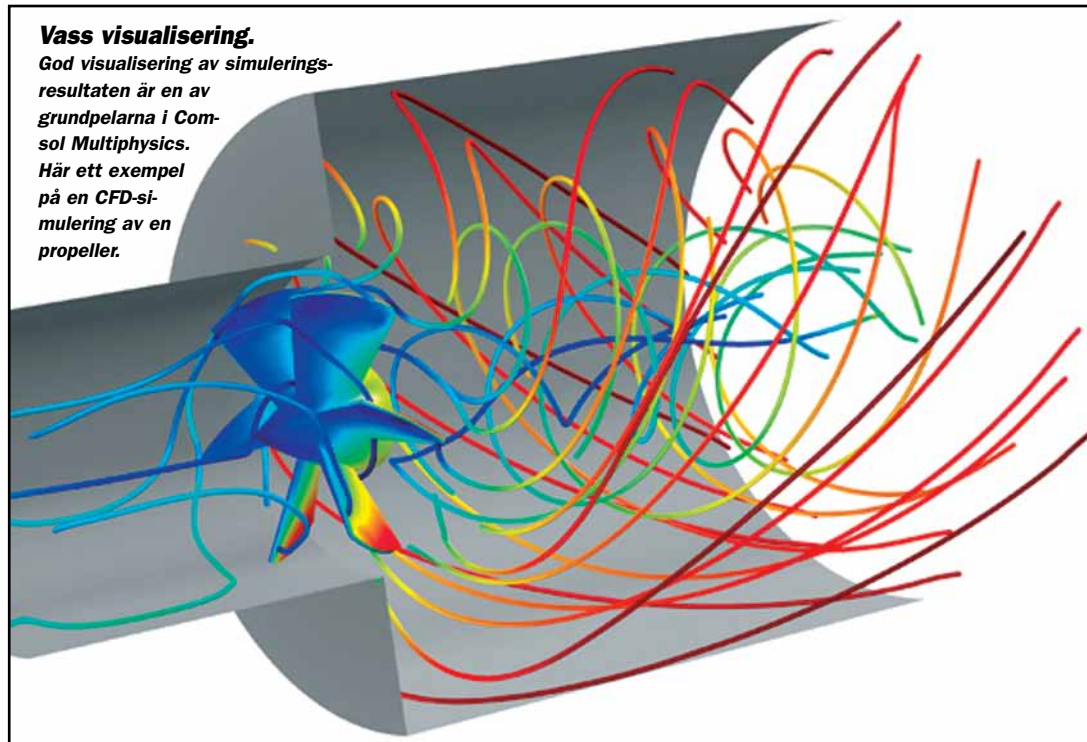


TESTAT & KLART MED AL DEAN

Multifysisk simulering enklare än man skulle kunna tro...

Vass visualisering.

God visualisering av simuleringsresultaten är en av grundpelarna i Comsol Multiphysics. Här ett exempel på en CFD-simulering av en propeller.



COMSOL MULTIPHYSICS 4.0, ifall namnet inte är bekant, så hette Comsols produkt tidigare FEMLAB och har existerat i en eller annan skepnad sedan 90-talet. Produktsviten består av en grundläggande plattform för multifysik. Det innebär att den är gjord för att definiera och lösa alla sorters komplexa ingenjör- och fysikbaserade problem och inskränker sig inte till en specifik domän. Programvaran har allt som krävs för att definiera och skapa inte bara meshar och FEA/CFD-lösningar, utan också något mycket mer fundamentalt.

Comsol låter användaren definiera sina problem med hjälp av framför allt Newtons berömda differentialekvation, oavsett om det är från ett omfattande fysik- och materialbibliotek eller ända ner till att manuellt definiera differentialekvationer "from scratch", vilket betyder att användare kan, om de vill, utveckla sina egna applikationer.

SET-UP AV EN STUDIE

■ Användarupplevelsen i Comsol är ren och effektiv. När det gäller arbetsflödet så spelar

Model Builder-verktyget en huvudroll, det är en hierarkisk, välstrukturerad "träd-browser" där allt arbete definieras och utforskas. Merparten av användargränssnittet ägnas åt dessa träd-objekt (*material, fysikdefinitioner, resultat*) och visualisering av resultaten. Det kanske är en bra idé att börja med att skapa en bild av hur systemet fungerar.

I programmet finns det wizard-baserade verktyg som hjälper användaren att bestämma vilken sorts studie man vill genomföra. Men här talar vi inte om den nedskalade 'hålla dig i handen'-versionen som påträffas i många system. Istället är "wizarderna" framtagna för att på ett effektivt sätt skapa studier i ett system med väldigt många valmöjligheter.

Man börjar med att bestämma studiens dimensioner; om det handlar om 1D, 2D eller

3D (med alternativ för axisymmetriska förhållanden) avgör man här. Nästa punkt är att definiera vilken fysik som krävs. Här imponerar Comsols omfattande stöd för den fysikaliska världen. De som är vana vid att arbeta med mer traditionella FEA-system kommer att känna igen en hel del alternativ här. Men i Comsol finns det stöd för alla grundläggande funktionaliteter (*t ex linjär och icke-linjär strukturell analys, flödesdynamik och vidare en hel del mer specialiserade alternativ som vi kommer att undersöka senare*). Nästa steg är att hänga på parametrar och variabler på varje fysiskt fenomen.

Med detta är grunden lagd och nu har Model Builder-verktyget en lista på den fysik projektet innehåller, men även de andra vanliga beståndsdelarna som material och geometri, vilka kräver ytterligare arbete.

SW, PROE & INVENTOR

■ Geometri är för övrigt en intressant aspekt, lösningen har nämligen länkar till många av de vanliga konstruktions- och ingenjörs mjukvarorna. Dessa LiveLink-verktyg tillåter integration av data inte bara från SolidWorks, Pro/Engineer och Inventor, utan också från andra vanligt

förekommande ingenjörsvärktyg, som Matlab.

MATERIALDEFINITION

■ Materialdefinition är ju oftast en tämligen standardmässig procedur och Comsol kommer här med ett omfattande bibliotek som kan tillämpas på geometrin.

Programmets öppna natur gör materialhanteringen till en intressant punkt. Jämfört med många andra simuleringsverktyg finns det här mer frihet när det kommer till att välja vilken fysik och vilka förhållanden som ska simuleras. Därför har kanske inte alltid materialen de specifika värden som krävs för en studie. För att komma förbi detta har programmet en funktion som kontrollerar att materialens värden överensstämmer med den fysikaliska simuleringen.

De följande stegen är helt beroende av vilken sorts studie du vill genomföra, men följer ett ganska igenkännligt mönster.

Meshningen är här särskilt spännande, det finns verktyg som automatiskt definierar en mesh utifrån den fysik som du vill lösa.

När det handlar om visualisering av resultaten är öppenhet och flexibilitet nyckelord. Resultaten genereras automatiskt utifrån den set-up man gjort. Sedan är det upp till användaren att välja de specifika bilder och rapportverktyg som behövs för att presentera resultaten.

SPECIALISTMODULER

■ Hittills har vi pratat om Comsol i allmänna termer. Och när det handlar om vad som faktiskt kan lösas och simuleras står det klart att systemet är otroligt flexibelt. En stor mängd olika fysiska relationer kan dras in i studierna allteftersom du behöver dem.

Vid sidan av detta erbjuder utvecklarna en rad, mer specialiserade, fördefinierade fysikmodeller som kombinerar de fundamentala krafterna för att lösa mer specifika problem.

Slutsatser

Allt fler börjar inse fördelarna med simulering - men det finns ett problem med många av de CAD-integrerade verktygen. De FEA- och CFD-verktyg som finns på marknaden kanske framstår som allomfattande och kraftfulla och detta är förvisso sant. Men man får problem när man arbetar med uppgifter som inte lätt kan kategoriseras i strukturell mekanik eller vätske/värme-flöden. CFD- och FEA-verktyg är i grund och botten stängda system som tvingar dig att arbeta på ett deras villkor. Och här skiner verkligen Comsols system.

Comsol är ett utmärkt exempel på fördelarna med förinställda mallar och allt det som krävs för att göra en djupare analys av den aktuella produktens prestanda.

De förinställda mallarna och modulerna kan spara in mycket tid och även om det inte finns en modul som täcker dina specifika behov så finns det inget som hindrar dig från att bygga din egen. Det som imponerar mest är att allt görs i en miljö som inte är överdrivet komplex och fungerar till stöd för processen utan att kräva särskilt mycket utbildning. Om du arbetar med simulering och tycker att du får slåss mot ditt existerande verktygs slutna natur, är Comsol definitivt värt att prova.

GRATTIS!



BILDEN Det hela började med ett antaget patent i USA 1961...

Industriroboten pigg 50-åring som blev en ekologisk fullträff

PÅ FÖRSOMMAREN 1961 ANTOGS EN PATENTANSÖKAN på en industrirobot, som lämnats in redan 1954 till amerikanska patentverket, av ingenjören George Devols. Företaget som sedan lanserade prototypen var Unimation, som också såg till att den första roboten blev installerad i General Electric pressgjuteri i Trenton, New Jersey, 1961. Tillverkningskostnaden låg på 65.000 dollar men roboten såldes för 18.000 dollar, för att bli en bra referens.

1973 visade Asea upp världens första helelektriska och mikrodatorstyrda robot, IRB 6, på hotell Foresta i Lidingö. Den fick givetvis enorm publicitet världen över för sina framsynta tekniska lösningar. Den första installationen av denna robottyp gjordes 1974 i Genarp, där den slipade rörböjar dygnet runt året runt. Den så kallade Magnusson-böjen är helt rund och dimensionstrogen genom hela böjen och dessutom spänningsfri. Det är viktiga egenskaper som inga andra rörböjar har. IRB 6 blev världens mest kopierade robottyp, allteftersom övergången till el - från hydrauliskt och pneumatiskt drivna robotar - blev allt vanligare.

Efter 1961 hade drygt 70 företag startat utveckling av industrirobotar, men det totala antalet installerade maskiner var ca 3000 i slutet på 1973. Så Asea hamnade mitt i hetluften av konkurrenter med sin robotsatsning. Men tack vare ett bra tekniskt koncept och en uthållig och ekonomiskt stabil industrikoncern blev Asea/ABB en av överlevarna på världsmarknaden med numera huvudsakligen japanska medtävlare. Trots att robotens vaggastod i USA är inga av dagens större leverantörer amerikanska.

I år, när industriroboten fyller 50 år, kommer det att finnas över en miljon maskiner i drift världen över. Nya kommer att installeras i en takt av över 100 tusen robotar/år de närmaste fem åren enligt IFR, International Federation of Robotics.

Maximerad tillgänglighet. De flesta människor ser numera roboten som en maskin som bidrar till högre effektivitet, jämnare kvalitet och ökat resursutnyttjande, d v s som förbättrar ekonomi och ergonomi. Men om man ser på de ekologiska konsekvenserna är dess fördelar faktiskt ännu större. Till exempel orsakar roboten minimala koldioxidutsläpp. En normal robot kan göra tre personers jobb under tre skift, årets alla dygn. Den kräver vare sig semester, raster eller vård av sjuka barn. Den äter ingenting och åker inte bil till och från jobbet. Den behöver heller inte bo i villa eller lägenhet eller turista jorden runt. Med robotar kan man alltså skapa stor produktionsstillväxt med ytterst små intrång på våra ekologiska och ändliga resurser. Den har förstas några nackdelar: den köper inga bilar, går inte på bio och konsumerar minimalt med energi. Så den är en dålig konsument. Men stort "Grattis på 50-årsdagen".



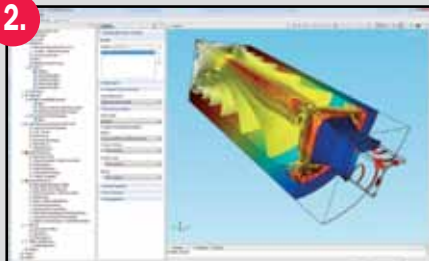
AV ÅKE MADESÄTER, VFs AUTOMATIONSKRÖNIKÖR

1.



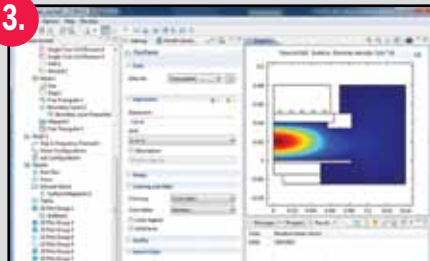
Med Model Builder-verktyget får man kontroll över alla modellinställningar - förändringar i en nod kommer att uppdatera alla andra. Du kan t o m spela in stegen i din setup som en sekvens av noder, pausa processen för att undersöka, förfina och optimera modellens funktion.

2.



Man kan bygga sin modell genom att följa grenarna i trädstrukturen, från definiering av parametrar och skapande av geometri till visualisering av simuleringsresultat. Och ju fler noder man lägger till desto mer komplett blir modellen.

3.



Modellering av en induktivt kopplad plasmacell för Gaseous Electronics Konferensen (GEC) med hjälp av Comsols Plasmamodul. Diagrammet visar elektrontätheten i en argonplasma-reaktor.