

Z-WAVE: KABLOSUZ AKILLI EV TEKNOLOJİSİ

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT), günlük yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olmaya başladı. Üstelik kurumsal veya kişisel kullanım ayırt etmeden IoT ürün ve hizmetleri hayatımıza daha önceden düşünülmemiş ama deneyimlendiğinde kolay vazgeçilemeyen birçok fayda sunuyor.

> Zipato



Her geçen gün artan sıklıkla ve farklı mecralarda okumaya başladık ki, Internet of Things (IoT), Nesnelerin İnterneti, günlük yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olmaya başladı. Üstelik kurumsal veya kişisel kullanım ayırt etmeden IoT ürün ve hizmetleri hayatımıza daha önceden düşünülmemiş ama deneyim edildiğinde kolay kolay vazgeçilemeyen birçok fayda sunuyor.

IoT'yi tanımlamak gerekirse; M2M (Machine-to-Machine) teknolojisinin güvenli ağ bağlantıları ve bulut bilişim teknolojisi ile kullanılabilir hale gelmesi ve kurum, işletme veya kişiler için çevre ortamlarından elde edilen verilerin anlamlı bilgilere dönüştürülmesi olarak ifade edilebilir.

Bir sistemin IoT hizmeti olup olmadığını anlamak için aşağıdaki 3 adet sorunun hepsinin cevabının

olumlu olması gerekiyor:

1. IoT bağlantılı (connected) ürün/ hizmet çevresinden herhangi bir veri (lokasyon, yakınlık, sıcaklık, nem, titreşim, ışık seviyesi, hareket, vb.) algılıyor/seziyor mu?
2. Çevreden algılanan veri, merkezi bir lokasyona veya işleme ünitesine otomatik olarak aktarılıyor mu?
3. Çevreden algılanan ve merkezi bir işleme ünitesine aktarılan

veri belirli kural ve algoritmalar ile anlamlandırılarak kişiye veya kuruma yararlı bir bilgi haline dönüştürülüyor mu?

IOT marketinin büyüklüğü farklı kaynaklarca farklı öngörülmektedir. Örneğin, Cisco, 19 trilyon dolarlık bir market fırsatı ile 2020 yılında 50 milyar cihazın internete bağlanarak loT'nin bir parçası olacağını öngörüyor. Visual Capitalist'in yaptığı analize göre ise bu tarihlerde 28 milyar loT cihazı öngörülüyor. Rakamlar değişse de değişmeyen bir gerçek var ki, önümüzdeki 5 sene içerisinde kurumsal yaşamımızdan ev yaşamına loT her yanımızı saracak. loT'nin günlük yaşamımıza en çok değer katacağı alan pek tabii ki evlerimizdir. Operatör ve servis sağlayıcılardan aldığımız internet, elektrik, doğalgaz, su, vb. hizmetlerinden, ev güvenliği servislerinden, e-sağlık hizmetlerine kadar birçok farklı alanda loT yaşamımıza fark katmaya aday. Tam da bu noktada, evlerimizin içindeki bu birbirine bağlı faydalar bütünü'nün bir araya gelmesinde akıllı ev otomasyon sistemleri önemli bir rol oynamakta. Gerek dünyada, gerekse de ülkemizde akıllı ev teknolojileri yükselen bir trend olmaya başladı.

Kişisel kullanımda evlerimizde; bize konfor, güvenlik ve enerji verimliliği sunan bu sistemler, yatırımcı ve entegratörlerin bakış açısından ise projelerine değer katmak ve benzerlerinden farklılaşmak açısından önem arz etmektedir. Akıllı evler ile aydınlatma, güvenlik, sağlık, multimedya, emniyet, elektrikli ev aletleri, ısıtma ve soğutma sistemleri gibi evin yapı taşlarını oluşturan tüm elektrik ve mekanik sistemler birbirleri ile etkileşimli olarak otomatize edilmektedir.

Akıllı ev sistemi kapsamında evin içinde bulunan tüm cihaz, sensör ve hizmetler belirli haberleşme



protokolleri ile iletişim kurmaktadır. Bu akıllı cihazlar kimi sistemlerde kablolar ile birbirine bağlanırken, kiminde ise kablosuz teknolojinin avantaj ve nimetlerinden faydalanmaktadır.

Kablolu sistemler her ne kadar daha güvenilir olarak addedilse bile, önceden düzenli bir tasarım ve detaylı bir mühendislik çalışması gerektirmelerinden dolayı ancak konutların inşaat süreçlerinde uygulanabilmektedirler. Özellikle, mevcut oturma halindeki konutlarda hızlı ve kolayca uygulanabilmeleri, esnek ve modüler yapıları ile kablosuz sistemler, haberleşmek için kablolu gerektiren alternatiflerine kıyasla çok sıklıkla tercih edilir hale gelmiştir.

Evin içerisindeki tüm akıllı cihazları yönetecek kablosuz bir sistem tercihi çeşitli gereksinimler etrafında değerlendirilmelidir:

- İletişimin güvenilirliği: Kablosuz cihazlar arası gönderilen mesajların destinasyonlarına varması

garanti edilmelidir.

- İletişimin güvenliği: Üçüncü kişi veya kurumlar tarafından bilerek veya bilinçsizce akıllı cihazlar arası iletişim takip edilmemeli, girişime sebebiyet vermemelidir.
- Düşük radyo emisyonu: Evdeki bireylerin sağlığına olabilecek en düşük etkide bulunmak için elektromanyetik emisyon seviyeleri özenle düşük belirlenmelidir.
- Kolay kullanım: Evlerimize konfor kurmaya aday teknolojilerin kurulum, kullanım ve modifikasyonları kolay ve hızlı olmalıdır.
- Ekonomik maliyet: Ev kullanıcılarına sunulan akıllı hizmetler lüks olarak konumlandırılmamalı, her sınıftan insan için erişilebilir olması gerekir.
- Sürdürülebilir ve dayanıklı olma: Konutlarda yaşam sürelerinin ortalama 25 sene olduğu düşünüldüğünde tüm sistemin dayanıklı ve uzun ömürlü olması gerekir.



- Uyumlu çalışılabilirlik: Farklı amaç ve ihtiyaçlar için evin içerisinden kullanılan tüm cihazların marka ve model fark etmeden birbiri ile uyumlu çalışması ve entegre olması gerekir.

Tüm bunlar değerlendirildiğinde, Z-wave kablosuz haberleşme teknolojisi, tasarım mimarisi açısından yakın mesafe haberleşme, ev otomasyonu hedefi ve özel tasarlanmış yapısı ile benzeri birçok kablosuz protokole kıyasla (Zigbee, Bluetooth, EnOcean, X10, 433 Mhz, vb.) ön plana çıkmakta ve ilgi görmektedir.

Z-wave protokolü, Uluslararası Telekomünikasyon Birimi (ITU-T) tarafından tasarlanmış ve G.9959 tavsiye dokümanı ile onaylanmıştır. Dünyanın farklı lokasyonlarda farklı frekans bantlarını kullanmaktadır; örneğin: Avrupa'da 868.42 Mhz, ABD'de 908.42 Mhz, Hong Kong'da 919.82 Mhz, Avustralya/Yeni Zelanda'da 921.42 Mhz, Hindistan'da 865.2 Mhz, vb. Her ne

kadar ülkelere göre farklılık gösterse de, dünya genelinde 1 GHz bandının altında yayın yaparak 2.4 GHz kapsamında çalışan Wi-Fi ve ISM (Industrial, Scientific, Medical) serbest bant sistemlerinden, diğer kablosuz akıllı ev protokolleri gibi (Zigbee, Bluetooth) girişim almaz ve güvenilirdir.

Öte yandan, IoT'nin bir diğer önemli alanının akıllı şehir ve şebekeler olduğu düşünüldüğünde, Z-wave'in bu sistemler ile uyumlu çalışabilmesi; IEEE 802.11, 802.15 ve 802.16 aileleri ile beraber aynı SGIP (Smart Grid Interoperability Panel) katalogta yer alması ile garanti altına alınmış ve OpenADR, SEP 1, SEP 1.1 vb. Akıllı Enerji Protokolleri ile denenmiş ve uyumluluğu kanıtlanmıştır.

Z-wave protokolü, akıllı ev otomasyonunun ihtiyaç duyabileceği veri iletişim hızlarını destekleyecek şekilde 100 kbps'e varan hızlarda haberleşme sağlamanın yanı sıra internet bankacılığında

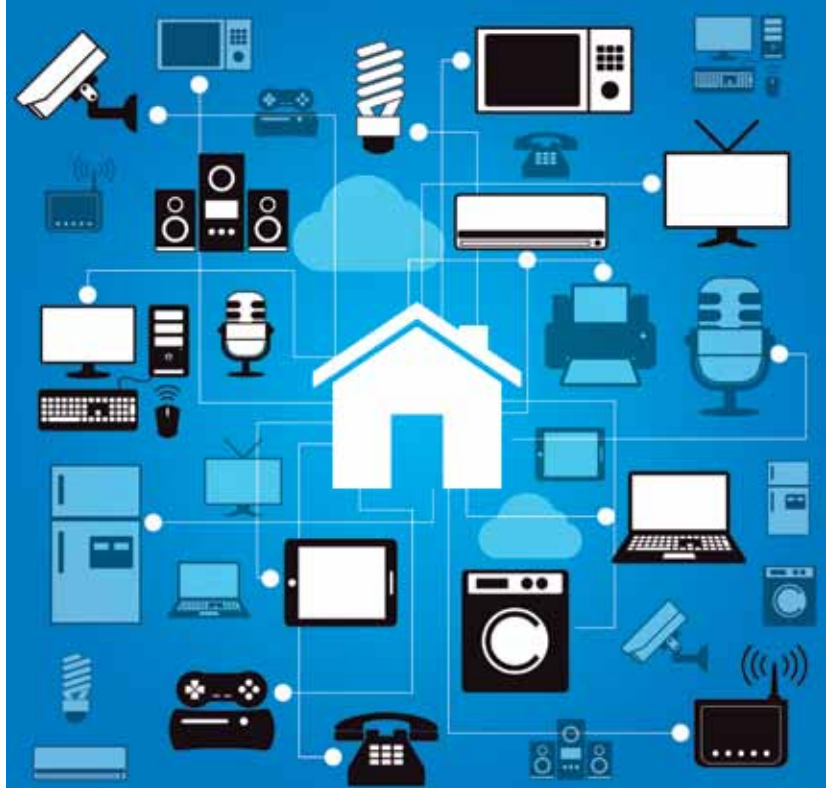
kullanılan AES 128 şifreleme ile güvenliği, IPV6 uyumluluğu ile yeni internet protokol standardına uygunluğu ve çoklu-kanal operasyonunu desteklemektedir.

Söz konusu kablosuz iletişim olunca akla ilk gelen çekince kapsama alanının yetersiz olabilme ihtimalidir. Wi-Fi sistemlerinin evin içerisinde çekmeme sorunsalı, kablosuz ev otomasyon sistemleri için de bir soru işareti olarak ortaya çıkar. Ancak, Z-wave protokolü bu sorunu bertaraf edecek bir teknik yapıda tasarlanmıştır. Sistem, evin içerisinde 30 metre uzaklığa kadar kapsama sağlar. Pek tabii ki, evin içerisindeki duvar ve metal eşyaların bu çekim alanını etkileyeceğini hesaba katan mühendisler MESH yapıda bir tasarım ile kesintisizliği garantiye almışlardır. Bu yapı sayesinde bir sensör bir başkası ile haberleşmek istediğinde, diğer birbirlerinin kapsama alanında değillerse, diğer sensörlerden destek almaktadırlar. Hoplama adı verilen

bu yöntem sayesinde, yardımcı sensörler kendilerine gelen sinyali tekrarlamak (repeater) suretiyle sinyali ileriye taşırlar. Bu sayede kapsama alanı ihtiyaç olabileceğın kat ve kat üstüne çıkartılmaktadır. Bir iletişim sırasında en fazla 4 adet tekrarlayıcı sensör yani 5 adet hoplama yapılabilmektedir. Öte yandan, diğer kablosuz akıllı ev sistemleri ile kıyaslandığında, 1 Ghz bandının altında yayın yapmasından dolayı, yüksek bant genişliklerine kıyasla sinyaller duvarlardan daha rahat (daha az güç kaybederek) penetre olurlar ki bu da göreceli olarak kapsama alanını genişletmektedir.

Z-wave cihazları kablosuz kullanım konsepti kapsamında elektrik bağlantısına ihtiyaç duymadan pil ile de çalışabilmektedirler. Söz konusu, belirli dönemlerde değiştirilmesi gereken piller olunca düşük enerji tüketimi en önemli husus olarak belirir. Z-wave cihazları enerji-tasarruf modunda çalışarak toplam zamanın sadece yüzde 0,1'inde aktif olmaları sayesinde çok düşük enerji tüketimi, bu nedenle de uzun süreli pil ömürleri sunarlar.

Kablosuz sistemlerin insan sağlığına olası zararları yıllardır süren bir tartışma konusudur. Kablosuz Z-wave teknolojisinin de evin içerisinde kuracağı elektromanyetik ağ da çeşitli çekincelere sebebiyet verebilir. Bu noktada, hepimizin yanı başından ayırmadığı cep telefonlarının olası etkileri ile kıyaslamak en doğru yol olacaktır. Mobil telefonlar genel olarak 2000 mW'lık bir tepe sinyal seviyesi ile insan dokusu ile temas geçerler. Eğer özel bir koruyucu ve/veya hands-free özelliği kullanılmaz ise, bir insan vücudu baş bölgesinden 100 mW'lık bir sinyali vücut içine doğru tüketir ve bu telefon görüşmesi boyunca sürer. Z-wave cihazları cep telefonları ile kıyaslandığında bir sağlık tehdidi olmaktan çok uzaktırlar. Z-wave



sistemi maksimum 10 mW'lık tepe sinyal seviyesini çok kısa süre için kullanır. Bu da, 1 mW'lık bir radyasyon gücüne tekabül eder. Z-wave cihazlarının cep telefonları gibi vücuda yakın bölgelerde yer almadığı ve ortalama mesafeler hesaba katıldığında, insan vücuduna etkisi 0,025 mW'a kadar düşmektedir. Bu seviye, cep telefonunun etkisinin 4000'de 1'i kadardır. Bunun da ötesinde, Z-wave cihazlarının sadece uyanık olduğu kısa zaman dilimlerinde iletişime geçtiği düşünüldüğünde ev içindeki olası elektromanyetik kirliliğe katkı vermedikleri net olarak ortaya çıkmaktadır. Günümüzde Z-wave protokolü ile çalışan farklı marka, model ve tipte 1300'den fazla cihaz pazarda kullanıma hazır bulunmakta ve Dünya genelinde kullanım halinde 35 milyon Z-wave ürünü olduğu bilinmektedir.

Z-wave cihazları dünya üzerinde 300'den fazla firma tarafından üretilmektedir, ki bunlardan birçoğu pazarda yıllardır çok iyi bilinen

markalardır (LG, Danfoss, DSC, Verizon, Zyxel, Zipato, Yale, Honeywell, Bosch, BFT, D-link, Assa Abloy, Fakro, Nexia, vb.).

Z-wave kontrolü elektronik olan her türlü cihaza eklenebilir ve normal şartlar altında "akıllı" olması düşünülmeyen cihazlara dahi akıl katar (panjurlar, termostatlar, aydınlatma, vb.). Z-wave, evin içindeki tüm elektronik sistemleri bütünleştirerek, entegre bir kablosuz ağ kurar ve bunu yaparken karmaşık programlama veya yeni kablo çekimine ihtiyaç duymaz. Sadece saniyeler içerisinde Z-wave teknolojisini destekleyen cihazlar sisteme katılabilir ve hatta Z-wave olmayan akıllı cihazlar bile Z-wave ek modülleri ile sisteme dahil edilebilirler. Z-wave kablosuz teknolojisi konut ve ofislerde konforun, güvenliğin ve enerji verimliliğinin yeni adresi... Üstelik dünyanın neresinde olursanız olun, internete bağlanabilir, her zaman ve her yerden evinize bağlanıp onu kontrol edip yönetebilirsiniz.