



## ***RAY TRACING NEDİR? ( IŞIN İZLEME NEDİR ? )***

Ray Tracing, video oyunlarında ışık ve gölgelerin nerede olması gerektiğini hesaplamak için algoritmalar kullanan bir grafik oluşturma yöntemidir.

İşte ilkokul biliminin işe yaradığı yer: bir bardağa bakın. Kupaya baktığınızda, ışık bardaktan doğrudan gözünüze yansır ve beyniniz önünüzde oturan nesnenin bir kupa olduğunu anlar. Şimdi, odanızdaki ışık kaynağını bulmak için kupadan gözlerinizi hareket ettirin. Bu ışın izlemedir.

Şu anda sahip olduğumuz 3D video oyunlarında, ışın izleme algoritması oyuncunun bakış açısıyla başlar ve bir ekrandaki birden çok nesnenin ışığını, rengini ve gölgelerini 'izlemeye', tanımlamaya ve haritalamaya başlar. Sonuç olarak, ışın izleme yoluyla üretilen grafikler daha pürüzsüz ve daha gerçekçidir.

## ***IŞIN İZLEMEDEN ÖNCE***

Işın izlemeden önce hareketli görüntülerin neye benzediğini bilmek istiyorsanız, sadece 2000'lerin başında yapılan video oyunlarına bir göz atın ve bunları şu anda piyasadaki AAA video oyunları ile karşılaştırın.

Geleneksel bilgisayar grafikleri, 3B ışık kaynaklarının konseptinin ve çiziminin 2B yüzeye dönüştürüldüğü rasterleştirme adı verilen bir yöntem kullanır. 3B çokgenler 2B piksellere çevrilir ve bu her zaman iyi gitmez çünkü aslında birçok yüzeyi olan karmaşık bir nesneyi düz bir yüzeye zorluyorsunuz.

Bunun da ötesinde, geleneksel bilgisayarlar video oyunlarının yoğunluğuna ayak uyduracak kadar hızlı değildi. Rasterleştirme konusunda birçok iyileştirme yapılmış olsa da, örneğin yoğun bir birinci şahıs nişancı oyunu sunma söz konusu olduğunda, ışın izleme ile karşılaştırıldığında yetersiz kalıyor.

## ***RAY TRACING NASIL ÇALIŞIR?***

Işın izleme, bir konsept olarak basit ve heyecan verici görünse de, kolay bir teknik değildir. Peki ışın izleme nasıl çalışır?

Işın izleme, kameradan (sizin bakış açınızdan) başlayan algoritmasının ışık ve gölgelerin en önemli gölgelerini izlediği ve saptadığı "denoising" adı verilen bir işlem gerçekleştirir. Makine öğrenimini kullanarak, fotogerçekçi bir görüntü oluşturmak için "boşlukları doldurur".

Dolayısıyla, bir video oyunundaki sahne ne kadar parlaksa, grafik kalitesi o kadar yüksek ve kalite ne kadar yüksek olursa o kadar pahalıdır. Bu da bizi ışın izlemenin video oyun sektörüne geç gelmesinin ardındaki nedene getiriyor.

## ***IŞIN İZLEME NEDEN BU KADAR GEÇ GELDİ?***

Işın izlemenin de yeni bir teknik olmadığını bilmelisiniz. Hollywood, bu teknoloji video oyun endüstrisine girmeden çok önceden beri ışın izlemeyi kullanıyor. Pixar'ın 2013 filmi Sevimli Canavarlar Üniversitesi, aslında tamamen aydınlatma ve gölgelendirme

için ışın izleme teknolojisini kullanan ilk animasyon filmiydi. Peki ışın izleme neden video oyunlarına bu kadar geç girdi?

Birincisi, mekanik açısından ışın izlemenin kendisi hesaplama açısından zahmetlidir. Işın izleme teknolojisini saniyede 24 kare ile standart 90 dakikalık bir aksiyon filmine uygulamak zaten son derece zaman alıcıdır. Animatörler sadece bir sahnede günler veya haftalar geçirebilirler, bu yüzden saniyede 60 kare hızında çalışan standart bir video oyununda ışın izlemenin ne kadar yoğun olduğunu bir düşünün.

Sonra, yukarıda belirtildiği gibi ışın izleme maliyetlidir. Zaman alıcı olmasının yanı sıra, pahalı bütçe, Hollywood'da her zaman ışın izlemeyi karşılayabilecek mega film yapım şirketleri olmasının nedenidir. Pixar'ın Sevimli Canavarlar Üniversitesi, 2019'da piyasaya sürülen Toy Story 4 gibi 200 milyon dolara mal oldu.

Oysa gerçek zamanlı ışın izleme desteğine sahip modern grafik kartları 400 \$ ile 3.000 \$ arasında değişmektedir. Bunları edinmek halihazırda çok maliyetlidir.

## ***IŞIN İZLEMENİN OYUNLARDA KULLANIMI***

Işın izleme, bir video oyununun hemen hemen her yerinde kullanılır, ancak özellikle kesilmiş sahnelerde. Video oyunu sahneleri sırasında karakterinizin neden daha gerçekçi ve sofistike görüldüğünü hiç fark ettiniz mi? Bu, hareket halindeki ışın izlemedir. 2019'un hit AAA oyunu Control, bir video oyununda başarılı ışın izlemenin en iyi örneğidir.

Video oyunlarının dışında ışın izleme birçok sektörde de kullanılmaktadır. Mimaride ışın izleme, bir binanın 3B modellemesi için yazılım uygulamalarına yerleştirilmiştir. Bu, bir mimarın bir bina tasarımı hayalini elle çizilmiş konsept eskizlerinden daha gerçekçi kılar ve modelleme ışığı daha doğrudur. Mühendislikte ışın izleme de benzer bir amaç için kullanılır.

## ***OYUN GELİŞTİRİCİLERİ VE RAY TRACING***

Ray Tracing şirketi RayScale'i 2008'de satın aldıktan sonra Nvidia, piyasada ışın izlemeyi başlatan ilk şirket oldu. 2018 yılında GeForce RTX serisi grafik kartlarını tüketicilere tanıttı. O zamandan beri, ünlü oyun geliştiricileri ışın izleme oyununa birer birer katıldılar.

2019'da Epic Games ve Utility Technologies, donanım motorlarının artık ışın izleme için yerel destek sunduğunu duyurdu. 2018'de Microsoft, ışın izlemeyi Xbox One için anahtar multimedya ve oyun programlama yazılımı olan DirectX 12'ye entegre etti. 2020'nin başlarında, teknoloji devi DirectX 12'ye yükseltme olan DirectX 12 Ultimate'i duyurdu.

## ray tracing

- 
- 
- görüntü alınan düzlemden geçen ışık ışınlarının izlediği yolu takip ederek resim oluşturmaya dayalı rendering tekniği. yansıma, kırılma, vs.. optik olayları gerçeğine çok yakın bir şekilde canlandırabildiğinden yüksek gerçeklikli\* resimler oluşturur. ancak günümüz bilgisayarları için fazla zahmetli olması yüzünden oyun vs. gibi gerçek zamanlı uygulamalarda kullanılmaz.\*

### • **Ray-Tracing (Işın İzleme Teknolojisi) Nedir?**

- Günümüzde pek çok alanda bilgisayar kullanımı yaygınlaşmıştır. Bununla birlikte **grafik** ve **animasyon** da bilgisayar dünyasında oldukça popülerdir.
- Geçmişten günümüze kadar **grafik** ve **animasyonlarda sahte gölge** ve **yansımalar** kullanılmıştır.
- **Işın izleme teknolojisi** sayesinde belli bir ışık kaynağındaki yansımalar görülebilmektedir ve gerçekçilik artmıştır.
- **Ray-tracing** evrensel aydınlatma yani **dolaylı aydınlatma** ile ilgilidir. Işıқта meydana gelen en küçük değişikliklere dahi uyum sağlamaktadır.
- **Ray tracing** yaklaşımı ilk olarak **Turner Whitted** tarafından 1979 yılında ortaya konulmuştur.
- **Whitted** şu anda **Nvidia** araştırma biriminde çalışmaktadır. **Nvidia**'ya göre en sık kullanılan **ray tracing** algoritması **BVH (Bounding Volume Hierarchy) Traversal**'dır.

- Bu algoritmayı **DirectX Ray-tracing API** kullanır ve Nvidia'nın **RT çekirdeklerini** hızlandırır.
- Çekirdek ne kadar çoksa yansıma sayısı ya da ışın sayısı o kadar çok artırılabilir. Bu sayede hesaplanması gereken ışın miktarı artar. Nvidia'nın çekirdekleri bu algoritmayı **CUDA çekirdeklerine** göre 10 kat daha hızlı çalıştırabiliyor.
- Örneğin tavşan modelini ele aldığımızda **BVH kutusu** ilk olarak tüm tavşanı içerir. Bu kutuyu kesen bütün ışınlar hesaplanır. Eğer herhangi bir kesen ışın yoksa kutu için daha fazla işlem yapılmaz. Eğer kesen ışın olursa **BVH algoritması** çalışarak kesilen kutunun içerisindeki daha küçük kutuları inceler.
- Bu işlem istenilen noktaya kadar devam eder. Bütün bu karmaşıklığına rağmen günümüz filmleri, oyunları, animasyonları **ray tracing** yöntemi kullanılarak yapılmaktadır.
- Nvidia bu teknolojiyi 2018 yılının Eylül ayında çıkardığı **RTX 2000** nesli ekran kartlarında kullanmıştır. Giriş seviyesinde olan bu ekran kartları kişisel kullanıcılara sunulmuştur. Nvidia ile birlikte **AMD**'de buna benzer teknoloji kartları kullanmaya başlamıştır.
- Gelişen bilgisayar dünyasında gerçekçilik, yüksek grafik ve performans ön plana çıkmıştır.
- Bununla birlikte gelişen **oyun sektörü** de bu teknolojiye uyum sağlamaya çalışmaktadır.
- Metro 2023, Battlefield 5, Minecraft, Tom Raider gibi oyunlarda **ray-tracing** kullanılmaya başlanmıştır.
- Oyunlar bu sayede gerçek dünyaya daha çok benzetilmiştir. Şu anlık **ray-tracing teknolojisi** kişisel kullanıcılara bu imkanı başlangıç seviyesinde vermektedir.

- **Ray-tracing** özelliği aktif edildiğinde **FPS (Frame Per Second)** düşmeleri meydana gelmektedir.