

Fabriken är en kropp

– nu blir delarna digitala

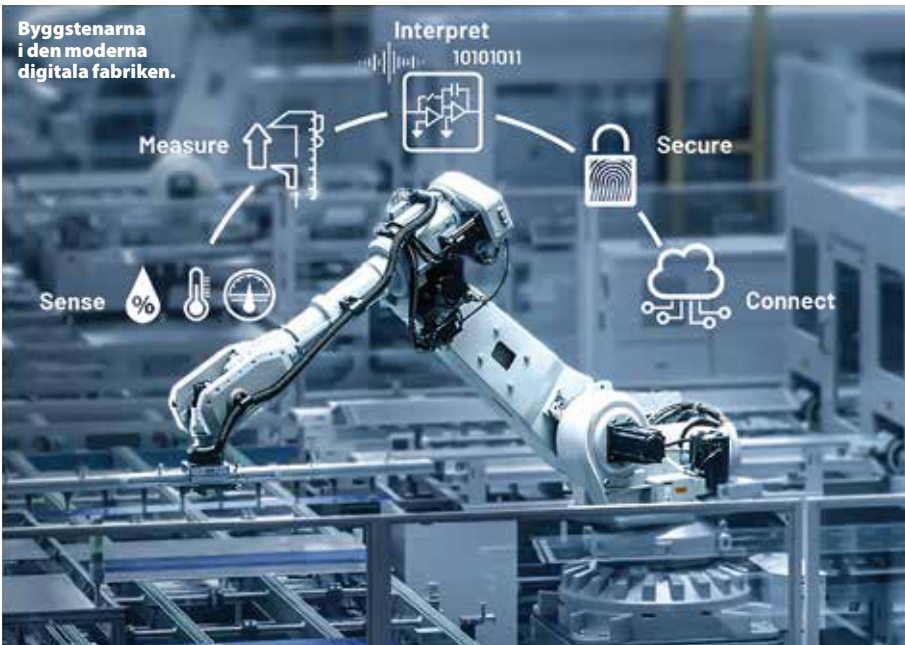


Vill du veta hur en digital fabrik fungerar? I den här artikeln använder vi människokroppens funktioner som en parallell för att förklara hur en digital fabrik fungerar och beskriver vikten av data som den digitala fabriken livsnerv. Upptäck hur implementeringar av digitala fabriker kan hjälpa till att effektivisera driften i en tillverkningsanläggning genom kunskap om den intelligenta kanten – Intelligent Edge.

Den digitala fabriken, vars verksamhet bygger på data, representerar ett system av komponenter som arbetar i harmoni för att göra driften på fabriksgolvet så effektiv som möjligt. På sätt och vis kan detta liknas vid människokroppen. Sensorerna fungerar som ögon och öron som möjliggör för en central styrenhet – eller hjärna – att vara medveten om sin omgivning. Ställdonen fungerar som muskler som gör de justeringar som behövs. Fabriken anslutningsnät kan likställas med det nervsystem som finns i hela kroppen, medan huden representerar den teknik för cybersäkerhet som krävs för att skydda data.

Den digitala fabriken fördelar

Innan vi tittar närmare på den digitala fabriken komponenter, låt oss först beskriva fördelarna. Fördelarna med den digitala fabriken är inriktade på att möjliggöra ökad produktivitet, vilket ger ett helt förändrat tillverkningslandskap. Ny kunskap från den digitala fabriken ekosystem hjälper till att informera beslutsfattande i realtid. Det resulterar i förbättrad produktkvalitet och ökad övergripande operativ effektivitet, vilket kulminerar i mer hållbara tillverkningsprocesser. Med tanke på att industrin förbrukar cirka 50 procent av världens energi är den digitalt uppkopplade fabriken kärnan i en omvandlingsprocess för tillverkare som siktar på noll nettoutsläpp. Förutom hållbarhetsfördelar ger digitala fabriker flexibilitet och konfigurerbarhet i realtid för snabb omställning till följd av förändrad efterfrågan från konsumenter. Inom hälso- och sjukvården ökar exempelvis efterfrågan på individanpassade medicintekniska produkter som 3D-printade ledimplantat som är skräddarsydda att passa en viss patients anatomi. I takt med att fabriken blir mer modulära och tillverkningsenheterna blir mindre och mer anpassningsbara kan arbetsflöden schemaläggas

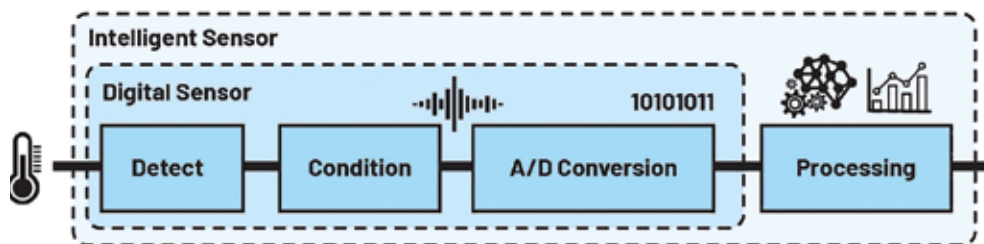


Av Tracey Johnson och Margaret Naughton, Analog Devices

Tracey Johnson är senior marketing manager och leder ett digitalt "Go to Market"-team inom industriell automation. Hon läste till elektroingenjör på University of Limerick, Irland.



Margaret Naughton har samma alma mater som Tracey och är dessutom i samma team, som marknadsföringsingenjör. Hon började på ADI år 2007 som mjukvaruutvecklare efter att ha läst sig till en mastersexamen i datateknik.



Intelligenta sensorer möjliggör autonomi i kanten.

och ändras i realtid, vilket ökar tillverknings-takten och gör det mera lönsamt att göra kostnads-/konkurrensinsatser i verksamheter förlagda till Europa och Nordamerika.

Data – den digitala fabriken s nerver

Både realtidsdata och icke-realtidsdata, som härleds från flera källor i fabriken, måste analyseras snabbt och tillförlitligt vid den intelligenta kanten – där data uppstår – och aggregeras på central nivå för att ge en helhetsbild av driften i fabriken. Kunskaper om driften som härrör från dessa data är avgörande för att förverkliga fabriken fulla potential för effektiv drift.

Sensorer – den digitala fabriken ögon och öron

Fler sensorer och varianter av avkänning för exempelvis temperatur, tryck, flödeshastighet, närhet och vibrationer måste användas för att samla in nödvändiga data. Noggrann teknik för mätning och avkänning krävs för att kontinuerligt avkänna, mäta och tolka fabriken tillgångar. IO-Link-tekniken möjliggör för sensorer att bli intelligenta. En trycksensor kan lokalt bestämma om trycket överskrider det tröskelvärde som önskas och behöver därför bara förse styrenheten med en enda boolesk bitvariabel (ja eller nej), som representerar en bit data istället för ett helt digitalt värde som representerar den faktiska tryckmätningen. Lokalt fattade beslut sparar kommunikations- och bearbetningstid, vilket ger effektiv distribuerad styrning.

Ställdon – den digitala fabriken muskler

Ställdon är den digitala fabriken ofta bortglömda hjältar som fungerar som de musk-

ler som ser till att jobbet blir gjort. Ställdonen används för att styra ventiler, kolvar och andra mekaniska anordningar. Det gör att flödet av vätskor kan kontrolleras exakt, vilket säkerställer att rätt mängd material levereras till varje del av processen.

Både sensorer och ställdon måste tåla de förhållanden som råder där de används. Tuffa fabriksmiljöer inkluderar exponering för höga temperaturer och elektromagnetisk strålning liksom transienta spänningstoppar och mekaniska vibrationer. Kraftförsörjning är en annan viktig faktor för kantbaserade avkännings- och ställdonssystem. Strömförsörjningens prestandakrav ökar i takt med att sensorerna och ställdonen blir mindre, samtidigt som signalinsamlingens noggrannhet och kvalitet ökar. Det kräver mycket effektiva och lågbrusiga energihandteringslösningar med minskat fotavtryck, vilket är avgörande i vad som ofta är utrymmesbegränsade konstruktioner. Utan den kraftteknik som behövs för specifika avkänningskrav kan den digitala fabriken fördeklar i fråga om konfigurerbarhet i realtid inte förverkligas.

Intelligens i kanten och centralt – den digitala fabriken hjärna

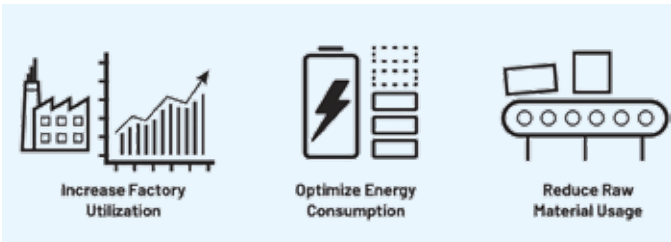
Med tanke på att den digitala fabriken kräver att enheter i kanten har ökade nivåer av funktionalitet och intelligens, måste fler beräkningar och analyser ske i själva enheten för att möjliggöra lokaliserad beslutsfattning. För att möjliggöra sådan autonomi i kanten krävs lokala motorer för artificiell intelligens (AI)/maskininlärning (ML), energisnåla accelerators, mer minne och bearbetningskraft. Sensorfusion är en annan typ av

kant-intelligens där data från flera olika typer av sensorer kan kombineras samtidigt för att åstadkomma mer exakt mätning – som vore omöjlig om sensorerna användes var för sig. Med nya AD-omvandlare med hög precision och bandbredd kan en enda sensor-“front end” användas för att övervaka flera sensor-enheter, vilket sparar utrymme och ström. AI-styrkretsteknik gör att neurala nätverk kan drivas med ultralåg effekt, medan energisnåla sändare möjliggör förbättrade diagnostiska funktioner även i avlägsna processanläggningar, som ofta förlänger den digitala fabriken.

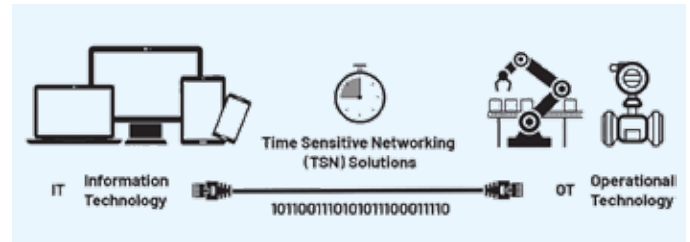
Anslutningstekniken – den digitala fabriken nervsystem

Trots att kantenheterna är autonoma är det mycket viktigt att tillverkaren kan inhämta värdefull och produktivitetshöjande kunskap ur överflödet av tillgängliga data och överföra, analysera och sammanföra denna data med de informationsströmmar som redan existerar i fabriken. Detta kräver industriell anslutningsteknik med låg latens, som är tidsbunden och robust. 10BASE-T1L är en standard för fysiska Ethernet-lager (IEEE 802.3cg-2019) som kommer att dramatiskt förändra processautomationsbranschen genom att avsevärt förbättra anläggningarnas driftseffektivitet genom sömlös Ethernet-anslutning till enheter på fältnivå (sensorer och ställdon).

I dagens fabriker används informations-tekniska, IT, nätverk på kontors-/företagsnivå. IT-nätet hanterar traditionellt saker som datalagring, analys av data och affärstillämpningar. Även om sådana uppgifter är viktiga är de vanligtvis inte lika tidskritiska som datautbyten på fabriksgolvet. Nätverk som styr fabriksgolvet tillverkningslinjer kallas drifttekniska system (OT, operational technology på engelska). Inom sådana nätverk kan det finnas flera olika tillverkningsenheter eller maskiner som ofta har begränsad förmåga att kommunicera med varandra. Konceptet med ett konvergerat, sammanslaget, IT/OT-nät i den digitala fabriken förändrar allt detta. Det erbjuder ett enhetligt fabriksnätverk, där samtliga enheter, maskiner och robotar



Den digitala fabriken fördelar.



IT/OT-konvergens inom den digitala fabriken.

är anslutna, sammankopplade och talar samma språk. Samtliga IP-adresserbara enheter kan kommuniceras med i realtid eller nästan i realtid och kan konfigureras oberoende av andra enheter i nätverket. Tekniker som är viktiga för genomförandet av sådana konvergerade nätverk för digitala fabriker är Industrial Ethernet, tidskänsliga nätverk (TSN), Ethernet-APL (avancerade fysiska lager) och IO-Link. Eftersom samtliga enheter använder samma språk är det nu möjligt att styra både IT- och OT-delarna av nätverket med samma styr- och nätverkshanterings-system, samtidigt som den tidskänsliga trafiken i driftsnätet respekteras. Den stora volymen av både tidskritisk och icke-tidskritisk trafik kräver att nätverken uppgraderas för ökad bandbredd för att säkerställa latensfri leverans av data, vilket är avgörande för tillverkningsanläggningens höga produktivitet och drift effektivitet. Konvergensen av OT och IT ger praktiskt taget obegränsad möjlighet till skalbarhet.

Cybersäkerhet – hudlagret som skyddar betrodda digitala fabriksdata

Ökad sammankoppling ger behov av ökad datasäkerhet eftersom smarta fabriksmiljöer utsätter människor, teknik, processer och immateriella rättigheter (IP) för cyberhot. Det driver behovet av funktioner som säker start, säker programuppdatering, säker överföringsautentisering och betrodd maskinvara. En grundläggande aspekt för säkring av ett nätverk är autentiseringen av varje ny enhet som försöker ansluta till systemet. Det består i att man kontrollerar att enheten är äkta innan den kan användas för någon transaktion. Liksom autentisering av enheter

är säker start ett måste, vilket säkerställer att fältutrustning endast kör programvara som kommer från en betrodd källa som skyddas av kryptografiska nycklar för verifiering av digital signatur för firmware.

Vilka tekniska lösningar finns tillgängliga idag?

Analog Devices har alltid uppskattats för sin innovativa precisionsteknik som används för avkänning, mätning och exakt styrning av enheter överallt i fabriken. Genom att kombinera det med en expansiv portfölj av industriella anslutnings- och kraftprodukter, och ytterligare digital förmåga, inklusive AI-expertis, har ADI den teknik och expertis inom området som krävs för att förverkliga avancerade digitala fabriksfunktioner.

- Flerkanaliga sigma-delta-ADC:er med låg bandbredd som AD4130-familjen integrerar fullständiga analoga "front-end"-kretsar för enkel anslutning till många olika typer av sensorer. Det möjliggör fusion av sensorer med avancerad diagnostik för att stödja lokaliserad feldetektering och snabba beslut.
- Branschens strömsnåleste 10BASE-T1L ADIN1110 MAC-PHY och tillhörande ADIN1100 PHY möjliggör övergång till sömlöst anslutna fältenheter, vilket ger Ethernet-APL hela vägen till processkanten, över 1,7 km av SPE-(single-pair Ethernet)-kablar.
- För cybersäkerhet möjliggör nyckelfärdiga, maskinvarubaserade lösningar att kunderna lätt kan integrera datasäkerhet i sina produkter. DS28560 och MAXQ1065 är säkra integrerade kretsar med ultralåg effekt som möjliggör kryptografi med öppen nyckel även i de mest ström- och beräkningsresursbegränsade konstruktionerna.

• AI-styrkretsen MAX78000 möjliggör för neurala nätverk att arbeta med ultralåg effekt, vilket ger användbar kunskap från AI i kanten.

Vägen till den digitala fabriken

Branschundersökningar tyder på att 85 procent av företagen har påskyndat den digitala omvandlingen inom sina tillverkningsanläggningar under de senaste två till tre åren. Helt digitala fabriker är dock ännu inte normen. World Economic Forums globala nätverk av ledande tillverkare visar hur strategier för digitalisering och en digitalt genomsvad verksamhet ger fördelar utöver produktivtetsvinster och skapar en bas för hållbar och lönsam tillväxt. Dessa tillverkare drar nytta av produktivtetsförbättringar genom att kapacitet frigörs tack vare användning av innovativa tekniker. Sådana tekniker påskyndar effektiviteten och ger i sin tur miljömässigt gynnsamma resultat. Det resulterar i en dubbel fördel av ökad produktivitet med ökad hållbarhet – i praktiken eko-effektivitet.

Slutsats: förverkliga din digitala fabrik

I takt med att den digitala omvandlingen fortsätter att accelerera ställs fabriker inför både möjligheter och utmaningar. Ny teknik är nyckeln till ökad effektivitet, men implementeringen av tekniken kan vara komplex och kräver genomtänkt utförande. Det gör att det är mycket viktigt att utnyttja partners med omfattande expertis inom området för att förbättra verksamheten och öppna för dessa effektivitetsvinster. Ett sådant samarbete ligger till grund för morgondagens mest robusta och anpassningsbara digitala fabriker. ■

DU HÅLLER ELEKTRONIKTIDNINGEN I HANDEN!

Ses vi igen?



Prenumerera gratis.
Du får månadsmagasinet på etn.se/pren

