



Namatek
True Education

Industrial Network

www.namatek.com

شبکه صنعتی

فهرست مطالب

1. شبکه صنعتی چیست؟
2. سطوح مختلف شبکه های صنعتی
3. انواع شبکه های صنعتی

شبکه های صنعتی در شرکت ها و کارخانه ها برای اتصال رایانه ها و تجهیزات در بخش های مختلف استفاده می شوند و به برقراری ارتباط امن و سریع بین آن ها کمک می کنند. تا به حال به این موضوع فکر کرده اید که اگر قرار بود تمام اطلاعات توسط سیم ها جا به جا شوند، احتمالاً بخش تاسیسات یک مرکز صنعتی بسیار بزرگ تر از خود آن مرکز می شد؟ با پیدایش شبکه های ارتباطات صنعتی این مشکل حل شده است. در ادامه مقاله همراه ما باشید تا با این شبکه ها و مهم ترین انواع آن ها آشنا شوید.

#1 شبکه صنعتی چیست؟

همان طور که می دانید، شبکه ها رسانه ای برای انتقال داده هستند و با توجه به حجم داده ای که انتقال می دهند، به انواعی تقسیم می شوند. **شبکه صنعتی (Industrial Network)** یا به عبارت بهتر، **شبکه ارتباطات صنعتی (Industrial Communication Network)** به شبکه ای گفته می شود که با انتقال داده در مقیاس بزرگ سر و کار دارند. این ویژگی به ما این امکان را می دهد تا دستگاه های مختلف را در فضاهای بزرگ با کم ترین میزان سیم کشی به هم متصل کنیم و حجم بالایی از داده ها را در بین آن ها جا به جا کنیم. مثلاً می توان در کارخانه های تولیدی، [سخت افزار](#) های تخصصی را به بخش هایی مانند فروش، [بازاریابی](#) و... متصل کرد. در این نوع ارتباط بخش های مختلف دسته بندی می شوند، هر سطح از پروتکل خاصی برای برقراری ارتباط استفاده می کند و در صورت لزوم امکان برقراری ارتباط بین سطوح مختلف نیز وجود دارد. یک شبکه صنعتی را می توان ستون فقرات معماری سیستم اتوماسیون در نظر گرفت.



اتصالات در شبکه های صنعتی از دو طریق انجام می شوند:

1. **LAN (Local Area Network)**: شبکه محلی که در یک منطقه

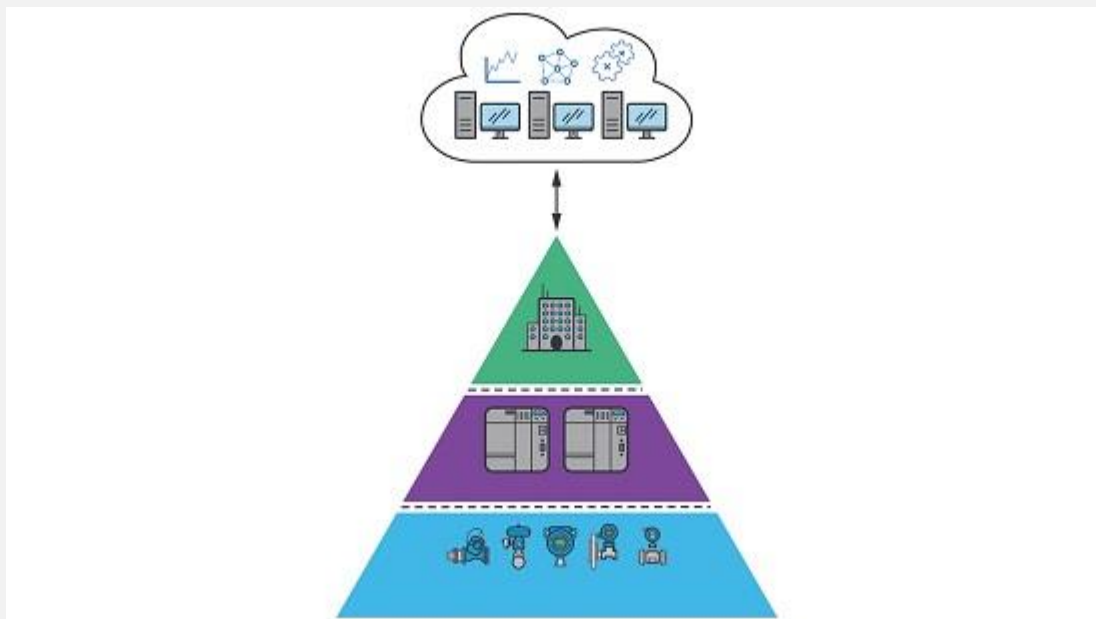
محدود می شود.

2. **WAN (Wide Area Network)**: شبکه گسترده که به عنوان سیستم

جهانی (Global System) نیز شناخته می شود.

استانداردهای زیادی برای این شبکه ها در نظر گرفته می شوند؛ اما امروزه بیشترین گرایش به استفاده از استاندارد **OSI** (مخفف Open System Interconnection) است که اجازه می دهد هر جفت دستگاه در اتوماسیون بدون در نظر گرفتن سازنده آن ها بتوانند به صورت قابل اعتماد به هم متصل شوند و ارتباط برقرار کنند.

#2 سطوح مختلف شبکه های صنعتی



به منظور مدیریت ارتباطات بین بخش های مختلف، شبکه های صنعتی به ۳ سطح زیر تقسیم می شوند:

• سطح دستگاه (Device Level)

این بخش پایین ترین سطح است که سنسورها و محرک های فرآیند را شامل می شود و وظیفه آن انتقال اطلاعات بین دستگاه ها و بخش های کنترلی مانند PLC ها است. انتقال اطلاعات می تواند دیجیتال، آنالوگ یا ترکیبی از این دو باشد. استانداردهای رایج پروتکل در این سطح RS422، RS232 و RS485 هستند که RS در اسامی این پروتکل ها مخفف Recommended Standard است.

• سطح کنترل (Control Level)

این سطح از کنترلرهای صنعتی مانند PLC و سیستم های کامپیوتری تشکیل شده است و وظیفه پیکربندی دستگاه های اتوماسیون، تنظیم متغیرهای مجموعه، نظارت بر کنترل کارایی و کارهایی از این قبیل را بر

عهده دارد؛ بنابراین از ویژگی های مهم این بخش باید به زمان پاسخ کوتاه، سرعت انتقال بالا و طول داده های کوتاه اشاره کرد.

• سطح اطلاعات (Information Level)

این سطح بالاترین سطح سیستم اتوماسیون صنعتی است که اطلاعات را از سطح پایین تر خود یعنی سطح کنترل جمع آوری می کند. این بخش با حجم بالای اطلاعات سر و کار دارد.

#3 انواع شبکه های صنعتی

برای اتصال سطوح مختلف شبکه و دستگاه های میدانی استفاده شده در خط تولید و ماژول های ورودی و خروجی، شبکه های مختلفی طراحی شده اند که هر کدام از پروتکل خاصی بهره می برند. پروتکل ها مجموعه ای از قوانین هستند که در ارتباط بین دو یا چند دستگاه استفاده می شوند. بر اساس همین پروتکل ها شبکه های صنعتی را می توان به انواعی تقسیم بندی کرد.

برخی از رایج ترین شبکه های صنعتی عبارت اند از:

• ارتباطات سریال

• هارت

• دیوایس نت

• کنترل نت

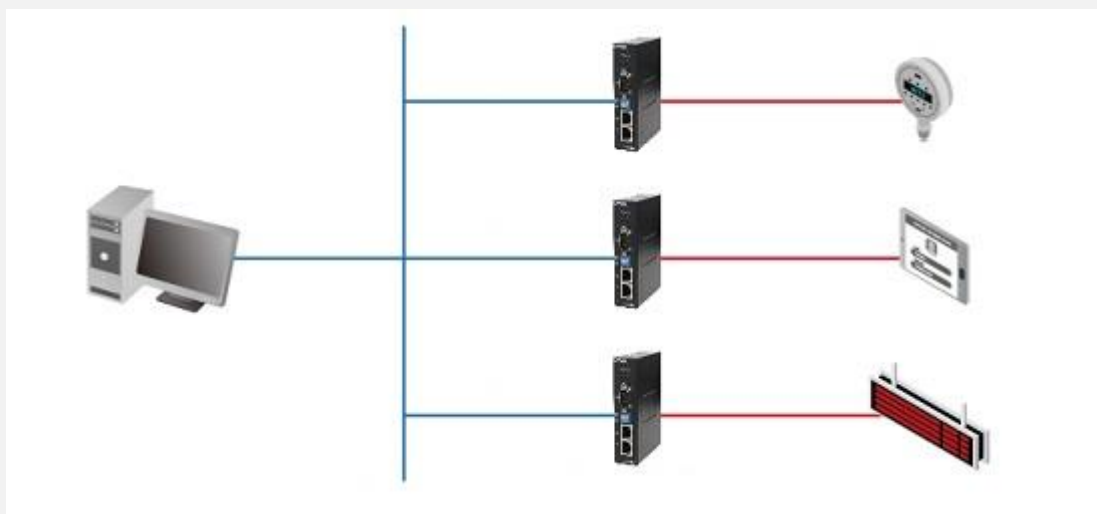
• مدباس

• پروفی باس

در ادامه به توضیح هر کدام می پردازیم.

#3-1 ارتباطات سریال (Serial Communication)

این مدل از شبکه های صنعتی برای هر کنترلی استفاده می شود و با پروتکل هایی مانند RS422 و RS232 و RS485 پیاده سازی می شود. رابط های ارتباطات سریال یا در CPU قرار می گیرند و یا می توانند یک ماژول ارتباطی جداگانه داشته باشند.



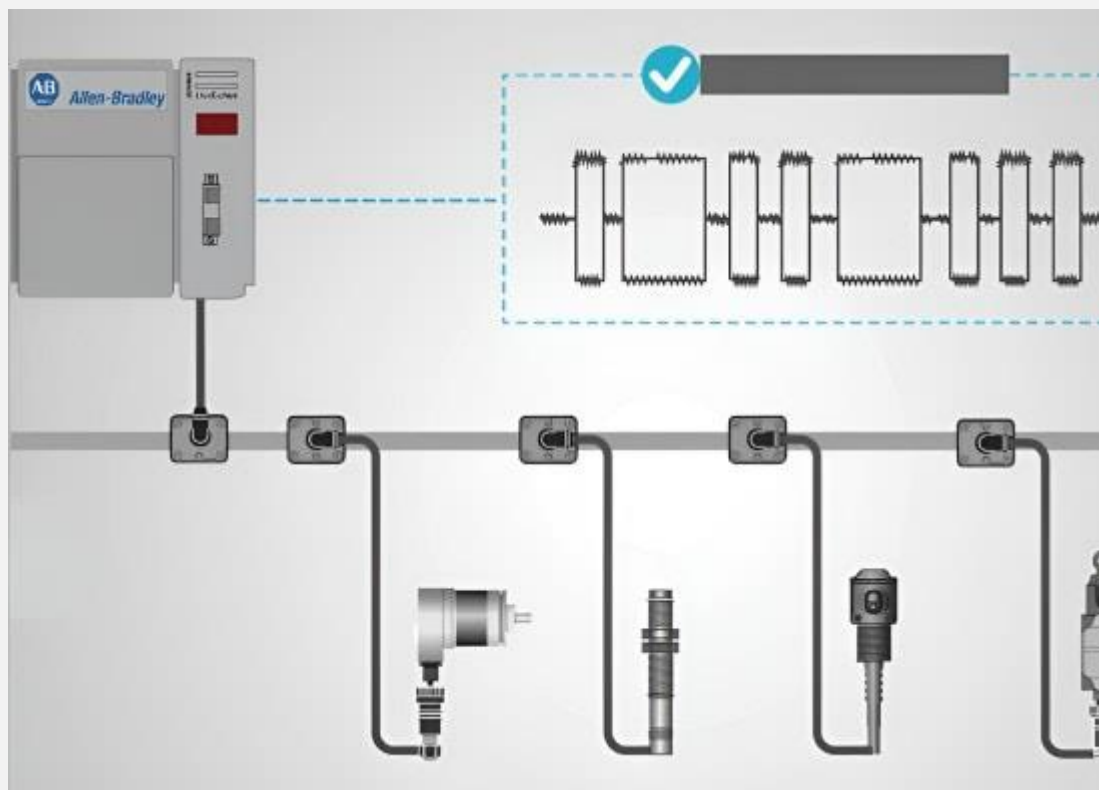
[بارکدخوان](#) ها و پایانه های اوپراتور از این شبکه صنعتی استفاده می کنند. ارتباط سریال RS232 برای پشتیبانی از یک فرستنده و یک گیرنده طراحی شده است. از این رو ارتباط را بین یک کنترلر و یک [کامپیوتر](#) برقرار می کند؛ ولی استانداردهای RS422 و RS485 بین یک کامپیوتر و تعداد زیادی کنترلر ارتباط برقرار می کنند.

#2-3 شبکه صنعتی هارت (HART)



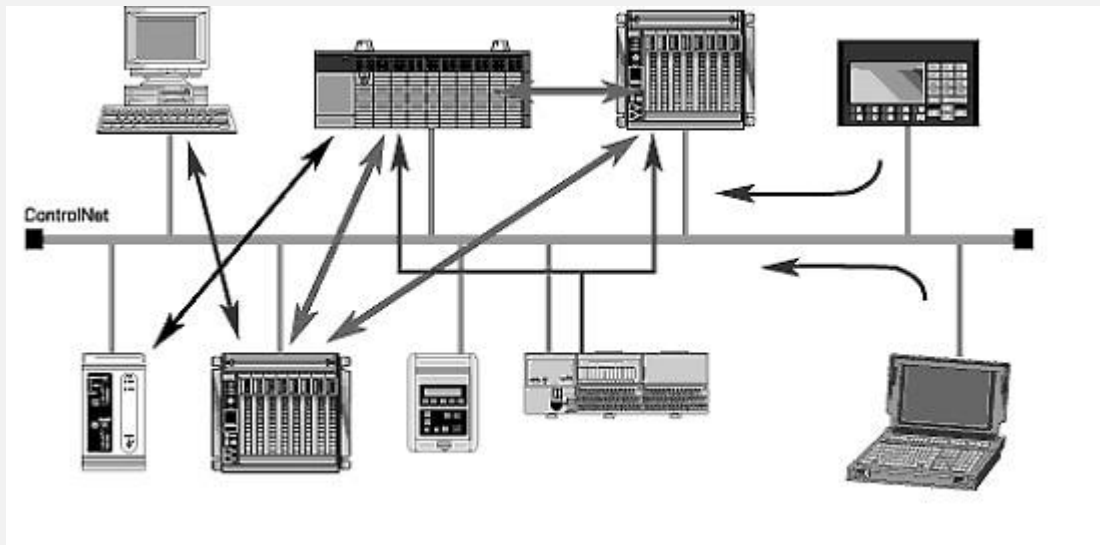
شبکه HART که مخفف **Highway Addressable Remote Transducer** است، تنها شبکه صنعتی است که ارتباطات آنالوگ و دیجیتال را به صورت هم زمان و تنها با یک کابل برقرار می کند. از این رو به آن شبکه ترکیبی نیز می گویند. شبکه صنعتی هارت عمدتاً در برنامه های SCADA (مخفف Supervisory Control And Data Acquisition) استفاده می شود.

3-3# شبکه صنعتی دیوایس نت (Device Net)



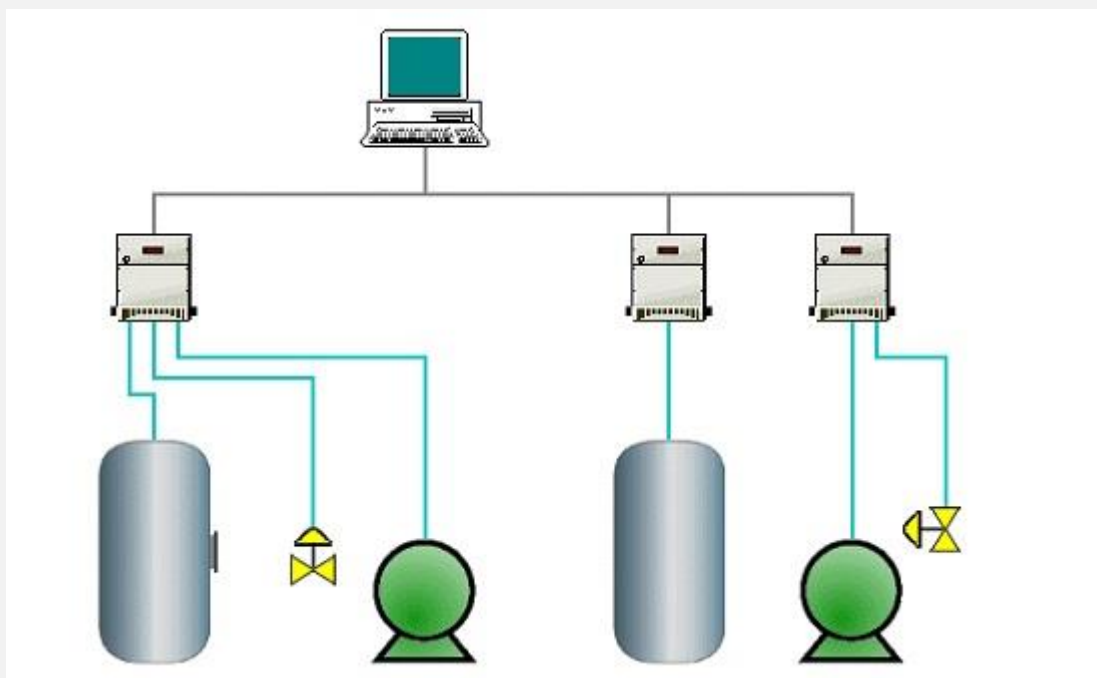
این شبکه صنعتی در سطح دستگاه استفاده می شود و مبتنی بر فناوری [CAN](#) (مخفف Controller Area Network) است. این مدل برای اتصال دستگاه های سطح میدانی مانند [سنسورها](#)، سوئیچ ها، بارکدخوان ها و... با کنترلرهای سطح بالاتر مانند PLC استفاده می شود و می تواند تا ۶۴ گره و ۲۰۴۸ دستگاه را پوشش بدهد. در این مدل کنترل دستگاه ها با یک کابل ۴ سیمه که هم زمان داده و برق را حمل می کند، انجام می شود که این کار باعث کاهش چشمگیر هزینه ها در مقایسه با انواع دیگر شبکه های صنعتی شده است.

#3-4 شبکه صنعتی کنترل نت (Control Net)



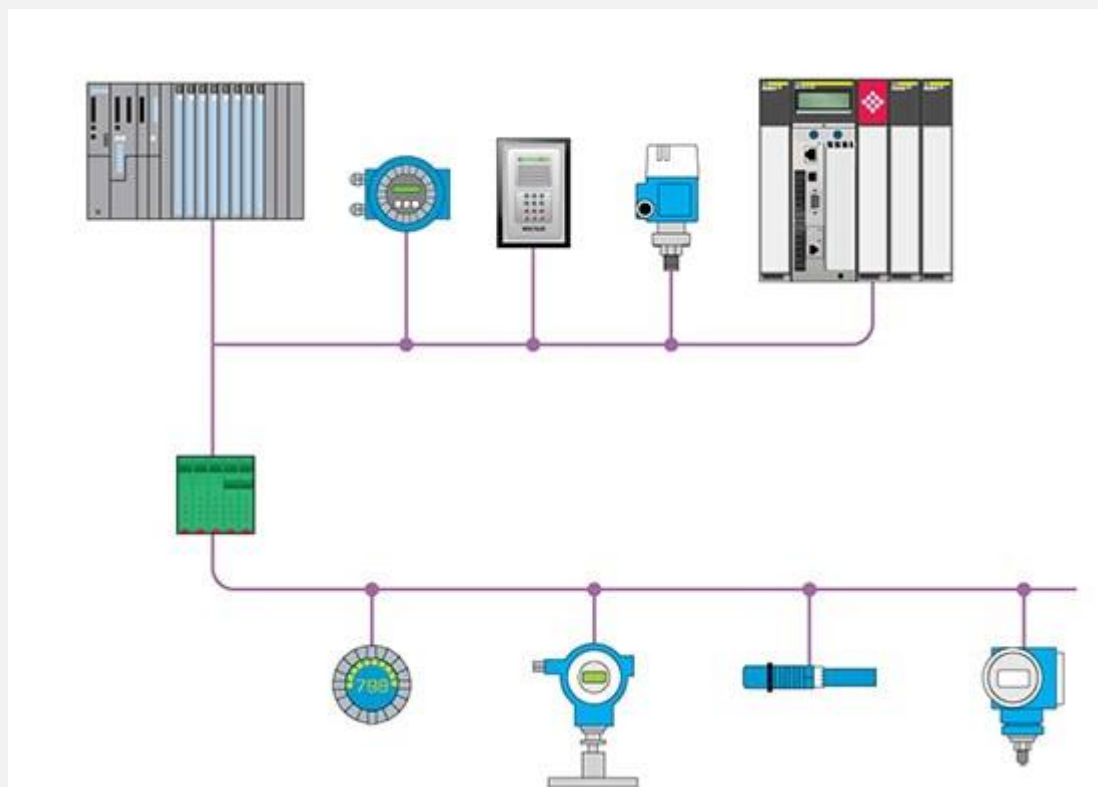
یکی از شبکه های صنعتی کنترل باز است که برای انتقال داده های بلادرنگ و مهم از لحاظ زمانی (Time-Critical) و همچنین داده های غیر مهم از لحاظ زمانی (Non Time-Critical) استفاده می شود. شبکه کنترل نت می تواند حداکثر با ۹۹ گره و با سرعت انتقال داده ۵ میلیون بیت در ثانیه ارتباط برقرار کند.

#3-5 پروتکل مدباس (Modbus)



یک پروتکل سیستم باز است که می تواند بر روی تمام لایه های فیزیکی اجرا شود. این پروتکل پرکاربردترین پروتکل در کاربردهای صنعتی است. این سیستم از مدل ارتباطی Master/Slave برای برقراری ارتباط بین دستگاه ها و از استانداردهای RS232 و RS485 استفاده می کند.

#3-6 پروتکل پروفی باس (Profibus)



این مدل یکی از شبکه های صنعتی میدان باز معروف است که عمدتاً در زمینه اتوماسیون فرآیند و کارخانه استفاده می شود و برای کارهای پیچیده و کاربردهای حساس از نظر زمانی گزینه بسیار مناسبی است. این شبکه به سه نوع زیر تقسیم می شود:

- Profibus-DP (Decentralized Periphery)
- Profibus-PA (Process Automation)
- Profibus-FMS (Fieldbus Message Specification)

کلام آخر

در این مقاله با شبکه های صنعتی و انواع رایج آن ها آشنا شدیم. در صنعت، هر فرآیند را می توان به سطوح مختلفی دسته بندی کرد و سپس بسته به نیاز هر سطح شبکه صنعتی سازگار با آن را انتخاب کرد.