

Derleme Makalesi

YAPAY ZEKÂ VE RESİM KESİŞİMİNDE ALGORİTMALAR, TEKNİKLER VE TESPİT YÖNTEMLERİ

Mehmet Akif ÖZDAL[†],

[†]Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas, Türkiye

mehmetakfozdl@gmail.com,

 0000-0003-3148-8988

Atıf/Citation: Özdal M. A., Yapay Zekâ ve Resim Kesişiminde Algoritmalar, Teknikler ve Tespit Yöntemleri, Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi (8)-1 s 25-39, DOI: 10.56809/icujtas.1523272

ÖZET

Bu araştırma, yapay zekânın resim üzerindeki etkilerini algoritmalar, teknikler ve tespit yöntemleri kapsamında incelemektedir. Araştırmada, derin öğrenme ve generative adversarial networks (GAN) algoritmalarının resimsel stilleri, kompozisyonları ve renk paletlerini öğrenme ve yeni sanatsal formlar oluşturma yeteneği ile yapay zekâ (YZ) tarafından oluşturulan resimlerin tespitinde kullanılan yedi araç ve on adet yöntem incelenmiştir.

Bu kapsamda, alan yazın taramasıyla toplanan veriler, nitel araştırma yöntemlerinden karşılaştırmalı analiz ve mantıksal akıl yürütme yöntemleri kullanılarak yorumlanmış ve incelenen literatür ile sınırlandırılmıştır.

Bulgular, yapay sinir ağları ve derin öğrenme yöntemlerinin resimsel üretim ve analizde kritik rol oynadığını, görsel analiz yöntemlerinin ise dijital resimlerin detaylı incelenmesine olanak sağladığını göstermiştir. Sonuçlar ise bulgulara bağlı kalarak, YZ ve resim kesişiminde kullanılan algoritmaların üretim ve değerlendirme süreçlerinde önemli dönüşümler yarattığını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Algoritma, Derin öğrenme, Resim, Görsel analiz

ALGORITHMS, TECHNIQUES AND DETECTION METHODS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND IMAGE INTERSECTION

ABSTRACT

This research examines the effects of artificial intelligence on painting within the scope of algorithms, techniques and detection methods. In the research, seven tools and ten methods used in the detection of paintings created by artificial intelligence (AI) were examined, with the ability of deep learning and generative adversarial networks (GAN) algorithms to learn pictorial styles, compositions and color palettes and create new artistic forms. In this context, the data collected through literature review were interpreted using comparative analysis and logical reasoning methods, which are among the qualitative research methods, and were limited to the literature examined. Findings have shown that artificial neural networks and deep learning methods play a critical role in pictorial production and analysis, while visual analysis methods allow detailed examination of digital images. The results, adhering to the findings, revealed that the algorithms used at the intersection of AI and image created significant transformations in the production and evaluation processes.

Keywords: Artificial Intelligence, Algorithm, Deep learning, Image, Visual analysis

1. GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ) ve resmin kesişim noktasındaki yenilikler, resimsel üretim ve değerlendirme süreçlerinde köklü değişimlere yol açmıştır. Geleneksel resim yöntemleri, tarih boyunca insan yaratıcılığının en önemli ifadesi olarak görülmüş, sanatçıların kişisel tarzları ve teknikleriyle şekillenmiştir. Ancak, günümüzde YZ'nin gelişimiyle birlikte resim, sadece insan yaratıcılığıyla sınırlı kalmamış, algoritmaların ve makine öğreniminin katkılarıyla yeni boyutlar kazanmıştır (McCormack, Gifford & Hutchings, 2019).

YZ'nin resim üzerindeki etkilerini anlamak için öncelikle kullanılan algoritmalar ve teknikler hakkında bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Derin öğrenme, generative adversarial networks (GAN) gibi yapay sinir ağı algoritmaları, büyük miktarda görsel veriyi analiz ederek resimsel stilleri, kompozisyonları ve renk paletlerini öğrenme kapasitesine sahiptir (Goodfellow et al., 2014). Bu algoritmalar, sanatçıların tarzlarını taklit etmekle kalmayıp, tamamen yeni ve orijinal resimsel formlar oluşturabilme potansiyeline de sahiptir (Elgammal et al., 2017). Stil transferi, görüntü işleme ve özellik çıkarımı gibi teknikler, YZ'nin resim üretiminde ve analizinde nasıl kullanıldığını göstermektedir (Gatys, Ecker & Bethge, 2016).

Bir diğer açıdan, sanat dünyasında YZ'nin yükselişi, sadece resimsel üretimi etkilemekle kalmamış, aynı zamanda resim eserlerinin değerlendirilmesi ve tespiti konusunda da yeni yaklaşımlar gerektirmiştir. YZ tarafından üretilen resimlerin orijinalliğini ve estetik değerini belirlemek, geleneksel resim eleştirisi yöntemlerinin ötesinde, algoritmik analiz ve dijital izlerin incelenmesi gibi yöntemler gerektirmektedir (Russell & Norvig, 2016). Bu bağlamda, sahtecilik tespiti ve anomali belirleme gibi yöntemler, YZ tarafından üretilen resimlerin doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamada kritik bir rol oynamaktadır (Zhao, Guo & Su, 2020). Bu kapsamda çalışmanın amacı YZ ve resmin kesişiminde yer alan çeşitli algoritmalar, teknikler ve tespit yöntemlerini incelemek olup, derin öğrenme ve GAN algoritmalarının resimsel stilleri, kompozisyonları ve renk paletlerini öğrenme ve yeni resimsel formlar oluşturma yeteneği ile YZ tarafından oluşturulan resimlerin tespitinde kullanılan yedi araç ve on adet yöntemi incelenmiştir. Bu araçlar Adobe Voco, GAN Discriminator Tools, Forensically, DeepFake Detection Tools, Jigsaw's Assembler, Project Maru ve Sensity AI'dir. Yöntemler ise Anomali Tespiti, Sahtecilik Belirleme, Algoritmik İzler ve Dijital Parçacıkların Analizi, Fourier Dönüşümü ve Spektral Analiz, Görsel İşleme Teknikleri, Özellik Çıkarımı, Stil Transferi ve Stilizasyon Teknikleri, Piksel Bazlı ve Vektör Bazlı Analizler, Veri Madenciliği ve Makine Öğrenimi Yöntemleri, İnsan ve Makine Arasındaki Ayrımın Belirlenmesi olarak sıralanmıştır.

Bu kapsamda, alan yazın taramasıyla toplanan veriler, nitel araştırma yöntemlerinden karşılaştırmalı analiz ve mantıksal akıl yürütme yöntemleri kullanılarak yorumlanmış ve incelenen literatür ile sınırlandırılmıştır.

Yapılan araştırmanın bulguları, yapay sinir ağları ve derin öğrenme yöntemlerinin resimsel üretim ve analiz süreçlerinde kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Sonuçlar ise bulgulara dayanarak, YZ ve resim kesişiminde kullanılan algoritmaların resimsel yaratım ve değerlendirme süreçlerinde önemli dönüşümler yarattığını göstermektedir.

1.1. Yapay Zekâ

YZ, son yıllarda teknoloji ve bilim alanlarında önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bu denli ilgi çekmesinin sebepleri arasında, teknolojinin hızla gelişmesi, büyük veriye erişimin artması ve hesaplama gücünün yükselmesi bulunmaktadır (Jordan & Mitchell, 2015). Ayrıca, YZ'nin sağladığı çözümlerin geniş bir uygulama yelpazesi sunması, kullanıcılarını bu alana yönlendirmektedir. Bir diğer açıdan makine öğrenmesi, doğal dil işleme, bilgisayarla görme ve robotik gibi çeşitli alt alanları içeren YZ, makinelerin insan benzeri beceriler sergilemesini amaçlamaktadır (LeCun, Bengio & Hinton, 2015). Bu alt alanlar, karmaşık problemleri çözebilme, veri analizi yapabilme ve insanlarla etkileşime girebilme gibi yetenekleri geliştirmeyi hedefler. Bu hedefler, insan hayatını kolaylaştırma ve teknolojik gelişmeleri hızlandırma amacı taşımaktadır (Russell & Norvig, 2016).

Yapay zekânın bir diğer amacı, makinelerin karmaşık problemleri çözme, öğrenme ve adaptasyon yeteneklerini geliştirmektir (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). Bu amaç, daha verimli ve akıllı sistemlerin tasarlanmasını, bu sistemlerin insan hayatını kolaylaştırmasını ve çeşitli sektörlerde inovasyonu desteklemesini sağlar. Bu doğrultuda, birçok teorik ve uygulamalı yaklaşım geliştirilmiştir (Krizhevsky, Sutskever & Hinton, 2012). Örneğin, makine öğrenmesi algoritmaları, verilerden öğrenme ve tahmin yapma süreçlerini optimize etmek için kullanılırken, robotik sistemler otonom hareket ve görev icra etme kapasitelerini artırmak için geliştirilmektedir (Siciliano & Khatib, 2016).

1.1.1. Yapay Zekâ ve Resmin Kesişimi

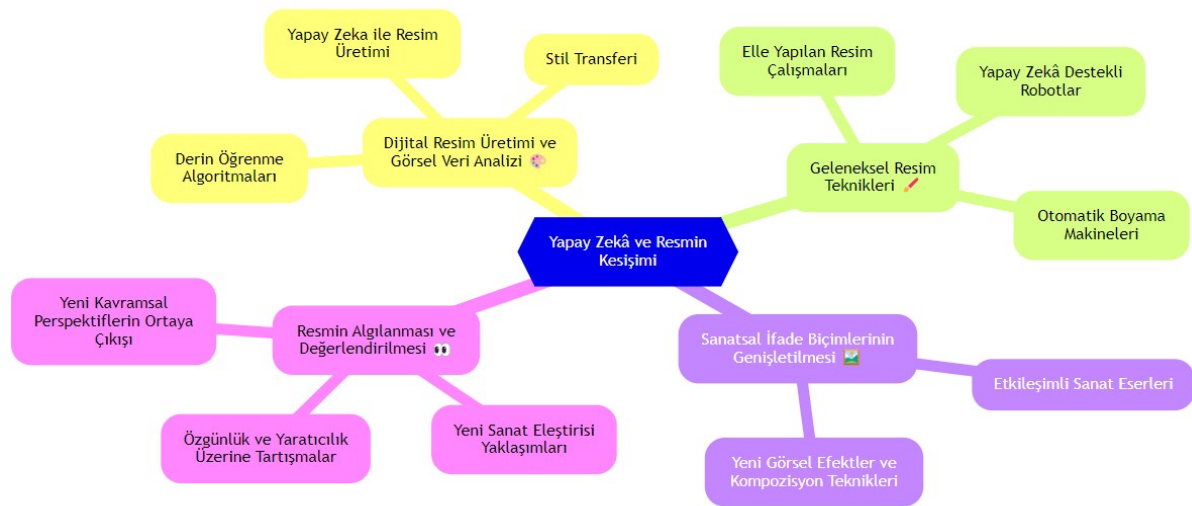
YZ'nin resim üzerindeki etkisi, öncelikle dijital resim üretimi ve görsel veri analizi alanlarında kendini göstermektedir. Derin öğrenme algoritmaları, büyük miktarda görsel veriyi analiz ederek stil, kompozisyon ve renk kullanımı gibi resimsel unsurları öğrenebilir (Gatys, Ecker & Bethge, 2016). Bu algoritmalar, sanatçıların çalışmalarını taklit edebilir veya tamamen yeni stiller ve formlar oluşturabilir (Elgammal et al., 2017). Örneğin, "stil transferi" teknolojisi, bir resmin stilini alıp başka bir görüntüye uygulayarak yenilikçi ve orijinal eserler

yaratmayı mümkün kılmaktadır (Huang & Belongie, 2017). Bu teknoloji, sanatçılara ve tasarımcılara farklı estetik yaklaşımları harmanlama imkanı sunar.

YZ'nin sanatsal kullanımı sadece dijital ortamlarla sınırlı değildir; aynı zamanda geleneksel resim tekniklerine de entegre edilebilir. YZ destekli robotlar ve otomatik boyama makineleri, sanatçıların yaratıcılığını destekleyen araçlar olarak kullanılmaktadır (Tresset & Leymarie, 2013). Bu tür cihazlar, sanatçıların karmaşık desenler veya büyük ölçekli projeler üzerinde çalışırken zaman ve emek tasarrufu yapmalarını sağlar. Ayrıca, YZ'nin sağladığı kesinlik ve tekrarlanabilirlik, teknik açıdan mükemmel eserler yaratılmasına olanak tanır. Bu durum, sanatçılara yaratıcı süreçlerinde daha fazla özgürlük ve esneklik sağlar (McCorduck, 1991).

YZ ve resim kesişiminde önemli bir diğer alan, resimsel yaratıcılığın ve ifadenin sınırlarını genişletmektir. YZ, sanatçıların geleneksel kalıpların ötesine geçerek yeni ifade biçimleri keşfetmelerini sağlar (McCormack, Gifford & Hutchings, 2019). Örneğin, sanatçılar, YZ ile etkileşimli resim eserleri oluşturarak izleyicilerin katılımını artırabilir ve resim deneyimini daha dinamik hale getirebilir (Wilson, 2010). Bu etkileşimli eserler, izleyicilere aktif bir rol vererek resmin daha kişisel ve anlamlı bir deneyim haline gelmesini sağlar. Ayrıca, YZ'nin sunduğu olanaklar sayesinde, sanatçılar daha önce mümkün olmayan görsel efektler ve kompozisyon teknikleri kullanabilirler (Boden, 2004). Bu, resmin ifade gücünü ve çeşitliliğini artırır.

YZ'nin resim entegrasyonu, aynı zamanda resmin algılanma ve değerlendirilme biçimlerini de etkilemektedir. Geleneksel resim eleştirisi ve estetik teoriler, YZ tarafından üretilen eserlerin değerlendirilmesinde yeni yaklaşımlar gerektirmektedir (Russell & Norvig, 2016). Bu bağlamda, resim eserlerinin orijinalliği, yaratıcılığı ve estetik değeri konusundaki tartışmalar yeniden şekillenmektedir. YZ'nin katkıları, resmin doğası ve rolü üzerine düşünmeyi teşvik etmektedir. Bu, resim dünyasında yeni kavramsal ve eleştirel perspektiflerin gelişmesine yol açar (Colton, 2012).



Şekil 1. Yapay Zeka, Resim Kesişiminde Dijital Ve Geleneksel Etkileşim Diyagramı (2024)

1.1.2. Resim Üretiminde Kullanılan Popüler Yapay Zekâ Araçlar ve Yazılımlar

Popüler YZ araçlarından biri olan DeepArt, derin öğrenme algoritmaları kullanarak fotoğrafları ünlü sanatçıların stilleriyle birleştirip özgün ve etkileyici resimler oluşturur. Bu, sanatçıların ve kullanıcıların kendi resimsel eserlerini yaratmalarını kolaylaştırır (Gatys, Ecker & Bethge, 2016). DeepArt, sanatçıların farklı stilleri deneyimlemelerine ve kendi benzersiz tarzlarını geliştirmelerine olanak tanır. Benzer şekilde, Runway ML, sanatçılar ve yaratıcı profesyoneller için derin öğrenme modellerini kolayca uygulayabilecekleri bir platform sunar (Bau et al., 2019). Stil transferi, nesne algılama ve görüntü üretimi gibi çeşitli özellikler, sanatçıların projelerini daha yenilikçi hale getirmelerine olanak tanır. Bu platform, yaratıcı süreçlerde esneklik ve çeşitlilik sağlayarak, sanatçıların vizyonlarını gerçeğe dönüştürmelerine yardımcı olur.

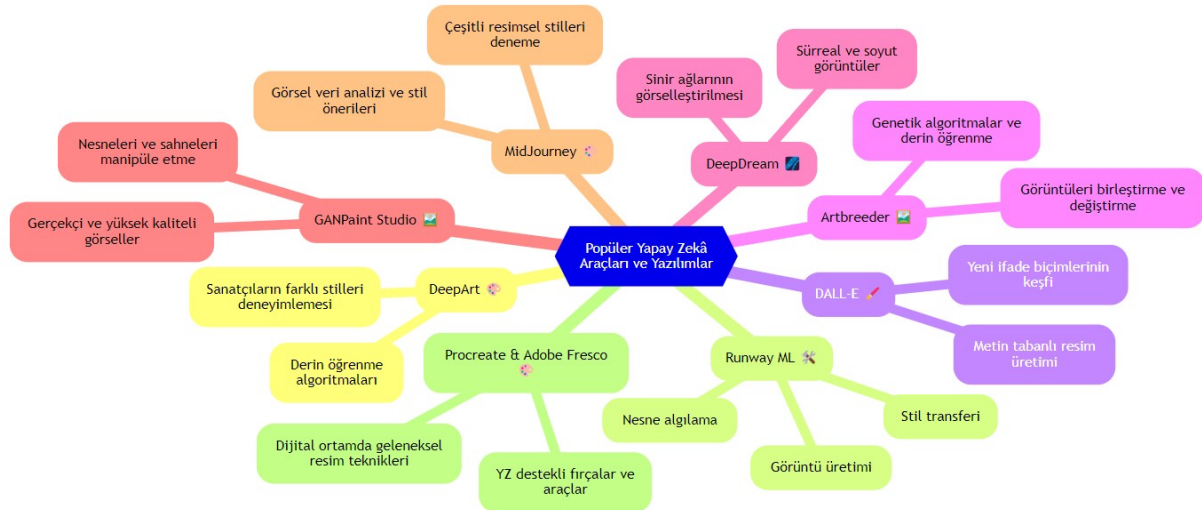
Bu bağlamda, OpenAI tarafından geliştirilen DALL-E, doğal dil girdilerini kullanarak yüksek kaliteli ve yaratıcı görseller üretir (Ramesh et al., 2021). Sanatçılar, bu aracı kullanarak metin tabanlı betimlemelerden özgün resimler oluşturabilirler. DALL-E, resmin sınırlarını zorlayan ve yeni ifade biçimleri keşfetmeye olanak tanıyan yenilikçi bir araçtır. Bu araç, sanatçılara kelimelerle anlatılan bir konsepti görsel bir esere dönüştürme imkanı sunar, böylece yaratıcı süreç daha interaktif ve dinamik hale gelir. Artbreeder ise, kullanıcıların mevcut görüntüleri birleştirip değiştirerek yeni ve benzersiz resimler oluşturmasını sağlayan bir platformdur (McCormack, Gifford & Hutchings,

2019). Genetik algoritmalar ve derin öğrenme teknikleri kullanarak çalışan bu araç, farklı resimsel stilleri denemeye olanak tanır. Bu, sanatçıların kendi tarzlarını ve estetik anlayışlarını keşfetmelerine yardımcı olur.

Öte yandan, Google'ın DeepDream projesi, sinir ağlarının içsel yapılarını görselleştirerek sürreal ve soyut görüntüler oluşturur (Mordvintsev, Olah & Tyka, 2015). Bu araç, özellikle rüya benzeri ve karmaşık görseller yaratmak isteyen sanatçılar için idealdir. DeepDream, resimsel yaratıcılığı teşvik eden ve sinir ağlarının nasıl çalıştığını anlamaya yardımcı olan bir platformdur. Bu araç, sanatçılara sinir ağlarının işleyişini görselleştirerek, resim ve teknolojiyi bir araya getiren eserler yaratma fırsatı sunar. Benzer şekilde, GANPaint Studio, MIT-IBM Watson AI Lab tarafından geliştirilen ve generative adversarial networks (GAN) kullanarak sanatçıların ve tasarımcıların yaratıcı süreçlerini destekleyen bir araçtır (Bau et al., 2019). Kullanıcılar, bu platformu kullanarak görsellerdeki nesneleri ve sahneleri manipüle edebilir, yeni kompozisyonlar oluşturabilirler. GANPaint Studio, özellikle gerçekçi ve yüksek kaliteli görseller üretmek için kullanılır. Bu araç, sanatçılara daha önce mümkün olmayan detaylar ve kompozisyonlarla çalışma imkanı sunar.

Bu araçların yanı sıra, MidJourney, YZ ve resmin kesişiminde önemli bir diğer araç olarak öne çıkmaktadır. Bu platform, sanatçılara çeşitli resimsel stilleri deneme ve keşfetme fırsatı sunar. MidJourney, özellikle görsel verileri analiz ederek sanatçılara stil önerileri sunar ve yaratıcı süreçleri destekler. Sanatçılar, bu araç sayesinde yeni ve yenilikçi eserler yaratabilirler (Elgammal et al., 2017). MidJourney, sanatçıların estetik anlayışlarını geliştirerek ve farklı tarzlarla denemeler yapmalarına imkan tanıyarak, resimsel yaratıcılığı teşvik eder.

Ek olarak, Procreate ve Adobe Fresco gibi dijital resim uygulamaları, YZ destekli fırça ve araçlar sunarak sanatçıların yaratıcı süreçlerini kolaylaştırır (Elgammal et al., 2017). Bu uygulamalar, resimsel teknikleri ve stilleri simüle ederek kullanıcıların dijital ortamda geleneksel resim tekniklerini uygulamalarına olanak tanır. YZ destekli bu araçlar ve yazılımlar, resmin dijitalleşme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Sanatçılar, bu teknolojileri kullanarak yaratıcı potansiyellerini artırmakta ve daha önce mümkün olmayan görsel deneyimler sunmaktadırlar (McCormack, Gifford & Hutchings, 2019).



Şekil 2. Popüler yapay zeka araçları ve yazılımlar diyagramı (2024)

1.2. Yapay Zekâ İle Üretilen Resimlerin Algoritmaları ve Tespiti

1.2.1. Algoritmalar ve Teknikler

YZ tarafından oluşturulan resimlerin teknik analizi, bu eserlerin nasıl üretildiğini, hangi algoritmaların kullanıldığını ve estetik değerlerinin nasıl değerlendirilebileceğini kapsamaktadır. Bu analiz çerçevesinde, yapay sinir ağları, Generative Adversarial Networks (GAN) ve derin öğrenme yöntemlerini kapsayan algoritmalar ve teknikler incelenmektedir.

1.2.1.1. Yapay Sinir Ağları (Neural Networks)

YZ tarafından oluşturulan resimlerin üretiminde en yaygın kullanılan algoritmalarından biri, yapay sinir ağlarıdır (neural networks). Bu ağlar, büyük miktarda görsel veriyi analiz ederek belirli stilleri, kompozisyonları ve renk paletlerini öğrenerek, verilerdeki desenleri ve ilişkileri tespit edip, öğrenme süreçlerini optimize eder (LeCun, Bengio & Hinton, 2015). Örneğin, resimlerdeki renk dağılımları, şekiller ve kompozisyonlar gibi özellikler, sinir ağları tarafından analiz edilir ve öğrenilir (Krizhevsky, Sutskever & Hinton, 2012). Bu öğrenme süreci, ağların

daha sonra benzer özelliklere sahip yeni resimler üretebilmesini sağlar. Bu şekilde, yapay sinir ağları, sanatçılara ilham veren ve yaratıcılıklarını destekleyen araçlar haline gelir.

Örneğin, bir sinir ağı, bir resimdeki renk paletini ve kompozisyonu öğrenebilir ve bu bilgileri kullanarak benzer bir tarzda yeni bir resim üretebilir. Bu süreç, yaratıcılık ve özgünlük gerektiren resimsel üretimlerde oldukça etkili sonuçlar verir (Gatys, Ecker & Bethge, 2016).

1.2.1.2. Generative Adversarial Networks (GAN)

YZ tarafından oluşturulan resimlerde sıkça kullanılan bir diğer önemli algoritma türü, Generative Adversarial Networks (GAN) olarak bilinir. GAN'lar, iki ana bileşenden oluşur: yeni görüntüler üreten "üretici" (generator) ve bu görüntülerin gerçek mi sahte mi olduğunu belirlemeye çalışan "ayrıştırıcı" (discriminator) (Goodfellow et al., 2014). Bu iki ağ, birbirleriyle yarışarak daha gerçekçi ve estetik açıdan tatmin edici görüntüler üretir. Bu rekabetçi süreç, GAN'ların temel işleyiş mekanizmasını oluşturur.

GAN'lar, üretici ağı rastgele gürültüden anlamlı görüntüler oluşturmaya öğrenmesiyle başlar. Üretici ağ, başlangıçta rastgele görüntüler üretir ve bu görüntüler ayrıştırıcı ağı gönderilir. Ayrıştırıcı ağ, bu görüntülerin gerçek mi yoksa sahte mi olduğunu belirlemeye çalışır. Ayrıştırıcı ağ, gerçek ve sahte görüntüleri ayırt etme konusunda daha iyi hale geldikçe, üretici ağ da daha gerçekçi görüntüler üretmeyi öğrenir. Bu döngü, her iki ağı da performansını sürekli olarak artırır ve nihayetinde oldukça gerçekçi ve estetik açıdan tatmin edici görüntüler elde edilir (Radford, Metz & Chintala, 2016).

GAN'lar, özellikle resimsel yaratıcılığın sınırlarını zorlayan ve yeni ifade biçimleri keşfetmeye olanak tanıyan bir yöntemdir. Sanatçılar, GAN'ları kullanarak benzersiz ve inovatif resim eserleri oluşturabilirler (Elgammal et al., 2017). Bu algoritma, sanatçılara geleneksel yöntemlerle elde edemeyecekleri yeni estetik imkanlar sunar. Örneğin, GAN'lar sayesinde sanatçılar, mevcut resim eserlerini temel alarak tamamen yeni tarzlar ve formlar yaratabilirler (Zhu et al., 2017).

1.2.1.3. Derin Öğrenme (Deep Learning) Yöntemleri

Derin öğrenme (deep learning) yöntemleri, YZ'nin resim üretimindeki en güçlü araçlarından biridir. Derin öğrenme, çok katmanlı sinir ağlarını kullanarak verilerdeki karmaşık desenleri ve özellikleri öğrenir. Bu yöntemler, veri setlerindeki temel özellikleri ve desenleri tanımlayarak, çok katmanlı sinir ağları aracılığıyla verilerin anlamlı bir şekilde işlenmesini sağlar. Bu katmanlı yapı, verilerin hiyerarşik olarak analiz edilmesine olanak tanır ve böylece daha derin ve soyut özelliklerin öğrenilmesini mümkün kılar (LeCun, Bengio & Hinton, 2015). Bu yöntemler, büyük miktarda görsel veri üzerinde eğitim alarak, belirli resimsel stilleri, kompozisyon tekniklerini ve renk paletlerini öğrenebilir. Örneğin, derin öğrenme algoritmaları, ünlü resim eserlerindeki stil ve teknikleri öğrenebilir ve bu bilgileri kullanarak benzer tarzda yeni resimler üretebilir (Gatys, Ecker & Bethge, 2016). Bu süreç, sanatçıların eserlerindeki estetik unsurların bilgisayarlar tarafından anlaşılmasını ve yeniden yaratılmasını sağlar.

YZ tarafından oluşturulan resimlerin teknik analizi, aynı zamanda veri ön işleme aşamalarını da içerir. Veri ön işleme, görsel verilerin uygun şekilde hazırlanmasını ve modellenmesini sağlar. Bu aşamalar, görsel verilerin sinir ağları tarafından etkili bir şekilde işlenmesi için gereklidir. Görsellerin boyutlarının yeniden ayarlanması, normalizasyon ve veri artırma (data augmentation) teknikleri, YZ modellerinin daha iyi performans göstermesi için yaygın olarak kullanılır. Boyutların yeniden ayarlanması, verilerin sinir ağları tarafından işlenebilir boyutlarda olmasını sağlar; normalizasyon, verilerin belirli bir aralığa getirilerek ağı daha stabil ve hızlı öğrenmesini sağlar; veri artırma ise, mevcut veri setini çeşitlendirerek modelin genelleme yeteneğini artırır (Shorten & Khoshgoftaar, 2019).

1.2.2. Görsel Analiz Teknikleri

Görsel analiz teknikleri kapsamında, görüntü işleme ve özellik çıkarımı, stil transferi ve stilizasyon teknikleri, piksel bazlı ve vektör bazlı analizler gibi önemli yöntemler incelenmektedir.

1.2.2.1. Görüntü İşleme ve Özellik Çıkarımı

Görüntü işleme, YZ tarafından oluşturulan resimlerin analizinde temel bir rol oynar. Bu teknikler, dijital görüntülerin manipülasyonu ve iyileştirilmesi için kullanılır. Görüntülerin parlaklık, kontrast, renk doygunluğu gibi özelliklerini düzenlemeye olanak tanır. Örneğin, bir görüntünün parlaklığı artırılarak daha aydınlık hale getirilebilir veya kontrastı artırılarak görüntüdeki detaylar daha belirgin hale getirilebilir. Renk doygunluğu ayarlamaları, görüntülerin daha canlı ve etkileyici görünmesini sağlar. Bu tür manipülasyonlar, YZ algoritmalarının daha net ve anlamlı verilerle çalışmasını sağlar, bu da daha doğru ve estetik sonuçlar elde edilmesine yardımcı olur (Gonzalez & Woods, 2018). Özellik çıkarımı ise, bir görüntünün belirli özelliklerini veya

desenlerini tanımlamayı amaçlar. Bu süreçte, kenar tespiti, köşe tespiti ve doku analizi gibi yöntemler kullanılarak, görüntüdeki önemli bileşenler belirlenir. Kenar tespiti, görüntüdeki nesnelerin sınırlarını belirleyerek, şekil ve yapı hakkında bilgi verir. Köşe tespiti, görüntüdeki belirgin noktaları ve kesişme alanlarını belirler. Doku analizi, görüntünün yüzey özelliklerini ve desenlerini inceleyerek, daha fazla bilgi sağlar. Bu yöntemler, görüntülerin içeriğini anlamak ve yorumlamak için temel bilgiler sunar (Lowe, 1999).

1.2.2.2. Stil Transferi ve Stilizasyon Teknikleri

Stil transferi, bir görüntünün stilini başka bir görüntüye uygulayarak yeni ve yaratıcı resimler oluşturmayı mümkün kılan bir tekniktir. Bu teknik, derin öğrenme ve yapay sinir ağları kullanılarak gerçekleştirilir. Özellikle resim eserlerinin stilini fotoğraflara veya diğer resim eserlerine uygulamak için kullanılır. Örneğin, Vincent van Gogh'un "Yıldızlı Gece" tablosunun stilini modern bir şehir manzarasına uygulayarak, benzersiz ve yenilikçi bir görüntü elde edilebilir. Bu uygulama, resim eserlerinin belirli stil ve tekniklerinin dijital ortama taşınarak farklı konularla birleştirilmesini sağlar. Böylece, sanatçıların yaratıcılıklarını ve estetik anlayışlarını genişletmelerine olanak tanır (Huang & Belongie, 2017). Stilizasyon teknikleri ise, görüntülerin belirli resimsel stillere dönüştürülmesini sağlar. Bu teknikler, resimsel efektler ve filtreler kullanılarak gerçekleştirilir ve görüntülerin estetik değerini artırır. Resimsel efektler, belirli bir ressamın fırça darbeleri, renk paletleri ve kompozisyon tekniklerini dijital olarak simüle eder. Filtreler ise, görüntülerin genel tonunu, dokusunu ve atmosferini değiştirerek estetik açıdan tatmin edici sonuçlar elde edilmesini sağlar (Elgammal et al., 2017).

1.2.2.3. Piksel Bazlı ve Vektör Bazlı Analizler

Piksel bazlı analizler, bir görüntüyü oluşturan en küçük birim olan pikseller üzerinde çalışır. Her bir piksel, belirli bir renk ve yoğunluk değerine sahiptir. Bu analizler, her pikselin bu değerlerini inceleyerek, görüntünün genel yapısını ve desenlerini anlamaya çalışır. Piksel bazlı teknikler, görüntü işleme süreçlerinde temel bir rol oynar ve özellikle detaylı bilgi çıkarımı gereken durumlarda kullanılır. Örneğin, kenar tespiti, piksel bazlı analizlerin bir uygulamasıdır; burada, piksellerin yoğunluk değişiklikleri incelenerek, görüntüdeki nesnelerin sınırları belirlenir (Canny, 1986). Vektör bazlı analizler ise, görüntüleri geometrik şekiller ve çizgiler olarak temsil eder. Vektör grafikler, piksel tabanlı grafiklerin aksine, matematiksel formüllerle tanımlanır ve bu sayede ölçeklenebilir. Bu, görüntünün boyutu ne olursa olsun, detayların ve netliğin korunmasını sağlar. Vektör grafiklerin bu özelliği, özellikle bilgisayar destekli tasarım (CAD) ve grafik tasarım uygulamalarında tercih edilmesini sağlar. CAD uygulamaları, mühendislik ve mimarlık projelerinde hassas ve detaylı çizimlerin oluşturulmasını gerektirir, bu nedenle vektör grafiklerin ölçeklenebilirliği büyük bir avantajdır (Zeid, 2005).

1.2.3. Veri Madenciliği ve Makine Öğrenimi Yöntemleri

Veri madenciliği ve makine öğrenimi yöntemleri, bu sürecin temel bileşenlerindendir. Bu kapsamda, veri setleri ve eğitim süreçleri, sınıflandırma ve kümeleme algoritmaları, anomali tespiti ve sahtecilik belirleme gibi önemli yöntemler incelenmektedir.

1.2.3.1. Veri Setleri ve Eğitim Süreçleri

YZ ve makine öğrenimi modellerinin başarısı, büyük ölçüde kullanılan veri setlerinin kalitesine ve kapsamına bağlıdır. Bu veri setleri, modellerin öğrenme süreçlerinde kritik bir rol oynar, çünkü modeller, bu veriler üzerinden desenleri ve ilişkileri öğrenir. Kaliteli ve kapsamlı veri setleri, modellerin daha doğru ve genelleştirilebilir sonuçlar üretmesini sağlar. Ayrıca, yeterince çeşitli ve temsil edici veri setleri, modellerin gerçek dünya uygulamalarında daha başarılı olmasına katkıda bulunur (Deng et al., 2009).

Veri setleri, farklı stil, kompozisyon ve içeriklere sahip resim eserleri, fotoğraflar ve dijital resimleri içerir. Çeşitli veri setleri, modellerin geniş bir yelpazede görsel özellikleri ve desenleri öğrenmesini sağlar. Böylece, modeller daha esnek ve uyarlanabilir hale gelir, bu da onların farklı görevlerde başarılı olmasına yardımcı olur (Krizhevsky, Sutskever & Hinton, 2012).

1.2.3.2. Sınıflandırma ve Kümeleme Algoritmaları

Sınıflandırma algoritmaları, verilen veri setlerini belirli kategorilere ayırarak her bir veriyi uygun sınıfa atar. Bu süreç, denetimli öğrenme yöntemlerini kullanır; yani, algoritma, önceden etiketlenmiş verilerle eğitilir ve bu etiketler kullanılarak yeni verileri sınıflandırır. Örneğin, bir YZ modeli, farklı resim stillerini tanıyarak bir resmi hangi stile ait olduğunu sınıflandırabilir. Bu, resim eserlerinin otomatik olarak kategorize edilmesini ve analiz edilmesini sağlar. Sınıflandırma algoritmaları, eğitim sürecinde örnek veri setlerinden öğrenir ve bu öğrenmeyi yeni verilere uygulayarak doğru sınıflandırmalar yapar (Szegedy et al., 2015).

Kümeleme algoritmaları ise, veri setlerini benzer özelliklere sahip gruplar halinde organize eder. Bu süreç, denetimsiz öğrenme yöntemlerini kullanır; yani, algoritma, verilerdeki doğal desenleri ve ilişkileri belirleyerek gruplama yapar. Kümeleme, özellikle büyük veri setlerinin analizinde ve benzerliklerin tespitinde kullanılır. Bu yöntem, verilerin anlamlı alt gruplara ayrılmasını sağlar ve bu gruplar arasında benzerlikler ve farklılıklar incelenir. Resim eserlerinin stil, kompozisyon ve renk paletlerine göre kümelenmesi, YZ modellerinin bu özellikleri öğrenmesini ve yeni eserler üretmesini sağlar. Bu sayede, model, belirli stil ve teknikleri öğrenerek, benzer tarzda yeni resimler yaratabilir (Jain, Murty & Flynn, 1999).

1.2.3.3. Anomali Tespiti ve Sahtecilik Belirleme

Teknik, normal veri desenlerinden sapma gösteren verileri tespit eder ve bu sapmaların nedenlerini analiz eder. Anomali tespiti, genellikle veri madenciliği ve makine öğrenimi alanlarında kullanılır ve birçok farklı uygulama alanına sahiptir. YZ modelleri, veri setlerindeki anormal desenleri ve sapmaları tespit edebilir. Bu modeller, normal veri desenlerini öğrenir ve ardından yeni verileri bu desenlere göre değerlendirir. Eğer yeni veriler, öğrenilen normal desenlerden sapma gösteriyorsa, bu veriler anomali olarak tanımlanır. YZ modelleri, büyük veri setlerini analiz ederek anormal verileri yüksek doğrulukla tespit edebilir (Chandola, Banerjee & Kumar, 2009).

Bu, özellikle sahtecilik belirleme gibi uygulamalarda kritik öneme sahiptir. Sahtecilik, finansal işlemlerden resim eserlerine kadar birçok alanda ciddi bir sorundur. Anomali tespiti, bu tür sahtecilik olaylarını erken aşamada tespit ederek önlem almayı mümkün kılar. Örneğin, finansal işlemlerde anormal harcamalar veya transferler, sahtecilik belirtisi olabilir ve bu tür işlemler anomali tespiti algoritmaları ile hızlı bir şekilde tespit edilebilir (Bolton & Hand, 2002).

Resim dünyasında, sahte eserlerin tespiti ve orijinalliğin doğrulanması büyük bir sorundur. Resim eserlerinin değeri, orijinalliklerine bağlıdır ve sahte eserler, hem ekonomik kayıplara neden olabilir hem de resim dünyasında güven sorunlarına yol açabilir. YZ modelleri, anomali tespiti algoritmaları sayesinde sahte resim eserlerini tespit edebilir ve orijinal eserlerin korunmasına yardımcı olabilir. Bu algoritmalar, resimlerin detaylı analizini yaparak, sahtecilik belirtilerini ve anomalileri belirler. Örneğin, bir tablonun fırça darbeleri, renk kullanımı ve kompozisyon özellikleri analiz edilerek, eserin orijinal mi yoksa sahte mi olduğu tespit edilebilir (Cozzolino, Poggi & Verdoliva, 2017).

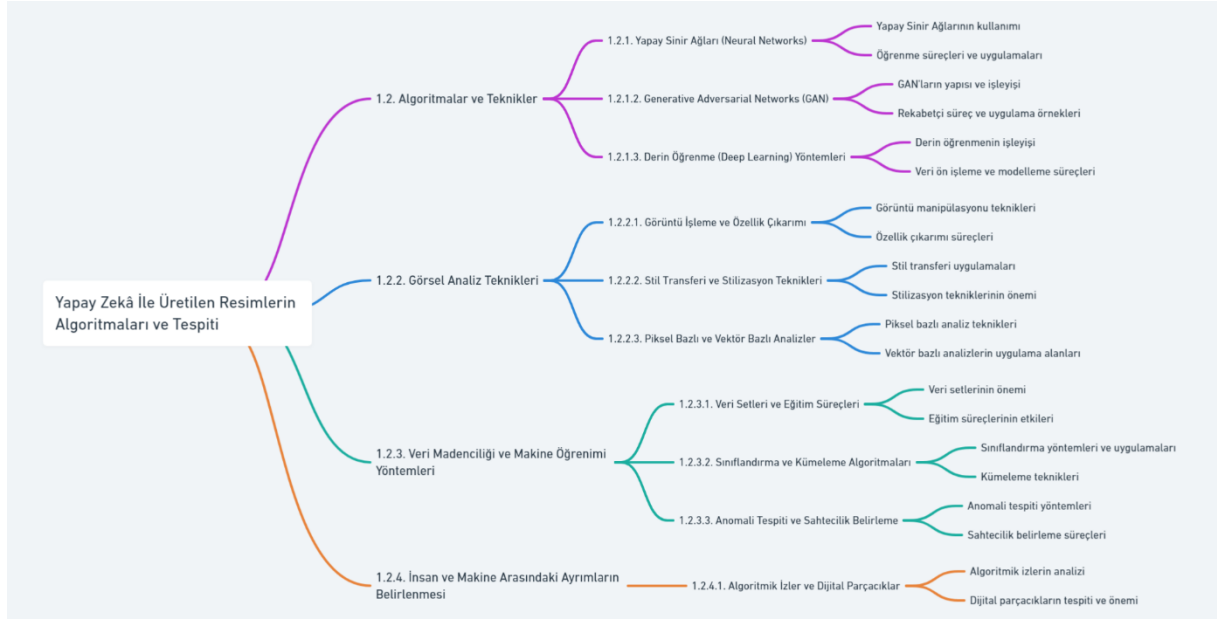
1.2.4. İnsan ve Makine Arasındaki Ayrımların Belirlenmesi

İnsan ve makine arasındaki ayrımların belirlenmesi, bu sürecin önemli bir parçasını oluşturur. Bu kapsamda, algoritmik izler ve dijital parçacıklar, resim eserlerinde YZ izlerini tespit etme yöntemleri ve insan gözü ile YZ arasındaki farklılıklar gibi konular incelenmektedir.

1.2.4.1. Algoritmik İzler ve Dijital Parçacıklar

Algoritmik izler, YZ modellerinin kullandığı algoritmaların belirli desenler ve özellikler üzerinde bıraktığı imzalarlardır. YZ algoritmaları, belirli kurallar ve matematiksel işlemler kullanarak resimler oluşturur. Bu süreçte, algoritmaların belirli kalıpları tekrar etmesi veya belirli yöntemlerle görüntüleri oluşturmaları, resimlerde izler bırakır. Örneğin, Generative Adversarial Networks (GAN) tarafından üretilen resimler, belirli piksellerde tekrarlanan desenler veya alışılmadık geçişler gösterebilir. Bu, GAN'ların üretici (generator) ve ayrıştırıcı (discriminator) ağlarının etkileşimi sırasında ortaya çıkan ve insan eliyle yapılmış resimlerde rastlanmayan özelliklerdir (Radford, Metz & Chintala, 2016).

Dijital parçacıklar ise, dijital olarak oluşturulmuş görüntülerde bulunan ve insan eliyle yapılmış resimlerde görülmeyen mikro düzeydeki detaylardır. Bu parçacıklar, dijital görüntülerin yapısal özelliklerinden kaynaklanır. Örneğin, dijital resimlerde piksellerin belirli bir düzen içinde yer alması ve renk geçişlerinin keskin olması, bu tür mikro düzeydeki detayların oluşmasına neden olur. İnsan tarafından yapılan resimlerde, fırça darbeleri ve renk karışımları daha organik ve rastgele olduğundan, bu tür dijital parçacıklar bulunmaz (Cozzolino, Poggi & Verdoliva, 2017). Bu izler ve parçacıklar, YZ tarafından üretilen resimlerin analizinde ve orijinalliğinin doğrulanmasında kullanılır.



Şekil 3. Yapay Zekâ İle Üretilen Resimlerin Algoritmaları ve Tespiti Diyagramı (2024)

1.3. Resim Eserlerinde Yapay Zekâ İzlerini Tespit Etme Yöntemleri

Resim eserlerinde YZ izlerini tespit etme yöntemleri, bu eserlerin orijinalliğini ve yaratıcılığını değerlendirmek için geliştirilmiştir. Bu yöntemler, YZ tarafından üretilen resim eserlerinde bulunan belirli izleri ve dijital parçacıkları analiz ederek, eserlerin kaynağını ve üretim sürecini anlamayı amaçlar. Bu sayede, bir eserin insan yapımı mı yoksa YZ tarafından mı üretildiği belirlenebilir.

Bu yöntemler, YZ'nin resimsel üretimde bıraktığı algoritmik izleri ve dijital parçacıkları analiz eder. YZ modelleri, özellikle derin öğrenme ve GAN (Generative Adversarial Networks) gibi algoritmalar kullanılarak oluşturulan eserlerde, belirli matematiksel işlemler ve desenler bırakır. Bu izler ve parçacıklar, eserin üretim sürecinin izlenmesine olanak tanır ve YZ tarafından üretilmiş olma olasılığını ortaya koyar (Elgammal et al., 2017).

Bir yöntem, YZ'nin ürettiği belirli desenleri ve paternleri tanımlamak için görüntü işleme tekniklerini kullanır. Görüntü işleme teknikleri, bir resimdeki pikselleri analiz ederek belirli desenleri ve yapısal özellikleri çıkarır. Örneğin, YZ tarafından üretilen resimlerde tekrarlanan pikseller veya alışılmadık geçişler gibi özellikler tespit edilebilir. Bu yöntem, resmin dijital izlerini inceleyerek YZ izlerini tanımlamada etkilidir (Lowe, 1999).

Bir diğer yöntem, makine öğrenimi algoritmalarını kullanarak, insan yapımı ve YZ yapımı eserler arasındaki farklılıkları sınıflandırmaktır. Bu sınıflandırma algoritmaları, geniş bir veri seti üzerinde eğitilerek, insan yapımı ve YZ yapımı eserler arasındaki stil ve kompozisyon farklılıklarını öğrenir. Bu yöntem, özellikle stil ve kompozisyon analizinde kullanılabilir. Örneğin, bir resmin renk kullanımını, fırça darbeleri ve genel kompozisyonu gibi özellikler analiz edilerek, eserin kaynağı belirlenebilir (Szegedy et al., 2015).

Ayrıca, Fourier dönüşümü ve spektral analiz gibi matematiksel yöntemler, YZ tarafından üretilen eserlerdeki frekans bileşenlerini inceleyerek insan yapımı eserlerden ayırt edebilir. Fourier dönüşümü, bir resmin frekans bileşenlerini analiz ederek, pikseller arasındaki ilişkiyi ve desenleri çıkarır (Bruna & Mallat, 2013).

1.3.1. İnsan Gözü ve Yapay Zekâ Arasındaki Farklılıklar

İnsan gözü, resimsel eserleri değerlendirirken duygusal, estetik ve kültürel bağlamları dikkate alır. İnsanlar, bir resim eserine baktıklarında, eserin duygusal etkisini, tarihsel bağlamını ve estetik değerini anlayabilirler. Örneğin, bir tabloya bakarken, eserin yarattığı hisler, renklerin ve kompozisyonun uyumu, eserin tarihsel dönemi ve kültürel anlamı gibi unsurlar değerlendirilebilir. İnsanlar, kendi deneyimleri ve duygusal zekaları sayesinde, resim eserlerinin derin anlamlarını ve inceliklerini kavrayabilirler (Goodfellow et al., 2014).

Öte yandan, YZ, resimsel eserleri değerlendirirken matematiksel ve algoritmik yaklaşımlar kullanır. YZ, bir görüntünün stilini, kompozisyonunu ve renk paletini analiz edebilir, ancak bu analizler genellikle duygusal ve kültürel bağlamdan yoksundur. YZ algoritmaları, belirli desenleri ve teknik özellikleri tanımlayabilir, ancak eserin insan üzerindeki duygusal etkisini veya tarihsel önemini değerlendirme kapasitesine sahip değildir. Örneğin, bir YZ modeli, bir tablodaki renk dağılımını ve fırça darbelerini analiz edebilir, ancak eserin niyetini veya izleyicide uyandırdığı duygusal tepkileri tam olarak anlamlandıramaz (McCormack, Gifford & Hutchings, 2019). Bu nedenle, insan ve YZ arasındaki bu farklılıklar, resim eserlerinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynar.

1.3.2. Yapay Zekâ İle Üretilen Resimleri Tespit Eden Programlar ve Araçlar

YZ tarafından üretilen resimlerin tespiti, resimsel ve teknolojik alanlarda önemli bir konu haline gelmiştir. YZ'nin resimsel üretimlerde bıraktığı izleri ve dijital manipülasyonları belirlemek, orijinallik ve sahtecilik tespiti için kritik öneme sahiptir. Bu tespiti gerçekleştiren çeşitli YZ programları ve araçları geliştirilmiştir. Bu araçlar, YZ tarafından üretilen eserlerin belirlenmesinde ve sahtecilik ile orijinallik doğrulanmasında kullanılır. Bu araçlar arasında Adobe Voco, GAN Discriminator Tools, Forensically, DeepFake Detection Tools, Jigsaw's Assembler, Project Maru ve Sensity AI bulunmaktadır. Bu araçlar, YZ tarafından üretilen veya manipüle edilen görüntülerin tespitinde çeşitli yöntemler ve algoritmalar kullanarak çalışır.

Adobe Voco, Adobe tarafından geliştirilen ve görsel sahtekarlığı tespit edebilen bir araçtır. Adobe Voco, görüntülerin dijital olarak manipüle edilip edilmediğini belirleyebilir. Bu araç, özellikle görüntülerin orijinallik doğrulamak ve YZ tarafından üretilen veya değiştirilmiş görüntüleri tespit etmek için kullanılır. Görüntü işleme teknikleri ve dijital izlerin analizi ile manipülasyon belirtilerini tanımlayabilir (Goodfellow et al., 2014).

Generative Adversarial Networks (GAN) modelleri, sahte görüntüler oluşturmak için kullanılır. Ancak, GAN'lar aynı zamanda bu sahte görüntüleri tespit etmek için de kullanılabilir. GAN Discriminator Tools, bir GAN tarafından üretilen görüntüleri tanımlamak için eğitim almış modellerdir. Bu araçlar, gerçek ve sahte görüntüleri ayırt edebilir. GAN'ların ayrıştırıcı (discriminator) bileşeni, sahte görüntülerin belirli izlerini ve desenlerini tespit etmekte etkilidir (Goodfellow et al., 2014).

Forensically, dijital adli analiz için geliştirilmiş bir dizi araç sunar. Bu araçlar, görüntülerin manipüle edilip edilmediğini belirlemek için çeşitli teknikler kullanır. Forensically, özellikle sahtecilik tespiti ve görüntülerin dijital manipülasyonlarını ortaya çıkarmak için kullanılır. Özellikleri arasında ELA (Error Level Analysis), Clone Detection ve Meta Data Analysis bulunur. Bu teknikler, dijital görüntülerin çeşitli düzeylerde analiz edilmesini sağlar ve manipülasyon izlerini ortaya çıkarır (Fridrich, 2009).

DeepFake teknolojisi, YZ kullanarak sahte videolar ve görüntüler oluşturma tekniklerini içerir. Bu teknolojiyi tespit etmek için çeşitli araçlar geliştirilmiştir. DeepFake Detection Tools, görüntü ve videoların sahte olup olmadığını belirlemek için sınır ağları ve makine öğrenimi algoritmalarını kullanır. Bu araçlar, yüz tanıma, göz hareketleri ve ışıklandırma analizleri gibi teknikler kullanarak sahtecilik tespiti yapar. Bu analizler, sahte videoların ve görüntülerin gerçeklerinden ayrılmasında etkilidir (Nguyen et al., 2019).

Jigsaw's Assembler, Google tarafından desteklenen bir projedir. Bu araç, dijital manipülasyonları ve sahtecilik girişimlerini tespit etmek için çeşitli algoritmalar kullanır. Assembler, özellikle haber görüntüleri ve sosyal medya içeriklerinde yapılan manipülasyonları belirlemek için kullanılır. Bu araç, dijital içeriklerin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak amacıyla geliştirilmiştir (Kietzmann et al., 2020).

Project Maru, Adobe'nin geliştirdiği bir diğer araçtır. Bu araç, YZ tarafından üretilen veya manipüle edilen görüntüleri tespit etmek için derin öğrenme tekniklerini kullanır. Project Maru, özellikle resimsel sahtecilik ve orijinallik doğrulaması için geliştirilmiştir. Derin öğrenme modelleri, resimsel eserlerin stil, kompozisyon ve diğer estetik özelliklerini analiz ederek sahtecilik belirtilerini tespit eder (Goodfellow et al., 2014).

Sensity AI, özellikle DeepFake ve diğer görsel sahtecilik tekniklerini tespit etmek için geliştirilmiş bir YZ aracıdır. Sensity AI, sahte görüntülerin ve videoların belirlenmesinde yüksek doğruluk oranına sahiptir. Bu araç, medya kuruluşları, hükümetler ve güvenlik birimleri tarafından kullanılır. Sensity AI, dijital sahteciliklerin hızlı ve doğru bir şekilde tespit edilmesini sağlar (Nguyen et al., 2019). Bu programlar ve araçlar, YZ tarafından üretilen resimlerin tespiti ve sahtecilik belirlenmesi için kritik öneme sahiptir. YZ'nin resimsel ve dijital alanlardaki etkisi arttıkça, bu tür araçların önemi de artmaktadır. YZ, resmin evriminde yeni bir dönem başlatmış olup, gelecekte daha da yenilikçi ve ilham verici eserlerin ortaya çıkmasına olanak tanıyacaktır. Ancak, sahtecilik ve orijinallik tespiti gibi konular, resimsel yaratım süreçlerinde dikkat edilmesi gereken önemli hususlar olmaya devam edecektir.



Şekil 4. Resim Eserlerinde Yapay Zekâ İzlerini Tespit Etme Yöntemleri Diyagramı (2024)

1.4. Yapay Zekâ Tarafından Oluşturulan Resimlerin Tespitine Dair Örnek Olay İncelemeleri

YZ tarafından oluşturulan resimlerin tespiti, dijital resim dünyasında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu konuda gerçekleştirilen bazı gerçek örnek olay incelemeleri, YZ tarafından üretilen eserlerin nasıl tespit edildiğini ve bu süreçlerde kullanılan yöntemleri gözler önüne sermektedir.

1.4.1. Hive AI'nin Yapay Zekâ Resim Tespit Etme Araçları

Hive AI, dijital platformlarda YZ tarafından oluşturulan içeriklerin tespit edilmesi için bir API geliştirmiştir. Bu API, dijital içeriklerin orijinalliklerini doğrulamak ve sahtecilik tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. YZ tarafından oluşturulan resimlerin ve diğer medyaların yaygınlaşmasıyla birlikte, bu tür içeriklerin tespiti ve yönetimi önemli hale gelmiştir. Bu API, YZ tarafından oluşturulan resimleri ve diğer medyaları tanımlamak için derin öğrenme algoritmalarını kullanır. Derin öğrenme algoritmaları, büyük veri setleri üzerinde eğitilerek belirli desenleri ve özellikleri tanımlamayı öğrenir. Hive AI'nin API'si, bu öğrenme sürecini kullanarak YZ tarafından üretilen içeriklerdeki karakteristik izleri ve desenleri tespit eder. Bu, dijital platformların bu tür içerikleri tanımlayarak yönetmelerine ve gerekli önlemleri almalarına olanak tanır (Kietzmann et al., 2020).

1.4.2. WildFake Veri Tabanı

WildFake, YZ tarafından oluşturulan resimlerin tespit edilmesi için kullanılan büyük ölçekli bir veri tabanıdır. Bu veri tabanı, sahte görüntülerin tanımlanması ve analiz edilmesi için geniş bir veri seti sağlar. Bunuda yaparken Dijital görüntü veri tabanını kullanır. *“Dijital görüntü, piksel adı verilen küçük resim elemanlarının matematiksel değerlerle temsil edildiği bir 2B veya 3B görsel nesnelerden oluşmaktadır”* (Şanveren ve Kasapbaşı, 2024).

YZ'nin resim ve dijital medya üzerindeki etkisinin artmasıyla, sahte görüntülerin tespiti önemli bir konu haline gelmiştir. WildFake, çeşitli görüntü oluşturma modelleri tarafından üretilen sahte görüntüleri içermektedir. Bu veri tabanı, Generative Adversarial Networks (GAN) gibi ileri düzey YZ teknikleri kullanılarak üretilmiş görüntülerden oluşur. Bu görüntüler, genellikle yüksek kaliteli ve gerçekçi olduğundan, insan gözüyle ayırt edilmesi zor olabilir. Bu nedenle, WildFake, bu tür görüntülerin detaylı analizini yapmak ve tespit yöntemlerini geliştirmek için önemli bir kaynak sağlar (Zhao et al., 2021).

1.4.3. CIFAKE Veri Seti

CIFAKE, YZ tarafından üretilen sentetik görüntülerin tespit edilmesi amacıyla oluşturulmuş bir veri setidir. Bu veri seti, gerçek ve sentetik görüntülerin ayırt edilmesi ve analiz edilmesi için araştırmacılara geniş bir kaynak sunar. CIFAKE, 60,000 gerçek ve 60,000 sentetik görüntü içermektedir (Goodfellow et al., 2014). Bu geniş veri seti, araştırmacıların ve geliştiricilerin YZ ile üretilen görüntülerin belirli izlerini ve desenlerini tanımlamalarına olanak tanır (Kietzmann et al., 2020). Gerçek ve sentetik görüntülerin bu şekilde büyük bir ölçekte sunulması, YZ modellerinin eğitilmesi ve değerlendirilmesi için kritik bir veri sağlar. Bu veri seti, YZ ile üretilen ve gerçek görüntülerin nasıl ayırt edilebileceğini belirlemek için kullanılmaktadır. Sentetik görüntüler, özellikle GAN'lar gibi ileri düzey YZ teknikleri kullanılarak oluşturulur ve genellikle oldukça gerçekçi olabilir. CIFAKE, bu tür

sentetik görüntülerin belirli özelliklerini tanımlayarak, araştırmacıların bu görüntüleri gerçek olanlardan ayırt etme yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur (Kietzmann et al., 2020).

Bu örnek olay incelemeleri, YZ tarafından oluşturulan resimlerin tespitinde kullanılan araçların ve yöntemlerin etkinliğini göstermektedir.

2. YÖNTEM

Yapılan araştırma, Literatür taramasıyla nitel araştırma yöntemlerinden karşılaştırmalı analiz ve mantıksal akıl yürütme yöntemleri kullanılarak yapılmıştır.

Literatür taraması, belirli bir konu hakkında mevcut olan yazılı malzemeleri (kitaplar, makaleler, tezler, raporlar, çevrimiçi kaynaklar vb.) inceleyerek ve analiz ederek bilgi toplama sürecidir (Nguyen et al., 2019).

Karşılaştırmalı analiz, iki veya daha fazla öğeyi belirli kriterler üzerinden karşılaştırarak benzerliklerini ve farklılıklarını inceleme yöntemidir. Bu analiz, genellikle çeşitli veri setleri, teoriler, süreçler veya ürünler üzerinde yapılır (Kietzmann et al., 2020).

Mantıksal akıl yürütme, mevcut bilgiler arasındaki ilişkileri analiz ederek mantıklı sonuçlara ulaşma sürecidir ve bu süreç, çıkarım yapma, hipotez oluşturma ve problem çözme gibi entelektüel faaliyetlerin temelini oluşturur (Goodfellow et al., 2014).



Şekil 5. Yapay Zekâ Tarafından Oluşturulan Resimlerin Tespitine Dair Örnek Olay İncelemeleri Diyagramı (2024)

3. BULGULAR

Bu çalışmada, YZ ve resmin kesişiminde algoritmalar, teknikler ve tespit yöntemleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, yapay sinir ağları, Generative Adversarial Networks (GAN) ve derin öğrenme yöntemlerinin resim eserlerinin oluşturulmasında ve analizinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Yapay sinir ağları ve Generative Adversarial Networks (GAN) algoritmaları, geniş veri setlerini analiz ederek resimsel stilleri, kompozisyonları ve renk paletlerini öğrenebilmekte ve bu sayede resimsel üretimi destekleyen yeni eserler ortaya koyabilmektedir (Goodfellow et al., 2014). Özellikle GAN algoritmaları, sahte ve gerçek görüntüleri ayırt etme kapasitesi sayesinde estetik açıdan tatmin edici ve gerçekçi eserler üretmede önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır (Radford, Metz & Chintala, 2016). Bu teknolojiler, resim eserlerinin hem üretiminde hem de estetik değerlendirilmesinde kritik bir öneme sahiptir (Elgammal et al., 2017).

Bu bağlamda, görsel analiz teknikleri de dijital resimlerin analizinde önemli bir yer tutmaktadır. Görüntü işleme ve özellik çıkarımı tekniklerinin, resimsel eserlerin detaylı bir şekilde incelenmesine ve analiz edilmesine olanak tanıdığı saptanmıştır (Lowe, 1999). Stil transferi ve stilizasyon teknikleri, resimsel efektler ve filtreler kullanarak resimlerin estetik değerini artırmakta; piksel bazlı ve vektör bazlı analizler ise görüntülerin yapısal özelliklerini inceleyerek bilgi sağlamaktadır (Gatys, Ecker & Bethge, 2016). Bu teknikler, resim eserlerinin incelenmesinde ve analiz edilmesinde kritik bir rol oynamaktadır.

Bu tekniklerin yanı sıra, veri madenciliği ve makine öğrenimi yöntemlerinin de önemli katkıları bulunmaktadır. YZ modellerinin eğitiminde kullanılan geniş veri setleri, modellerin doğruluğunu ve genelleştirilebilirliğini artırmakta; bu da resim eserlerinin stil ve kompozisyon analizinde sınıflandırma ve kümeleme algoritmalarının etkinliğini göstermektedir (Deng et al., 2009). Ayrıca, anomali tespiti ve sahtecilik belirleme yöntemlerinin, sahte eserlerin tespitinde kritik bir öneme sahip olduğu belirlenmiştir (Chandola, Banerjee & Kumar, 2009). Bu yöntemler, resim eserlerinin orijinalliğini korumak ve sahtecilik girişimlerini engellemek açısından büyük bir değer taşımaktadır.

YZ tarafından üretilen resimlerde, algoritmaların bıraktığı izler ve dijital parçacıklar da dikkat çekici bir bulgu olarak öne çıkmaktadır. Bu izler ve parçacıklar, resimsel üretim sürecinde YZ'nin bıraktığı belirgin özelliklerdir ve bu özellikler, dijital olarak üretilen eserlerin insan yapımı eserlerden ayrılmasını sağlamaktadır (Cuzzolino, Poggi & Verdoliva, 2017). Bu ayırım, resim eserlerinin değerlendirilmesi ve orijinalliğinin belirlenmesi açısından

büyük bir öneme sahiptir. Bu noktada, insan gözü ile dijital araçlar arasındaki farklılıkların resimsel eserlerin değerlendirilmesinde nasıl bir rol oynadığı da önemli bir bulgu olarak ortaya çıkmaktadır.

İnsanların, resim eserlerini duygusal, estetik ve kültürel bağlamda değerlendirirken dijital araçların matematiksel ve algoritmik yaklaşımlar kullanması, resmin anlamı ve değeri konusunda yeni tartışmalara yol açmaktadır (Goodfellow et al., 2014). Bu farklılıkların anlaşılması, resim eserlerinin değerlendirilmesi ve yorumlanmasında önemli bir yer tutmaktadır.

Son olarak, YZ tarafından üretilen resimlerin tespiti için kullanılan çeşitli araçlar da dijital manipülasyonların tespitinde ve sahtecilik belirlemede etkin sonuçlar vermektedir. Adobe Voco, GAN Discriminator Tools, Forensically, DeepFake Detection Tools, Jigsaw's Assembler, Project Maru ve Sensity AI gibi YZ araçları, dijital resimlerin orijinallliğini ve bütünlüğünü korumak açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Tüm bu bulgular ışığında, YZ ve resmin kesişiminde kullanılan algoritmaların ve tekniklerin, resim eserlerinin hem üretiminde hem de değerlendirilmesinde önemli etkiler yarattığını söylemek mümkündür. Geniş veri setlerinin kullanımı, estetik ve gerçekçi eserlerin üretilmesi, resimsel analizler ve sahtecilik tespiti gibi alanlarda Yapay zekânın sağladığı avantajlar, resim dünyasında kapılar açması öngörülmektedir.

Bulgular aşağıdaki tabloda kıyaslamalı olarak sunulmuştur:

Tablo 1. Yapay Zeka Destekli Görsel Sanatlarda Kullanılan Yöntemler ve araçları

Yöntem/Algoritma	Özellikler	Örnek Araçlar ve Uygulamalar
Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks)	Geniş veri setlerini analiz ederek resim stilleri, kompozisyonlar ve renk paletlerini öğrenir ve yeniden üretir.	ResNet, VGG
Generative Adversarial Networks (GAN)	Sahte ve gerçek görseller üreterek ayırt eder; sahte ve gerçek görsel üretir.	StyleGAN, BigGAN
Görsel Analiz Teknikleri	Resimlerin işleme ve özellik çıkarma teknikleri; özellikle görsel içeriklerin analizinde kullanılır.	SIFT, SURF, ORB
Stil Transferi ve Stilsizasyon Teknikleri	Resimlere estetik değer kazandıran teknikler; belirli bir stilin veya paletin diğer resimlere uygulanmasını sağlar.	Neural Style Transfer, Prisma
Veri Madenciliği ve Makine Öğrenimi	Geniş veri setleri kullanarak modeller oluşturur; resim verilerinden anlamlı desenler ve kümelenme algoritmaları ile kategoriler elde eder.	K-Means, DBSCAN, Random Forest
Anomali Tespiti ve Sahtecilik Belirleme Teknikleri	Resimlerdeki anormallikleri ve sahtecilikleri tespit eder; bu teknikler, görsel manipülasyonun ve kelime oyunlarının tespitinde kritik rol oynar.	Isolation Forest, One-Class SVM
YZ İzleri ve Dijital Parçacıklar	YZ'nin bıraktığı belirgin özellikler; dijital parmak izlerini ve belirli YZ modeline ait izleri tanımlar ve ayırır.	Dijital Artefakt Tespit Yazılımları
Yüz ve Farklılıklarını Belirleme Teknikleri	YZ'nin etkilerini ve sahtecilikleri tespit eder; yüz tanıma ve ürün doğrulama süreçlerinde kullanılır.	Adobe Voco, GAN Discriminator Tools, DeepFake Algoritmaları, Project Maru, Sensity AI
İnsan Değerlendirme ve Sentetik Tespit Araçları	Yapay zekanın ürettiği verileri insan değerlendirmesiyle eşleştirir; sentetik medya ve sanat eserlerini analiz eder.	Jigsaw, PeoplePecker, Sensay AI

Tüm bu bulgular ışığında, YZ ve resmin kesişiminde kullanılan algoritmaların ve tekniklerin, resim eserlerinin hem üretiminde hem de değerlendirilmesinde önemli etkiler yarattığını söylemek mümkündür.

4. SONUÇ

Bu araştırma, yapay zekâ (YZ) ve resim sanatının kesişiminde yer alan çeşitli algoritmalar, teknikler ve tespit yöntemlerini incelemiştir. Araştırmanın bulguları, YZ'nin resim sanatı üzerindeki etkilerini ve resimsel yaratım süreçlerindeki dönüşümleri analiz ederek önemli çıkarımlar sunmuştur. Öncelikle, derin öğrenme ve generative adversarial networks (GAN) gibi yapay sinir ağı algoritmalarının, büyük miktarda görsel veriyi analiz ederek resimsel stilleri, kompozisyonları ve renk paletlerini öğrenme yeteneğine sahip olduğu saptanmıştır. Bu

algoritmalar, sanatçıların tarzlarını taklit edebilir ve hatta tamamen yeni resimsel formlar ve stiller oluşturabilirler. Özellikle GAN'lar, sahte ve gerçek görüntüleri ayırt etme kapasitesi sayesinde, estetik açıdan tatmin edici ve gerçekçi eserler üretmede önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Görsel analiz teknikleri ise, dijital resimlerin detaylı incelenmesi ve analizi açısından büyük önem taşımaktadır. Görüntü işleme, özellik çıkarımı, stil transferi ve stilizasyon gibi yöntemler, resimlerin estetik değerini artırmakta ve resimsel eserlerin içsel yapılarını anlamada kritik bir rol oynamaktadır. Piksel bazlı ve vektör bazlı analizler de, görüntülerin yapısal özelliklerini inceleyerek bilgi sağlamaktadır. Veri madenciliği ve makine öğrenimi yöntemleri, YZ modellerinin eğitiminde ve resimsel analizlerde büyük katkılar sağlamaktadır. Geniş veri setlerinin kullanımı, modellerin doğruluğunu ve genelleştirilebilirliğini artırmakta; sınıflandırma ve kümeleme algoritmaları ise, resim eserlerinin stil ve kompozisyon analizinde etkin sonuçlar vermektedir. Anomali tespiti ve sahtecilik belirleme yöntemleri, sahte eserlerin tespitinde kritik bir öneme sahip olup, resim eserlerinin orijinalliklerini koruma açısından büyük değer taşımaktadır. YZ tarafından üretilen resimlerde, algoritmaların bıraktığı izler ve dijital parçacıklar da dikkat çekici bir bulgu olarak öne çıkmaktadır. Bu izler ve parçacıklar, dijital olarak üretilen eserlerin insan yapımı eserlerden ayrılmasını sağlamaktadır. İnsan gözü ile dijital araçlar arasındaki farklılıklar, resim eserlerinin değerlendirilmesi ve orijinalliklerinin belirlenmesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Son olarak, YZ tarafından üretilen resimlerin tespiti için kullanılan çeşitli araçlar ve yöntemler, dijital manipülasyonların tespitinde ve sahtecilik belirlemede etkin sonuçlar vermektedir. Adobe Voco, GAN Discriminator Tools, Forensically, DeepFake Detection Tools, Jigsaw's Assembler, Project Maru ve Sensity AI gibi YZ araçları, dijital resimlerin orijinalliklerini ve bütünlüğünü koruma açısından kritik bir rol oynamaktadır. Tüm bu bulgular ışığında, YZ ve resmin kesişiminde kullanılan algoritmaların ve tekniklerin, resim eserlerinin hem üretiminde hem de değerlendirilmesinde önemli etkiler yarattığı sonucuna varılmıştır. Geniş veri setlerinin kullanımı, estetik ve gerçekçi eserlerin üretilmesi, resimsel analizler ve sahtecilik tespiti gibi alanlarda Yapay zekânın sağladığı avantajlar, resim dünyasında yeni kapılar açmakta ve yaratıcı süreçlere yeni boyutlar kazandırmaktadır. Bu nedenle, Yapay zekânın resim alanındaki rolü ve etkisi, gelecekte daha da önemli hale gelmesi ve resmin evriminde belirleyici bir faktör olması öngörülmektedir. Gelecekteki araştırmalar için, Yapay zekânın ürettiği eserlerin resim eleştirisi ve estetik değerler açısından daha fazla incelenmesi; yeni ve daha gelişmiş YZ algoritmalarının resimsel yaratım süreçlerinde nasıl kullanılabileceğinin araştırılması; YZ ile etkileşimli resim eserlerinin izleyici deneyimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi ve YZ tarafından üretilen eserlerin etik ve yasal boyutlarının daha kapsamlı bir şekilde ele alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Bau, D., Strobel, H., Peebles, W., Wulff, J., Zhou, B., Zhu, J. Y., & Torralba, A. (2020). Semantic photo manipulation with a generative image prior. *arXiv preprint arXiv:2005.07727*.
- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms*. Routledge.
- Bolton, R. J., & Hand, D. J. (2002). Statistical fraud detection: A review. *Statistical science*, 17(3), 235-255.
- Bruna, J., & Mallat, S. (2013). Invariant scattering convolution networks. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 35(8), 1872-1886.
- Canny, J. (1986). A computational approach to edge detection. *IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence*, (6), 679-698.
- Chandola, V., Banerjee, A., & Kumar, V. (2009). Anomaly detection: A survey. *ACM computing surveys (CSUR)*, 41(3), 1-58.
- Colton, S. (2012). The painting fool: Stories from building an automated painter. In *Computers and creativity* (pp. 3-38). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Cozzolino, D., Poggi, G., & Verdoliva, L. (2017, June). Recasting residual-based local descriptors as convolutional neural networks: an application to image forgery detection. In *Proceedings of the 5th ACM workshop on information hiding and multimedia security* (pp. 159-164).
- Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L. J., Li, K., & Fei-Fei, L. (2009, June). Imagenet: A large-scale hierarchical image database. In *2009 IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 248-255). Ieee.
- Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). Can: Creative adversarial networks, generating" art" by learning about styles and deviating from style norms. *arXiv preprint arXiv:1706.07068*.

- Fridrich, J. (2009). Digital image forensics. *IEEE Signal Processing Magazine*, 26(2), 26-37.
- Gatys, L. A., Ecker, A. S., & Bethge, M. (2016). Image style transfer using convolutional neural networks. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 2414-2423).
- Gonzalez, R. C. (2009). *Digital image processing*. Pearson education india.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT press.
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in neural information processing systems*, 27.
- Huang, X., & Belongie, S. (2017). Arbitrary style transfer in real-time with adaptive instance normalization. In *Proceedings of the IEEE international conference on computer vision* (pp. 1501-1510).
- Jain, A. K., Murty, M. N., & Flynn, P. J. (1999). Data clustering: a review. *ACM computing surveys (CSUR)*, 31(3), 264-323.
- Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255-260.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in neural information processing systems*, 25.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *nature*, 521(7553), 436-444.
- Lowe, D. G. (1999, September). Object recognition from local scale-invariant features. In *Proceedings of the seventh IEEE international conference on computer vision* (Vol. 2, pp. 1150-1157). Ieee.
- McCorduck, P. (1991). *Aaron's code: meta-art, artificial intelligence, and the work of Harold Cohen*. Macmillan.
- McCormack, J., Gifford, T., & Hutchings, P. (2019, April). Autonomy, authenticity, authorship and intention in computer generated art. In *International conference on computational intelligence in music, sound, art and design (part of EvoStar)* (pp. 35-50). Cham: Springer International Publishing.
- Mordvintsev, A., Olah, C., & Tyka, M. (2015). Inceptionism: Going deeper into neural networks. *Google research blog*, 20(14), 5.
- Nguyen, T. T., Nguyen, Q. V. H., Nguyen, D. T., Nguyen, D. T., Huynh-The, T., Nahavandi, S., ... & Nguyen, C. M. (2022). Deep learning for deepfakes creation and detection: A survey. *Computer Vision and Image Understanding*, 223, 103525.
- Radford, A., Metz, L., & Chintala, S. (2015). Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks. *arXiv preprint arXiv:1511.06434*.
- Ramesh, A., Pavlov, M., Goh, G., Gray, S., Voss, C., Radford, A., ... & Sutskever, I. (2021, July). Zero-shot text-to-image generation. In *International conference on machine learning* (pp. 8821-8831). Pmlr.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson.
- Shorten, C., & Khoshgoftaar, T. M. (2019). A survey on image data augmentation for deep learning. *Journal of big data*, 6(1), 1-48.
- Siciliano, B., & Khatib, O. (2016). Robotics and the Handbook. In *Springer Handbook of Robotics* (pp. 1-6). Cham: Springer International Publishing.
- Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S., Anguelov, D., ... & Rabinovich, A. (2015). Going deeper with convolutions. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 1-9).

Şanveren, M., & Kasapbaşı, M. C. (2024). Görüntüler İçin Alfa Kanalını Maskeleyerek Veri Gizleme Tekniği Ve Uygulaması. İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji Ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, 6(2), 21-35. <https://doi.org/10.56809/icujtas.1328818>

Tresset, P., & Leymarie, F. F. (2013). Portrait drawing by Paul the robot. *Computers & Graphics*, 37(5), 348-363.

Wilson, S., & Berton, G. (2010). *Art+ science*. Thames & Hudson.

Zeid, I. (1991). *CAD/CAM theory and practice*. McGraw-Hill Higher Education.

Raum, S., & Skalski, A. (2023). Factorial multiparameter Hecke von Neumann algebras and representations of groups acting on right-angled buildings. *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*, 172, 265-298.

Zhu, J. Y., Park, T., Isola, P., & Efros, A. A. (2017). Unpaired image-to-image translation using cycle-consistent adversarial networks. In *Proceedings of the IEEE international conference on computer vision* (pp. 2223-2232).

Görsel Kaynaklar

Şekil .1 Yapay Zeka, Resim Kesişiminde Dijital Ve Geleneksel Etkileşim Diyagramı (2024), <https://diagrams.helpful.dev/d/d:hhdu0Jy5>, Erişim Tarihi: 10.07.2024

Şekil .2 Popüler yapay zeka araçları ve yazılımlar diyagramı (2024), <https://diagrams.helpful.dev/d/d:OZ2DeSjS>, Erişim Tarihi: 12.07.2024

Şekil .3 Yapay Zekâ İle Üretilen Resimlerin Algoritmaları ve Tespiti Diyagram (2024), <https://whimsical.com/yapay-zeka-ile-uretilen-resimlerin-algoritmalar-ve-tespiti-ACjKibrAaTjZwPeaSFBCFC?ref=chatgpt>, Erişim Tarihi: 14.07.2024

Şekil .4 Resim Eserlerinde Yapay Zekâ İzlerini Tespit Etme Yöntemleri Diyagram (2024), <https://whimsical.com/resim-eserlerinde-yapay-zeka-izlerini-tespit-etme-yontemleri-2n2g3KZbq9wiJoss2RYjrT?ref=chatgpt>, Erişim Tarihi: 20.07.2024

Şekil .5 Yapay Zekâ Tarafından Oluşturulan Resimlerin Tespitine Dair Örnek Olay İncelemeleri Diyagram (2024), <https://whimsical.com/yapay-zeka-araf-ndan-olusturulan-resimlerin-tespitine-dair-orne-8YdgmKpkktrKqBicUpYpp?ref=chatgpt>