|  |
| --- |
| MODBUS NEDİR?Modbus bir seri haberleşme protokolü olup 1979 yılında Modicon tarafından PLC’ ler ile çalışması için geliştirilmiştir. Modbus protokolünün sıkça kullanılmasının nedenleri aşağıda sıralanmıştır.   * Akıllı endüstriyel uygulamalar için geliştirilmiş olması, * Açık bir protokol olması * Telif hakkı gerektirmeden kullanabilir olması, * Kullanımının çok kolay ve hızlı olması, * Kendini kanıtlamış bir protokol olması.   Modbus protokolünde RS232 , RS485 ve Ethernet üzerinden iletişim kurabilen birçok versiyon bulunmaktadır. Günümüzde en yaygın kullanılan versiyonlar Modbus RTU ve Modbus TCP/IP’dir. Modbus protokolünde mesajların çerçevelenmesi versiyonlara göre farklılıklar göstermektedir.  Modbus RTU ve Modbus ASCII çerçevelemesinde RS232 ve RS485 standartları kullanılır. RS485 standardı 1200 metreye kadar kullanılabilir olması nedeniyle daha çok tercih edilir. Modbus TCP/IP haberleşmesinde Ethernet kullanılır.  Otomasyon sistemlerinde, günümüzde kablosuz iletişim teknikleri sıkça kullanılmaya başlanmış ve birçok işletme kablosuz modbus modem geliştirmeye başlamıştır.  **Modbus Protokolünün Çalışma Yapısı**  Modbus protokolünde, haberleşme mesajlarla yapılır. Mesajların doğru bir şekilde iletimi olmadan sağlıklı bir haberleşme yapılamaz. Modbus protokolü haberleşmesinde master – slave ilişkisi kullanılır. Modbus RTU ve Modbus ASCII çerçevelemesinde bir modbus ağında 1 master cihaz ve maksimum 247 slave cihaz bulunabilir. Slave ünitelerin adresleri buradan anlaşılacağı üzere 1 ile 247 arasında olabilir.  Slave cihazlar sürekli olarak hattı dinlerler. Master üniteden gelen mesajları sürekli olarak kontrol ederler. Slave ünite kendi adresine ait bir mesaj geldiğinde gerekli işlemleri yaparak mesaja cevap verir. Genel olarak modbus protokolünün çalışması bu şekildedir.  Modbus TCP/IP çerçevelemesinde birden fazla master olabilir. İletişim iki yönlüdür. Kullanılan cihazlar master ve slave olarak kullanabilir. Çalışma esnasında slave olan cihaz master , master olan cihaz slave olabilir. Bu sayede iletişim iki yönlü olarak çalışmaya devam edecektir. Modbus Devresi Çizimi Tüm sistem maincontrol ,communication, address configuration, isolated input, darlington output, analog giriş ve analog çıkış içerir.    RS485 i destekleyen mikrodenetleyici bulunmamaktadır. Haberleşme işlemlerinde bu yüzden UART-RS485 dönüştürücü devresi ile alıcı-verici ile iletişim kurulur.    Cihazın 4 alt adres bitini kurmak amaçlanır. Adres biti 0b1000(0x8) ile sabitlenir. Sonuç olarak aynı ağa 16 adete kadar cihaz bağlanabilir.       1. Software architecture (Sistemin Yazılım Mimarisi)   Bilgisayar sistemini meydana getiren yazılım bileşenleri, görünür dış özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkilerdir.     1. Microcontroller driver   Mikrodenetleyici sürücüsü yazılımın en alt katmanıdır. Çevre birimlerine veya belleğe doğrudan erişimi olan modüllerdir.   1. Microcontroller hardware abstraction   Bu katman katman 1’in sürücüsünü çevre birimlerine erişim için standart API’ler sunar . Daha yüksek katmanları oluşturur. Donanım düzeninden izole edilmiştir.   1. Runtime environment(Çalışma Zamanı Ortamı)   Çalışma zamanı ortamı sağlayan bir katmandır. Uygulama katmanına iletişim hizmetleri verir ve uygulama katmanını alt katmanlardan ayırır.   1. Application layer(Uygulama Katmanı)   Programların ağı kullanabilmesi için araçlar sunar. Bilgisayar uygulaması ile ağ arasındaki arabirim görevini yerine getirmektedir. Katmanların sıralanışında kullanıcıya en yakın olanıdır. Sadece bu katman diğer katmanlara servis sağlamaz.   1. Dividing into multi-task and functionality( Çoklu görev ve işlevselliğe ayırma)   Modbus programı ikiye ayrılabilir: Network communication (ağ iletişimi) ve I/O hardware side(I/O donanım ). Bellek her iki tarafın iletişim kurduğu yerdir. Bu yapı programın anlaşılmasını ve uygulanmasını kolaylaştırır, ancak yine de masterdan gelen talebin dezavantajı vardır.    1-Modbus Communication Task(Modbus İletişim Görevi)  Bu görev modbus ara yüzünü yönetir, alır ve analiz eder. Gelen verilere karşılık Gelen paketler ,bellekten bilgi alır ve yanıt verir. Belirli ir süre sınırlaması yoktur.  2) I/O hardware task (I/O Donanım Görevi)  Bu görev ,bellekten/belleğe bilgi güncellemek için kullanılır. Bu işlem T=10 ms periyodunda zamanlayıcı kullanılarak ,gönderilen her mesaj master ile hemen yanıtlanır ve yürütülür.  3) Memory handling task(Bellek İşleme Görevi)  Slave’in hafızasında bitler veya kayıtlar bulunur. Aşağıdaki tabloda her tür bit veya kayıt için karşılık gelen C kodu tanımı gösterilmiştir. Coils ve Discrete girişler 1 bitlik değişkenler olarak kabul edilir. Input Registers ve Holding Registers 16 bitlik değişkenler olarak kabul edilir.    Tek çekirdekli bir sistemde aynı anda yalnızca bir görev yürütülebilir. Bu nedenle bellek erişim çakışması hatası olmaz. Çok çekirdekli sistemde bu hata iki görev varsa aynı anda belleğe erişim olduğu için oluşabilir. Bu nedenle tek çekirdek l sistemde görevler arasında veri alışverişi yapmanın iki yolu vardır: “extern” kullanmak.   1. Synchronization(Senkronizasyon)   Çok görevli programlama, programı daha net hale getirir. Ancak çoklu göre programlamanın zorlukları görev senkronizasyonudur.  Modbus iletişim görevi ve Bellek arasındaki senkronizasyon işleyici görevi    *I/O donanım görevi ile Bellek işleyici görevi arasında senkronizasyon* |
| RS-485 Nedir  RS-485 **daha uzun mesafelerde, gürültülü ortamlarda, daha yüksek hız gerektiren yerlerde, daha çok alıcı vericinin gerektiği yerlerde**kullanılmak üzere geliştirilmiş bir seri iletim ortamıdır.  RS-232 standardında yazılım katmanında kullanılan protokolün ne olacağı, iletim katmanında konnektörlerin ne olacağı gibi özellikler kesindir. RS-485 standardı ise sadece iletim katmanı için standart belirlemiştir. Yazılım katmanında kullanılacak protokol ve kullanılacak konektör tiplerini kullanıcının isteğine bırakmıştır.  Voltajın bir kutbu lojik 1'i, ters polarite lojik 0'ı gösterir. Geçerli çalışma için potansiyel farkı en az 0,2 volt olmalıdır, ancak +12 V ile -7 volt arasında uygulanan herhangi bir voltaj, alıcının doğru çalışmasına izin verecektir.  EIA-485 bir voltaj diferansiyeli kullandığından, uzun mesafelerde kullanılabilir. (4000 fit veya 1200 metre) ve motorlardan ve kaynak ekipmanından kaynaklanan elektromanyetik parazitlere karşı dayanıklıdır. Büyük mesafelerde bir ağ kullanırken, verici maksimum potansiyel farklarını (+12 V ve -7 volt) kullanacaktır. Bükümlü çift kablonun direnci, kablo boyunca hareket ederken voltaj farkını azaltacaktır. Alıcı diğer uçtaki voltajı okuduğunda, iki kablo arasında 0,2 volt kadar küçük bir fark olabilir. 0,2, alıcıların polaritedeki bir değişikliği algılamak için kullandıkları önerilen minimum voltaj farkıdır.    Dengelenmiş hattın mantığı şöyledir, eğer veri iletilirken iletim ortamında bu iki hatta da aynı yolla gürültü bulaşırsa, alıcının girişindeki fark kuvvetlendiricileri bu iki hattın farkını alacaklarından girişteki toplam gürültü miktarı sıfır olacaktır. Dolayısı ile hat boyunca veriye binen gürültünün alıcı girişindeki etkisi minimuma inecektir.    RS-232’nin aksine RS-485’ler uzun mesafelerde veri aktarımını sağlamaktadırlar. Standart olarak üretilirler ve referans seviyeleri GND’ye göre belirlenmektedir. Yine 485’lerin 232’lere göre farkı bunların gürültülü ortamlarda, yüksek hız gerektiren ortamlarda ve daha çok alıcı ve vericinin bulunduğu ortamlarda kullanılabilir oluşudur.  RS485 üzerinden veri A ve B adı verilen (bazı kaynaklarda + ve – olarak belirtilir) iki kablo üzerinden iletilir. RS485 birbirine göre tam zıt iki sinyal kullanır. Yani A sıfır iken B birdir, iletilen veri’nin durumu bu iki sinyalin aritmetik farkından tespit edilir.    Eğer Va-Vb’nin aritmetik farkı 200mVdan büyük ve eşit ise çıkış **1**, eğer Va-Vb’nin aritmetik farkı -200mVdan küçük ve eşit ise çıkış **0**’dır. Aşağıda herhangi bir UART çıkışında b’01010101′ bilgisinin hem RS232 den hem de RS485’de nasıl ifade edildiği verilmiştir.    RS-485 konektörü, -7 Volt ile +12 Volt arasında bir değer çalıştırılabilir. Bu sayede alıcı ve verici arasında meydana gelebilecek bir GND kayması sorunu en aza indirgenmiştir. RS-485 konektörleri 32 adet alıcıya hitap edebilecek kapasitede üretilmişlerdir.  RS-485 konektörlerinin bir diğer önemli özelliği ise ısınma nedeniyle cihaz kapanmalarından (termal shut down) etkilenmemeleri için fazla akım geçişlerini koruyabilecek tasarıma sahip olmalarıdır. Bu nedenle bu konektörlerin giriş direnci 12 Kohm olarak standart hale getirilmiştir.  Yüksek gürültülü cihazların yakınından geçen yüksek voltaja sahip güç kabloları RS-485 konektörlerine zarar verebilmektedir. Bu nedenle böyle ortamlarda RS-485 cihazları için galvanik izolasyon devrelerinin kurulması önerilmektedir. Bu sayede alıcı ve verici devrelerin bozulmasının önüne geçilmiş olunacaktır. Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta kullanılacak yalıtım malzemesinin konektör geçiş hızını ne derece etkileyeceğidir.  RS-485 Fiziksel Katmanı : RS485 EIA tarafından tanımlanmış çok yönlü bir seri haberleşme standartıdır. Birden fazla cihazın birbirleriyle haberleşmesi gereken veri işleme, ve kontrol uygulamalarında yoğun bir şekilde kullanılır.  RS485 in belli başlı teknik özellikleri Maksimum sürücü sayısı : 32 Maksimum alıcı sayısı : 32 Çalışma şekli : Half Duplex Network Yapısı : Çok noktalı bağlantı Maksimum Çalışma Mesafesi : 1200 metre 12 m kablo uzunluğunda maksimum hız : 35 Mbps 1200 m kablo uzunluğunda maksimum hız : 100 kbps Alıcı giriş direnci : 12 kohm Alıcı giriş duyarlılığı :+/- 200 mvolt Alıcı giriş aralığı : -7…12 volt Maksimum sürücü çıkış voltajı : -7…12 volt Minimum sürücü çıkış voltajı ( yük bağlı durumda ) : +/- 1.5 volt  RS485 in network yapısı data işleme ve kontrol uygulamalarında yoğun bir şekilde kullanılmasının ana nedenidir. 12 kohm giriş direnci ile networke 32 cihaza kadar bağlantı yapılabilir. Daha yüksek giriş direnciyle bu sayı 256 ya kadar çıkarılabilir. RS485 tekrarlayıcıları ile bağlanabilecek cihaz sayısı birkaç bine, haberleşme mesafeside birkaç kilometreye çıkabilir. RS485 bunun için ayrıca bir donanım istemez yazılım kısmıda RS232 den zor değildir.  http://www.turksan.com/images/rs485topology.jpg  Yukarıdaki resim RS485 network yapısını göstermektedir. N kadar düğüm çok noktalı RS485 networküne bağlanmıştır. Hattın iki ucundaki R dirençleri 100 ohm seçilerek yansıma önlenmiş olur böylece daha yüksek hız ve daha uzun mesafeye erişilmiş olur. |
| Uart nedir  Günümüzde elektronik endüstrisinde çok sayıda seri iletişim protokolü ve donanım arabirimi bulunmaktadır. **UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)**, bilgisayar veya mikrodenetleyicilerin çevre birimleri ile arasında haberleşmeyi sağlayan haberleşme protokolüdür. Asenkron olarak çalıştığı için herhangi bir “clock” ihtiyacı duymaz. **USART (Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter)** ise hem senkron hem de asenkron olarak çalışabilir. UART’a göre daha gelişmiş bir protokoldür. Haberleşme mantıklı aynı şekilde çalışır ancak USART aynı zamanda **senkron** haberleşmeleri de gerçekleştirebilir. Yeni çıkan bir mikroişlemcinin datasheet’ine baktığınız zaman bu birimleri genelde USART birimi olarak görüyoruz çünkü USART aynı zamanda UART’ı da kapsayan bir birim olarak tasarlanmıştır. Hemen hemen tüm STM32 MCU'ları en az iki UART / USART arabirimi sağlar.  UART haberleşmesini gerçekleştirirken ilk olarak **baudrate** (**veri taşıma hızı**) ayarlanması gerekir. Veri taşıma hızı çeşitli aralıklarda olabilir ancak piyasada yaygın olarak kullanılan baudrate’ler **4800, 9600, 57600, 115200** ve mikroişlemciler için çok fazla tercih edilmese de **921600**. Verinin saniyede ne kadarlık byte’ını taşıyacağını belirlememize yarar. Örneğin veri taşıma hızımızı 115200 seçersek bu bizim için saniyede yaklaşık olarak 115200 byte veri iletimi sağlayacaktır.  Bu haberleşme tipini kullanabilmemiz için alıcı ve vericinin veri taşıma hızlarının (baudrate) aynı olması gerekiyor. Bunun sebebi ise aktarım sırasında oluşabilecek hataları minimuma indirmek. Ayrıca haberleşme sırasında doğacak hataları en aza indirmek için start bit, stop bit ve isteğe bağlı olarak parity bit kullanılmaktadır.  **OverSampling:** Yüksek frekansa sahip bir sinyali örnekleme tekniğidir. Aşırı örnekleme alanı, -UART\_OVERSAMPLING\_16 değerinin her kare biti için 16 örnek gerçekleştirdiğini veya -UART\_OVERSAMPLING\_8 değerinin 8 örnek gerçekleştireceğini varsayabilir. |
| Haberleşme Protokolleri Nelerdir? |
| NTC 10K Okuma Devresi |
| 4-20mA okuma devresi |
| **ADC Nedir**    Gerçek dünyada analog sinyaller, çeşitli kaynaklardan ve ses, ışık, sıcaklık veya hareketi ölçebilen sensörlerden gelen sürekli değişen değerlere sahiptir ve birçok dijital sistem, bu tür dönüştürücülerden gelen analog sinyalleri ölçerek çevreleriyle etkileşime girer.Analog sinyaller sürekli olabilir ve sonsuz sayıda farklı voltaj değeri sağlayabilirken, dijital devreler ise sadece iki ayrık duruma sahip ikili sinyalle çalışır, mantık “1” (YÜKSEK) veya mantık “0” (DÜŞÜK). Bu nedenle, sürekli değişen analog sinyaller ve ayrık dijital sinyallerin iki farklı alanı arasında dönüşüm yapabilen bir elektronik devreye sahip olmak gereklidir ve bu, Analogdan Dijitale Dönüştürücülerin (A/D) devreye girdiği yerdir. |
| **DAC Nedir**  **DAC** ifadesi İngilizce olarak Digital Analog Converter ifadesinin baş harflerinden oluşmaktadır. İngilizce olarak belirtilen bu ifadenin anlamı ise kısaca **dijital-analog dönüştürücü (çevirici)** demektir. Teknik olarak ise ifadesi 1 ve 0 gibi dijital bilgileri giriş olarak alan ve çıkışında giriş değerlerindeki değişime göre farklı değerlerde akım veya gerilim üreten devrelere veya entegrelere dijital analog çeviriciler ve bu dönüştürme işlemine de dijitalden anologa çevirme işlemi adı verilir. |
| Kristal nerelerde kullanılır? |
| Haberleşme türleri için entegre isimleri |
| **Neden Harici kristal kullanılır?**  Daha geniş bir sıcaklık aralığında daha hassastırlar, çok daha az titreşime sahiptirler (döngü bazında zamanlama hassasiyeti) ve genel olarak gerekli frekansın çok iyi toleransları dahilinde daha doğrudurlar. Daha sonra, işlemcinizdeki son saat hızını elde etmek için bu referansı birçok kez çarpıyorsanız, saat kaynağındaki herhangi bir hata veya yanlışlık da çarpılarak, gerçek ve amaçlanan frekanslarda büyük ofsetler ve zaman içinde kabul edilebilir saat titremesinden daha büyük olabilir.  Harici kristaller (genellikle Kuvars) veya rezonatörler (genellikle seramik, daha az toleranslara sahiptir ancak yine de dahili RC osilatörlerinden daha iyidir) oldukça ucuzdur ve Atmel AVR'lerim için sıklıkla kullanılan Murata Ceralock serisi seramik rezonatörler gibi çok küçük ayak izlerine sahip olabilir.  Bir yan not olarak, 12Mhz'nin USB (yalnızca x4) ve çoğu saat hızı için (örneğin, 120Mhz yalnızca x10'dur) için çok daha güzel bir kristal/rezonatör frekansı olduğunu buldum ve bunu bugünlerde ARM tabanlı kart referans tasarımlarında sıklıkla görüyorum. . |
| **PLL Nedir?(Faz Kilitlemeli Döngü)**  Voltaj kontrollü osilatörün (VCO) çıkış frekansının güvenilir bir osilatör frekansı ile karşılaştırılarak VCO çıkış frekansının stabil kalmasını sağlayan geri besleme sistemidir. Dolayısıyla bu sistem frekans modülatörü devrelerinde kullanılır. Osilatörler; gürültü ve sıcaklık gibi dış etmenlere karşı hassas devrelerdir. Bu nedenle çıkış frekansları her zaman stabil değildir. Örneğin; VCO girişinde sabit genlik varken çıkışta sabit frekans olması istenir yani frekansta salınım istenmez. Bu nedenle PLL’e ihtiyaç duyulur. |