

Prefață

Lucrarea de față – gândită în două volume – oferă cititorilor cam tot ce se poate spune la ora aceasta despre pachetul de proiectare asistată Autodesk Inventor, cu specificitate pe inginerie mecanică românească.

Manualele de firmă ale producătorului au prin definiție obligația să spună absolut totul despre produsul respectiv. În schimb, într-o lucrare precum aceasta, îți permiti să accentuezi unele lucruri, pe altele să le lași mai în umbră, iar pe unele să le ignori cu totul. Am căutat să nu ignorăm nimic, dar sunt și aspecte periferice sau prea specifice pe care le-am lăsat în umbră, pentru a nu ne înfunda în elemente de detaliu și a pierde firul epic.

Intenția acestei cărți este de a familiariza atât pe cei tineri cât și pe cei experimentați cu miracolul Proiectării Asistate. Cei tineri nu au nici o inerție și se adaptează imediat, dar am dorit să oferim inginerului mecanic binevoitor și dornic să se alinieze la cerințele vremurilor actuale, o unealtă pentru a face pasul de la proiectarea tradițională la cea asistată de calculator în toată măreția ei: proiectarea 3D adevărată! Aceluia i se adresează, în principal, această carte!

Istorie

Specialistul care a fost obișnuit cu standardele românești (STAS) a crezut în ele și s-a străduit să le respecte, fiind sigur că, dacă le dă curs, este un bun specialist, dar și un bun creștin... Fiind apoi martor la Revoluția din '89, a constatat că acea Revoluție i-a schimbat și lui siguranța. Brusc, am intrat în relație cu Occidentul și ne-am trezit că adevăratele standarde sunt cele care aduc profit! Poate că unii și-au explicat astfel butada care circula înainte de Revoluție: „dacă la ei e așa de rău și la noi așa de bine, atunci de ce la noi e așa de rău și la ei așa de bine?”

Pe fondul acesta am aflat noutăți despre ce face Occidentul și în propriul nostru univers: acela al Ingineriei Mecanice! Am aflat și am acționat! O etapă destul de simplă a fost aceea în care, prin anii '90, au apărut sistemele software care i-au pus la îndemână inginerului mecanic mijloacele de a înlocui planșeta cu calculatorul. A fost foarte atractiv faptul că, în loc să faci desene la planșetă, a început să le realizeze extrem de elastic, direct pe ecranul monitorului, iar apoi a văzut că, dotându-se cu un plotter, poate scoate desene pe hârtie oricând. Un original nu mai era un original! Puteai oricând să mai faci unul! Implicit, a devenit inutil desenatorul tehnic din spatele inginerului proiectant, nemaifiind necesar trasul în tuș, corectarea și migăleala pe calc, și dispărând dramele legate de compromiterea originalului dintr-o cauză sau alta. Repede, repede, am văzut în acei ani cum au fost scoase afară planșetele din atelierele de proiectare și au fost înlocuite cu calculatoare.

În România, învingătorul a fost AutoCAD, fără îndoială! Știu acest lucru fiindcă am contribuit din plin la victorie. Am înțeles repede că Autodesk este o firmă serioasă și de cursă lungă și am investit moral în asta. Am scos revista „Hello CAD Fans” timp de nouă ani între 1991 și 1999, am înființat Clubul „CAD Fans” și am

introdus la Politehnică încă din 1990 cursul de „Bazele Proiectării Asistate de Calculator”, beneficiind de o donație de 11 licențe de AutoCAD-11 de la Autodesk.

Dacă ne gândim însă mai bine, ne dăm seama că aceea a fost de fapt victoria desenării asistate, și nu a proiectării asistate...

În timp, în industrie s-au creat biblioteci și arhive de desene pe suporturi informatic, s-au dezvoltat rețele de calculatoare tot mai performante și a crescut enorm amploarea și viteza transferului de informație. Firmele românești care nu s-au aliniat au pierit! Au venit firme străine cu tehnologii proprii de proiectare și și-au impus la noi acele tehnologii. Ceea ce nu e deloc un lucru rău – toți am avut și continuăm să avem de învățat de la ei, cu siguranță.

Problema este că nici acum, la două decenii după primii pași, încă nu se poate spune că am ajuns să practicăm adevărata Proiectare Asistată. Și asta nu doar noi, cei din România. Nici în alte țări – chiar avansate – încă nu a pătruns masiv și nu a fost conștientizat pe deplin acest mod de proiectare.

Sigur că, în domeniul de vârf, cum sunt industriile aeronautice sau de automobile – ca să rămânem la ingineria mecanică – modelarea 3D este la ea acasă. Ba mai mult, este lucru cunoscut că industria aviatică este chiar cea care a adus calculatorul în proiectare, fie pentru modelare, fie pentru analiza cu elemente finite; ba l-a adus și în zona prelucrărilor mecanice, prin mașinile unelte cu comandă numerică. Dar dacă suntem cinștiți, recunoaștem că în aceste domenii se lucrează cu bugete mult mai mari decât în multe alte domenii ale ingineriei mecanice.

Provocare

Provocarea reală însă nu este bugetul industriei în care se întâmplă să lucați, ci mai degrabă modelul mental al procesului de proiectare și transpunerea lui în operă. Un inginer mecanic obișnuit, pus în fața unei teme de proiectare, are tendința naturală de a lua un creion și a-și transpune repede ideile pe hârtie. Nu are deloc tendința de a se duce la calculator și a începe să modeleze **tridimensional** obiectele la care se gândește, chit că prin asta ar putea ajunge rapid să-și dea seama de implicații sau de amploare.

Firește că primul motiv al acestei porniri este necunoașterea la un nivel satisfăcător a modului de lucru cu mijloacele software care-i stau la dispoziție (asta dacă-i stau la dispoziție, fiindcă de cele mai multe ori fie sunt insuficiente, fie nepotrivite). Un alt motiv este Școala. Să recunoaștem că, la ora asta, Școala nici nu poate să facă față acestor cerințe! Eu vin din interior și știu ce spun. Abia în ultimii ani s-a ajuns la un nivel cât de cât satisfăcător, dar problema dotării rămâne grea ca o piatră de moară de gâtul Școlii. Pe lângă asta, chiar dacă, să zicem, Școala ar fi în acest moment la nivelul cerut, spuneți-mi în câți ani se pregătește un inginer? Răspunsul este că în patru sau cinci ani abia ajunge de la licean la inginer cu diplomă, iar după asta tot îi mai trebuie încă niște ani pentru a se adapta la cerințele din firma în care lucrează. Altfel spus, în 2009 este complet calificat și lucrează efectiv un inginer care a început facultatea prin 2002–2003, să zicem. Păi, în vremea aceea încă nu se prea vorbea de modelare 3D decât așa, demonstrativ și marginal. Fie și numai din pricină că sistemele de calcul din universități nici nu erau dotate ca să facă față acestor cerințe, chiar dacă profesorii poate știau mai multe de prin cărți, în măsura în care erau interesați.

Iată de ce suntem obligați să suplینim aceste neajunsuri și decalaje, atât prin pregătire permanentă, cât și prin acces la informație.

Seducție și răsplată

Accesul la informație este oferit din plin chiar de această carte în două volume. Primul volum pleacă de la nivelul AutoCAD 2D cel mai popular, încercând să deslușească și să limpezească fundamentele modelării 3D, aducând în fața cititorului mijloacele cele mai potrivite pentru a face acest lucru. Intenția declarată este de a-l seduce pe inginerul mecanic să încerce tehnicile pe care i le oferă un software de nivel avansat precum Autodesk Inventor, dovedindu-i că acestea îl ajută cu certitudine să devină mai eficient.

Cercul se închide în acest prim volum prin prezentarea în amănunt a rezultatului imediat: obținerea desenelor de execuție și de ansamblu, plecând de la modelele 3D. Acele desene sunt corecte cu certitudine, pentru că proiecțiile sunt obținute automat, nu mai au linii trasate după bunul plac și după imaginația proiectantului, cu toate neajunsurile și ambiguitățile lor, și care duc în ultimă instanță la întâzieri și costuri suplimentare. Gândiți-vă la reprezentarea în secțiune a intersecției a două găuri: unii o interpretează și o transpun în desen într-un fel, alții în alt fel, dar nicio dată reprezentarea nu este cu adevărat riguroasă. Cu Inventor suntem siguri că ea este corectă! Nici nu ne mai punem problema că nu ar fi. Pur și simplu rigurozitatea desenului iese cu totul din sfera noastră de interes, am terminat cu dubiile! Vom crede în acea reprezentare tot așa cum credem că după noapte vine zi!

Proiectul trece din mintea inginerului în calculator direct sub formă tridimensională, iar de aici se duce pe hârtie și ajunge a mașină. Este un pas mare, vă spun eu! Mai ales că intervențiile și modificările inerente, operate asupra modelelor, se transpun aproape de la sine pe desene, fără eforturi semnificative din partea proiectantului. Altfel spus, proiectantul doar asistă și confirmă soluțiile date de calculator. Are de ales între niște variante, lucru care îl scoate ușurel din stressul deciziilor riscante, sau măcar îi simplifică viața...

Dincolo de desene, un ansamblu este creat extrem de simplu și de natural, prin aplicarea de restricții privind contactul și centrarea componentelor. Într-un ansamblu pot fi aduse componente standard din biblioteci interne Autodesk Inventor (Content Center), sau din biblioteci ale terților, adică ale producătorilor, care au interes direct în a-și promova produsele prin crearea unor astfel de biblioteci. Știm cu toții că, atunci când interesele converg, succesul este garantat. Odată creat, ansamblul în sine este elementul de plecare al multor altor rezultate notabile: pot fi realizate foarte comod prezentări explodate ale aceluia ansamblu, animații care să demonstreze funcționarea sau numai ordinea de montaj, ca și analize perfect documentate ale interferențelor sau coliziunilor între componente ș.a.m.d. De aici și până la crearea de cataloage de produse nu e decât un pas.

Toate acestea, dar și multe altele, sunt prezentate în volumul întâi!

Cum trebuie citită această carte

Cititorul este prevenit din start că trebuie să aibă unele cunoștințe de AutoCAD – măcar pentru a înțelege comparațiile, dacă nu și pentru un mic fond de abilități – dar și de Windows, pentru a nu fi nevoit să se împiedice la tot pasul în termeni de nivel elementar, care țin de informatică, în general. Măcar termeni de genul Copy/Paste ar trebui să fie cunoscuți și înțeleși. Pe lângă asta, ne pare rău, dar ar fi ideal ca cititorul să aibă un minim de cunoștințe de limba engleză. Dacă vede „Constraint” și citește „Constrângere” mai merge, dar dacă vede „Magari” și citește „Măgar”, atunci nu mai merge. Ah, scuzăți-mă, asta era în italiană...

Acum da, puteți porni la drum! O să ziceți: stai un pic, dar ce, dețin eu „softul” de Inventor instalat pe calculatorul meu? Ei bine, aflați că Autodesk vă dă o mână de ajutor, oferindu-vă gratuit o versiune de probă (trial version), care este valabilă timp de 30 de zile. Mai mult de atât, dacă sunteți studenți, puteți cere (prin universitatea unde învățați) să vi se atribuie un cod de autorizare (pe care îl cere acea universitate în numele vostru direct de la Autodesk). Codul se aplică pe versiunea de probă și este valabil timp de un an. Anul următor – dacă încă sunteți studenți – puteți cere din nou autorizarea pentru încă un an! Documentați-vă asupra acestor detalii pe site-ul <http://www.autodesk.com>. Sigur, pentru ca software-ul să funcționeze, trebuie să dispuneți de un calculator care să îndeplinească o serie de cerințe. Citiți despre aceste cerințe în capitolul 5 al cărții.

Treceți ușor, ca peste o revistă de vacanță, peste fundalul de lucru din capitolul 1 (mai puțin ultimul său subcapitol – proiectele în Inventor) și „prăbușiți-vă” apoi pe capitolul 2. Aici trebuie musai să vă duceți la calculator, fiindcă altfel nu mai merge. Nu puteți sta și citi, imaginându-vă numai ce frumos v-ar sta în fața calculatorului... Trebuie să buchisiți efectiv fiecare rând din carte și să înțelegeți fiecare imagine. În capitolul 2 se introduc și o serie de convenții – vezi concluziile de la acel capitol. Odată acomodați cu stilul didactic învăluitoare, veți constata că, noțiuni cu noțiuni, totul este prezentat în același stil prietenos în tot restul cărții. Sigur, eu ca autor, aveam opțiunea de a prezenta toate aceste noțiuni mai succint și mai sec – poate ar fi fost mai eficient – dar am preferat acel stil, din cauză că am dorit ca în fiecare moment să motivez necesitatea diferitelor acțiuni. În toată cariera mea de profesor am fost urmărit de grija de a nu-mi pune studenții să memoreze. Dacă unui elev îi spui că o pompă nu poate scoate apă de la o adâncime mai mare de 9,81 m, el va trebui să țină minte exact acest lucru. Dacă, însă, îi explici că o pompă nu poate să facă un vid mai jos de zero, iar că la noi, pe Pământ, presiunea atmosferică este de 1 bar și că această presiune împinge de fapt apa pe care o scoate pompa afară, va face el singur socoteala că la presiunea de 1 bar coloana de apă se ridică la înălțimea de 9,81 m. Pur și simplu, în loc să-l pui să memoreze, îl pui să raționeze! Vă dau acest exemplu pentru că, prin 1992, aflându-mă în Târgul de purici de la Vitan, auzeam un vânzător de chilipiruri strigând în gura mare că pompa pe care o avea el la picioare - pusă frumos pe două cartoane - scoate apă de la 40 de metri adâncime. Degeaba am încercat eu să-i explic că nu se poate, că pe Pământ nu avem o presiune mai mare de 1 bar etc... Mi-a replicat că habar n-am eu ce pompă (germană) vinde el, ce tehnologie superbă este materializată în pompa lui...

Mama proștilor este mereu gravidă...

Na, că m-am răcorit!

Dincolo de aceste considerații, cei care se hotărăsc să investească bani și să cumpere cartea mea, trebuie să știe că asta nu e tot! Hârtia din cartea asta nu e tot! Vor avea permanent la dispoziție site-ul meu, <http://www.fastgrup.ro/ro/carte>, unde vor găsi fel și fel de bunătăți: fișiere cu modelele 3D din carte, ansamblurile, noi date și fapte, corecturile (erata) în timp real și alte elemente care vor apărea pe parcurs. Aveți încredere că, odată ce ați investit și ați cumpărat această carte, aveți în spate atât un sistem, cât și un sfătuitoare. Vom avea ocazia acolo să ne consultăm ca pe un adevărat forum de CAD, să-mi trimiteți întrebări la care să vă răspund, pentru că – vreau să cred – doriți să investiți în asta prin efortul sincer de a vă instrui, nu doar prin a avea încă o carte în bibliotecă...

Viitor

*Spuneam că, prin cele conținute în volumul întâi, cercul se închide. Așa este, numai că acela este **cercul mic**, adică nivelul la care reușim să facem modelarea 3D, să creăm ansambluri, să verificăm interferențe și să facem prezentări și animații, iar rezultatul să ajungă pe hârtie. Este mult, dar nu este tot.*

***Cercul mare** se închide în volumul al doilea. Acest volum, care va apărea în 2010 – este o promisiune! – va trece la nivelul următor: integrarea calculatorului în proiectarea efectivă, prin prezentarea mijloacelor inginerești de analiză, a simulării dinamice, a modulelor de proiectare specifică de cadre, arbori, transmisii, angrenaje, conducte, cabluri, arcuri sau piese și ansambluri de piese sofisticate din mase plastice. Și altele!*

Visuri

Toți avem visuri, atât în viața de familie cât și în carieră.

Visul meu, al unui om aflat la vârsta de 64 de ani împliniți, cu antecedente bogate de inginerie mecanică în familie, este de a vedea că industria românească renaște și demonstrează lumii că se bazează pe o cultură reală, pe o tradiție a ingeniozității și profesionalismului, dar și pe o vocație europeană și universală. Totuși, orice s-ar spune, pe aceste meleaguri au apărut un Saligny sau un Coandă, un Vuia sau un Vlaicu, ca să pronunț doar câteva nume.

Amintesc aici cu nostalgie că tatăl meu a lucrat la „Malaxa” („23 August”, apoi „Faur”) București din 1938 până în 1976 și că eu însumi, după ce am absolvit Școala Profesională și am ieșit frezor de „categoria a cincea”, am lucrat tot acolo între 1962 și 1967, la Sculărie Generală (ca frezor) și la Seviciul Tehnologic (ca desenator tehnic și proiectant), sub îndrumarea inginerului Dumitru Bloț, căruia îi datorez atât de mult! În arhivele fabricii se găsesc nu mai puțin de 200 de proiecte de echipamente tehnologice (SDV) realizate chiar de mine în acei ani! Ulterior, am intrat la facultate și am absolvit TCM-ul „la zi”, în 1972, ca șef de promoție! Fratele meu a lucrat și la „23” și la Republica, iar în ambele fabrici au lucrat o groază de veri de-ai mei. Alți unchi și veri au lucrat la Timpuri Noi, la Mecanică Fină București, ori la Institutul Național de Motoare Termice, în colectivul reputatului inginer Sergiu Cunescu. Cu toții au fost implicați în domeniul tehnic, ca ingineri, proiectanți, modelori, tehnicieni, muncitori. Era o plăcere să ne întâlnim și să vorbim despre felu-

rite aspecte tehnice, într-o limbă comună și plăcută auzului. Sigur, fiul meu este tot inginer! Păi aici e vorba de o tradiție tehnică, tată, nu de plugărit sau de creșterea vitelor, așa cum este în general acreditat la români, de la Decebal încoace! Fără ca asta să însemne o desconsiderare, sau un blam, pentru plugari sau văcari! Eu mă mândresc cu neamul meu de tehnicieni și cu trăirile noastre, ei cu viața în natură, cu hambarul plin de bucate și ograda plină de animale, asta e! Fiecare îl invidiază pe celălalt, în sens constructiv, desigur...

Venind la timpurile actuale, unii spun că tranziția asta este pacostea noastră, dar ignoră că deranjul a fost provocat de accidentul comunist, care ne-a rupt de lumea reală și ne-a amăgit cu viața sigură, casa la bloc și pensia garantată. Greșesc de două ori, fiindcă ignoră și tranziția cealaltă, mult mai dură: de la capitalism la comunism! Cei care regretă cu adevărat comunismul nu realizează că sistemul acela a eșuat, odată pentru totdeauna! Nimeni nu va mai încerca să creeze societăți socialiste, fie ele și multilateral dezvoltate, fiindcă istoria le va spune că nu se poate – s-a încercat în secolul XX, s-au fript unii cu asta și n-a mers! Păi cum să funcționeze o societate în care concurența reală și sănătoasă era înlocuită cu lingușeala și nepotismul? Cum să fi avut noi în galantare altceva decât costume și rochii STAS, dacă nu aveam nici o motivație pentru a crea ceva competitiv? Un brevet de invenție era mai mult o pacoste decât un câștig!

Revin, pentru că nu vreau să mă enervez... Așadar, visez că studenții și absolvenții noștri vor dovedi în timp că sunt atașați de tot ce este nou și bun, că au tradiția, cultura și ușurința de a se racorda la lume, de a fi competitivi și a crea bunuri de calitate, cu care să-i ademenească pe fraie..., scuze, pe români, și să-i determine să le cumpere. Să nu uităm că între țările foste comuniste europene care au trecut la democrație și la capitalism noi suntem a doua țară ca mărime, după Polonia! Cu ce suntem noi mai proști sau mai slabi decât cehii sau slovenii, ca să-i pomenesc pe cei mai performanți? Ce genă avem noi? E drept că suntem ceva mai întârziați, că nu am făcut privatizare din primul an, ca cehii (adică atunci când fabricile erau încă în picioare), că am dat crezare unui Ion Iliescu cu gogorițe de genul „nu ne vindem țara” -- dar asta am votat noi, cu toții, majoritatea de la vremea aceea. Nu contează că eu sau tu, personal, nu l-am votat pe Iliescu! Noi toți suntem vinovații, în corpore!

Ah, stai pușin, oare asta nu arată de fapt care este gena noastră?!

Haideți să ne revenim și să dovedim că suntem patrioți – dacă suntem! Haideți să ne readucem țara pe locul pe care îl merită! Atât în agricultură cât și în domeniile tehnice, să fim înțeleși! Iar măsura reușitei va fi dată de numărul românilor care se vor reîntoarce în țara lor. Cuceriiți de ea!

Prof. Constantin STĂNCESCU

(<http://www.fastgrup.ro/ro/carte> și constantin@stancescu.ro)

București, 23 decembrie 2009