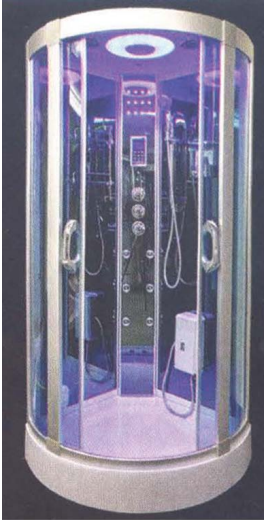
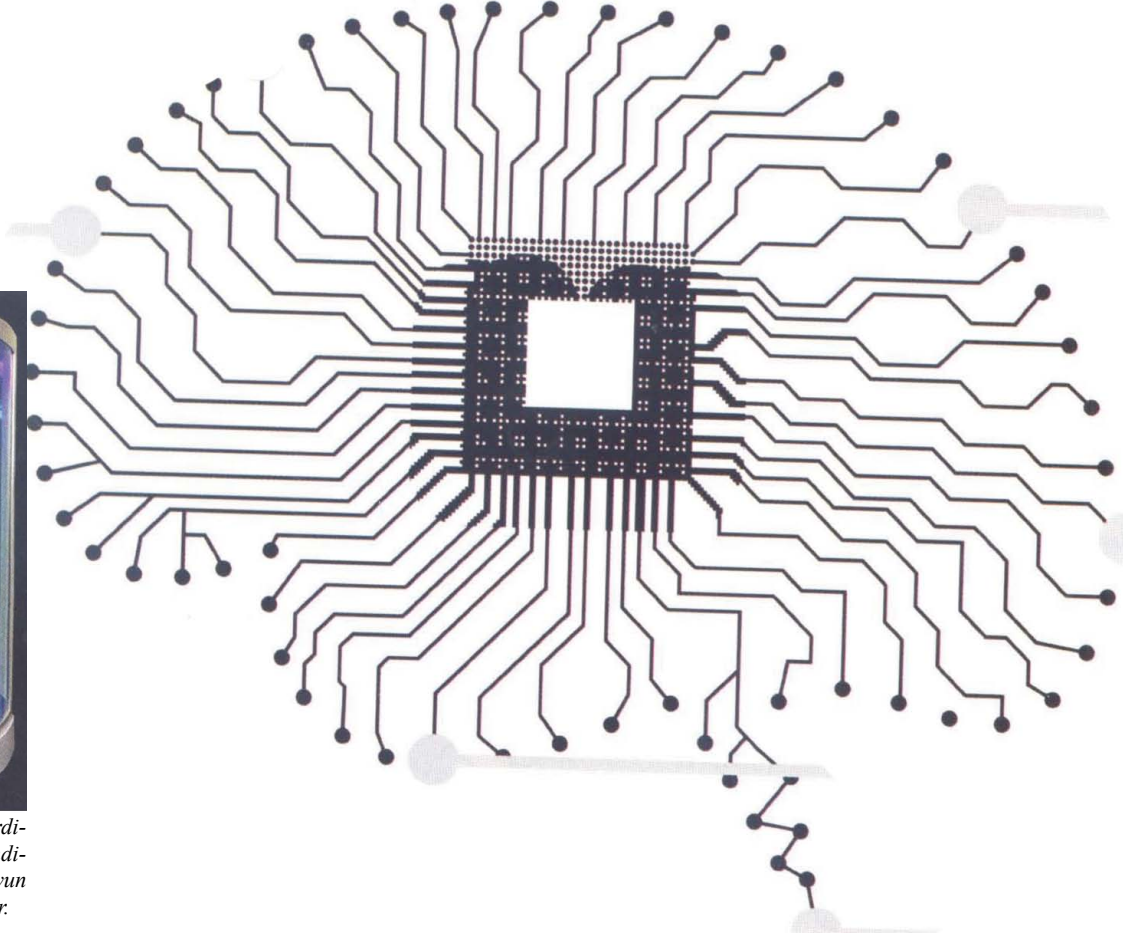


“BAĞLANTILI” HAYAT

AKLINIZA GELECEK HERŞEYİN İNTERNETİ BİR BİNA ÖTENİZDE



Duş üniteleri evinize girdiğinizi algılayabiliyor; kendiliğinden devreye girip suyun sıcaklığını ayarlayabiliyor.



THE CONNECTED LIFE

THE INTERNET OF EVERYTHING COMING TO A BUILDING NEAR YOU¹

Ahmed K. Noor²

¹ Mechanical Engineering (The Magazine of ASME) Dergisi'nin Eylül 2015 tarihli sayısında yayımlanan bu yazı, Yeliz Demir tarafından dilimize çevrilmiştir.

² Virginia'daki Old Dominion Üniversitesi'nin Modelleme, Simülasyon ve Görselleştirme Mühendisliği Bölümü'nde Seçkin Emeritus Profesör ünvanına sahiptir.

Bir sabah – çok uzak bir gelecekte değil – uyuyan bir kişi uyanmak üzere. Nevresim ve pijamalardaki sensörler kişinin uyuma biçimlerini gözlemliyor. Pencere sistemi içerisi daha fazla güneş alacak şekilde kendiliğinden ayarlanıyor.

Tam o sırada, uyuyan kişinin kolunda takılı olan bileklik titreşiyor ve onu uyandırıyor.

Kişi yataktan kalkıyor ve banyoya yöneliyor. Banyodaki tartı sadece ağırlık ölçmekle kalmıyor aynı zamanda verileri otomatik olarak cloud'daki (bulut) bir sunucuya gönderiyor ve bu verilere bir akıllı telefon uygulamasından erişilebiliyor. Sistem kişinin kilosunu, yağ oranını, besin girdisini, su tüketimini ve genel aktivite seviyesi ile ilgili bilgileri kaydediyor.

Kişi banyoya girdiğinde suyun sıcaklığı istenilen seviyeye gelmiş durumda. Aynı zamanda kahve makinasına bir uyarı gidiyor ve makina çalışmaya başlıyor.

Makina sabah kahvesi için taze çekirdekleri öğütürsün, akıllı telefon, akıllı otomobile istenilen kabin sıcaklığı ve günlük program hakkındaki komutları iletiyor ki araç, ofis yolculuğuna hazır olsun.

Kahvaltı sırasında kişi akıllı telefona yüklenmiş olan bir kalori sayma uygulamasını kullanıyor. Yulaf ezmesi paketinin barkodu taranarak kalori ve besin değerlerine ilişkin bilgiler kaydedilebiliyor.

Ofiste yapması gereken işlerden biri, daha önceden hiç yapmamış olduğu bir çeşit veri analizini yapmak. Bilişsel yazılım asistanı süreçle ilgili basamak basamak yönerge sunuyor, aynı zamanda bu analizle ilgili deneyim sahibi olan diğer çalışanların isimlerini de veriyor.

İş gününün sonunda kişi ofisten çıkar-



Withings WS-50 Smart Body Analyzer (Akıllı Vücut Analiz Cihazı) gibi banyo tartıları kilo yönetim uygulamalarıyla bağlantı kurup, ağırlık ve beslenme bilgilerini kullanarak kalori alımını kontrol edebiliyor.



Wi-Fi sensörleri sabah uyandığınızda kahve makinesine bir uyarı gönderiyor. Böylelikle, en sevdiğiniz karışım sizin için hazırlanmaya başlıyor.

ken işaret sensörü bir uyarı gönderiyor: Bir akıllı tablet telefon masada unutuldu!

Kişi eve döndüğünde taşınabilir cihazı, alışveriş merkezindeki en sevdiği mağazada yüzde 30 indirim olduğunu haber veriyor. Mağazada, bir takım elbisenin barkodu tarandığında dijital envanter sistemiyle bağlantı kurulu. Böylelikle, istenilen bedenin mağazada olduğu teyit edilmiş oluyor.

Günün sonunda kişi yatağa gittiğinde, akıllı bilekliğindeki bir düğmeye basmak suretiyle ışıkların kapatılması, ev güvenlik sisteminin devreye sokulması ve termostatın rahat uyku için istenilen sıcaklığa ayarlanması için komut gönderiyor.

Akıllı şehirde yaşama hoşgeldiniz.

Tüm bu senaryoları gerçekleştirecek teknoloji bugün piyasada bulunmasına rağmen, bu farklılığı gelecekte mümkün kılacak olan şey cihazların birbirlerine bağlanabilir ve akıllı olmasıdır. Tümleşik sensörler çok amaçlı kullanılabilirlerdir ve boyutları da hiç olmadığı kadar küçülecektir. Cihazlar derin öğrenme yetisi ile birlikte üstün bir akıllılık seviyesine sahip olacaklardır – makinelerin deneyim ve gözlem yoluyla öğrenmesini sağlayan algoritma sistemleri bunu mümkün kılacaktır.

Bu birbirine bağlanabilirlik yeteneğinin – Nesnelerin İnterneti'nin (The Internet of Things - IoT) veya belki Herşeyin İnterneti'nin – ulaşımından tutun sağlık ve kamu hizmetlerine kadar

hayatımızın tüm alanlarına muazzam etki edeceği beklenmektedir. Şehirleşmenin arttığı bir zamanda, geleceğin şehirlerinin her yerinde bu yeteneğin yer edeceği düşünülmektedir.

Sensörler tarafından bilgilendirilen sistemler, birbirleriyle konuşabilen sistemler ve işbirliği ile çalışan sistemler kişilerin yaşam kalitelerini artıracak araçlar olarak görülmektedir. Bu sistemler verimliliği yükselterek, maliyeti düşürerek ve kent sakinleriyle doğrudan iletişim kurarak aynı zamanda innovasyonu, üretimi ve ekonomik fırsatları artırabilecektir.

Ticari binalar veya rezidans binaları akıllı şehirlere geçiş trendinin bir laboratuvarıdır. Bu yıl kullanıma

giren bağlantılı şeylerin yarısı bina sistemleridir ve bu oranın artacağı düşünülmektedir. Bilgi teknolojileri araştırma ve danışma şirketi olan Gartner Inc., 2020 yılına kadar, bağlantılabirlik uygulamalarının yüzde 80'inin binalarda kullanılacağını tahmin etmektedir.

En temel düzeyde, akıllı binalar, bu teknoloji için bir nevi kaldıraç görevi üstlenip, onu süreçlere entegre ederek en düşük maliyetle ve çevreye etkisi en az olacak şekilde, bina sakinlerinin hayat kalitelerini artırmak ve onları üretken hale getirmektedir.

Akıllı sistemler ısınma, ışık, temizlik, güvenlik ve daha bir sürü hizmetin verimliliğini artıracaktır. Enerji tasarrufu başlı başına önemli bir seviyede olacaktır.

Örneğin IEEE'nin tahminlerine göre binalar Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan toplam enerjinin yüzde 40'ını, elektriğin ise yüzde 70'ini harcamaktadır. Binalarda verimliliği güçlendiren teknolojileri kullanmak, sera gazı emisyonlarını önermek ve Birleşik Devletlerin fosil atık talebini azaltmak açısından yakın dönemde değerlendirilebilecek en açık fırsatlardan biridir.

Asansör, HVAC, ışıklandırma ve alarm sistemleri hâlihazırda devamlı olarak bina ağları arasında veri bildirimini yapmaktadır.

Bina performansını gözlemlemek, bina kullanım trendlerini belirlemek ve müşteri memnuniyetini artırmak açısından bu bilgilerden daha fazla yararlanmak mümkündür.

Örneğin akıllı bir bina, güvenlik sisteminden aldığı verileri bina boşaltıldığında ışıkları kapatmak, ısıyı veya havalandırmayı en aza indirmek gibi görevlerde kullanılabilir.

Bağlanabilirlik, yerleşimcilerin yaşam koşullarını iyileştirmek, enerji

maliyetlerini azaltmak ve bina ekipmanını yönetmek açısından bir olanaklar dünyası sunmaktadır. Bu üç alan gayrimenkul kazanımları açısından getirisi olan alanlardır.

Büyük-küçük kimi şirketler akıllı ticari binalar ve rezidans binaları için çeşitli çözümler geliştirmeye çalışmaktadır. Bunlar arasında IBM, Siemens, Cisco, Intel ve Microsoft gibi büyük şirketlerin yanında, TeleSense gibi küçük şirketler sayılabilir.

IBM, Carnegie Mellon dahil olmak üzere bir takım üniversitelerle birlikte çalışarak, binalardaki enerji ve hizmet maliyetlerini düşürmek için cloud temelli analitik sistemler geliştirmektedir.

Kuzey Amerika'daki ilk ticari çok katlı akıllı bina, Toronto, Kanada'da bulunan RBC Waterpark Place binasıdır. Cisco Systems 2015 Mayıs'ında Kanada'daki merkezlerini bu binaya taşımıştır. Cisco bu binanın 3 katını işgal edecek ve zemin kat, şirketin bu yılın Eylül ayında hizmete açılacak olan IoT inovasyon merkezi olacaktır.

Bina, nesne ve hizmetlerin internet bağlantılı olması üzerine tasarlanmıştır. Işıklılandırmadan klima ayarına, güvenliden asansörlere uzanan çeşitli bina hizmetleri takip edilmekte ve fiber kablolu bir temel ağ üzerinden yönetilmektedir. Örneğin aydınlatma, geleneksel elektrik kabloları yoluyla değil IP ağı yoluyla sağlanmaktadır. Bu yolla ciddi oranlarda enerji tasarrufu elde edilmektedir. Fiber kablolar değiştirilmeksizin neredeyse 25 yıl kullanılabilen ve istenilen optimal aydınlatma seviyesini sağlayabilmektedir.

Kullanıcılar ışık seviyesini kontrol panelinden tercihlerine göre ayarlayabilmektedirler ve zaman içerisinde akıllı telefonları veya tabletleri üzerinden de bu işlemi yapabileceklerdir. Kişiler bu şekilde enerji tüketimlerini

veya diğer ölçümleri gerçek zamanlı olarak takip edebilmektedirler.

Hareket sensörleri kullanılmayan odalardaki gereksiz ışık sarfiyatlarını önleyecektir. Cisco'nun akıllı bina teknolojisinin en net kazanımları enerji tasarrufu ve bina kullanıcılarına esenlik sağlayan merkezi altyapıdır.

San Francisco Bay bölgesindeki güvenilir bir IoT platformu şirketi olan Adolene Inc., gerçek zamanlı kazanımları takip etmek için IoT'u kullanan küçük şirketlerden biridir. Şirketin TeleSense sistemi ticari binalarda karşılaşılan üç sorunu çözmek amacıyla odaklanmıştır.

Birincisi, TeleSense sıcaklığı, nemi ve hava kalitesini uzaktan ölçerek, yöneticilerin, bina sakinlerinin yaşamalarını iyileştirmeye yönelik kararlar almasına olanak tanımaktadır.

İkincisi, TeleSense enerji tüketimini takip etmektedir. Sistem, binanın kullanımıyla ilgili detayları öğrenmek amacıyla ve talep tahmini yapmak ve sistem performansını optimize etmek için gelişmiş makina öğrenme tekniklerini kullanmaktadır. Binanın halen kullanılıyor veya boşaltılmış olması, hava koşullarındaki değişimler, bölge sıcaklığındaki farklılıklar, dinamik veri fiyatlandırması ve diğer parametreler göz önünde bulundurulur HVAC ve aydınlatma sistemi kullanımları akıllı olarak programlanmakta, böylelikle kullanım optimize edilmektedir.

Üçüncüsü, TeleSense titreşimi, sıcaklığı ve sesi algılamakta, bu verileri bina ekipmanındaki arızaları tahmin etmekte kullanılmaktadır. Bu sayede, önleyici bakımdan, tahmine dayalı bakıma geçilmektedir.

Görünür ışık iletişimi, akıllı cam ve güneş paneli pencereler de bağlantılı akıllı bina teknolojileri arasında yer almaktadır.

Li-Fi (light fidelity) olarak da adlan-

dırılan görünür ışık iletişimi, yüksek hızlı veri aktarımını gerçekleştirmek için ışık yayan diyotlardan yararlanan bir kablosuz optik ağ teknolojisidir. Bu sistem, fazlaca yüklenen Wi-Fi ağlara ihtiyaç duyulmasını engelleyecek bir alternatiftir. Sistem, belirli yerlerde radyo frekans dalgalarının yerini almakta veya elektromanyetik dalgaya maruz kalmanın tehlikeli olduğu yerlerde, örneğin hastanelerde, araştırma laboratuvarlarında veya uçaklarda bağlantıyı olanaklı hale getirmektedir. Bu teknoloji, şu an Edinburgh Üniverstesi'nde görev yapan Alman fizikçi Harald Haas'ın öncülüğünde kurulmuştur.

Li-Fi Wi-Fi'den daha hızlıdır; açık bir görüş hattı olduğu sürece veri akışı kesilmez ve hassas elektroniğe bir müdahalesi olmaz.

Akıllı cam klima kontrolüne yardımcı olur. E-cam adıyla da bilinen akıllı cam, düşük voltajlı akım taşıyıcı ve pencerelerin tonunu (tint of windows) otomatik olarak ayarlar. Pencereleri gölgelemek ve berraklaştırmak, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme masraflarından yüzde 30 oranında tasarruf sağlar.

Akıllı cam aynı zamanda bakım masraflarını düşürür çünkü güneşlik veya panjurlara gerek kalmaz. Amerikan Enerji Bakanı, bina tarafından yıllık bazda kullanılan toplam enerjinin, alanda üretilen toplam yenilenebilir enerji miktarına eşit olduğu sıfır enerji tüketimli binalarda akıllı cam kullanımını önermektedir.

Fotovoltaik pencereler ilk evrelerinde bulunmaktadır. Hâlihazırda versiyonlarından bazıları, şu an kullandığımız renkli camlarla benzer şekilde, görülebilir ışığın yüzde 70'inden fazlasını iletebilmektedir. İlk tasarımlardaki güç dönüşü düşüktür ancak yüzde 12'yi geçmesi beklenmektedir; çatı üzerine kurulan tipik güneş pa-

DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ: AKILLI FABRİKANIN BEYİNLERİ

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things - IoT) kavramı ilk kez 1999 yılında Kevin Ashton tarafından tedarik zinciri yönetimi bağlamında kullanılmıştır. Fiziksel objeler internete bağlı sensörlerle donatılarak "akıllı" hale getirilmektedir. Bu teknoloji gittikçe geleneksel bilgisayarların yerini almakta ve günlük yaşamın her alanında önemli değişimlere neden olmaktadır. Şu an çeşitli sistemlerin ve cihazların birbiriyle iletişimi mümkündür.

Bağlantılı otomobilin ortaya çıkması, bir aracın internete bağlanmasının güvenlik ve uygunluğun artırılması açısından gerçek zamanlı iletişimi nasıl mümkün kılacağına örneğidir. Bu iletişim, trafik uyarıları, araç seyir ve navigasyon sistemleri ile kaza anında acil aramalar gibi konuları kapsayabilir.

IoT aynı zamanda nesnelerin üretilme şekline etki edecek ve yeni bir endüstri devriminin tetikleyicisi olacaktır. İlk devrim, buharlı motorun icat edilmesi ile olmuştur; ikincisi, montaj hattında seri üretime geçilmesiyle ve üçüncüsü de otomasyonun elektrik kontrolörleri vasıtasıyla gerçekleşmiştir. Şimdi dördüncü endüstriyel devrimin veya Alman Hükümeti tarafından Endüstri 4.0 şeklinde adlandırılan devrimin zamanı gelmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde bu, genellikle "Endüstriyel İnternet" adıyla anılmaktadır.

Dördüncü endüstriyel devrim, akıllı fabrikanın da yolunu açacaktır. Bu fabrikada makina ve bileşenleri, akıllı ve oldukça esnek özellikleri olan bir yazılım tarafından yönetilen bir ağla birbirlerine bağlanacaktır. Birbiriyle bağlantılı farklı sistemler, fabrika sanki bütünlük tek bir makinaymışçasına işbirliği içerisinde çalışacaktır. Bağlantılı sistemler dijital ağlara bağlanarak bağımsız veri işleme, kazançların verimli kullanımı, tüm noktalarda otomatik karar alma, seri uyarılma ve ürün ve hizmetlerin yenileştirilmesi gibi işlemleri olanaklı hale getirecektir.

Akıllı fabrikalar, montaj hatları sadece birbirleriyle veya aynı fabrika içindeki sistemlerle değil herhangi bir yerdeki sistemle ve hatta belki üretilen ürünle bile iletişim halinde olan akıllı ağlar biçiminde çalışmaktadır. Endüstriyel üretim makineleri sadece bir ürünü işlemekle kalmayacaktır. Bunun yerine, ürün, makineyle iletişim kurarak tam olarak ne yapması gerektiğini ona söyleyecektir.

Akıllı fabrikalar, verimi ve üretimi artırmak için robot biliminin, 3-D tasarım yazılımının ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonuna ihtiyaç duymaktadır.

Fiziksel nesnelere veya farklı veri kaynaklarından gelen bilgileri toplamak ve analiz etmek için sensörler, yazılımlar ve makineden makineye bilgi aktarımı özelliği kullanılmaktadır. Elde edilen bulgular daha sonra işlemlerin yönetiminde kullanılmaktadır.

Sonuçta elde edilecek kazanımlar, bakım, kontrol ve işlemleri denetleme süreçlerinde esnekliğin yanı sıra, gelişmiş otomasyon, daha iyi iletişim ve fabrikalar arası kusursuz koordinasyondur.

ProGlove, radyo frekans belirleme (RFID), hareket izleme ve diğer özellikleri birleştirmektedir. Ürünleri tarayıp aktiviteleri kaydedebilmekte veya iş akışı sürecindeki bir basamak hatalı gerçekleştirildiğinde işçiye uyarı gönderebilmektedir.



nelleri yüzde 15 verimliliğe sahiptir.

Bir araştırma ekibinin hesaplamalarına göre, yüzde 5 verimlilikle bile pencereler binanın enerji ihtiyacının yüzde 25'ini karşılayabilmektedir. Enerji üretiminin yanı sıra, bu pencereler infrared (kızıl ötesi) radyasyonu engelleyerek termal yükleri ve enerji maliyetlerini düşürebilmektedir.

Gelecekte ticarileşecek olan teknolojilerden biri de Münih'deki Fraunhofer Enstitüsü araştırmacıları tarafından geliştirilen yeni bir kumaş türüdür. Bu kumaş, binaya zorla girildiği durumlarda bunu tespit edip tam yerini gösterebilmekte ve alarmı devreye sokabilmektedir.

Mikro-kontrolöre bağlı iletken bir iplik örgüsünden elde edilen bu akıllı tekstil, geleneksel güvenlik sistemlerine kıyasla çok daha ucuzdur.

Geleceğin akıllı binalarında insanlar bir odaya girdiklerinde ışığı açmak zorunda olmayacaklar veya kek yaptıktan sonra fırını kapatmaları gerekmeyecektir. Bu işlerin hepsi otomatik olarak yapılacaktır.

Akıllı bağlantılı şehirler, türlü sensörlerin, mikro-kontrolörlerin ve cebe sığabilen süper bilgisayarların kişilerin tüm tüketimlerini ölçebildiği ve bunu yaparken neredeyse hiç atık üretmediği yerler olacaktır. Ekonomi, tahminlere dayalı güç ve doğal kaynak tüketiminden, kesin olarak tanımlanabilen ve ölçülebilen tüketime geçebilecektir.

Yollar, köprüler, trafik ışıkları, elektrik şebekeleri, evler ve cihazlar bağlantılı hale gelecektir ve işbirliği içerisinde veri paylaşımı yapacaklardır. Trafik sıkışıklığı, aşırı yüklenmeler hatta belki faciaya yol açabilecek yapısal arızalar, içinde yaşadığımız dünya için geçmişte kalan sorunlar haline gelecektir.

Yaya algılama teknolojisi caddeden geçen insan yoğunluğunu takip edip



Qualcomm'un akıllı ışıkları sokaktaki trafiği izleyip bir trafik ışığında arıza olduğunda bunu mühendislere iletebilmektedir. Bu ışıklar aynı zamanda silah sesini tespit edebilen akustik teknolojisine sahiptir.

Cisco Systems'in üç katını işgal ettiği ve Nesnelerin İnterneti Merkezi'ni kurduğu Toronto'daki Water Park Place binası, enerji ve su tasarrufu yapmak amacıyla tasarlanmış olan birbirine bağlı çok sayıda sisteme sahiptir.



trafik sinyal zamanlamasını otomatik olarak ayarlayacaktır.

Araçlar kablosuz ağla birbirlerine bağlanacak ve konumlarını ve diğer önemli verileri yakındaki araçlara iletebilecektir. Otomobiller, çevrelerinde olan bitenin detaylı resimlerini

üretirken en dikkatli sürücünün bile dikkatinden kaçabilecek olan ve hatta en iyi sensörün bile tespit edemeyeceği tehlikeleri ortaya çıkarabilecektir.

Gelecekteki akıllı sağlık hizmetleri, kişiye özel tedaviye yönelik giyilebilir veya takılabilir cihazlar sunacaktır.

CES'DE BİRBİRİYLE BAĞLANTILI CİHAZLAR

Geçen Ocak ayında Uluslararası Tüketici Elektronikleri Fuarı'nda (CES) ürün sergileyenler, Nesnelerin İnterneti'nden yararlanan pek çok projenin tanınımını yapmışlardır.

Qualcomm, sadece sokağı aydınlatmakla kalmayıp aynı zamanda aktiviteleri ve olası suçları izleyen bir sokak lambasının tanıtımını yapmıştır. Bu ışıklar arıza yaptıklarında durumu mühendislere bildirmektedir. Duyarlı mikrofonlara sahip bir birim, silah sesini algılayabilmektedir. Lambalar birbirlerine bağlı olduklarından, silah atışının geldiği yeri yaklaşık olarak tespit edebilmekte ve yetkililere uyarı gönderebilmektedir.

Şirketin aynı zamanda birbiriyle bağlantılı ve iletişim kurabilen çöp konteynerleri bulunmaktadır. Qualcomm, çöp konteyneri dolduğunda, boşaltıcı personele bilgi gönderebilen bir sensörün konteynere entegre edilmesi için bir akıllı çöp şirketi olan BigBelly ile ortak çalışma yürütmüştür. Üstte yer alan geniş bir güneş paneli, dahili kompaktöre (internal compactor) güç sağlayarak yerden azami tasarruf sağlamaktadır. Dolduğunda veya güvenlik uyarısı verildiği durumlarda kapağı uzaktan kumandayla kilitlenebilmektedir. Mesafeleri kısıtlama veya kullanıma ilişkin tarihsel veri kaydetme yoluyla zamandan, enerjiden ve paradan tasarruf etmeyi mümkün kılan önemli fırsatlar bulunmaktadır.

Coca-Cola, tüketicilerine kişiye özel içecek seçeneği sunmak amacıyla interaktif ekrana sahip makineler üretmiştir. Makineler bilgiyi kaydetmekte ve bu verileri inceleyen Coca-Cola tüketicilerin içecek zevkini analiz edebilmektedir.

Bağlantılı ürünler üreticisi olan Netatmo, yüz tanıma teknolojisine sahip bir ev izleme kamerası üretmiştir. Boru şeklindeki kamera sistemi kullanıcılara 360 derece görüş açısı sunmaktadır. Sistem, aile üyelerinin yüzlerini tanıyabilmekte ve eve yabancı birisi girdiği zaman durumu iOS veya Android akıllı telefona bildirmektedir. Kamera aynı zamanda evde geçen olayları canlı olarak yayınlatabilmektedir.

Philips, rengi ve yoğunluğu akıllı telefonlarla ayarlanabilen lambaların tanıtımını yapmıştır.

LG ise kişinin huzursuz bir uyku çektiğini anlayabilen bir akıllı saatin tanıtımını yapmıştır. Bu saat, mekândaki ses sistemini aktive ederek rahatlatıcı bir müzik çalabilmekte, klimayı ayarlayabilmekte ve nemlendiriciden hoş kokulu buhar gelmesini sağlayabilmektedir.



Bu çöp konteyneri, dolduğunda boşaltıcı personele bilgi gönderebiliyor.

Bu cihazlar yaşamsal belirtileri takip edip, muayeneye gelen bir hastanın sağlık verilerini gerçek zamanlı olarak doktorlara iletebilecektir.

İnsanlar ve nesnelere arasındaki bağlantılar ağ tabanlı süreçlerle desteklenerek oldukça geniş ölçekteki heterojen veriyi pratik bilgiye dönüştürebilecektir. Bu bilgi sayesinde daha önce yapılması mümkün olmayan çeşitli işler yapılabilecek veya alışıldık işler çok daha etkili şekillerde yapılabilecektir.

Derin öğrenme ve akıl yürütme yeteneğine sahip bilişsel görev ve hizmet asistanları çeşitli insan aktivitelerini destekleyecektir.

Model ve trendleri çok hızlı keşfedebileceğiz; otobüs arızalarından tutun montaj hattı arızalarına, doğal afetlerden ürün talebindeki ani artışlara kadar herşeyi tahmin edip bunlara yönelik hazırlık yapabileceğiz.

Benzeri görülmemiş bu iletişim biçimi yaratıcı düşünceyi geliştirecek, işletme ve organizasyonlar arasındaki işbirliğini artıracaktır. Bilişsel bilginin keşfedilmesi ve uygulanması (yapay zekânın da ötesinde), akıllı karar alma ve hizmet temini gibi alanlarda çığır açacaktır.

Bu yeni dönem, vatandaşların hayat kalitesini iyileştirecek, endüstride büyük bir dönüşümü başlatacak, yeni

bir inovasyon dalgası yaratacak ve iş süreçlere yepyeni bir boyut kazandıracaktır.

DAHA FAZLA BİLGİ İÇİN

Akıllı şehirler ve nesnelerin İnterneti (IoT) konularında daha fazla bilgi edinmek için <http://www.aee.edu.edu/smartcities/> ve <http://www.aee.edu.edu/internetofthings/> sitelerini ziyaret edebilirsiniz.

Bu iki websitesi, Mechanical Engineering Dergisi'nde yayımlanan bu makaleyi tamamlayıcı olarak kurulmuştur ve her iki konuyla ilgili çevrim içi materyale ulaşılabilecek bağlantıları sunmaktadır. ■