

EV OTOMASYON SİSTEMLERİ

VELİ ÇAMAN

2023

Bu kitabın hakları Veli ÇAMAN'a aittir. Tüm hakları saklıdır. Kaynak gösterilmeden kitaptan alıntı yapılamaz; Veli ÇAMAN'ın yazılı izni olmadan radyo ve televizyona uyarlanamaz; oyun, film, elektronik kitap, CD ya da manyetik bant haline getirilemez; fotokopi ya da herhangi bir yöntemle çoğaltılamaz, yayınlanamaz ve dağıtılamaz.

ÖNSÖZ

Bu kitap Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde okutulan “Akıllı Ev Sistemleri” dersinde, öğrencilerin yardımcı kaynak olarak kullanmaları amacıyla hazırlanmış ücretsiz bir kaynaktır.

İÇİNDEKİLER

- 1-Akıllı Ev Sistemleri
- 2- Akıllı Ev Uygulama Alanları
- 3- Akıllı Ev Teknolojileri
- 4- Sistem Gereksinimleri
- 5- Elektriksel Bağlantı Tipleri

1-AKILLI EV SİSTEMLERİ

Akıllı ev sistemleri, evdeki çeşitli cihazları ve sistemleri internet üzerinden kontrol etmeyi ve otomatikleştirmeyi amaçlayan teknolojik çözümlerdir. Bu sistemler, ev sahiplerine daha fazla konfor, güvenlik, enerji verimliliği ve ev içi yaşam kalitesi sunma amacını taşır.

Akıllı ev sistemleri genel olarak kapsayan bazı temel özellikler:

Ev Otomasyonu: Ev otomasyonu, evdeki çeşitli cihazları ve sistemleri birbirine bağlama ve koordinasyon sağlama anlamına gelir. Işıklar, termostatlar, güvenlik kameraları, kapı kilidi gibi cihazlar bir merkezi kontrol sisteminden veya akıllı telefon uygulamalarından yönetilebilir.

Akıllı Aydınlatma: Evdeki ışıkları uzaktan kontrol etme ve programlama imkanı sağlayan akıllı ampuller ve anahtarlar kullanılarak aydınlatma sistemlerini otomatikleştirme.

Isıtma ve Soğutma Kontrolü: Termostatları akıllı hale getirerek, ev sahiplerinin ısıtma ve soğutma sistemlerini uzaktan kontrol etmelerine ve programlamalarına olanak tanır. Bu, enerji verimliliğini artırabilir.

Güvenlik Sistemleri: Akıllı ev sistemleri genellikle güvenlik kameraları, kapı sensörleri, hareket sensörleri ve yangın alarm sistemleri gibi unsurları içerir. Bu cihazlar, kullanıcılara uzaktan izleme ve anlık bildirimler aracılığıyla ev güvenliğini artırma imkanı tanır.

Ev Eğlence Sistemleri: Akıllı televizyonlar, ses sistemleri ve medya oynatıcıları gibi ev eğlence cihazları da genellikle bu sistemlere entegre edilebilir. Bu sayede kullanıcılar, ses ve görüntü sistemlerini tek bir yerden kontrol edebilir.

Enerji Verimliliği: Akıllı ev sistemleri, enerji kullanımını izleme ve optimize etme konusunda yardımcı olabilir. Bu sayede ev sahipleri enerji tasarrufu sağlayabilir.

Ev Sağlığı ve Konfor: Akıllı ev sistemleri, iç hava kalitesini izleme, nem kontrolü ve otomatik perdeler gibi özelliklerle ev içi konforu artırabilir.

Sesli Asistanlar: Akıllı ev sistemleri genellikle sesli asistanlarla entegre çalışabilir, böylece kullanıcılar sadece sesli komutlarla çeşitli işlemleri gerçekleştirebilir.

Uzaktan Erişim ve Kontrol: Kullanıcılar, akıllı ev sistemlerini genellikle uzaktan erişebilirler. Bu sayede, evden uzakta oldukları zamanlarda bile cihazları kontrol edebilirler.

AKILLI EV



2- AKILLI EV UYGULAMA ALANLARI

Akıllı ev teknolojileri, evlerimizi daha konforlu, güvenli ve enerji verimli hale getirmek için kullanılan çeşitli uygulamalara sahiptir. İşte akıllı ev uygulama alanlarından bazıları:

2.1.Aydınlatma Kontrolü

Akıllı aydınlatma kontrolü, ev sahiplerine ışıklandırmayı özelleştirme, enerji tasarrufu yapma ve ev içindeki atmosferi iyileştirme olanağı sunar. Bu kontrolü sağlamak için çeşitli teknolojiler ve uygulamalar bulunmaktadır.

Akıllı aydınlatma kontrolü, kullanıcılara hem kullanım kolaylığı hem de enerji tasarrufu sağlama avantajı sunar. Ayrıca, bu sistemler ev sahiplerine evlerini uzaktan kontrol etme yeteneği de sağlar.



İşte akıllı aydınlatma kontrolüyle ilgili bazı özellikler ve uygulama alanları:

- **Uzaktan Kumanda ve Akıllı Telefon Uygulamaları**
Işıkları uzaktan açma/kapama ve parlaklık kontrolü.
Renk değiştirme yeteneği (RGB aydınlatmalar için).

Zamanlamalar ve programlamalar ile otomatik aydınlatma senaryoları oluşturma. Akıllı telefon uygulamaları aracılığıyla kontrol.

➤ **Hareket Sensörleri**

Hareket sensörleri sayesinde odada birinin bulunup bulunmadığını algılama. Hareket algılandığında ışıkları otomatik olarak açma ve belirli bir süre sonra kapatma.

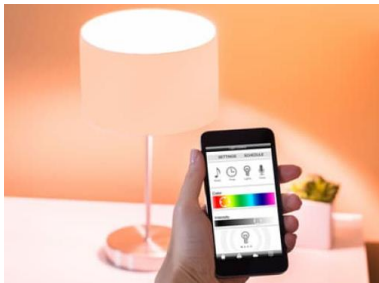
➤ **Sesli Kontrol**

Akıllı hoparlörlerle entegrasyon sayesinde sesli komutlarla ışıkları kontrol etme. Amazon Alexa, Google Assistant, Apple HomeKit gibi sesli asistanlarla uyumluluk.

➤ **Akıllı Ev Platformları ile Entegrasyon**

Işıkları ev otomasyon platformlarına (örneğin, SmartThings, Home Assistant) entegre etme. Diğer akıllı ev cihazlarıyla senaryo oluşturma (örneğin, kapı zili çaldığında ışıkları açma).

➤ **Renkli Aydınlatma Kontrolü**



RGB LED lambalar veya akıllı ampuller aracılığıyla renkli aydınlatma kontrolü.

Renk tonlarını özelleştirme veya belirli senaryolara uyumlu renkler seçme.

➤ **Enerji Verimliliği**

Akıllı aydınlatma sistemleri, enerji tasarrufu sağlamak için sensörlerle entegre edilebilir.

Zamanlamalar veya otomatik kapanma özellikleri ile enerji tüketimini düşürme.

➤ **Güvenlik İlişkilendirmeleri**

Ev güvenlik sistemleri ile entegrasyon sayesinde, hareket algılandığında ışıkları açma gibi güvenlik senaryoları oluşturma.

➤ **Gruplama ve Bölgeleme**

Işıkları odalara veya belirli bölgelere gruplama ve ayrı ayrı kontrol etme. Farklı odalarda farklı atmosferler yaratma.

➤ **Gün Işığı Sensörleri**

Gün ışığı seviyelerini ölçen sensörler sayesinde, doğal ışık varken yapay ışıkları düzenleme. Dış ışık seviyelerine göre otomatik parlaklık ayarı.

➤ **Güvenlik Modu**

Tatildeyken evde gibi görünmek için ışıkları belirli bir zaman aralığında otomatik olarak açma/kapatma.

Dışarıda olduğunuzda ev güvenliği için ışıkları hareket algılandığında açma.

2.2. İklimlendirme Kontrolü

İklimlendirme Kontrol Sistemi ile, evinizdeki her odanın ve dışarının sıcaklığını sürekli olarak takip edebilir; ısıtma ve soğutma sisteminizin tam kontrolünü dilediğiniz şekilde ve kolayca yapabilirsiniz.

Akıllı ev sistemleri sayesinde, her odadan ya da internet üzerinden ısıtma ve iklimlendirme sistemleri kontrol edilebiliyor. İklimlendirme sistemleri bir dizi işleve sahiptir: Evin günün belirli saatlerinde, belirli ısılarda olmasını sağlar. Mesela geceleri daha serin, gündüzleri ise daha sıcak bir iklimlendirme ayarlanabilir. Termostatlar aracılığıyla uzaktan ısıtma veya soğutma kontrolü yapılabilir. Enerji verimliliği için otomatik sıcaklık ayarları yapılır.



2.3. Eğlence Sistemleri Kontrolü

Akıllı ev eğlence sistemleri, ev içindeki eğlence deneyimini artırmak için kullanılan çeşitli teknolojileri içerir.



İşte bu alandaki bazı önemli eğlence sistemleri ve uygulamalar:

➤ Akıllı Televizyonlar (Smart TVs)

İnternet erişimi ve uygulama desteği ile donatılmış televizyonlar. Film ve dizi akış hizmetlerine (Netflix, Hulu, Amazon Prime Video) doğrudan erişim. Sesli kontrol özellikleri ve entegre akıllı ev platformlarıyla uyumluluk.

➤ Ev Sinema Sistemleri:

Büyük ekran televizyonlar veya projektörlerle entegre ev sinema sistemleri. Akıllı hoparlör sistemleri ve ses sistemleriyle birleştirilebilir.

Akıllı ev otomasyon platformları ile entegrasyon.

➤ Oyun Konsolları:

PlayStation, Xbox, Nintendo gibi oyun konsolları.

Akıllı ev ağları ve eğlence sistemleri ile entegrasyon.

Uzaktan oyun akışı ve çok oyunculu çevrimiçi oyun özellikleri.

➤ Akıllı Hoparlörler ve Ses Sistemleri:

Amazon Echo, Google Home gibi akıllı hoparlörler.

Ev genelinde ses sistemi oluşturabilme. Sesli komutlarla müzik çalabilme ve diğer akıllı ev cihazlarını kontrol etme.

➤ **Medya Oynatıcılar ve Akıllı Kutular:**

Apple TV, Roku, Amazon Fire Stick gibi medya oynatıcıları. Akıllı televizyonlara veya projektörlere bağlanarak çeşitli medya içeriğini oynatma.

➤ **VR (Sanal Gerçeklik) Sistemleri:**

Oculus Rift, HTC Vive gibi sanal gerçeklik başlıkları. Sanal gerçeklik oyunları, eğlence ve eğitim uygulamaları.

➤ **Müzik Akış Servisleri:**

Spotify, Apple Music, Pandora gibi müzik akış servisleri. Ev genelinde müzik akışını senkronize etme.

➤ **Eğlence Otomasyonu:**

Uzaktan kumanda ve akıllı telefon uygulamaları ile eğlence sistemlerini kontrol etme. Sesli komutlarla eğlence sistemlerini yönetme.

➤ **İnteraktif Oyunlar ve Deneyimler:**

Akıllı ev otomasyonu ile entegre interaktif oyunlar. Artırılmış gerçeklik (AR) veya sanal gerçeklik (VR) tabanlı deneyimler.

2.4. Ev Aletleri Kontrolü

Mutfaklarda bulunan elektrikli aletlerin verimli kullanılabilmesi, küçük ev aletlerini uzaktan kontrol etmek istememiz için pek çok sebep var.

İşten eve dönüldüğünde, hiç beklemeden önceden ısınmış fırında yemek yapabilmek kullanıcısına vakit kazandırabiliyor.

Mutfak aletlerinin kontrolü için bir dizi akıllı cihaz ve uygulama bulunmaktadır. Bu akıllı cihazlar, kullanıcılara mutfak aletlerini uzaktan kontrol etme, programlama yapma ve bazı durumlarda otomatikleştirme imkanı sunar.

Bu akıllı cihazlar genellikle mobil uygulamalar veya sesli asistanlar aracılığıyla kontrol edilebilir. Ayrıca, ev otomasyon platformlarına entegre edilerek diğer akıllı ev cihazları ile senaryolar oluşturmak da mümkündür. Bu sayede kullanıcılar, mutfaklarındaki çeşitli aletleri daha etkili bir şekilde kullanabilir ve günlük yaşamlarını kolaylaştırabilirler.



İşte mutfak aletlerinin kontrolü için kullanılan bazı akıllı cihazlar:

➤ **Akıllı Buzdolapları**

İçerik takibi ve tarihleri hatırlatma. Soğutma ayarlarını uzaktan kontrol etme.

➤ **Akıllı Fırınlara ve Ocaklar**

Fırın sıcaklığını uzaktan kontrol etme. Pişirme sürelerini programlama ve izleme.

➤ **Akıllı Çaydanlıklar ve Su Isıtıcıları**

Uzaktan su kaynatma. Su sıcaklığını ayarlama.

➤ **Akıllı Kahve Makineleri**

Kahve demleme sürelerini ve gücünü ayarlama. Otomatik başlatma özellikleri.

➤ **Akıllı Mikrodalga Fırınlara**

Pişirme sürelerini ve güç seviyelerini uzaktan kontrol etme. Programlanabilir pişirme özellikleri.

➤ **Akıllı Mutfak Terazileri**

Yemek tariflerine uygun ölçüleri otomatik ayarlama. Mobil uygulama üzerinden uzaktan takip.

➤ **Akıllı Blender ve Mikserler**

Karışım hızlarını ve sürelerini kontrol etme. Önceden belirlenmiş karışım programları.

➤ **Akıllı Yemek Hazırlama Robotları**

Yemek malzemelerini doğrama ve karıştırma.

Tariflere göre otomatik işlevler.

➤ **Akıllı Bulaşık Makineleri**

Bulaşık yıkama sürelerini ve programlarını ayarlama.

Temizlik durumunu uzaktan izleme.

2.5. Pencere, Jaluzi ve Perdeler

Akıllı perdeler, jaluziler ve pencerelerin kontrolü, kullanıcılara enerji tasarrufu, konfor ve güvenlik sağlamak için güçlü bir araçtır. Bu akıllı sistemler genellikle ev otomasyon sistemleriyle entegre edilebilir ve kullanıcılara evlerini merkezi bir noktadan kontrol etme imkanı sunar.

Pencereler, jaluzi ve perdelerin kontrolü için akıllı ev teknolojileri kullanılabilir. Bu sistemler, kullanıcılara uzaktan kontrol, programlama ve otomatikleştirme seçenekleri sunarak enerji tasarrufu, güvenlik ve konfor sağlar.



2.6. Güvenlik

Akıllı ev güvenlik sistemleri, ev sahiplerine evlerini uzaktan izleme, kontrol etme ve güvende tutma imkanı sunar. Bu sistemler, çeşitli sensörler, kameralar, hareket dedektörleri ve uzaktan erişim özellikleri gibi öğeleri içerebilir.

İşte akıllı ev güvenlik sistemlerinde yaygın olarak kullanılan özellikler:

➤ **Akıllı Güvenlik Kameraları:**

Yüksek çözünürlükte video kaydı yapma. Hareket algıladığında kayıt başlatma ve kullanıcıya uyarı gönderme. Kötü ışık koşullarında da etkili görüntüleme.

➤ **Hareket Dedektörleri ve Sensörler**

İç mekandaki hareketleri algılayarak alarm durumu oluşturma. Pencere ve kapıların açık veya kapalı olduğunu izleme. Cam kırılması durumunda uyarı gönderme.

➤ **Akıllı Kapı Zilleri ve Kameralar**

Kapı zili çaldığında bildirim gönderme ve ziyaretçiyi gösteren kamera. Ziyaretçi ile uzaktan sesli iletişim kurma.

➤ **Akıllı Kilit Sistemleri**

Kapıları uzaktan kilitleme veya açma. Misafirler veya hizmet personeli için geçici erişim izinleri.

➤ **Alarm Sistemleri**

Hareket algılandığında veya güvenlik sensörleri tetiklendiğinde alarm durumu oluşturma.

Yangın veya duman algılandığında uyarı gönderme.

➤ **Güvenlik Kamerası Senaryoları**

Örneğin, eve bir hareket algılandığında tüm güvenlik kameralarını etkinleştirme.

Belirli durumlar için özelleştirilebilir güvenlik kuralları oluşturma.

➤ **Uzaktan İzleme ve Kontrol**

Akıllı telefon veya tablet üzerinden evin güvenlik sistemini izleme ve kontrol etme.

Güvenlik kameraları aracılığıyla canlı video izleme.

➤ **Entegre Akıllı Ev Platformları**

Güvenlik sistemini diğer akıllı ev cihazları ile entegre etme.

Amazon Alexa, Google Assistant gibi sesli asistanlarla uyumluluk.

➤ **Güvenlik İzleme Hizmetleri**

Güvenlik olayları için profesyonel bir izleme hizmeti.

Yangın, hırsızlık gibi acil durumlarda otomatik olarak yardım çağırma.

➤ **Güvenlik Kamera Bulut Depolama**

Güvenlik kameralarının çektiği videoları bulut tabanlı depolama servislerinde saklama.

Yalnızca hareket algılandığında veya belirli olaylar gerçekleştiğinde video kaydını saklama.

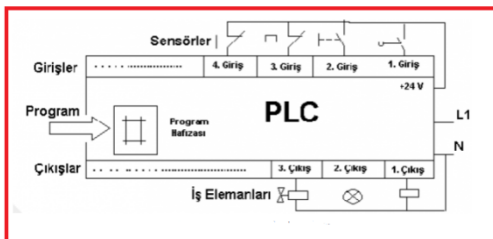
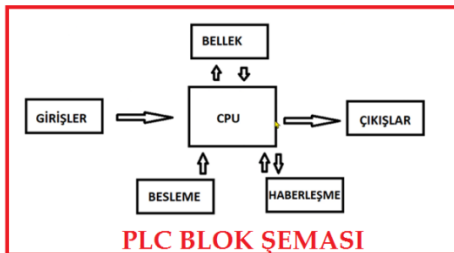
Akıllı ev güvenlik sistemleri, ev sahiplerine güvende hissetme ve evlerini etkin bir şekilde izleme yeteneği sağlar. Bu sistemlerin birçoğu modülerdir ve ihtiyaca göre genişletilebilir, böylece kullanıcılar ev güvenliğini ihtiyaçlarına göre özelleştirebilirler.

3. AKILLI EV TEKNOLOJİLERİ

3.1.PLC

PLC, "Programmable Logic Controller" (Programlanabilir Mantık Kontrol Cihazı) kısaltmasıdır. PLC'ler, endüstriyel otomasyon sistemlerinde kullanılan, genellikle endüstriyel süreç kontrolü ve otomasyonunda programlanabilir ve özelleştirilebilir bir kontrol cihazıdır. PLC'ler, sensörlerden gelen verileri işleyerek, çıkış cihazlarına komutlar gönderen, geniş bir endüstriyel uygulama yelpazesi için tasarlanmıştır.

PLC'ler, endüstriyel otomasyon uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, akıllı ev sistemleri ,imalat hatları, su arıtma tesisleri, enerji santralleri ve birçok başka endüstriyel süreç, PLC'ler aracılığıyla otomatik olarak kontrol edilebilir. Programlanabilir olmaları, kullanıcılara özel ihtiyaçlarına uygun çözümler geliştirme esnekliği sağlar.



PLC'lerin temel özellikleri şunlardır:

Programlanabilirlik: PLC'ler, özel bir programlama dili veya grafik programlama araçları aracılığıyla programlanabilir. Programlar genellikle endüstriyel kontrol ve otomasyon uygulamalarını yönetmek için tasarlanır.

Giriş/Çıkış Kontrolü (I/O): PLC'ler, sensörlerden gelen girişleri okuyabilir ve çıkış cihazlarına (motorlar, valfler, lambalar vb.) komut gönderebilir. Bu, endüstriyel süreçleri ve makineleri kontrol etmek için kullanılır.

Çoklu I/O Noktaları: PLC'ler, bir dizi sensör ve çıkış cihazını kontrol etmek için geniş bir I/O nokta yelpazesi sağlar. Bu, birçok farklı cihazı aynı anda yönetmeye olanak tanır.

Çalışma Ortamı: PLC'ler genellikle endüstriyel ortamlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Dayanıklı ve endüstriyel koşullara uygun yapıya sahiptirler.

Zamanlama ve Sayma İşlemleri: PLC'ler, belirli zaman aralıkları veya sayma koşullarına bağlı olarak çeşitli kontrol görevlerini gerçekleştirebilir.

Hata Algılama ve Koruması: PLC'ler, hata durumlarını algılayabilir ve belirli bir hatanın meydana gelmesi durumunda otomatik olarak sistemlerini koruyabilir.

Geniş Bağlantı Yetenekleri: PLC'ler, endüstriyel ağlar ve diğer otomasyon sistemleriyle haberleşebilecek geniş bir bağlantı yeteneğine sahiptir.

PLC'lerin Avantajları:

Esnek Programlama: PLC'ler, programlarının değiştirilebilir olması sayesinde esnek bir programlama sağlar. Bu, üretim süreçlerini kolayca adapte etmenizi sağlar.

Yüksek Dayanıklılık: Endüstriyel ortamlarda kullanılmak üzere tasarlanan PLC'ler, sert koşullara dayanıklıdır. Toz, nem,

titreşim ve diğerk endüstriyel ortam etkenlerine karşı dayanıklıdır.

Modüler Tasarım: PLC'ler genellikle modüler bir yapıya sahiptir, bu da sistemlerin genişletilebilir olmasını sağlar. İhtiyaçlar değıştikçe, yeni modüller eklenerek sistem güncellenebilir.

Hızlı Yanıt Süresi: PLC'ler, giriş sinyallerine hızlı yanıt verebilme yeteneği sayesinde süreçlerin hızlı ve hassas bir şekilde kontrol edilmesine olanak tanır.

Gelişmiş Güvenlik: Endüstriyel sistemlerde güvenlik önemlidir. PLC'ler, kullanıcıların yetkilendirilmiş olmalarını sağlayarak ve güvenlik protokollerini içerecek sistemi korur.

Veri Toplama ve İzleme: PLC'ler, sensörlerden ve diğerk cihazlardan gelen verileri toplama ve izleme yeteneğine sahiptir. Bu, süreçlerin daha iyi anlaşılmasını ve iyileştirilmesini sağlar.

Kolay Bakım ve Sorun Giderme: PLC'lerin programları genellikle grafik arayüzlerle kullanıcı dostu bir şekilde tasarlanır. Bu, bakım ve sorun giderme süreçlerini kolaylaştırır.

Entegrasyon Yeteneği: PLC'ler, diğer endüstriyel otomasyon bileşenleriyle kolayca entegre edilebilir. Bu, tesis içinde farklı sistemlerin birbiriyle iletişim kurabilmesini sağlar.

PLC'lerin Dezavantajları:

Yüksek Maliyet: PLC sistemleri genellikle maliyetlidir. Donanım, yazılım, kurulum ve eğitim gibi başlangıç maliyetleri yüksek olabilir. Bu özellikle küçük ölçekli uygulamalarda maliyet etkin olmayabilir.

Karmaşık Programlama: PLC programlaması, özellikle büyük ve karmaşık sistemler için karmaşık olabilir. Uzmanlık gerektiren programlama dilleri ve yazılım araçları kullanılması gerekebilir.

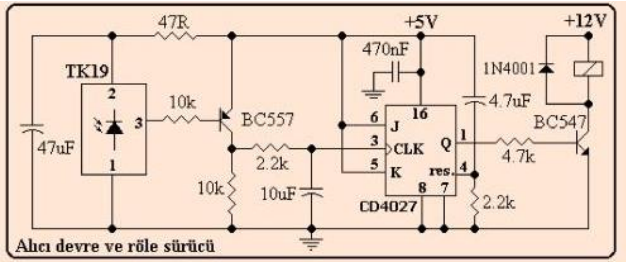
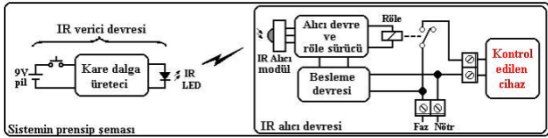
Sınırlı İşlem Gücü: PLC'ler genellikle özel görevler için tasarlandığından, genel amaçlı bilgisayarlar kadar yüksek işlem gücüne sahip değildirler. Bu durum, büyük ve karmaşık süreçleri etkin bir şekilde yönetmekte sınırlamalara neden olabilir.

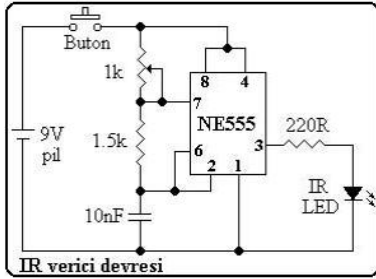
Bakım Zorlukları: PLC'lerin bakımı, özellikle eski sistemlerde, donanım veya yazılım sorunlarına müdahale etmek için uzmanlık gerektirebilir. Bu durumda, sistem bakımı zaman alabilir ve maliyetli olabilir.

Genel Ağırlık ve Boyut: Endüstriyel kullanım için tasarlandıkları için PLC'ler genellikle büyük ve ağırdır. Bu durum, sınırlı montaj alanları veya taşıma gereksinimleri olan uygulamalarda bir dezavantaj olabilir.

3.2. IR

Kızılötesi (Infrared - IR), elektromanyetik spektrumun altında yer alan bir dalga boyu aralığıdır. Görünür ışığın altında ve mikrodalga radyasyonun üstünde yer alır. Kızılötesi ışık, gözle görülebilen ışık spektrumunun ötesinde olduğu için insan gözü tarafından algılanamaz, ancak birçok cihaz ve uygulama tarafından kullanılır. Kızılötesi, geniş bir uygulama yelpazesine sahip olduğu için birçok alanda kullanılır ve özellikle görünmeyen ısı enerjisini algılamak ve kullanmak için önemlidir.





Kızılötesi teknolojinin kullanım alanları şunları içerir:

Uzaktan Kumanda: Birçok elektronik cihaz, televizyonlar, uzaktan kumandalı arabalar ve ses sistemleri gibi, kızılötesi ışık kullanarak uzaktan kumanda edilir.

Termal Kameralar: Kızılötesi radyasyon, nesnelerin sıcaklık farklılıklarını ölçmek ve görüntülemek için kullanılır. Termal kameralar, karanlık veya yoğun duman içindeki nesnelere tespit etmek için güçlü bir araçtır.

Güvenlik Sistemleri: Kızılötesi sensörler, alarm sistemlerinde ve güvenlik aydınlatmalarında kullanılabilir. Hareket algılama ve gece görüşü uygulamalarında yaygın olarak kullanılır.

Tıbbi Uygulamalar: Kızılötesi radyasyon, vücut sıcaklığını ölçmek ve termal görüntüleme yapmak için tıbbi cihazlarda kullanılır.

Veri İletimi: Kızılötesi ışık, bilgisayarlar arasında veri iletimi için de kullanılabilir. Özellikle eski uzaktan kumandalar ve bilgisayar fareleri, kızılötesi teknolojisi kullanıyordu.

Kızılötesi Isıtma: Kızılötesi radyasyon, bazı endüstriyel uygulamalarda ve ısıtma sistemlerinde kullanılır. Özellikle belirli bir nesneyi doğrudan ısıtmak için kullanılabilir.

Kızılötesi (IR) Teknolojisinin Avantajları:

Görünmezlik: Kızılötesi radyasyon, insan gözü tarafından algılanamaz, bu da kızılötesi cihazların çoğunun görünmeyen ışıkları kullanabilmesi anlamına gelir. Bu özellik, özellikle gizlilik ve gizlilik gerektiren uygulamalarda avantaj sağlar.

Gece Görüşü: Kızılötesi ışık, gece görüşü uygulamalarında kullanılır. Bu, karanlık ortamlarda görüntüleme ve izleme yeteneği sağlar.

Hareket Algılama: Kızılötesi sensörler, hareket algılamada kullanılabilir. Bu, güvenlik sistemlerinde veya otomatik aydınlatma kontrolünde kullanılarak enerji tasarrufu sağlayabilir.

Hızlı Veri İletimi: Kızılötesi teknoloji, veri iletimi için kullanılabilir. Özellikle eski uzaktan kumandalar ve bilgisayar fareleri, bilgisayarlar arasında hızlı ve kablosuz veri iletimi sağlamak için kızılötesi radyasyon kullanıyordu.

Düşük Maliyetli Sensörler: Kızılötesi sensörler, düşük maliyetli ve dayanıklı olabilir, bu da onları birçok farklı uygulama için ekonomik bir seçenek yapar.

Kızılötesi (IR) Teknolojisinin Dezavantajları:

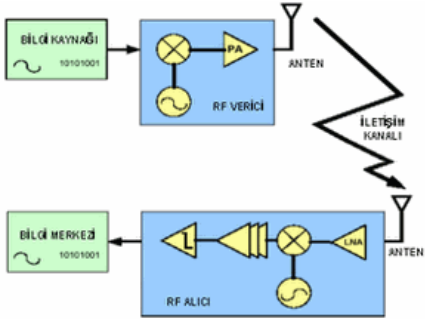
- En büyük dezavantajı iletişim için alıcı ve vericinin birbirini görme zorunluluğudur. Aynı zamanda araya bir cismin girmesi de iletişimi engeller.
- İletişim mesafesi kısadır.

3.3. RF

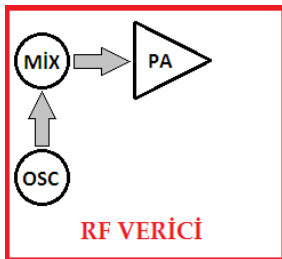
Radyo Frekansı (RF), elektromanyetik spektrumun bir bölümünü oluşturan ve genellikle 3 kHz ile 300 GHz arasındaki frekans aralığını kapsayan bir terimdir. RF, kablosuz iletişim, radyo yayını, televizyon yayını, tıbbi görüntüleme, radar ve bir dizi diğer uygulama için temel bir iletişim aracıdır.

Radyo Frekansı, modern iletişim ve teknolojinin bir temel taşıdır ve birçok farklı sektörde önemli bir rol oynar. Kablosuz

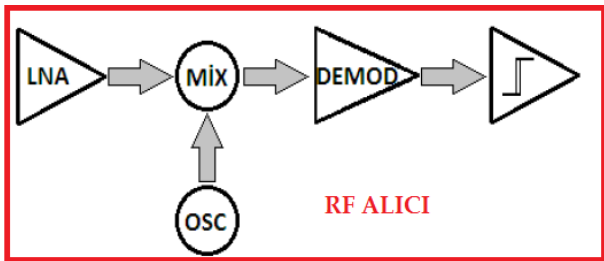
iletişimdeki hızlı gelişmeler, RF teknolojisinin sürekli olarak önemini artırmaktadır.



Alıcı-Verici Blok Diagramı



RF verici, girişine verilen dijital bilgiyi transfer edebilmek için işareti elektromanyetik dalgaya dönüştürür. "OSC" osilatördür, frekans üretir. "MIX" modülatördür. Kullanılan RF modüle göre frekans kaymalı anahtarlama yapmaktadır. "PA" ise kuvvetlendiricidir.



RF alıcı ise modüle edilerek gönderilen elektromanyetik dalgayı alır ve demodüle ederek verici girişine verilen orijinal forma dönüştürür.

“LNA” düşük gürültülü kuvvetlendiricidir. Gelen sinyal demodüle edildikten sonra integral alıcı devreye gönderilir ve işaret ilk formatına çevrilerek hedefe iletilir.

Radyo Frekansı (RF) ile ilgili bazı önemli konular:

Kablosuz İletişim: RF, kablosuz iletişim teknolojilerinde temel bir rol oynar. Radyo dalgaları, cep telefonları, kablosuz ağlar (Wi-Fi), telsiz iletişim, uydu iletişimi ve diğer birçok kablosuz teknolojinin temelini oluşturur.

Radyo Yayını: RF, geleneksel radyo istasyonları tarafından kullanılır. Radyo frekansları, müzik, haber ve diğer içerikleri radyo alıcıları aracılığıyla iletmek için kullanılır.

Televizyon Yayını: RF frekansları, televizyon yayınlarını taşımak için de kullanılır. Bu frekanslar, televizyon istasyonları tarafından yayınlanan görüntü ve ses sinyallerini taşımak için kullanılır.

Tıbbi Görüntüleme: RF teknolojisi, tıp alanında da kullanılır. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) cihazları, RF sinyallerini kullanarak vücut içinde detaylı görüntüler elde eder.

Radar Sistemleri: RF frekansları, radar sistemlerinde kullanılır. Radar, nesnelere tespit etmek ve izlemek için yüksek frekansta radyo dalgalarını kullanır.

Endüstriyel ve Bilimsel Uygulamalar: RF teknolojisi, endüstriyel ölçümler, bilimsel araştırmalar ve diğer birçok uygulama alanında kullanılır.

Haberleşme uygulamalarında kullanılan bazı yayın bantları:

- AM yayın bandı MW (530~1610 kHz)
- Kısa dalga bandı SW (5.9-26.1 MHz)
- Televizyon istasyonları (7-13 MHz)
- FM yayın bandı (88~108 MHz)
- Uçak trafik kontrol bandı (108~136 MHz)

3.4. Kablosuz İletişim Standartları

Kablosuz iletişim standartları, çeşitli cihazlar arasında veri transferi sağlamak ve kablosuz ağları standartlaştırmak amacıyla geliştirilen belirli protokol ve teknolojilerdir. İşte bazı önemli kablosuz iletişim standartları:

Wi-Fi (IEEE 802.11): Wi-Fi, kablosuz yerel ağ (WLAN) standartlarını belirleyen bir dizi IEEE 802.11 standardından oluşur. Wi-Fi, cihazlar arasında yüksek hızlı veri transferi sağlamak için kullanılır. Örnek standartlar arasında 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac ve 802.11ax bulunmaktadır.

Bluetooth: Bluetooth, düşük enerjili kablosuz iletişim standardıdır ve genellikle kısa mesafeli cihazlar arasında veri transferi için kullanılır. Bluetooth, kablosuz kulaklık, fare, klavye, akıllı telefon ve diğer birçok cihazda bulunur.

Zigbee (IEEE 802.15.4): Zigbee, düşük güç tüketimi, düşük veri transfer hızı ve kısa mesafe kablosuz iletişim uygulamaları için

tasarlanmış bir standardı ifade eder. Endüstriyel otomasyon, ev otomasyonu ve sensör ağları gibi uygulamalarda kullanılır.

NFC (Near Field Communication): NFC, çok kısa mesafelerde veri iletimini sağlayan bir kablosuz iletişim standardıdır. Genellikle akıllı kartlar, temassız ödemeler ve cihazların birbirine dokunarak bağlantı kurması gibi uygulamalarda kullanılır.

Cellular Networks (3G, 4G, 5G): Mobil iletişim, 3G (üçüncü nesil), 4G (dördüncü nesil) ve 5G (beşinci nesil) gibi çeşitli standartlarla tanımlanır. Bu standartlar, cep telefonları ve diğer mobil cihazlar arasında geniş bantlı veri iletimini sağlar.

RFID (Radio-Frequency Identification): RFID, nesnelerin tanımlanması ve takip edilmesi için kullanılan bir teknolojidir. RFID etiketleri, radyo dalgaları aracılığıyla veri taşır ve genellikle envanter yönetimi, lojistik ve otomasyon sistemlerinde kullanılır.

Kablosuz Bağlantının Avantajları:

Taşınabilirlik ve Hareketlilik: Kablosuz bağlantılar, cihazların bağlantı noktasından uzaklaşmasına ve taşınmasına izin verir. Bu özellik, dizüstü bilgisayarlar, tabletler ve akıllı telefonlar gibi taşınabilir cihazların rahatça kullanılmasını sağlar.

Kolay Kurulum: Kablosuz ağlar, genellikle kablo çekme gibi fiziksel bağlantılar gerektirmez. Bu durum, ağ kurulumunu hızlandırır ve daha az teknik bilgiye sahip kullanıcıların bile bağlantı kurmalarını kolaylaştırır.

Esneklik ve Geniş Kapsama Alanı: Kablosuz bağlantılar, geniş bir kapsama alanına sahiptir ve bu özellik, kullanıcıların bir cihazdan diğerine geğerken bağlı kalmalarını sağlar. Bu esneklik, evde, ofiste veya kamu alanlarında hareket ederken bağlantı kalitesini artırır.

Maliyet Tasarrufu: Kablolulu ağlara kıyasla kablosuz ağlar, fiziksel kablo çekimi, konektör ve priz gibi donanım maliyetlerinden tasarruf sağlar. Bu, kurulum maliyetlerini düşürerek genel maliyetleri azaltır.

Çoklu Cihaz Desteği: Kablosuz ağlar, birçok farklı cihazın aynı anda bağlanabilmesini sağlar. Birden çok kullanıcı veya cihaz, aynı kablosuz ağa bağlanabilir ve internete erişim sağlayabilir.

Gelişmiş Teknoloji ve Hızlar: Kablosuz teknoloji sürekli olarak gelişir ve yeni standartlar (örneğin, Wi-Fi 6) daha yüksek hızlar ve daha iyi performans sunar. Bu, kullanıcıların daha hızlı veri transferi ve daha iyi bağlantı kalitesinden faydalanmalarını sağlar.

Kablo Karmaşasının Azalması: Kablolulu ağlarda sıklıkla karşılaşılan kablo karmaşası sorunları, kablosuz bağlantılarda ortadan kalkar. Bu durum, düzenli ve temiz bir çalışma alanı sağlar.

Gelişmiş Güvenlik Özellikleri: Kablosuz ağlar, gelişmiş şifreleme ve güvenlik protokolleri ile donatılabilir. Bu, veri güvenliğini artırarak bilgi hırsızlığına karşı daha iyi koruma sağlar.

Kablosuz Bağlantının Dezavantajları:

Sinyal Zayıflaması ve Kesilmeler: Kablosuz bağlantılar, engelleyici nesnelere, diğer elektronik cihazlar ve mesafe gibi faktörlere bağlı olarak sinyal zayıflamasına ve bağlantı kesilmelerine daha açıktır. Bu durum, bağlantı kalitesini ve hızını etkileyebilir.

Veri Hızları: Kablosuz bağlantılar genellikle kablolu bağlantılara kıyasla daha düşük veri hızlarına sahiptir. Bu durum, büyük dosyaların transferi veya yüksek bant genişliği gerektiren uygulamalarda performans sorunlarına neden olabilir.

Güvenlik Sorunları: Kablosuz ağlar, güvenlik tehditlerine daha açık olabilir. Veri şifrelemesi ve güvenlik önlemleri kullanılsa da, kablosuz ağlara yapılan saldırılar ve bilgi hırsızlığı riski vardır.

Çakışma ve Trafik Sorunları: Aynı frekansta çalışan birden çok kablosuz cihaz, çakışma ve trafik sorunlarına neden olabilir. Bu,

bağlantı hızını düşürebilir ve performans sorunlarına yol açabilir.

Girişimler ve Elektromanyetik Etkileşimler: Diğer elektronik cihazlar ve metal yapılar gibi çevresel etkenler, kablosuz sinyalleri etkileyebilir. Bu durum, bağlantı kalitesini düşürebilir ve sinyal gücünü azaltabilir.

Enerji Tüketimi: Kablosuz cihazlar, veri iletimi ve alımı sırasında daha fazla enerji tüketebilir. Bu, mobil cihazlar gibi enerjiye duyarlı cihazlarda pil ömrünü kısaltabilir.

Sınırlı Kapsama Alanı: Kablosuz ağlar, genellikle kısıtlı bir kapsama alanına sahiptir. Bu, büyük alanlarda veya bina içindeki uzak noktalarda bağlantı zorluklarına neden olabilir.

Bilgi Güvenliği Endişeleri: Kablosuz ağlar, güvenlik önlemleri olmadan kolayca erişilebilir olabilir. Bu durum, izinsiz kullanıcılara veya potansiyel saldırılara karşı güvenlik endişelerini artırabilir.

4. SİSTEM GEREKSİNİMLERİ

4.1. Güç Kaynağı

BUS üzerindeki tüm modüllere enerji sağlar. 230V AC ile çalışır. Tüm modüllerin enerji beslemesini sağlar. Çift sigortası ile giriş ve çıkışların kontrolünü sağlar.



4.2. İklimlendirme Kontrol Modülü

Ev içerisindeki iklim koşullarını ayarlamaya yarar. İklimlendirme kontrol modülleri, binalardaki ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemlerini yöneten ve kontrol eden cihazlardır. Bu modüller, enerji tasarrufu, konfor ve hava kalitesi optimizasyonu gibi hedeflere ulaşmak üzere tasarlanmıştır. İklimlendirme kontrol modülleri genellikle bina otomasyon sistemleri içinde yer alır ve çeşitli sensörler, kontrol cihazları ve yazılım aracılığıyla çalışırlar.



4.3. Lamba Kontrol Modülü

Lamba kontrol modülleri, ev veya ofis aydınlatma sistemlerini daha akıllı ve esnek hale getirmek için kullanılan cihazlardır. Bu modüller, lambaları uzaktan kontrol etme, zamanlama, senaryolar oluşturma ve enerji tasarrufu yapma gibi özelliklere sahiptir.



4.4. IR Alıcı Modülü

"IR alıcı modülü," kızılötesi (IR) sinyalleri alabilen bir sensör modülüdür. Bu tür modüller, kızılötesi ışığın taşıdığı verileri algılamak ve işlemek için kullanılır. IR alıcıları, uzaktan kumandalar, otomatik kapı sistemleri, akıllı ev cihazları ve diğer birçok uygulamada kullanılır.



4.5.Perde, Jaluzi Kontrol Modülü

Perde ve jalüzü kontrol modülleri, ev sahiplerine perdeleri ve jalüzileri uzaktan kontrol etme, programlama ve otomatikleştirme yeteneği sağlayan akıllı cihazlardır. Bu modüller, ev otomasyon sistemlerine entegre edilebilir ve kullanıcılara konfor, enerji tasarrufu ve güvenlik avantajları sunar.



4.6.Müzik Ses Yayın Modülü

Müzik ses yayın modülleri, kullanıcılara müzik veya ses içeriğini çeşitli cihazlardan akıllı hoparlör, ses sistemleri veya kulaklıklara iletmek ve kontrol etmek için tasarlanmış cihazlardır. Bu modüller, kullanıcıların müzik deneyimlerini zenginleştirmelerine ve ses sistemlerini daha esnek bir şekilde yönetmelerine olanak tanır.



4.7. 8 Kanala Kadar Kontrol Edilebilen ıkış Gurubu

Röle kontrol gurubudur. Bağlanan cihazların kontrolünü sağlar.



4.8.Genel Amaçlı Kumanda Sistemi

Sistemi uzaktan kontrol etmeye yarar.



4.9.Ana Kontrol Modülü

Ana Kontrol Ünitesi, tüm sistemi kontrol eder. Gerçek zamanlı işlemci saati ile gecikmeleri, zamanı ve saate bağlı tüm

programları düzenler. Doğrudan USB bağlantısı ile bilgisayarla haberleşerek, tüm cihazları görmenizi ve ileri seviyede programlar yazmanızı sağlar. Ayrıca akıllı simülasyon özellikleri sayesinde tanımlanan programlar doğrultusunda sistemin çalışmasını sağlar.



4.10. Dokunmatik TFT Ekran

Akıllı evlerdeki tüm modülleri (sıcaklık, saat, lamba, v.b.) kontrol ve kumanda edebilir ve durumları hakkında görsel olarak bilgi verir.



4.11.Faz Birleştiriciler

Faz birleştirici, BPL sinyalinini (Broadband over-power, line-elektrik hatları üzerinden internet) alçak gerilim ve orta gerilim güç kablolarına aktarmak ve bütün fazlarda BPL sinyalinini yaymak için BPL ethernet adaptörleri kullanılır.

Faz birleştiriciler pasif elemanlarla gerçekleştirilir. Bu elemanlar kondansatörler ve ferrit nüveli bobinlerdir. Bu nedenle oluşturulan birleştirme (buna Coupling de denir) iki çeşittir:

Kapasitif birleştirme: Coupler olarak adlandırılır. Birleştirme metodu olarak kondansatör bazlıdır. Elektrik kablolarına fiziksel bağlantı gerektirir. Sinyal kaybı direkt bağlantı olduğu için çok azdır.

Endüktif birleştirme: Ferrit nüveli bobinler yardımıyla manyetik kublaj yapılarak birleştirme yapılır. Fiziksel bağlantı

içermez ama sinyal kaybı kapasitife göre fazladır. Endüktif birleştiriciler ferrite olarakta adlandırılır.

4.12.Filtreler

Elektriksel filtre, elektrik sinyalindeki istenmeyen frekansları geçirmeyen, istenenleri ise bozmadan geçirebilen bir aygıttır. Bu filtreler, frekansa bağlı özellikleri olan indüktör ve kondansatör gibi devre öğeleri kullanılarak yapılır. Uygulama alanları çok geniştir: Radyo ve televizyon alıcı-vericileri, radar, analog ve sayısal bilgisayarlar, telefonlar vb.

5. ELEKTRİKSEL BAĞLANTI TİPLERİ

5.1. KNX Standardı

KNX, otomasyon ve kontrol sistemleri için bir endüstri standardıdır ve ev otomasyonu, bina otomasyonu ve endüstriyel otomasyon gibi bir dizi uygulamada kullanılır. KNX, açık bir standarttır, yani birçok farklı üretici tarafından desteklenir ve cihazlar arasında uyumluluk sağlar.

KNX'nin temel özellikleri şunlardır:

KNX, Avrupa ve dünya genelinde bir standarttır ve birçok üretici tarafından desteklenir.

KNX standardının açık olması, farklı üreticilerden cihazların birbiriyle uyumlu çalışmasına izin verir.

KNX, cihazlar arasında veri taşımak için kullanılan bir protokol sağlar.

Bu, ışıklandırma, ısıtma, soğutma, güvenlik sistemleri, perde kontrolü ve daha birçok uygulama için kullanılabilir.

KNX, farklı topolojilerde çalışabilir, yani hat (bus) tipi, yıldız tipi veya karma topolojilerde uygulanabilir.

Bu, farklı bina türleri ve ihtiyaçları için esneklik sağlar.

KNX cihazları genellikle düşük güç tüketimine sahiptir ve enerji tasarrufunu destekler.

KNX, aydınlatma kontrol sistemleri, ısıtma ve soğutma sistemleri, güvenlik sistemleri, perde kontrol sistemleri ve diğer birçok otomasyon uygulaması için kullanılabilen bir dizi cihazı destekler.

KNX, cihazların programlanabilir olmasına olanak tanır, bu da kullanıcıların belirli senaryoları ve otomasyon kurallarını yapılandırmalarını sağlar.

KNX, güvenlik özellikleri içerir ve şifreleme gibi önlemlerle ağ güvenliğini artırır.

KNX ağına uzaktan erişim ve kontrol için internet üzerinden bağlanma yeteneğine sahiptir.

KNX, diğer ev otomasyon standartlarıyla entegre edilebilir ve kullanıcıların farklı cihazları tek bir platform üzerinde kontrol etmelerini sağlar.

5.2.Zigbee Standardı

Zigbee, düşük güç tüketimi, düşük veri transfer hızları ve kısa menzili olan kablosuz iletişim standartlarından biridir. Bu standart, özellikle düşük güç tüketimi ve düşük maliyet avantajları ile bilinir ve genellikle düşük veri transfer hızlarının yeterli olduğu sensör ağları ve akıllı ev uygulamaları gibi alanlarda kullanılır.

İşte Zigbee standardının temel özellikleri:

Zigbee, düşük güç tüketimi ile bilinir. Bu özellik, pil ile çalışan cihazlar için idealdir ve sensör ağları gibi uygulamalarda önemlidir.

Zigbee, genellikle düşük veri transfer hızları (kilo bit/s düzeyinde) için tasarlanmıştır. Bu, enerji tüketimini azaltır ve maliyeti düşürür.

Zigbee, 2.4 GHz frekans bandında çalışır. Bu, genel olarak kablosuz iletişim için kullanılan bir frekans bandıdır. Ancak, bu frekans bandı, WiFi ve Bluetooth gibi diğer kablosuz

teknolojiler tarafından da kullanıldığı için çakışma olasılığı vardır.

Zigbee, mesh ağ topolojisini destekler. Bu, cihazların birbirleriyle doğrudan iletişim kurmak yerine birbirlerine bağlı olabilecekleri bir ağ yapısı anlamına gelir.

Zigbee Alliance, belirli uygulama türleri için profiller sunar. Bu profiller, Zigbee'nin belirli endüstrilerde ve uygulamalarda nasıl kullanılacağını tanımlar. Örneğin, Zigbee Home Automation (ZHA) profili, akıllı ev uygulamalarını kapsar.

Zigbee, güvenlik özellikleri içerir. Ağ katmanında şifreleme ve kimlik doğrulama gibi güvenlik önlemleri, cihazların güvenli bir şekilde iletişim kurmasını sağlar.

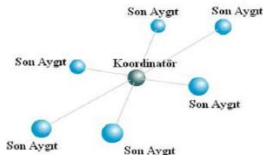
Zigbee, akıllı ev otomasyonu, endüstriyel otomasyon, enerji yönetimi, sağlık hizmetleri, ve diğer düşük güç tüketen kablosuz uygulamalarda yaygın olarak kullanılır.

Zigbee'nin Desteklediği Ağ Topolojileri:

Zigbee; noktadan noktaya, yıldız, bir noktadan birden çok noktaya veya çok noktadan tek noktaya, ağaç ve örgü topolojileri olmak üzere birçok topolojiyi destekler.

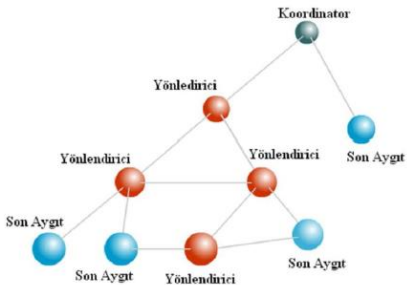
➤ Yıldız Topoloji

Bu topolojilerde merkezde koordinatör bulunur. Diğer bütün cihazlar noktadan noktaya olacak şekilde koordinatörle iletişim kurarlar.



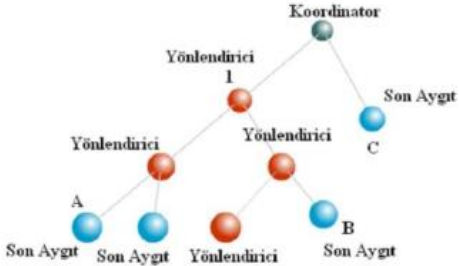
➤ Örgü Topolojisi

Örgü topolojisi, en çok kullanılan topolojidir. Bu tarz topolojilerde bütün cihazlar, birbirleriyle AODV (Ad-hoc ondemand distance vector routing) algoritması yardımıyla haberleşmektedir.



➤ Ağaç Topolojisi

Hiyerarşik bir düzende cihazların birbirleriyle haberleşme biçimidir. Ağaç yapısının en üst noktasında koordinatör bulunur. Bir düşük seviyede yönlendiriciler ve en alt seviyede ise son veya yönlendirici aygıtlar bulunur.



5.3.SmartBus-RS485 Sistemler

SmartBus-RS485" bir akıllı ev otomasyon sistemidir ve RS485 haberleşme protokolünü kullanır. RS485, bir dizi cihaz arasında seri haberleşme sağlamak için kullanılan bir endüstri standardıdır. SmartBus-RS485, bu protokolü kullanarak ev otomasyonu ve bina kontrol sistemleri için entegre bir çözüm sunar.

İşte SmartBus-RS485 sistemlerinin bazı temel özellikleri:

Haberleşme Protokolü: SmartBus-RS485, RS485 haberleşme protokolünü kullanır. Bu, uzun mesafelerde güvenilir seri haberleşme sağlamak için kullanılan bir endüstri standardıdır.

Modüler Yapı: SmartBus-RS485 sistemleri genellikle modüler bir yapıya sahiptir. Bu, kullanıcılara sistemlerini ihtiyaçlarına göre özelleştirmelerine ve genişletmelerine olanak tanır.

Çoklu Cihaz Desteği: SmartBus-RS485, aydınlatma kontrolü, ısıtma-soğutma sistemleri, güvenlik sistemleri, perde kontrolü ve diğer birçok akıllı ev özelliği için destek sunar.

Uzaktan Kontrol ve İzleme: Kullanıcılar, SmartBus-RS485 sistemlerini uzaktan kontrol edebilir ve izleyebilirler. Bu genellikle akıllı telefon uygulamaları veya bilgisayar arayüzleri aracılığıyla sağlanır.

Zamanlama ve Senaryo Oluşturma: Zamanlama özellikleri ve senaryo oluşturma yetenekleri, kullanıcılara belirli zamanlarda otomasyonu etkinleştirme veya belirli olaylara tepki verme imkanı tanır.

Güvenlik: SmartBus-RS485, güvenlik önlemleri içerir. Veri şifreleme ve kimlik doğrulama gibi özellikler, sistemlerin güvenliğini sağlamak için kullanılır.

Entegrasyon: SmartBus-RS485 sistemleri, diğer akıllı ev teknolojileri ile entegre edilebilir. Bu, ev otomasyonunun daha kapsamlı bir şekilde yönetilmesini sağlar.

Enerji Verimliliği: Akıllı ev otomasyon sistemleri genellikle enerji verimliliği odaklıdır. SmartBus-RS485, enerji tüketimini izleme ve kontrol etme yetenekleri sunabilir.

Uyumluluk: SmartBus-RS485, çeşitli marka ve modellerdeki cihazlarla uyumlu olabilir. Bu, kullanıcılara çeşitli üreticilerden cihazları sisteme entegre etme esnekliği sağlar.

KAYNAKÇA

1- <https://320volt.com/>

2- ALTUN Cansen, Bina Otomasyonu, Yıldırım Elektronik, Ankara, 2012

3-<http://www.megep.meb.gov.tr>

4- Wikipedia

5-<http://www.digiplatform.com/>