

418341 สภาพแวดล้อมการทำงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์
การบรรยายครั้งที่ 1

ประมุข ชันเงิน

pramook@gmail.com

วิชานี้สอน...

- ให้คุณสามารถเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติของตัวเองได้
 - ใช้ภาษา **C++**
 - ควบคุมการ์ดจอด้วย **OpenGL** และ **GLSL**
- ให้คุณมีความรู้ทางเทคนิคพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์
- เราไม่ได้สอนเกี่ยวกับการสร้างงานศิลปะหรือสเปเชียลเอฟเฟกต์
 - 418441 **Computer Graphics** โดย อ.ชาคริต

ผู้สอน

- ประมุข ชั้นเงิน
 - อีเมลล์: pramook@gmail.com, fscipmk@ku.ac.th
 - โทรศัพท์: 08-5453-5857
 - ออฟฟิศ: ห้องไม่มีเบอร์เยื้องสำนักงานภาค
 - เวลาเข้าพบ: พุธและศุกร์ เวลา 13.00 น. ถึง 16.00 น. หรือนัดหมายล่วงหน้า

การให้คะแนน

- การบ้าน **40%**
 - เขียนโปรแกรม มีประมาณ **4-5** ครั้ง
 - ข้อเขียน (ยังไม่รู้ว่าจะมีกี่ครั้ง)
- สอบกลางภาค **30%**
- สอบปลายภาค **30%**
- เกณฑ์การให้คะแนนอ่านเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต
- ตัดคะแนนรวมหมู่ **1** และ **200** (หมู่ **200** มีคนเรียนน้อย)
- ยังไม่ตัดสินใจว่าจะใช้อิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม

ความรู้พื้นฐาน

- รู้ภาษา C++
- เขียนโปรแกรมได้ดี
 - วิชานี้มีเขียนโปรแกรมเยอะ
- ความรู้พีชคณิตเชิงเส้น
 - เวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ
 - พหุนาม
 - มีทวนให้

หนังสือ

- David Shreiner et al. **OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL.**
 - ดาวน์โหลดได้ที่ <http://fly.cc.fer.hr/~unreal/theredbook/>
- เว็บไซต์สอน OpenGL และ GLSL ต่างๆ
 - <http://www.lighthouse3d.com/opengl/index.shtml>
 - <http://nehe.gamedev.net/>

เว็บเพจ

- <http://access.cs.sci.ku.ac.th/~pramook/418341>
- ใช้ง่าย
- การบ้านจะให้ไว้ในเว็บเพจนี้เท่านั้น
- ไม่พิมพ์มาให้

นโยบาย

- การบ้านทุกการบ้าน **คุณต้องทำเอง**
 - เขียนโปรแกรมต้องพิมพ์เอง
 - การบ้านข้อเขียนต้องเขียนเอง ด้วยลายมือของตัวเอง
- **ห้ามลอก**
 - ถ้าลอกจะไม่ได้คะแนนสำหรับการบ้านนั้น **ทั้งคนลอกและคนให้ลอก**
 - ห้ามลอกโปรแกรมจากอินเทอร์เน็ตหรือหนังสือด้วย
- ถ้ามเพื่อนได้ อ่านจากอินเทอร์เน็ตหรือหนังสือได้
 - บอกด้วยว่าทำงานกับใคร
 - บอกแหล่งอ้างอิงด้วย

คอมพิวเตอร์กราฟิกส์

- การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างและจัดการสื่อวิทัศน์
- ประโยชน์
 - ความบันเทิง: ภาพยนตร์, เกมส์
 - การศึกษา: ซิมูเลชัน, สื่อประสม
 - อุตสาหกรรม: **CAD/CAM**

ภาพยนตร์ (ต่อ)



ภาพยนตร์ (ต่อ)



ภาพยนตร์ (ต่อ)

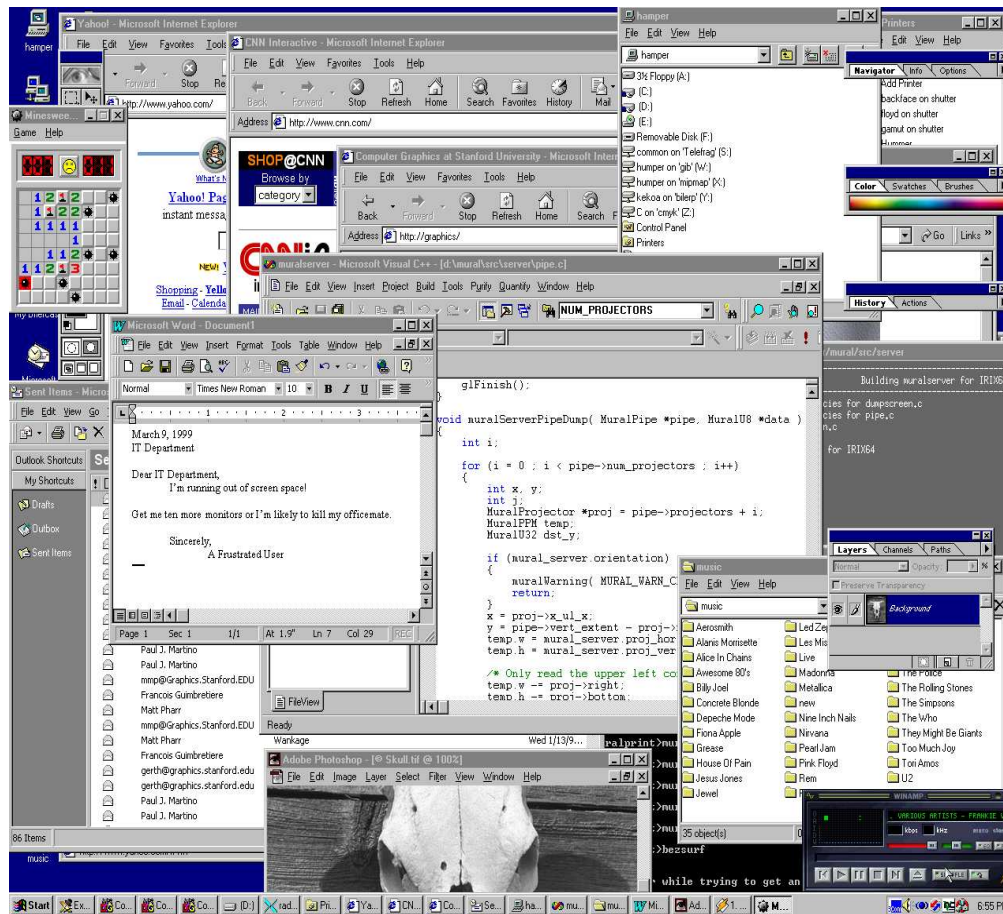


Monster Inc.



Final Fantasy: The Spirit Within

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

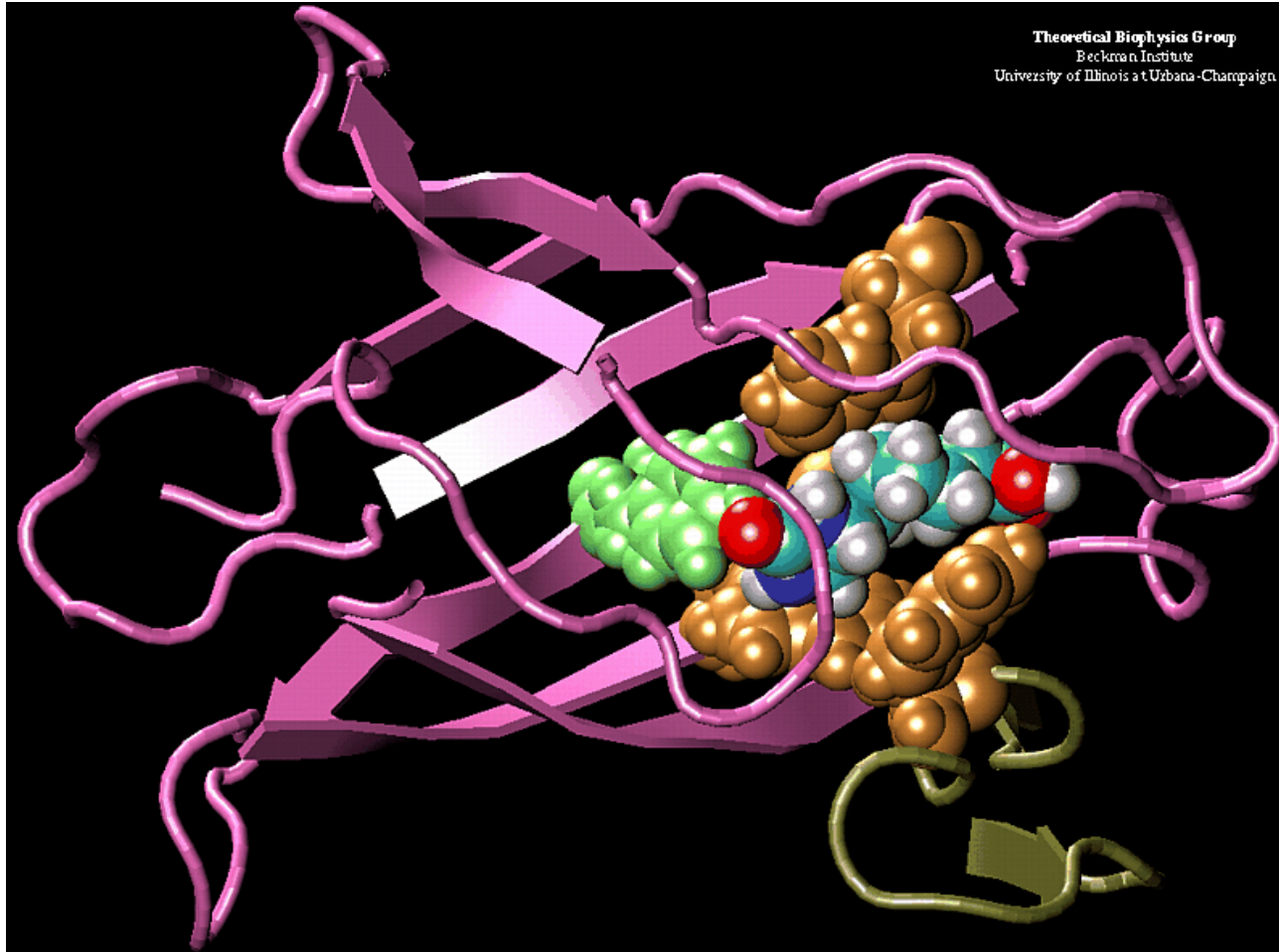


ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (ต่อ)

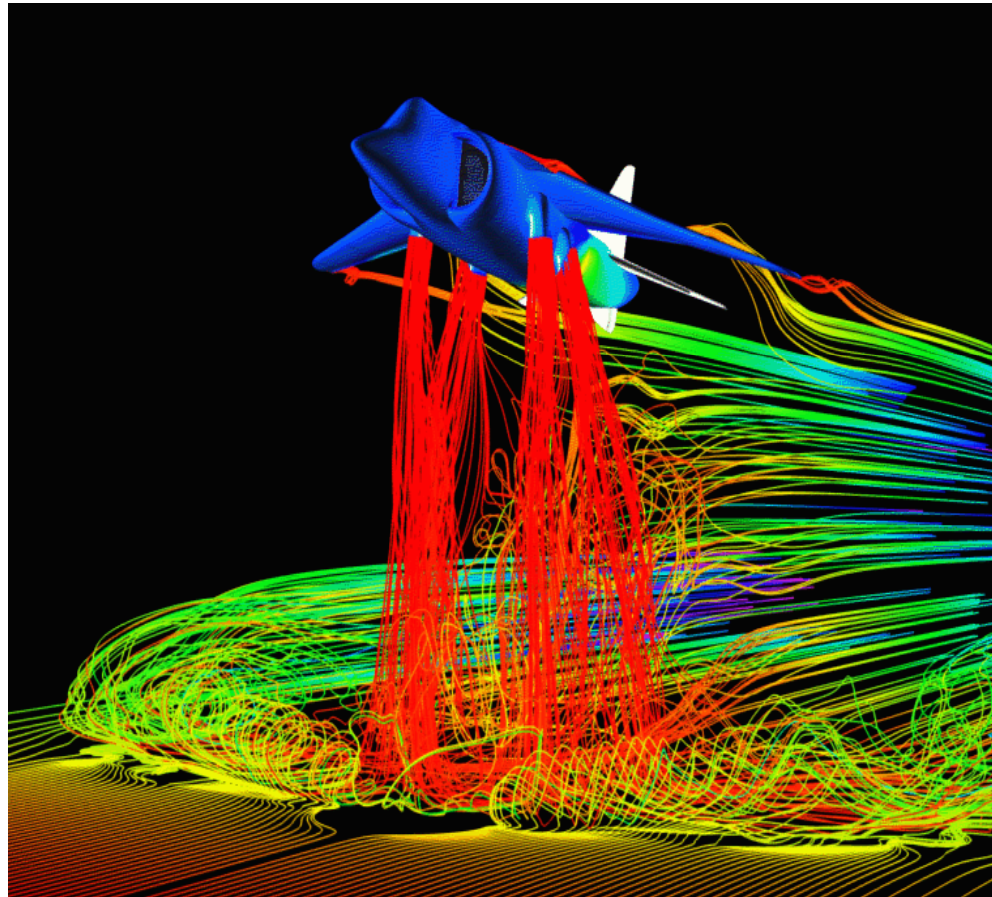


Window system and large-screen interaction metaphors (*François Guimbretière*)

การแสดงผลทางวิทยาศาสตร์

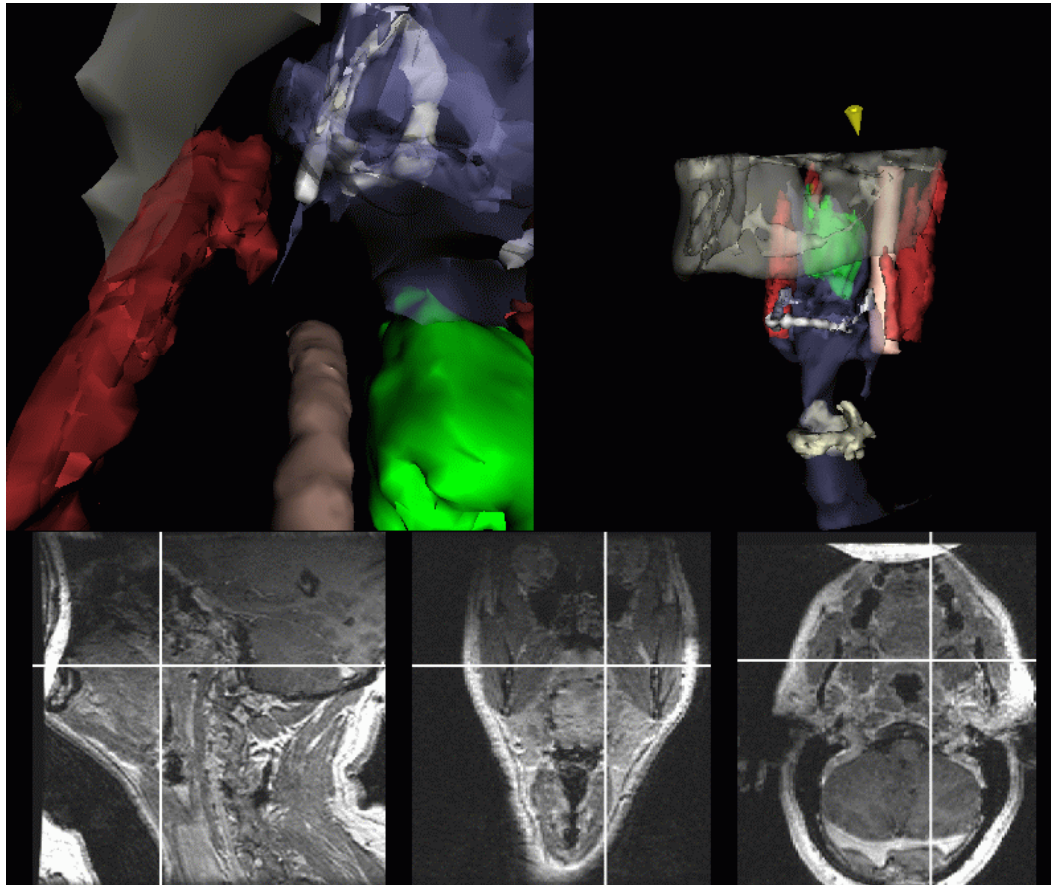


การแสดงผลภาพทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

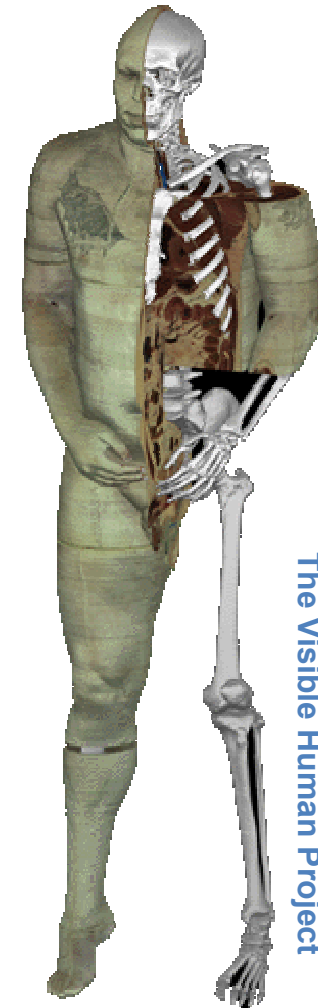


Airflow around a Harrier Jet *(NASA Ames)*

การแสดงผลทางการแพทย์

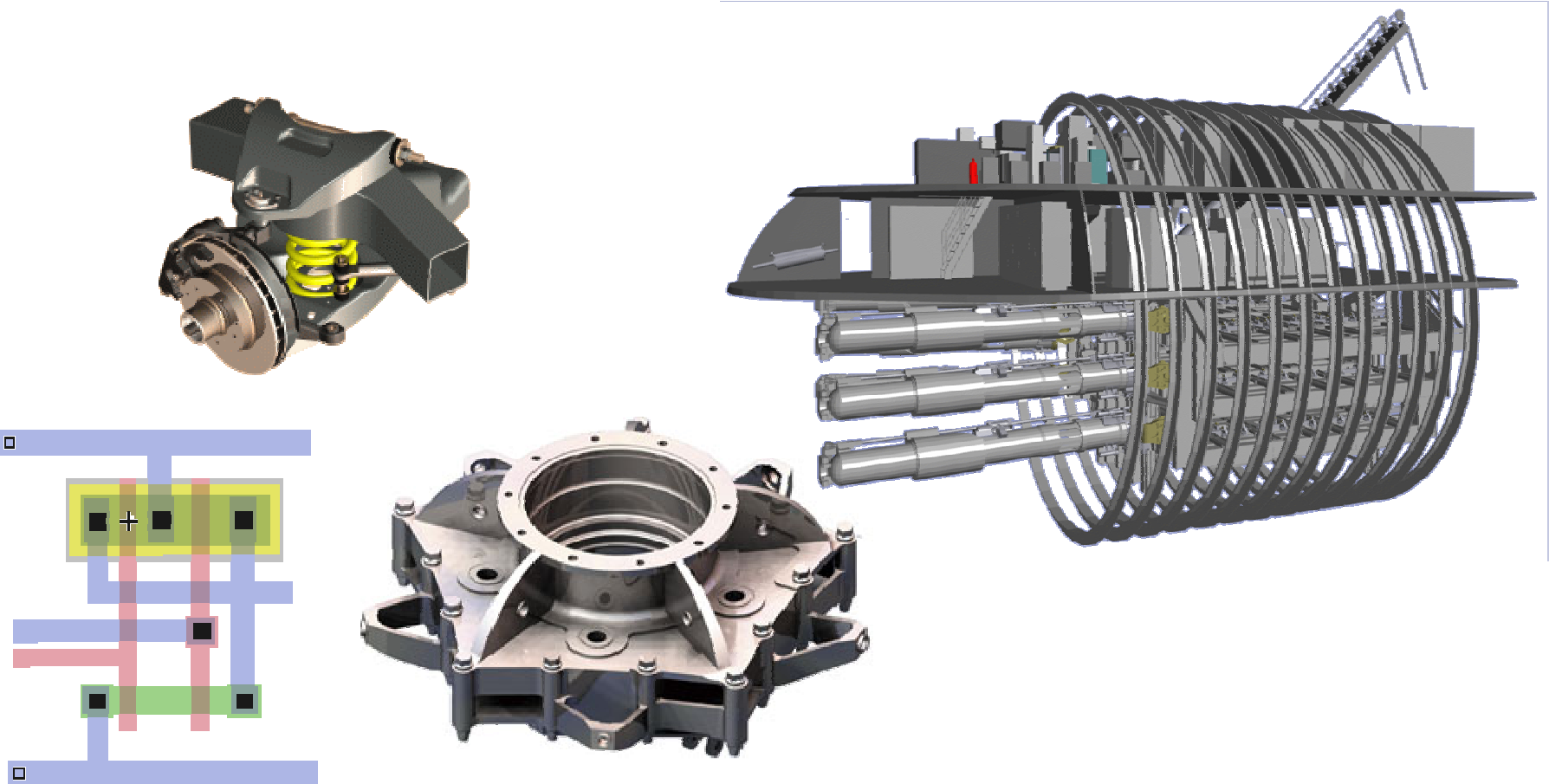


MIT: Image-Guided Surgery Project



The Visible Human Project

Computer Aided Design (CAD)

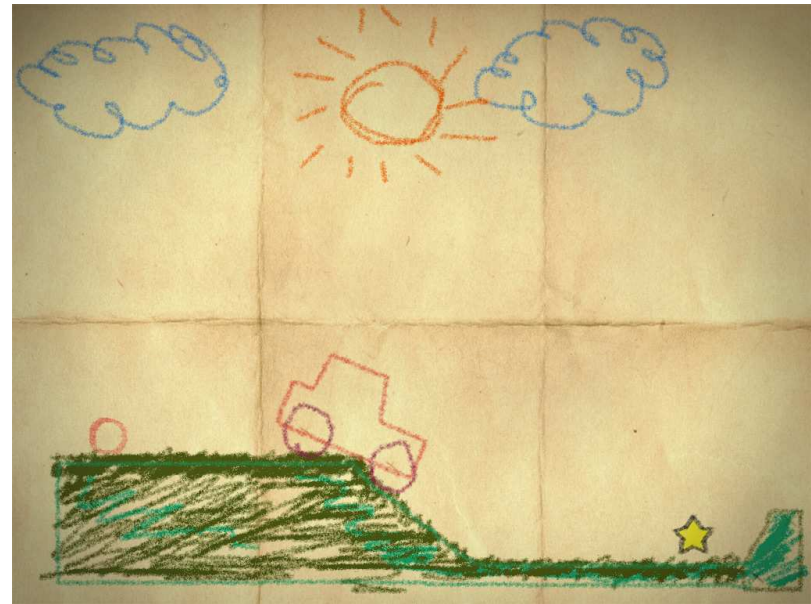
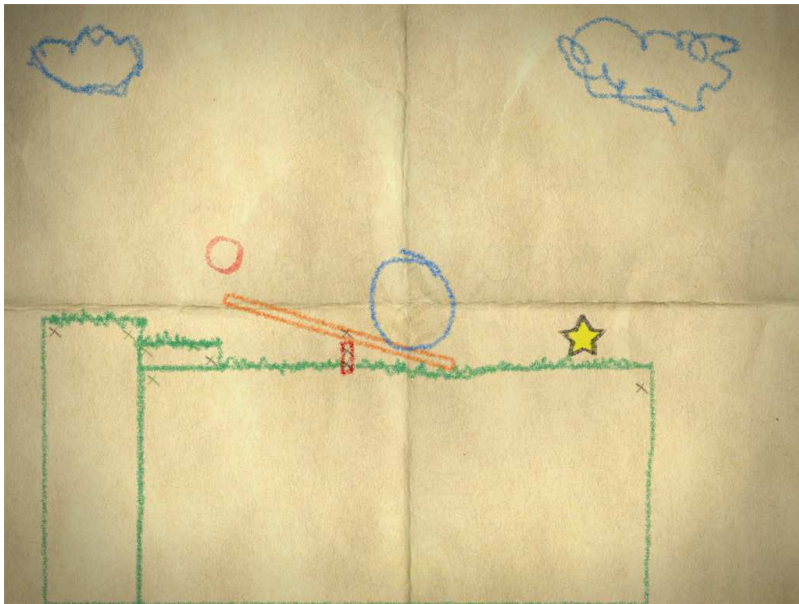


เกมส์



Crytek: Crysis

เกมส์ (ต่อ)



Kloonigames: Crayon Physics

ปัญหาสำคัญ

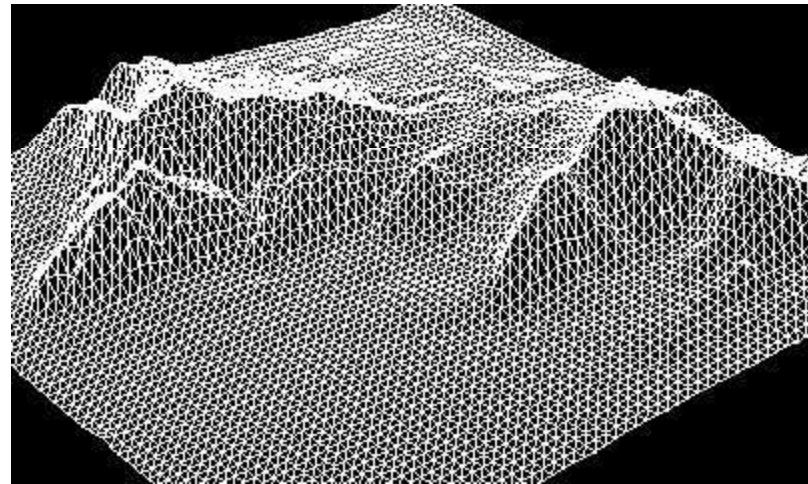
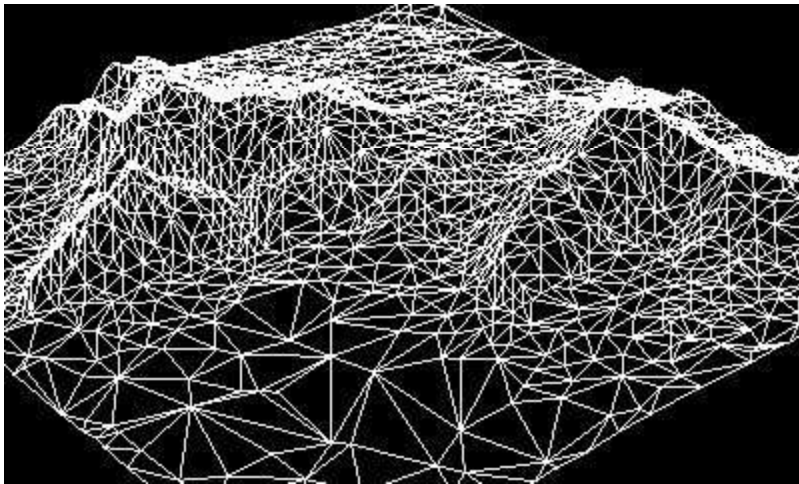
- การจัดการแบบจำลอง (modeling)
 - วิธีเก็บข้อมูลวัตถุจริงในคอมพิวเตอร์
- การให้แสงและเงา (rendering)
 - นำแบบจำลองมาสร้างเป็นรูปที่สวยงาม
- การจัดการความเคลื่อนไหว (animation)
 - วิธีสร้างและเก็บข้อมูลความเคลื่อนไหว
 - การจำลองปรากฏการณ์ธรรมชาติ

การจัดการแบบจำลอง

- แบบจำลองสำหรับ:
 - รูปร่าง รูปทรง
 - พื้นผิว
 - สมบัติการสะท้อนและดูดซับแสงของวัตถุ
- ปัญหา
 - เก็บข้อมูลอะไร?
 - จะดึงข้อมูลจากวัตถุจริงๆ ได้อย่างไร?

แบบจำลองรูปร่าง

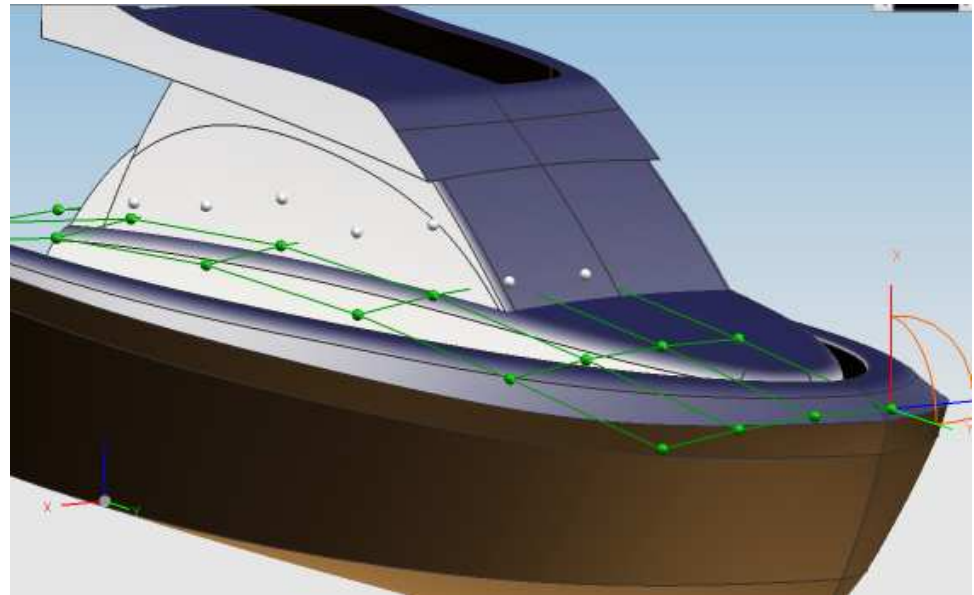
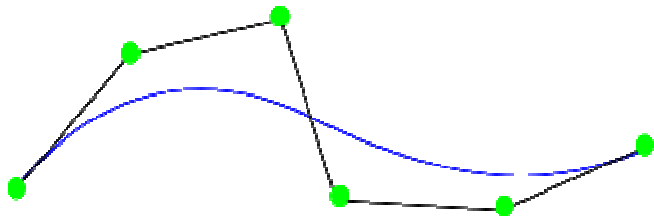
- สามเหลี่ยมและหลายเหลี่ยม



<http://amber.rc.arizona.edu/dx/vtkDecimateDX.html>

แบบจำลองรูปร่าง (ต่อ)

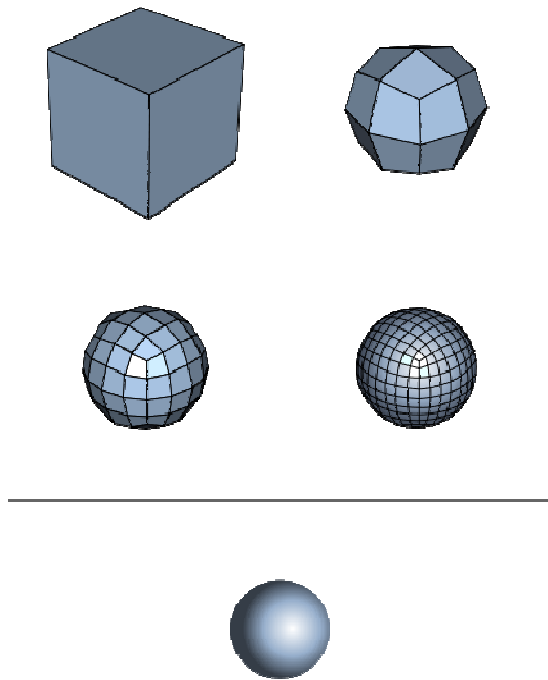
- เส้นโค้งพหุนาม



<http://en.wikipedia.org/wiki/Nurbs>

แบบจำลองรูปร่าง (ต่อ)

- Subdivision Surface



http://en.wikipedia.org/wiki/Subdivision_surface

แบบจำลองรูปร่าง (ต่อ)

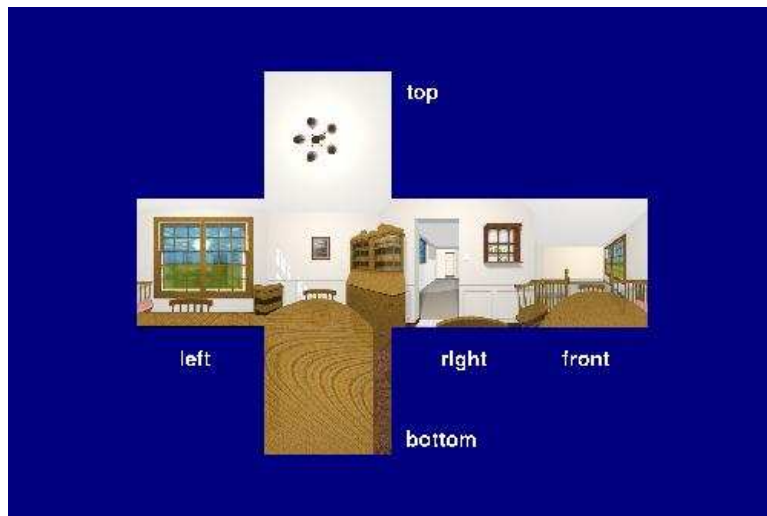
- Pixar's Geri's Game



<http://www.pixar.com/shorts/gg/index.html>

แบบจำลองพื้นผิว

- Texture Mapping



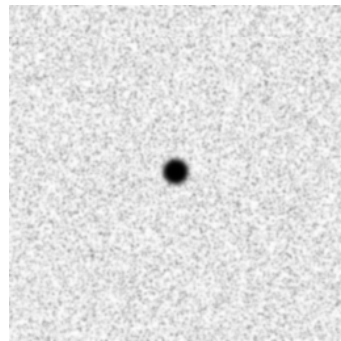
http://www.siggraph.org/education/materials/HyperGraph/mapping/r_wolfe/

แบบจำลองพื้นผิว (ต่อ)

- Bump Mapping



+

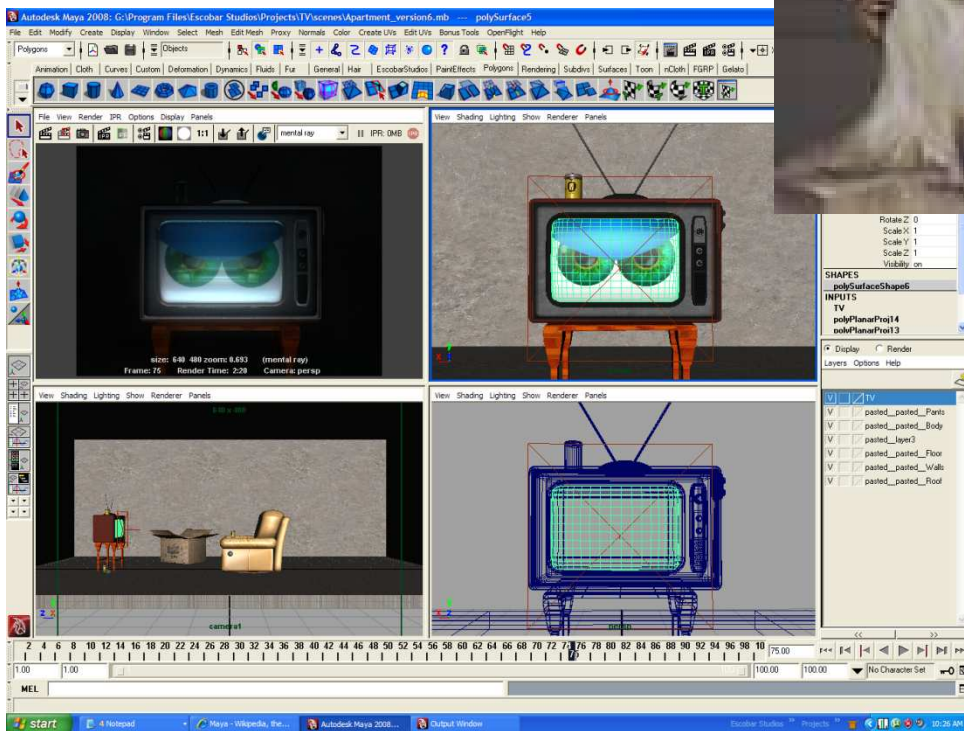


=



การสร้างแบบจำลอง

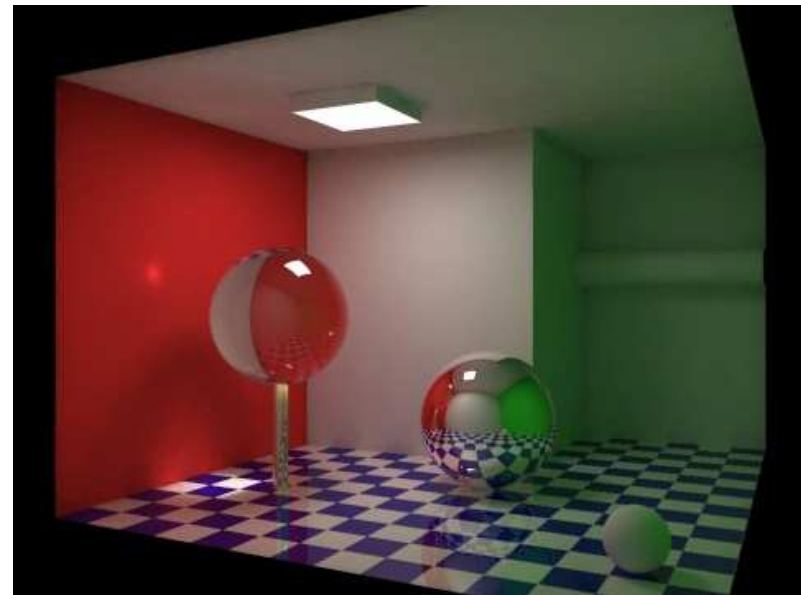
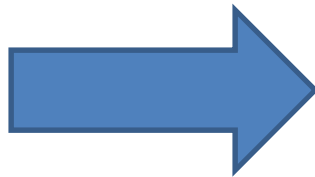
- สแกนเข้ามา
- สร้างเอาจากซอฟต์แวร์



การให้แสงและเงา

- สร้างรูปภาพจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

40. 3765 246. 3446 -13. 3601
41. 7488 226. 0027 -5. 0658
48. 3294 235. 3752 -7. 3497
37. 2949 230. 1558 -9. 6773
46. 8526 239. 2049 -10. 7724
35. 0925 232. 2118 -10. 9210
49. 2234 231. 9015 -5. 4622
39. 5274 227. 7154 -6. 8570
36. 7923 240. 2518 -18. 0725
40. 9546 241. 5318 -16. 3400
53. 2942 227. 1024 -17. 4600
51. 4157 231. 8651 -20. 9840
45. 7685 234. 6469 -25. 0268
32. 3952 239. 7475 -5. 4070
36. 2495 235. 5937 -5. 3574
31. 0568 236. 1462 -9. 5742
34. 1015 253. 4861 -8. 2545
31. 5805 251. 6262 -9. 3695
33. 9048 256. 8511 -4. 1244



http://en.wikipedia.org/wiki/Global_illumination

Physically Based Rendering

- ให้แสงเงาให้สมจริงตามหลักฟิสิกส์



<http://en.wikipedia.org/wiki/Rendering>

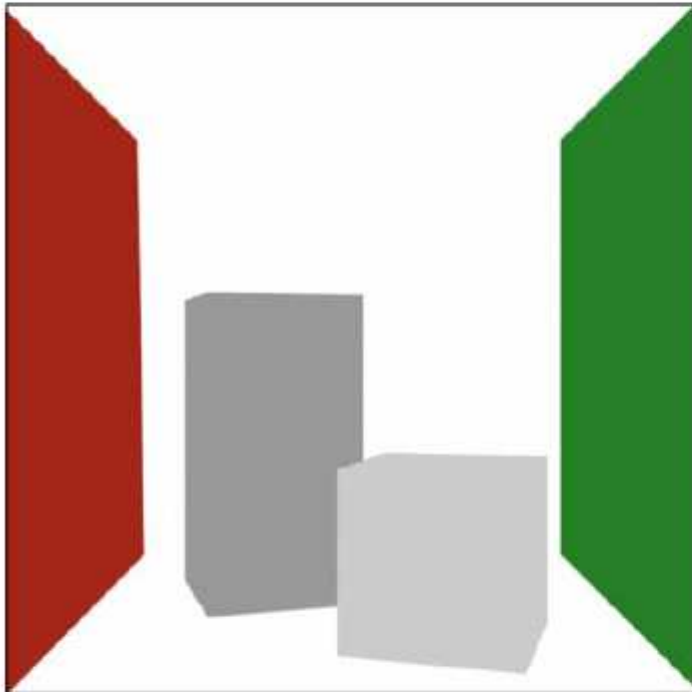
Non-Photorealistic Rendering

- ให้สีไม่ตรงกับความเป็นจริงเพื่อความสวยงาม

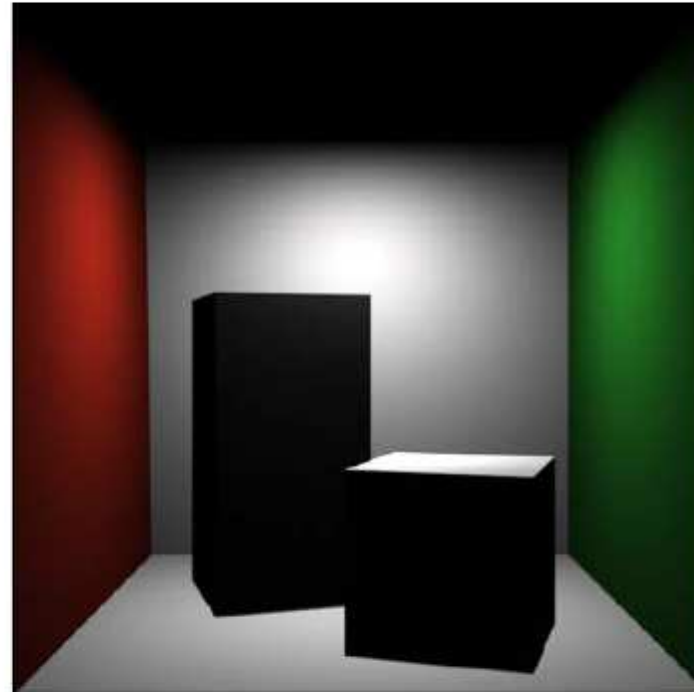


The Legend of Zelda: The Wind Waker
http://en.wikipedia.org/wiki/Toon_shading

Lighting: Diffuse Reflection

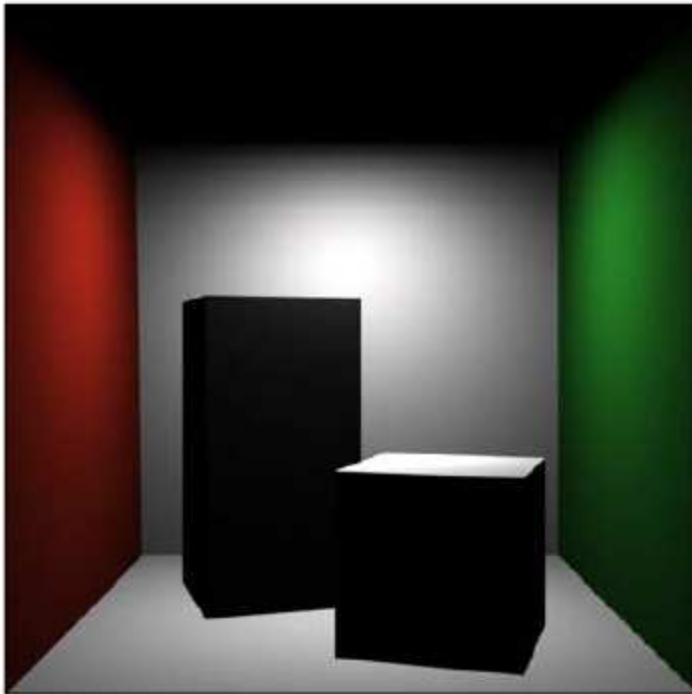


Surface Color

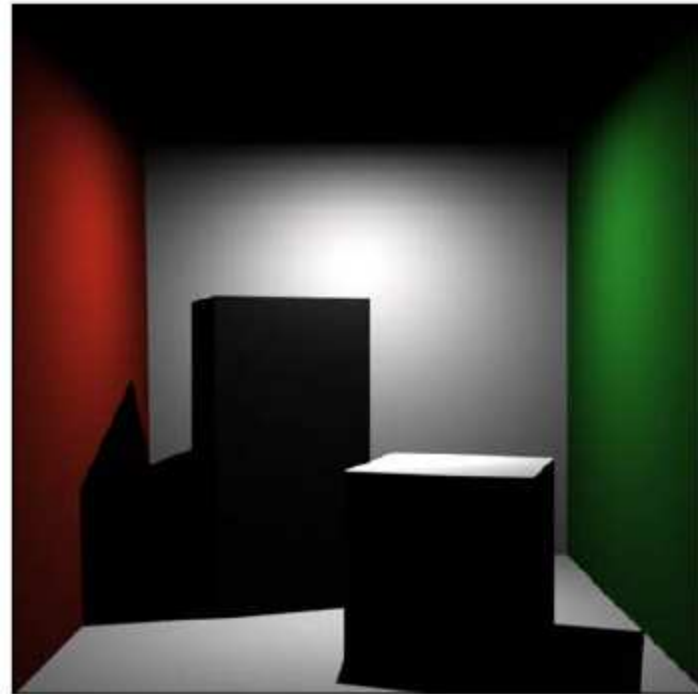


**Diffuse Shading
Point Light Source**

Lighting: Shadows

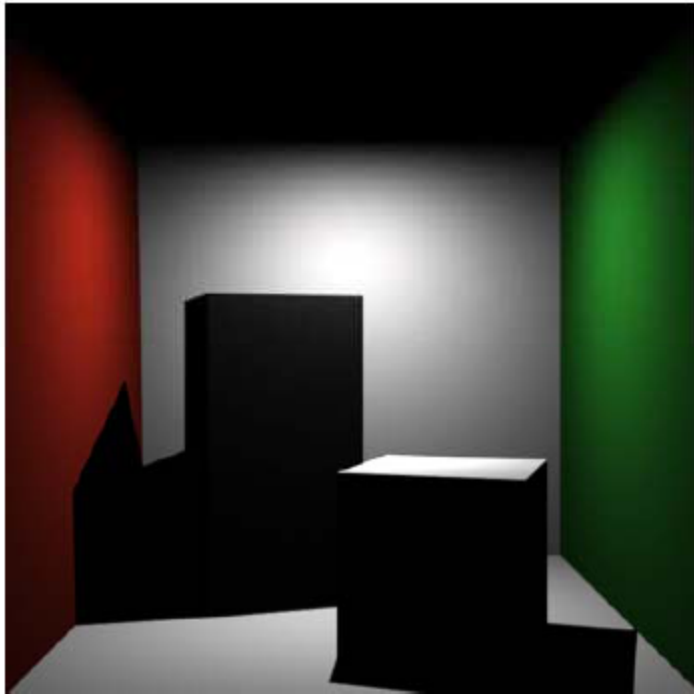


No Shadows
Point Light Source



Shadows
Point Light Source

Lighting: Soft Shadows

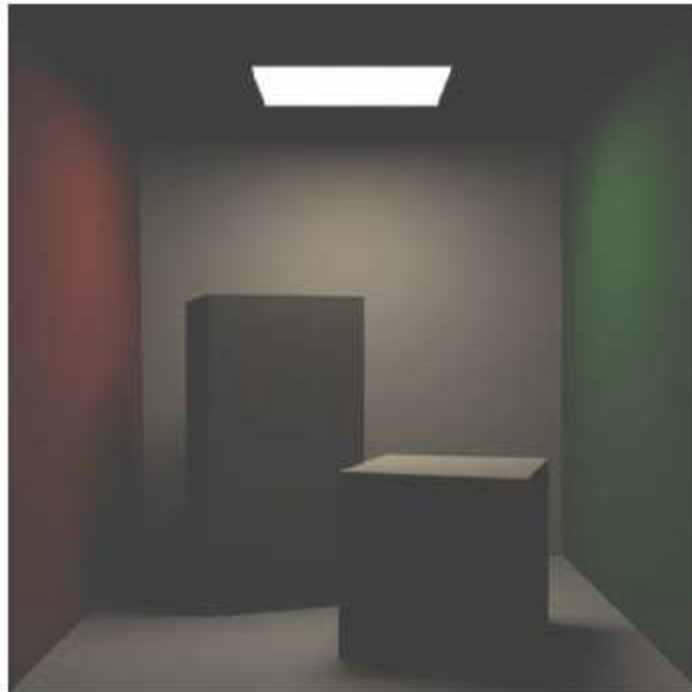


**Hard Shadows
Point Light Source**



**Soft Shadows
Area Light Source**

Lighting: Radiosity



**Soft Shadows
Area Light Source**



**Inter-reflection, Diffuse)
Area Light Source**

Early Radiosity



CS348B Lecture 1

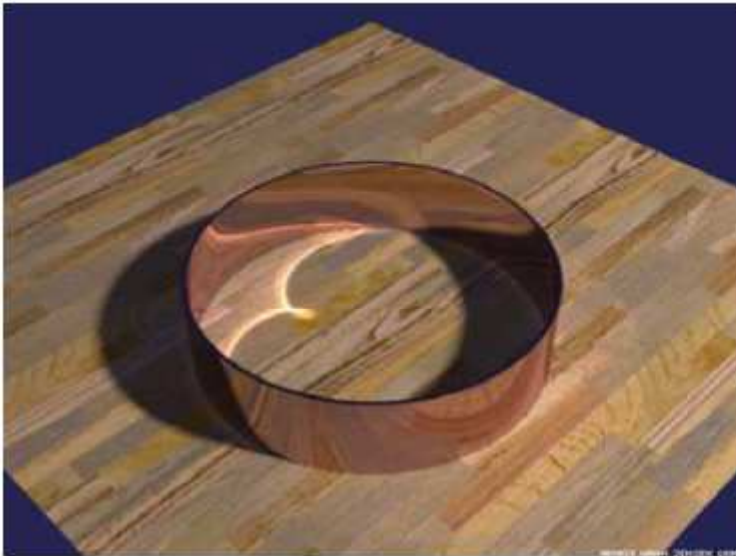
Pat Hanrahan, Spring 2007

Early Diffuse+Glossy



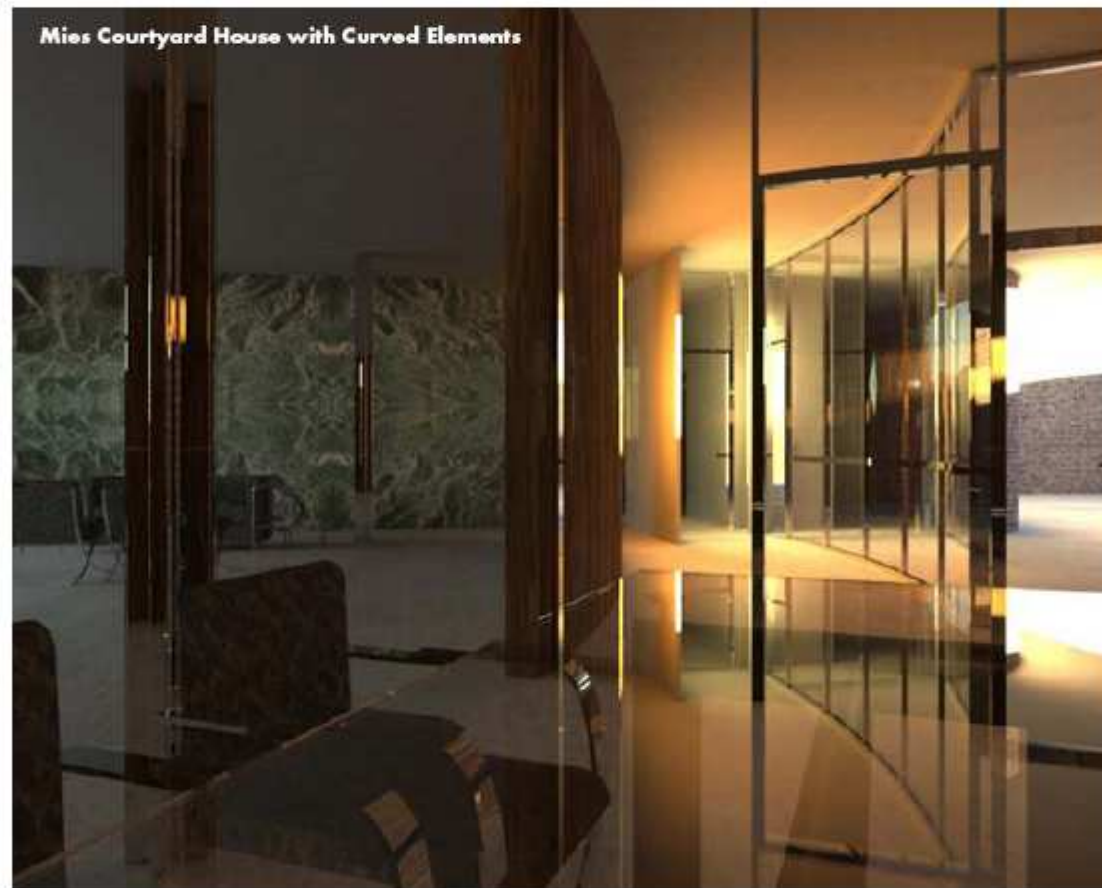
Tribute to Vermeer
Program of Computer Graphics, Cornell

Caustics



Jensen 1995

Complex Indirect Illumination



Modeling: Stephen Duck; Rendering: Henrik Wann Jensen

Translucency



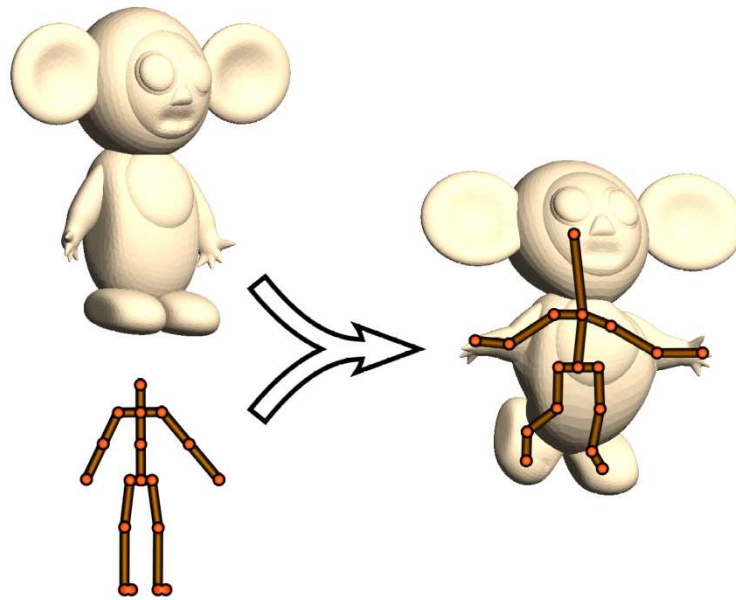
Surface Reflection



Subsurface Reflection

การจัดการความเคลื่อนไหว

- ข้อมูลความเคลื่อนไหวหน้าตาเป็นอย่างไร?
 - โครงกระดูก
 - การหมุนของข้อ



การจัดการความเคลื่อนไหว

- เก็บข้อมูลอย่างไร: Motion capture



การจำลองปรากฏการณ์ธรรมชาติ

- จำลองอะไร?
 - ไฟ, น้ำ, ฟ้า, ของแตก, ของนุ่ม, ค้อน, ฯลฯ
- แก๊สมการเชิงอนุพันธ์
- ไม่ต้องถูกต้อง **100%** แค่สวยก็พอ