# **Sentetik Veri: Tanımı, Türleri, Kalite Ölçümü ve Finans/Bankacılık Uygulamaları**

**Giriş**

Sentetik veri, gerçek dünya verilerinin özelliklerini ve kalıplarını taklit etmek amacıyla yapay olarak oluşturulmuş bilgilerdir 1. İnsan tarafından üretilmeyen bu veriler, bilgisayar simülasyonları veya algoritmalar aracılığıyla elde edilir ve gerçek dünya verilerine uygun maliyetli bir alternatif sunar 2. Sentetik verinin önemi günümüzde giderek artmaktadır çünkü gizliliği koruma, veri güvenliğini artırma ve hassas veya erişimi kısıtlı verilere ulaşma zorluklarını aşma gibi çeşitli avantajlar sunar 1. Özellikle makine öğrenimi, veri analizi ve yazılım testi gibi alanlarda yaygın olarak kullanılan sentetik veriler, kuruluşların büyük miktarda veriyi daha akıllıca kullanmasını sağlayarak rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olur 1. Ayrıca, veri gizliliği düzenlemelerine uyumu kolaylaştırır ve farklı endüstrilerde işbirliklerini teşvik eder 1.

**Sentetik Veri Türleri**

Sentetik veriler, oluşturulma yöntemlerine ve amaçlarına göre farklı türlere ayrılabilir. Genel olarak kabul gören sınıflandırmalar arasında tamamen sentetik veriler, kısmen sentetik veriler ve hibrit sentetik veriler yer alır 3.

Tamamen sentetik veriler, herhangi bir orijinal veri içermeyen ve tamamen yapay olarak oluşturulan verilerdir 3. Bu tür veriler genellikle yapay zeka modellerini eğitmek veya test etmek için kullanılır ve gerçek dünya verilerinin istatistiksel kalıplarını taklit eder 1. Örneğin, bilgisayar grafikleri veya simülasyonlar kullanılarak üretilen tamamen sentetik görüntüler buna örnek verilebilir 5.

Kısmen sentetik veriler ise, hassas bilgiler hariç tutularak orijinal verilerdeki tüm bilgileri korur 3. Gerçek verilerden türetilen bu tür veriler, özellikle gizliliği koruma ihtiyacının yüksek olduğu durumlarda tercih edilir 6. Örneğin, müşteri verilerindeki kişisel olarak tanımlanabilir bilgilerin (PII) sahte verilerle değiştirilmesi ancak diğer istatistiksel özelliklerin korunması kısmen sentetik veri oluşturma yöntemlerinden biridir 6.

Hibrit sentetik veriler, hem gerçek dünya verilerini hem de sentetik olarak üretilmiş verileri bir arada içerir 3. Bu yaklaşım, veri setini çeşitlendirmek, modelin genelleme yeteneğini artırmak veya sınırlı gerçek veri durumlarını simüle etmek amacıyla kullanılabilir 5.

Finans ve bankacılık sektöründe, bu sentetik veri türlerinin çeşitli uygulamaları bulunmaktadır. Örneğin, dolandırıcılık tespiti için tamamen sentetik işlem verileri oluşturulabilirken, müşteri davranışlarını analiz etmek için kısmen sentetik müşteri profilleri kullanılabilir 4. Zaman serisi verileri de finans sektöründe önemli bir yer tutar ve işlem verileri, piyasa verileri veya yatırım verileri gibi çeşitli alanlarda sentetik olarak üretilebilir 4.

**Sentetik Veri Kalitesinin Ölçümü**

Sentetik verinin kalitesini ölçmek, oluşturulan verilerin gerçek dünya verilerinin istatistiksel özelliklerini ne kadar doğru bir şekilde koruduğunu ve analiz amaçlarına ne kadar uygun olduğunu değerlendirmeyi içerir 9. Bu değerlendirme, sentetik verilerin güvenilir ve doğru olmasını sağlamak için kritik öneme sahiptir 9.

Sentetik veri kalitesini ölçmek için kullanılan temel boyutlar doğruluk (fidelity), yararlılık (utility) ve gizlilik (privacy) olarak sıralanabilir 10. Doğruluk, sentetik verinin orijinal verilerin istatistiksel özelliklerini ne kadar iyi yansıttığını ölçer 9. Yararlılık, sentetik verinin makine öğrenimi modellerini eğitmek veya veri analizi yapmak gibi gerçek dünya uygulamalarında ne kadar iyi performans gösterdiğini gösterir 9. Gizlilik ise, sentetik verinin hassas bilgileri ne kadar iyi koruduğunu ve ifşa etmediğini değerlendirir 9.

Doğruluğu değerlendirmek için kullanılan metrikler arasında istatistiksel benzerlik, Kolmogorov-Smirnov testi, kategori ve aralık tamlığı, sınır koruması, eksik veri benzerliği ve korelasyon metrikleri bulunur 10. Yararlılığı ölçmek için tahmin skoru, özellik önem skoru ve QScore gibi metrikler kullanılır 10. Gizliliği değerlendirmek için ise tam eşleşme skoru, satır yeniliği, doğru atıf olasılık katsayısı, çıkarım, tekilleştirme ve bağlantı kurulabilirlik gibi metrikler kullanılır 10.

Finans ve bankacılık sektöründe sentetik veri kalitesini ölçmek için de benzer metrikler ve yöntemler kullanılır. Özellikle, sentetik verinin dolandırıcılık tespiti veya risk yönetimi gibi spesifik finansal görevlerde ne kadar etkili olduğunu değerlendirmek için fayda testleri büyük önem taşır 9. Ayrıca, finansal verilerin hassasiyeti nedeniyle gizlilik koruma metrikleri de bu sektörde ayrı bir önem arz eder 9. Kuruluşlar, sentetik verilerini kullanmadan önce manuel kontrollerden geçirebilir veya otomatik araçlar kullanarak gerçek ve sentetik veri kümeleri arasındaki tutarsızlıkları kontrol edebilirler 6.

**Tabular Sentetik Veri Üretimi Yöntemleri ve Python Kütüphaneleri**

Tabular sentetik veri üretimi, satırlar ve sütunlar halinde düzenlenmiş yapılandırılmış verilerin yapay olarak oluşturulması sürecidir 1. Bu tür veriler genellikle veri tabanlarında ve elektronik tablolarda bulunur ve finans ile bankacılık gibi birçok sektör için kritik öneme sahiptir 12. Son beş yılda, tabular sentetik veri üretimi için çeşitli yöntemler ve Python kütüphaneleri geliştirilmiştir.

Derin öğrenme modelleri, tabular sentetik veri üretiminde önemli bir rol oynamaktadır. Üretken Çekişmeli Ağlar (GAN'lar), Varyasyonel Oto Kodlayıcılar (VAE'ler) ve özellikle tabular veriler için geliştirilmiş olan CTGAN (Conditional Tabular GAN) gibi modeller, gerçek veri setlerinin istatistiksel özelliklerini yakalayarak benzer yapıda yeni veri örnekleri üretebilir 5. GAN'lar, bir üretici ve bir ayırt edici ağdan oluşur; üretici gerçek verilere benzer veriler üretmeye çalışırken, ayırt edici üretilen verinin gerçek mi yoksa sentetik mi olduğunu belirlemeye çalışır 5. VAE'ler ise veriyi sıkıştırarak gizli bir uzaya dönüştürür ve bu gizli temsilden yeni veri örnekleri oluşturur 5. CTGAN, özellikle kategorik ve sürekli değişkenlerin bir arada bulunduğu tabular veri setlerinde karmaşık ilişkileri öğrenmek ve bu doğrultuda sentetik veri üretmek için tasarlanmıştır 12.

Python ekosisteminde tabular sentetik veri üretimi için çeşitli kütüphaneler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:

* **SDV (Synthetic Data Vault):** Tabular, çok tablolu ve zaman serisi sentetik veri oluşturmak için çeşitli makine öğrenimi algoritmaları sunan kapsamlı bir Python kütüphanesidir 15. SDV, GaussianCopula'dan CTGAN'a kadar farklı modelleri destekler ve sentetik verinin kalitesini değerlendirme araçları da sunar 3.
* **YData Synthetic (şimdi YData SDK):** GAN'lar (CGAN, WGAN, CTGAN vb.) ve VAE'ler gibi çeşitli üretken modelleri içeren bir başka popüler Python kütüphanesidir 19. YData SDK, veri profesyonelleri için bağlantılar, metaveri yönetimi, veri kalitesi profilleme ve sentetik veri üretimi gibi özellikler sunar ve en iyi üretken modeli otomatik olarak seçip optimize eden bir API'ye sahiptir 19.
* **Gretel.AI:** Bulut tabanlı bir platform olmasının yanı sıra Python API'leri de sunan Gretel.AI, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilerden gerçekçi sentetik veriler üretebilir 16. Gretel, özellikle gizliliği koruma ve veri anonimleştirme konularına odaklanır ve büyük dil modellerini (LLM'ler) de destekler 20.
* **synthpop:** Özellikle gerçek dünya veri setlerinin sentetik versiyonlarını oluşturmak için tasarlanmış bir R paketidir 16. İstatistiksel modelleri kullanarak orijinal verilerdeki ilişkileri ve dağılımları taklit eder.
* **Faker:** Daha çok sahte metin verisi üretimiyle tanınsa da, tabular veri oluşturmak için de kullanılabilir 21. Özellikle test ve geliştirme amaçları için çeşitli veri türlerinde (isimler, adresler, finansal bilgiler vb.) sahte veriler üretebilir.

Finans sektöründe, bu kütüphaneler müşteri profillerini temel alarak sentetik veriler oluşturmak, dolandırıcılık senaryolarını simüle etmek veya risk yönetimi modellerini test etmek gibi çeşitli amaçlarla kullanılabilir 12. Örneğin, bankacılık sektöründe müşteri profillerine dayalı sentetik veri üretmek isteyen bir şirket, GAN'ları kullanarak gerçek müşteri bilgilerini temel alarak yeni ancak benzer özelliklere sahip müşteri profilleri oluşturabilir 12.

**Metin Tabanlı Sentetik Veri Üretimi Yöntemleri ve Python Kütüphaneleri**

Metin tabanlı sentetik veri üretimi, doğal dil işleme (NLP) ve metinle ilgili diğer görevlerde kullanılmak üzere yapay olarak metin verileri oluşturma sürecidir 5. Bu tür veriler genellikle gerçek verinin mevcut olmadığı veya hassas bilgiler içerdiği durumlarda kullanılır. Son üç yılda, metin tabanlı sentetik veri üretimi yöntemleri ve Python kütüphanelerinde önemli gelişmeler yaşanmıştır.

Büyük Dil Modelleri (LLM'ler), metin tabanlı sentetik veri üretiminde en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir 14. GPT, BERT, Llama gibi modeller, geniş metin veri kümeleri üzerinde eğitilerek tutarlı ve bağlamsal olarak alakalı metinler üretebilirler 28. Bu modeller, sentetik müşteri yorumları, finansal haberler, sohbet kayıtları veya diğer metin tabanlı verileri oluşturmak için idealdir 14.

Makine öğrenimi tabanlı diğer yöntemler arasında Üretken Çekişmeli Ağlar (GAN'lar) ve Varyasyonel Oto Kodlayıcılar (VAE'ler) da yer alır 5. Bu modeller, karmaşık veri yapılarını ve dağılımlarını modelleyerek yüksek kaliteli sentetik metinler üretebilirler. Kural tabanlı yöntemler ise, belirli iş mantığını ve kalıplarını izleyerek metin verileri oluşturur 1.

Python ekosisteminde metin tabanlı sentetik veri üretimi için çeşitli kütüphaneler bulunmaktadır:

* **Faker:** Çeşitli dillerde ve formatlarda gerçekçi sahte metin verileri (isimler, adresler, e-postalar, telefon numaraları, finansal bilgiler, metin cümleleri vb.) üretmek için popüler bir Python kütüphanesidir 21. Finans sektöründe sahte kredi kartı numaraları, banka hesap numaraları veya para birimi isimleri gibi veriler oluşturmak için kullanılabilir 22.
* **Gretel.AI:** Yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilerden sentetik veri üretebilen Gretel.AI, metin verileri için de yetenekler sunar. Özellikle büyük dil modelleriyle entegrasyonu sayesinde yüksek kaliteli sentetik metinler oluşturulabilir 16.
* **SDV (Synthetic Data Vault):** Tabular verilerin yanı sıra zaman serisi ve metin verileri için de sentetik veri üretme yetenekleri sunar 16.
* **Mimesis:** Faker'a benzer şekilde çeşitli dillerde ve formatlarda sahte metin verileri üretebilen bir başka Python kütüphanesidir 21.

Finans ve bankacılık sektöründe metin tabanlı sentetik veriler, müşteri hizmetleri kayıtlarını simüle etmek, finansal haberler oluşturmak veya dolandırıcılıkla ilgili metinleri analiz etmek gibi çeşitli uygulamalarda kullanılabilir 5. Örneğin, bankalar müşteri destek sistemlerini eğitmek için sentetik sohbet kayıtları oluşturabilir veya finansal analistler piyasa trendlerini incelemek için sentetik finansal haberler üretebilirler 16.

**Sentetik Verinin Finans/Bankacılık Uygulamaları (Son 3 Yıl)**

Son üç yılda, sentetik verinin finans ve bankacılık sektöründeki uygulamaları önemli ölçüde artmıştır 14. Bu artışta, yapay zeka ve makine öğrenimi teknolojilerindeki gelişmelerin yanı sıra veri gizliliği ve güvenliği konusundaki artan farkındalık da etkili olmuştur.

Sentetik verinin finans ve bankacılıkta öne çıkan bazı uygulama alanları şunlardır:

* **Dolandırıcılık Tespiti ve Önleme:** Sentetik veri, çeşitli sahte işlemleri simüle ederek bankaların makine öğrenimi modellerini eğitmesine olanak tanır 27. Nadir görülen dolandırıcılık senaryolarını sentetik olarak oluşturmak, modellerin bu tür olayları daha iyi tespit etmesine yardımcı olur 14. American Express ve J.P. Morgan gibi finans kuruluşları, dolandırıcılık tespit yeteneklerini artırmak için tabular sentetik veriyi kullanmaktadır 7. *Medium* platformunda yer alan makaleler de sentetik verinin kara para aklamayı önleme faaliyetlerinde nasıl kullanılabileceğini göstermektedir 33. Sentetik verinin çok çeşitli dolandırıcılık senaryoları, hatta uç durumları oluşturabilme yeteneği, dolandırıcılık tespit sistemlerinin tehditlere karşı dayanıklılığını ve uyum yeteneğini artıran güçlü bir araçtır 27.
* **Risk Yönetimi ve Stres Testi:** Sentetik veri, aşırı piyasa koşullarını ve çeşitli risk senaryolarını simüle ederek finansal modellerin stres testinde önemli bir rol oynar 27. Bankalar, nadir görülen "Kara Kuğu" olaylarını sentetik veri kullanarak simüle edebilir ve modellerini iklim değişikliği gibi yeni dışsal gelişmeler üzerinde eğitebilir 14. *Medium* platformunda yer alan makaleler, yapay zeka tarafından üretilen sentetik verinin finans sektöründe stres testlerini nasıl dönüştürdüğünü ele almaktadır 34. Aşırı ve benzeri görülmemiş piyasa koşullarının simülasyonunu mümkün kılarak, sentetik veri finansal kuruluşların potansiyel riskleri proaktif bir şekilde değerlendirmesine ve yönetmesine olanak tanır, bu da finansal sistemin genel dayanıklılığını artırır 27.
* **Müşteri Davranışı Analizi:** Sentetik veri, müşteri davranışlarını ve işlem modellerini taklit ederek müşteri tercihleri ve eğilimlerine dair içgörüler sağlar 27. Bu içgörüler, bankaların kişiselleştirilmiş finansal hizmetler ve ürünler geliştirmesine yardımcı olabilir.
* **Algoritmik Ticaret:** Sentetik piyasa verileri, ticaret algoritmalarını ve stratejilerini geriye dönük test etmek için kullanılır 7. Bu, gerçek piyasa koşullarında risk almadan stratejilerin performansını değerlendirmeyi sağlar.
* **Kredi Değerlendirme:** Sentetik veri, kredi puanlama modellerini geliştirmede ve test etmede kullanılır, bu modellerin adil ve tarafsız olmasını sağlar 27. Sınırlı kredi geçmişi olan küçük işletmeler için kredi risk modellerini eğitmek amacıyla sentetik finansal veriler kullanılabilir 35.
* **Mevzuata Uygunluk:** Sentetik veri, çeşitli uyumluluk senaryolarını simüle ederek finans kurumlarının tüm düzenleyici gereklilikleri karşılamasını sağlar 27.
* **Ürün Geliştirme:** Sentetik veri, yeni finansal ürünlerin piyasaya sürülmeden önce test edilmesine ve iyileştirilmesine olanak tanır 4.
* **Veri Paylaşımı ve İşbirliği:** Sentetik veri, veri gizliliğinden ödün vermeden üçüncü taraf satıcılar, ortaklar ve araştırmacılarla güvenli veri paylaşımını sağlayarak işbirliğini kolaylaştırır 3. Bu, finansal kuruluşların inovasyonu teşvik etmek ve yeni çözümler geliştirmek için diğer kuruluşlarla daha kolay işbirliği yapmasına olanak tanır.
* **Eğitim:** Gerçek müşteri verilerini ifşa etmeden yeni çalışanları eğitmek için sentetik veriler kullanılabilir 27.

Son 3 yıldaki önemli gelişmeler arasında Gartner'ın 2026 yılına kadar işletmelerin %75'inin sentetik müşteri verisi oluşturmak için Üretken Yapay Zeka kullanacağını öngörmesi yer almaktadır 14. Dijital Dubai'nin Ekim 2022'de sentetik veri kullanımı için bir çerçeve başlatması da bu alandaki artan ilgiyi göstermektedir 14. *Medium* platformunda yayınlanan makaleler, yapısal veri türleri için yapay zeka tabanlı sentetik veri üretimini ve bankacılık sektöründeki örnek uygulamalarını (2024) 12, yapay zekanın finans sektöründe verimliliği ve büyümeyi nasıl artırdığını anlatırken sentetik verinin risk yönetimi alanındaki potansiyeline değinmeyi (2024) 36 ve yapay zekanın finans alanındaki uygulamalarını genel olarak ele alırken, sentetik verinin dolandırıcılık tespiti ve risk yönetimi gibi alanlardaki önemine işaret etmeyi (2023) 37 içermektedir. Üretken Yapay Zeka'nın giderek artan şekilde benimsenmesi, finans ve bankacılıkta sentetik veri oluşturma ve kullanma süreçlerinde önemli bir hızlanmaya işaret etmekte, bu da daha karmaşık uygulamalara ve potansiyel olarak yeni iş modellerine yol açmaktadır 14.

**Sonuç**

Sentetik veri, finans ve bankacılık sektöründe büyük bir potansiyele sahiptir ve önümüzdeki yıllarda kullanımının önemli ölçüde artması beklenmektedir 4. Finans kuruluşlarının %77'sinin büyük veriden yararlanmadan rekabeti kaybetmekten korkması, sentetik verinin bu alandaki stratejik önemini vurgulamaktadır 4. Ancak, sentetik veri kullanımının getirebileceği bazı zorluklar ve etik hususlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Orijinal verilerin karmaşıklığını tam olarak yansıtmak her zaman mümkün olmayabilir ve bu durum tutarsızlıklara yol açabilir 3. Ayrıca, sentetik veriler gerçek verilerin yerini tamamen alamaz ve sentetik veri oluşturma süreçlerinde önyargıların oluşma riski de bulunmaktadır 3. Ne kadar uzman olunursa olsun, gerçek dünyadaki verilerin mükemmel bir taklidini oluşturmak teknik olarak zorlayıcı olabilir 6. Bu nedenle, sentetik veri kullanırken veri kalitesini sürekli olarak değerlendirmek, potansiyel önyargıları dikkate almak ve etik kullanımını sağlayacak uygun yönergeleri ve düzenlemeleri geliştirmek büyük önem taşımaktadır.

**Kaynaklar**

* AWS. "Sentetik Veri Nedir? - AWS." Erişim tarihi: 26 Mart 20256.
* Syntho.ai. "Sentetik Veri Nedir?" Erişim tarihi: 26 Mart 20251.
* Syntho.ai. "Sentetik Veri Türleri Nelerdir?" Erişim tarihi: 26 Mart 20258.
* Syntho.ai. "Sentetik Veri Finans Alanında." Erişim tarihi: 26 Mart 20254.
* Medium. "Bilgi Çağında Yeni Bir Zirve: Gerçek ve Sentetik Veri Arasında Yolculuk." Erişim tarihi: 26 Mart 20255.
* Shaip.com. "Sentetik Veri Kullanım Alanları, Riskleri ve Uygulamaları." Erişim tarihi: 26 Mart 202532.
* QuestionPro. "Sentetik Veri Nedir? Türleri, Yöntemleri, Kullanımı." Erişim tarihi: 26 Mart 20253.
* QuestionPro. "Sentetik Test Verileri Nedir? Nasıl Oluşturulur? Kullanım Örnekleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202540.
* Syntho.ai. "Sentetik Veri Üretimi Kılavuzu: Tanımı, Türleri ve Uygulamaları." Erişim tarihi: 26 Mart 202538.
* Syntho.ai. "Syntho'nun Kalite Güvence Raporu." Erişim tarihi: 26 Mart 20259.
* GLEIF.org. "Veri Kalitesi Denetimleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202541.
* Syntheticus.ai. "Sentetik Veri Kalitesi Nasıl Değerlendirilir." Erişim tarihi: 26 Mart 202510.
* Gretel.ai. "Sentetik Kalite ve Gizlilik Raporunu Değerlendirin." Erişim tarihi: 26 Mart 202542.
* Quantmetry.com. "Üretken Yapay Zeka: Sentetik Tabular Verileri Değerlendirme Rehberi." Erişim tarihi: 26 Mart 202511.
* SDV.dev. "SDMetrics." Erişim tarihi: 26 Mart 202543.
* Gretel.ai. "Değerlendirme." Erişim tarihi: 26 Mart 202544.
* Medium. "@denizkilinc. "Yapısal Veri Türleri İçin Yapay Zeka Tabanlı Sentetik Veri Üretimi." Erişim tarihi: 26 Mart 202512.
* K2view.com. "Sentetik Veri Üretimi Nedir?" Erişim tarihi: 26 Mart 202513.
* K2view.com. "Sentetik Veri Örnekleri." Erişim tarihi: 26 Mart 20257.
* Turing.com. "Sentetik Veri Üretim Teknikleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202545.
* Developer.gs.com. "Sentetik Veri Üreticisi." Erişim tarihi: 26 Mart 202546.
* Betterdata.ai. "Finans ve Bankacılıkta Sentetik Veri İçin 10 Kullanım Durumu." Erişim tarihi: 26 Mart 202527.
* Unite.ai. "Veri Bilimi İçin En İyi 10 Python Kitaplığı." Erişim tarihi: 26 Mart 202547.
* Journo.com.tr. "En İyi Python Kütüphaneleri - Veri Analizi." Erişim tarihi: 26 Mart 202548.
* Github.com. "kadirturan0/python-veri-bilimi-kutuphaneleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202549.
* Medium. "Kader Miyanyedi. "Veri Bilimi İçin Temel Python Kütüphaneleri: Numpy ve Pandas." Erişim tarihi: 26 Mart 202550.
* Talentgrid.io. "Python Kütüphaneleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202551.
* Datacamp.com. "Sentetik Veri Üretimi." Erişim tarihi: 26 Mart 202516.
* Github.com. "sdv-dev/SDV." Erişim tarihi: 26 Mart 202517.
* Github.com. "ydataai/ydata-synthetic." Erişim tarihi: 26 Mart 202519.
* Docs.sdv.dev. "SDV." Erişim tarihi: 26 Mart 202518.
* Medium. "@ashish28082002.ak. "Tabular Sentetik Veri Üreticisi (Koşullu GAN'lar Kullanılarak)." Erişim tarihi: 26 Mart 202515.
* Savasanadam.com. "Sentetik Veri Türleri ve Oluşturma Yöntemleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202552.
* Insights.daffodilsw.com. "2025'te Sentetik Veriler Hakkında Bilmeniz Gereken Her Şey." Erişim tarihi: 26 Mart 202529.
* Deepchecks.com. "Sentetik Veri Üretimi BDM'ler Hakkında Bilinmesi Gerekenler." Erişim tarihi: 26 Mart 202528.
* Intelligentcio.com. "Finans Kurumları Sentetik Veri Üretimi ile Tahmini Risk Modellerini Nasıl Oluşturabilir?" Erişim tarihi: 26 Mart 202514.
* Patika.dev. "Popüler Python Kütüphaneleri: Mutlaka Bilmeniz Gerekenler." Erişim tarihi: 26 Mart 202553.
* Coderspace.io. "En Popüler Python Kütüphaneleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202554.
* Tirendazakademi.medium.com. "Veri Bilimi İçin 10 Python Kütüphanesi." Erişim tarihi: 26 Mart 202555.
* Aitude.com. "Sentetik Veri Oluşturmak İçin En İyi Python Paketleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202521.
* Medium. "@sangitapokhrel911. "Python'da Faker ve DrawData ile Sahte Veri Üretme - Sentetik Veri Üretimi." Erişim tarihi: 26 Mart 202522.
* Medium. "@melihciray. "Python'da Faker ile Sahte Veri Üretme: Test ve Geliştirme İçin Bir Rehber." Erişim tarihi: 26 Mart 202523.
* Kaggle.com. "Adnan Anam. "Python Kullanarak Sınırsız Sahte Veri Oluşturun." Erişim tarihi: 26 Mart 202524.
* Stringfestanalytics.com. "Excel'de Python: Faker ile Sahte Veri Nasıl Oluşturulur." Erişim tarihi: 26 Mart 202525.
* Github.com. "joke2k/faker." Erişim tarihi: 26 Mart 202526.
* Cloud.google.com. "Gretel ve BigQuery DataFrames ile Sentetik Veri Üretimi." Erişim tarihi: 26 Mart 202520.
* Gretel.ai. "Akıllı AI Geliştirme İçin Gretel Navigator Veri Tasarımcısı: Sentetik Veri Oluşturmada Devrim." Erişim tarihi: 26 Mart 202530.
* Docs.gretel.ai. "Örnekler." Erişim tarihi: 26 Mart 202531.
* Huggingface.co. "gretelai/gretel-text-to-python-fintech-en-v1." Erişim tarihi: 26 Mart 202556.
* Kaggle.com. "ealaxi/paysim1." Erişim tarihi: 26 Mart 202557.
* Medium. "@a.skabar\_60534. "Gerçekçi Sentetik Finansal Zaman Serileri Üretme." Erişim tarihi: 26 Mart 202558.
* FCA.org.uk. "Finansal Hizmetlerde Sentetik Veri Kullanımı Raporu." Yayın tarihi: Mart 202459.
* Betterdata.ai. "Sentetik Veri Kullanarak Finans ve Bankacılık Sektöründe Dijital Dönüşüm." Yayın tarihi: 24 Haziran 202435.
* Ydata.ai. "Sentetik Veri Kalitenizi Görsel Olarak Nasıl Değerlendirirsiniz?" Yayın tarihi: 21 Kasım 202360.
* Keymakr.com. "Sentetik Verilerde Kalite ve Gerçekçiliği Sağlama." Yayın tarihi: 16 Mayıs 202461.
* Financialresearch.gov. "Finansal Makine Öğrenimi Dayanıklılığı." Yayın tarihi: Mayıs 202462.
* Medium. "@seaflux. "Finansta Yapay Zeka: Verimliliği ve Büyümeyi Artırma." Yayın tarihi: 16 Şubat 202436.
* Medium. "@aimonks. "Finansta Yapay Zeka Uygulamaları." Yayın tarihi: 16 Şubat 202437.
* Investing.com. "NMR/USD Sentetik Geçmiş Verileri." Erişim tarihi: 26 Mart 202563.
* Dergipark.org.tr. "Yapay Zeka Bankacılık Uygulamaları." Yayın tarihi: 7 Aralık 202464.
* [Ismailsen.com](https://www.google.com/search?q=Ismailsen.com).tr. "Finansta Makine Öğrenme Yöntemleri: Son Uygulamalar ve Gelecek Beklentileri." Erişim tarihi: 26 Mart 202565.
* Papel.com.tr. "Fintek Dünyasında 2024 Yılı Nasıl Geçti? 2025'te Fintek Sektöründe Neler Bekliyor?" Erişim tarihi: 26 Mart 202566.
* Srp-legal.com. "07.03.2025 Tarihinde Türkiye Bankalar Birliği İnternet Sitesinde Aralık 2024 Türkiye Finansal Sektör Ödeme Sistemleri Raporu Yayınlanmıştır." Yayın tarihi: 14 Mart 202567.
* Pwc.com.tr. "2025 ve Sonrasında Perakende Bankacılık." Erişim tarihi: 26 Mart 202568.
* Uptech.team. "Bankacılıkta Yapay Zeka Trendleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202569.
* Ibm.com. "2025 Bankacılık ve Finansal Piyasalar Görünümü." Erişim tarihi: 26 Mart 202570.
* Mx.com. "2025 Tahminleri." Erişim tarihi: 26 Mart 202571.
* Tv.redhat.com. "Finansal Hizmetler 2025 İçin En İyi Trendler: Yapay Zeka ve Sentetik Veri." Erişim tarihi: 26 Mart 202572.
* Sbs-software.com. "Varlık Finansmanı 2025 İçin Trendler." Erişim tarihi: 26 Mart 202573.
* Finextra.com. "Riski Yeniden Tanımlamak: Yapay Zeka Tarafından Üretilen Sentetik Veri, Finansta Stres Testlerini Nasıl Dönüştürüyor?" Yayın tarihi: 15 Mayıs 202434.
* Cc-bei.news. "Sentetik Veri: Veriye Dayalı Finansal Hizmetlerin Geleceği." Yayın tarihi: 11 Aralık 202333.

#### Alıntılanan çalışmalar

1. Sentetik veri nedir? | Syntho bunu anlamanıza yardımcı olacak, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.syntho.ai/tr/what-is-synthetic-data/>
2. Sentetik Veri Nedir? - OpenZeka Blog, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://blog.openzeka.com/ai/sentetik-veri-nedir/>
3. Sentetik Veri: Nedir, Türleri, Yöntemleri + Kullanımı - QuestionPro, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.questionpro.com/blog/tr/sentetik-veri-nedir-turleri-yontemleri-kullanimi/>
4. Finansta Sentetik Veriler | Syntho, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.syntho.ai/tr/synthetic-data-in-finance/>
5. Bilgi Çağında Yeni Bir Zirve: Gerçek ve Sentetik Veri Arasında Yolculuk - Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://medium.com/academy-team/bilgi-%C3%A7a%C4%9F%C4%B1nda-yeni-bir-zirve-ger%C3%A7ek-ve-sentetik-veri-aras%C4%B1nda-yolculuk-09acd7bfa78b>
6. Sentetik Veri nedir? - AWS, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://aws.amazon.com/tr/what-is/synthetic-data/>
7. Synthetic Data Examples that'll Knock Your SOX Off - K2view, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.k2view.com/blog/synthetic-data-examples/>
8. Zaman Serisi Sentetik Veri - Syntho, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.syntho.ai/tr/time-series-synthetic-data/>
9. Sentetik veri kalitesi | Syntho'nun kalite güvence raporu, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.syntho.ai/tr/synthos-quality-assurance-report/>
10. How to evaluate synthetic data quality - Syntheticus, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://syntheticus.ai/blog/how-to-evaluate-synthetic-data-quality>
11. Generative AI: a guide to evaluate synthetic tabular data - Quantmetry, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.quantmetry.com/blog/generative-ai-a-guide-to-evaluate-synthetic-tabular-data/>
12. Yapısal Veri Türleri İçin Yapay Zeka Tabanlı Sentetik Veri Üretimi | by Prof. Dr. Deniz Kılınç, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://medium.com/@denizkilinc/yap%C4%B1sal-veri-t%C3%BCrleri-i%CC%87%C3%A7in-yapay-zeka-tabanl%C4%B1-sentetik-veri-%C3%BCretimi-1176d32b3c6e>
13. What is Synthetic Data Generation? A Practical Guide - K2view, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.k2view.com/what-is-synthetic-data-generation/>
14. How financial institutions can build predictive risk models with Synthetic Data Generation, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.intelligentcio.com/me/2024/09/19/how-financial-institutions-can-build-predictive-risk-models-with-synthetic-data-generation/>
15. Synthetic Tabular Data Generator | by Ashish Kumar - Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://medium.com/@ashish28082002.ak/tabular-synthetic-data-generator-using-conditional-gans-d98fcd974148>
16. Synthetic Data Generation: A Hands-On Guide in Python - DataCamp, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.datacamp.com/tutorial/synthetic-data-generation>
17. sdv-dev/SDV: Synthetic data generation for tabular data - GitHub, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://github.com/sdv-dev/SDV>
18. Welcome to the SDV! - Synthetic Data Vault, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://docs.sdv.dev/sdv>
19. ydataai/ydata-synthetic: Synthetic data generators for tabular and time-series data - GitHub, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://github.com/ydataai/ydata-synthetic>
20. Synthetic data generation with Gretel and BigQuery DataFrames | Google Cloud Blog, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://cloud.google.com/blog/products/data-analytics/synthetic-data-generation-with-gretel-and-bigquery-dataframes>
21. Top Python Packages to Generate Synthetic Data - AITUDE, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.aitude.com/top-python-packages-to-generate-synthetic-data/>
22. Generating Fake Data in Python with Faker and DrawData - Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://medium.com/@sangitapokhrel911/generating-fake-data-in-python-with-faker-and-drawdata-synthetic-data-generation-dc77d73e8521>
23. Generating Fake Data in Python with Faker: A Guide for Testing and Development - Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://medium.com/@melihciray/generating-fake-data-in-python-with-faker-a-guide-for-testing-and-development-8f47e9237c9c>
24. Generate Unlimited Fake Data Using Python - Kaggle, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.kaggle.com/code/adnananam/generate-unlimited-fake-data-using-python>
25. Python in Excel: How to generate fake data with Faker - Stringfest Analytics, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://stringfestanalytics.com/python-in-excel-how-to-generate-fake-data-with-faker/>
26. joke2k/faker: Faker is a Python package that generates fake data for you. - GitHub, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://github.com/joke2k/faker>
27. 10 Use Cases for Synthetic Data in Finance and Banking - Betterdata, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.betterdata.ai/blogs/10-use-cases-for-synthetic-data-in-finance-and-banking>
28. Synthetic Data Generation with LLMs: What You Need to Know, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.deepchecks.com/what-to-know-synthetic-data-generation-llms/>
29. Everything You Should Know About Synthetic Data in 2025 - Daffodil Software, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://insights.daffodilsw.com/blog/everything-you-should-know-about-synthetic-data-in-2025>
30. Build high-quality datasets for AI using Gretel Navigator Data Designer, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://gretel.ai/blog/build-high-quality-datasets-for-ai-using-gretel-navigator>
31. Use Case Examples - Gretel.ai, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://docs.gretel.ai/gretel-basics/getting-started/examples>
32. Sentetik Veri Kılavuzu – Kullanımlar, Yararlar, Riskler ve Uygulamalar | Shaip, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://tr.shaip.com/blog/synthetic-data-uses-risk-applications/>
33. Synthetic Data – The Future of Data-Driven Financial Services? | cc-bei.news, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://cc-bei.news/en/synthetic-data-the-future-of-data-driven-financial-services/>
34. Reinventing Risk: How AI-Generated Synthetic Data is Transforming Stress Testing in Finance: By Shailendra Prajapati - Finextra Research, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.finextra.com/blogposting/28072/reinventing-risk-how-ai-generated-synthetic-data-is-transforming-stress-testing-in-finance>
35. Digital Transformation in the Finance and Banking Industry using Synthetic Data - Betterdata, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.betterdata.ai/blogs/digital-transformation-in-the-finance-and-banking-industry-using-synthetic-data>
36. Artificial Intelligence in Finance Boosting Efficiency and Growth | by Jay | Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://medium.com/@seaflux/artificial-intelligence-in-finance-boosting-efficiency-and-growth-69fbfe933c45>
37. Applications of AI in Finance - Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://medium.com/aimonks/applications-of-ai-in-finance-b9fe7b323521>
38. Sentetik Veri Üretimi Kılavuzu | Sentez - Syntho, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.syntho.ai/tr/guide-to-synthetic-data-generation-definition-types-applications/>
39. aws.amazon.com, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://aws.amazon.com/tr/what-is/synthetic-data/#:~:text=Sentetik%20veriler%2C%20ger%C3%A7ek%20d%C3%BCnya%20verilerini,eden%2C%20insan%20taraf%C4%B1ndan%20olu%C5%9Fturulmam%C4%B1%C5%9F%20verilerdir.>
40. Sentetik Test Verileri: Nedir, Nasıl Oluşturulur + Kullanım Örnekleri - QuestionPro, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.questionpro.com/blog/tr/sentetik-test-verileri-nedir-nasil-olusturulur-kullanim-ornekleri/>
41. Veri Kalitesi Denetimleri - GLEIF Veri Kalitesi Yönetimi - LEI Verisi, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.gleif.org/tr/lei-data/gleif-data-quality-management/data-quality-checks>
42. Synthetic Quality & Privacy Report - Gretel!, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://docs.gretel.ai/optimize-synthetic-data/evaluate/synthetic-quality-privacy-report>
43. SDMetrics - Synthetic Data Vault, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://docs.sdv.dev/sdmetrics>
44. Synthetic data evaluation for the metrics you care about - Gretel.ai, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://gretel.ai/evaluate>
45. Synthetic Data Generation: Definition, Types, Techniques, & Tools - Turing, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.turing.com/kb/synthetic-data-generation-techniques>
46. Synthetic Data Generator for Financial Contracts - Goldman Sachs Developer, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://developer.gs.com/blog/posts/synthetic-data-generator>
47. Veri Bilimi için En İyi 10 Python Kitaplığı (2025) - Unite.AI, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.unite.ai/tr/Veri-bilimi-i%C3%A7in-en-iyi-10-python-kitapl%C4%B1%C4%9F%C4%B1/>
48. Veri analizi ve görselleştirme için en iyi 10 Python kütüphanesi - Journo, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://journo.com.tr/en-iyi-python-kutuphaneleri-veri-analiz>
49. kadirturan0/python-veri-bilimi-kutuphaneleri: Veri Bilimi İçin En İyi 20 Python Kütüphanesi, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://github.com/kadirturan0/python-veri-bilimi-kutuphaneleri>
50. Veri Bilimi İçin Temel Python Kütüphaneleri: Numpy ve Pandas - Kader Miyanyedi - Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://kadermiyanyedi.medium.com/veri-bilimi-i%CC%87%C3%A7in-temel-python-k%C3%BCt%C3%BCphaneleri-numpy-ve-pandas-97050f690247>
51. Bu 10 Python Kütüphanesi ile İleri Seviye Programlama - TalentGrid, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://talentgrid.io/tr/python-kutuphaneleri/>
52. Sentetik Veri Türleri Ve Oluşturma Yöntemleri - Savaşan Adam, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.savasanadam.com/teknoloji/sentetik-veri-turleri-ve-olusturma-yontemleri/>
53. Popüler Python Kütüphaneleri: Mutlaka Bilmeniz Gerekenler - Patika.dev, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.patika.dev/blog/populer-python-kutuphaneleri-mutlaka-bilmeniz-gerekenler>
54. En Popüler Python Kütüphaneleri | Coderspace Blog, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://coderspace.io/blog/en-populer-python-kutuphaneleri/>
55. Veri Bilimi için 10 Python Kütüphanesi - Tirendaz Akademi - Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://tirendazakademi.medium.com/veri-bilimi-i%C3%A7in-10-python-k%C3%BCt%C3%BCphanesi-bacf0600d298>
56. gretelai/gretel-text-to-python-fintech-en-v1 · Datasets at Hugging Face, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://huggingface.co/datasets/gretelai/gretel-text-to-python-fintech-en-v1>
57. Synthetic Financial Datasets For Fraud Detection - Kaggle, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.kaggle.com/datasets/ealaxi/paysim1>
58. Generating Realistic Synthetic Financial Time Series - Medium, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://medium.com/@a.skabar_60534/generating-realistic-synthetic-financial-time-series-0ad6c1b9bc18>
59. Report: Using Synthetic Data in Financial Services, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.fca.org.uk/publication/corporate/report-using-synthetic-data-in-financial-services.pdf>
60. How to Visually Evaluate Your Synthetic Data Quality? - Ydata.ai, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://ydata.ai/resources/how-to-visually-evaluate-your-synthetic-data-quality>
61. Ensuring Quality and Realism in Synthetic Data - Keymakr, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://keymakr.com/blog/ensuring-quality-and-realism-in-synthetic-data/>
62. Improving the resilience of machine learning in financial systems through synthetic data, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.financialresearch.gov/partnerships/files/financial-machine-learning-resilience.pdf>
63. NMR USD Sentetik Veri Geçmişi - Investing.com, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://tr.investing.com/crypto/numeraire/nmr-usd-historical-data>
64. Bankacılıkta Yapay Zeka Uygulamaları\* - DergiPark, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/4205893>
65. Finansta Makine Öğrenme Yöntemleri: Son Uygulamalar ve Gelecek Beklentileri, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://ismailsen.com.tr/finansta-makine-ogrenme-yontemleri-son-uygulamalar-ve-gelecek-beklentileri/>
66. Fintek Dünyasında 2024 Yılı Nasıl Geçti? 2025'te Fintek Sektörünü Neler Bekliyor?, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://papel.com.tr/blog/fintek-dunyasinda-2024-yili-nasil-gecti-2025-te-fintek-sektorunde-neler-bekliyor>
67. 07.03.2025 tarihinde Türkiye Bankalar Birliği İnternet Sitesinde “Aralık 2024- Türkiye Finansal Sektör Ödeme Sistemleri Raporu” yayınlanmıştır. - Srp-Legal, erişim tarihi Mart 27, 2025, <http://www.srp-legal.com/tr/2025/03/14/07-03-2025-tarihinde-turkiye-bankalar-birligi-internet-sitesinde-aralik-2024-turkiye-finansal-sektor-odeme-sistemleri-raporu-yayinlanmistir/>
68. 2025 ve Sonrasında Perakende Bankacılık - PwC Türkiye, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.pwc.com.tr/2025-ve-sonrasinda-perakende-bankacilik>
69. Top 15 AI Trends in Banking for 2025 - UPTech Team, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.uptech.team/blog/ai-trends-in-banking>
70. 2025 Global Outlook for Banking and Financial Markets - IBM, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/en-us/report/2025-banking-financial-markets-outlook>
71. Using Data to Grow Deposits and Engagement in 2025 - MX Technologies, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://www.mx.com/whitepapers/2025-predictions/?utm_lp=homepage+banner>
72. Detail - Top Trends for Financial Services 2025: AI and Synthetic Data - Red Hat TV, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://tv.redhat.com/detail/6365850671112/top-trends-for-financial-services-2025-ai-and-synthetic-data>
73. Emerging trends for asset finance in 2025 - Sopra Banking Software, erişim tarihi Mart 27, 2025, <https://sbs-software.com/insights/trends-for-asset-finance-2025/>