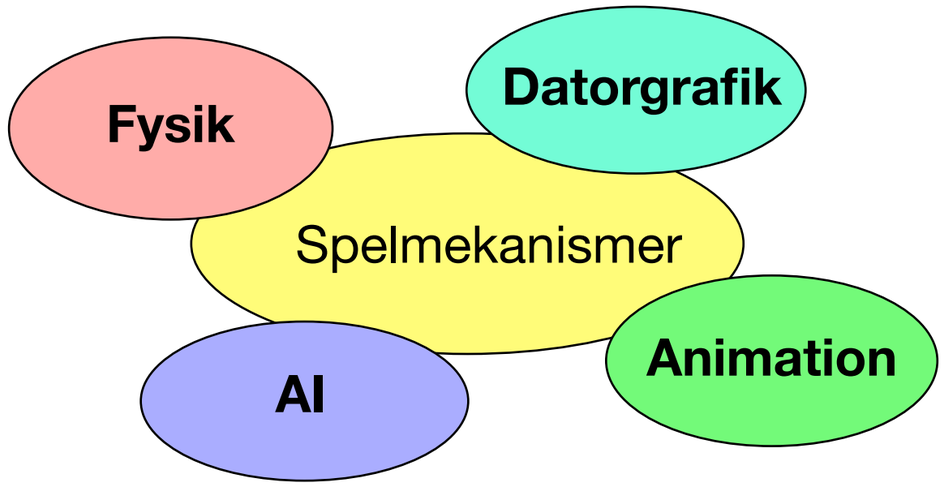


CVL / Computer Graphics, ISY, LiTH



TSBK 03
Teknik för avancerade datorspel

Ingemar Ragnemalm, ISY



Fö 5 (6)

- Volymdata
- Animation: Kinematik, skinning
- Kvaternjoner

Föreläsningsfrågor

1. Hur kan man göra en voxelvolym av en 3D-modell?

2. Vad är skillnaden mellan framåtkinematik och inverskinematik?

3. Hur kan inverskinematik utföras?

4. Vad är skillnaden mellan stitching och skinning?

5. Hur påförs animationer i skinning?

6. Vad är fördelen med kvaternjoner?

Texturer i 3 dimensioner

Modell till textur

Hur kan du göra en modell eller scen till en 3D-textur?

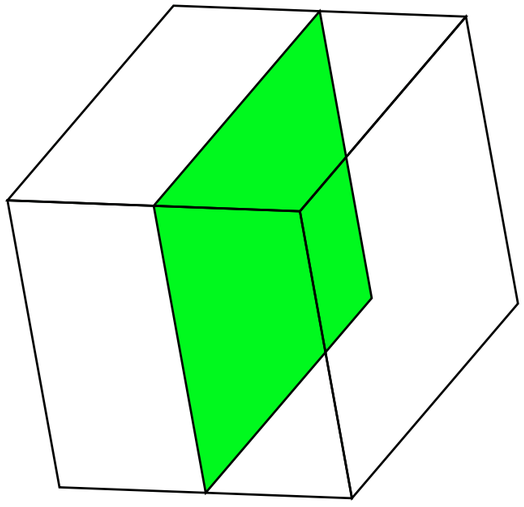
Textur till modell

Hur kan du rendera volumetriska data?

Rendera till 3D-volym

Görs normalt lager för lager.

Bind ett lager till en FBO. Rita normalt.



```
glFramebufferTexture3D( GL_FRAMEBUFFER,
Attachment, GL_TEXTURE_3D, TextureID, 0,
ZSlice);
```

Anger lager att rita till

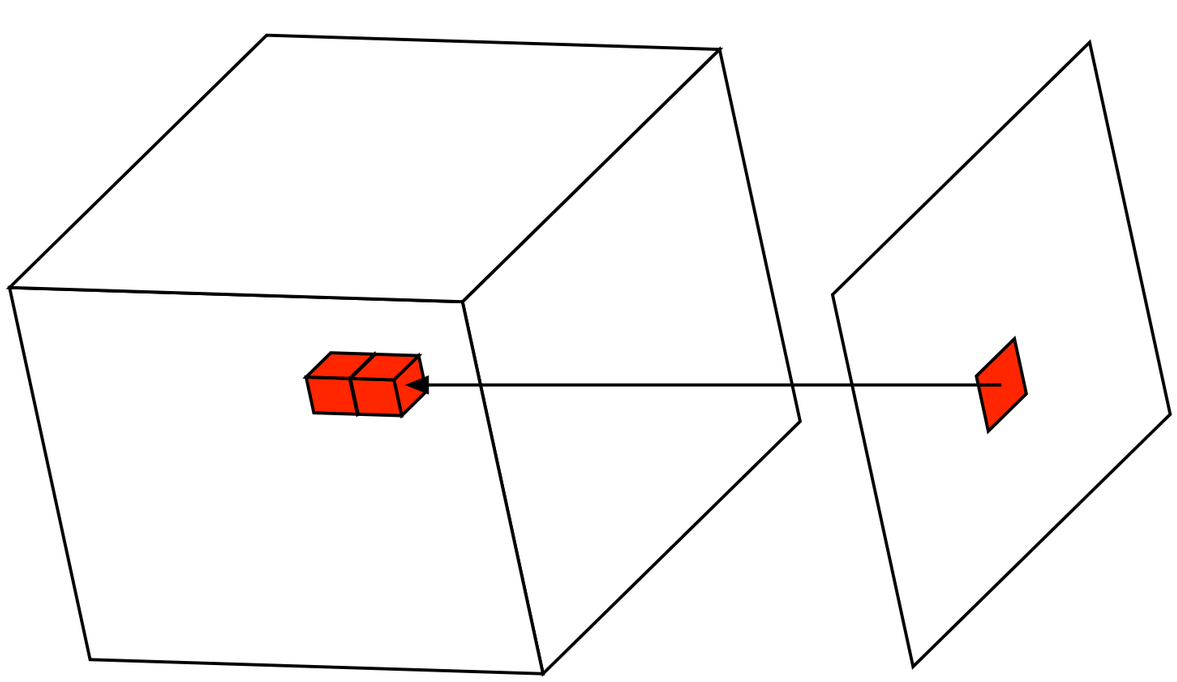
Modell till textur = Voxelisering

Två metoder:

- Rendering av polygoner till 3D-textur
- Rendering till Z-buffer, skapa 3D-textur från Z-buffer

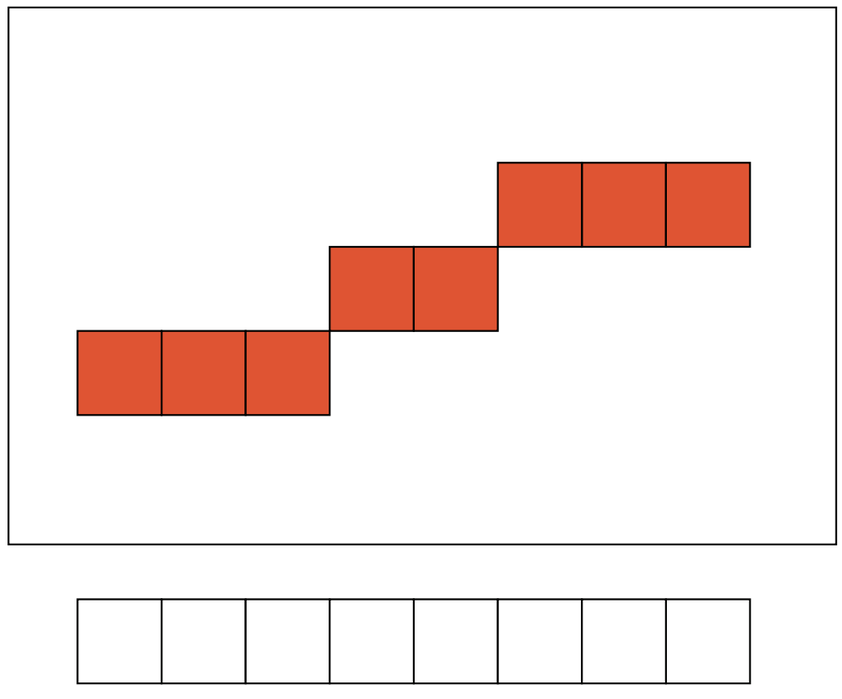
Voxelisering genom polygonrendering

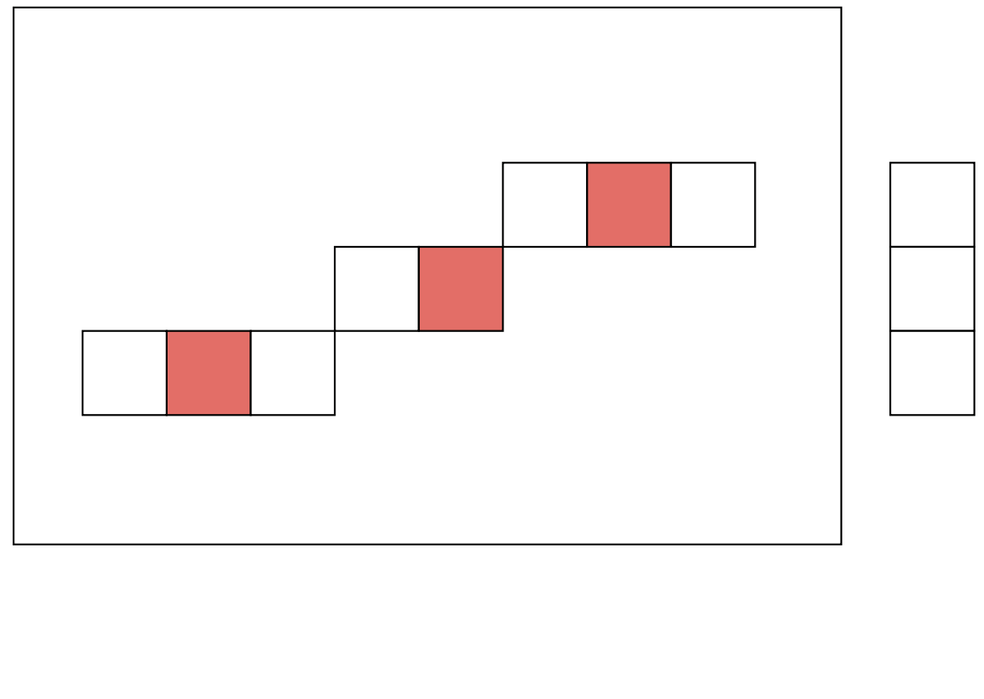
Varje pixel mappas på en eller flera voxlar



"Write to texture". Alltid på unik x,y i volym = konfliktfritt!

Samma problem som vid linjeritning: Måste välja rätt axel att arbeta från!





Ändå problem med luckor!

Lösning: Conservative rasterization: Varje voxel som vidrörs av ett primitiv skall fyllas.

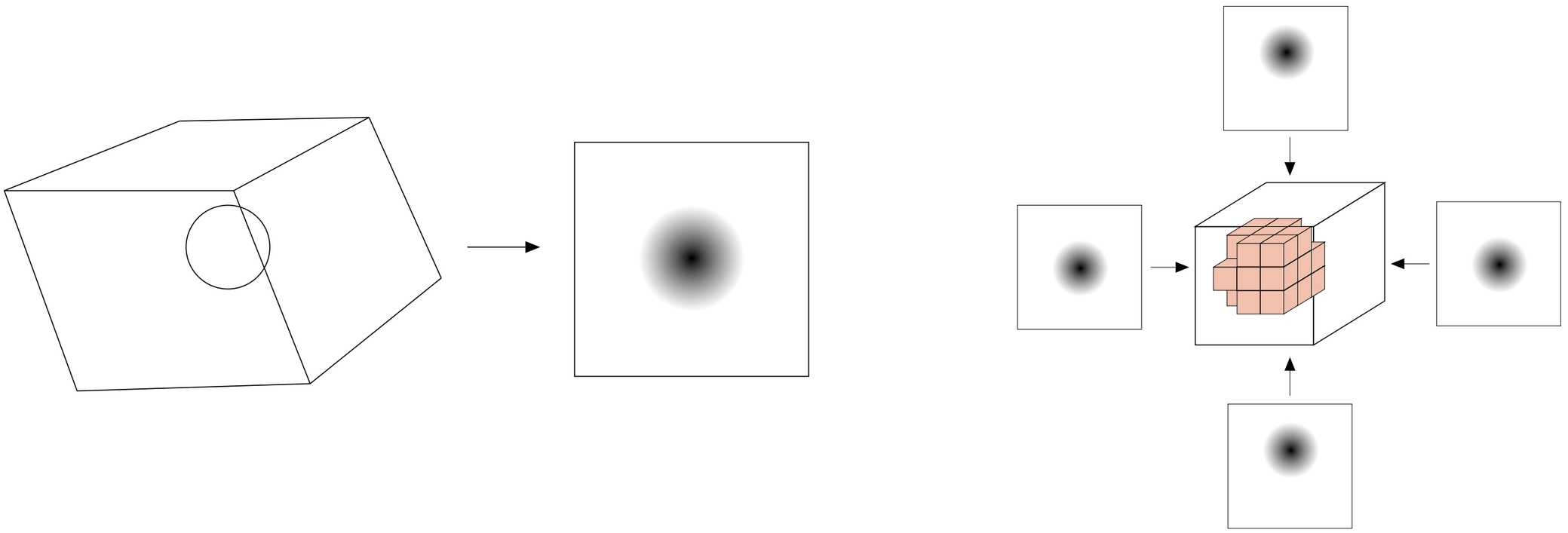
Jfr 4-konnektivitet

Metod 2: Z-buffer

Rendera scenen/modellen från flera håll (2 till 6)

Använd Z-buffern för att fylla 3D-volymen

Rendera till Z-buffer

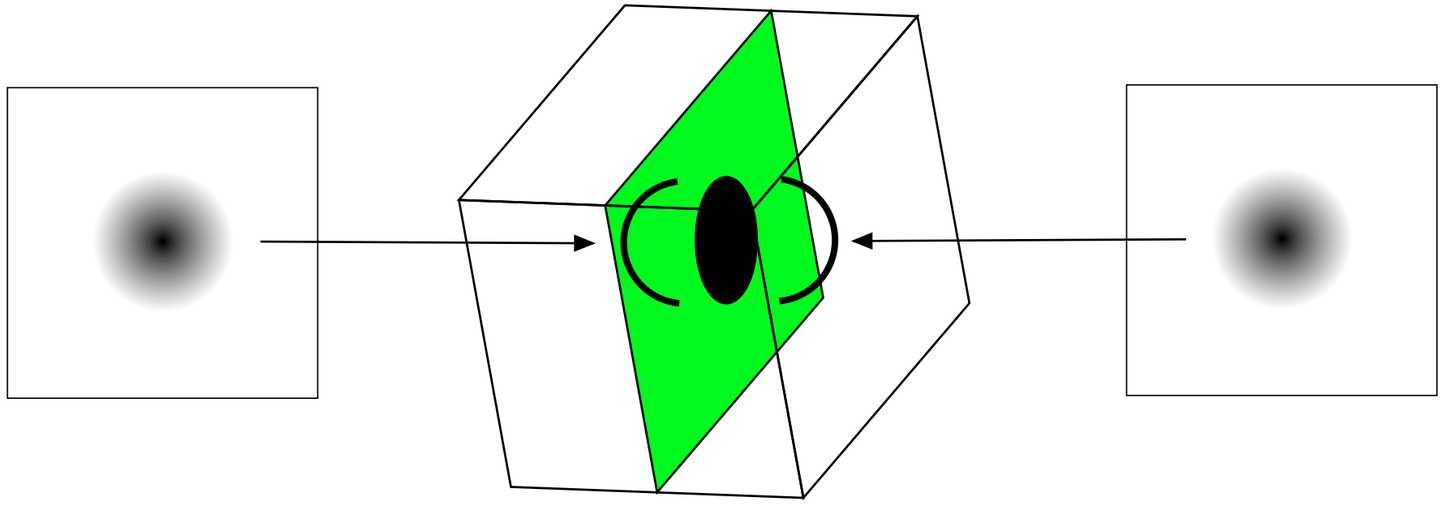


Rendera med parallellprojektion för enklast geometri

Implementation:

1) Rendera till 3D-texturen lager för lager. Fyller hela volymen.

2) "Write to texture", fyll enbart "skalet". Kräver minst 6 riktningar.



Rendera från volymdata till utbild:

- Marching cubes
- Polygonsnitt genom volym
- Ray-marching

Marching cubes

Voxlar med täthetsvärden
Gränsvärde i täthet
Voxlar hörn i kuber
Bilda polygoner som skär i gränsvärdet

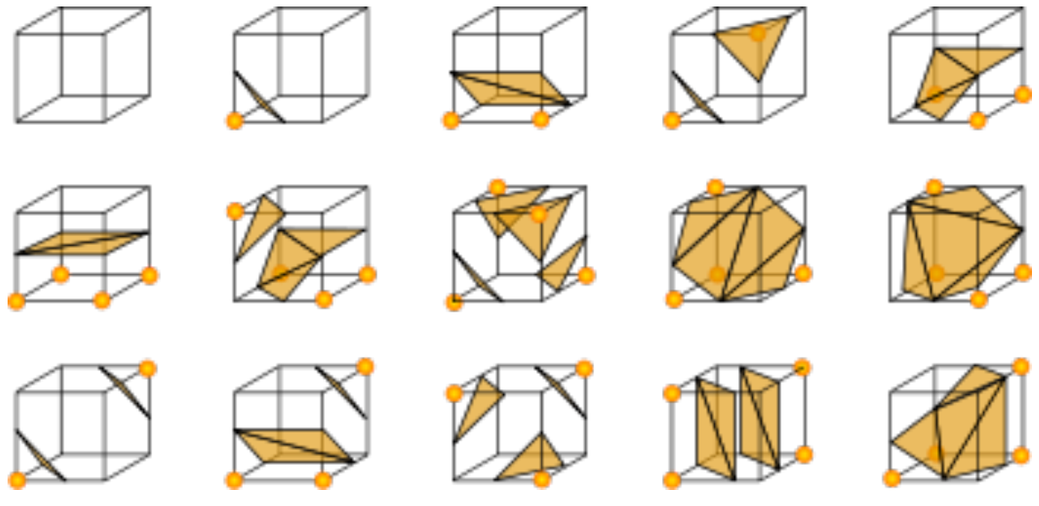
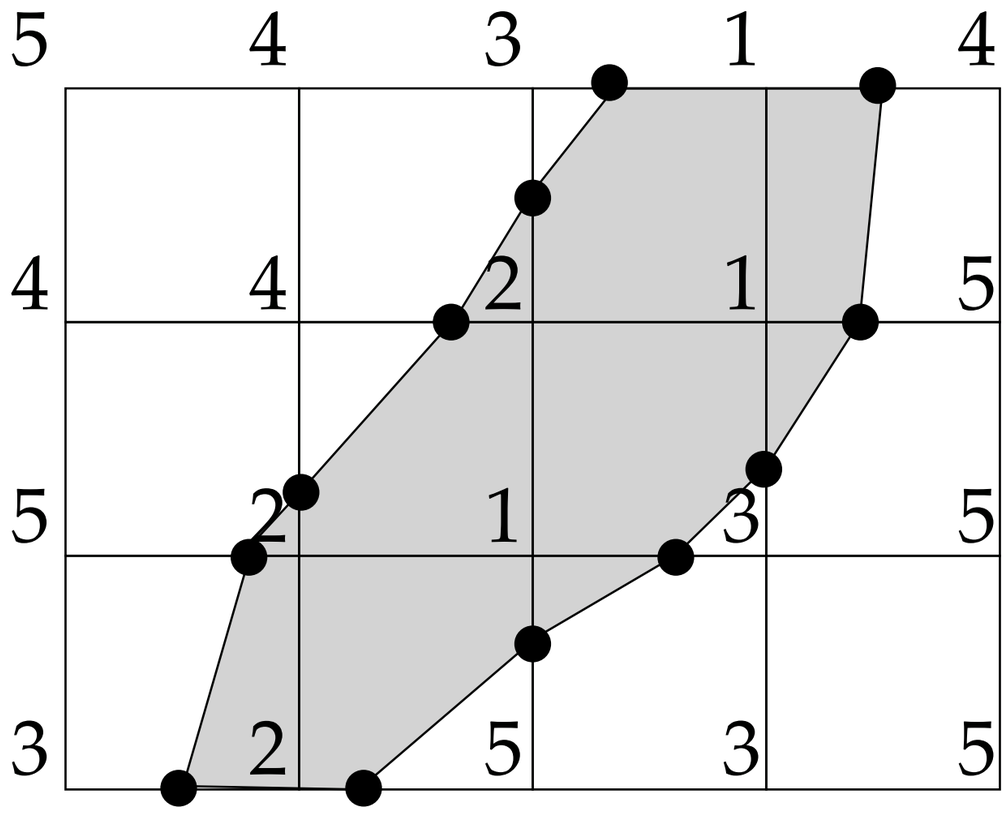


Bild fr Wikipedia

Marching squares - Marching cubes i 2D





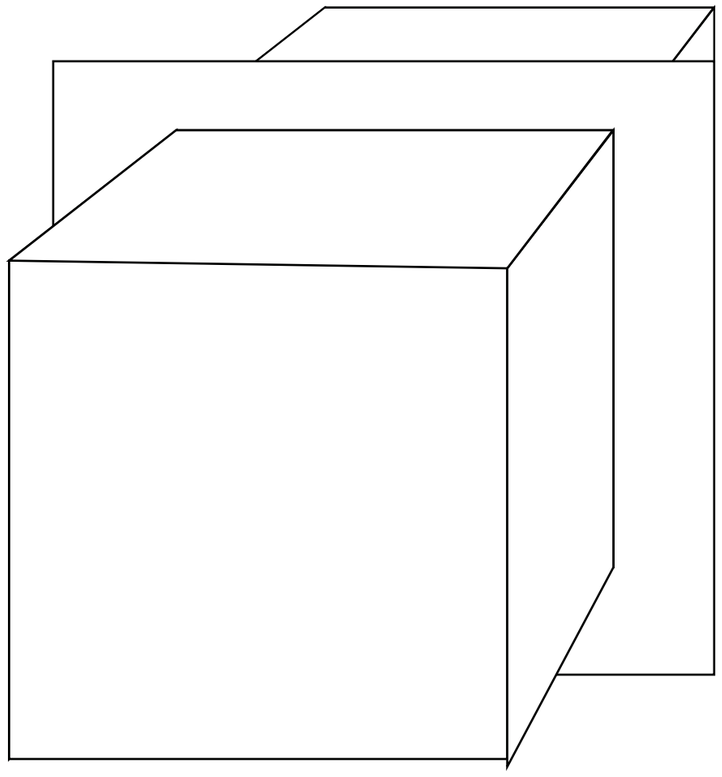
GPU-accelererad Marching squares

Geometry shaders!

Voxeldata in, polygoner ut

(Mer på senare föreläsning)

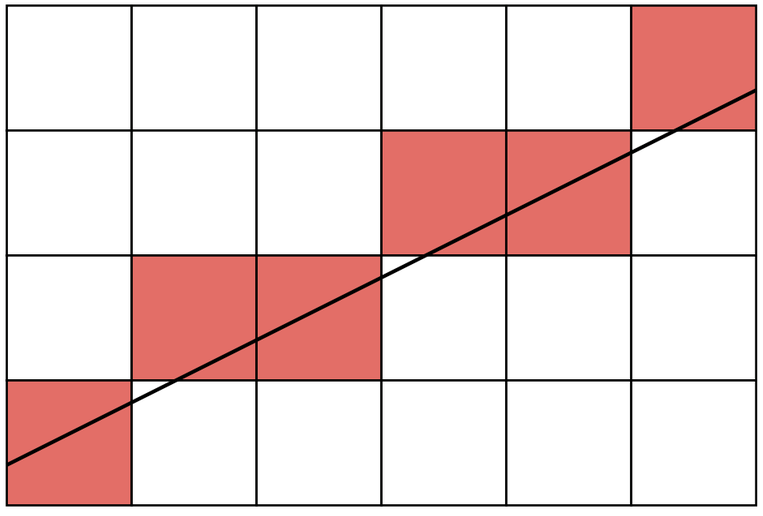
2D-plan genom 3D-textur



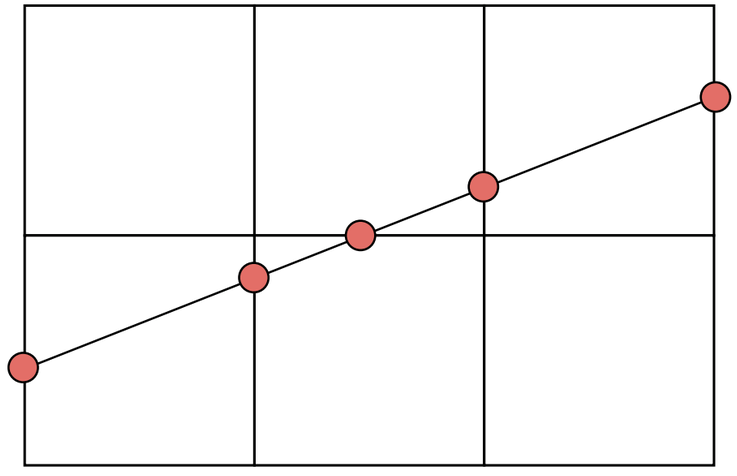
Bilda ett antal plan, lämpligvis med transparens, texturera med olika djup i texturen

Ray-marching

En form av strålkastning för reguljärt samplade data. Stega på linjeritningsvis genom texturen, voxel till voxel eller kant till kant.



Voxel till voxel: Som Bresenham eller DDA.



Kant till kant: Alltid 2 (3) möjliga fall, tag det närmaste. Liknar 4-konnektiv linjeritare.

Tillämpningar

- Voxelisera en scen för att underlätta belysningseffekter (t.ex. global ljussättning, object space AO mm)
- Voxelisera en modell för att analysera modellen som volymdata
- Representation och visualisering av volymdata