grafik, kırpıntı çizim, logo, yazı tipi içeren bir resim

Yapay zeka tarafından oluşturulan içerik yanlış olabilir.**SCA Social - Proje Yönetimi Staj Programı**

**Yapay Zeka ve Veri Bilimi Projesi**

**Akıllı Atık Ayrıştırma Sistemi ve Yapay Zeka Destekli Çözüm Önerisi**

1. **Giriş ve Problem Tanımı**

Geri dönüşüm hem çevreye olan duyarlılığımızın hem de ekonomik sürdürülebilirliğimizin vazgeçilmez bir parçasıdır. Ancak, günlük yaşantımızda atıkları doğru şekilde ayrıştırmakta zorlanıyoruz. Bu durum, geri dönüşüm sürecinde aksamalara yol açıyor ve çevreye zarar veren sonuçlar doğuruyor.

Hepimiz farkında olmadan atıklarımızı yanlış kategorilere ayırabiliyoruz. Bu hatalı ayrıştırma, yalnızca ayrıştırma tesislerinde ek maliyetlere ve yoğun iş yüküne neden olmakla kalmıyor; aynı zamanda geri dönüşüm potansiyelinin tam anlamıyla değerlendirilmesini engelliyor. Böylece, hem bireyler hem yerel yönetimler hem de geri dönüşüm endüstrisi zarar görüyor ve ekolojik dengenin bozulması kaçınılmaz hale geliyor.

Sorunun temelinde, geri dönüşüm konusunda yeterli bilgiye sahip olmamamız ve halen büyük oranda manuel sistemlerin kullanılıyor olması yatıyor. Pek çok kişi, hangi atıkların geri dönüşüme uygun olduğunu bilmediği için, sistem tamamen bireylerin doğru karar vermesine bırakılmış durumda. Otomatik ayrıştırma sistemleri bazı gelişmiş ülkelerde denenmiş olsa da, yüksek maliyetler nedeniyle geniş kitlelere ulaşamamıştır.

Eğer doğru ayrıştırma sağlanabilirse, geri dönüşüm süreci çevresel ve ekonomik olarak büyük avantajlar sunar. Kısa vadede, bu durum atık toplama ve işleme süreçlerindeki aksaklıkları önemli ölçüde azaltırken, uzun vadede çevre kirliliğinin düşmesi, ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilirlik çabalarımızın güçlenmesi sağlanır.

Almanya ve Norveç gibi ülkelerde hayata geçirilen otomatik atık ayrıştırma sistemleri ve yerel yönetimlerin düzenlediği bilinçlendirme kampanyaları örnek teşkil etse de, bu çabalar genellikle bireylerin inisiyatifine dayanıyor ve istenen etkiyi tam olarak yaratamıyor. Ayrıca, problemin coğrafi ve demografik boyutu da göz ardı edilemez. Büyük şehirlerde artan atık yoğunluğu, geri dönüşüm sürecinde yaşanan sorunları daha da belirgin hale getiriyor. Gelişmekte olan bölgelerde ise geri dönüşüm bilincinin yeterince yerleşmemiş olması, hatalı ayrıştırma oranlarını artırıyor. Bu nedenle, farklı coğrafi ve demografik özelliklere sahip bölgelerde etkili çözümler üretmek, sistemin başarısını ve yaygınlığını artırmak açısından kritik öneme sahiptir.

Bu noktada, benim çözüm önerim devreye giriyor. Proje kapsamında, yapay zeka ve görüntü işleme teknolojilerini kullanarak kullanıcıların atık türlerini doğru şekilde belirlemelerine yardımcı olacak bir sistem geliştirmeyi hedefliyorum. Kullanıcı, atığını kameraya gösterdiğinde sistem, atığın türünü otomatik olarak tespit edecek ve doğru geri dönüşüm kutusuna yönlendirecek. Böylece, manuel ayrıştırma kaynaklı hataların önüne geçilerek geri dönüşüm sürecinin verimliliği artırılacak; çevresel zararlar minimize edilecek ve sürdürülebilirlik adına önemli bir adım atılmış olacak.

yemek, gıda, şekerleme, plastik, pastane, şekerci içeren bir resim

Yapay zeka tarafından oluşturulan içerik yanlış olabilir.

**2. Veri ve Analiz**

Geri dönüşüm sisteminin başarısı için geniş ve doğru bir veri setine ihtiyaç var. Bu veri seti, projenin gerçek hayatta karşılaşabileceği farklı koşullara uyum sağlayabilen bir model oluşturabilmesi açısından büyük önem taşıyor. Öncelikle, atık ayrıştırma sürecinde hangi verilerin gerekli olduğunu ve bu verilerin nasıl toplanacağını şöyle özetleyebilirim:

Gerekli Veriler:

1. Atık Görselleri: Plastik, cam, metal ve organik atık türlerine ait çeşitli açılardan çekilmiş görüntüler.
2. Gerçek Zamanlı Atık Verileri: Kullanıcıların mobil uygulama veya kameralardan göndereceği atık görselleri.
3. Geri Dönüşüm Oranları: Farklı atık türlerinin geri dönüşümdeki etkinlik seviyelerini gösteren veriler.

Veri Toplama Yöntemleri:

1. Kendi Veri Setimizi Oluşturma: Kullanıcılardan, kameralardan ve mobil uygulamalardan gelen görselleri derleyerek.
2. Mobil Uygulamalar: Kullanıcıların uygulama üzerinden atık görsellerini paylaşmasıyla sistemin sürekli olarak öğrenmesini sağlamak.
3. Kamu Verileri ve Sensör Ağları: Yerel yönetimler veya diğer kamu kaynaklarından elde edilebilecek ek veriler.

Verilerin Analizi: Toplanan veriler, yapay zeka algoritmaları kullanılarak işlenecektir.

1. Makine Öğrenmesi: Geçmiş verileri analiz ederek atık türlerini doğru bir şekilde tahmin etmek.
2. Görüntü İşleme: OpenCV kullanarak görüntüleri önişleme (gürültü giderme, keskinleştirme vb.).
3. Derin Öğrenme Modelleri: CNN veya YOLO gibi algoritmalarla nesne tespiti ve sınıflandırma yapılması.

Karşılaşılabilecek Zorluklar ve Çözümler:

1. Farklı Işık Koşulları ve Çekim Açılarının Farklılığı:  
   Görüntülerin kalitesi, değişik ışık koşulları ve açılar nedeniyle farklılık gösterebilir.  
   *Çözüm:* Görüntü işleme teknikleri (gürültü giderme, keskinleştirme) uygulayarak veri setimizi genişletmek ve çeşitlendirmek.
2. Atıkların Birbirine Karışması veya Kirli Olması:  
   Kirli veya birbirine karışmış atıklar, modelin doğru sınıflandırma yapmasını zorlaştırabilir.  
   *Çözüm:* Derin öğrenme modelleri (CNN, YOLO gibi) kullanarak daha hassas sınıflandırmalar yapmak.
3. Veri Toplama Sürecinde Kullanıcı Katılımı ve Etkileşimi:  
   Mobil uygulamalar aracılığıyla veri toplanırken, kullanıcıların düzenli ve kaliteli veri sağlamaması bir zorluk oluşturabilir.  
   *Çözüm:* Kullanıcı dostu arayüzler ve teşvik edici geri bildirim mekanizmaları geliştirerek katılımı artırmak.
4. Veri Gizliliği ve Güvenliği:  
   Kullanıcı verilerinin anonimleştirilmesi ve güvenliğinin sağlanması, etik ve yasal açıdan önem arz eder.  
   *Çözüm:* Veri toplama sürecinde şifreleme, anonimleştirme ve güvenlik protokollerini uygulamak.
5. Eksik veya Çelişkili Veriler:  
   Toplanan veriler arasında eksiklikler veya çelişkiler bulunması, modelin performansını olumsuz etkileyebilir.  
   *Çözüm:* Veri temizleme, eksik verilerin tamamlanması ve tutarsızlıkların titizlikle analiz edilmesiyle sağlam bir veri seti oluşturmak.

Bu yaklaşımla, proje hem doğru tahminler yapabilen hem de farklı senaryolara adapte olabilen, sürekli gelişen bir atık ayrıştırma sistemi ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Veri gizliliği, güvenliği ve etik kullanımı da projemin öncelikleri arasında yer alıyor. Kullanıcıların paylaştığı veriler anonimleştirilerek, yasal ve etik standartlara uygun bir şekilde işlenecek.

**3. Çözüm Önerisi**

Uygulama sayesinde, kullanıcılar atıklarını kameraya gösterdiklerinde, sistem bu görüntüleri analiz ederek atığın türünü belirleyecek ve doğru geri dönüşüm kutusuna yönlendirecek. Böylece, hem bireylerin geri dönüşüm bilinci artacak hem de yerel yönetimler ve geri dönüşüm endüstrileri için önemli ölçüde verimlilik sağlanacaktır.

Bu uygulama, özellikle geri dönüşüm konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan bireyler ve atık yönetiminde yaşanan zorluklarla mücadele eden yerel yönetimler için büyük fayda sağlayacak. Doğru atık ayrıştırması sayesinde, geri dönüşüm oranları artacak, çevresel etkiler azalacak ve kaynakların daha verimli kullanılması mümkün hale gelecektir.

Projeyi hayata geçirmek için başlangıç aşamasında sınırlı veri seti ve pilot uygulamalar ile sistemi test edip geliştirdikten sonra, geniş çaplı dağıtıma geçmeyi planlıyoruz. İlk yatırım, veri toplama, model geliştirme ve mobil uygulama tasarımı üzerine olacak; uzun vadede ise yerel yönetimler ve geri dönüşüm firmalarından alınacak destekle maliyetler dengelenecektir.

Çözümün İşleyişi:

1. Kullanıcı atığı kameraya gösterir.
2. Sistem, görüntü işleme algoritmalarıyla nesneyi analiz eder.
3. Yapay zeka modeli, atığın türünü belirler.
4. Kullanıcıya doğru geri dönüşüm kutusunu gösterir.

Avantajlar:

1. Geri dönüşüm oranlarını artırarak çevreye olan katkıyı yükseltir.
2. Atık ayrıştırma sürecini otomatikleştirerek insan hatalarını en aza indirir.
3. Kullanıcıların geri dönüşüm konusunda bilinçlenmesine ve doğru atık yönetimine katkı sağlar.

Olası Dezavantajlar:

1. Farklı ışık koşulları, açılar veya düşük kaliteli görüntüler modelin doğruluğunu etkileyebilir.
2. Atıkların kirli ya da birbirine karışmış olması, yanlış sınıflandırmalara yol açabilir.
3. Kullanıcıların yeni teknolojiyi benimsemesi zaman alabilir.
4. Her bölgede geri dönüşüm altyapısının aynı seviyede olmaması, sistemin etkisini kısıtlayabilir.

Başarı Metrikleri:

1. Doğruluk Oranı: Yapay zeka modelinin atıkları doğru şekilde sınıflandırma yüzdesi.
2. Kullanıcı Memnuniyeti: Uygulamanın kullanıcı deneyimi açısından ne kadar başarılı olduğu.
3. Yanlış Sınıflandırma Oranı: Modelin yanlış tahmin yaptığı durumların oranı.
4. Geri Dönüşüm Verimliliği**:** Sistemin geri dönüşüm oranlarını ne kadar artırdığı.

Test ve Geliştirme Süreci:

Geliştirme süreci, iteratif bir yapıda ilerleyecektir:

1. Model Eğitimi ve Testi: İlk aşamada küçük bir veri seti ile model eğitilecek ve test edilecektir.
2. Gerçek Kullanıcı Verileri ile Test: Kullanıcıların gönderdiği gerçek atık görüntüleriyle modelin performansı test edilecektir.
3. Modelin İyileştirilmesi: Yanlış sınıflandırma yapılan durumlara odaklanarak model güncellenecektir.
4. Pilot Uygulama: Belirli bir bölgede küçük çaplı testler yapılarak kullanıcı geri bildirimleri alınacaktır.
5. Tam Ölçekli Uygulama: Modelin doğruluğu ve verimliliği artırıldıktan sonra geniş çaplı dağıtım yapılacaktır.

Zamanla, insanların geri dönüşüm konusunda bilinçlenmesini sağlayarak sürdürülebilir bir atık yönetimi kültürü oluşturmayı hedefliyorum; bu sistemin başarılı bir şekilde uygulanması, atıkların daha doğru ve verimli ayrıştırılmasını sağlayarak çevresel etkilerin en aza indirilmesine katkıda bulunacaktır.

1. **Yapay Zeka Entegrasyonu**

plastik, renklilik içeren bir resim

Yapay zeka tarafından oluşturulan içerik yanlış olabilir.

Proje, kullanıcıların atıklarını kameraya gösterdiği anda devreye girerek, görselleri analiz ediyor ve hangi atık türüne ait olduğunu belirliyor. Böylece, kullanıcılar doğru geri dönüşüm kutusuna yönlendiriliyor. Bu sayede, hem geri dönüşüm süreci hızlanıyor hem de yanlış atık ayrıştırmalarının önüne geçiliyor.

Önerdiğimiz çözümde yapay zeka, çeşitli aşamalarda bize yardımcı oluyor:

* Atık Görsellerinin Analizi: Kullanıcıların gönderdiği fotoğraflar, yapay zeka sayesinde anında inceleniyor. Bu sayede, atığın türü ve özellikleri hızlıca tespit edilebiliyor.
* Doğru Sınıflandırma: Görüntü işleme teknikleri (örneğin OpenCV kullanımı) ve derin öğrenme modelleri (CNN, YOLO gibi) sayesinde, atıklar yüksek doğrulukla sınıflandırılıyor. Bu da, atıkların doğru kutulara yönlendirilmesini sağlıyor.
* Kişiye Özel Öneriler: Uygulama, kullanıcının geçmişteki geri dönüşüm alışkanlıklarını da değerlendirerek, ona özel öneriler sunuyor. Böylece, kullanıcılar zamanla daha bilinçli hale geliyor.

Yapay zeka çözümü, sadece hızlı ve doğru bir sınıflandırma sağlamakla kalmıyor; aynı zamanda kullanıcıların geri dönüşüm sürecine aktif katılımını da teşvik ediyor. Gerçek zamanlı çalışabilen bu sistem, özellikle yoğun yaşam temposunda bile kullanıcılara anında geri bildirim veriyor ve doğru adımlar atmalarına yardımcı oluyor.

Elbette, teknolojinin bazı zorlukları da var. Farklı ışık koşulları, açılar veya düşük kaliteli görüntüler modelin performansını etkileyebilir. Ayrıca, atıkların kirli veya karışık olması da zaman zaman hatalı sonuçlar doğurabilir. Bu gibi durumları aşmak için, sürekli veri güncellemesi ve model iyileştirmeleri yaparak, sistemimizi her geçen gün daha da güçlendirmeyi hedefliyorum.

Sonuç olarak, yapay zeka destekli mobil uygulama, atık ayrıştırma sürecini daha doğru, hızlı ve verimli hale getirirken; kullanıcıların geri dönüşüm bilincini artırarak çevremizin korunmasına da büyük katkı sağlayacak. Bu sayede, hem bireyler yaşam kalitelerini artıracak hem de daha temiz ve yaşanabilir bir çevre için önemli bir adım atılmış olacak.

1. **Sonuç ve Öneriler**

Sonuç olarak, Proje, günlük yaşamda atıkların yanlış ayrıştırılmasından kaynaklanan sorunları çözmeyi amaçlıyor. Yapay zeka destekli mobil uygulama, kullanıcıların atıklarını kameraya gösterdiği anda devreye girerek görüntü işleme ve derin öğrenme teknikleri sayesinde atığın türünü hızlı ve doğru bir şekilde belirliyor. Bu sayede, geri dönüşüm kutuları doğru şekilde kullanılabiliyor, atıkların doğru ayrıştırılması sağlanıyor ve sistemin verimliliği artıyor.

Bireysel ve Toplumsal Faydalar:  
Kullanıcılar, uygulamamız sayesinde atıklarını doğru sınıflandırarak çevreye duyarlı davranışlar geliştirecek, zaman ve çaba tasarrufu sağlayacaklar. Toplumsal açıdan bakıldığında, geri dönüşüm oranlarının artmasıyla atık yönetiminde maliyetler düşecek, kaynakların daha verimli kullanılması ve çevresel etkilerin azaltılması mümkün hale gelecek. Bu durum, daha temiz bir çevre ve sürdürülebilir bir gelecek için önemli bir adım olacaktır.

Mesleki ve Bireysel Süreçlere Katkı:  
Projemiz, atık yönetiminde otomasyon ve doğruluk sağlamakla kalmayıp, veri analizi ve yapay zeka entegrasyonuyla sektörde örnek bir uygulama olarak öne çıkıyor. Kamu kurumları, özel sektör ve bireyler, bu sistem sayesinde daha bilinçli kararlar alabilecek, süreçlerini daha verimli yönetebilecekler.

Sürdürülebilirlik ve Uzun Vadeli Etkiler:  
Uygulamamız, düzenli veri güncellemeleri ve sürekli model iyileştirmeleriyle farklı bölgelerin ve demografik grupların ihtiyaçlarına uyum sağlayacak şekilde geliştirilecektir. Böylece, sadece kısa vadeli bir çözüm sunmakla kalmayıp, uzun vadede atık yönetimi kültürünü yerleştirmeye katkıda bulunarak kalıcı bir etki yaratmayı hedefliyoruz.

Geliştirme ve İyileştirme Önerileri:

* Kullanıcı Geri Bildirimleri: Uygulamanın kullanım sürecinde elde edilen geri bildirimler düzenli olarak toplanıp analiz edilecek, böylece kullanıcı deneyimi sürekli iyileştirilecektir.
* Veri Setinin Genişletilmesi: Farklı ışık koşulları, açılar ve atık türlerine uygun veri seti oluşturulacak; eksik veriler ve çelişkili durumlar titizlikle değerlendirilecektir.
* Yerel İş Birlikleri: Yerel yönetimler ve geri dönüşüm tesisleri ile yapılacak iş birlikleri sayesinde, sistemin uygulanabilirliği ve etkinliği artırılacaktır.
* Teknolojik Güncellemeler: Yeni yapay zeka tekniklerinin ve görüntü işleme yöntemlerinin entegrasyonu, sistemin performansını sürekli iyileştirecektir.

Özetle, projemiz hem bireysel hem de toplumsal düzeyde geri dönüşüm süreçlerini iyileştirmeyi hedefliyor. Yapay zeka entegrasyonu sayesinde, doğru ve hızlı atık sınıflandırması sağlanırken; kullanıcılar, çevreye olan katkılarının farkına varacak, toplum genelinde ise sürdürülebilir bir atık yönetimi kültürü oluşacaktır. Bu da, hem yaşam kalitesini yükseltecek hem de daha temiz bir gelecek için önemli bir adım atılmış olmasını sağlayacaktır.