

09.12.56 Tölvugrafík

**Haustpróf
1997**

26. ágúst,

kl. 14⁰⁰-18⁰⁰

Öll dæmin hafa sama vægi. *Aðeins þarf að leysa 6 dæmi af 7. Sex bestu dæmin gilda.*
Öll skrifleg hjálpargögn leyfileg.

1. Í hverju skrefi Bresenham aðferðarinnar eru tveir skjápunktur (e. pixel) til að velja um og aðferðin velur þann sem er nær línunni.

a) Sýnið útgáfu af Bresenham sem, í hverju skrefi, velur þann skjápunkt sem er **fjær** línunni. Skriðið algóriþmann upp á sama formi og upphaflegi Bresenham (í kennslubók) og réttlætið þær breytingar sem þið gerið.

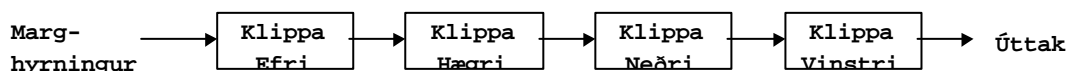
b) Metið þessa nýju útgáfu af Bresenham miðað við eftirfarandi skilyrði. Réttlætið hvert atriði með teikningu eða sönnun.

- línan á að vera eins bein og mögulegt er
- línan á að byrja í upphafspunkti og enda í lokapunkti
- línan á að vera samfelld
- þéttleiki línunar á að vera óháður halla hennar
- algóriþminn á að vera hagkvæmur

2. Miðpunktur tenings, sem hefur allar hliðar af lengdinni 2, er í (4, 3, 5). Snúa á teningnum réttisælis um 45° um línuna sem skilgreind er af punktum $p_1=(2, 1, 1)$ og $p_2=(3, 4, 2)$. Sýnið vörpunarfylkið (ekki þarf að margfalda uppúr einstökum fylkjum).

Lýsið stöðu teningsins fyrir og eftir snúningsins, t.d. með mynd af ofanvarpi hans á xz -planið.

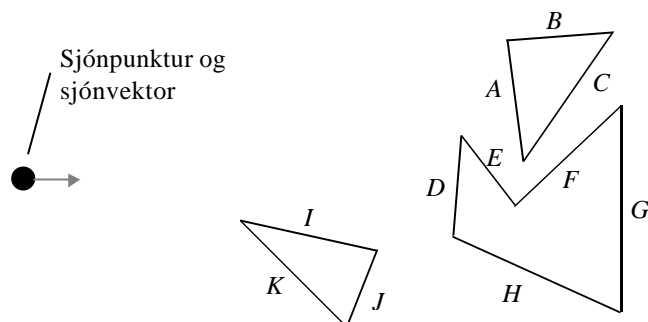
3. Í algóriþma Sutherland-Hodgman til að klippa marghyrninga er klippt við einn jaðar klippipluggans í einu. Það má setja hann fram sem pípað ferli:



a) Sýnið að fjöldi skurðpunktsútreikninga getur farið eftir því í hvaða röð er klippt við jaðrana fjóra.

b) Sannið, eða gefið mótdæmi við staðhæfingunni: “Almennt er til besta röð jaðra til að klippa við”.

4. Í myndinni hér að neðan er tvívíð útgáfa af vandamálinu að eyða földum yfirborðum. Sjónpunkturinn og stefna sjónvektorsins er gefin.



- Sýnið hvaða hliðar marghyrninganna verða eftir þegar búið er að beita bakhliðareyðingu á myndina. Sjást einhverjir óeðlilegir hlutir eftir eyðinguna?
- Notið nú Málaraalgríþmann (e. Painter's algorithm). Í hvaða röð eru hliðarnar teiknaðar? Sjást einhverjir óeðlilegir hlutir eftir þessa aðferð?

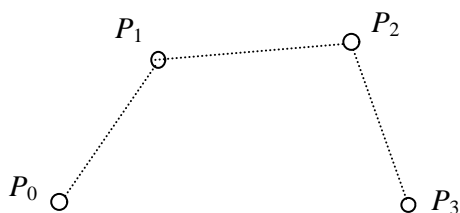
(Takið fram allar forsendur sem þið gefið ykkur, t.d. í sambandi við nákvæmni teikningarinnar að ofan)

5. Oft er notaður *hálfvektorinn* \mathbf{h} í Phong-endurskinslíkaninu (þ.e. notað $\mathbf{h} \cdot \mathbf{n}$ í stað $\mathbf{v} \cdot \mathbf{r}$) til að spara útreikninga. Ef þið skoðið mismunandi samsetningar af:

- fjarlægð áhorfanda
- fjarlægð ljósgjafa
- flöt eða sveigð yfirborð
- dreif- eða depilendurskin

Hvenær er mesti gróðinn af því að nota vektorinn \mathbf{h} , og hvenær sá minnsti? Rökstyðjið.

6. Lát Bézier ferilbútinn $\mathbf{P}(u)$ vera skilgreindan með stýripunktunum P_0, P_1, P_2 og P_3 hér að neðan. Teiknið ferilinn gróflega inn.



- a) Við ætlum að tengja annan Bézier búa $\mathbf{Q}(u)$ (með stýripunktum Q_0, Q_1, Q_2 og Q_3) hægra megin við $\mathbf{P}(u)$ þannig að fyrsta afleiðan væri sú sama í hægri enda $\mathbf{P}(u)$ (þ.e. $u=1$) og vinstri enda $\mathbf{Q}(u)$ (þ.e. $u=0$). Hvaða stýripunktar $\mathbf{Q}(u)$ eru fastir út frá þessu skilyrði og hverjir eru frjálsir? Teiknið staðsetningu fastra stýripunkta upp.
- b) Útskýrið aðferð til að skipta Bézier bútinum $\mathbf{P}(u)$ upp í tvo Bézier búta $\mathbf{V}(t)$ og $\mathbf{H}(t)$, hvor með fjórum stýripunktum, þannig að $\mathbf{V}(t)$ skilgreini ferilinn frá $\mathbf{P}(0)$ til $\mathbf{P}(1/2)$, en $\mathbf{H}(t)$ skilgreini ferilinn milli $\mathbf{P}(1/2)$ og $\mathbf{P}(1)$. Ekki þarf að leiða út jöfnurnar, heldur teikna og útskýra kosti og galla við þessa uppskiptingu. Athugið að þessi liður er óháður a)-liðnum að ofan.

7. Þið hafið keypt hugbúnaðarpakka fyrir geislaströngun (e. ray tracing). Í honum er notuð önnur tveggja aðferða til að ákveða hvenær hætta skal að rekja geisla:

- rekja alltaf niður á dýpi 4
- hætta að rekja geisla þegar hann er orðinn veikari en ákveðinn þröskuldur

Lýsið safni hluta, ljósgjafa og sjónpunkti (e. scene) sem gæti gefið ykkur til kynna hvor aðferðin er notuð. Lýsið nákvæmlega hvernig hvor aðferðin myndi koma fram í lokamyndinni. Notið einfaldar teikningar til að útskýra muninn.