigit)? Apakah perbezaan yang nyata di antara kedua-dua kaedah ini?

(50/100)

- (b) BitBit (Pemindahan bit-blok) merupakan satu cara yang baik untuk melakukan transformasi/animasi di dalam sistem raster. Bandingkan dan bezakan transformasi secara BitBit dengan transformasi secara geometri? Di dalam keadaan apakah BitBit lebih disukai daripada transformasi secara geometri?

(25/100)

- (c) Kajian kawasan (poligon) yang diberikan di bawah. Dengan merujuk kepada algoritma garis imbas untuk mengisi kawasan, berikan jadual tepi untuk poligon ini dan tunjukkan kedudukan tepi-tepi yang aktif di dalam jadual tepi pada setiap garis imbas.



(25/100)

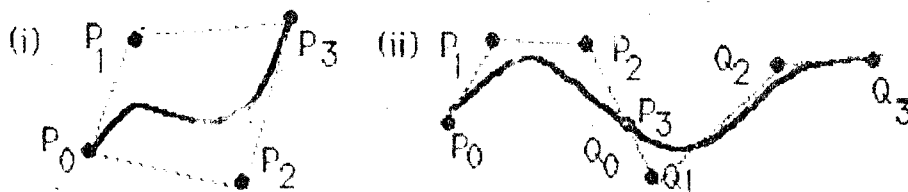
5. (a) Kajian jadual data geometri di bawah yang mewakili sebuah objek 3 matra(dimensi) dengan menggunakan permukaan poligon

Jadual Bucu	Jadual Tepi	Jadual Poligon
V1 : (0, 0, 0), E1, E4, E5	E1 : V1, V2, S1	S1 : E1, E2, E5
V2 : (0, 1, 0), E1, E2	E2 : V2, V3, S1	S2 : E4, E5, E3
V3 : (0, 0, 1), E2, E3, E5	E3 : V3, V4, S2	
V4 : (1, 0, 0), E4, E3	E4 : V4, V1, S2	
	E5 : V1, V3, S1, S2	

- (i) Dengan melakarkan objek berkenaan, tunjukkan satu teknik realisme yang paling sesuai dikenakan terhadap objek ini.
- (ii) Tunjukkan bagaimana anda menyemak kekonsistenan dan kesempurnaan data di dalam jadual di atas.
- (iii) Lakarkan rupabentuk objek ini sekiranya objek ini diskalakan pada titik tetap (1,0,0) dengan faktor 2 pada arah x, faktor 1 pada arah y, dan faktor 2 pada arah z.

(50/100)

- (b) Setiap gambarajah di bawah menunjukkan satu daripada ciri-ciri yang ada pada lengkung splin dan Bezier. Kenalpastikan ciri yang dimaksudkan untuk setiap gambarajah dan bincangkan kebaikan ciri berkenaan di dalam bidang rekabentuk bersaling tindak.



(25/100)

- (c) Soalan-soalan berikut ialah tentang Kaedah Pembuangan Muka Belakang iaitu satu kaedah pembuangan permukaan terlindung.

- (i) Apakah kebaikan dan had-had kaedah ini? Jelaskan.
- (ii) Bagaimanakah ujian untuk muka belakang boleh dilakukan dengan mudah iaitu dengan menyemak nilai C sahaja pada persamaan satah $Ax + By + Cz + D = 0$

(25/100)