

Gezgin Otonom Algılayıcılarında Makine Öğrenmesinin Geleceđi

Dr. Öğr. Üyesi Cahit Karakuş

Dünyanın bazı bölgelerinde yoğun kullanılmaya başlanılan 5G kablosuz iletişim ağları tamamen otonom akıllı bir ağın hedeften hala çok uzaktadır. 5G'nin önümüzdeki on yıl içinde sınırlarına ulaşacağından halefi 6G literatürde çok yoğun araştırılmaya başlanılmıştır. Günümüz dünyasında kablosuz iletişim büyük oranda insanla ilgili olmaya devam etmektedir. Makinenin makine (M2M – Machine to Machine) ile iletişiminde kullanılan 5G uygulamaları, büyük ölçüde ölçeklenebilir Nesnelerin interneti ağlarını (IoT: Internet of Things) desteklemesi ile hızla yaygınlaşmaktadır. Özellikle gezgin makinelerin otonom yönelimli iletişim endüstrisi, yüksek büyüme alanı haline geldiğinden, bu eğilim 6G ile devam edecektir.

IoT, nesnelerin interneti, farklı protokolleri kullanarak akıllı ađ yapısında, birbirlerine bağlanarak, birbirleri ile haberleşen ve bilgi üreten algılayıcılar ile donatılmış akıllı otonom makinelerdir. Gezgin (mobil) ağlar ve internetin gelişimiyle birlikte akıllı makinelerin birbirleriyle iletişim kurmaları kolaylaştı ve makinelerin zamandan ve konumdan bağımsız gözlemlenmesi ve kontrol edilmesi mümkün hale gelmiştir. Yakın gelecekte birbirlerine bağı akıllı makineler sayesinde ortaya çıkacak veri miktarı inanılmaz derecede artacak ve bu büyük verilerin çözümlenerek işlenmesi zor ve karmaşık hale gelecektir. Bunun yanında verilerin gizliliği ve güvenliği de önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Önümüzdeki yıllarda farklı nesnelerin ortak amaçlar için gezgin hareket edeceği bir döneme gireceğiz.

Son yıllarda veri analizi uygulamaları ve akıllı makineler ilgili araştırmalar güçlü bir şekilde yeniden ortaya çıkmıştır. Bu güçlenen ilgi kısmen klasik hesaplama yöntemlerindeki gelişmeler ve kısmen de Kuantum Hesaplama (QC - Quantum Computing) ve ilgili kuantum teknolojileri tarafından sunulan muazzam paralellik potansiyelinden kaynaklanmaktadır. Bu gelişmeler, Makine Öğrenmenin (ML – Machine Learning) geleneksel mantık tabanlı yaklaşımlara potansiyel bir alternatif olarak konuşlandırılmasına neden olmuştur.

Bilgisayarlara otonom olarak görevlerini nasıl gerçekleştireceklerini öğreten makine öğrenmesi algoritmaları ve matematiksel modelleri geniş bir uygulama alanı bulmaktadır. Veri güdümlü öğrenme ve kuantum destekli hesaplama yöntemleri, hizmet odaklı tamamen akıllı bir 6. Nesil (6G) iletişim ağının isteklerini gerçekleştirmede güçlü bir potansiyele sahiptir. Ortaya çıkan insan ve makine arası bağlantıyı artırma paradigmasında, ađ düğümü sayısı ve veri trafiğinde önemli bir artış beklenmektedir.

6G ağları, 5G ağlarına kıyasla hacimsel, spektral ve enerji verimliliğinde çok büyük bir katkı sağlayacağı ve büyük bağlantılardan kaynaklanan çok karmaşık bir yapıya sahip olacağı

öngörülmektedir. Küresel mobil veri trafiğinin 2020-2030 yılları arasında hacimsel olarak aşırı büyüyeceği tahmin edilmektedir. Bu artan trafiği farklı ağ düzeylerinde yönetmek için güçlü miktarda veri işleme ve öğrenme yetenekleri geliştirilecektir. Bu amaçla, Makine Öğrenmesi (ML) ve Kuantum Hesaplama (QC) yöntemleri önemli bir kolaylaştırıcı rol oynayacaktır. Özellikle Quantum ML (QML) teknolojilerini sağlayan yeni bir çerçeve yakın gelecekte insan yaşamında inanılmaz değişimlere yol açacaktır.

6G'de yaşanacak gelişmeler daha çok, kablosuz iletişim ortamlarında uzaktan algılama ve kimliklendirmede çok yüksek frekanslarda örnekleme, quantum hesaplama ve makine öğrenmesi algoritmaları üzerine olacaktır. 6G algılama ve görüntüleme sistemleri, gerçek zamanlı video gerektirebilecek çeşitli çözümler için depolanması, işlenmesi ve oluşturulması gereken muazzam miktarlarda veri toplayacaktır. Bu, yüksek derecede bilgi işleme gücüne ihtiyaç duyulacaktır.