



Systémy počítačovej podpory sú dnes oveľa otvorenejšie a flexibilnejšie

Vznik systémov počítačovej podpory konštrukcie a výroby nových výrobkov, tzv. Computer Aided systémov má priamu spojitosť s rozvojom výpočtovej techniky. Prvé CAD systémy ponášajúce sa na tie, ktoré poznáme dnes, sa objavili začiatkom 80. rokov 20. storočia. Odvtedy zaznamenali mohutný vývoj a postupne sa rozčlenili do niekoľkých osobitných kategórií. Ich využitie je pestré, od návrhu automobilu a lietadla cez strojnú súčiastku, domáce spotrebiče až po obuvnícky priemysel. Uplatnia sa všade, kde treba navrhnuť, vyvinúť a vyrobiť nejaký produkt. Činnosťami implementácie CA systémov sa na Slovensku venuje spoločnosť Technodat, ktorá si v slovenskom priemysle vybudovala solídne renomé. Ďalšou činnosťou spoločnosti Technodat je poskytovanie inžinierskych služieb pomocou CA systémov, kde sa spolupodieľala na vývoji interiérových častí automobilov pre európske automobilky. O tom, aké ťažké bolo v začiatkoch presadiť sa v neúprosnej konkurencii automobilového priemyslu, sme sa porozprávali s jej riaditeľom Ing. Mariánom Jamrichom.

V súčasnosti existujú rôzne systémy počítačovej podpory konštrukcie a projektovania. Vzniká tak zdanie, že vzhľadom na značnú príbuznosť týchto systémov by sa pokojne mohli združiť do jedného zastarešaného pod spoločným názvom. Aký je vlastne rozdiel medzi systémami, ktorým v názve figuruje Computer Aided, ako sú CAD, CAM, CAE, CAS, PDM či PLM?

Prvé dve písmená v názve ste objasnili, posledné písmeno označuje oblasť použitia. Historicky základným systémom je CAD, čiže Computer Aided Design. Spočiatku to boli jednoduché systémy určené len na návrh dizajnu, pomocou ktorých bolo možné vytvárať 2D, resp. 3D počítačové zobrazenie nejakého výrobku. Postupne vznikali ďalšie podobné systémy, CAM, Computer Aided Manufacturing, systém pre počítačovú podporu výroby. Vytvorený návrh v CAD systéme sa prostredníctvom CAM systému preniesol do NC stroja, aby sa mohol vyrobiť presne podľa návrhu. V nadväznosti na to vznikol CAE, Computer Aided Engineering, ktorý pomáha na základe matematických a fyzikálnych výpočtov určiť, či navrhnutý výrobok alebo zariadenie vyhovuje okrajovým podmienkam, ako je napr. zaťaženie. Inými slovami, prostredníctvom CAE systémov sa zisťuje, či výrobok znesie požadované parametre. Slúžia na to FEM analýzy, tzv. metódy konečných prvkov na kontrolu okrajových podmienok. Neskôr sa objavil napr. systém CAS, Computer Aided Styling slúžiaci na vizuálne modelovanie fyzického vzhľadu výrobku. Vznikol tiež systém Product Data Management, riadenie údajov o výrobku, akási nadstavba nad Computer Aided systémami, ktorá spája dáta vygenerované jednotlivými systémami. Je schopný spracúvať zmenové konania, revízie, sledovať dátový tok medzi členmi pracovného tímu a pod. Pri zložitejších zariadeniach, ako je automobil, sa prostredníctvom Computer Aided systémov tvoria aj samotné montážne linky, ktoré vyrábajú a skladajú navrhnuté produkty do celku, napr. jednotlivé plastové diely do prístrojovej dosky.

V poslednom období sa presadzuje systém PLM, Product Lifecycle Management, riadenie životného cyklu výrobku. Ten dokáže zbierať a vyhodnocovať dokonca informácie z marketingového oddelenia, obsahujúce základné údaje o vyrábaných produktoch. Na druhej strane monitoruje osud produktu aj po opustení výrobného závodu, čo sa využíva napr. pri preuká-

zaní nejakej systémovej chyby, na základe ktorej sa potom produkt sťahuje z obehu. Po oprave chyby napr. výmenou súčiastky, sa táto informácia zakomponuje do systému, čím sa upovedomí konštrukčné oddelenie už na začiatku celého vývojového procesu. Ďalšou dôležitou vlastnosťou je schopnosť evidovať, sumarizovať a vyhodnocovať človekohodiny vynaložené na vývoj produktu, zmenové konania, vyťaženosť kapacít atď. PLM je teda komplexný systém pokrývajúci všetky čiastkové Computer Aided systémy. Optimálnym riešením je, aby sa v jednom systéme nachádzali všetky informácie. Použiť sa dajú, samozrejme, rôzne systémy počítačovej podpory, ale ideálne je, keď majú všetky jednotnú dátovú platformu. To je vízia, resp. cieľ, kam by mali tieto systémy smerovať. Túto ambíciu má práve PLM.

Darí sa to?

Postupne sa k tomu blížime. Treba si uvedomiť, že existuje široká škála výrobcov systémov počítačovej podpory. Niektorí sa profilujú ako dodávateľia špičkových produktov pokrývajúcich všetky systémy, ktoré sme spomínali. Pomerne veľká skupina dodávateľov patrí do strednej a nižšej triedy už jednotlivých systémov počítačovej podpory. Základným problémom medzi systémami rôznych výrobcov je prenos dát medzi nimi. Špičkoví dodávateľia sa preto snažia tvoriť systémy, kde sa pracuje s jedným druhom dát v unifikovanom prostredí.

Aká je dátová kompatibilita aj taký-čto špičkových riešení?

Nie úplná. Existujú najčastejšie používané univerzálne rozhrania, štandardy IGS a STEP, prenášajúce dáta, nie však





všetky informácie. Prenesie sa napr. geometria predmetu, ale nemusí to tak byť s informáciami na pozadí, napr. o materiáloch. Nespornou výhodou je preto vytvárať komplexnejšie zadania, ako je napr. vývoj automobilu, v jednotnom, unifikovanom systéme od jedného výrobcu a dokonca aj v jednej verzii. Popri hladkom priebehu takéhoto vývoja sa tým dosahuje významná úspora času.

Doteraz bola reč iba o využití v automobilovom priemysle, ale systémy počítačovej podpory sa využívajú v mnohých odvetviach.

Áno, prakticky všade. Vyplýva to z ich samotného určenia. Výroba každého výrobku má totiž svoje logické fázy. Všetko sa začína návrhom vzhľadu, resp. vonkajšieho dizajnu, kde sa vôbec neberie do úvahy funkčnosť výrobku. To je parketa pre spomínané CAS systémy, ktoré sú založené na iných princípoch. Dizajnér tu má na starosti iba tvarovanie plôch, čo mu má systém umožniť v čo najväčšej miere a jednoduchým spôsobom. Za tým všetkým sa v skutočnosti skrývajú matematické výpočty kriviek, ktoré však dizajnér nevidí a vôbec o nich nemusí vedieť. Jednoducho iba modeluje. S vygenerovanými dátami z dizajnu sa ďalej pracuje v ďalších fázach, aby sa daná súčiastka, produkt, zariadenie, čokoľvek, vôbec dali vyrobiť. Geometrické dáta sa vkladajú do CAD systému, kde sa tvorí konštrukčný návrh. Výstup z neho ide do CAE systému. Tam sa overuje konštrukčná spôsobilosť prostredníctvom FEM analýzy. Opäť sa vytvorí export dát a tie sa vkladajú už do CAM systému. V prvom rade treba zistiť možné chyby pri prenose dát. V prípade vykonania zásadnej zmeny v poslednej fáze vývoja sa tieto zmeny musia prejavovať v úplne všetkých fázach. Pri tvorbe nového produktu je to bežný jav, modifikácií je nespočetné množstvo. V konečnom dôsledku si takýto vývoj, obzvlášť v automobilovom priemysle, vyžaduje veľa človekohodín. Významná úspora času sa tak dá dosiahnuť práve paralelnou prácou s jednotnými dátami. Počas tvorby návrhu súčiastky sa vďaka jednotným dátam súbežne pracuje aj na návrhu výrobných liniek.

Z vašich slov má človek pocit, že systémy počítačovej podpory strednej a nižšej triedy nemajú svoje opodstatnenie.

Určite majú. Existuje množstvo firiem, ktoré len vyrábajú a vôbec sa nevenujú návrhu súčiastok, resp. celých výrobkov. Vtedy im stačí jednoducho softvérové riešenie jednosmerne načítavajúce dáta. Preto si myslím, že na trhu je miesto pre všetky kategórie systémov počítačovej podpory.

Vedeli by ste posúdiť rozdiel medzi systémami počítačovej podpory dnes a pred 13 rokmi, keď ste s nimi začínali?

V súčasnosti je menší počet top výrobcov. Dnes sú dvaja, predtým boli šiesti. Pred 13 rokmi pracovali na inej platforme, na Unixe a boli programované jazykom Fortran a im podobným, čo bolo obmedzujúce pri zmenách a modifikáciách. Postupne sa prešlo na jazyk C. Dnes sú založené na jazyku C++, ale na otvorenej architektúre. V minulosti boli tieto systémy uzavreté a každý tvorila len jedna firma. Dnes dáva dodávateľ k dispozícii jadro systému a vývojové prostredie svojim partnerským firmám, ktoré ďalej vyvíjajú rôzne funkčné moduly. Dodávateľ a zároveň tvorca jadra vývoj zastrešuje a jednotlivé moduly integruje do finálneho produktu. Koncový používateľ dostáva k dispozícii konečnú podobu softvéru a pritom vôbec netuší, že sa na jeho tvorbu podieľa niekoľko desiatok spoločností. V minulosti bol teda samotný vývoj týchto systémov oveľa ťažkopádnejší, nové verzie prichádzali v citelne dlhších časových odstupoch.

Počas svojej existencie ste ako firma okrem predaja a distribúcie Computer Aided systémov začali poskytovať komplexné riešenia na podporu konštrukcie a vývoja. Ako sa získava dôvera v tejto oblasti firme, ktorú spočiatku nikto nepozná? Čím ste sa postupne dostali do povedomia?

Začiatky boli dosť komplikované. S predajom a implementáciou súvisí technická podpora, ktorú sme neraz poskytovali nielen v podobe školení, ale aj účasti na pilotných projektoch zákazníkov, pretože s využitím systémov počítačovej podpory nemali prakticky skúsenosti. Po-

stupne nám rástli referencie a do povedomia sme sa dostávali nielen ako predajcovia, ale aj ako tvorcovia riešení. V časoch, keď sme pôsobili ešte ako predajcovia systémov, ktorých výrobcovia pochádzali zo zahraničia, sme absolvovali rôzne školenia. Potom sme sa angažovali v automobilovom priemysle, kde bol naším pilotným projektom návrh prístrojovej dosky v slovenskej firme. Na základe toho sme nadviazali kontakty s výskumno-vývojovými centrami prvostupňových systémových dodávateľov automobiliek, kde sme sa uchádzali o prácu. Prvé reakcie boli zamietavé. Okrem toho, že sme boli pre nich v tejto oblasti veľkou neznámou, si ani nevedeli predstaviť, ako by taká spolupráca mala prebiehať, keď nás delila taká veľká vzdialenosť. Pred desiatimi rokmi prebiehal vývoj na jednom mieste, pričom významnú úlohu v ňom hrala a aj stále hrá práve komunikácia. Nevedeli si teda predstaviť vedenie vývojového tímu na diaľku. Napokon sme predsa len mali šťastie na ľudí, ktorí si povedali, že nemajú čo stratiť a vyskúšali nás. Našou konkurenčnou výhodou bola nesporné nižšia cena práce. Už vtedy sme dostávali od subdodávateľov dáta o modeloch áut, ktoré sa mali dostať na trh o štyri-päť rokov.

Neobávali sa zneužitia takých chýlostivých údajov?

Byť v tej dobe na ich mieste, asi by som to neurobil. Na dôvazok na prenos dát využívali subdodávatelia bezpečný kryptovaný systém, ktorý vtedy na Slovensku neexistoval. Dáta sa preto sťahovali cez ftp server, čo nebol štandardizovaný spôsob výmeny dát v automobilovom priemysle.

Zamestnanci subdodávateľov išli vedome do takého rizika?

Áno, boli ústretoví a podstúpili uvedené riziko. Mali sme šťastie na správnych ľudí, vďaka ktorým sme rozvíjali naše aktivity. Dôkladne sme vedeli obsluhovať softvér, mali sme základné informácie, ale nepoznali sme metodológiu a technológiu subdodávateľov, čo sme sa vzájomnou spoluprácou postupne naučili. Tým sme získavali skúsenosti a referencie.

Ako vyzerá taký projekt vývoja nových prvkov interiéru automobilu?

Prvou fázou je predvývoj. Automobilka zadáva základné parametre a dizajn prvku. Na základe nich je prvým krokom návrh funkčného riešenia predkladaného automobilke, ktorá ho schvaľuje. V tejto fáze pracuje na projekte približne päť ľudí a trvá 3 až 6 mesiacov. Po schválení sa presne špecifikuje zadanie. Vtedy prichádza na rad samotný vývoj. Začína sa tvorbou 3D modelu a vyrobí sa niekoľko prototypov, hoci sa od toho v poslednom čase upúšťa práve pre dostupnosť špičkových návrhov prostredníctvom CAD programov. Prototypy sa následne podrobujú skúškam a testom. Za tým sa pokračuje ďalej vo vývoji, kde sa na prototyp uskutočňujú ďalšie zmeny a modifikácie. Vývoj interiéru v automobile trvá niekoľko desiatok tisíc hodín a podieľa sa na ňom 15 – 20 ľudí.

Ľudia sú základom každej úspešnej firmy. Kde hľadáte pre svoje potreby tých správnych adeptov?

Naša práca je založená na znalostiach a vedomostiach zamestnancov. Ľudia sú kľúčovým prvkom našej firmy. Máme veľký podiel absolventov vysokých škôl, pretože sa nám veľmi neosvedčilo ľuďa priamo z praxe. Dôvodom sú špecifiká našej práce. Dlhoroční pracovníci z praxe už majú vytvorené isté návyky, ktoré nie vždy korešpondujú s našim charakterom práce. Ideálni sú pre nás absolventi škôl s jeden, jeden a pol ročnou praxou, aj z inej oblasti. Väčšinou si vyberáme absolventov zo strojníckej fakulty alebo z odborov so zameraním na plasty.

Ďakujeme za rozhovor.

Branislav Bložon