

# NESNELERİN İNTERNETİ (IOT) VE DAĞITILMIŞ OTOMOBİL AĞLARI

Gürcan Özdemir<sup>1</sup>

## 1. GİRİŞ

Bu makalede, internetin doğuşundan itibaren ağ kavramının gelişen teknolojilerinde etkisi ile otomotiv dünyasında nasıl yer aldığını ve geleceğin otomotiv dünyasında nasıl kullanılacağı açıklamaya çalıştım. Çalışmada anlatımda biraz anonim ve birazda yazıya bilimsel bir nitelik kazandırmak açısından, bilimsel etiğe bağlı kalarak konu ile ilgili araştırma, inceleme yaparken yararlandığım eserlere atıfta bulunmak yöntemini tercih ettim ve aynı zamanda birazda takip ettiğim güncel magazinel haberlerden esinlenerek çalışmayı zevkli ve okunur kılmaya çalıştım. Anlaşılır olması için konunun fazla dışına çıkmama ve okurun kafasını karıştırmamaya çalıştım ve özet bir anlatımla ama konun ana hatlarını belirterek sonucumu topladım. Endüstri 4.0 kavramının karakteristiklerinden birisi olan Nesnelerin İnterneti kavramının, otomotiv sektörüne bir yansıması olarak Dağıtılmış Otomotiv Ağları adında uyarlandığını işaret ettim.

## 2. BİLGİSAYAR AĞLARI VE TOPOLOJİLERİ

Bilgisayar ağları “Yerel (Lokal) Ağlar” ve “Genel Ağlar (İnternet)” olarak ikiye ayrılır. Yerel Ağlar belirli sınırlar içerisinde bilgisayarların birbirleri ile kablolu veya kablosuz olarak bağlanması ile oluşturulur. Birbirleri ile bağlanan bilgisayarlar bir yönetici hesabı ile yönetilebilir ve birbirleri ile yönetici bilgisayarın izin vermesine bağlı olarak veri alışverişi, ekran paylaşımı ve benzeri işlemleri yapabilir.

Genel ağlar ise, internet olarak adlandırılır ve birbiri ile bağlantı kuran bilgisayarlar için yer veya sınırı yoktur. Bir

telefon hattı, modem ve modeme bağlı kullanıcı bilgisayarlardan oluşur. Yerel ağlarda olduğu gibi kablolu veya kablosuz olabilirler. Modemde bir yönetici hesabı bulunur ve modemin portlarına bağlanan kullanıcılar, modem aracılığı ile telefon hattı üzerinden internete bağlanarak veri alışverişi yapar. Yerel ağlar; ring, star, line, bus, tree ve benzeri şekline çeşitlere ayrılır.

Yerel ağların ve genel ağların amaçları; haberleşme ve iletişim, veri paylaşımı, yazılım paylaşımı, donanım paylaşımı olarak aynıdır ve paketleme yöntemi ile birbirleri ile haberleşir ve veri alışverişinde bulunur. [1]

## 3. İSTEMCİ-SUNUCU YAKLAŞIMI

Bilgisayar ağları bir istemci (alıcı) bilgisayar ve bir sunucu (verici) bilgisayardan oluşur. Bir kullanıcı diğer kullanıcı veya kullanıcılardan sinyal, veri alır ve bir kullanıcı da diğer kullanıcı veya kullanıcılara sinyal, veri gönderir. Bu yaklaşıma “istemci-sunucu yaklaşımı” denir.

## 4. VERİ AKIŞI VE HABERLEŞMESİ

Bir ağda bilgisayarlar istemci-sunucu yaklaşımı ile birbirine bağlanarak alışverişte bulunur ve alışveriş yaparken, kodlama mantığına dayanan paketleme yönteminden yararlanır. Bu, bir bilgisayardan diğer bilgisayara giden her veri ve sinyalin belirli mantıkla kodlandığı ve diğer bilgisayarında kodlamayı anlayıp çözerek mantıklı ve anlamlı şekle dönüştürdüğü bir kodlama sistemidir. Bu kodlamalar elektrik akımı ile gönderici bilgisayarda oluşturulurken diğer bilgisayarda da kodlamalar bir aygıt

<sup>1</sup> Endüstri Mühendisi, Doktora Öğrencisi - [dr.gurcan.ozdemir@hotmail.com](mailto:dr.gurcan.ozdemir@hotmail.com)

(modem, hub, switch) yardımı ile alınır ve anlamlandırılır. Bu olay bir adresten bir adrese gönderilen mektup gibi düşünülebilir. Postacının bir adresten başka bir adrese mektubu götürmesiyle alıcı ve gönderici birbiri için anlamlı bilgilere ulaşırken postacı bir aracıdır. Burada postacı elektrik akımı, adresler switch, hub veya modem ve mektup göndericisi ve alıcısı ise kullanıcıların bilgisayarları gibi düşünülebilir.

## 5. TCP/IP PROTOKOLÜ VE MİMARİSİ

Ağ protokollerinin tasarımı konusunda yol gösterici olarak ISO (International Organization for Standardization) tarafından geliştirilmiş OSI Referans Modeli (Open Systems Interconnection – Açık Sistem Arabağlantısı) temel alınır. TCP/IP Referans Modeli de (Transmission Control Protocol / Internet Protocol – İletim Denetim Protokolü / İnternet Protokolü) OSI Referans Modeli üzerine, ABD Savunma Bakanlığının ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network – İleri Araştırma Projeleri Ajansı Ağı) çalışması sonrasında oluşmuş ve kesintisiz haberleşmeyi sağlamak amacı ile yapılmıştır. Bu iki modelin mimarisi özetle aşağıdaki gibidir;

OSI Referans Modeli	TCP/IP Referans Modeli
1) Uygulama Modeli	1) Uygulama
2) Sunum Katmanı	2) Ulaşım
3) Oturum Katmanı	3) İnternet
4) Ulaşım Katmanı	4) Fiziksel
5) Ağ Katmanı	
6) Veri Bağı Katmanı	
7) Fiziksel Katman	

## 6. YAPILANDIRMA VE KOMUT İSTEMCİSİ

Haberleşmede kullanıcılar arasında veri alışverişi yapmak için oluşturulan paketlemenin yönlendirilme ayarlarının yapılması işlemi yapılandırma (konfigürasyon) olarak tanımlanabilir. Buna, veri paketinin adresten adrese yönlendirilmesidir denilebilir. Yapılandırma tasarımında Cisco Packet Tracer programı kullanılır. Kurulan tasarım ise Komut İstemcisi (Telnet) aracılığı ile test edilebilir. Komut İstemcisi'nin ve Cisco Packet Tracer'in kendine özel kodları vardır. Cisco Packet Tracer programında yönlendirmeler yapılırken IP (İnternet Protokolü) adresleri üzerinden yönlendirme işlemleri tanımlanır. Her bir bilgisayarın, kullanıcının bir IP adresi olur ve bu adresler kullanılarak haberleşecek bilgisayarlar, kullanıcılar bir ilişki yumağın-

da eşleştirilir. Ağ, bu eşleştirme kurallarına göre çalışır. Yapılandırma yapmanın birkaç türü vardır. Bu konu CİSCO (Çok Uluslu Amerikan Teknolojileri ve Sayısal İletişim şirketi) derslerinde ayrıntılı olarak işlenir. Yapılandırma (Konfigürasyon) ile verilerin haberleşmede doğru akması ve haberleşme güvenliği de sağlanır. Saldırılarına karşı önlemler ve bunun denetimi de bu derslerde incelenir.

## 7. VERİ MERKEZİ, İŞLEM MERKEZİ VE VERİ BİLİMİ

Veri merkezleri, verilerin toplandığı, depolandığı, saklandığı, korunduğu ve alıcı-verici arasında yönlendirilmesinin yapıldığı merkezlerdir. İçerisinde işlem merkezlerini de barındırabilir ve işlem merkezlerinde toplanan veriler üzerinde analiz, görselleştirme ve benzeri veri bilimi denilen bilimle uğraşan çalışanlar mevcuttur. [2]

## 8. ÜRETİMDE VERİ HABERLEŞMESİ VE SENSÖRLER

Veri merkezleri ve işlem merkezleri çeşitli amaçlar için kullanılabilir. Bunlardan biri de üretimde kullanımdır. Üretim işinde çalışan makinelerin ve işçilerin verimini ölçmek ve değerlendirmek gibi amaçlarla kullanılabilir. Bunu yapmak için makineler ile, tesisin ilgili yer ve bölümleri; kamera, sensör gibi veri alıcılar ile donatılarak, merkezi bir bilgisayarda bu veriler toplanır. Örneğin bir makinanın çalışma süresi, durma süresi, üretim adedi ölçülebilir. Toplanan veriler, bilgisayar programları aracılığıyla anlamlı bir hale getirilerek verim hesapları yapılmaya çalışılır. Verim hesaplarında, veri analizinden yararlanılır ve Excel, SPSS gibi programlarda istatistik yöntemleri kullanılır. [3] Ayrıca tam otomasyonu sağlamak için - akıllı robotlar- veri haberleşmesi ve sensörler kullanılabilir. Basit makinelerin yerini alan ileri düzey makinalaşma bu yaklaşımla sağlanır.

## 9. OTOMASYON VE OTOMOBİL

Otomasyon, makinelerin elektromekanik olarak kurularak daha yüksek verim elde edilmesi için başvurulan bir yöntemdir. Otomobil, içerisindeki birçok sistem ve düzenek ile makinelerin çalışma ilkelerini içinde barındırır. Aynı zamanda makineler ve robotlar kullanılarak üretilir. Otomobil üretiminde otomasyon olmazsa olmaz bir konudur. Özetle otomobilin üretimi de, kendisi de, otomasyonun bir parçasıdır ve otomobil; buraya kadar anlatılan ağların ve otomasyonun çalışma konularını (üretimde haberleşme, sensör, veri, veri merkezi, işlem merkezi, veri bilimi, yapılandırma, haberleşme protokolleri, istemci-sunucu yaklaşımı ve ağlar) içerisinde barındıran bir aygittir.

Günümüzdeki otomobiller önceki önceki yıllarda üretilmiş otomobillerden farklı olarak otomasyon ve ağlar ile donatılmış, akıllı cihazlar olarak üretilmektedir. [4]

## 10. CAN – LIN – MOST – FLEXRAY

Bunlar günümüzde otomobillerde kullanılan veri yolu sistemleridir.

CAN (Controller Area Network – Denetleyici Alan Ağı) günümüzde en çok kullanılan veri yolu sistemidir. [5]

LIN (Local Interconnect Network – Yerel Bağlantı Ağı) CAN'a bir seçenek olarak gerçekleştirilmiş, daha ucuz ve daha az sorun çıkarmayı amaçlayan bir veri yolu sistemidir.

MOST (Media Oriented System Transport – Medya Odaklı Sistem Tasarımı) daha çok otomobillerin içinde bulunan medya ve eğlence araçlarının bağlanması amacıyla kurulmuş bir ağıdır. FlexRay (FlexRay Konsorsiyumu tarafından, araç içi bilgi işlemini kontrol etmek amacıyla oluşturulmuş otomotiv ağı iletişim protokolü) geleceğin otomobillerinde kullanılması planlanan veri yolu yapısıdır. Üzerinde Ar-Ge çalışmaları sürmekte ve ne zaman tam olarak uygulanacağı bilinmemektedir. [6]

## 11. CASSES

Connected ---- Bağlantılı

Autonom ----- Otonom

Shared ----- Paylaşılan

Smart ----- Akıllı

Electric ----- Elektrikli

Sustainable ---- Sürdürülebilir

CASSES kavramı yukarıda verilen İngilizce kelimelerin baş harflerinden yola çıkarak oluşturulmuş bir kavramdır. Yerli otomobil TOGG Ceo'su Mehmet Gürcan Karakaş'ın ürettiği kelimedir. Geleceğin otomobillerinin bu özellikte olacağı düşüncesi ile üretilmiştir. Bu anlamda otomobillerin bilgisayar ağlarından yararlandığı, benzer mantıkla çalışan teknolojileri içerdiği anlamına gelmektedir

## 12. DAĞITILMIŞ OTOMOBİL AĞLARI VE MİMARİSİ

Dağıtık sistemler birbirinden farklı ama birbiri ile çalışan sistemlere denir. Otomobillerde kendi içerisinde ses, aydınlatma, ısıtma-soğutma ve benzeri birbirinden farklı ve birbiri ile bir ağ üzerinden uyumlu çalışabilen sistemlerden oluşur. Günümüz otomobilleri aynı zamanda inter-

net ağından da faydalanabilen ve gideceği yol üzerindeki yol durumu hakkında bilgi olarak sürücüyü bilgilendirme yapabilen akıllı cihazlardır.

## 13. OTOMOBİLLER VE YAPAY ZEKA

Günümüzde son teknoloji otomobillerin bazıları, rota planlaması yapılarak otonom (sürücüsüz) olarak bir noktadan bir noktaya gidebilen, yapay zeka teknolojilerini de içinde barındıran bir özelliktedir ve yapay zeka teknolojilerinin gelişimine paralel olarak daha da gelişecek özelliktedir.

## 14. EKRAM 4.0 VE VERİ GÖRSELLEŞTİRME

Günümüz otomobillerinin ağ teknolojileri ve yapay zekadan yararlanmasının yanı sıra, aynı zamanda büyük miktarda veri üretir veya aldığı verileri kullanır. Bu verilerin ve otomobille ilgili çeşitli bilgilerin (hız, ivme, yakıt ekonomisi, lastik basınçları, yağ durumu, sıcaklık ve benzeri) kullanıcıların daha kolay ve iyi görmesi için ve uygun bir ekran kullanımına gerek duyulmuştur. Bunu gerçekleştirmek için son teknoloji otomobillerin torpido kısmı ekranı olarak tasarlanmış ve bu ekranda veriler görselleştirilerek, şoföre aracı kullanırken dikkatini dağıtmadan görebileceği bir şekilde sunulduğu bir sisteme doğru gitmektedir (Ekran 4.0).

## 15. SONUÇ

Günümüz otomobilleri, verileri alan, kullanan ve yapay zekayı içinde barındıran bunu yaparken de sıklıkla ilkel bilgisayar ağlarından başlayarak, gelişen ağ sistemleri içinde çalışan bir akıllı aygıt özelliğinde olmaya doğru gitmektedir.

## KAYNAKÇA

1. Bilgisayar Haberleşme Teknolojisi; O. Ayhan Erdem; Nobel Yayıncılık; 2. Baskı; 1998
2. Teori ve Uygulamada Veri Madenciliği; Hidayet Takcı; Nobel Yayıncılık; 1. Basım; Aralık 2020
3. Veri Analizi; Nuran Bayram; Ezgi Kitabevi; 2. Baskı; 2016
4. Otomotiv Elektronik; Rıdvan Arslan, Ali Sürmen; Aktüel Yayınları; 3. Baskı; Eylül 2016
5. 9. Otomotiv ve Yan Sanayi Sempozyumu "Kontrol Ağı Teknolojisi (CAN)"; Rıdvan Arslan, M.İhsan Karamangil, Halil Yeşilçimen; TMMOB Makine Mühendisleri Odası; Mayıs 2005
6. 9. Otomotiv ve Yan Sanayi Sempozyumu "Otomotiv Elektronikteki Gelişmeler"; R.Nejat Tuncay, Özgür Üstün; TMMOB Makine Mühendisleri Odası; Mayıs 2005