



# Gaussian Splatting Yöntemi ve Yapay Zeka Yardımları ile 3D Model Oluşturulması

Mert Seyit Yılmaz

09.03.2024

## 1 Giriş

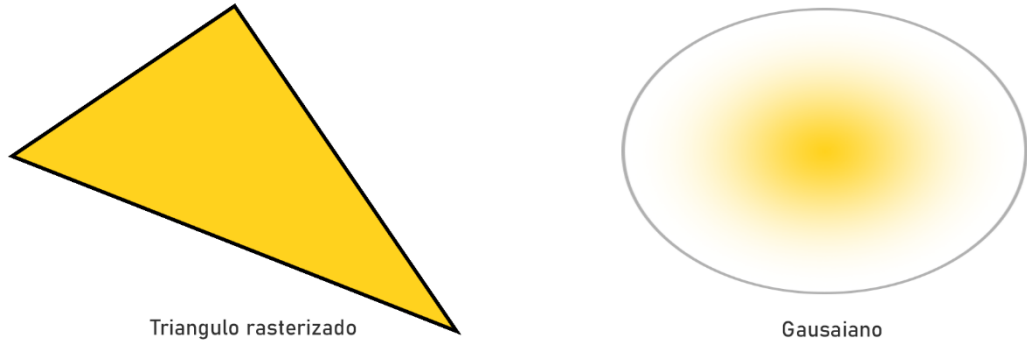
Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ile birlikte 3 boyutluluk önemli yol kat etmiş durumdadır. Oyunlar, Virtual Reality (VR, Sanal Gerçeklik), Metaverse, Sanal Avatar gibi kavramlarda artık 3 boyutlu ortamlar oluşturularak insanlara gerçek dünyanın sanal kopyaları oluşturulmaya çalışılıyor. 3 boyutlulukta en önemli nokta, nesnelerin ve ortamların 3 boyutlu birer kopyasını oluşturmaktır. Bu işi gerçekleştirebilmek için Blender, SketchUp, AutoCAD, Tinkercad (CAD: Computer Aided Design, Bilgisayar Destekli Tasarım), Cinema 4D gibi uygulamalar kullanılır. Bu uygulamalar sizin 3 boyutlu dünyanızı ve içerisindeki nesneleri modellemenizi sağlar.

3D nesne tasarımı gerek uygulamaların öğrenim zorluğu, gerek tasarım sürecinden dolayı epey zaman alan bir süreçtir. Bu proje Gaussian Splatting

yöntemi ve Yapay Zeka yardımı ile nesnelerin ve ortamların 3D modellerinin çıkartılması ve kullanıma hazırlamayı hedeflemektedir.

## 2 Literatür Araştırması

Gaussian Splatting kavramındaki Gaussian 1800'lerde Ayrık Olasılık Dağılımı Teknikleri üzerine çalışmalar gerçekleştirmiş Carl Friedrich Gauss'un soy adından, Splatting ise bir kar topunun bir duvara çarparken çıkardığı ses-ten gelmektedir. Gaussian Splatting temel 3D oluşturma uygulamalarında iyi tanımlanmış üçgenler ve yüksek çözünürlüklü pikseller yerine bulanık bulut-lar kullanarak içeriği temsil etmeye çalışır. [1]

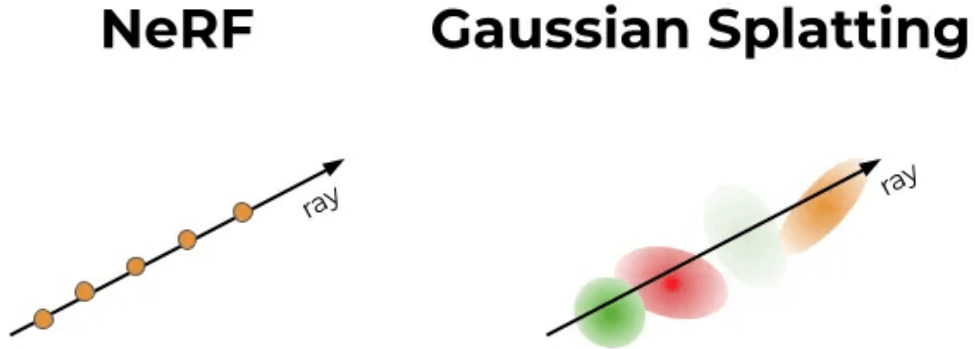


Şekil 1: Gaussian Splatting'in Çalışma Mantığı

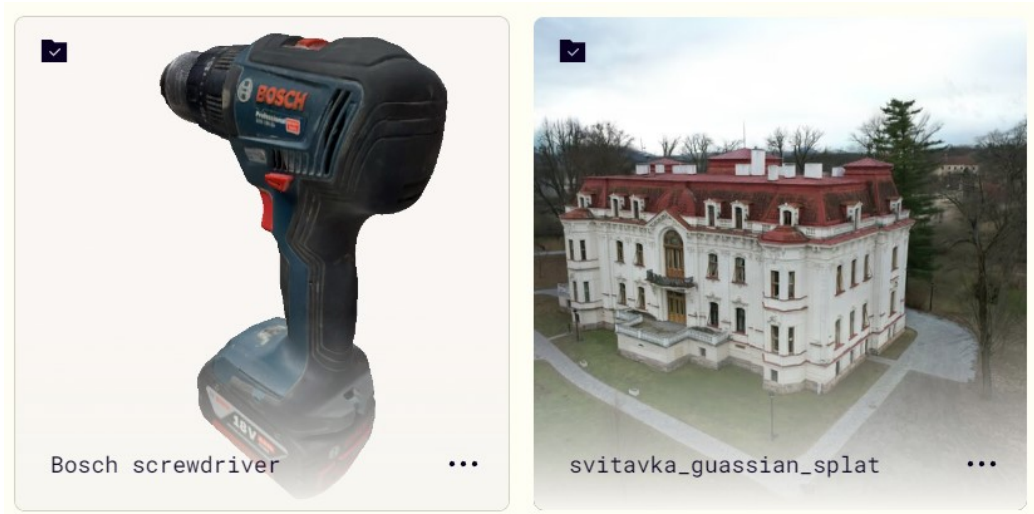
Gaussian Splatting kavramı ilk olarak Ağustos 2023'de ortaya çıktı ve çıktığı günden bu yana büyük bir ses getirdi. Gaussian Splatting nesnelerin her açıdan çekilmiş fotoğrafları veya videoları üzerinden nesnenin 3D bir görüntüsünü sağlar. Buradan üretilen çıktı henüz 3D ortamlarda kullanıma uygun değildir. Çünkü oluşturulan 3D görüntünün bir .obj uzantılı dosya veya mesh adı verilen bir formatta olması gerekmektedir.

Şu anda Gaussian Splatting'in yaptığı gibi video veya fotoğraf üzerinden 3D modeller oluşturmaya yönelik yöntem ve teknolojiler bulunmaktadır. Bunlardan en bilineni Neural radiance field (NeRF) yöntemidir. NeRF, seyrek iki boyutlu görüntülerden bir sahnenin üç boyutlu temsiliyi yeniden oluşturmak için derin öğrenmeye dayalı bir yöntemdir. NeRF, tüm nesneyi veya sahneyi yapay bir sinir ağına kodlamayı içerir; bu ağ, farklı açılardan yeni 3B

görünüm oluşturmak için 2B görüntünün herhangi bir noktasındaki ışık yoğunluğunu - veya parlaklığı - tahmin eder [2] [3]



Şekil 2: 3D Modellemede kullanılan NeRF ve 3D Gaussian Splatting'ın çalışma mantığı.



Şekil 3: polycam web sitesi üzerinden üretilen örnek bazı 3D model uygulamaları. Soldaki görsel arka planda NeRF sistemi kullanılarak oluşturulmuş bir model. Sağdaki görsel gaussian splatting kullanılarak oluşturulmuş bir model. Daha fazla örnek için [www.poly.cam](http://www.poly.cam) 'ı ziyaret edebilirsiniz. [4]

### 3 Metodoloji

Projedeki amaç, Gaussian Splatting ile üretilen 3D mekanların, modellerin ve sahnelerin 3D yapılarını oluşturmak ve yardımcı programlar (CloudCompare, SuperSplat, Blender, Unity, Unreal Engine) ve Yapay Zeka Algoritmaları kullanılarak görüntülerde oluşan kirliliklerin (unnecessary point clouds) temizlenmesi olacaktır. Bu temizlemelerin yapılması önce uygulama ortamlarında yapılacaktır. Daha sonra temizleme işlemleri yapay zeka tarafına aktarılacaktır.

Çıktı verilerinin temizlenmesi aşamasında kullanmak istediğimiz birincil uygulama Blender uygulaması olacaktır. Blender, geniş çapta kullanılan bir 3D modelleme uygulamasıdır. İçerisine kurabileceğimiz eklentiler (addon) sayesinde Gaussian Splatting uzantılı (.splat) çıktı verilerinin işlenmesi amaçlanmaktadır.

Çıktı verilerinin kullanılabilir hale getirilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla da CloudCompare uygulaması kullanılacaktır. Bu uygulama, point cloud verisinden mesh dosyası üretmeye yardımcı olacak özellikler barındırmaktadır. Üretmiş olduğumuz temizlenmiş Gaussian Splatting çıktıları daha sonra bu uygulama üzerinden işlemeyi amaçlamaktayız.

Son olarak ürettiğimiz mesh verilerinin 3D ortamlarda kullanılması amaçlanmaktadır. Bu çıktıların kullanım alanları oldukça geniştir. Hedef doğrultusunda Unity, Unreal Engine gibi oyun motorları üzerinde çıktı verilerinin testi gerçekleştirilecektir.

### Kaynaça

- [1] G. L. TechTarget, “Gaussian splatting.” <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/Gaussian-splatting>, January 2024. Accessed: 09.03.2024.
- [2] Wikipedia contributors, “Neural-radiance-field,” 4 March 2024, at 20:35. [Accessed: 09.03.2023].
- [3] G. Lawton, “What is a neural radiance field (nerf)?,” Last Updated in April 2023. [Accessed: 14.03.2023].
- [4] polycam contributors, “Gaussian splatting and nerf examples.” [Accessed: 14.03.2023].

## 4 İř Planı

İş Planı	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	7. Hafta	8. Hafta	9. Hafta	10. Hafta
Proje konusunun belirlenmesi ve kaynakça araştırması										
Benzer yöntem ve uygulamaların araştırılması										
Konuyla ilgili dökümanların incelenmesi ve Tasarım Dökümanının Hazırlanması										
3D Modelleme Öğrenme										
Konuyla ilgili teknolojilerin araştırılması ve öğrenim aşaması										
Model Oluşturma, temizleme ve dönüştürme										
Yapay Zeka ile yardımcı programların araştırması ve kullanımı										
Unity veya Unreal Engine ortamlarında modellerin testi										
Proje raporu ve örnek uygulamanın sunumu										

Şekil 4: Gantt Şeması