

Tur Rehberi Çoklu Robot Takımı “Turgay” ve Arkadaşları

İlk defa gittiğimiz bir adresi bulabilmek için genellikle haritalardan veya son dönemde yaygın olarak kullanılan akıllı cihazlardaki uygulamalardan yardım alırız. Bu araçlar sayesinde gitmek istediğimiz yerin kapısına kadar varsak da üniversite veya hastane gibi büyük bir yerleşkenin adresi bulana kadar harcadığımız çabanın çok daha fazlasını içeride yönümüzü bulmak için harcamak zorunda kalabiliriz. Şanslıysak etrafımızdakilerden ve varsa danışmadan yardım alabiliriz. Ancak iş her zaman bu kadar kolay olmayabilir. Özellikle yön bulma konusunda zayıfsak işler gerçekten can sıkıcı bir hal alabilir. Bu gibi durumlarda en çok ihtiyaç duyduğumuz şey sorularımızı cevaplayacak hatta bizi istediğimiz yere götürecek bir rehber değil mi? İşte tam da bu zamanlarda bize yardımcı olabilecek ve bulunduğumuz mekânla ilgili ihtiyaç duyduğumuz bilgileri de bize sunacak robotlar olabilir mi? Bilim kurgu filminden bir sahne için çok da yadırgamayacağımız bu çözüm yakın zamanda gerçek olabilir ve kalabalık ortamlarda yolumuzu bulmak için etraftaki robotlardan yardım alabiliriz.



2050 yılında tamamen otonom insansı robotlardan oluşan bir takımın dünya futbol şampiyonunu yenmesi amacıyla başlatılan RoboCup projesi kapsamında her yıl yarışmalar düzenleniyor. Prof. Dr. H. Levent Akın ve ekibi tarafından kurulan robot futbol takımı Uluslararası RoboCup Yarışması'nda ülkemizi temsil ediyor. Geçtiğimiz yıl 19'su düzenlenen etkinlikte çeyrek final derecesi alan takım bu başarıyla RoboCup 2016'ya ön elemeye girmeden katılma hakkı elde etti.



Aslında robotlar, hayatımızın hemen hemen her alanında farklı görevler üstleniyor. Mars'ta keşif yapanından yerin altında maden arayanına, cerrahi operasyonlarda kullanılanlardan mutfakta soğan doğrayanına kadar çok çeşitli robotlar var. Ortak özellikleri programlanmış bir görevi yerine getirmek olan robotların çeşitliliği her geçen gün büyük bir hızla artıyor. Öyle ki artık insanların görevlerini tamamen üstlenen robotlar dahi üretiliyor. Bu nedenle yakın zaman önce sadece robotların çalıştığı fabrikaların açılmış olması çok da şaşırtıcı değil. Diğer yandan insansı robotların örneğin bir kafede garson olarak çalışması, bu elektromekanik cihazların insanlarla sosyal hayatı da paylaşmaya başladığını açıkça gösteriyor.

Bütün bunları göz önünde bulundururken robotların hastane, üniversite, müze gibi insan trafiğinin yoğun olduğu ortamlarda da aktif görev almasını hedefleyen çalışmalar gerçek hayattan çok da uzak gelmiyor. Ancak parametrelerin sürekli değiştiği ortamlarda çalışacak robotların ortama hızlı uyum gösterebilmesi için elektronik ve mekanik yeteneklerle birlikte diğer robotlardan farklı olarak sosyal zekâya da sahip olması gerekiyor.

Sosyal hayatta görev alabilecek robotlar geliştirmeyi hedefleyen yeni çalışmalardan biri de Boğaziçi Üniversitesi Yapay Zekâ Laboratuvarı'nda Prof. Dr. H. Levent Akın ve ekibi tarafından yapılıyor. Bu çalışmada üniversite ve müze gibi alanları ziyaretçilere gezdirebilecek çoklu robot sistemleri geliştiriliyor. Takım halinde çalışacak tur rehberi robotların bu görevleri gerçekleştirebilmesi için hem kendi aralarında işbirliği yapması hem de örneğin müze gezdirilecekse müze görevlileriyle uyum içinde çalışması önemli. Bu nedenle insanları takip edebilme, kalabalık bir ortamda insanlara ve kendilerine zarar vermeden gezinebilme gibi yeteneklerin yanı sıra karar verme ve insanlarla etkileşim kurabilme gibi farklı özelliklerinin de olması gerekiyor.





Boğaziçi Üniversitesi Yapay Zekâ Laboratuvarı tarafından geliştirilen tur rehberi çoklu robot takımı yoğun işlemci gücü gerektiren görevlerden sorumlu “Turgay” isimli bir ekip lideri tarafından yönetiliyor. “Turgay” adı, İngilizce tur rehberi yani “tour guide”dan ve yapay zekâ yani “artificial intelligence”ın kısaltması olan AI’den geliyor. Tanıtılacak mekân Turgay’ın önderliğindeki ekibe paylaştırılıyor. Bu sayede ekipteki her robot, belli bir bölümden sorumlu oluyor. Turgay, ziyaretçileri karşılayıp onları gitmek istedikleri birimlerdeki sorumlu robotlara yönlendiriyor.

Peki, bu nasıl yapılıyor? Tur rehberi olarak kullanılacak robotların sosyal paylaşımlarının daha fazla olabilmesi için genellikle fiziksel olarak insanlara benzemesi tercih ediliyor. Bu nedenle Prof. Dr. Akın ve ekibinin projelerinde insansı platforma sahip, boyları 55 cm olan Nao robotlar kullanılıyor. Bu robotların boylarının kısa ve algılayıcılarının yeterli olmaması nedeniyle ekip lideri olarak insana benzemeyen ancak insan boyutuna daha yakın bir robot kullanılıyor. Turgay isimli bu robot kolay hareket edebilmesi için tekerlekli bir platform üzerinde duruyor. Bir Odroid XU4’ü, bir dokunmatik ekranlı bilgisayar ve bir de robotik kolu olan Turgay, üzerin-

de boyut ve derinlik ölçümünde kullanılan RGB-D kameralar (*RedBlueGreen-Depth*) ve lazer algılayıcılar taşıyor. Bu sistemleri kullanarak çevreyi ve kendisinden yardım isteyen kişiyi algılayıp araya başka insanların veya engellerin girmesi durumunda dahi bu kişiyi takip edebiliyor. Bunu yaparken algılayıcıdan aldığı verileri uygun programlar yardımıyla işleyerek insanların kendisine veya ortama göre olan konumlarını da hesaplıyor. Ortamdaki yerlerin tam olarak belirlenebilmesi için diğer robotların birbirine göre konumlarının da bilinmesi gerekiyor. Bu nedenle ortamdaki nesnelere ve robotlara ait artırılmış gerçeklik verileri de kullanılıyor. Turgay, elde ettiği bütün bu veriler sayesinde hem kendi güzergâhını belirleyebiliyor hem de ekipteki diğer robotların doğru yerde durmasını sağlayabiliyor. Bir planlama modülüyle çalışan Turgay, karşıladığı ziyaretçiye ait bilgileri ona yardımcı olması gereken ekip arkadaşına da gönderiyor. Böylece o kişi, diğer robot tarafından da tanınmış oluyor. Turgay, her adımda ekipteki diğer robotlar için üst seviye bir davranış seçiyor ve bu davranışların robotlarda çalıştırılmasını sağlıyor. Bütün bu özellikleri sayesinde hem insanlarla hem de takımındaki diğer robotlarla iletişime geçerek görevini gerçekleştiriyor.

Prof. Dr. H. Levent Akın kimdir?

Kadıköy Anadolu Lisesi'nden (1978) mezun olduktan sonra lisans eğitimini İTÜ Makine Fakültesi, Uçak Mühendisliği Bölümü'nde (1982), yüksek lisansını (1984) ve doktorasını (1989) ise Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde nükleer mühendisliği alanında tamamladı. Aynı yıl Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak göreve başlayan ve 2005 yılında profesör olan Dr. Akın, 2009-2015 yılları arasında Boğaziçi Üniversite Mühendislik Fakültesi Dekanlığı yaptı.

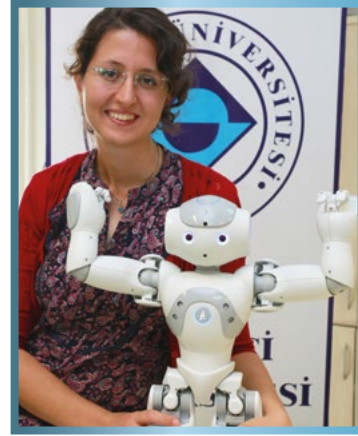
Halen Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği'nde görev yapan Dr. Akın'ın çalışmaları robotlar ve yapay zekâ üzerinde yoğunlaşıyor. Robotlar konusunda kitapları, uluslararası dergilerde yayımlanmış birçok makalesi olan Dr. Akın egzersiz robotları, çoklu robot sistemleri gibi robotları gündelik hayata dahil etmeyi hedefleyen farklı projeler yürütüyor. Akın ve ekibi tarafından kurulan robot takımları Uluslararası RoboCup Yarışması'nda ülkemizi temsil ediyor. Robot futbol takımının 2005 yılında Ayaklı Lig Teknik Müsabaka'da, arama-kurtarma

takımının ise 2010 yılında Arama Kurtarma liginde kurtarma etmenleri *Agent Competition* kategorisinde birincilikleri var. Prof. Akın 2011 yılından beri de RoboCup Mütevelli Heyeti Üyesi olarak görev yapıyor.



Sergi, müze, hastane, üniversite gibi pek çok alana uyarlanabilecek Turgay farklı dilleri farklı mimiklerle konuşabiliyor. Bu da insan-robot arasındaki iletişimin güçlenmesinde önemli bir rol oynayacak gibi görünüyor. Bunun yanı sıra Turgay'ın bir tablet ekranında gösterilen yüzü de üstlendiği görevle uyumlu ve o alanda tanınan önemli karakterlerden seçilebiliyor. Örneğin müzede görevlendirilmek üzere hazırlanan Robot Turgay, yüzünü ünlü ressam Van Gogh'dan alıyor.

Prof. Dr. Akın ve ekibi, hazırladıkları tur rehberi çoklu robot ekibini ilk etapta farklı profillerdeki ziyaretçilerle denemeyi planlıyor. Hem sistemin başarısını ölçecek hem de sistemdeki eksiklikleri belirlemede kullanılacak veriler ışığında daha fazla robot sisteme dahil edilecek ve tur rehberi ekibi farklı görevler gerçekleştirilebilecek gibi görünüyor.



Çoklu robot sistemlerinde otonom mobil robotlar bir arada çalışarak aynı amaca ulaşmayı hedefler.

