



تکنیک های رندر سه بعدی

ارائه دهندگان

ریحانه رضایی

الهام عموزاده

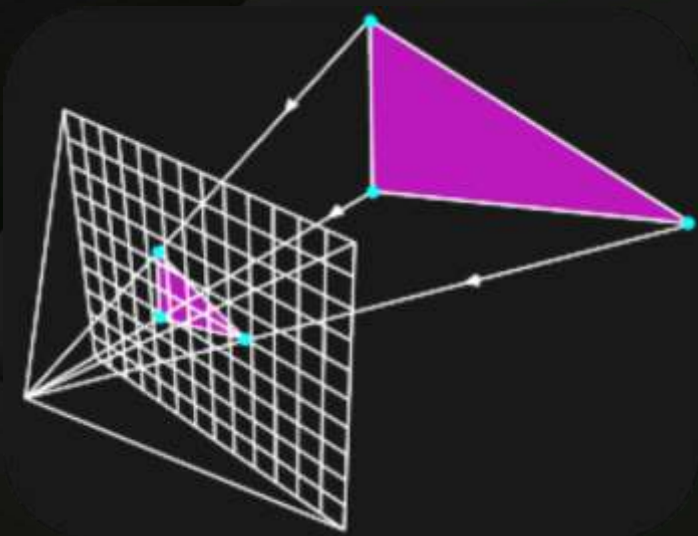
رسول کامکار

رئوس مطالب

- مقدمه
 - رندر چیست (Render)
 - مدل سه بعدی چیست
- شطرنجی سازی (Rasterization)
- ردیابی پرتو (Ray tracing)
- پیشروی پرتو (Ray marching)

رندر چیست^۱

- فرایندی که در آن تصاویر بر روی صفحه نمایش نشان داده می‌شوند



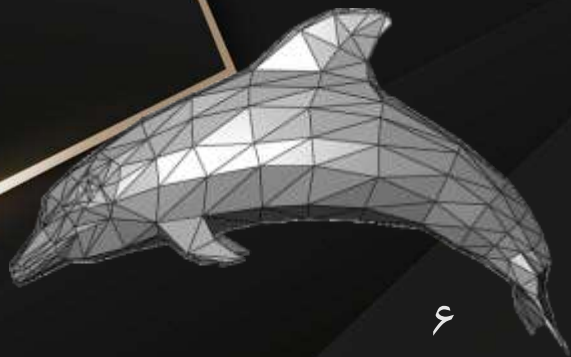
۳

- رندر در زمان واقعی (real time)

- رندر از پیش انجام شده

- رندر سه بعدی^۲

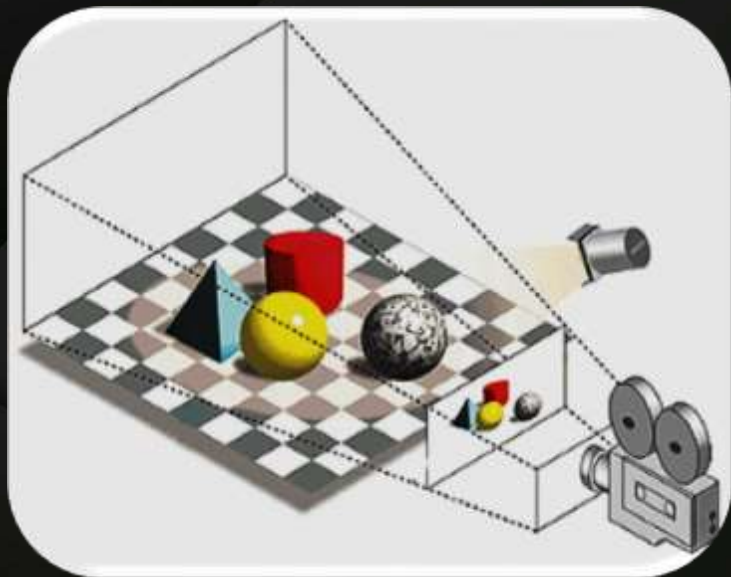
مدل سه بعدی^۴



• فضای سه بعدی متشکل از اشکال مختلف^۵

• منابع نور

• دوربین یا چشم



رئوس مطالب

- مقدمه
- شطرنجی سازی (Rasterization)
 - مثلث ها و راس ها
 - تبدیل رئوس سه بعدی به دو بعدی
 - ماتریس های تبدیل
- ردیابی پرتو (Ray tracing)
- پیشروی پرتو (Ray marching)

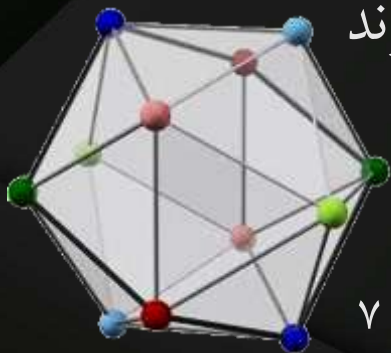
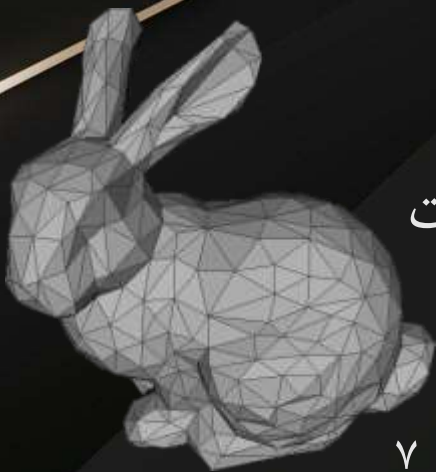
مثلث ها و راس ها^۷

- هر شکل سه بعدی متشکل از تعدادی مثلث است

- کیفیت شکل متناظر با تعداد مثلث ها است

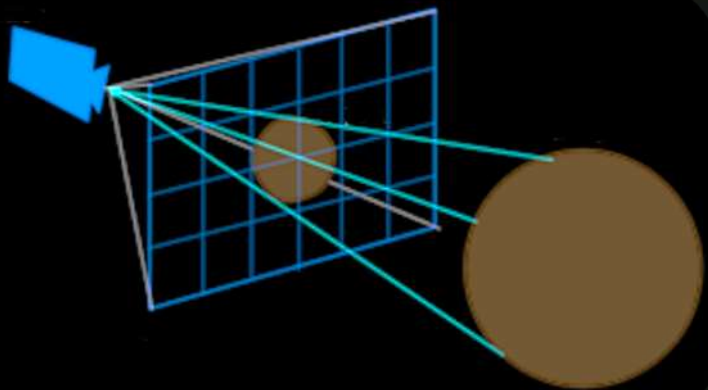
- مثلث ها از اجزا کوچک تر به نام رؤوس تشکیل می شوند

- رؤوس دارای مختصات سه بعدی هستند

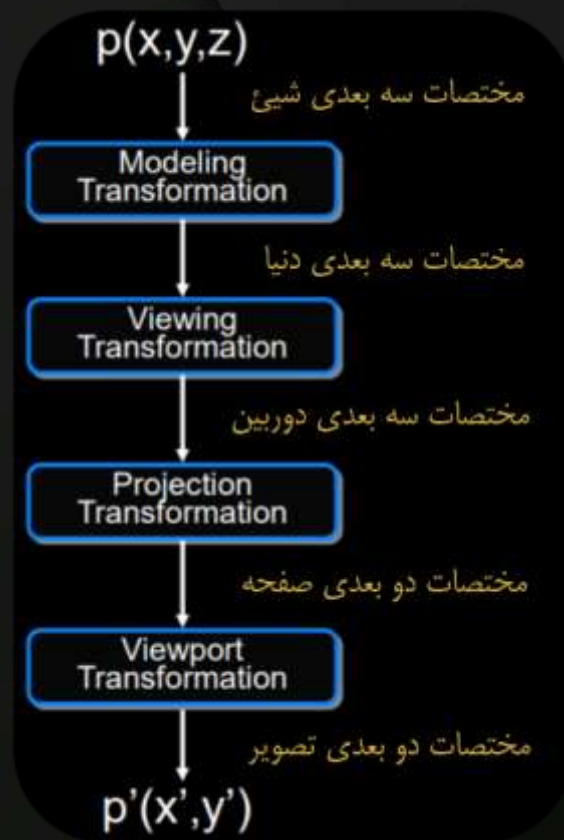


تبدیل رئوس سه بعدی به دو بعدی^۷

- صفحه تصویر (image plane) یک صفحه دو بعدی بین دوربین و دنیا
- خواص دوربین مشابه دنیای واقعی است
- تبدیل مرحله به مرحله و با استفاده
- از ماتریس‌های تبدیل انجام می‌شود

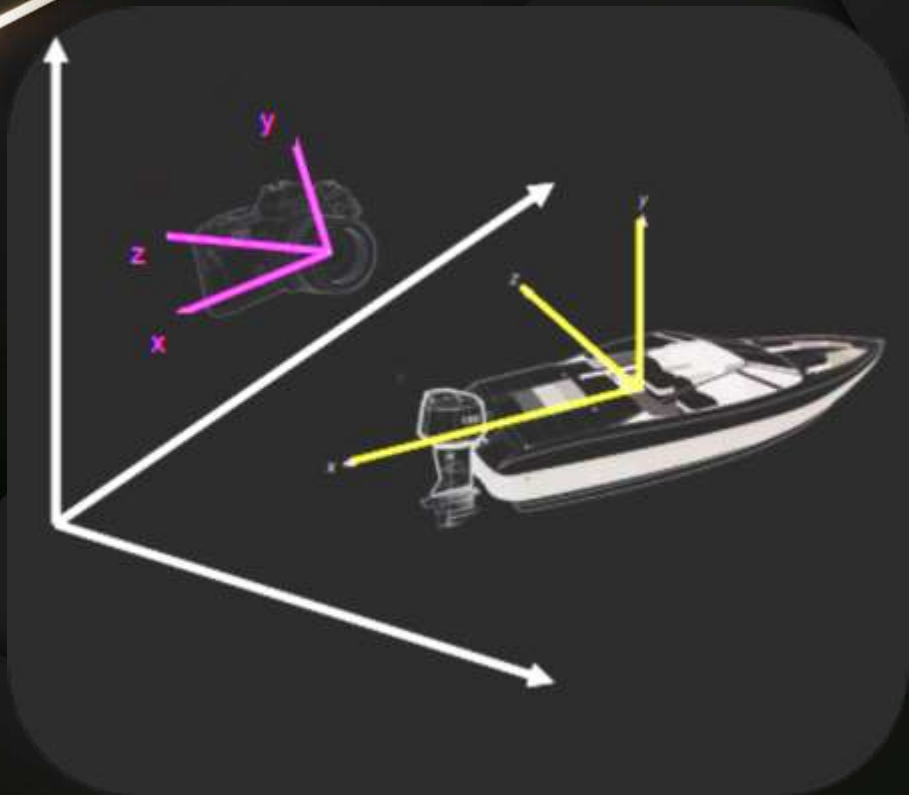


تبدیل رئوس سه بعدی به دو بعدی (ادامه)



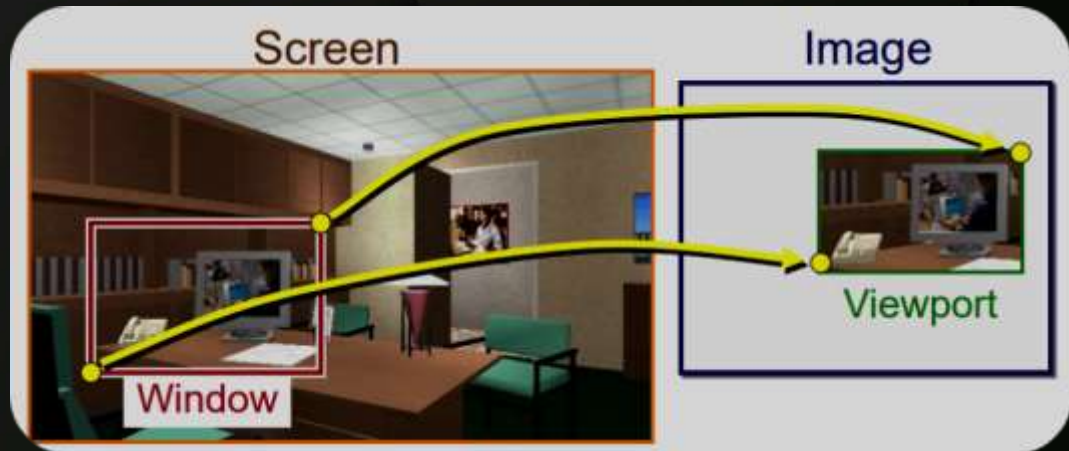
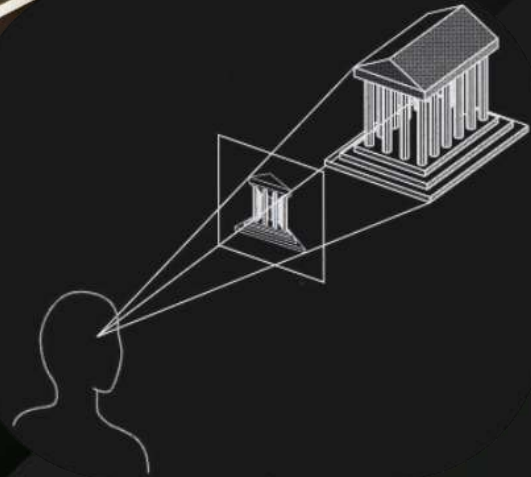
ماتریس‌های تبدیل^۸

- تبدیل مدل (model)
- تبدیل دید (view)



ماتریس‌های تبدیل^۸ (ادامه)

- تبدیل نمایش (projection)
- تبدیل چشم انداز (viewport)



رئوس مطالب

- مقدمه
- شطرنجی سازی (Rasterization)
- ردیابی پرتو (Ray tracing)
 - ایده ای از دنیای واقعی
 - ردیابی رو به جلو (forward)
 - ردیابی رو به عقب (backward)
 - سایه
 - انعکاس
- پیشروی پرتو (Ray marching)

ایده ای از دنیای واقعی^۹



- شبیه سازی رفتار فوتون های نور

- کیفیت بالاتر انعکاس و سایه

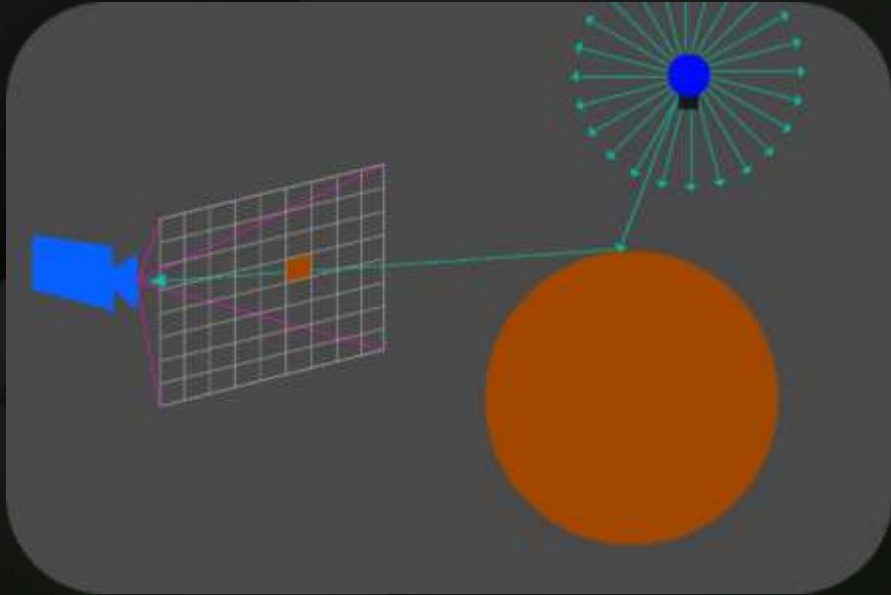
- سرعت پایین و محاسبات پیچیده^۹

ردیابی رو به جلو^۹

- حرکت از منبع نور به سمت دوربین

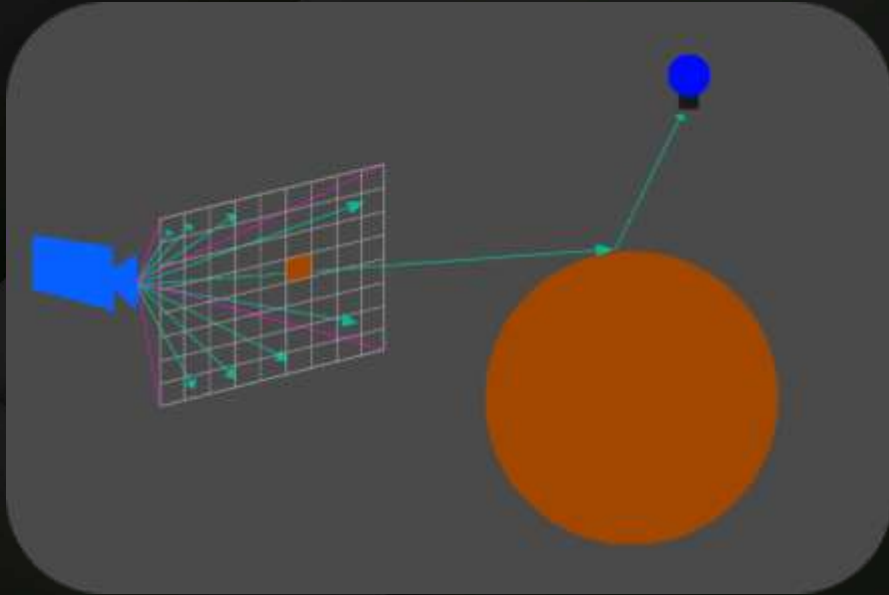
- سرعت بسیار پایین!

- هدر رفت شدید منابع

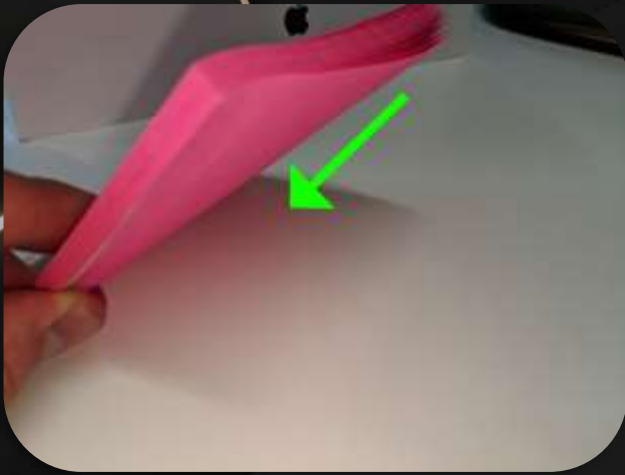


ردیابی رو به عقب^۹

- حرکت از دوربین به سمت منابع نور
- سریع تر نسبت به رو به جلو
- همچنان فرایندی سنگین!



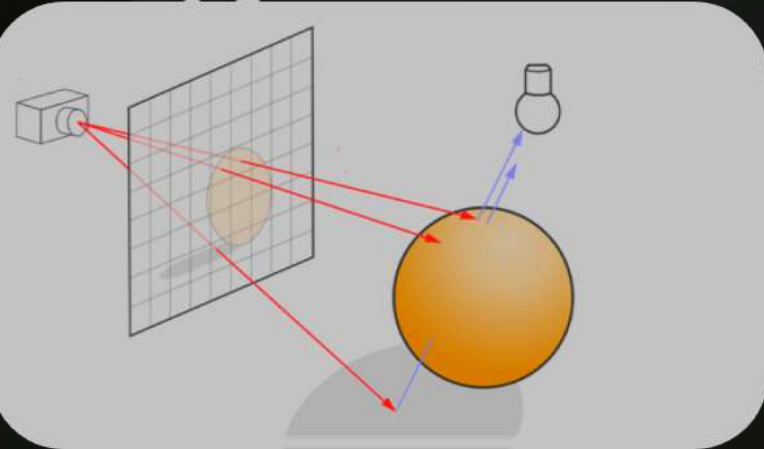
سایه^۹



۹

• سایه ها در دنیای واقعی

• بازتاب پرتو از سطح برخورد به منبع نور



۱۰

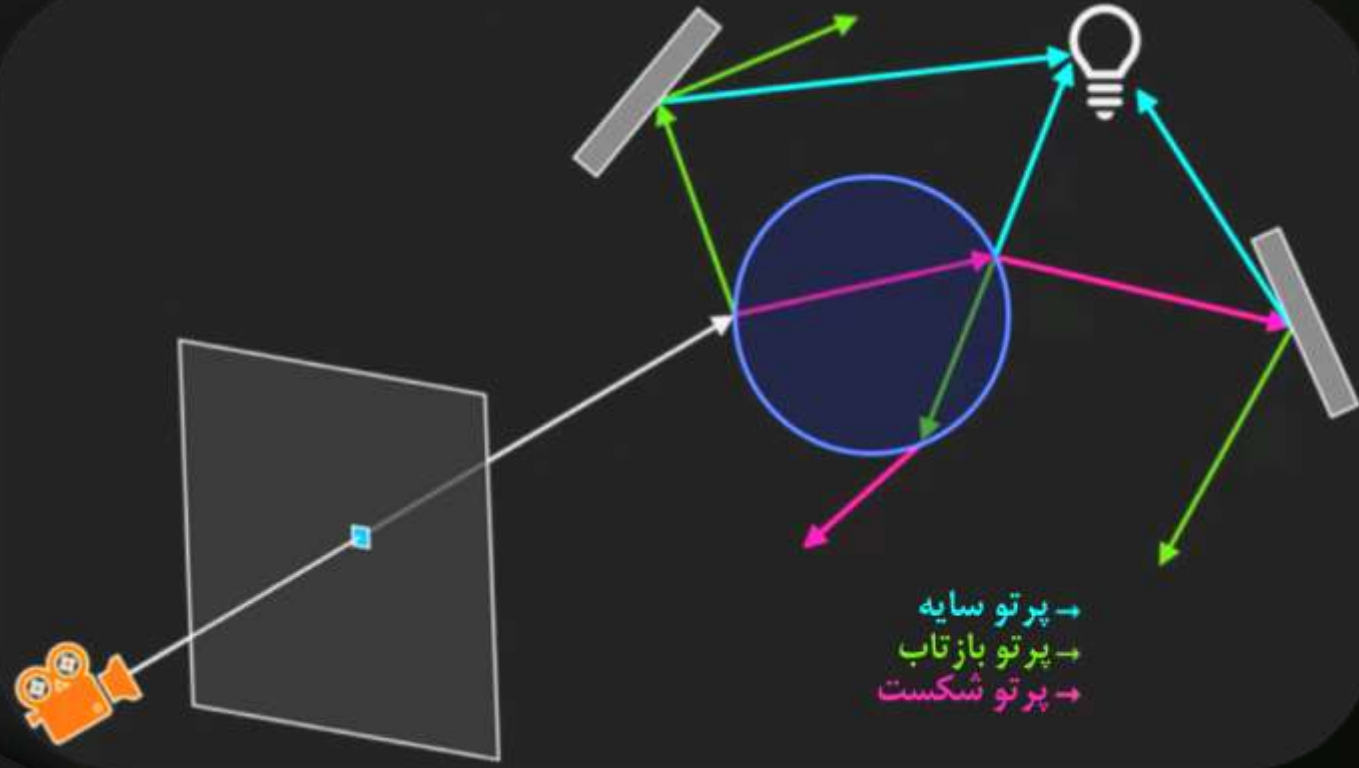
• رسیدن به منبع یا برخورد با جسم؟

انعکاس^۹

- بازتاب پرتو از سطح برخورد به سطوح دیگر
- کیفیت بالاتر نسبت به شطرنجی سازی
- وابسته به جنس اجسام



انعکاس (ادامه)



رئوس مطالب

- مقدمه
- شطرنجی سازی (Rasterization)
- ردیابی پرتو (Ray tracing)
- پیشروی پرتو (Ray marching)
 - تابع فاصله علامتدار (SDF)
 - نوعی خاص از ردیابی
 - ترکیب توابع
 - جلوه های ویژه

تابع فاصله علامت‌دار^{۱۲}



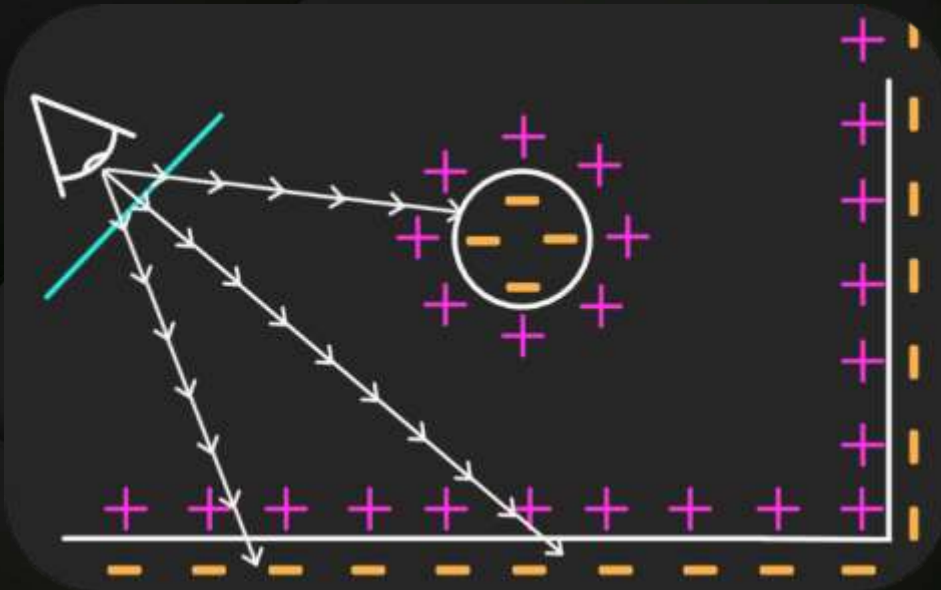
۱۲

- اشکال پیچیده استفاده نمی‌شوند
- استفاده از روابط ریاضی برای مدل سه بعدی
- ترکیب حجم‌های ساده هندسی
- تابع فاصله نشان دهنده نقطه داخل یا خارج حجم

نوعی خاص از ردیابی^{۱۲}

- حرکت رو به جلو اما به صورت پاره خطی

- مشابه ردیابی عقب گرد



نوعی خاص از ردیابی (ادامه)

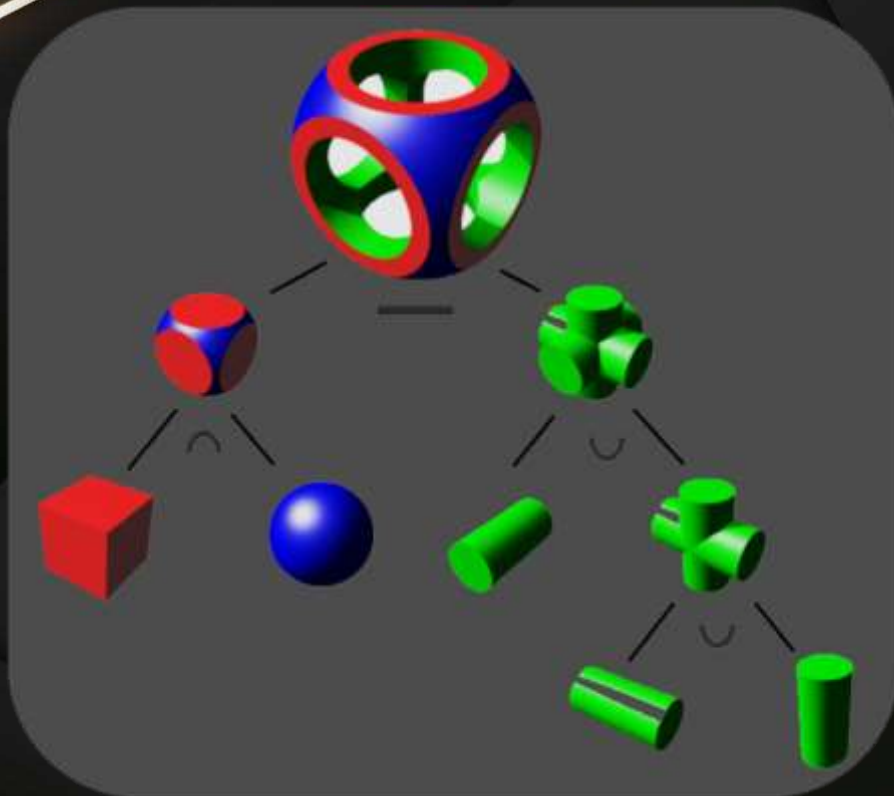


۱۳

- خطر سنگین شدن محاسبات
- خطر رد شدن از حجم
- استفاده از تابع فاصله برای
- تعیین مقدار حرکت رو به جلو

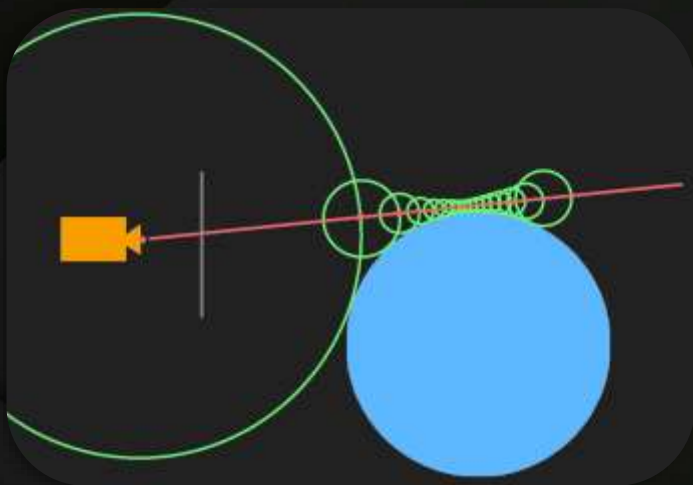
ترکیب توابع ۱۲

- ساخت اشکال پیچیده
- اشتراک
- اجتماع
- کاستن

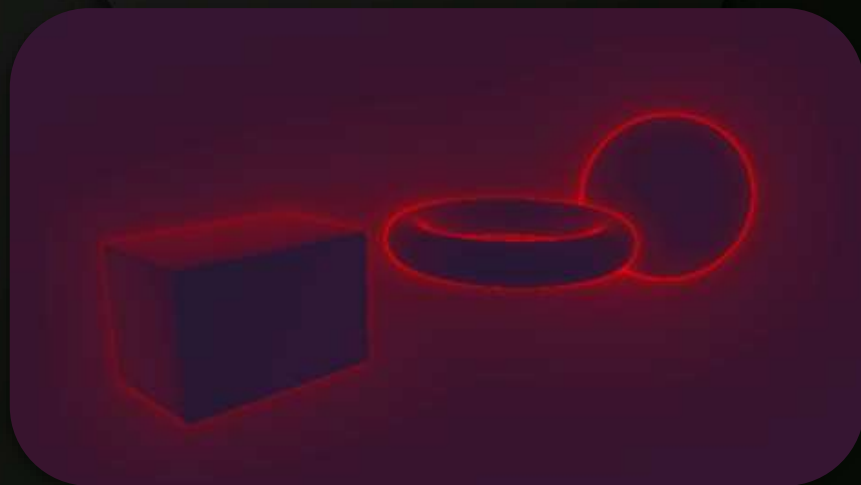


جلوه های ویژه ۱۲

- تصاویر زیباتر بدون محاسبات سنگین و پیچیده!
- تابش

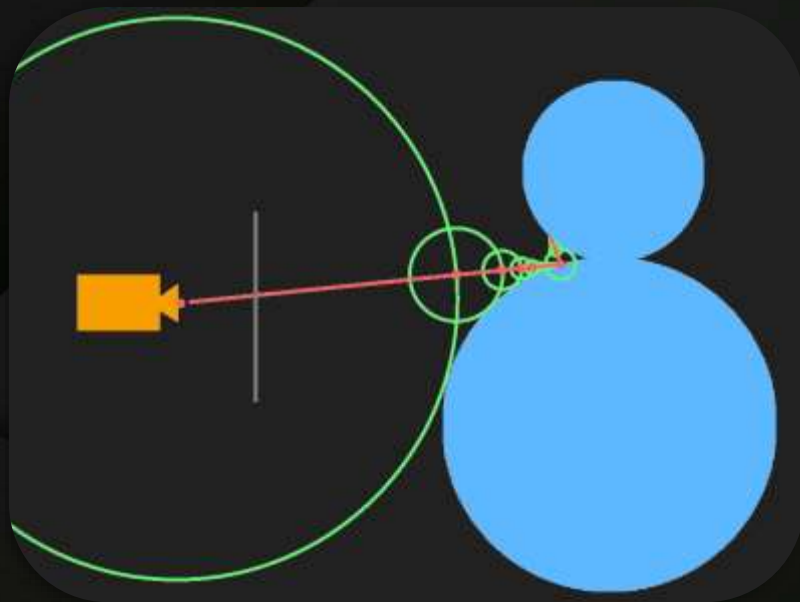


۱۲

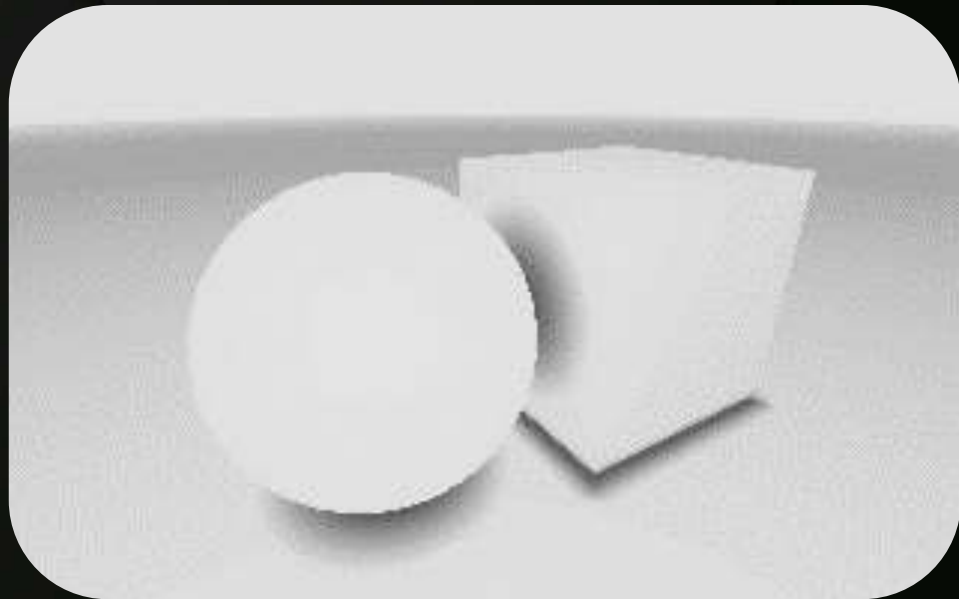


جلوه های ویژه (ادامه)

- انسداد محیطی (ambient occlusion)

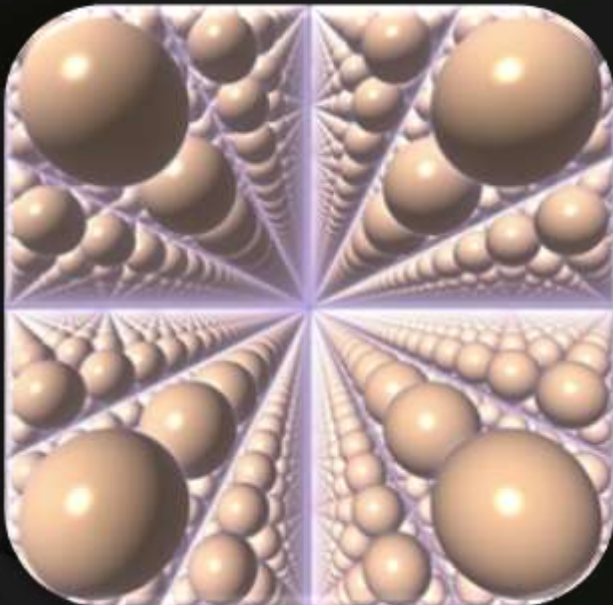


۱۲

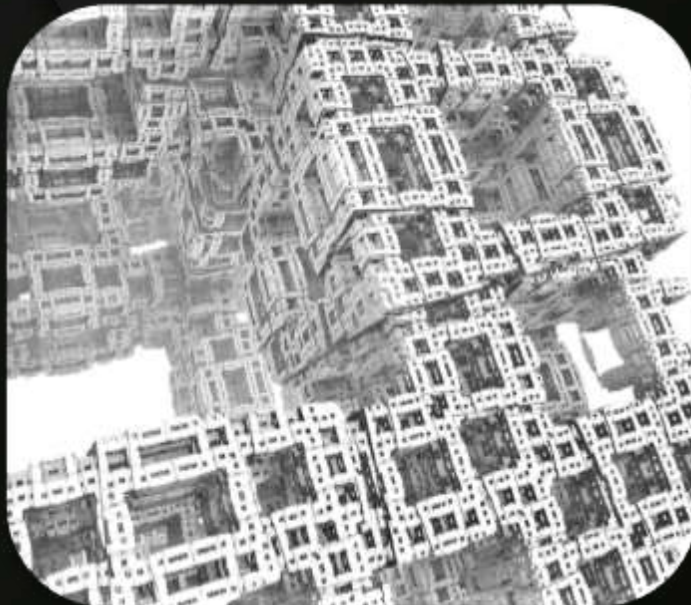


جلوه های ویژه (ادامه)

■ آیینه و تکرار



۱۲



با تشکر از توجه شما

منابع

١: <https://si-ashbery.medium.com/learning-to-draw-with-a-pencil-made-of-code-aa21b2a7b963>

٢: <https://conceptartempire.com/what-is-3d-rendering/>

٣: <https://www.scratchapixel.com/lessons/3d-basic-rendering/rasterization-practical-implementation>

٤:

منابع

٥: <https://www.gamersnexus.net/guides/2429-gpu-rendering-and-game-graphics-explained>

٦: https://en.wikipedia.org/wiki/Polygon_mesh

٧: <https://si-ashbery.medium.com/rasterization-13287cee9ab4>

٨:

منابع

٩: <https://si-ashbery.medium.com/raytracing-309fc44307e6>

١٠: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_tracing_\(graphics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_tracing_(graphics))

١١: <https://www.techspot.com/article/1888-how-to-3d-rendering-rasterization-ray-tracing/>

١٢: <https://si-ashbery.medium.com/raymarching-3cdf86c637ba>

منابع

١٣: https://typhomnt.github.io/teaching/ray_tracing/raymarching_intro/

١٤: <http://jamie-wong.com/2016/07/15/ray-marching-signed-distance-functions/>