

ADIM ADIM AKILLI FABRİKALAR

"REKABETİN İYİCE ARTTIĞI DÜNYADA ÜRETİM VE HİZMET SEKTÖRÜNÜN BÜYÜMESİ İÇİN YEDİ TEKNOLOJİ HIZLICA HAYATIMIZA GİRECEK. GELİŞEN TEKNOLOJİLERİ YAKINDAN TAKİP EDİP UYGULAMAYA BAŞLAYAN KURULUŞLAR, MALİYETLERİNİ AZALTIP, VERİMLİLİĞİNİ ARTTIRARAK REKABET ETTİĞİ ALANLARDA HEP BİR ADIM ÖNDE OLACAKLAR"

CEM TALAS^{A,C}, SEMİH ÖTLEŞ^{A,B}

^AEGE ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

^BEGE ÜNİVERSİTESİ, ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ (PLM) MÜKEMMELİYET MERKEZİ

^CSTRATEJİK PLANLAMA MÜHENDİSİ, KANAT BOYA A.Ş.

1. GİRİŞ

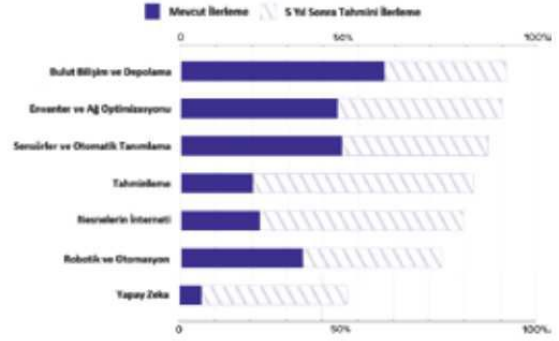
Bugün, teknolojinin fabrikaların işleyişi üzerinde derin bir etkisi olduğunu görmek için çok da yakından bakmak zorunda değiliz. Teknolojik gelişmeler, akıllı fabrika konseptinin gerçeğe dönüşmesine izin vererek, giderek daha zeki ve dinamik üretim sürecine doğru ilerliyor. Geleceğe ayak uydurmak isteyen kuruluşlar, verimli üretimin artık akıllı üretim anlamına geldiğini keşfettiler. Basit bir tanım yapmak gerekirse, Endüstri 4.0 devriminin çözümlerini kullanarak üretimde verimliliği, esnekliği ve hızı artıran sistemler, akıllı fabrika olarak adlandırılabilir.

Peki, akıllı fabrikaları şekillendirecek 7 teknolojinin gelişimi ve adaptasyonu bize ne kadar uzaklıkta yer alıyor?

2. AKILLI FABRİKALARI ŞEKİLENDİRECEK 7 TEKNOLOJİ



MHI CEO'su George Prest ve ekibi, endüstrinin teknolojiyi benimseme yolundaki fikrini almak için her yıl 1.000'den fazla yönetici ile anket yaptı. Aşağıda, akıllı üretimi şekillendirecek olan 7 teknoloji için mevcut ilerleme ve 5 senelik yakın gelecek ile ilgili tahminler verilmiştir.



Bulut Bilişim ve Depolama



Bulut bilişim, bilgisayarınızın sabit diski yerine internet üzerinden veri ve programların depolanması ve bunlara erişilmesi anlamına gelir. Kullandığınız bulut hizmetleri için ödeme yaparsınız; işletme maliyetlerinizi düşürür, altyapınızı daha verimli bir şekilde çalıştırır ve iş ihtiyaçlarınız değiştiğinde ölçekleyebileceğiniz sistemlerdir. Bulut bilişim, işletmelerin bilgi işlem kaynakları hakkında düşünme tarzından büyük bir değişikliktir. İşte işletmelerin bulut bilişim hizmetlerine yönelmesinin altı yaygın nedeni:

o Maliyet

Donanım, yazılım satın alma ve veri merkezlerini kurma ve çalıştırma masraflarını ortadan kaldırır. (Sunucuların raf sistemleri, güç ve soğutma için 24 saat elektrik, altyapının yönetimi için bilgi işlem uzmanları, sistemlerin periyodik bakımları) Bu da masraflar açısından oldukça önemli bir avantajdır.

o Hız

Bulut bilişim hizmeti talep üzerine sağlanır, böylece büyük miktarda bilgi işlem kaynağı bile dakikalar içinde, genellikle sadece birkaç fare tıklamasıyla sağlanabilir, işletmelere çok fazla esneklik sağlar ve kapasite planlaması baskısını kaldırır.

o Global Ölçek

Bulut bilgi işlem hizmetlerinin faydaları, esnek olarak ölçeklendirme becerisini içerir. Bu, doğru miktarda bilgi işlem kaynağının (az ya da çok fazla hesaplama gücü, depolama, bant genişliği) gerektiği zamanda, dünyanın farklı bir noktasından sağlanabilmesi demektir.

o Verimlilik

Şirket içerisinde bulunan veri merkezleri çok fazla “raf ve istifleme” gerektirir. Donanım kurulumu, yazılım düzeltme ve diğer zaman alan bilgi işlem yönetimi işleri bunlardan bazıdır. Bulut teknolojisi bu görevlerin çoğuna olan ihtiyacı ortadan kaldırır, böylece bilgi işlem ekipleri daha önemli iş hedeflerine ulaşmak için zaman harcaabilirler.

o Performans

Gelişen bulut bilgi işlem hizmetleri, en son nesil hızlı ve verimli bilişim donanımıyla düzenli olarak güncellenen dünya çapında bir güvenli veri merkezi ağı üzerinde çalışır. Bu, şirket veri merkezine göre, uygulamalarda daha düşük ağ gecikme süresi, esneklik ve hız gibi bir çok avantaj sunar.

o Güvenlik

Bulut sağlayıcıları, güvenlik konusundaki genel duruşunuza güçlendiren çeşitli kurallar, teknolojiler ve denetimler sunarak verilerinizi, uygulamalarınızı ve altyapınızı olası tehditlere karşı korumanıza yardımcı olur. Bulut sistemi önümüzdeki zamanlarda hayatımıza daha fazla girerek, şirketlerin bilgi işlem yükünü azaltıp veriye ulaşma hızını arttıracaktır. Bunu yaparken verilerin güvenliğini ve veriye internet üzerinden istediğimiz konumdan ulaşmamızı sağlayacaktır.

Envanter ve Ağ Optimizasyonu



Tedarik zinciri ağ optimizasyonu sistemi, şirketlerin operasyonel ve finansal maliyeti ve müşteri hizmetleri etkisini ölçerek potansiyel tedarik zinciri ağ yapılarını değerlendirmelerine yardımcı olur. Belirli ürün veya operasyonel kısıtlamalarla ilgili karmaşık sorunları çözmek için çoklu sofistike ağ optimizasyon araçları kullanılması gerekmektedir. Maliyeti en aza indirmek veya karı en yükseğe çıkarmak için tek ya da çok zamanlı tedarik zinciri modelleri oluşturulabilir.

Tedarik zinciri, eldeki sorunu çözmek için gerekli verileri uygun şekilde toplamak ve sınıflandırmak için kapsamlı veri temizleme ve sağlam analizlere ihtiyaç duyar. Doğru problemi çözerek, doğru modeli oluşturmak ve doğru sonuçlar elde edebilmek için bu ağ kurmak gereklidir.

o Müşteri servis seviyesini karşılayarak optimum tedarik zinciri ağını ve ürün akışlarını tasarlanır ve tedarikçiden üretime ve dağıtıma kadar operasyonel kısıtlamalar getirilir.

o Tedarik zinciri ağ tasarımlarının operasyonel ve finansal maliyetlerini ölçmek ve iyileştirme fırsatları belirlenir.

o Maliyet faktörlerini anlamak ve müşteri hizmet düzeyi ile tedarik zinciri yapısı ve işletme maliyetleri arasındaki değişimleri değerlendirmek için “eğer” senaryolarını hızlıca modelleme ve hızlıca çalıştırma yeteneği sağlar.

o Şirketin beklentilerini karşılarken toplam tedarik zinciri maliyetlerini (tedarik, üretim, depolama, nakliye ve envanter maliyetleri) düşürür.

o Bir tesis için uygun kapasite ve alan gereksinimlerinin belirlenebilir.

Sensörler ve Otomatik Planlama



Otomatik tanımlama ve sensörler, nesnelere otomatik olarak tanımlayan, ilgili verileri toplayan, depolayan ve verileri doğrudan bilgisayar sistemlerine giren bir teknolojidir. Çoğu durumda, otomatik tanımlama ve veri yakalama (AIDC) sistemleri, insan müdahalesi olmadan çalışır ve eğer insan müdahalesine ihtiyaç duyuyorsa, o zaman barkodlu bir öğeyi tarayan bir kullanıcı olabilir.

Çeşitli otomatik tanımlama ve veri yakalama teknolojileri aşağıdaki gibidir:

- o Barkodlar
- o Radyo Frekansı Tanımlama (RFID)
- o Biyometrik
- o Manyetik Şeritler
- o Optik Karakter Tanıma (OCR)
- o Akıllı Kartlar
- o Ses Tanıma
- o Gerçek Zamanlı Yer Belirleme Sistemleri (RTLS)

Bu teknolojilerinin kullanılmasıyla, nesnelere veya insanların tanımlanması çok daha verimli ve doğru hale geldi. Takibi arttırarak, zamandan tasarruf ettiren bu sistemler topladıkları büyük veriler ile sistemlerin analizini ve optimum çözümlerin bulunmasını sağlamıştır.

Tahminleme



Tahmine dayalı analitik, geçmiş verilere dayalı gelecekteki sonuçların olasılığını belirlemek için yapılan istatistiksel algoritmalar ve makine öğrenme teknikleridir. Tahmine dayalı analitik, onlarca yıldır var olmasına rağmen, şu an daha net sonuçlar vermektedir. Giderek daha fazla sayıda kuruluş, rekabet avantajlarını artırmak için tahmine dayalı analitiklere yöneliyor. Bunun nedenleri aşağıdadır:

- o Daha hızlı, daha ucuz bilgisayarlar.
- o Kolay kullanımlı akıllı yazılımlar.
- o Daha zorlu ekonomik koşullar ve rekabetçi ortamda farklılaşma ihtiyacı.
- o Büyük veriye daha hızlı ulaşmak ve her ortamdan veri toplayabilmek.



Kuruluşlar zor problemleri çözmeye ve yeni fırsatları ortaya çıkarmaya yardımcı olmak için tahmine dayalı analitik çözümlere yöneliyorlar.

- o Pazarlama kampanyalarını optimize etmek
Tahmine dayalı analitik, müşteri yanıtını veya satın alımlarını belirlemek ve satış fırsatlarını teşvik etmek için kullanılır. Tahmini modeller, işletmelerin en karlı müşterilerini çekmelerine, korumalarına ve büyütmelerine yardımcı olur.

- o Operasyonların iyileştirilmesi
Şirketler, envanteri tahmin etmek ve kaynakları yönetmek için tahmine dayalı modeller kullanırlar. Havayolları şirketleri, bilet fiyatlarını belirlemek için tahmine dayalı analitik sistemlerini kullanır. Oteller, doluluk oranını en üst düzeye çıkarmak ve geliri artırmak için herhangi bir gece için konuk sayısını tahmin etmeye çalışır. Fabrikalar gelecek talepleri tahmin edip ona göre hammadde stoklarını minimum düzeyde tutmaya çalışırlar. Tahmine dayalı analiz, kurumların daha verimli çalışmasını sağlar.

- o Risk azaltılması

Kredi puanları, bir alıcının satın alımlarda temerrüt olasılığını değerlendirmek için kullanılır ve iyi bilinen bir tahmine dayalı analitik örneğidir. Kredi puanı, bir kişinin kredibilitesiyle ilgili tüm verileri içeren yordayıcı bir model tarafından oluşturulan bir sayıdır. Ya da fabrika ortamında sürekli çalışan bir makinanın ne zaman arıza yapacağını tahminleyen bir model verimliliği arttıracaktır.

Nesnelerin İnterneti



Akıllı üretim, fabrika yöneticilerinin daha iyi kararlar vermesini sağlamak ve üretimi optimize etmek için verilerin otomatik olarak toplamasını ve analiz etmesini sağlar. Sensör ve makinelerden elde edilen veriler fabrikada dağıtılan IoT yani nesnelerin interneti bağlantı çözümleri ile buluta iletilir. Bu veriler analiz edilir ve içeriksel bilgilerle birleştirilir ve ardından yetkili paydaşlarla paylaşılır. Hem kablolu hem de kablosuz bağlantıdan faydalanan IoT teknolojisi, bu veri akışını mümkün kılar ve gerektiğinde gerçek zamanlı olarak işlemleri uzaktan izleme, yönetme ve üretim planlarını hızlı bir şekilde değiştirme olanağı sağlar. Üretimin sonuçlarını, israfı azaltan, üretimi hızlandırıp verimi ve üretilen malların kalitesini iyileştiren sonuçları büyük ölçüde iyileştirir. Ayrıca IoT, ürünlerin kendilerinin imalat sürecinin geliştirilmesi ve tasarlanmasında kilit bir rol oynamasını sağlar.

Bunun nedeni, bağlı akıllı ürünlerin bilgileri fabrikaya geri besleyebilmeleridir; bu sayede, ürün tasarımı ve / veya üretim süreçlerini ayarlayarak üretim aşamasında kalite sorunlarının tespit edilip giderilmesi mümkündür. Akıllı ürünler, tüketicilerin gerçekte nasıl kullandıklarına dair içgörü sağlayabilir ve özellikleri pazarın gerçek ihtiyaçlarını daha iyi karşılayacak şekilde uyarlama fırsatı sunar.

Araştırma firması Gartner'a göre IoT'nin gelecekteki trendi ile ilgili öngörüler şunlardır. (1)

- o 2019'da 14,2 milyar bağlantılı şeyin kullanımında olacağını ve toplamın 2021 yılına kadar 25 milyar'a ulaşacağını ve bunun da büyük miktarda veri üreteceğini tahmin ediyor.

- o IoT olgunlaştıkça ve yaygın bir şekilde konuşlandırıldıkça, çok çeşitli sosyal, yasal ve etik konular önem kazanacak. Bunlar arasında veri mülkiyeti ve bunlardan yapılan indirimler; algoritmik önyargı; gizlilik sayılabilir.

- o Geçen yıl yapılan Gartner IoT projeleri araştırması katılımcıların yüzde 35'inin ürün ve hizmetleri tarafından toplanan verileri sattığı veya satmayı planladığını gösterdi. 2023'te, IoT verilerinin alım satımı birçok IoT sisteminin önemli bir parçası haline gelecek.

o Sensör pazarı, 2023 yılına kadar sürekli olarak gelişecektir. Yeni sensörler, daha geniş kapsamlı durum ve olayların tespit edilmesini sağlayacak, mevcut sensörler daha ekonomik hale gelecek veya yeni uygulamaları desteklemek için yeni yöntemlerle paketlenerek ve yeni algoritmalar mevcut sensör teknolojilerinden daha fazla bilgi sağlayacak.

o 2023'e doğru daha güvenilir IoT sistemleri oluşturan donanım ve yazılım kombinasyonlarının kullanılacağı öngörülmüyor.

Robotik ve Otomasyon



Robotik süreç otomasyonu, tekrarlanabilir iş süreçlerini otomatikleştirmek ve standart hale getirmek için yazılım robotları olarak bilinen özel bilgisayar programlarının kullanılmasıdır. Yazılım robotları bir insanın yaptığı gibi uygulamalarla etkileşime girerek insan faaliyetlerini taklit eder. Bu sistem, tekrarlayan ve zaman alan görevleri sizin için yönetebilir. İşlevsel bir alandaki belirli görevlerin veya tüm çok adımlı işlemlerin manuel olarak işlenmesi ihtiyacını tamamen yerine getirebilen, bunları otomatikleştiren ve 24 saat çalışan robotlar tarafından sağlanır. Bu sayede, personel daha karmaşık ve müşteri ile ilgili faaliyetlere odaklanabilirken, tekrar tekrar sıkıcı işlemleri manuel olarak tamamladığında ortaya çıkan hataları da azaltmaya yardımcı olur.



Bir yazılım robotu asla uyumaz, sıfır hata yapar ve bir çalışandan çok daha düşük maliyetlidir. Robotlarının eğitilmesi kolaydır ve herhangi bir sisteme sorunsuz bir şekilde entegre olabilirler. Stratejik olarak gelişirken operasyonel ve iş öngörülebirliliğini kullanarak daha da büyük ve daha iyi olabilmeleri için sürekli olarak ilerlemeleri rapor edebilirler.

o İnsan gücü ile tekrar eden işleri robotlar alacak ve çalışanlar daha fazla katma değerli işlemlere yoğunlaşabilecek.

- o Doğru veriye ulaşım ve ölçülebilirlik artacak.
- o İnsan hataları en aza indirgenecek, riskler azalacak.
- o İşlem kapasitesi ve hızı artacak.

Önümüzdeki günlerde fiziksel robotları ve yazılımsal otomasyon sistemleri karşımıza daha fazla çıkacak ve kararlık fabrikaların temeli taklit yapabilen ve sürekli öğrenen bu sistemler ile sağlanacaktır.

Yapay Zeka



Günümüzde en trend konulardan biri de yapay zekanın üretim alanındaki uygulamalarıdır. Birçok firma performansı radikal şekilde arttırmada, karmaşık verilerden efektif sonuçlar çıkartıp karar vermede yapay zekanın potansiyelini kavramış durumdadır. Şu anda büyük bir paradoks mevcuttur, toplanan verilerin kritik karar verme süreçlerinde çok küçük bir etkisi vardır fakat bu toplanan verilerin büyüklüğü ve karmaşıklığı insanların iş akışları içerisinde karar vermesini zorlaştırmaktadır. Üretim uygulamalarına veya akıllı sistemlere entegre edilmiş makine öğrenmesi, iş akışlarındaki insan karar vermelerini oldukça ölçeklenebilir ve sürekli iyileştirici bir şekilde taklit ederek paradoksları çözer. Şüphesiz, robotik otomasyon üzerinde uygulanacak makine öğrenimi, verimliliği ve müşteri gözünde güvenilirliği artırma, maliyetleri düşürme konusunda üreticilere fırsat tanıyacaktır. Ayrıca yeni nesil öğrenen özellikli robotlara beklenmedik durumlarla, büyük siparişlerle ve müşteri spesifik taleplerle başedebilme imkanı tanıyacak.



Bir televizyon programında Samsung'un başkan yardımcısı Tansu Yeğen yapay zeka ile ilgili şunları söylemiştir: "Yapay zeka beynimizin yaptıklarını ya da beynimizin yapabileceğinden daha iyisini yapmaya çalışan bir teknolojidir. Yapay zeka yaratıcı olmayacak ya da duygusal beceriye sahip olmayacak diyoruz fakat en son araştırmalar tam aksine önümüzdeki 40 sene içinde makinaların da bir insan gibi yaratıcı ve hatta duygusal zekaya yönelik özelliklerinin de olacağını bizlere söylüyor." Yeğen'in de örneklediği gibi, 2018 in sonlarına doğru 432 milyon dolara satılan bir tablo üç Fransız öğrencinin makine öğrenimiyle oluşturduğu yapay zeka sistemi ile yapılmıştı. Yapay zekanın üretim alanındaki bir diğer uygulaması da sıklıkla duyduğumuz kestirimci bakımdır. Daha önceleri bakım ve onarım işleri zamanlanmış olarak yapılırdı fakat şimdilerde makinalardan anlık veri toplanabiliyor ve bu büyük verilerin işlenebiliyor olması ve makinaların haberleşebiliyor olması sebebiyle üreticiler kestirimci bakıma yönelmektedir. Bu yılın başlarında IBM bir araştırma yapmış, planlı ve kestirimci bakımı karşılaştırmıştır. Sonuçta, maliyetlerde % 25, arızalarda % 75, arıza süresinde % 45'lik bir potansiyel azalma ve üretkenlikte % 25'lik bir potansiyel artış öngörüldü.

3. SONUÇ

Rekabetin iyice arttığı dünyada üretim ve hizmet sektörünün büyümesi için yukarıdaki yedi teknoloji hızla hayatımıza girecektir. Bunların yanı sıra blockchain, giyilebilir teknolojiler, 3D yazıcılar ve insansız araçlarda gelişimini sürdürerek Endüstri 4.0 devriminin parçaları olacaktır.

Gelişen teknolojileri yakından takip edip uygulamaya almaya başlayan kuruluşlar, maliyetlerini azaltıp, verimliliğini artırarak rekabet ettiği alanlarda hep bir adım önde olacaktır. George Prest'in raporuna göre 5 sene içerisinde akıllı fabrikaları oluşturan teknolojilerde ortalama %78 ilerleme katedilecek. Bizler de gelişmeleri yakından takip edip sanayi ve hizmet sektörlerinde fark yaratan, sürekli gelişen, yenilikçi ve yeni dünyanın ekonomisi yönlendirecek bu teknolojilerde öncü olmalıyız.

Referanslar;

- o Branch, J. (2018, Mayıs 21). 11 technologies set to shape smart manufacturing. Supplychaindive. <https://www.supplychaindive.com/news/11-technologies-set-to-shape-smart-manufacturing/523576/> adresinden alındı.
- o Burmett, S. (2017, Aralık). Robotic Process Automation. UiPath. <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation> adresinden alındı.
- o Predictive Analytics. Sas. https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/predictive-analytics.html adresinden alındı.
- o Automatic Identification and Data Capturing (AIDC) Technology. Elprocus. <https://www.elprocus.com/aidc-what-is-automatic-identification-and-data-capture-technology/> adresinden alındı.
- o Clearpath Team. (2018, Haziran 13). What Is The Smart Factory And Its Impact On Manufacturing?. Ottomotors. <https://ottomotors.com/blog/what-is-the-smart-factory-manufacturing> adresinden alındı.
- o Craig, D. (2014, Haziran 10). What is Supply Chain Network Optimization?. Transportationinsight. <https://www.transportationinsight.com/blog/networks/2014/06/supply-chain-network-optimization/> adresinden alındı.
- o Griffith, E. (2016, Mayıs 3). What Is Cloud Computing? Pcmag. <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2372163,00.asp> adresinden alındı.
- o Sontag, D. (2018, Haziran 6). To the Connected Factory in Five Steps. Medium. <https://medium.com/the-industry-4-0-blog/to-the-connected-factory-in-five-steps-d73f40976126> adresinden alındı.

- o Edwards, J. Building a Smart Factory with AI and Robotics. Roboticsbusinessreview.

https://www.roboticsbusinessreview.com/wp-content/uploads/2018/02/RBR_BuildingAI_WP3.pdf adresinden alındı.

- o Ranjan, G. (2018, Kasım 12). What Are The Top 10 IoT Trends For Next 5 Years. Teleanalysis.

<https://www.teleanalysis.com/analysis/top-10-iot-trends-next-5-years-gartner-29173> adresinden alındı.

- o Smart manufacturing and the IoT is driving the next industrial revolution. Gemalto.

"<https://www.gemalto.com/iot/inspired/smart->

