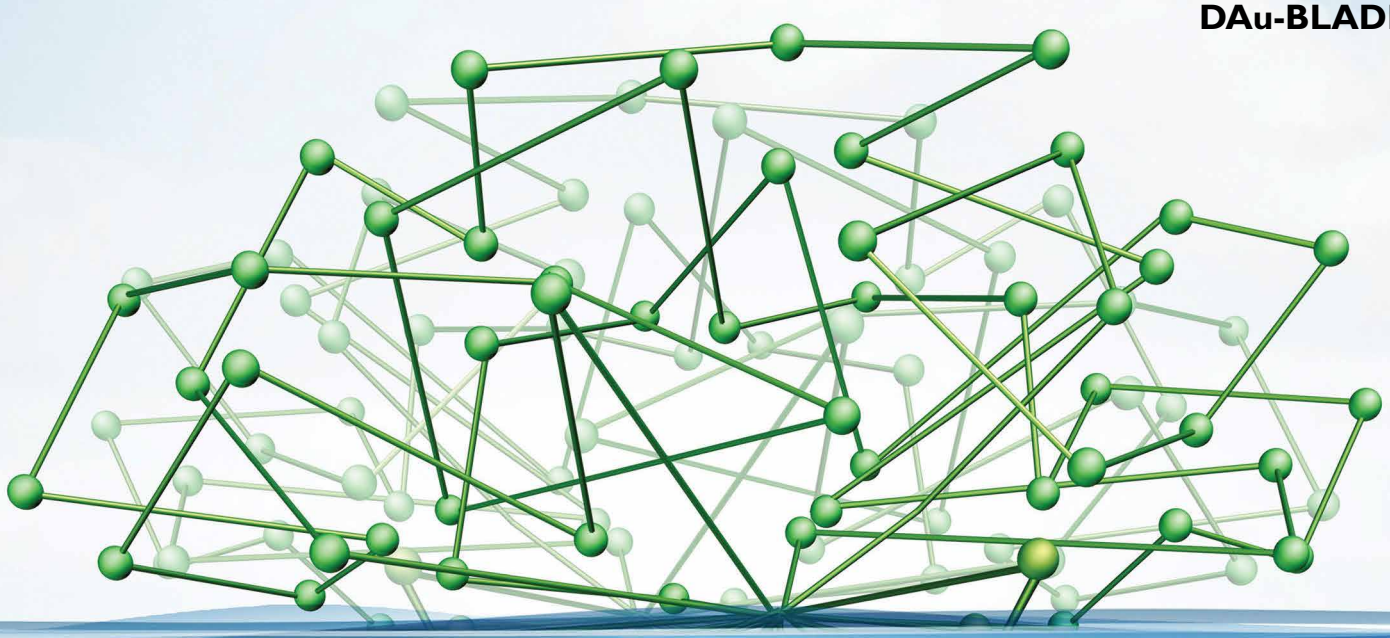
TEMANUMMER FOR
DAu-BLADET



DEN DIGITALE FABRIK

DESIGNUDFORDRINGER MED CYBER-FYSISKE SYSTEMER SIDE 4

BIG DATA VISER PRODUKTIONEN NYE VEJE SIDE 9

DEN DIGITALE FABRIK FORDRER FLERE KYNDIGE HÆNDER SIDE 10

DAu
NO 4 • NOVEMBER 2017

FREMTIDEN I DATALAND

AF ALLAN P. KJÆR, TECHNICAL DIRECTOR, COWI

CPU fremstillingen har fulgt den fire doblingslov Moore, formulerede i tresserne. Samfundet har fulgt lovmæssigheden lige siden og det er spændende at se, hvad der sker, når vi når grænsen for, hvor mange transistorer der kan være per arealenhed.



Så skulle kvantecomputere gerne kunne overtage eller vi vil nå et teknologiplateau, som man fx gjorde med startvægten på passagerfly i 70'erne.

Indtil, og hvis vi rammer plateauet, vil det være et faktum, at mere og mere data er til rådighed og opgaven med at udnytte data fylder mere og mere. Der mangler fortsat god data på instrumenteringssiden. Det skyldes, at der stadig er mange processer, der ikke kan måles direkte. Eksempler er direkte måling af en bakteries vækst frem for en Ph måling som grundlag for regulering, indre kvalitet af støbte emner og mange andre. For at kompensere for disse mangler kan man samstille data intelligent. Når det gøres, får man et bedre overblik over både delprocesser og den samlede proces. Eksempler på det er overvågningscentre for vindmøller med datamodellering for forebyggende vedligehold.

Samlet set er der derfor meget, der tyder på, at det er når vi begynder at kombinere modeller med realtidsdata, der sker noget. Man kunne kalde det for den digitale tvilling. Altså, at der i større og større grad ses modeller af virkeligheden og modeller anvendes til mange forskellige formål. Eksempler er træningssimulatorer, overordnet styring af set-punkter, optimering af kørselsmønstre indenfor logistik.

Der skal derfor lægges større vægt på at få indbygget modeller i løsningerne og partshavere i projekter skal forstå vigtigheden af dette. Årsagen til at partshavere skal forstå dette er, at det ofte er nødvendigt, at en part får ansvaret for dataplatformen og de andre parter så udfører applikationer på platformen. Som regel er det slutbrugeren / ejeren, der den mest oplagte platformsejer, fordi anlægget er i deres interesse fra vugge til grav. Dette betyder, at før man begynder at designe et anlæg så skal anlægsejeren/slutbrugeren beslutte sig for, hvilke platforme man vil tilbyde til dem, der udfører designet, dem der bygger anlægget og dem der driver og vedligeholde anlægget. Et godt eksempel er BIM – Building Information Management som nu bliver anvendt i brancher udover byggeriet. BIM suger fagmodeller ind og laver kollisionskontrol mellem de enkelte fag i design fasen. I byggefasen anvendes tablets på byggepladsen som i 3D viser hvordan det burde se ud og hvordan det er i virkeligheden. Der benyttes droner og 3D kameraer for at detektere status. Samlet set er der langt bedre overblik over tid, økonomi og kvalitet. I drift og vedligeholdsfasen bruges BIM til forebyggende vedligehold, dokument og tegnings arkiv og mest af alt udgør BIM en digital tvilling af anlægget. Den digitale tvilling vedligeholdes i anlæggets levetid og bruges som udgangspunkt for udvidelser og opdateringer. Samme historie kan fortælles om PLM (Produkt Lifecycle Management) værktøjer. Denne udvikling vil stå på i mange år og vi skal forsøge at omsætte denne til værdi indenfor det felt, vi hver især arbejder med. Der bliver brug for kompetencer indenfor modellering og dataanalyse. Det kan være ingeniører eller datamatikere. Der bliver brug for kompetencer indenfor forretningsudvikling som kan forstå og se potentialet samt få formuleret business cases, som kan realisere det. Ejerne af anlæggene skal på direktionsniveau forstå mulighederne og turde investere anderledes end hidtil. Os, der arbejder med løsningerne, skal kunne forklare, hvad mulighederne er. Ejerne skal kunne realisere den gevinst, der ligger lige foran dem. Og derfor skal vi turde udfordre den traditionelle måde at tænke på, også hos os selv.

DAu **DANSK AUTOMATIONSELSKAB** • **SEKRETARIAT** DI DIGITAL • 1787 KØBENHAVN V • TELEFON 3377 3377 • DAU@DAU.DK • WWW.DAU.DK
REDAKTION HENRIK VALENTIN JENSEN • DI DIGITAL • **LAYOUT** FRU NIELSENS TEGNESTUE • **TRYK** KAILOW GRAPHIC A/S • ISSN 1601-6750



Fremtiden i den digitale fabrik fyldt med data er det vi har fokus på i dette nummer af DAu bladet. Vi har spurgt vores skribenter, hvordan livet i dette nye cyber-space bliver, hvem der er inde i den digitale fabrik, hvad vi skal kunne for at leve et godt arbejdsliv i fremtidens dataland og hvad virksomhederne eksperimenterer med lige nu.

Hver for sig giver artiklerne deres vinkel og svar på, hvad vi skal gøre. Tilsammen rummer de et fælles budskab om menneskelig udvikling og vækst, og er alt andet end en dommedagstrussel – snarere en vision, måske et håb og helt sikkert en fremtid det er til at finde mening i at være med i.

Læst på tværs giver de følgende billede: I fremtidens digitale fabrik vil vi se ingeniører, teknikere og operatører, som med hver deres indsigt og viden afprøver og eksperimenterer med grænserne for de fysiske og digitale teknologier. De er med til at finde nye måder for hvordan vi producerer. De er kompetente brugere af teknologi, og de udvikler deres kunnen og de processer de har med at gøre. *red.*



DESIGN-UDFORDRINGER MED CYBER-FYSISKE SYSTEMER

MED CO-SIMULERING AF DET FYSISKE DOMÆNE OG DET DISKRETE COMPUTERDOMÆNE BRINGER MAN DIESEL & TURBO DE STORE MOTORER TÆTTERE PÅ UDVIKLEREN.



AF NICOLAI PEDERSEN,
RESEACH ENGINEER,
MAN DIESEL & TURBO

Cyber-fysiske systemer har potentialet til at overgå det 20. århundredes IT-revolution. Fremtidens indlejrede systemer kommer i stigende grad til at integrere computerbaserede og fysiske processer i såkaldte cyber-fysiske systemer. I sådanne er distribuerede indlejrede computer-enheder forbundet via netværk og kontrollerer/monitorerer til et fysisk anlæg. De kan have applikationer indenfor intelligente fabrikker, medicinsk udstyr og systemer med høj tillidsgrad f.eks robotkirurgi, trafikstyring og -sikkerhed, avancerede automobile og luftfartssystemer, kritisk infrastruktur fx el-nettet, og vandressourcer, samt mange flere.

Det er nemt at se anvendelsen af de overnævnte applikationer, og den kæmpe værdi de vil skabe. Imidlertid er der markante udfordringer ift., hvordan vi i dag udvikler netværksbaseret cyber-fysiske systemer. De skal løses, før de store fremskridt, som vi forudser, kan indfries.

FUNDAMENTALE DOMÆNE FORSKELLE

Udviklingsprocessen af fysiske komponenter, adskiller sig fundamentalt fra den objektorienterede udvikling af software til computer-enhederne. En af de store udfordringer ved udviklingen af cyber-fysiske systemer, er den ulineære interaktion mellem computerenheder i det diskrete domæne, og de fysiske processer i kontinuert domæne. Specialiserede værktøjer til modellering og simulering inden for hvert domæne, har markant optimeret den model baserede udvikling af både diskrete- og kontinuere systemer, men kompleksiteten af cyber-fysiske systemer gør imidlertid, at abstraktionsniveauet for modellering og simulering bliver nødt til at forene begge domæner, for at realisere systemernes fulde potentiale.

MULTI-DOMÆNE SIMULERINGS VÆRKTØJ ELLER CO-SIMULERINGS STANDARD

Co-simulering og co-modellering er teknologier, der har potentiale til at forene udviklingen af fysiske og computerbaserede processer. En model i co-modellering beskriver, både de fysiske og computer baserede komponenter i et forenet modelleringssprog, og hele systemet simuleres som en enkelt enhed. Selvom co-modellering har mange styrker, er det praktisk talt umuligt at finde et enkelt modellerings sprog, der kan udtrykke hvert domænes særlige forhold og begrænsninger. I co-simulering er det sammenkoblede system blevet opdelt i delsystemer, som løses distribueret ved anvendelse af flere specialiserede værktøjer. Co-simulering gør det derfor muligt, for domæne eksperter, at arbejde i domæne-specifikke værktøjer, og samtidig have mulighed for en holistisk simulering, af det fulde cyber-fysiske system.

Der findes flere multi-domæne simulerings værktøjer, som er i stand til, både at co-modellere og co-simulere. Her bør især MATLAB/Simulink og Ptolemy II fremhæves. Disse værktøjer gør det muligt at modellere både diskrete og kontinuære systemer, samt forbinde del-systemer gennem co-simuleringens grænseflader. En uhensigtsmæssighed ved denne løsning er, at man binder sig til et bestemt værktøj, hvilket kan være et problem, især i store globale organisationer, eller hvis der samarbejdes med flere underleverandører. En løsning, som ikke medfører afhængighed af værktøjet, er en standard for co-simulering. En standard som i de seneste år er blevet bredt accepteret i mange forskellige industrier er Functional Mockup Interface – også kaldet FMI. FMI blev oprindeligt udviklet til automobil industrien, med det formål, at forbedre samarbejdet med underleverandører. FMI består af en software grænseflade, (API) som skal implementeres, i den simulator, man ønsker co-simuleret, samt en XML struktur, der beskriver, hvordan modellen skal interagere med resten af den holistiske simulering. Ved hjælp af FMI er det muligt, at co-simulere del-systemer fra et hvilket som helst værktøj, der overholder standarden.

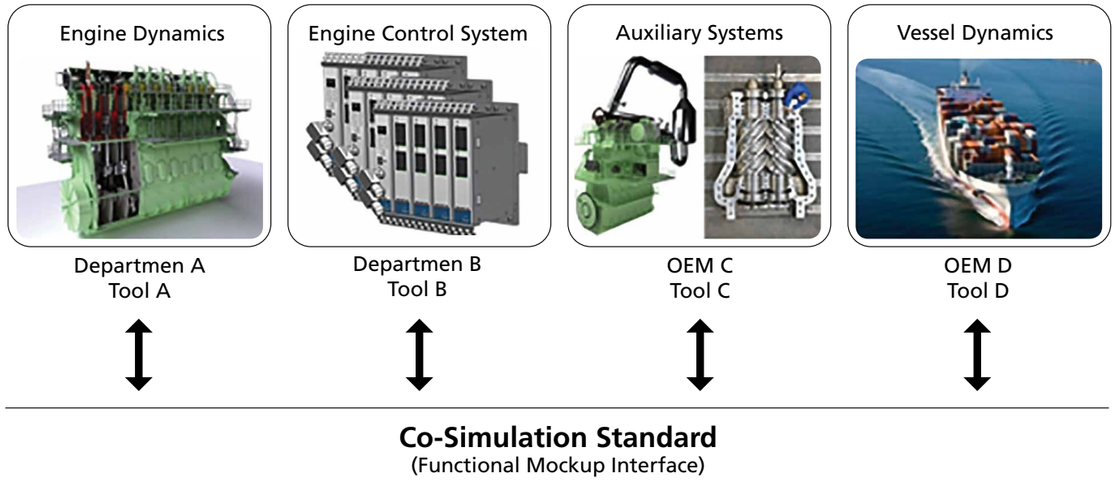
CO-SIMULERING HOS MAN DIESEL & TURBO

Hos MAN Diesel & Turbo udvikles to-takts lavhastigheds motorer og kontrolsystemer til fremdrift af skibe – eller til el-produktion på kraftværker -verden over. Kontrolsystemet er distribueret, og kommunikerer internt via netværk – og med motoren gennem sensorer og aktuatorer, hvilket gør det til et cyber-fysisk system. Grundet udfordringerne, som nævnt ovenfor, er det svært at forene udviklingen af den fysiske motor med den software, der skal monitorere og styre motoren. Når fysiske komponenter udvikles, bliver en forsimplet version af kontrolsystemets dynamik anvendt – og omvendt. De seneste års øget fokus på motor performance herunder især forurening, har medført en stigende kompleksitet af hele systemet og mængden af distribuerede enheder. Det er derfor blevet relevant at optimere udviklingsprocessen og værktøjer.

Til at simulere det distribuerede kontrol system, er en ny software simulator fornylig blevet udviklet hos MAN Diesel & Turbo. Software simulatoren er i stand til at samle alle de distribuerede enheder og deres netværk i en enkelt tidslig kontrolleret og deterministisk simulering. Simulatoren gør det muligt at verificere kontrolsystemets funktionalitet og net<værkskommunikationen tidligt i udviklingsfasen. Det kan ske uden avanceret testopstillinger på udviklernes egen PC. Ved at implementere FMI standarden i den nye softwaresimulator, er det blevet muligt, at co-simulere hele kontrolsystemet sammen med en high fidelity motormodel, udtrykt i simulerings værktøjer, designet til kontinuerte systemer. Derudover vil det også være muligt, at co-simulere kontrolsystemet og motormodellen, sammen med f.eks. modeller af skibe,dynamik, bølgegang eller turbolader, leveret af andre afdelinger. Det kan også være med underleverandører, simuleret i det værktøj de ønsker, som illustreret på Figuren.

OPTIMERING AF VALIDERINGSPROCESSEN

Verifikation og validering på testopstillinger af hardware og motor bærer en stor del af udviklingsudgifterne hos MAN Diesel & Turbo. Den nye software simulator gør det muligt at simulere hele det distribuerede kontrol system og dets netværk på en enkelt PC. Med simulatoren kan udviklere derfor verificere størstedelen af deres design, inden de behøver, at foretage test på den begrænsede mængde af hardware opstillinger. Ydermere gør den holistiske tilgang, med co-simuleringen, det muligt, at analysere og validere det samlede system, uden tilgang til de dyre motor testopstillinger. Udover at optimere validerings processen af systemet, gør co-simulering også udviklerne i stand til, at arbejde med de mest avancerede modellerings- og simulerings værktøjer, uden at gå på kompromis med samarbejdet mellem afdelinger og underleverandører.



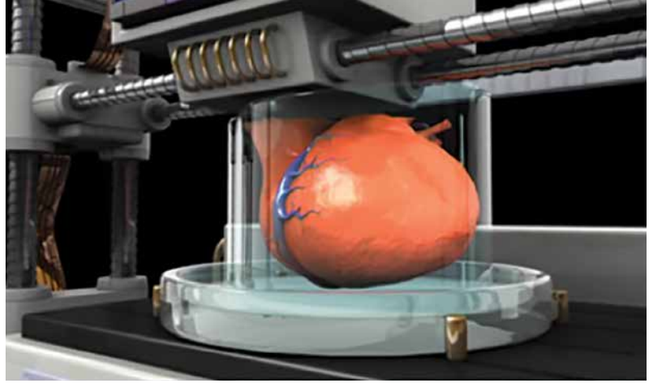
FMI CO-SIMULATION STANDARDEN FORBINDER MODELLER AF SOFTWARE OG FYSISKE KOMPONENTER FRA FORSKELLIGE VÆRKTØJER OG DELTAGERE.

FREMTIDENS OPGAVEDELING MELLEM MENNESKE OG COMPUTER

EN TUR RUNDT I DEN DIGITALE FABRIK.



LEIF POULSEN, GLOBAL TECHNOLOGY PARTNER, NNE



3-D PRINTNING VIL KUNNE ANVENDES PÅ MANGE OMRÅDER – F.EKS. PRINTNING AF KUNSTIGE ORGANER



AUGMENTED REALITY KAN ANVENDES TIL HURTIGERE AT FINDE FEJL PÅ ANLÆG

I den digitale fabrik har computeren overtaget mange af de funktioner, som i dag varetages af mennesker. Det gælder især alle de rutinemæssige opgaver, både de fysiske opgaver i produktionen, men også opgaver på det administrative område. Det, der bliver til overs for medarbejderne bliver til gengæld mere interessant og udfordrende. Vi får mere tid til at udvikle og optimere processer og anlæg. Og i takt med automatiseringen vil flere af os blive beskæftiget med overvågning, service og vedligehold af de komplekse anlæg.

Nye teknologier er hastigt på vej ind i vores fabrikker. Mange af disse teknologier vil erstatte opgaver, som hidtil har været løst af erfarne medarbejdere. I første omgang vil de meget repetitive opgaver af fysisk art bliver erstattet af robotter eller automatiserede produktionsanlæg, men efterhånden vil rutinemæssige opgaver af administrativ art også blive erstattet af robotter – software robotter.

Lad os gå en tur rundt i den digitale fabrik og se nærmere på fremtidens fordeling af opgaver mellem teknologi og menneske.

MARKETING & SALG

Marketing & Salg vil blive meget tættere knyttet til produktionen. Fremtiden byder på langt flere kundetilpassede produkter. Det vil kræve hyppige omstillinger i produktionen. Via cloudbaserede værktøjer støttet af kunstig intelligens vil Marketing & Salg løbende følge med i behov- og forbrugsmønstre og føde både produktudvikling og produktion med det nødvendige datagrundlag (Cloud Computing). Selve håndtering af konkrete salgsordrer vil blive automatiseret og overtaget at software robotter.

PRODUKTUDVIKLING

Udviklingen af nye produktet vil blive baseret på avancerede modeller af både produkt, proces og udstyr (Integreret Produktudvikling). Anvendelse af sådanne integrerede produktmodeller vil give udviklerne mulighed for at vurdere langt flere alternativer end i dag og med brug af 3D print teknologi vil det være hurtigt og nemt at lave prototyper. Modellerne skaber samtidig datagrundlaget for de programmer, der skal styre produktionen af produkterne.

PRODUKTIONSFORBEREDELSE & OPTIMERING

I den digitale fabrik vil der relativt set være flere mennesker, der arbejder med Produktionsforberedelse & Optimering. Produktionen skal dynamisk tilpasses hyppige skift mellem kundetilpassede produkttyper (re-konfiguration), som vil kræve viden om produkter, processer og udstyr. Vi vil opleve yderligere fokus på optimering af processer og her vil erfarne medarbejdere bruge big data analyse metoder til at identificere forbedringsmuligheder (Manufacturing Intelligence).

PRODUKTIONSPLANLÆGNING

Planlægningen af produktionen vil også blive mere dynamisk og mere integreret med både salg og produktion, samt forsyning af råvarer fra leverandører. Kernen i planlægningsprocessen vil være en integreret model af produkt, proces og anlæg, som løbende fødes med ændringer i behov og kapacitet. Kunstig intelligens vil blive brugt til at afsøge mulige løsningscenarier og hele tiden pege på det bedste alternativ.

PRODUKTION

Selve produktioner vil i høj grad være overtaget at automatiske produktionsanlæg, hvor robotter og automatiske transportsystemer vil sørge for håndtering af materialerne mellem anlæggene. Kvalitetskontrol vil være en integreret del af anlægget og anlægget vil selv bede om hjælp, hvis der opstår fejl. Operatørerne vil derfor være få og primært beskæftige sig med håndtering af fejlsituationer.

LAGER & LOGISTIK

Inden for lager og logistik vil manuelle operationer i høj grad blive overtaget af robotter, AGV'ere og automatiske lagersystemer til håndtering af rå-, mellem- og færdigvarer. Alle varer eller lastbærere (paller, kasser m.m.) vil være forsynet med automatisk identifikation (RFID) for styring, overvågning og sporbarhed. Her vil mennesker primært skulle tage sig af alarm- og fejlmeldinger.

KVALITETSSIKRING

Sikringen af kvaliteten vil være baseret på best practice procedurer udvalgt på basis af omhyggelig analyse af hidtidig performance og løbende monitorering af aktuel performance. Her vil datamodellering også spille en central rolle og værktøjer for big data analyse vil finde stigende anvendelse.

KVALITETSKONTROL

Kvaliteten af produktet vil i høj grad blive designet ind i produktet, og kontrol af produktet vil blive mindre nødvendigt. De kontroller, som er nødvendige, vil blive flyttet fra laboratoriet ud i produktionen og vil i mange tilfælde være en integreret del af produktionsanlægget (PAT).

SERVICE & VEDLIGEHOLD

I den digitale fabrik vil der være behov for et større beredskab for service og vedligehold. Anlæg og styresystemer vil blive mere komplekse og dermed også mere sårbare over for fejl og nedbrud. For at imødegå dette vil anlæggenes tilstand i stigende grad blive overvåget, eventuelt af anlægsleverandøren på afstand, så man kan gribe foregribende ind, når udviklingen går i den forkerte retning.

MILJØ & SIKKERHED

Miljø & Sikkerhed vil få stigende fokus i takt med automatiseringen og vil også blive understøttet af avanceret teknologi. Smarte sensorer i lokaler, på maskiner og eventuelt også på mennesker vil blive brugt til at give alarm, når der opstår farlige situationer. De kan også bruges til automatisk generering af miljø- og sikkerhedsrapporter, som kan anvendes i forbindelse med forebyggende arbejde.

PERSONALE & UDVIKLING

Kompetencekravene til medarbejderne i den digitale fabrik vil værre større end i dag. På mange områder vil der være færre medarbejdere, men de skal til gengæld kunne noget mere. Kompetencekravene vil ændre sig hurtigt i takt med den teknologiske udvikling, så der vil være brug for mere dynamiske uddannelses- og træningssystemer. Her vil teknologier som Virtual Reality og Augmented Reality blive anvendt til hurtig omskoling af medarbejdere.

LEDELSE & ADMINISTRATION

Inden for ledelse og administration vil de mere rutineprægede opgave blive overtaget at software robotter, som vil blive programmeret til selv at logge ind i relevante systemer, hente og sammenligne data, lave ledelsesrapportering mm. Tilbage står de mere ledelsesmæssige opgaver, hvor mennesker af kød og blod og med følelser og behov skal motiveres til at fungere optimalt sammen.

AUTOMATION & IT

Antalsmæssigt vil flere mennesker komme til at beskæftige sig med udvikling, drift og vedligehold af automatik og IT systemer. Der vil især være brug for mennesker til fejlfinding, support og vedligehold af de avancerede produktionssystemer. En væsentlig udfordring for denne del af organisationen vil fortsat være at skabe sikkerhed omkring alle de data, som virksomheden bliver så afhængig af. Nye teknologier til bedre Cyber Security vil løbende tages i anvendelse.

MER UDVIKLING MINDRE RUTINE

I den digitale fabrik vil alle de rutineprægede opgaver, både de fysiske og de administrative, blive overtaget af robotter og automatiserede systemer. Det arbejde, der bliver tilbage til os mennesker, vil til gengæld blive mere interessant og udfordrende. Teknologien vil give os mulighed for i større omfang end nu at deltage aktivt i udvikling og forbedring af produkter og processer. Samtidig vil hurtig adgang til store mængder af data og smarte værktøjer til at analysere disse give os et meget bedre grundlag for at træffe de rigtige beslutninger. Det bliver en spændende fremtid.

> Teknologien vil give os mulighed for i større omfang end nu at deltage aktivt i udvikling og forbedring af produkter og processer.

Proof of Concept

EN GOD START PÅ NY TEKNOLOGI

FEM LEVEREGLER FOR PROOF OF CONCEPT, MED MACHINE LEARNING, ML, SOM EKSEMPEL.





AF MICHAEL WINTHER OG CHRISTIAN BJERREKÆR, DELOITTE

Markedet slår til tider kolbøtter, når nye teknologier bliver introduceret. Det kan være svært at vurdere, hvorvidt man skal høste first-mover eller first-follower-fordele i sin reaktion til dem. Det gælder blandt andet Artificial Intelligence, AI, Machine Learning, ML med mere, som så småt har vist, at de kan løse bestemte problemstillinger på en smart og effektiv måde.

Ved at udvikle de rette Proof of Concepts (PoC) kan man få en klar indikation af teknologiernes potentiale og den forretningsværdi, der er inden for rækkevidde. Og uanset om PoC'en ender med at blive sat i produktion, bero eller afviklet, vil læringsprocessen være værdifuld. Når man eksperimenterer med de tilgængelige og aktuelle teknologier, fremmer man nemlig sin virksomheds evne til at innovere.

Særligt udvikling inden for data, processeringskraft og algoritmer har gjort det nemmere og mere tilgængeligt at eksekvere PoCs. Virksomheder indsamler og kan tilgå en stigende mængde brugbar data, og hvor det tidligere krævede en supercomputer at få værdi ud af disse data, kan man i dag blandt andet via Cloud teknologi få adgang til stor processeringskraft for få penge. Dertil er algoritmer i rivende udvikling, og store spillere som Google, LinkedIn og Facebook frigiver løbende deres algoritmer, som andre kan bruge og tilpasse til specifikke formål, uden at skulle kode alt fra bunden.

Her er vores bud på hvad man skal holde sig for øje, når man gennemfører en PoC:

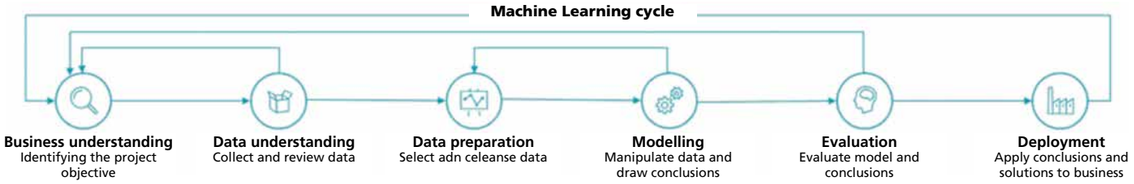
- **PROBLEMET I FOKUS**
  Det kan ikke siges nok: Når du vil gennemføre et 'Proof of Concept' (PoC), er det essentielt at fokusere på en konkret problemstilling, et bestemt element du gerne vil optimere, eller en ny service du ønsker at tilbyde dine kunder og samarbejdspartnere. For det er her de kritiske detaljer ligger. Det er dem, der i sidste ende afgør, om et PoC kan give et klart billede af, hvilket potentiale der ligger i den anvendte teknologi.

- **AGIL FREMGANGSMETODE**
  Når det er klart defineret, hvad man vil løse eller forbedre, opsættes en tidsramme på omkring otte uger. I den tidsperiode arbejdes der koncentreret og intensivt med at løse den ønskede problemstilling. Det er vigtigt at arbejde agilt og have et tæt samarbejde mellem udviklerne og forretningen, så resultaterne kan blive valideret af begge parter undervejs.
  Efter den afsatte otte-ugers periode, iværksættes en evaluering af de opnåede resultater. Den indledende periode bør ikke forlænges, men man kan i stedet planlægge en ny fase, hvor eventuelle hængepartier behandles.

- **JAGT BRUGBARE RESULTATER**
  Har man ingen tidligere erfaring inden for et givent område, er det en god idé at alliere sig med nogen der har prøvet det før – enten internt eller eksternt. Det kræver erfaring at vælge den rigtige model og teknologi, og det er ekstremt vigtigt at komme rigtigt fra start og være grundigt forberedt. På den måde optimerer man chancen for, at PoC'en bliver til en god oplevelse og leverer et brugbart resultat i høj kvalitet, der kan bruges som beslutningsgrundlag for, om man vil skalere projektet, foretage yderligere tests, iværksætte nye PoC's eller afvikle det. Husk, at PoC'en skal valideres ud fra de resultater, din organisation som udgangspunkt havde sat op som succeskriterie.

- **INDSAML DATA PÅ FORHÅND**
  Sidst men ikke mindst kræver udviklingen af en god model en masse data, hvorfor datatilgængelighed er afgørende. Dette skal være på plads, inden de otte uger går i gang, så tiden bliver brugt på at løse den pågældende problemstilling frem for at fremskaffe de nødvendige data og indhente godkendelser.

- **AFSTEM UDVIKLING OG FORRETNING**
  En PoC er ikke en teknisk øvelse, men en forretningsøvelse. Forretningen skal med i hele forløbet, og en del af evalueringen skal handle om, hvad det evt. kræver af forretningen at udnytte potentialet fuldt ud. Eksempelvis er der ingen værdi i at kunne forudse et kommende nedbrud i en proces, hvis man ikke er i stand til at reagere påat at et nedbrud kan ske, og dermed undgå eller kontrollere nedbruddet.



KILDE: DELOITTE

BIG DATA VISER PRODUKTIONEN NYE VEJE

JAGTEN PÅ PRODUKTIVITET FORTSÆTTER I NOVO NORDISK MED PoC OM AI, BIG DATA OG MACHINE LEARNING.



AF KASPER MALTHE LARSEN, CHIEF TECHNOLOGY ARCHITECT, NOVO NORDISK

Novo Nordisk gennemfører pt. forsøg med en cloudbaseret løsning til visning af real tids produktionsdata, historiske data, bigdata samt kunstig intelligens modeller til at gætte på fremtidig performance.

For Novo Nordisk er det vores næste teknologiske skridt i jagten på at reducere udstyrsstop, råvarespild, omkostninger til vedligehold etc. Det gør vi fordi, effektiviteten ikke stiger i samme takt som før, hvilket fortæller os, vi nu skal tænke i andre baner for at finde de næste effektivitetsstigninger. Siden januar 2017 har Novo Nordisk derfor gennemført de første test – en Proof of Concept, PoC – af nye digitale teknologier, der understøtter realiseringen af de fremtidige effektiviseringstiltag. I september var vi klar med vores konklusioner om de teknologiske muligheder. Testen har haft fokus på forretningsmæssige og tekniske aspekter af Big Data, hvor jeg her vil fokusere på de tekniske mere systemmæssige sider:

- Software as a Service eller lokalt setup
- IT security compliant
- Håndtering af GxP regulerede data
- Behov for egne ressource og kompetence udvikling
- Analyse metoder incl. Machine Learning
- Dataopsamling fra eksisterende udstyr
- Integration med Business Intelligence platform

Vi gennemførte vores test i samarbejde med en mindre niche virksomhed, som har fokus på farma industrien (GxP) og data opsamling fra de produktionssystemer og teknologier, der oftest bruges i den farmaceutiske industri. Det teknologiske setup består af en java-baseret software opsamlings komponent for data.

Ved ankomsten til vores private cloud, bliver pakkerne dekrypteret og gemt i en key value database (AWS – S3 storage). Fra cloud platformen har vi adgang til dataopsamlingerne og kan gennemføre simple analyser på dem. Vi konfigurerede simple Machine Learning algoritmer, der gav et gæt på, hvordan forskellige parametre vil udvikle sig i fremtiden. Platformen indeholder funktionalitet for de mest gængse algoritmer til analyse (RandomForrest, K-Mean etc.) Platformen fungerer som et fuldt IT system med funktioner for konfigurering af brugerrettigheder, opsætning af alarmer baseret på events, audit trail på data etc. Det har vi lært er vist i boksen.

LÆRING FRA PoC'en

Det tager tid at få åbnet og godkendt åbninger i firewalls ud imod cloud udbyderen Få dine Enterprise systemer til at understøtte REST kommunikation.

Involver dine IT sikkerhedsfolk i tide, og lad dem auditere din cloud udbyder.

Vurder datakonfidentialitet per data type og ikke per system.

Machine Learning kræver store mængder historiske data (gerne 2 år). Men virker.

Udvikling af løsningerne skal ske i samarbejde med forretningen (Dette er ikke en IT opgave).

Næste skridt for os er en reel operationalisering af platformen og opbygning af et program der servicerer, vedligeholder og udvikler platformen. Vores ambition er at skabe et katalog af optimeringsløsninger (App's), som vi kan tilbyde produktionsområderne.

I PoC'en er vi ikke stødt på reelle teknologiske udfordringer. De største forhindringer er en manglende organisatorisk modenhed over for brug af cloud teknologier til opbevaring og processering af produktionsdata, da der er en generel frygt for opbevaring af data hos en cloud udbyder og ikke hos os selv, som per definition er mere usikkert. Personligt ser jeg ikke dette som rigtigt, og bruger meget tid på at italesætte hvilke sikkerheds kontroller, der er i cloud løsningen, og at disse som minimum matcher vores interne sikkerheds kontroller. Fokus i vores fremtidige løsninger vil være prædikative modeller, der kan guide produktionsgulvet til de rigtige valg i realtime – en GPS vejviser til produktionen.

> Vores næste teknologiske skridt er at reducere udstyrsstop, råvarespild, omkostninger til vedligehold. Det gør vi fordi, effektiviteten ikke stiger i samme takt som før, og vi skal tænke i andre baner nu for at finde de næste effektivitetsstigninger.

En praktisk udfordring, der skal løses, er aftaler om, og styring af data udveksling imellem datakilder. I PoC fasen var vi i stand til at indgå enkeltaftaler om modtagelse af data fra diverse kilder, men løste ikke opgaven med datagovernance og ejerskab.

Jeg ser ind i en fremtidig opgave, med at kortlægge, hvor data er, og definere data og opbygning af et entreprise datakatalog med tilhørende processer og regler for, hvordan data deles imellem repositories.

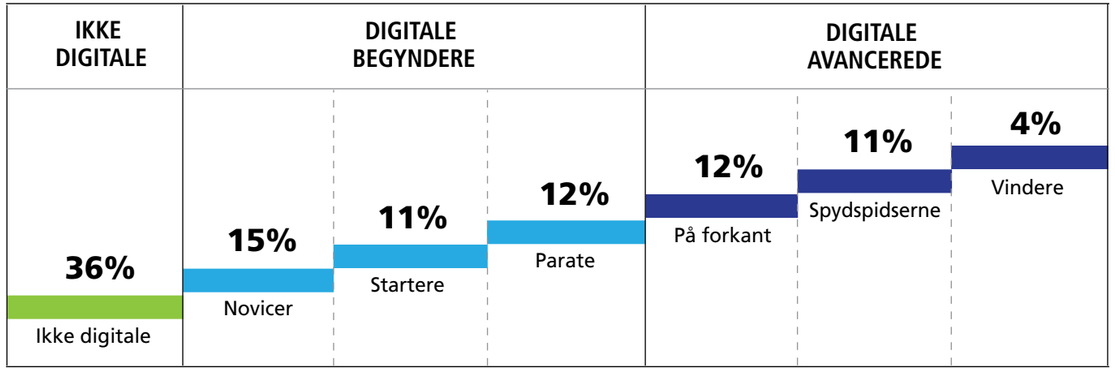
DEN DIGITALE FABRIK FORDRER FLERE KYNDIGE HÆNDER

FLERE SKAL HAVE BLIK FOR AUTOMATISERING, SÅ VIRKSOMHEDERNE KAN REALISERE AMBITIONEN OM INDUSTRI 4.0.



AF PETER PLOUGMANN, RÅDGIVER, MAG.SCIENT. SOC., PLOUGMANN-COPENHAGEN A/S

Et digitalt A, B og C-hold i fremstillingsindustrien



DET ER CA. 15 PCT. AF FREMSTILLINGSINDUSTRIENS VIRKSOMHEDER, DER ER DIGITALT AVANCEREDE, NÆSTE 2/3 ER ENTEN IKKE PARAT ELLER KUN LIGE BEGYNDT.

Danske industrivirksomheder er midt i en omstillingsperiode præget af Industri 4.0-koncepter omend det ikke går så hurtigt, som ønskeligt. Der er ca. 5.500 Industrirobotter installeret og især cobots vinder frem i SMV'erne, men anvendelsen af robotter er fortsat på et lavt niveau både globalt og i Danmark. 3D-print i metal er heller ikke integreret i produktionen endnu. Automatiseringsindsatsen afspejler sig i dog voksende arbejdsproduktivitet, og der er aktuelt mangel på folk med de rette kvalifikationer.

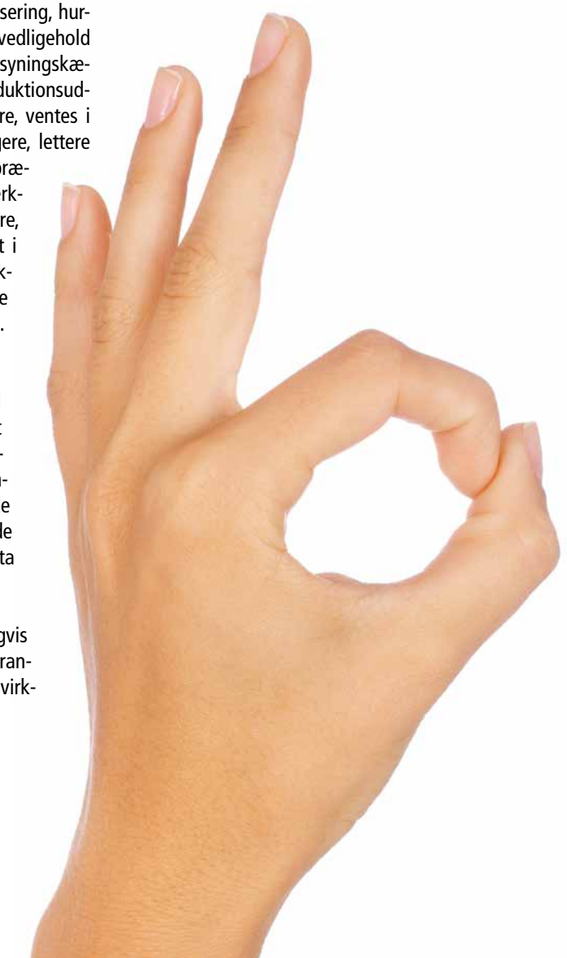
INDUSTRI 4.0 GÅR LANGSOMT

Det fremhæves tit, at den digitale fabrik kræver nye kompetencer. Det er korrekt, men det er værd at være opmærksom på, at fleksibel automatisering, robotter og 3D-print, der er centrale teknologier i Industri 4.0-konceptet, endnu ikke er nær så udbredt i Danmark, som man umiddelbart kan få indtryk af i den offentlige debat. Automatiseringen sker gradvist, fordi der er mange produktionsprocesser, som virksomhederne vurderer, det ikke kan svare sig at automatisere endnu. Ikke mindst i små og mellemstore virksomheder (SMV'ere). Den automatisering, der ses aktuelt i danske industrivirksomheder, er generelt en fortsættelse af det, der er sket i de sidste 10-15 år. Udviklingen går således ikke for hurtig, som det ofte fremhæves i den offentlige debat, den går snarere for langsom.

MIDT I EN OMSTILLINGSPROCES

Industri 4.0 går markant videre end den nuværende automatisering af produktionen. Det er både design og udvikling, optimering af processer, high-mix low- volume produktion, gennemgribende automatisering, hurtig fejlfinding og forebyggende vedligehold samt avancerede værdi- og forsyningskæder, der er i spil. Fleksibelt produktionsudstyr som robotter og 3D-printere, ventes i de kommende år at blive billigere, lettere at betjene og omstille, mere præcise og ikke mindst vil alle værktøjer blive sammenkoblet i større, koordinerede systemer. 3D-print i metal er ikke integreret i produktionen endnu, men potentialerne er betydelige på 5-10 årigt sigt. Fremover vil langt flere produkter og komponenter være "smarte", dvs. forsynet med sensorer og blive koblet til et Internet of Things (IoT). En voksende del af produkters og komponenters værdi vil opstå, når de indgår i større, kundetilpassede løsninger, der bygger på Big Data og digitale kunde-relationer.

Udviklingen er imidlertid tydeligvis differentieret, når det gælder brancher, produktionsområder og virksomhedsstørrelse og vil formodentlig ske i bølger, hvor ikke alle produktionsområder og brancher vil blive engageret samtidig.



Industrirobotter anvendes stadig mere, og der er aktuelt en stigning på ca. 20 pct. om året. Det skyldes bl.a., at menneske-robot samarbejdet forenkles. Samtidig kræver kundekrav om løbende kvalitetsforbedring avancerede robotsystemer. I Danmark var der i 2016 ca. 5500 industrirobotter, der er under 10 år gamle. Der forventes i 2019 globalt at være 2.6 mio. aktive industrirobotter, hvoraf langt de fleste vil være at finde i Asien.

Robottætheden – dvs. antal robotter pr. 10.000 medarbejdere er globalt stadig forholdsvis lav. Danmark ligger i en international sammenhæng ganske højt, ca. 3 gange højere end det globale gennemsnit. Det vigtige budskab er dog, at niveauet globalt og i Danmark forsat er lavt.

SMV'ERNE OG COBOTS

Der er den forventede sammenhæng mellem størrelse, produktionsvolumen og anvendelsen af industri- robotter: jo større virksomhed, jo mere anvendes industrirobotter. Cobots gør det imidlertid muligt for SMV'ere at indsætte robotter i det eksisterende fabrikslayout, altså uden den store omstilling. De små robotter ses som "værktøj" snarere end maskiner. Cobots sættes lige nu mest ind der, hvor der traditionelt "er brug for hænder mere end hovedet". De nye robotter er billige at anvende, fordi de er lette at programmere. Man skal ikke skrive kode, i stedet kan mange funktioner programmeres med et enkelt grafisk interface og via "guided programming".

ØGET ARBEJDSPRODUKTIVITET

Digitalisering af industrien øger virksomhedernes produktivitet, men kun hvis de har medarbejdere, der er tilstrækkeligt veluddannede. Der er grund til at forvente yderligere positive effekter på arbejds-produktivitet. Det må ventes, at der fremover vil ske en substitution af arbejdskraft med teknologi. En ny tysk analyse af de sidste 20 års indsats af robotter viser, at en robot gennemsnitlig erstatter 2 job. Folk bliver dog ikke afskediget, men der foretages ikke nyansættelser. Måske overraskende for mange, så stiger lønnen ikke hos de ansatte i samme takt som produktiviteten. Og endnu mere overraskende: manglen på faglærte vil forsvinde i Tyskland, hvis Industri 4.0 realiseres hurtigere end det aktuelt er tilfældet.

FOLK DER KENDER TIL ROBOTTER MANGLER

Der er fortsat en del usikkerhed om, hvad der er den optimale arbejdsdeling og hvilke jobfunktioner, der fremover skal varetages af hhv. faglærte og ufaglærte. Meget peger på, at situationen på de lokale arbejdsmarkeder er afgørende for arbejdsdelingen. Det er som tendens især faglært arbejdskraft med specialiseret, teknisk viden, der bliver efterspurgt, samtidig med at der er en relativ og absolut mindre efterspørgsel på ufaglærte.

Der er bred enighed om, at kendskab til programmering, dokumentation og indkøring af robotter er væsentlige kompetencekrav. Der er behov for folk, der har forståelse for mekanik, materialer, logistik, processer og flow i produktion – og som samtidig ved noget om elektronik, programmering og håndtering af data.

Robotter har funktioner, som både er fysiske og synlige, og de har funktioner som handler om bearbejdning af data. Medarbejderne skal kunne arbejde i begge dimensioner. Der er både brug for specialistviden om enkelte aspekter – og en bred, tværfaglig forståelse for alle dele af produktionsprocessen. Det er kompetencer, som er nødvendige i mange forbindelser: til arbejdsfunktioner før, ved siden af og efter den direkte produktion samt ikke mindst i udviklingsdelen. En vending, der ofte bruges er, at "man skal have blik for automatisering". Man skal kunne gennemskue, hvor i en proces det er muligt at indsætte robotter. Det kræver erfaring om produktionsprocesser og teknisk viden om robotternes formåen.

Automatisering, robotter og 3D-print er tydeligvis teknologier og processer, der udvikles meget hurtigt. Derfor er der brug for stor fleksibilitet i virksomheders og uddannelsesinstitutioners forståelse af hvilke kompetencer, der skal udvikles fremover for at holde medarbejdernes kvalifikationer up to date.

IT SKAL INTEGRERES BEDRE I AUTOMATIONS-UDDANNELSER



DER SKAL VÆRE FLERE TILBUD, SOM GIVER KOMPETENCE TIL ØGET BRUG AF DATA OG INDUSTRI 4.0.



AF CHRISTINE BERNT HENRIKSEN, DI

Danmark har et bredt udbud af uddannelser og efteruddannelser målrettet automation. Den omfattende dataopsamling, databehandling og dataintegration, der foregår i industrien som følge af digitalisering skal også være tænkt ind i de offentlige automationsuddannelser og efteruddannelser indenfor automation i Danmark.

De behov og muligheder, der findes, blev belyst på DAu's uddannelsesdag i Odense i slutningen af oktober. IT's stærke integration i en fuldautomatiseret industrivirksomhed, giver nye uddannelsesbehov. For at leve op til det, har NNE A/S etableret en systematik for medarbejderne i et kompetencesystem, hvor alle niveauer af medarbejdere har en plads. I dette system er der fokus på medarbejdernes ansvar og kompetencer, og ikke mindst mål for kompetenceudvikling. NNE har internt opbygget et akademi og træningsprogrammer, også for at tilgodese virksomhedens medarbejdere i andre lande.

Grundfos A/S arbejder med at identificere behovet for digitale kompetencer hos medarbejderne, og er i gang med at dække kompetencebehovet hos både medarbejder og ledere. Her er fokus ikke alene på de tekniske færdigheder, men også at gøre medarbejderne parate til læring og forandringer. Grundfos A/S er derfor i færd med at holde efteruddannelsesforløb for operatører i produktionen, som består i et AMU-kursus "Introduktion til digital produktion" og et kursus i personlighed parathed.

OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER

På uddannelsesdagen blev der peget på behovet for at styrke de generelle IT-kompetencer hos ufaglærte medarbejdere og ingeniører også indenfor områder som datahåndtering, PLC og SCADA. Andre kompetenceområder, der skal fokus i forhold til uddannelser og efteruddannelser rettet mod Industri 4.0, er proceskendskab, forandringsparathed og evnen til at kombinere teknologier.

Et vigtig element er, at virksomhederne er på meget forskellige stadier i forhold til Industri 4.0. Behovet for uddannelse og efteruddannelse er derfor også forskelligt i virksomhederne. Og der er ingen tvivl om, at den øgede digitalisering af industriproduktionen ændrer kompetencebehovene i virksomhederne.

Der blev efterlyst en rød tråd i de offentlige uddannelses og efteruddannelsestilbud på området, hvor titler på uddannelser og efteruddannelse ikke er velkendte eller ofte ikke rammende. Det er også vanskeligt at finde rundt i tilbuddene. Det gælder navnlig, hvad tilbuddene indeholder for unge, medarbejdere og virksomheder.

Der var bred enighed om, at der er behov for at styrke samarbejdet mellem virksomheder og uddannelsesinstitutioner for at udvikle uddannelser og efteruddannelser. Samtidig blev der fremsat det ønske, at uddannelsesinstitutioner samarbejder mere på tværs af uddannelsesniveauer.

VÆR MED I ARBEJDET

For at dykke længere ned i kompetencebehovene i krydsfeltet mellem it og automation, inviterer DAu til en uddannelseskonference 14. marts 2018.

Der er udarbejdet en liste over rapporter om kompetenceudvikling målrettet Industri 4.0. samt centrale kontaktpersoner i Danmark med særlig indsigt i eller ansvar for dette uddannelsesfelt. Derudover er der udarbejdet en oversigt over uddannelser og efteruddannelse målrettet Industri 4.0.

Du kan høre mere eller rekvirere materialet ved at kontakte Christine Bernt Henriksen på cbh@di.dk.

> For at dykke længere ned i kompetencebehovene i krydsfeltet mellem it og automation, inviterer DAu til en uddannelseskonference 14. marts 2018.

PERSONDATA SKAL BESKYTTES I INDUSTRI 4.0

25. MAJ NÆSTE ÅR TRÆDER PERSONDATAFORORDNINGEN I KRAFT, SOM ISÆR VEDRØRER VIRKSOMHEDER MED PRIVATPERSONER SOM KUNDER.



JACOB HERBST, CTO, DUBEX A/S

Et af kendetegnene ved Industri 4.0 er en udbredt datakommunikation til og fra produktionen. Denne udveksling af data giver mulighed for at overvåge, styre og effektivisere produktionen meget mere end set før, med løsninger og services der rækker langt ud over det, som tidligere har kunnet lade sig gøre. Ved at lade produktionen styre af data, åbnes der for at individualisere services og produkter på en helt anden måde. Ved at produktionen på denne måde kan styres bliver det muligt at opfylde kundernes særlig ønsker hvorved der skabes mulighed for differentiering i forhold til konkurrenterne, og ikke mindst mulighed for at lære kunderne bedre at kende og dermed knytte tættere kunderelationer.

Det betyder, at produktionsinfrastrukturen bliver mere åben og mere forbundet end tidligere, hvilket åbner op for nye sårbarheder og muligheder for at kompromittere produktionen. En anden udfordring er, at der opbevares og behandles data om kunder og deres særlige behov i takt med, at produktionen skal gøres mere individuel. Efterhånden som produkterne bliver mere digitale og forbundne, vil dette også være en kilde til information fra og om individuelle kunder.

I det omfang. kunderne er individuelle personer, vil mange af de data som opsamles og behandles kunne være personoplysninger eller personhenførbare og dermed i et eller andet omfang underlagt den danske persondatalov og i sidste ende EU's persondataforordning (GDPR), der som bekendt træder i kraft den 25. maj 2018. Det er vigtigt at være opmærksom på at såvel persondatalovens og forordningens definition af persondata er meget bred og også omhandler elektroniske data såsom ip-adresser, information fra RFID mm., der kan henføres til individuelle. Som eksempel på et område, hvor denne problemstilling meget hurtigt kan blive aktuel, kan nævnes medico området, hvor individuelle behandlinger har et meget stort potentiale, men dette vil være drevet af følsomme persondata om den enkelte patient.

Baggrunden for vedtagelsen af persondataforordningen er et ønske om en bedre beskyttelse af de individuelle borgeres – i GDPR terminologi "datasubjekter" – privatliv og at give dem muligheden for selv at bestemme, hvordan deres data anvendes.
Et vigtigt element i persondataforordningen er et krav om "Privacy by design", altså at løsninger fra starten er opbygget på en måde så persondata er beskyttet. Det kan eksempelvis ske ved, at de data der anvendes i produktionen er "sløret" sådan, at de ikke længere er umiddelbart personhenførbare og der ikke opsamles eller opbevares flere data absolut nødvendigt.

Et andet element er et krav om samtykke, som er at man skal give tilladelse til at persondata opsamles og anvendes. Dette samtykke skal gives på en ordentlig baggrund dvs. den individuelle kunde skal oplyses om præcist, hvad deres data skal anvendes til og aktivt give tilladelse, ligesom databehandleren altid skal kunne dokumenterer, at den man registrerer data om rent faktisk har givet samtykke.

Persondataforordningen har også et krav om, at datasubjektet skal kunne få oplyst, hvilke data databehandleren (altså virksomheden) har opbevaret, ligesom der et krav om, at data skal slettes såfremt datasubjektet forlanger det.

Endelig har persondataforordningen et i dansk sammenhæng nyt krav om rapportering til datasubjektet i tilfælde af en kompromittering af data senest efter 72 timer. Derfor er det væsentligt at databehandleren har kapacitet og overblik til at kunne opdage en kompromittering samt overblik over hvis data, der er kompromitteret.

Konsekvenserne ved ikke at overholde EU's persondataforordning kan være temmelig voldsomme, da man kan komme til at betale bøder på op til 4% af virksomhedens globale omsætning.

Data er det guld, som fremadrettet vil drive produktionen og tillade stadig mere intelligente digitale produkter målrettet den enkelte kunde. Persondataforordningen er set fra den individuelle borger et stort fremskridt i beskyttelsen af persondata, og det er som virksomhed væsentlig, at sikkerhed og kravene fra persondataforordningen er et væsentlig element i alle digitale initiativer.



CLOSED LOOP MANUFACTURING

FRA VISION TIL VIRKELIGHED, ELLER HISTORIEN OM HVORDAN ALTING KØRER I RING.



AF FRANK FAURHOLT, SIEMENS, FORMAND FOR DAu

Digitalisering er en overordnet og noget uspecifik betegnelse for, at informationer findes i en altid tilgængelig digital form, og at standardiserede grænseflader sikrer, at data mere eller mindre automatisk kan stilles til rådighed for relevante applikationer efter behov.

Vi taler om et digitalt workflow og et digitalt dataflow, således at vores organisatoriske og systemmæssige sammenhænge understøttes af altid tilgængelig og valide data (on demand).

Vi taler om standardisering som fundamentet for digitalisering, hvor f.eks. OPC Foundation med kommunikationsstandarden OPC UA og bl.a. ZVEI (foreningen af tyske elektronikproducenter) med referencemodellen RAMI 4.0, er drivende kræfter for at skabe den fælles platform.

Vi taler om Cyber Security som en forudsætning for digitalisering, herunder også indenfor produktion og automation.

HORISONTAL OG VERTIKAL INTEGRATION

Vi har gennem mange år talt om Horisontal integration, hvor informationer mere eller mindre elegant udveksles mellem applikationer, der arbejder på samme horisontale niveau i automations trekanten. Særligt Manufacturing Execution Systems (MES) har gennem tiden været synonymet på denne vision. En vision der vel aldrig rigtig er slået helt igennem, og derfor nu "relanceres" som Manufacturing Operations Management (MOM).

Vertikal integration er omvendt et scenarie, hvor data udveksles mellem applikationer, der arbejder på forskellige niveauer i automationstrekanten. Det klassiske scenarie er, at data sendes fra Enterprise Resource Planning (ERP) systemet, mere eller mindre direkte – evt. via MES/MOM applikationerne, til automationslaget. Data der f.eks. indeholder produktionsordre til videre bearbejdning ned gennem niveauerne, og som efterfølges bliver sendt retur med informationer om det, der faktisk blev produceret (kvantitet, kvalitet etc.)

STYRING VS. REGULERING

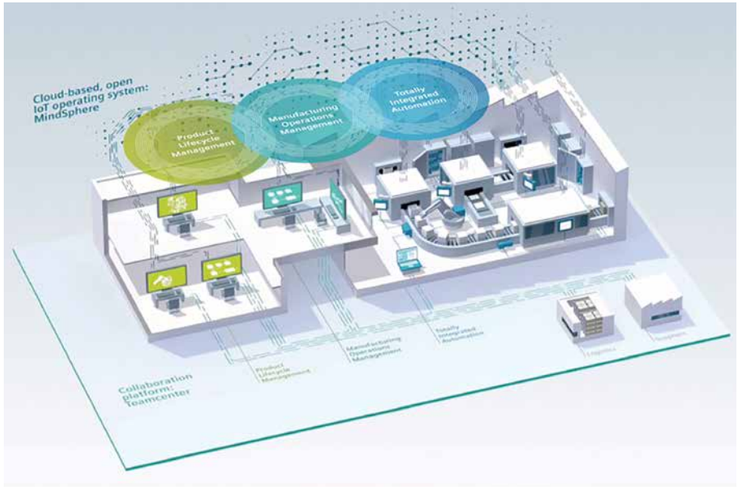
Prøv at slå op på side 1 i din gamle lærebog omkring styrings og reguleringsteknik. Grundlæggende er styring en "one way" kommunikation, hvor man forudsætter (håber), at en given kommando har den ønskede effekt (open loop – uden tilbagemelding). Regulering derimod arbejder med en eller anden form for tilbagemelding (closed loop). Det er denne grundlæggende forskel, der fortsat giver store udfordringer, når vi taler om digitalisering af vores design, simulering, engineering, vedligeholdelses og drift faser (siloer) inden for automation og produktion. Det er ulemperne ved "styring" der fortsat giver os udfordringer, og det er fordelene ved "regulering" som vi fortsat mangler at få fuld glæde af.

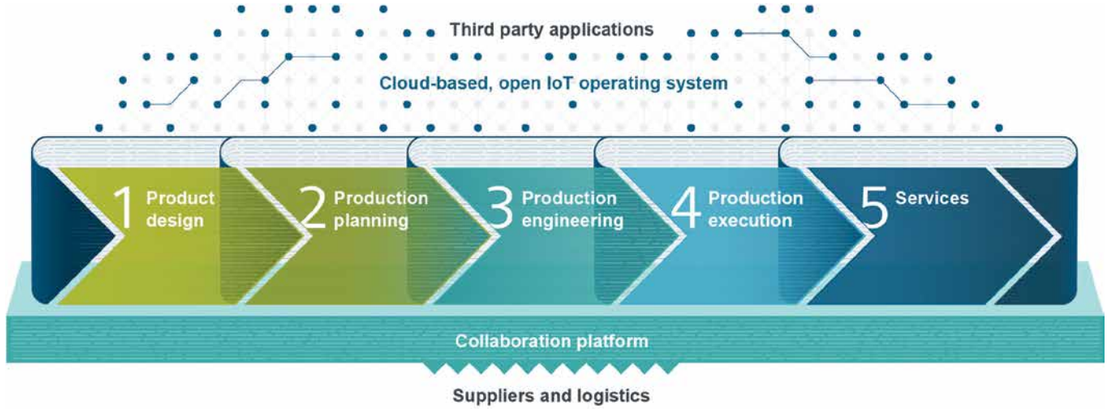
DEN DIGITALE TVILLING

Den digitale tvilling er et udtryk for, at der opbygges en digital datamodel parallelt med det fysiske objekt. En datamodel der både kan repræsentere produktet (der skal produceres), maskinen /processen (som skal producere produktet) og det samlede produktionsapparat / ressourcen / fabrikken (hvor maskinerne indgår). Det er denne mere objektorienterede tankegang, der i lyset af den nyværende fokus på Digitalisering, Den 4. Industrielle Revolution og Industry 4.0 (RAMI 4.0) muligvis kan gøre vision til virkelighed denne gang.

FÅ EN HOLISTISK TILGANG

Opgaven er at se tingene i en større sammenhæng, at tænke på tværs af siloer og niveauer og dermed frigøre os fra fortidens (nutidens) begrænsninger. Det er via en objektorienteret "Digital Twin" tankegang, at vi måske denne gang har muligheden for at lykkes. Men det er ikke blot et spørgsmål om nye softwareværktøjer, det er lige så meget et spørgsmål om at ændre vores





arbejdsprocesser og dermed også vores organisering af arbejdet, både internt i virksomheden og mellem virksomheder.

Det er ved at tænke brugen af alle de nye teknologier ind i en større sammenhæng, at vi virkelig har muligheden for at gøre en forskel, det er her at Den 4. Industrielle Revolution bliver konkret.

De enkelte teknologier gør det ikke alene, det er når de indgår i en større sammenhæng, at tingene begynder at rykke. Det er det, der er kernen i digitalisering indenfor vores branche.

LÆR AF DINE FEJL

Grundtanken bag "Closed Loop Manufacturing" er altså at de enkelte "Digital Twins" indgår i et større dataflow, hvor de enkelte objekter modtager input fra den tidligere deltager i kæden, bearbejder data og sender resultatet videre til næste deltager i kæden. Men det er også her hvor resultatet af "næste skridt" sendes tilbage til "tidligere skridt", således at datamodellen løbende kan forbedres. En datamodel er som bekendt kun så god som dens data / viden / erfaring tilskriver.

VIRTUAL COMMISSIONING

En disciplin som er meget omtalt for tiden er "Virtual Commissioning". Dette er grundlæggende et spørgsmål om, at man ikke (i første omgang) foretager en fysisk test af et produkt, en maskine eller et større produktionsapparat (fabrik), men gør det via de respektive "Digital Twins". Særligt indenfor Product Lifecycle Management (PLM) har det været anvendt i gennem en årrække. Her har man stor erfaring i at udføre fysiske, termiske og elektriske test i et virtuelt miljø, da det både er hurtigere og billigere.

I fasen "Product Design" forbedres den "Digital Twin" løbende via tilbagemeldinger fra disse virtuelle test, således at det endelige resultat forbedres (både den fysiske og digitale tvilling). Ligeledes kommer der også tilbagemeldinger fra fx faserne "Production Planning" og "Service", som yderligere forbedrer produktet.

Der hvor det for alvor bliver spændende er, når data fra produktets "Digital Twin" også kan anvendes som input til "Production Planning", altså hvordan maskinen (hvor produktet skal produceres) skal arbejde. Nu kan man teste forskellige scenarier i maskinen, men udgangspunkt i bl.a. produktets størrelse og vægt. Med udgangspunkt i produktets "Digital Twin" kan maskinens "Digital Twin" optimeres i forhold til anvendelse af robotteknologi m.m. Et godt eksempel på "Closed Loop Manufacturing" tankegangen kunne være, at produktets design udgør et problem for maskinens design. Dette ses jo ikke i den virtuelle test af produktet, men først når montagen af produktet via robotteknologi analyseres. Her vil en overvejelse altså være, at ændre produktets design (evt. gå lidt på kompromis med de oprindelige ønsker), for omvendt at få store fordele ved selve produktionen.
Ligeledes kan man foretage simuleringer af hele fabrikker, således at kapaciteten, placeringen og funktionaliteten af de enkelte maskiner kan ses i en større sammenhæng. Her kan man via fx tidskomprimerede simuleringer se hvordan varestrømmen over en uge forløber, og hvor det evt. kan optimeres. Igen arbejder den "Digital Twin" af hele fabrikken med de respektive "Digital Twins" for de respektive maskiner. Igen kan det vise sig at en ændring af maskindesign er nødvendig, for at den samlede fabrik arbejder så optimalt som muligt.

TINGENE BLIVER FYSISKE

I teoriens verden har vi nu designet produkter, maskiner og fabrikker i den virtuelle verden. Vores automationsløsninger er autogenereret via de regler og sammenhænge som de forskellige "Digital Twins" foreskriver, og vi er nu klar til at gøre tingene fysiske.
I den ideelle verden er de fysiske objekter blot kopier af de "Digital Twins" og skulle det mod forventning vise sig, at tingene ikke er helt som forventet, ja så må vi give de respektive "Digital Twins" de opdaterede data (erfaringer fra den fysiske verden), der kan forbedre datamodellerne og simulerings scenarierne yderligere.

CLOSED LOOP MANUFACTURING

Vi taler nok fortsat om en vision, men de enkelte delelementer begynder nu for alvor at blive konkrete. Virtual Commissioning og autogenerering af automationsløsninger bliver mere og mere almindelige. Virtuelle design og simuleringskoncepter til maskiner og produktionslinjen begynder også at vinde frem. Teknologierne er tilgængelige, spørgsmålet er nok mest hvor og hvornår det kommercielt giver mening, og ikke mindst hvornår vi mentalt er klar til at tage springet.

SIDEN SIDST

McKinsey: AUTOMATISERING SKABER JOB

Danskere er positive, når det gælder automatisering. Langt mere optimistiske end i andre lande. Automatisering er da også kilde til den største vækst i produktivitet. Det er vigtig for at opnå økonomisk vækst, og danske virksomheder hører til i toppen, når et gælder digitalisering. Det påpeger McKinsey i en ny analyse, de lagde frem i starten af november. I forhold til Danmark viser McKinseys analyse, at effekten på job er, at der kommer lidt flere job til, end der forsvinder. Samlet set ligger skabelsen af job med andre ord til den positive side.



2018

PÅ PROGRAMMET I 2018

Temaerne for DAu's konferencer er lagt fast og datoerne for de første netværksmøder er på plads. Følg med på DAus hjemmeside www.Dau.dk og i vores digitale nyhedsbrev.

KONFERENCER

Februar
HMI (Human Machine Interface) – Det intelligente brugerinterface

Maj
Vedligehold på store anlæg – med Storebæltsbroen som case – holdes på Sprogø med rundvisning på Storebæltsbroen

September
Automatisering af engineering

Oktober
Netværk og distribuerede fejl

NETVÆRK

26. februar 2018
It-sikkerheds netværksmøde: Besøg i Københavns Lufthavn

14. marts 2018
Uddannelsesnetværk: DAu Uddannelsesdag 2018

REPRÆSENTANTSKABSMØDE
Det årlige repræsentantskabsmøde i DAu holdes primo marts

DAU-BLADET 2018

Hvert år har vi et gennemgående tema for DAu-bladet, som vi belyser fra forskellige vinkler i de enkelte blad. I 2018 bliver årstemaet: Brugen af data i de nye digitale metoder og koncepter. Artikler er velkomne og aftales nærmere med redaktør Henrik Valentin Jensen, hjn@di.dk

DAu SPONSORER

COWI

FLSmidth

MASKINSIKKERHED
Rådgivning · Inspektion · Undervisning

nne
Focused pharma engineering

OMRON

Rockwell Automation

ROCKWOOL

RAMBØLL

Schneider Electric

SIEMENS

TÅNGBERG Pro-Consult

ABB

INNOVATION BY EXPERIENCE

VIL DU OGSÅ HAVE DIT LOGO HER?
SÅ BLIV SPONSOR.
SE MERE PÅ WWW.DAU.DK