

Z-WAVE TEKNOLOJİSİ

Z-WAVE: KABLOSUZ AKILLI EV TEKNOLOJİSİ

Z-wave ev cihazları için kablosuz radyo frekansı (RF) iletişimi için bir standart oluşturmak üzere 1999 yılında geliştirilmiş bir örgü ağ teknolojisidir. Teknolojinin anahtarı, Z-Wave ürünlerinin Z-Wave ile gömülü düşük maliyetli, düşük güçlü RF alıcı-verici yongaları kullanılarak tasarlanmasıdır. Tüm Z-Wave özellikli cihazlar aynı yonga ailesini kullandığından, ortak bir iletişim protokolü kullanarak iletişim kurarlar. Z-Wave iletişimi, bilgisayar ağ protokollerinden sonra modellenir ve yüksek güvenilirlik sağlamak için tasarlanmıştır. Z-Dalga cihazları ayrıca, sinyal tekrarlayıcıları olarak hareket eder ve ağ üzerindeki ek cihazlara sinyalleri yeniden yayınlar.

Zwave (veya Z dalgası veya Z dalgası) ev otomasyonu için kullanılan cihazlar arasındaki iletişim protokolüdür. Zwave, Zensys, Inc. tarafından Danimarka'da kurulmuş bir şirket tarafından geliştirilmiştir. . Zigbee kavramlarına dayanarak Zwave, Zigbee'den daha basit ve daha ucuz cihazlar üretmeye çalışmaktadır. 2009 yılında Milpitas Sigma Tasarımları, Zensys / Zwave satın aldı.

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.

Z-wave protokolü, akıllı ev otomasyonunun ihtiyaç duyabileceği veri iletişim hızlarını destekleyecek şekilde 100 kbps'e varan hızlarda haberleşme sağlamasının 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, eğer birbirlerinin kapsama alanında de- ğillerse, 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 olabileceğin 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 düşünülmemeyen 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.

Z-Dalga Cihazı Temelleri

Z-Dalga sistemi üç katmana sahiptir; radyo, ağ ve bir uygulama katmanı

Bu üç katman, birbirleriyle çok sayıda düğüm ve cihazın aynı anda iletişim kurmasını sağlayan sağlam ve güvenilir bir ağ oluşturmak için birlikte çalışır.

Z-Dalga terminolojisinde kontrol cihazlarına kontrolörler denir, raporlama cihazları sensörler olarak adlandırılır ve kontrollü cihazlar aktüatörler olarak adlandırılır. Piyasada mevcut yüzlerce Z-Wave cihazı olmasına rağmen, hemen hemen hepsi bu fonksiyon gruplarından birine kategorize edilebilir:

- **Kontrolörler**– diğer Z-Wave cihazlarını kontrol eden cihazlar
 - Uzaktan Kumandalar – evrensel uzaktan kumanda (IR ile) veya ağ fonksiyonları, grup ve / veya sahne kontrolü için özel tuşlarla özel Z-Wave Uzaktan Kumanda.

- PC yazılımını Z-Wave ağlarına erişebilmek için USB çubukları ve IP ağ geçitleri. Ağ Geçitleri ayrıca internet üzerinden uzaktan erişime izin verir
- **Sensörler**– dijital veya analog sinyal göndererek bilgi veren cihazlar
 - Analog Sensörler – sıcaklık, nem ve gaz konsantrasyonu gibi parametreleri ölçün
 - Dijital Sensörler – kapı / cam kırılması, hareket dedektörü ve sel uyarısı
- **Aktüatörler**– dijital (bir elektrik anahtarı için açma / kapama) veya analog sinyaller (dimmer veya kör kontrol için% 0...% 100)
 - Elektrik Anahtarları – duvar prizleri için fiş modülleri veya geleneksel duvar anahtarları için doğrudan değiştirmeler (dijital)
 - Elektrik Dimmerleri – geleneksel duvar anahtarları / dimmerler için plug-in modüller veya değiştirmeler (analog)
 - Motor Kontrolü – bir kapıyı, pencereyi veya perdeyi veya bir jaluziyi (analog veya dijital) açar veya kapatır.
 - Elektrikli Ekran – görsel geri bildirim veya siren, LCD panel, vb. Gibi bir uyarı sağlar (dijital)
 - Termostatlar kontrolleri – TRV'ler (Termostat Radyatör Vanaları) veya yerden ısıtma kontrolleri (analog veya dijital)

Z-Wave, her türlü uygulama için çok çeşitli farklı cihazlar sunar

Komuta Sınıfları

Z-Dalga ağı içindeki tüm iletişim ' **Komuta Sınıfları** ' olarak düzenlenmiştir . Komut Sınıfları, bir aygıtın belirli bir işleviyle ilgili komutlar ve yanıt gruplarıdır.

Farklı komut sınıflarına örnekler

Normal açma / kapama anahtarına bir ikili anahtar denir. Bir ikili anahtarın temel işlevi açılmalı ve kapatılmalıdır. Z-Dalga sistemi ile anahtarın durumunu bilmek de mümkündür, bu nedenle bir durum isteği fonksiyonu ve bir durum raporu fonksiyonu da gereklidir.

İkili anahtar için Komut Sınıfı üç farklı işlev yanıtı, komut veya rapordan oluşur.

- İkili Anahtar – *SET*: düğmeyi açmak veya kapatmak için bir denetleyiciden anahtara gönderilir
- İkili Anahtar – *GET*: anahtarlama durumu hakkında bir rapor istemek için denetleyiciden anahtara gönderilir.
- İkili Anahtar – *RAPOR*: İkili Anahtar – *GET* Komutuna bir cevap olarak anahtardan denetleyiciye geri gönderilir .

Bu üç komut ve cevaplar gruplanır ve 'İkili Anahtar' komut sınıfı olarak adlandırılır. Belli bir Z-Wave cihazı 'ikili anahtar' komut sınıfını destekliyorsa, tüm bu komutlarla başa çıkabilmelidir:

- *SET*komutunu anlar ve anahtarı buna göre ayarlar.
- *GET*komutu almak ve doğru biçimlendirilmiş bir rapor komutuyla yanıt vermek mümkün.

Komuta Sınıfı – Temel

Komut Sınıfları, belirli bir Z-Dalga aygıtının işlevlerini temsil eder. Her cihaz türü farklı komut sınıflarını destekleyecektir – anahtarlar, dimmerler, termostatlar vb. Hepsi farklı komut sınıflarını kullanır.

Z-Wave cihazlarının, diğer cihazın özel fonksiyonlarını bilmediklerinde bile birbirleriyle iletişim kurabildiğinden emin olmak için " **Basic** " adı verilen özel bir komut sınıfı vardır .

' *Temel* ' komut sınıfı iki komuttan ve bir yanıttan oluşur:

- *SET*– 0 ile 255 arasında bir değer ayarlayın (# 0x00...

0xff)

- *GET*– Cihazdan bir değer bildirmesini isteyin
- *REPORT*– *GET* komutuna yanıt , 0 ile 255 arasında bir değer bildirme (0x00... 0xff)

' *Basic* ' komut sınıfının benzersiz özelliği, her cihazın o cihazın özel işlevlerine bağlı olarak ' *Basic* ' komutlarını yorumlamasıdır .

Örneğin:

- Bir değer 255 alırken bir ikili anahtar açılır ve 0 değerini alırken kapanır.
- Bir termostat değeri = 0 alırken 'kolaylık' sıcaklık moduna ve başka herhangi bir değer için 'enerji tasarrufu' moduna dönüşebilir
- Bir sıcaklık sensörü temel bir rapor verir ve bir tamsayı sıcaklık değeri gönderir
- Bir kapı sensörü kapının kapalı olması durumunda bir değer = 0 veya kapı açıkken 255 değerini gönderecektir.

Temel Komut Sınıfı

Temel komut sınıfı, tüm Z-Wave cihazlarının en düşük ortak paydasıdır. Her Z-Wave cihazı ' *Basic* ' komut sınıfını destekler .

Cihaz Sınıfları

Farklı üreticilerin farklı Z-Wave cihazları arasında çalışabilirliğe izin vermek için, her cihaz, ' *Basic* ' komut sınıfının üstünde ve ötesinde belirli iyi tanımlanmış fonksiyonları içermelidir .

Bu gereksinimlere ' ***Aygıt Sınıfları*** ' denir . Bir aygıt sınıfı, tipik bir aygıtta atıfta bulunur ve desteklemesi gereken zorunlu olan komut sınıflarını tanımlar.

Cihaz sınıfları üç katmanlı bir hiyerarşi halinde düzenlenmiştir:

- Her cihaz temel bir cihaz sınıfına ait olmalıdır
- Cihazlar, genel bir cihaz sınıfına atayarak daha fazla belirtilebilir
- Aygıtı belirli bir aygıt sınıfına atayarak daha fazla işlevsellik tanımlanabilir

Temel Aygıt Sınıfı

' *Temel* ' cihaz sınıfı sadece bir cihazı bir Denetleyici, Bağımlı veya Yönlendirme Bağımlısı olarak tanımlar. Bu nedenle her cihaz bir temel cihaz sınıfına aittir.

Genel Cihaz Sınıfı

' *Genel* ' cihaz sınıfı, cihazların bir denetleyici veya yardımcı olarak destekleyeceği temel işlevselliği tanımlar. Geçerli ' *Genel* ' cihaz sınıfları şunlardır:

- Genel denetleyici (GENERIC_CONTROLLER)
- Statik kontrol ünitesi (STATIC_CONTROLLER)
- İkili anahtar (BINARY_SWITCH)
- Çoklu seviye anahtarı (MULTI_LEVEL_SWITCH)
- İkili sensör (BINARY_SENSOR)
- Çok Seviyeli Sensör (MULTILEVEL_SENSOR)
- Metre (METER)
- Giriş kontrolörü (ENTRY_CONTROL)
- Termostat (THERMOSTAT)
- Pencere Körlüğü kontrolörü (WINDOW_COVERING)

Belirli Aygıt Sınıfı

Z-Wave cihazına ' *Özel* ' bir cihaz sınıfı atamak , daha fazla işlevselliğini belirtmesine izin verir. Her ' *Genel* ' cihaz sınıfı bir dizi belirli cihaz sınıfını ifade eder. Belirli bir aygıt sınıfını atamaya karar verebilirsiniz, ancak, aygıt gerçekten ' *Özel* ' bir aygıt sınıfının tüm işlevlerini gerçekten destekliyorsa, bu yalnızca anlamlıdır .

' Özel ' cihaz sınıfları şunları içerir:

- Setter Termostat (SETBACK_THERMOSTAT) – "Termostat" jenerik cihaz sınıfının spesifik cihaz sınıfı
- Çok Seviyeli Güç Anahtarı (MULTILEVEL_POWER_SWITCH) – genel cihaz sınıfı Çoklu Seviye Anahtarının spesifik cihaz sınıfı

Z-Wave aygıtının ' Özel ' bir aygıt sınıfına atanması durumunda, bu ' Özel ' aygıt sınıfının işlevleri olarak bir dizi komut sınıfını desteklemesi gerekir .

Bu zorunlu komut sınıflarına ' **Zorunlu Komut Sınıfları** ' denir ve belirli genel ve özel cihaz sınıflarına özeldir.

Zorunlu cihaz sınıflarının üstünde ve ötesinde Z-Wave cihazları, isteğe bağlı komut sınıflarını destekleyebilir.

Bir Z-Wave üreticisinin sınırsız sayıda opsiyonel cihaz sınıfı kullanmasına izin verilir. Ancak, bu cihaz sınıfları uygulandığında, Z-Dalga standardı bu komutların ve işlevlerin nasıl destekleneceğini tanımlar.

OSMAN ERÇİN 1611403022