**Yapay Zeka Destekli Otonom Mağaza Robotu**

 Koçtaş, mağazalarında insan müdahalesi olmadan otonom olarak çalışan ve operasyonel iş yükünü personellerin üzerinden alacak yapay zeka destekli otonom bir robot geliştirmiştir. Otonomluğun temelini oluşturmak için, robotta haritalandırma, lokalizasyon, navigasyon ve yol planlama algoritmaları kullanılmıştır. Robotun öne çıkaran asıl özelliği, mağaza ortamında gündelik olarak gerçekleştirilen ve personel eforu ile gerçekleştirilmekte olan **“Etiket Fiyat Kontrolü”** ve **“Raf Doluluk Analizi”** gibi görevleri otonom olarak gerçekleştire bilmektedir. Üzerinde bulunan dokunmatik ekran sayesinde müşteri bilgilendirme, sesli veya görsel bildirim, ürün tanıtım, ürün yönlendirme gibi etkileşimlerde yapabilecektir.

 Robot üzerinde bulunan ve etrafını 360o tarayabilen 2D Lidar sensörleri ile mekân taranarak haritası çıkarılır. Bu şekilde robotun hareket edeceği ve görevleri yerine getireceği haritalandırma işlevi tamamlanmış olur. Oluşturulan haritalar üzerinde robotun bulunduğu noktanın tespit edilebilmesi için “IMU” adı verilen bir sensör, motorlardan alınan “encoder” verileri ile haritalamada kullanılan lidar sensörleri ve kameralar kullanılarak 4 farklı verinin kombinasyonu ile robotun bulunduğu nokta hatasız olarak tespit edilerek lokalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bunun yanısıra, sürüş için gerekli hesaplamalar navigasyon sistemi tarafından yapılarak robotun otonom sürüş yapması sağlanmıştır.

Harita üzerinde konumu belli olan robot, kendisine atanan görevleri tamamlamak ve belirlenen noktaya ulaşabilmek için en hızlı ve optimum rotayı planlaya bilmektedir. Sürüş esnasında takip ettiği rotayı sürekli olarak tekrar hesaplayabilmekte ve haritada bulunmayan engellerden kaçarak alternatif güzergah belirleye bilmektedir. Bu işlem için, Robotun hem önünde hem de arkasında bulunan ve 110o’lik görüş sağlayan 3D derinlik kameraları, 360o tarayabilen 2D Lidar Sensörleri ve Time of Flight (ToF) sensörleri ile sürüş esnasında önüne çıkabilecek olan hareketli veya hareketsiz her türlü engel tespit edilerek bu engellerden güvenli bir uzaklıkta yoluna devam etmesi ve güvenli sürüş sağlaması amaçlanmıştır. Bu şekilde, herhangi bir müdahale gerektirmeden otonom sürüş gerçekleştire bilmektedir. Ayrıca, kendi şarj doluluk oranını ölçebildiğinden, pili eşik değerin altına düştüğünde otonom olarak kendi şarj istasyonuna güzergâh planlayabilir ve şarjını otonom olarak doldurabilir hale getirilmiştir.

Etiket fiyat uyumluluk analizi gibi gündelik operasyonel görevler, Robot tarafından otonom olarak üzerine entegre edilmiş bir kamera ve işlemci yardımı ile görüş alanında bulunan etiketler için Yapay Zekâ algoritmalarından Obje Tespiti algoritması kullanılmıştır. Tespit edilen her bir etikette bulunan ürüne ait barkod ve fiyat bilgileri tespit edilerek sunucuya gönderilmektedir. Sunucuya gönderilen bilgi ile Koçtaş sistemlerinde bulunan fiyat ve barkod bilgileri ile karşılaştırılarak reyonda bulunan fiyatlar ile sistemde bulunan fiyatlar arasında bir uyuşmazlık olup olmadığı tespit edilebilen entegrasyonlar geliştirilmiştir.

Bir diğer operasyonel görev olan Raf Doluluk Analizi, Robot’ un devamlı olarak rafları taraması ile gerçekleşmektedir. Raflar üzerinde bulunan boşluklar yine Obje Tespiti metodu ile saptanarak ürün bulundurması gereken rafın boş olduğu bilgisi, Robot’ un lokasyon bilgisi ve raf üzerinde bulunan etiketin bilgileri de kullanılarak sunucuya gönderilmektedir. Bu şekilde hangi rafta ürünün bulunmadığı bilgisi Koçtaş sistemlerine gönderilerek analizinin yapılması ve erken uyarı sistemleri sayesinde personel bilgilendirilmekte ve rafta tükenen ürünlerin yeniden doldurulmasını sağlamaktadır.

Yapay Zeka destekli otonom mağaza robotu, Koçtaş AR-GE merkezinde yaklaşık 2 yılda geliştiren, üzerindeki fonksiyonlar özelinde dünyada benzeri olmayan bir robottur. Şuada iki adet yapılmış durumdadır. Robotlardan biri Koçtaş Kartal mağazada bulunmaktadır. Yaklaşık bir yıldır mağaza ortamında testleri yapılmıştır, geçen 4 ay da müdahale olmaksızın kendisine atanmış görevleri başarı ile yerine getirmektedir.

Kasa ve reyon fiyat uyumsuzluğu sebebi ile kasadaki markdown ların önüne geçmek, raflarda ürün bulunmamasından dolayı satış kayıplarını en aza indirgemek ve operasyonel verimliliği arttırmak adına fayda sağlamaktadır.