1

a) Ja b) Nei c) Ja d) Ja e) Ja f) Ja g) Nei
h) Nei i) Nei j) Nei k) Ja l) Ja

2

a)
1) b
2) c (90° om x-aksen)
3) e
4) e
5) f
6) g
7) d (-90° om y-aksen)
8) g

b) standard til homogene:

$$X_h = X$$
$$Y_h = Y$$
$$Z_h = Z$$
$$W = 1$$

Homogene til standard:

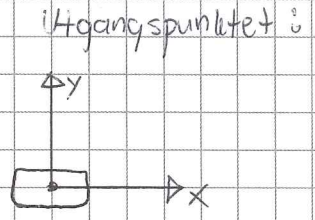
$$X = \frac{X_h}{W}$$
$$Y = \frac{Y_h}{W}$$
$$Z = \frac{Z_h}{W}$$

(c) En matrise som er spesiell ortogonal er i praksis lik identitetsmatrisen. Dette gjør at man enkelt kan finne rotasjonsmatrisen man behøver.

(d)

① Roter bilen med $\theta = a$ med klokka.

② Translér x i x-retning og y i y-retning



$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & x \\ 0 & 1 & y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \cos a & -\sin a & 0 \\ \sin a & \cos a & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

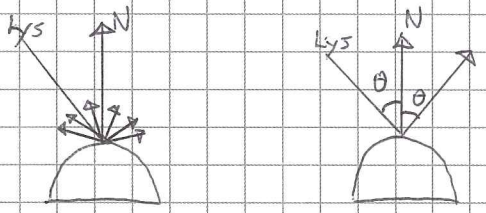
3

(a) Ray casting brukes til fjerning av sjulte linjer og flater mens ray traysing er en lyssettingsmodell.

(b) CIE chromaticity diagrammet viser alle intensitetsuavhengige farger og kan brukes til å finne komplementærfarger og farge gamuter.

(c) Diffus refleksjon reflekterer lyset i mange retninger i motsetning til specular refleksjon som reflekterer lyset om normalvektoren.

Skisse:



Et halvblanket materiale vil ha specular refleksjon over et større område da den sprer lyset noe mer enn et helt blanket materiale. Man får en blanding av specular og diffus refleksjon.

d) ① Konstant intensitet: Normalvektoren til flaten puttes inn i lysligningen, resultatet (intensiteten) benyttes på hele flaten.

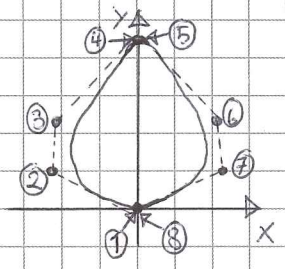
② Gouroud shading: Finner gjennomsnittsnormalvektorene i knutepunktene, bruker lysligningen på disse. Resultatene interpoleres over flaten.

③ Phong shading: Finner gjennomsnittsnormalvektorene i knutepunktene, interpolerer disse til man har en gjennomsnittsnormalvektor for hver pixel. Benytter lysligningen på disse og får en egen intensitet for hver pixel.

e) Med back-face culling ser man på normalvektoren til en flate, hvis den peker i samme retning som synsvinkelen skal flaten fjernes.
Denne algoritmen kjøres gjerne først da den er veldig effektiv (krever lite ressurser) men klarer stort sett ikke å fjerne alle sjulte linjer og flater på egenhånd.

4

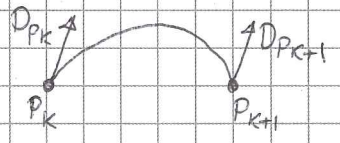
ⓐ For å gjengi figuren trenger man to kontrollpunkter ganske tett i ytterkantene, ~~tette~~ er for å få nok "vekt" til å strekke den ut



Venstre segment har punkter 1-4
Høyre segment har punkter 5-8

ⓑ En ~~viep~~ viewport er ~~det~~ man ser, eller vinduet som definer det som er synlig i scenen.

ⓒ P_k og P_{k+1} er de to punktene som definer start og sluttpunkt til segmentet, og Dp_k og Dp_{k+1} er de tilhørende rettnings-deriverte til de to punktene

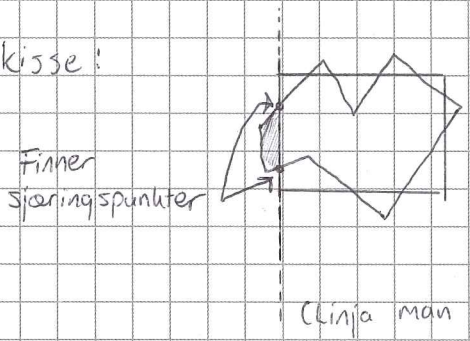


ⓓ Grunnprinsippet er å klippe mot høyre, venstre, over og under klippeområdet (for et rektangulært klippevindu). Hvis man F.eks starter med å klippe mot venstre vil man sjekke punkter i en linje og finne ut om de ligger til høyre eller venstre (innenfor eller utenfor)

FORTSETTER NESTE SIDE

Hvis et av de to ligger utenfor må man lage et nyttpunkt hvor linja sjører linja man klipper mot og fjerne den delen av linja som ligger utenfor. Dette gjør man så for alle linjene til klippeområdet til man er ferdig.

Skisse:



(e) Med BSP velger man en flate i scenen og lar den dele den i en utside og en innside. Dette gjøres rekursivt for alle flater, når det ~~er~~ er gjort har man en ferdig representasjon.
Dette er dog ikke den mest brukte metoden.

(f) Perspektivisk projeksjon etterligner måten øyet vårt funger med at fjerne ting blir mindre osv.
Man får et kjegleformet syn.
Dette er ikke tilfellet med parallell projeksjon, der slipper man perspektivisk forkortning, dette er gunstig når man f.eks skal modelere noe. Men i en reklamefilm ville jeg brukt perspektivisk projeksjon da den er mer virkelighetsnær.

5

a) Jeg ville ha brukt profil (flere avhengig av tykkelse) og lofting for å lage spilene (en av de), deretter duplisert de 360° om en akse med ønskelig mellomrom.
Dekket ville jeg også tegnet en profil og dreid om en akse med radius lik felgen. Deretter ville jeg satt de sammen.

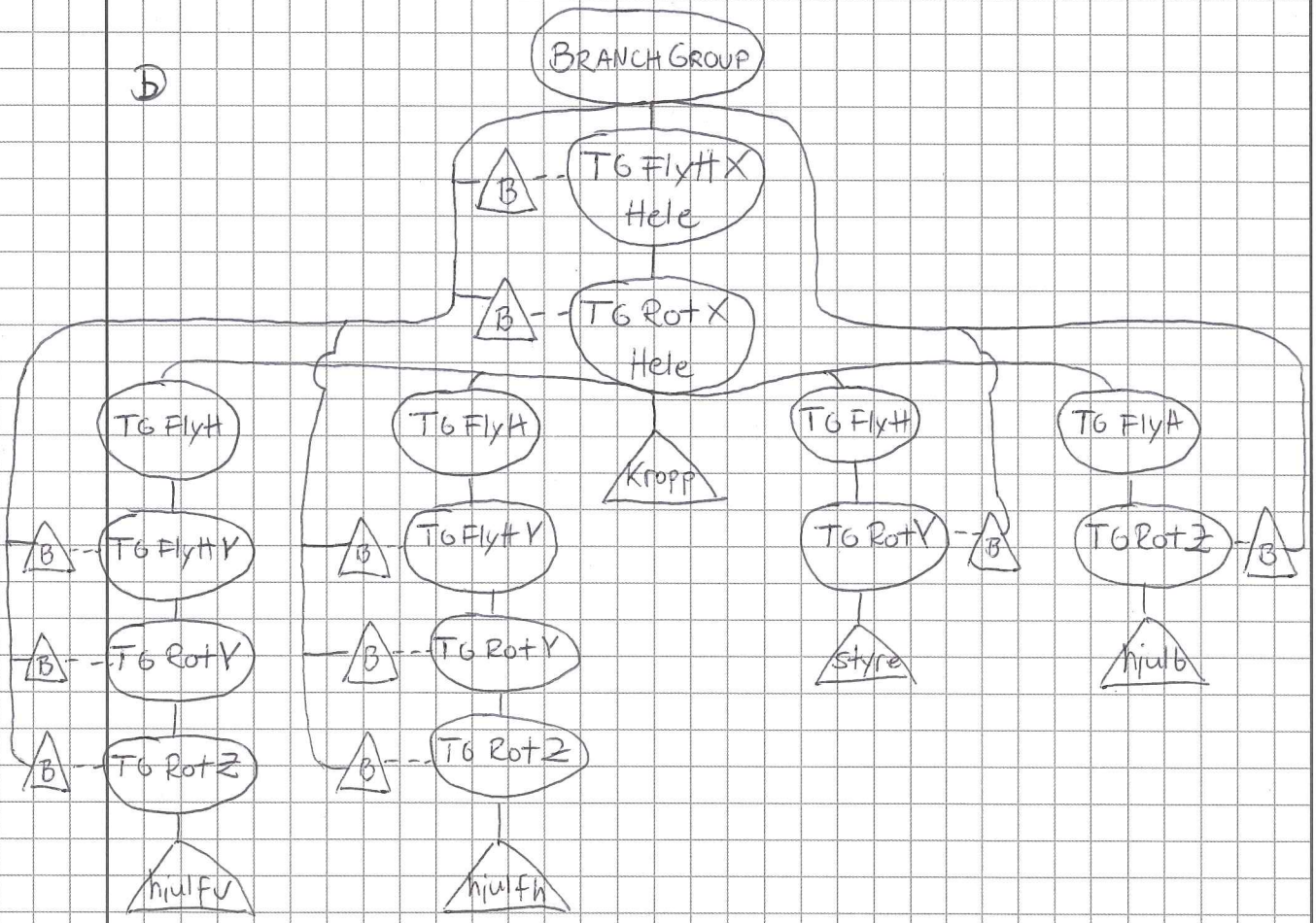

Dekkprofil

b) Til felgen ville jeg valgt et stålfarget materiale med noe specular refleksjon, mens for dekket ville jeg valgt et svart matt materiale. Kanskje også brukt en texture for å få til mønsteret uten å modellere.

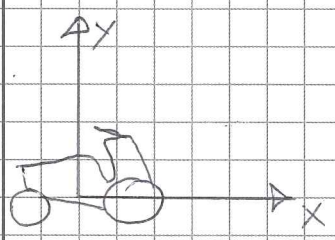
6 a) Tar utgangspunkt i at jobben med å sette delene sammen på rett måte i samme koordinatsystem er gjørt på forhånt i 3DSM.

```
public BranchGroup createSceneGraph () {
    BranchGroup objRoot = new BranchGroup();
    Inspector3DS loader1 = new Inspector3DS("C:/temp/Scooter
                                            /hjulb.3ds");
    Inspector3DS loader2 = -"- (-"- /hjulfv.3ds);
    Inspector3DS loader3 = -"- (-"- /hjulfh.3DS);
    Inspector3DS loader4 = -"- (-"- /kropp.3DS);
    Inspector3DS loader5 = -"- (-"- /styre.3DS);

    loader1.parseIt();
    loader2.parseIt();
    loader3.parseIt();
    loader4.parseIt();
    loader5.parseIt();

    TransformGroup hjulb = loader1.getModel();
    TransformGroup hjulfv = loader2.getModel();
    TransformGroup hjulfh = loader3.getModel();
    TransformGroup kropp = loader4.getModel();
    TransformGroup styre = loader5.getModel();

    objRoot.addChild(hjulb);
    objRoot.addChild(hjulfr);
    objRoot.addChild(hjulfh);
    objRoot.addChild(kropp);
    objRoot.addChild(styre);

}
```

D)



Skisse:



Kommentarer: Framhjulene vil under kjøring måtte rotere om både x, y, og z aksen, men må også forflyttes langs y for å opprettholde bakhjulskontakt. Antar at bakhjulet ikke skal forflyttes langs y. Kroppen ligger ferdig plassert i origo, derfor ingen TG FlytH.