

CAD/CAM

Gépészet, építészet, térinformatika

KÜLÖNSZÁM

Mindent a szemnek
Csúcsmonitorok tesztje

CD-melléklettel

A CD tartalmából:

SolidWorks összeállítás

GraphIT bemutató

Freeware válogatás:

OpenFX 1.0

Blender 2.26

3D Canvas 6.0

Anim8or 0.81

CadStd Lite 3.5.7

FreeCad

Minos 2.2

A CAD hajtóművei
Videókártyák

Újgenerációs CAD
Unigraphics NX

Vázlat, forma, modell
Pro/CONCEPT

GIS - mesterfokon
Autodesk OnSite Desktop 7

Elemi (képzelő)erő
Pro/ENGINEER Wildfire

CAM - magyarul
EdgeCAM 7.5

Iskolaváltás
AutoCAD kontra Inventor

Modellezés - egyszerűen
SolidWorks 2003

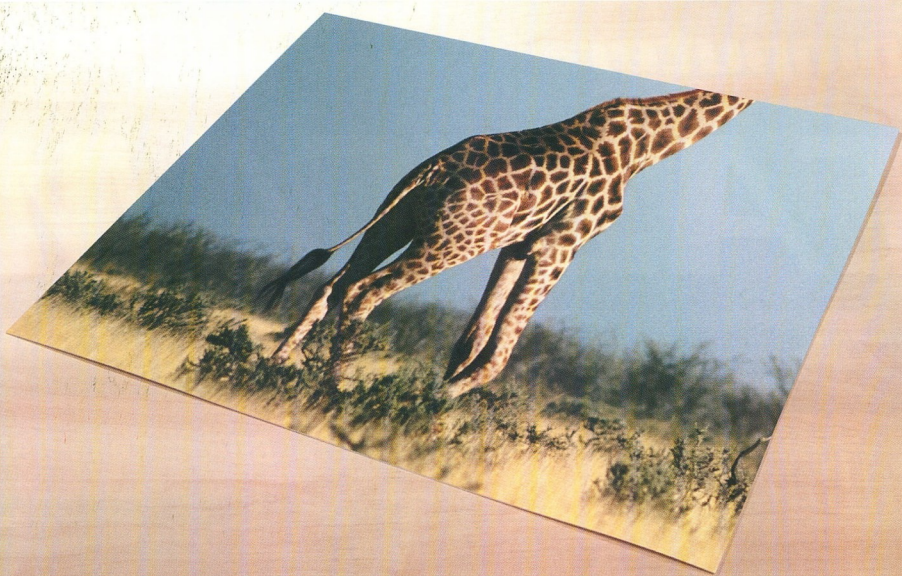


Fedezze fel velünk a számítógépes tervezés világát!

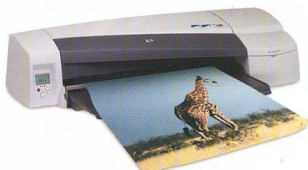


9 770885 524128

03003



Miért kötne kompromisszumot? Részletek helyett végre teljes a kép.



hp designjet 100

- nyomtatási méretek A5-től A1+-ig
- irodai nyomtatóként Microsoft® Windows® 98, 2000 és XP meghajtó kompatibilis
- dedikált CAD nyomtatási lehetőségek: AutoCAD™ kompatibilitás (csak Windows alatti változatok)
- A4-A3 papírtálcá, nagyobb méretű papírok előlőről és hátulról is egyedileg adagolhatók
- HP PhotoREI III színes nyomtatási minőség

Ár: 299 000 Ft+áfa

Nem kell költségebbe vernie magát ahhoz, hogy Ön legyen az új, nagyfelbontású színes nyomtató, a sokoldalú HP Designjet 100. Most hasonló árért, mint amennyibe egy A2-es nyomtató kerül, olyan modellt kínálunk, amely A1+ méretig mindent nyomtat az egyszerű irodai dokumentumoktól a CAD rajzokig. Éles vonalak a rajzoknál, szép átmenetek a kitöltött felületeken – ez jellemzi az új HP Designjet 100 nyomtatót. Moduláris, színenként cserélhető tintarendszere biztosítja, hogy ne csak a beszerzési ára legyen kedvező, hanem az üzemeltetési költsége is. Ön jelentős megtakarítások elé néz, hiszen nem kell többé másoknak fizetnie a professzionális minőségű nyomtatásért. A maximális megbízhatóság és az egyszerű használat pedig természetesen a megszokott HP minőség része.

További információért, kérjük, látogasson el a www.hpshop.hu weboldalra, vagy jelentkezzen be termékbemutatónkra a (06-1) 382-1111-es számon.



HARDVER

- Csúcsteljesítményű CAD monitorok tesztje – Mindenre képes képesek 4
- Grafikus kártyák tesztje – Hajtóművek 8
- HP Designjet 120 – Alkotótárs 10

GÉPÉSZET

- I-DEAS 10 NX Series – Ideák szoftvere 11
- Unigraphics NX – Új generációs CAD 12
- EdgeCAM 7.5 – CAM technológia magyarul 14
- Teamcenter – Integrált folyamatok 16
- Solid Edge – A teljesség igénye 18
- CATIA V5 – Optimalizáció és problémamegoldás 24
- Pro/ENGINEER Wildfire – Elemi erővel – könnyedén 26
- Pro/CONCEPT – Vázlat, forma, modell 28
- Unitis Pro/ENGINEER Díj 2002 – Győztes modellek 30
- SolidWorks 2003 – Modelllezés – egyszerűen 36
- 3D-s modelllezés – Testépítők 38
- AutoCAD kontra Inventor – Iskolaváltás 40
- Gyors prototípusgyártás – Térnyomatás 42
- Reverse Engineering – 3D scan 43

ELEKTRONIKA

- EPLAN PPE – Villamos erőmű 32
- CircuitMaker 2000 – Áramkörminősítő 34

ÉPÍTÉSZET

- Graphisoft – Gyorsan és hatékonyan 3D-ben 22

TÉRINFORMATIKA

- Autodesk OnSite Desktop 7 – GIS analízis mesterfokon 44
- Autodesk Land Desktop – Földmérők mindenesé 46

ELEMZÉS

- Elektronikai tervezés – Biciklivel az autópályán? 48

IMPRESSZUM

CAD/CAM

A Computer Panoráma különszáma
XIV. évfolyam 3. különszám,
2003. március

Felölős szerkesztő: Bányai Ferenc
Művészeti vezető: Iszkra Ildikó
Titkárságvezető: Szőke Erika
Cimlap: Szincsák László

Szerkesztőség:

1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.
Telefon: 456-6888, fax: 456-6970
E-mail: c.panorama@cpanorama.hu
Internet: http://www.computerpanorama.hu

Kiadó:

Felölős kiadó: Dely Tamás ügyvezető igazgató

Kiadó: A HVG Kiadó és a WEKA

Computerzetschriften-Verlag GmbH közös
vállalata,  
a Computer Panoráma Kiadói Kft. Computer
Panorama Verlag GmbH

1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.
Telefon: 456-6888

Terjesztés:

Mosolygó Kitti marketing- és terjesztési vezető
1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.
Telefon: 456-6964, fax: 456-6970, e-mail:
terjesztetes@cpanorama.hu
Ügyfélszolgálat hétfő-péntek: 9-17 óráig
Terjeszti: a Hírker Rt., az NH Rt. és alternatív
terjesztők

Hirdetésfelvétel:

hirdetési vezető: Tasnádi Rózsa
hirdetés-szerző: Háder Judit, Kúba Ilona
1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.,
Telefon/fax: 456-6974, fax: 456-6970
E-mail: c.panorama@cpanorama.hu

Hirdetésfelvétel Németországban:

Telefon: 0049-8121-95-1182
Telefax: 0049-8121-95-1627
Email: Akieger@wekanet.de

HARDVER

Csúcsteljesítményű CAD monitorok 4

Vannak cégek, amelyek CAD programjukhoz „ajándékként” adják a munkaállomást, hogy legyen min futtatni a programot. De mi történik akkor, ha magunk szeretnénk összeállítani az általunk elképzelt „csúcsgépet”? Ehhez bizony egy jó monitor is kell. Tesztünkben néhány Magyarországon kapható csúcsmodell vetünk vizsgálat alá.



GÉPÉSZET

Pro/ENGINEER Wildfire 26

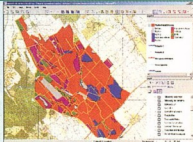
A PTC forgalomba hozta a Pro/ENGINEER Wildfire végleges ipari verzióját, amelynek kifejlesztésére több mint 3 évet és 50 milliárd forintnak megfelelő összeget áldozott. Az új verzió megjelenése olyan hardverű esemény a PTC életében, mint a legelső verzió elindulása volt 1988-ban.



TÉRINFORMATIKA

Autodesk OnSite Desktop 7 44

Az Autodesknek eddig is voltak nagyteljesítményű térképszerkesztő és adatleltározási szoftverei, de hiányzott a portfóliójából egy könnyen használható elemző, tematikus megjelenítő eszköz. Ezt a rést tölti ki most az Autodesk OnSite Desktop.



A Computer Panoráma különszáma megrendelhetők:

a kiadónál személyesen, levélben, e-mailben, weboldalunkon vagy a postahivataltokban, a hírlapkezelőtől és a Hírapi-Előfizetési és Elektronikus Posta Igazgatóságon (HELP)
1900 Bp. XIII., Lehel út 10/A, a Postabank Rt.
219-98636/021-12799 pénzforgalmi jelzőszámon. A Különszámok megvásárolhatók a hírlapboltokban, könyvesboltokban, a kiadónál. A régebbi számokat keresse a kiadóban, telefon: 456-6964, 1091 Budapest, Üllői út 25. I. em.

A CAD/CAM különszámban készítette:

Levélátvitel: HVG Press Kft.
Nyomatás: Szegeci Kossuth Nyomda Kft.
6723 Szegec, Makkosházi krt. 1.
Felölős vezető: Gera Imre ügyvezető igazgató

A Computer Panoráma különszámban megjelenő valamennyi cikket és listát szerzői jog védi. Másolásuk bármilyen formája – fotokópia, mikrofilm készítése, adatrendszerekben való tárolása stb. – kizárólag a kiadó előzetes írásbeli engedélyével történhet.

ISSN 0865-5243

Vannak cégek, amelyek CAD programjukhoz „ajándék-ként” adják a munkállomást, hogy legyen min futtatni a programot. De egy „csúcsgéphez” bizony jó monitor is kell.

Tesztünkben az itthon kapható csúcsteljesítményű monitorokat vizsgáltuk, méghozzá nem is akárhol húztuk meg az alsó tudáshatárt, hanem kereken a 1600x1200-as felbontású, amelyet a monitoroknak legalább 85 Hz-en kellett a szemünk elé vetíteniük. Ha áttekintjük a piacot, kiderül, hogy ennek a feltételnek csak nagyon kevesen tudnak megfelelni, hiszen a legjobb erőstőre itt van szükség. Mondhatnánk, hogy egy jó 19 colos monitor is támogatja az 1600x1200-at, viszont a képfriességre kritikán aluli, és senki nem szeret öt percnél többet eltölteni előtte – nemhogy egész nap dolgozni vele.

Örömmel látuk, hogy a nevesebb cégek mind tudtak monitort küldeni, és nem csak CRT, de villogásmentes TFT monitorokat is kaptunk. Ezek száma – különösen a CAD-es alkalmazásoknál – még csekély, de úgy látjuk, hogy ebben a kategóriában is egyre inkább meg kell szoknunk a csúcsmínőséget.

Bizony fokig viszont szomorúak vol-

Mindenre képesek képesek

tanak, hiszen a „high-end” CAD alkalmazásokhoz megfelelő monitorok olykor elsődlegesen más célokra (például prezentációra, filmnézésre stb.) készültek. Jogos tehát a kérdés, hogy vajon egy „célgéppel”, avagy egy általános célú, nagyon jó monitorral jutunk-e tovább. Ezt a kérdést itt és most nem szeretnénk megválaszolni, viszont igenis találtunk olyan monitort, amelyről tesztlaborunk minden egyes tagja csak elismeréssel szolt.

A tesztről

A monitorokat kicsomagoltuk, üzembe helyeztük, majd legalább fél óra járatás (azaz bemelegítés) után beállítottuk 1600x1200-as felbontásra (és a legjobb képfriességre, amely akár 100 Hz is lehetett). Erre azért van szükség, mert a nagy méretű képnél különösen jól láthatóan jelentkezik a hőmérsékleti hiba, tehát bekapcsoláskor a kép helyzete és arányai nem olyanok, mint a bemelegített monitornál.

A mérés során pontosítottuk a menü kezelhetőségét és kúlalakját, a monitor tudását és szolgáltatásait, legfőképpen pedig a kép-

mínőséget. A mérés a viszonylag kevés számú résztvevővel ez alkalommal úgy zajlott, hogy a monitorok menüjével a legtökéletesebb képet próbáltuk beállítani, és ehhez jól megteremtett fénymérőnket is használtuk. A pontozást természetesen technikai oldalról indítottuk, tehát a tökéletes kép, a sok funkcionalitás volt az elsődleges szempont, a többi másodlagos – egy munkaállomáson ritkán állítgatjuk a monitort, a fényerő és a kontraszt kivételével. A mérés során egy saját módszert dolgoztunk ki a fényerőt a sarkokban, ezt a jellemzőt pedig úgy állítottuk be, hogy a fényerő maximális legyen. Ez azért jó módszer, mert az említett hiba abból ered, hogy az R-G-B sugarak nem teljes mértékben esnek a saját képpontjukra, ezért haloványabb kép, és akár még szintorzulás is felléphet. Ha a fényerőt maximáltuk, akkor minden sugár biztosan a saját színére esik, de ez utólag, a három alapszín tesztképpel könnyedén ellenőrizhető. Ezt a módszert egyébként minden fénymérővel rendelkező felhasználóknak ajánljuk!

Belinea 108080



A gyártó cég *First Class* osztályának csúcán helyezkedik el a *108080*-as monitor. A *Belinea 22”*-os fémzálmászkos *FST* (azaz *Trinitron*-rendszerű) képcsővel szereli, így a képe teljesen lapos, látható mérete pedig megegyezik egy hagyományos CRT-rendszerű 21”-os monitoréval (50,8 cm). A

0,24 mm-es csíktávolság lehetővé teszi, hogy az ajánlott optimális felbontásban – 1600x1200-ban (90 Hz maximális frissítéssel) – is éles képet kapjunk, e felett azonban már kicsit életlenednek a betűk. A monitor hátoldalán két külön bemenetet találunk, a D-SUB-ot és a BNC-t. Az állítási lehetőségek igen széles körűek, a menü és a navigáció pedig tökéletesen „belineaás” – azaz kényelmesen kezelhető, ha nem is párájt ritkító. Amit talán hiányolhatunk, az az automatikus beállítás, illetve a linearitás és a saroktorzítás (hook). Fényereje – amint az egy szálmászkos képcsőtől el is várható – kiváló, különösen ajánlott grafikai munkához.

CRT Információk

Gyártó, típus: Belinea 108080
 Forgalmazó: Ramiris
 Ár: 186 862 Ft.
 Internet: www.belinea.hu

Képmínőség	32	40
Szolgáltatások	22	30
Működési jellemzők	15	20
Kezelhetőség	9	10

78 **Értékelés:**
középkategória

PLUSZ:

- remek színek
- jó fényerő

MÍNUSZ:

- egyes extra képbeállítások lehetőségei hiányoznak

EIZO FlexScan T966



Ennek a monitornak az ikertestvére – T965 névvel – már látogatást tett laborunkban, és igencsak elégedettek voltunk vele. Tekintetbe véve, hogy a T966 gyakorlatilag megegyezik vele (a szám növelését egy újabb szűrési tanúsítvány elnyerése indokolta), érdeklődéssel vártuk, miként tel-

jesít ebben az erős mezőnyben. Az akkori tesztgyőztes most is megbízhatóan vezetett, szinte minden téren kiérdemelte a csúcscatégoriás jelzőt. Kezdjük talán az elején: még mindig az EIZO az egyetlen, amely kihasználva az USB adta lehetőségeket, a számítógépről is beállítható monitort készíti. Ehhez a *ScreenManager Pro* nevű programot szállítják, amely a *Display Properties* panelbe épülve gyakorlatilag tökéletesen kezelhetővé teszi a monitort. Természetesen minden állítási lehetőség elérhető a T966 gombjaival is, ám a számítógépet használva egy teszttábrát is kapunk, amelyek megfelelő pontjait „megfogva” állíthatjuk a képet.

Iiyama Vision Master Pro 514



Az előző modellhez hasonlóan ez is felszámazsokos (ebben az esetben a *Mitsubishi* gyártotta 22"-es *Diamondtron* képcsőről van szó) megjelenítőt használ, így sem a fényerőre, sem pedig a színek minőségére nem lehet panasz. A 142 KHz-es (!) vízszintes frissítésnek köszönhetően

a maximális használható felbontásban – amely 1600x1200 képpont – akár 113 Hz-es függőleges képfrissítést is használhatunk, tehát a kép vibrálása kizárt.

A menü igen sok beállítási lehetőséget tartalmaz, így például olyan, elsősorban grafikus alkalmazásokhoz használható „cuccokat” is, mint például gamma (!), sRGB színbeállítás, valamint az OPQ rövidítéssel illetett *Optimum Picture Quality* üzemmód, amely megnövelt fényerővel hivatott „téveszerű” képet létrehozni – DVD előnyben! Sajnos ebben az üzemmódban a betűk és más apróságok igencsak olvashatatlanná válnak, ami zavarhatja a tervezőt.

LG N2200P



Ehhez monitorhoz már volt szerencsénk, s a szokványos körülmények közepe teljesen meg is voltunk vele elégedve. Az LG-től meglepő *NaturalFlat* képcső (nem Flatron) vélhetően a kis volumen miatt szerepel ebben a más tekintetben is kuriózumnak számító monitorban. Kezdjük

például az automatikus képbeállítással, amely úgy méretezi és pozicionálja a képet, hogy az a lehető legkisebb torzítású képet adva helyezkedjen el a képernyőn. A monitor opcióival a képet szinte tökéletesen be lehet állítani – a sarokkiegénylést hiányoltuk –, a vízszintes linearitás pedig csak a kép bal oldalát módosítja. Előnyös viszont a négy sarokra és a kép alsó és felső negyedére kiterjedő puritási korrekció. Tápegysége nagyon jó, a legnagyobb felbontásban sem változik a kép mérete a fekete és fehér kép hatására. Filmnézéshez a tökéletes színeket meg jobban kiemelő *Natural Color* a fényerőt kis mértékben emeli.

CRT Információk

Gyártó, típus: EIZO FlexScan T966
 Forgalmazó: Narba Hungaria Kft.
 Ár: 270 100 Ft.
 Internet: www.eizo.co.jp

Képmínőség	40	40
Szolgáltatások	30	30
Működési jellemzők	20	20
Kezelhetőség	10	10

100 Értékelés:
 csúcscatégoria

- PLUSZ:**
- kiváló képmínőség
 - szuper kezelhetőség
- MÍNUSZ:**
- nem viszi le a szemetet

CRT Információk

Gyártó, típus: Iiyama Vision Master Pro 514
 Forgalmazó: Ramiris
 Ár: 247 362 Ft.
 Internet: www.iiyama.hu

Képmínőség	30	40
Szolgáltatások	27	30
Működési jellemzők	15	20
Kezelhetőség	8	10

80 Értékelés:
 felsőkategoria

- PLUSZ:**
- jó fényerő
 - OPQ funkció a moziész-hoz
- MÍNUSZ:**
- komolyabb képállítási lehetőségek hiánya

CRT Információk

Gyártó, típus: LG N2200P
 Forgalmazó: LG Magyarországg
 Ár: 210 840 Ft.
 Internet: www.lge.co.hu

Képmínőség	35	40
Szolgáltatások	26	30
Működési jellemzők	16	20
Kezelhetőség	9	10

86 Értékelés:
 felsőkategoria

- PLUSZ:**
- BNC és USB csatlakozók
 - ragyogó színek
- MÍNUSZ:**
- csupán átlagos fókusz
 - bekapcsoláskor nagy mágneses lökés

Miro Radius XL-4FD



Ívelt vonalak, lapos képcső – ezek jellemzik a Miro cég csúcsmo­delljét, amely a Radius termékcsaládba tartozik. A lapos kép a Sony gyártotta FD Trinitron képcső érdeme, ennek megfelelően vízszintes és függőleges irányban is teljesen sík.

A használható maximális felbontás

1800x1440 képpont, 87 Hz-en, amely igen kellemes, vibrálásmentes képet biztosít. Természetesen az ajánlott képméret ennél kisebb – 1600x1200 képpont –, amely elég éles vonalakat ad a 0,24 mm-es képpont-távnak köszönhetően. Különlegessége a monitornak, hogy két D-SUB bemenet is található rajta, amelyek között az előlapon elhelyezett kapcsolóval válthattunk. A menüben viszonylag egyszerűen navigálhatunk, és a rendelkezésünkre álló állítási lehetőségek is meglehetősen széles körűek. Az extrák között érdemes még megemlíteni a sarkokhoz tartozó landing (gyakorlatilag purity) funkciót – minden sarokhoz külön-külön.

Samsung SyncMaster 1100FD



A Samsung láthatóan jóban van hazánk­kal, ezért még a legnagyobb monitorát is hajlandó volt magyarítani, majdnem tökéletes sikerrel. A használatot ez minden­képpen megkönnyíti, hiszen az áttekinthető menükben annyi opciót találunk, mint még soha. Ezek között a szükséges forga-

tás és sarokkorrekció mellett a fókuszt és a linearitást változtatására szolgáló menüpontot is találunk, a párnakiegyenlítés a sarokban pedig szintén ritkaság. Az biztos, hogy a monitorral legalább egy napot el kell töltenünk, mire a valóban tökéletes képet beállítjuk. Ez nekünk is sikerült, ám a konvergencia-hiba szokás szerint csak minimalizálható, teljesen megszüntetni itt sem lehet, de az elfogadott határérték alá könnyedén leszorítható. Kiemeljük a monitor tökéletes fókusztállítását – nem hiába, egy DynaFlat monitorról van szó. Teljes felbontás és képráécsítés mellett képe egy leheletnyit homályosabb lesz, de ez csak nagyon közelről tűnik fel.

ViewSonic P225f



A három pinyt jól láthatóan jelzi, hogy ismét ViewSonic monitorral van dolgunk, ezek közül is az egyik legnagyobbal, a Professional Series síkképcsős tagjával, amely külsőre semmiben sem különbözik a többi ViewSonic monitortól. Belsőben viszont annál inkább, hiszen ez is bekerült

tesztmezőnyünkbe. A különbség legfeljebb csak hátul látszik, ahol a VGA bemenet mellett komponens (BNC csatlakozós) bemenet is található. Ahhoz, hogy a monitor minden szolgáltatását elérjük, három oldalas OSD menüt kapunk, amelyben a szokásos négy gombbal vándorolhatunk. A menüpontokat jól párosították, de a ViewMeter és a ViewMatch Color nem jelentenek extra funkciókat. Ritkaságszámba megy a folyamatos színhőmérséklet-állítás, valamint a teljes körű sarokkorrekció, amely ennél a monitornál „alapfelszereltség”, de a sarkonkénti puritás sem mindennapos funkció. A fókuszt és konvergencia állításával nem voltunk meglepve.

CRT Információk

Gyártó, típus: Miro Radius XL-4FD
 Forgalmazó: EMJ Hungary
 Ár: 296 125 Ft.
 Internet: www.emj.hu

Képmínőség	35	40
Szolgáltatások	29	30
Működési jellemzők	19	20
Kezelhetőség	8	10

91 Értékelés:
csúcscategória

- PLUSZ:**
- két csatlakozó
 - jó menü
- MÍNUSZ:**
- kicsit drága

CRT Információk

Gyártó, típus: Samsung SyncMaster 1100FD
 Forgalmazó: Samsung Magyarország
 Ár: 183 210 Ft.
 Internet: www.samsung.hu

Képmínőség	37	40
Szolgáltatások	29	30
Működési jellemzők	18	20
Kezelhetőség	9	10

93 Értékelés:
csúcscategória

- PLUSZ:**
- rengeteg funkció, jól beállítható kép
- MÍNUSZ:**
- ez sem 100% CAD, inkább 150% általános

CRT Információk

Gyártó, típus: ViewSonic P225f
 Forgalmazó: Pixel
 Ár: 216 125 Ft.
 Internet: www.pixel.hu, www.viewsonic.com

Képmínőség	31	40
Szolgáltatások	25	30
Működési jellemzők	16	20
Kezelhetőség	6	10

80 Értékelés:
felsőkategória

- PLUSZ:**
- jó menü
 - jó erőtű
- MÍNUSZ:**
- relatív gyenge fókuszt és konvergencia

Iiyama AU4831D



A CAD-es TFT monitorok egyik előhírnöke a roppant sok típust kínáló *Iiyama* egyik legnagyobb készüléke. Annak ellenére, hogy a TFT kijelző alkalmas az 1600x1200 felbontások megjelenítésére, a DVI csatlakozón kívül talán semmi más nem támasztja alá a készülék high-end ki-

vitelét – de az is lehet, hogy egy CRT monitorhoz képest nekünk tűnik kevesebbnek a felkínált lehetőségek száma. Az OSD menü kétszintű, lényegében csak az OSD helyét befolyásoló opció extra. A kezelés egyszerű, és nem is nagyon kell használnunk. A fényerő és a kontraszt széles határok között változik, de a fényerő levételekor a fénycső a 100 Hz-hez szokott szeműk által jól láthatóan vibrál (50 Hz). A talp könnyedén forgatható, amelyben egy sztereo hangszóró is helyet kapott – ezt pedig analóg potenciométerrel állíthatjuk a monitor előlapjáról. A TFT panel sebessége meggyőző, látószöge nagy (90-100 fok szélességben szerintünk elfogadható).

TFT Információk

Gyártó, típus: Iiyama AU4831D
 Forgalmazó: Ramiris
 Ár: 371 110 Ft.
 Internet: www.ramiris.hu, www.iiyama.hu

Képmínőség	38	40
Szolgáltatások	14	30
Működési jellemzők	18	20
Kezelhetőség	9	10

pont 79 **Értékelés:**
középkategória

- PLUSZ:**
• gyors kijelző
- MÍNUSZ:**
• túl egyszerű
• melegsik

Samsung SyncMaster 210T



A bevezetőben már jeleztük, hogy viszonylag kevés csúskategóriás készüléket kaptunk, amelyek a CAD alkalmazásokban is megállják a helyüket. Nos, a *Samsung* TFT monitora ennek a követelménynek megfelelt, viszont megint úgy érezzük, hogy még ennél is többre hiva-

tott. Még televízióknak is beillik, hiszen fényereje vetekszik a fényesebb CRT monitorokéval, szolgáltatásai pedig minden igényt kielégítenek. Az OSD menü a legkulturáltabbak egyike, kezelését viszont meg kell szokni. Ehhez akár távirányítót is használhatunk, de egy CAD-es munkahelyen csak ritkán kell a készüléket ennyire messze helyezni. Ha a tervezésben nem is, a videószerkesztő munkahelyeken bizonyára jól használható a videóbemenet, a kép a képből vagy a kép a kép mellett funkció. Az 1600x1200-as felbontást tökéletesen adja vissza, az automata beállítás érdekes módon Windows-os képpel tökéletesebb, mint a tesztábrával.

TFT Információk

Gyártó, típus: Samsung SyncMaster 210T
 Forgalmazó: Samsung Magyarország
 Ár: 680 625 Ft.
 Internet: www.samsung.hu

Képmínőség	37	40
Szolgáltatások	26	30
Működési jellemzők	17	20
Kezelhetőség	9	10

pont 89 **Értékelés:**
felsőkategória

- PLUSZ:**
• mindenféle bemenet (DVI, Video)
• sok szolgáltatás
- MÍNUSZ:**
• ez is inkább egy általános kiváló monitor

Samsung 240T



Első ránézésre talán semmiben sem különbözik a *Samsung* nagyobb TFT monitora, hiszen még a hozzáadott hangfalak is ugyanazok. A képarány viszont ennél a készüléknél 16:9 – a hagyományos 4:3 helyett –, így talán nem árulunk el nagy titkot, hogy a házimozsi felhasználók veszik a

leggyakrabban ezt a típust. A monitor a CAD felhasználók számára is érdekes lehet, hiszen előfordulhat, hogy a hagyományos képernyőn nincs elég helyük még egy eszközpalletának, netán egy másik ablakot is figyelemmel szeretnénk kísérni. Két monitor alkalmazása helyett inkább a monitor két tetszőleges bemenetét használhatjuk, amelyekkel felváltva vagy egymás mellett (PBP – Picture By Picture) is megtekinthetjük a képeket. A készülék menüje mindent tud, színállítási lehetőségek tucatjai fogadnak, ám az érintőgombok elektronikája nem sikerült olyan jóra, mint a 210T esetében. A készüléknek természetesen tuner is változata is létezik.

TFT Információk

Gyártó, típus: Samsung SyncMaster 240T
 Forgalmazó: Samsung Magyarország
 Ár: 1 053 000 Ft.
 Internet: www.samsung.hu

Képmínőség	36	40
Szolgáltatások	28	30
Működési jellemzők	17	20
Kezelhetőség	8	10

pont 89 **Értékelés:**
felsőkategória

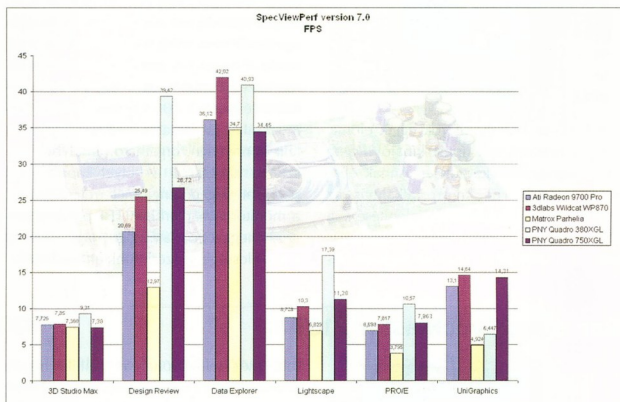
- PLUSZ:**
• mindenféle bemenet és szolgáltatás
- MÍNUSZ:**
• elsősorban házimozsi és videószerkesztés céljaira

A számítógépes tervezői munkahely elengedhetetlen része a jó minőségű monitor, no meg a nem kevésbé márkás videokártya. Tesztünkben néhány „reprezentatív” termék tettünk vizsgálat tárgyává.

Ha szóba kerülnek a 3D-s videokártyák, a számítástechnikával foglalkozó emberek túlnyomó részében felsejlik a kép, amint mindenféle fiatalok lövöldözős játékokban irtják egymást. Igaz ugyan, hogy ezen kártyák fejlesztésében nagyrészt a *Doom* és a *Quake* jelentette a hajtóerőt, egy nem is olyan apró piaci szegmens már egyáltalán nem a játékok kedvéért használ ilyen eszközöket.

Ez a szegmens nem más, mint a 3D-s munkaállomások világa, ahol a *3D Studio Max*, a *Pro/Engineer* és a hozzájuk hasonló programok igencsak meghálálják, ha valamilyen erős grafikus adapter kerül alájuk. Közös ezekben az eszközökben, hogy el-

Hajtóművek



sődlegesen az *OpenGL* grafikus leíró nyelvet használják, így a kártyákat is természetesen erre optimalizálják, mind hardverben, mind pedig szoftverben. Ezen felül a hangsúly sokkal inkább a képminőségre és precizításra helyeződik, mint a kitöltési sebességre (*fillrate*). A pontosság például

azért is különösen fontos, mert ha a képernyőn nem az jelenik meg, amit a tervező megrajzolt, akkor bizony az első mintapéldány legyártása után igen komoly meglepetések érhetik a megrendelőt. Ez egyben azt is jelenti, hogy az efféle kártyák nem tartoznak az olcsó eszközök közé.

3Dlabs Wildcat VP870



A *3Dlabs* klasszikus név az *OpenGL* kártyák piacán. Legújabb termékeik közé tartozik a *Wildcat VP* széria, amelynek egyik középkategóriás tagja a *870*-es. A másik három családtag a *VP970* és *760*, valamint a low-end *VP560*. Az általunk tesztelt, 800-as szériához tartozó modell 128 Mb-át 256 bites DDR memóriát használ. A kártya „lelkét” adó VPU (*Visual Processing Unit*) teljes egészében saját fejlesztésű, és több érdekes megoldással is bír. Így például több, 128 darab 32 bites matematikai processzort tartalmaz, amelyek segítségével egyetlen menetben nyolc textúrát képes elhelyezni. A mellesleg *P10* kód-

névre hallgató VPU nem kevesebb, mint 70 millió tranzisztort tartalmaz, ami különösen sokat mondó adat, ha összehasonlítjuk az *Athlon XP Palomino* 37,5 milliós hasonló értékével!

A kártya maga két videokimenettel rendelkezik, egy analóg és egy digitális port formájában. A képen látható harmadik, kerek csatlakozó egy VESA szabványú háromtűs kimenet, sztereo-szemüvegek számára. A két csatlakozható monitort különálló, ám egyenrangú, egy VESA MHz-es RAMDAC-ok hajtják meg (a DVI-I csatlakozó az analóg jeleket is hordozza). Ezzel a legnagyobb elérhető felbontás 2048x1536, az igen kellemes 80 Hz-es képfrekvenciával kombinálva – DVI monitor esetén pedig 1920x1200-ig növelhetjük a képmeretet.

A kártya meghajtóprogramjait láthatóan az *OpenGL* irányába optimalizálták, ami érthető is, hiszen a szóba jöhető felhasználói szoftverek túlnyomó része ezt a nyel-

CAD Információk

Gyártó, típus: 3Dlabs Wildcat VP870
 Forgalmazó: Ramiris
 Ár: 249 875 Ft.
 Internet: www.3dlabs.com, www.ramiris.hu

Sebesség	40	50
Képminőség	18	20
Szolgáltatás	15	20
Ár/teljesítmény	5	10

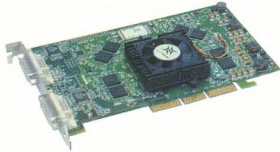
78 Értékelés:
 felsőkategória

PLUSZ:
 • gyors

MÍNUSZ:
 • nem igazán olcsó

vet használja a térbeli megjelenítésre. Azok számára, akik szeretnének játszani is, egy kis D3D-s fül is található, ám itt nincs túl sok állítási lehetőség – a legfontosabb ezek között a teljes képernyős élsimítás.

Matrox Parhelia



A Matrox cég neve mindig is jól cseengett a videokártyák piacán, ám éppen az utóbbi időben mintha kicsit megkopott volna a régi fénye. Erre érkezett válaszul a tavalyi évben a *Parhelia*. A tervezéskor láthatóan a cég sem tudta eldönteni, hogy a játéka vagy a professzionális alkalmazásokra kellene koncentrálnia, így mindkét világból hozott magával jellegzetességeket. Talán a legfontosabb és legkülönlegesebb funkciója, hogy egyszerre három monitort is képes vezérelni, így használhatunk akár extra-széles desktopot is (vagy három ablakot, mondjuk a Pro/E alatt).

Az általunk vizsgált kártya 128 Mbájt

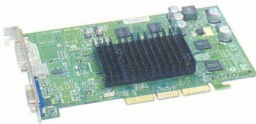
memóriát tartalmaz, de az anyacég honlapján egy „luxusváltozatra” is rábukkanhatunk, amelyet csillagászati áron kínálnak, 256 Mbájt RAM-mal felszerelve.

Maga a Parhelia névre hallgató processzor egy 512 bites konstrukció, nem kevesebb, mint 80 millió tranzisztorral. Mindent egy 256 bites DDR busz köti össze a 275 MHz-es memóriamodulokkal. Ez utóbbi két adatból könnyen kikövetkeztethető, hogy a sávszélesség tekintetében nem lehet okunk a panaszra.

Ha már a sebességnél tartunk, érdemes arra is figyelni, hogy a dobozos és a „zaccos”, azaz OEM változatok más-más órajellel működnek. Persze ez a CAD-es piacon nem annyira lényeges.

Ami a mellékelt szoftvereket illeti, igazán nem lehet okunk panaszra. A már múlt korbébe vesző *Matrox Millennium* óta a kanadai cég (legalábbis a mi véleményünk szerint) abszolút „topon” van ezen a téren. Az igencsak sokoldalú driverbeállító panel

PNY Quadro 380XGL és 750XGL



A PNY, amely javarészt az ELSA-tól vette át az NVIDIA Quadro chipjein alapuló kártyák gyártását, rögtön két versenyzővel is szerepel tesztünkben. Lássuk először az alapokat, azaz a processzorokat! Ezek mindegyike a GeForce4-en alapul, konkrétan a 380XGL az NV17GL (GeForce4 MX) a 750XGL pedig az NV25GL (GeForce4 Titanium) magon.

A két GPU közötti különbségek meggyeznek a GeForce4 Ti és MX közöttiekkel, tehát fele annyi textúrázó egység, gyengébb számítási teljesítmény, valamint nemlétező DX8 kompatibilitás az, amivel meg kell aludnunk. Az általunk vizsgált kártyák amúgy érdekes kombinációban érkeztek: az olcsóbb 380XGL már AGP8x-et

használ, míg a 750XGL-nek be kell érnie a lassúbb, négyszeres csatlóval. Ez egyes mérési eredményekben látható különbséget is okoz, főleg ha sok textúrát kell a rendszermemóriából ki-be mozgatni.

A nagyobbik kártyán 128 Mbájt memória található, két monitorkimenet (mindkettő DVI-I csatlakozóval), valamint a 3Dlabs-nál már említett VESA sztereó szemüveg csatlakozó. Ehhez hasonló a 380XGL kiépítése is, ám itt már csak 64 megabájtnyi RAM-mal találkozhatunk, és az elsődleges monitorkimenet is a hagyományosabb (analóg) D-SUB csatlót használja. A csendes munkahely kedvelőinek nagy előny lehet, hogy az alacsonyabb teljesítményű kártyán csak passzív hűtő található!

CAD Információk

Gyártó, típus: Matrox Parhelia
 Forgalmazó: Ramiris
 Ár: 118 112 Ft.
 Internet: www.matrox.com, www.ramiris.hu

Sebesség	25	50
Képmínőség	20	20
Szolgáltatás	20	20
Ár/teljesítmény	6	10

71 **Értékelés:**
középkategória

- PLUSZ:**
- nem igazán gyors
- MÍNUSZ:**
- gyönyörű kép
 - triple-head

könnyen kezelhető, és megfelelően gazdag funkcionalitást nyújt. A szoftverek mellett a Matrox kiváló képmínőségéről is híres, amelyet a 400 MHz-es RAMDAC, valamint a kimeneti oldalon található ötdürendű (!) szűrők biztosítanak.

CAD Információk

Gyártó, típus: PNY Quadro 380XGL, 750XGL
 Forgalmazó: Pixel
 Ár: 67 375 Ft., 153 710 Ft
 Internet: www.pny.com, www.pixel.hu

Sebesség	48, 46	50
Képmínőség	15, 16	20
Szolgáltatás	12, 14	20
Ár/teljesítmény	10, 8	10

85, 84 **Értékelés:**
felső kategória

- PLUSZ:**
- remek ár
 - jó teljesítmény
- MÍNUSZ:**
- kevés extra
 - AGP8x nagyon hiányzik (750 XGL típusnál)

A meghajtók és a mellékelt programok tekintetében az NVIDIA szokása szerint az egységés *Detonator* drivereket találjuk a mellékelt lemezen. Ennek a csomagnak a része az *NVIEW* szoftver – a dual-monitor támogatás – valamint a sztereó LCD szemüveg meghajtója is.

Rosta Gábor

A számítógépes tervezői munkahely elengedhetetlen része a nyomtató. A HP régóta gyárt nagy formátumú nyomtatásokat, s időről-időre új modellekkel lepi meg a felhasználókat.

Az idei hannoveri CeBIT-en nyilvánosság elé került a HP legújabb tintasugaras nyomtatója, a HP Designjet 120.

Alkotótárs

A Designjet nyomtatócsalád a lehető legváltozatosabb modelleket foglalja magában, hiszen a lehető legkülönbözőbb alkalmazások igénylik ma már a nagyformátumú nyomtatást.

A HP az idei CeBIT-en a nagy múltra visszatekintő Designjet nyomtatócsalád néhány új modelljével örvendeztette meg a CAD-es felhasználókat. A Designjet 120-as modell lényegében két termékvonal konvergenciájából jött létre. Az egyik ezek közül a Designjet 100-as nyomtatócsalád, amelyet kifejezetten CAD-es célokra fejlesztettek ki, és amely A1+ méretű rajzok előállítására alkalmas.

A másik nyomtatótípus a Designjet 20ps, amely a grafikai stúdiók számára kínált ideális nyomtatási megoldás. E nyomtató A3+ méretű vágott lapokkal dolgozik, és különleges, 6 patronos tintarendszert foglal magában, amelyet az új Designjet 120-as is megörökölt.

A Designjet 120 a professzionális grafikai tervezőket veszi célba, de tudása a CAD-es alkalmazások – különösen pedig a GIS – területén is jól kamatoztatható, mondhatni mindenütt, ahol pompás színekre és éles kontúrokra van szükség.

A berendezés két változatban kerül piacra, nettó 399, illetve 499 ezer forintos áron. Az olcsóbb változat (a „mezei” 120-as) csak vágott lapokra dolgozik, míg a drágábbik (a 120nr modell) hálózati kiegészítést tartalmaz, és tekercsre is nyomtat.

A Designjet 120 a HP szerint az iparág első egyéni tervezők számára is elérhető árú, hatszínű, multi-formátumú nyomtatója, amely A1 méretig minden méretet támogat. Kiválóan alkalmas különféle grafikai munkákra, valamint szoftverkiegészítéssel proof-nyomtatásra is, amely a nyomdai elő-



HP Designjet 120

készítés lényeges lépése. Ideális eszköz továbbá a CAD-tervezők számára, akikről hovatovább egyre szebb, élhetőbb képeket várnak el az ügyfeleik.

A berendezés automatikus színkalibrálást használ, így nyomtatásról nyomtatásra garantálja a színnek változatlanságát. A kiváló képmínőség kulcsa a 2400 dpi-s felbontás, a HP Color Layering technológia, valamint a 4 pikoliteres cseppméret, amely éles kontúrokat, részletgazdagságot és kifogástalan színtámeneteket eredményez. Ilyen felbontás mellett egy A1-es méretű fénykép nem kevesebb, mint 40 megapixelnyi információt hordoz.

A színkezelés sokoldalúsága a legteljesebb mértékben a felhasználók érdekeit szolgálja. A nyomtatóhoz mellékelte meghajtószoftver a színkezelő funkciók gazdag választékát kínálja, ezek között találjuk például a CMYK szintbeállítását, valamint a telítettség, a fényesség és a kontraszt vezérlését.

A nyomtatóhoz opcionálisan RIP (Raster Image Processing) szoftver is beszerezhető, mégpedig több forrásból is. Elsősorban természetesen a HP-től, melynek RIP-jé révén többletfunkciók sokaságához jutunk a színkezelésben.

A rasterképek feldolgozására beszerezhetjük még az Adobe PostScript 3 RIP-et, amely többek között gondoskodik az automatikus Pantone színkalibrációról, ismeri

a színemulációs szabványokat, valamint ötset nyomdai emulációt kínál, mindezt a tökéletes színhűség és képmínőség elérése érdekében. RIP szoftvert természetesen harmadik gyártótól is beszerezhetünk – sokan kínálnak ilyen eszközöket –, ilyen például a nyomdaiparban jól ismert Heidelberg vagy a Best cég.

A nyomtatót dicséret illeti a rugalmas papírkezelési képességeiről: nyomtathatók levelezőlapra, de poszter méretben is, valamint bármilyen ezek közé eső méretben. A nyomtatási feladatok zökkenőmentes ellátására szolgál a 100 lapos A4-

es, illetve A3-as méretű papírtálcát, valamint a tekercsadagoló, amely a szokásostól eltérő képméretkezelésében nyújt hatékony segítséget.

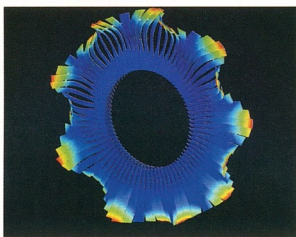
A nyomtatás sebességére sem lehet panasz: a Designjet 120 gyors (fast) módban és A4-es méretben 9 oldalt nyomtat percenként, legjobb (best) minőségben és A3-as méretben pedig 4 oldalt. A színkezelő cserélhető tintapatronoknak köszönhetően folyamatosan, szinte megszakítás nélkül nyomtathatunk, és a telepítés sem jelent gondot, sem hardveres, sem szoftveres szempontból. A berendezés párhuzamos vagy USB porton keresztül csatlakoztatható a számítógéphez, a 120nr modell pedig a HP JetDirect printszerver kártyával is felszerelhető, amelynek köszönhetően a berendezés könnyedén hálózatba integrálható. A gyors Ethernet hálózatok adattovábbítási sebessége eléri a 4,5 Mbps-ot.

Néhány szót kell ejtenünk még a meghajtószoftverekről. A HP Designjet 120-at Mac driverrel (OS X.2 támogatással), valamint Windows driverekkel szállítják, piacra kerülésének várható időpontja pedig 2003. május eleje.

A hálózatos változatot – a HP Designjet 120nr modellt – ugyancsak Mac-, illetve Windows driverekkel bocsátják útjára, emellett automatikus tekercsadagolóval és –vágóval is ellátják. Ez a modell ugyancsak május elejétől kerül a boltokba. (-)

Az I-DEAS-t mérnökök készítették mérnököknek. A szoftver számos olyan alkalmazást kínál, amely a maga nemében a legjobb a világon. Ilyen például a Ford csoport által kifejlesztett C3P, valamint az I-DEAS MasterFem végeelem modul.

Ideák szoftvere



Az I-DEAS rendszer az innovációban elenőző cégek igényeit hivatott kielégíteni. A benne lecsapódott ipari tapasztalatnak köszönhetően a szoftver átfogja a mérnöki tevékenység teljes területét, és olyan különleges alkalmazásokat foglal magában, mint a C3P, valamint a MasterFem végeelem modul.

A C3P egy mozaikszó, amely a CAD/CAM/CAE/PIM-et jelképezi, és amelyet üzleti elvként a Ford Motor Company hozott létre a számítógéppel segített mérnöki tervezés felügyeletére az egész világon. Ez azt jelenti, hogy akár az Egyesült Államokban, akár Közép-Európában egy Ford beszállítónak a tervezőrendszerek kezelésében alkalmazkodnia kell a C3P szabványokhoz.

A C3P elv kifejlesztéséhez szükség volt a Ford összes divíziójára és valamennyi Ford beszállítóra a világon, valamint egy egyszeres teljes folyamatán.

Az I-DEAS Hanganalízis moduljával kiszámítható, hogy a mechanikai komponensek megjelenése és geometriája mennyire befolyásolja az általuk keltett hangot. A teljesen integrált környezet révén a szükséges adatok és szerkezeti kialakítások a modellhez kapcsolhatók, így segítik a hanganalízis előkészítését, elvégzését. A modul segítségével olyan 3D-s vizsgálatokat végez-

rű tervezői szoftvercsomag alkalmazására és ezeknek az eszközöknek a szimultán frissítésére. A C3P megkívánja a pontos adatkezelési és modellezési procedurák követését, így alkot egységes gyakorlati alkalmazást a Ford és beszállító között.

A Ford választása az EDS PLM Solutions cég I-DEAS rendszerére esett. A C3P csomaghoz csak a Ford vagy egy Ford beszállító támogatásával lehet hozzájutni.

A Ford a C3P program segítségével jelenleg közel 30 gépjárműprogramban vesz részt.

Az I-DEAS MasterFem széleskörű lehetőséget kínál a végeelem modellek építésére, valamint a számítások eredményének szemléletes formában való megjelenítésére. Az I-DEAS lineáris és nem-lineáris megoldót egyaránt tartalmaz, valamint speciális eszközöket kínál a hőtechnikai elemzésre, a rezgésszám-elemzésre, valamint a gerendák és a réteges elemek analízisére.

A MasterFem csomag lehetőséget ad a végeelem analízisek elvégzésére, a hálógenerálás lépésétől a megoldásig. A végeelem analízisben kevésbé jártas tervezők számára az I-DEAS egy asszisztencia eszközt is tartalmaz, amely lépésről-lépésre vezeti végig a felhasználót az elem-

zés teljes folyamatán. A szoftvert a lineáris végeelem számítások (statikus-, áramlási- és hő-analízis) elvégzésére széles elemskálával és megkötöttségek egész sorával látják el. Kiegészítésként elérhető a dinamikus folyamatok analízisére alkalmas megoldáskészlet is. Az optimalizáció sem maradt ki a csomag elemeiből: az optimalizációs cél és a szórás megadásával az optimált megoldás széles határok között befolyásolható.

Az I-DEAS Hanganalízis moduljával kiszámítható, hogy a mechanikai komponensek megjelenése és geometriája mennyire befolyásolja az általuk keltett hangot. A teljesen integrált környezet révén a szükséges adatok és szerkezeti kialakítások a modellhez kapcsolhatók, így segítik a hanganalízis előkészítését, elvégzését. A modul segítségével olyan 3D-s vizsgálatokat végez-



hetünk el, amelyekben a mechanikai testeket részben vagy teljesen folyadék veszi körül, miközben mechanikai erők hatnak rájuk. A szoftver megoldókészlete gyors és megbízható, valamint a végeelemre bontás is feladathoz optimalizált.

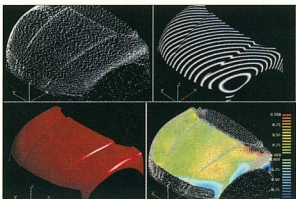
Az I-DEAS Tartósságvizsgálata analitikus eszközöket kínál az alkatrészek megbízhatósági, biztonsági és élettartam tényszerűnek kiszámítására. Az alkatrész története így előre becsülhető. A fárasztást okozó terheléseket vagy mérések alapján, vagy analitikai úton is a rendszer számára elérhetővé tehetjük, a fárasztási pontok bevitelére történhet egy vagy két tengely mentén. A modul statikus és dinamikus elemzési lehetőségekkel is rendelkezésre áll.

Fehér Tamás
tamas.feher@graphIT.hu

PLM skálázhatóság

Az AMR Research felmérésében, amelyben a különböző PLM rendszerek skálázhatóságát vizsgálta, a különböző PLM megoldásszállítók legnagyobb felhasználói alapján az alábbi eredményeket kapta:

Fejlesztőcég	Legnagyobb futó installáció (munkahely)
Agile	3000
EDS	40000
Eigner	4000
IBM	7000
MatrixOne	9000
PTC	5000
SAP	2000



Új generációs CAD

Az EDS nemrég fontos lépésre szánta el magát: a UGS és SDRC cég egyesítésével létrehozta a több mint egymilliárd dollár éves forgalmú EDS PLM Solutions céget. Az új cég minden tekintetben piacvezetővé lépett elő, mind a hagyományos CAD/CAM, mind a PLM (termék-életciklus menedzsment) piacon.

A PLM Solutions első és legfontosabb feladatának tűzte ki a gépészeti szoftvermegoldásai (Unigraphics, I-DEAS, Solid Edge, Imageware, MasterFem) közötti közvetlen kommunikáció megteremtését. A gyors siker érdekében egy új generációs technológiát alkalmaztak, amelyet NX (NeXt Generation Technology) fantáziánévre kereszteltek. Az NX technológia elemei külön-külön is megjelennek a csúcskategóriás termékekben, az NX Gateway kommunikációs adatsatoma pedig asszociatív (változást követő) átjárhatóságot biztosít az EDS termékek között.

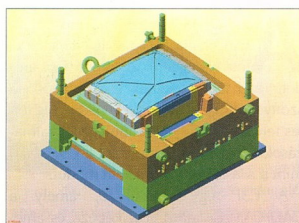
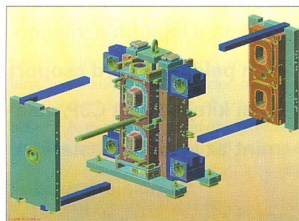
Az egyesítéskor kiűzött ütemtervnek

megfelelően a tavalyi év szeptemberében bejelentették a Unigraphics NX-et, amely már az NX Gateway-en keresztül asszociatív módon kommunikál az I-DEAS 9m2-es verziójával. Az NX Series következő új tagja a márciusban megjelenő I-DEAS 10-es verzió, amely már történeti fastruktúra szinten is képes kommunikálni a Unigraphics NX 2-es verziójával. Tipikus példa az adatcserére az NX Gateway segítségével az I-DEAS modellek megmunkálása Unigraphicsban, vagyis a Unigraphics alkatrészek végeelem analízise az I-DEAS MasterFem moduljában.

A Unigraphics NX – az első termékszintű megjelenése az NX technológiának – a legelterjedtebb operációs rendszerekben futtatható, köztük a manapság legszélesebb körben használt Windows XP-n is.

A Unigraphics NX alaksajátosságokon alapuló, a változtatási lehetőségek széles skáláját kínáló parametrikus modellezőt foglal magában, amelynek segítségével az egyes alkatrészek vegyes környezetben – testmodellek és felületmodellek alkalmazásával – is használhatók.

Teljesen megújult az NX vázlatkészítője (sketch) is. Megjelent az interaktív használatot megkönnyítő *Dinamikus Navigátor*, amely szinte együtt gondolkodik a tervezővel: „emlékszik rá”, hogy a tervező hogyan végez el egyes feladatokat, és előre „kitalálja”, mi lesz a következő lépés. A fontos geometriai pontokat szerkesztés közben felkínálja a rendszer, s így „végigvezeti” a tervezőt a teljes tervezési folyamaton. A tervező az alkatzatokon dinamikusan, valós időben végezhet szerkesztéseket, módosításokat.



MoldWizarddal készült szerszámok

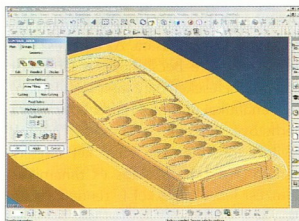
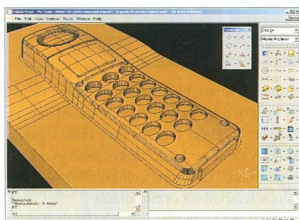
Automatizált tervezés

Napjaink szerszámparának legfontosabb kérdése a szerszámtervezési és gyártási idő lerövidítése. A *MoldWizard* automatikus funkciói ezt a célt szolgálják, és a teljeskörű asszociativitás és parametrikusság miatt az utolsó pillanatban fellépő változtatások sem okoznak problémát.

Automatizált technológia fázisok

A szerszámtervezés első lépéseként elő kell állítani a szerszámtervezési szempontból megfelelő alkatrészt. A *MoldWizard*-ban dolgozhatunk natív Unigraphics modellekkel vagy más CAD rendszerből importált adatokkal. Az utóbbi esetben használhatjuk a Unigraphics szabványos interfészeit (IGES, STEP, Parasolid) vagy az egyes CAD rendszerekhez kifejlesztett közvetlen fordítókat. Az idegen adatok beolvasásánál jelentkező hibákat a UG fordítói automatikusan javítják, de lehetőség van manuális korrekcióra is.

A további szerszámtervezéshez tartozó geometriai funkciók a *MoldWizard* palettájáról érhetőek el. Tetszőleges zsuport definiálhatunk a darabra (pl. koordináta írá-



I-DEAS-ban készült modell megmunkálása Unigraphics NX-ben

nyonként változó, tengelyszimmetrikus). Kialakíthatunk egy- vagy többfészes szerzőmódot is, természetesen elrendezésben. Eközben a MoldWizard minden felhasználóknak segítséget nyújt, a háttérben automatikusan elkezd felépíteni a szerzőmódot asszociatív szerelési összeállítását.

Automatikus osztás és betétképzés

A szerzőmódot egyik kulcsa a gyors és precíz szerzőmódot. A MoldWizard automatikusan kiszámolja a lehetséges osztógörbákat, majd ezek alapján létrehozza az osztófelületeket.

A szerzőmódot előtt ellenőrizhetjük a modell felületeit, a rendszer automatikusan kijelöli a megadott szögértéknek kisebb oldalferdeségű felületeket, a függőleges felületeket és az alámetszéseket. A MoldWizard ellenőrzi a szerzőmódot helyességét, majd létrehozza a betéteket.

Szabványos szerzőmódotok

A szerzőmódot építéshez a MoldWizard tartalmazza a legelterjedtebb szerzőmódotokat: a HASCO-t, a DME-t és a FUTABA-t. A szerzőmódot elemeket és paramétereiket könnyen kezelhető párbeszédablakokból választhatjuk ki. A MoldWizard óriási előnye, hogy elemkatalógusa szabadon bővíthető új szabványos és felhasználói elemekkel.

A szerzőmódot összeállítás után rendelkezésre állnak az elosztógátak és a hűtőcsatornák tervezésére szolgáló parancsok. A MoldWizard külön funkciót kínál a gyors és hatékony elektródatervelésre is. Végül a MoldWizard darabgyűjtyék parancsának segítségével automatikusan kilistázhatjuk a felhasznált elemeket.

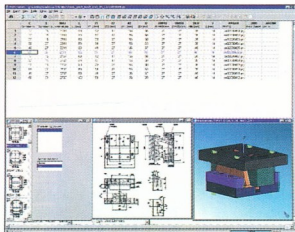
Katalógus megoldások

A szerzőmódot cégeknek gyakran előfordul, hogy több tervezőrendszerrel használják a tervezés folyamán, a tervezés összetettségétől és jellegétől függően. Az I-PART Solutions-t a CAD rendszerektől független katalógusok szerkesztése és a dinamikus növekvő katalógus elemszám teszi immár szabványú az ipari szerelvényeket, rendszereket forgalmazó óriások körében (HASCO, STRACK, FESTO). A szabványos elemkönyvtárakat tartalmazó katalógusgyűjtyémény a piac több más CAD rendszeréhez is közvetlen interfésszel kapcsolódik. A grafikus megjelenített webes felületen könnyedén kiválaszthatjuk a szükséges elemeket,

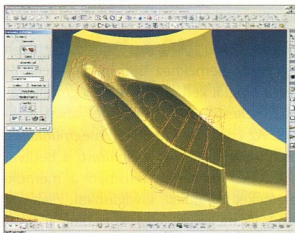
majd azokat gombnyomásra a modellébe küldhetjük. Parametrikus rendszer lévén bármikor módosíthatjuk méreteit, a szabványos méreteket felkínálja a rendszer.

CNC megmunkálás

A digitális úton tárolt információk, kiegészítve az NC programozók és gyártási szakemberek szakismeretével, lehetővé teszik, hogy intelligens módon menjen végbe a szerzőmódotok és az NC utasítások generálása. A Unigrapics CAM moduljaihoz több mint 20 folyamatválasztót kap a felhasználó az alapszoftver részeként, amelyek az általános gépipar, szerzőmódot és speciális területek legfontosabb megmunkálási stratégiáit tartalmazzák.



Az I-PART Solutions közös ablakban jeleníti meg a kiválasztott elem 3D-s képet, 2D-s méretezett képet, valamint az adatbázist



5 tengelyes megmunkálás szimulációja

A Unigrapics megmunkáló csomagjai önálló CAM szoftverként is megállják a helyüket, s tökéletes megoldás jelentenek minden közép- és felsőkategóriás CAD rendszer kiegészítéseként is.

A Unigrapics megmunkáló moduljai a szoftver integrált részét képezik. A CNC szerzőmódotok automatikus tervezését közvetlenül a 3D-s Unigrapics modelleken végezheti a felhasználó. A Unigrapics CAM moduljai alkalmasak a minta-

gyártásra, s szikraforgácsoláshoz szükséges elektródák elkészítésére, illetve a több-tengelyes megmunkálási műveletek támogatására is. A megfelelő modulokkal megmunkáló-központokat és marógépeket is programozhatunk.

A CAM szakmodulban a teljes megmunkálási környezet definíálható, a gépek, szerzőmódotok, befogók, lefogók, tájoló- és támasztóelemek megadásával. A marási ciklusok széles választéka támogatja a nagysebességű marási és maradékanyag eltávolítási technológiákat.

A UG/Fixed-Axis Milling modul 3-tengelyes szerzőmódotokat tervezhetünk. Virtuális szétbontás test vagy felület kontúr marása is megoldható. Az alámetszést a szoftver automatikusan vizsgálja. A segédmozgások megadására rendkívül sok funkció áll rendelkezésünkre. Az előző műveletről megmaradt anyag eltávolítását jelölő határok azok gyors eltávolítására is felhasználhatók.

A UG/Flow Cut (maradékanyag marás) modul alkalmazása egyedülálló időmegtakarítást jelent az elősimító és simító műveleteknél. A modul algoritmusai analizálják a felületeket, és kimutatják a maradék anyagot, majd ezeket eltávolítják. Különösen gyakoriak az ilyen esetek a szerzőmódotok lekerekítéseinél. Többosztós ráhagyás megadására is lehetőség van.

A UG/Core & Cavity Milling modul különösen a szerzőmódot, öntőformák és süllyesztékek marására alkalmas. Az elképzelt összes stratégiát tartalmazza az egy vagy több üregt tartalmazó darabok kinagyalásához, ahol nagy anyagmennyiség hatékony eltávolítása a cél. Az üreget leíró felületek száma több száz is lehet, amelyekre a megmunkálás előtt a szoftver ellenőrzi, majd automatikusan korrigálja a hégazogatókat és az átfedéseket.

A UG/Variable-Axis Milling modul segítségével fix és szögben álló marási stratégiákkal munkálhatunk meg Unigrapics felületeket. Teljes 3-5 tengelyes kontúrmozgások, szerzőmódotorientáció és a felületi minőség is előírható. A szerzőmódotokat a felület paramétereivel vezérelhetjük a szerzőmódotok felületre való vetítésével (térbeli görbék vagy pontok megadásával). Az alámetszések ellenőrzése automatikusan történik. A segédmozgások megadására rendkívül sok funkció áll rendelkezésünkre.

Fehér Tamás
tamas.fehér@graphIT.hu

CAM technológia magyarul

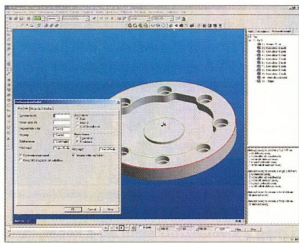
Az EdgeCAM egyike a világ vezető megmunkáló CAM rendszereinek. A terméket Magyarországon immár több mint öt esztendeje a graphIT Kft. képviseli, amely elkészítette a szoftver felhasználói felületének műszaki magyarázatát.

Az EdgeCAM fejlesztőcége, a Pathtrace immár több mint húszéves tapasztalatot halmozott fel a számítógéppel segített megmunkálás (CAM) területén. Az EdgeCAM fejlesztésében a cég folyamatosan együttműködik a világ vezető szerszám- és szerszámgyártóival. A termék megmunkálási tulajdonságai között szerepel a 2-4 tengelyes esztergálás, a 2,5-3 (5) tengelyes marás és a 2-4 tengelyes hullámszékítés-forgácsolás. Az anyagfelhasználásos megmunkálási szimuláció, a grafikus szerszámár és a szinte bármilyen NC géphez kapcsolható posztprocesszor-készlet mellett számos hatékony technológia segít a gyors és hibamentes megmunkálásban. A graphIT Kft. elkészítette a felhasználói felület műszaki magyarázatát, megkönnyítve a szoftver betanulását és kezelését.

Testalapú megmunkálás

Az EdgeCAM nyitott technológián alapul, ennek köszönhetően szinte bármilyen CAD adatból vagy rendszerből származó geometriát meg tud munkálni. Szinte az összes olyan középkategóriás CAD rendszerhez illeszkedik, amelyhez nincs, vagy nem elég megbízható az integrált CAM megoldás. A támogatott rendszerek között szerepel a Solid Edge, az AutoCAD különböző verziói, az Inventor, a SolidWorks és a Pro/Engineer is.

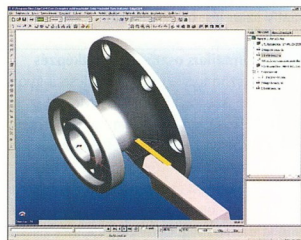
A megmunkálás során gyakori probléma, hogy a CAD modellek elveszítik a tervezői intelligenciát, például egy furatból csupán egy henger alakú geometriai elem



Az EdgeCAM felismeri a geometria egységeket és megmunkálási stratégiát javasol az elkészítésükre

marad. Mivel a megmunkáláskor az ilyen egyszerű elemekhez újra intelligenciát és technológiát kell rendelni, a megmunkálás előkészítése hosszadalmas folyamat is lehet. Az EdgeCAM testalapú megmunkálási technológiája (Solid Machinist) a beolvasott CAD modellen felismeri a mérnöki elemeket (furatokat, kivágásokat, zsebeket stb.), és megmunkálási technológiát javasol azok elkészítéséhez. A furat esetében például a fúrás, a zseb esetében pedig a zsebmarás vagy a profilozás megmunkálási műveletek közül lehet választani.

Amennyiben a felkínált értékek (a technológia vagy a geometria) nem felelnek meg számunkra, felülírhatjuk őket. Ha az eredeti CAD modell változik, nem szükséges a teljes megmunkálást újra elkészíteni, elég csupán a CAD modellen megváltozott részek megmunkálási stratégiáját frissíteni. Így jelentős mennyiségű munka és hibalehetőség küszöbölhető ki.

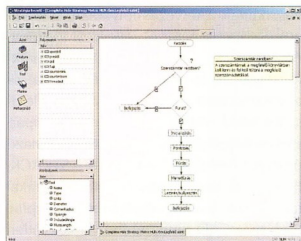


Az intelligens geometria alakcsapathoz kapcsolódó szerszám pályákon a szerszámmozgás megjeleníthető, szimulálható

Megmunkálási stratégiák

A kiválasztott megmunkálási stratégiák az EdgeCAM eszköztárból vett bármilyen egyéb nagyoló és simító stratégiával kiegészíthetők. Az elkészült szerszám pályákon a szerszám mozgása szimulálható.

Azokban az esetekben, amikor sok hasonló megmunkálási feladatot kell végrehajtani, esetleg egy alkatrészcsalád elemeit kell legyártani, nagyon hasznos a Stratégia Kezelő (Strategy Manager), amely képes arra, hogy az egyszer elkészített megmunkálási műveletet elmentse. Az így elmentett művelet kiválasztott paramétereit egy hasonló megmunkálás során újra felhasználhatók. Így a cégeknek bevált technológiai folyamatok megőrizhetők. Ez a technológia jelenleg fúrásra és a kapcsolódó műveletekre (furatbővítés, dörzsárazás stb.) működik, a későbbiekben várható, hogy az esztergálásra és a marásra is ha-

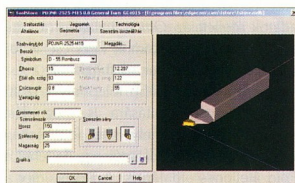
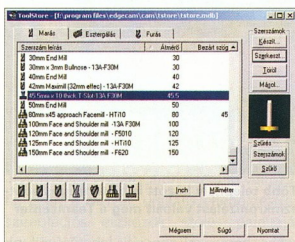


A Stratégia Kezelő rögzíti a technológiai tudást, és az egyszer elkészült megmunkálási stratégiákat újrahasznosíthatjuk

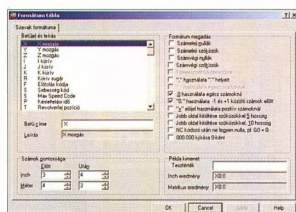
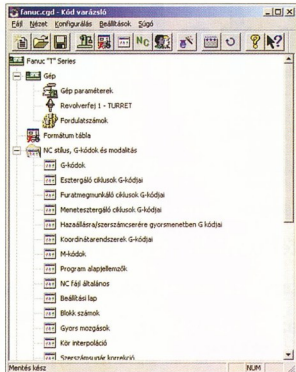
sonlóképpen újrahaznosíthatjuk majd a megmunkálási műveleteket.

Az EdgeCAM nagy számú *megmunkálási stratégiát* tartalmaz. Az esztergáláshoz számos nagyoló és simító eljárás, illetve ezek között kontúrkövető stratégia is található. Ezeket egészítik ki a fúrás, a beszúrási és a leszúrási stratégiák. A marásnál több nagyolási, simítási és maradékanyag eltávolítási stratégiával találkozhatunk. Az egyes stratégiák esetében az opciók (előtölés, főorsó sebesség, érdességmagasság, lépésköz, fogásmélység, köztes fogás mélysége stb.) segítségével adhatjuk meg a felületi minőséget. Az összevont megmunkálási stratégiák esetében lehetőség van a felület meredekségétől függően más és más stratégia kiválasztására. A felületmaró ciklusok esetében intelligens ráállások és kiemelések segítenek a nagysebességű megmunkálás követelményeinek megfelelő szerzámpanya elkészítésében. A gravírozásra külön ciklust tartalmaz az EdgeCAM. A szoftver megfelelő vezérlés mellett képes szplájn interpolációra is.

A megmunkálási műveletekhez szükséges megmunkáló szerzámokat az EdgeCAM szerzámptárából választhatjuk ki, amely maró-, eszterga- és fúrószérzámokat tartalmaz. A szerzámok és a hozzájuk kapcsolódó befogók térbeli geometriája az EdgeCAM rendszerben definiálható. Az EdgeCAM 7.5 újdonsága, hogy képes a Sandvik Coroguide adatbázisához kapcsolódni, és abból átvenni a szerzámadatokat.



Az EdgeCAM szabadon bővíthető szerzámptárát tartalmaz



Az EdgeCAM Kód varázsló segítségével bármilyen NC vezérléshez elkészíthető a CNC program

Így az elterjedt és új típusú szerzámok világméretűen beilleszthetők a saját szerzámptárba, és azonnal használhatók is.

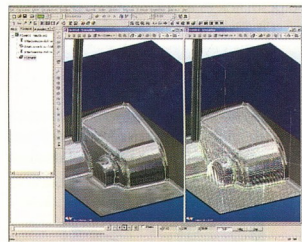
Gépfüggetlen CNC kód

Több megmunkálógépen esetén előfordulhat, hogy nem pontosan az a gép szabad, amelyre a CNC program elkészült. Mivel a különböző CNC gépek más és más nyelvjárásokat „beszélnek”, az elkészült CNC kód nem futtatható le bármelyik gépen. Az EdgeCAM *gépfüggetlen* megmunkálásokat készít, amelyek bármikor módosíthatók aszerint, hogy melyik gépen kívánjuk elvégezni a megmunkálást. Ezek azt az NC programot újragenerálva a CNC szerzámptárba azonnal használhatjuk is. Az EdgeCAM a legelterjedtebb vezérlések (Fanuc, Siemens Sinumerik, Cincinnati, Deckel, Heidenhain, Okuma) mellett több ezer speciális vezérléshez való posztprocesszort is tartalmaz (NC kód készítővel). A meglévő posztprocesszorok az egyedi gépigényeknek vagy technológiai előírásoknak megfelelően módosíthatók.

A megmunkálási feladatok kiosztása gépre, szerzámra több megmunkálógépen esetében nem egyszerű feladat, ha az a cél, hogy optimális legyen a gépek kihasználtsága. Az EdgeCAM *Munka Kezelője* egy mini PDM (Product Data Management) rendszerként fogható fel, amely egy-egy megmunkálási feladathoz az összes lényeges adatot tárolja. Megadható a munka leírása, a végrehajtandó művelet, az ügyfél adatai, a programozó neve, a munkadarab anyaga, a kapcsolódó CAD, CAM és CNC fájl, kiválasztható a szerzámozás, és különböző vezérletek készíthetők a készülékkel és az előgyártmányai kapcsolatban.

Az EdgeCAM szimulátora a 7.5-ös verzióban kibővült a „Minden fémszerzárten” opcióval, ami azt jelenti, hogy az anyagleválasztás szimuláció során a fémes anyagok valóban fémszerzárten jelennek meg, jól mutatva az egyes fogások hatását és a kialakult felületminőséget. A szimuláció során mind a szerzám, mind a befogó és a készülék megjeleníthetők, ütközésvizsgálat végezhető. A szimuláció eredményeként kapott darab STL formátumban elmenthető, és később egy következő megmunkálási művelet előgyártmányaként felhasználható.

Az elkészült CNC programot az EdgeCAM *Kódszerkesztőben* meg lehet tekinteni, illetve szükség esetén tovább lehet szerkeszteni szövegfájlként. Az NC program soros ponton vagy hálózaton adható át a szerzámgépnél.



Az új hipervalóságú szimulátor valós képéket mutatja a felületminőséget, akár a szerzámpanyákkal együtt is

Az EdgeCAM egyetlen csomagban egyesíti a CAM megmunkáláshoz szükséges valamennyi eszközt. Fejlett megmunkálási képességei és felhasználóbarát kezelhetősége kiemeli a hasonló termékek sorából.

Molnár Zsolt
zsolt.molnar@graphIT.hu

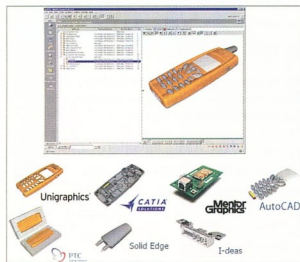
Integrált folyamatok

Az EDS PLM Solutions egy termékcsaládba integrálta vállalati termék-életciklus kezelő és csoportmunka támogató eszközeit. Az eredmény a Teamcenter termékcsalád, amely akár a legnagyobb autó- és repülőgépgyártó vállalatok számára is hozzáférést kínál a digitális tervezési adatokhoz.

A PDM korszerű értelmezése túlmutat az adatkezelés és CAD együttesén. Ezt a megközelítést támogatja a Teamcenter is. A PDM egy stratégiai megközelítés, amely egységes üzleti megoldásokat nyújt a digitális termékdefiniációs információk készítésére, kezelésére és felhasználására. A termékkonceptiótól a termék-életciklus végéig felöleli a termék teljes életét – az embereket, a folyamatokat, az üzleti rendszereket és az információ integrálásával. A PLM egyesíti a tervezést, a gyártást, a beszerzést, a marketinget, a beszállítói csatornákat, az ügyfeleket és egyéb szervezeteket, valamint a cégen belüli beszállítói csatornákat. A PLM biztosítja a cég számára az erőforrások, a beszállítói kapcsolatok és az informatikai technológia maximális kihasználását.

A Teamcenter előnye

► **Csoportmunka támogatás:** több telephelyen, különböző rendszerekkel dolgozó tervezők és a tervezési adatból dolgozó



A Teamcenter egységesen kezeli az összes elterjedt CAD rendszer adatait



A Unigraphics közvetlenül a Teamcenter adatbázisból dolgozik

egyéb munkaterületek (beszerzés, gyártás) között valós idejű együttműködést hoz létre, így az adatok elérése azonnali és párhuzamos.

► **Dokumentumkezelés:** a tervezéshez és a termék-életciklushoz kapcsolódó dokumentumok egységes kezelése, amely jelentősen csökkenti az informatikai költségeket.

► **Keresés:** a termék életciklusához kapcsolódó CAD és egyéb adatok hatékony keresésével csökkenthető a tervezési idő, és jelentősen redukálható a meglévő konstrukciók „újratervezésének” kockázata.

► **Változáskezelés:** a tervezői változások kezelése és a projektkezelés segít a tervezési folyamat áttekintésében, és megteremt az ISO dokumentálás alapjait.

► **Munkafolyamatok kezelése:** a vállalati termékfejlesztési, gyártási és egyéb tevékenységek automatizálásával növelhető a cég hatékonysága, és elkerülhetők a vállalati belső kommunikációs zavarok.

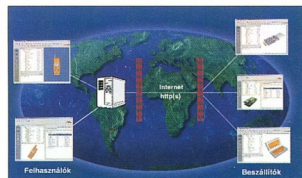
► **Kapcsolódás vállalati rendszerekhez:** a tervezői adatokban tárolt információ vagy annak egyes részei a vállalatirányítási

rendszerek (SAP, Baan, MfgPro) felé továbbíthatók, így elkerülhető az adatok időigényes többszöri bevétele.

► **Egységes IT infrastruktúra:** az elszigetelt csoportok helyett egységes informatikai rendszert kínál, amelynek a fenntartása és kezelése lényegesen olcsóbb, viszont az integráltság révén plusz funkciók széles tárházát nyújtja.

Bár az alapszintű PDM funkciók ellátására többféle rendszer is létezik, a Teamcenter két olyan lehetőséget tartalmaz, amelyre előbb-utóbb minden cégnek szüksége lesz, ha a termékadatok életciklusát hatékonyan akarja kezelni. Ez a két funkció a **többféle CAD adatforrás**, illetve a **több telephely támogatása**.

A Teamcenter beépül valamennyi elterjedt CAD rendszerbe (Unigraphics, I-DEAS, Solid Edge, Pro/Engineer, Catia, Mentor Graphics, AutoCAD, Cadenas), és biztosítja az azokban készült dokumentumok kezelését. A dokumentumkezelési funkciók magukban foglalják a fájlok és verziók biztonságos kezelését, valamint a fájlkeresést. A Teamcenter olyan szinten integrálódik a különböző CAD rendszere-



Több telephely között is biztonságos adat-szinkronizálást valósít meg a Teamcenter

rekbe, hogy azok speciális lehetőségeit (pl. szerelésesaladók) is képes kezelni. A CAD adatok mellett az *Office*, valamint a képi és egyéb adatformátumok kezelése is lehetséges a Teamcenter adatbázisban.

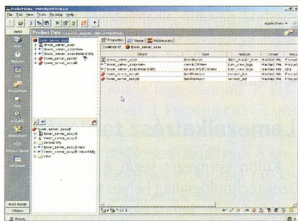
A Teamcenter a több telephely közötti kapcsolat megvalósítására is megoldást nyújt. A több telephely lehet földrajzilag egymástól akár pár kilométerre, de lehet a Föld átlennes oldalán is. A Teamcenter a telephelyek közötti kommunikáció során a szabványos internet protollokat hasz-

nálja, a saját iparági biztonságot nyújtó fájlrendszerével kiegészítve.

Több telephely esetén lényeges, hogy a telephelyek közötti adatok szinkronizálása gyors és megbízható legyen. A *General Motors* több mint 160 telephelyen, több mint 40 ezer munkahelyen, közel 40 terabájtnyi mennyiségű adatot kezel a *Teamcenter* segítségével.

Teamcenter Portal

A *Teamcenter* adatokhoz többféleképpen is hozzá lehet férni. A CAD munkahelyekről közvetlenül az adott CAD rendszeren keresztül kezelhetők az adatok. Azok, akik az adatokat csak megtekintik vagy korlátozottan szerkesztik, ezt a *Teamcenter Portalon* keresztül tehetik meg. A *Teamcenter Portal* az *Outlook*éhoz hasonló környezetben jeleníti meg az összes termékfejlesztési adatot a vállalatnál belül. A *Portal Inboxban* minden felhasználó nyomon követheti az elkészített és elkészítendő feladatokat.

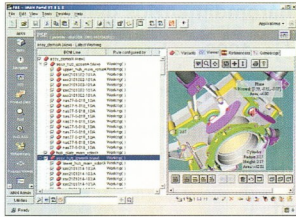


Teamcenter adatok megjelenítése a Portal alkalmazásban

A *PortalViewer* fejlett megjelenítési képességeket kínál a 2D/3D termékadatokhoz, közvetlenül a Portal felhasználói felületére integráltnak. A *PortalViewer* a *Teamcenter Visualizáció* beépülő változata, ezért a mérési, digitális ellenőrzési és simulációs eszközök széles palettáját nyújtja.

A *Teamcenter* adatok szabványos böngészőn keresztül is megtekinthetők. Ez különösen mobil eszközök és vékony kliensek számára hasznos, de a szoftver támogatja a *Microsoft* új *Tábla PC* koncepcióját is.

A különböző konfigurációk kezelése is PDM jellegű feladat. Tulajdonképpen a darabjegyzékek (*BOM*) hatékony kezeléséről van szó, amely lehetővé teszi egyfelől a darabjegyzék különböző nézeteinek



A Portal Viewer a termékadatok megjelenítéséért felelős

(tervezői, gyártási, beszerzési stb.) elkészítését, másfelől pedig ezen belül különböző alváltozatok készítését (pl. tervező *BOM* esetében négy- és ötjártós autó darabjegyzékének egységes kezelése két különböző változatként). A *Teamcenter* erre a *PSE (Product Structure Editor)* modult kínálja, ahol a darabjegyzékek vizuálisan, a *Portal Viewer* megjelenítési képességeivel integráltnak szerkeszthetők.

Vállalati adatok

A *Teamcenter* a vállalati munkafolyamatok leképezésére is alkalmas. A munkafolyamatok, azok lépései (pl. elfogadás, változtatás kérés, vagy egyéb egyedi munkafolyamat lépések) grafikus felületen keresztül állíthatók be. Az így elkészített folyamatsablonok összerendelhetők a felhasználókkal, a szabályokkal. A *Teamcenter* munkafolyamat támogatása nem csupán a tervezési, hanem a gyártási és a cégre jellemző egyéb munkafolyamatok leképezésére is alkalmas.

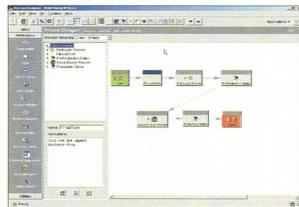
A vállalati adatok számos formában állhatnak rendelkezésre, a különböző területekre különböző adatszerkezetek szükségessé. A *Teamcenter e-Integrator* segítségével bármilyen meglévő adat *ODBC* szabványos felületen keresztül integrálható a *Teamcenter* adatbázisába. Új adatok készítésére és strukturált tárolására szolgál az *in-Class* modul. Az *in-Class* gyakorlatilag bármilyen adat tárolására és keresésére alkalmas, legyen az szabványos alkatrész, normália, szerszámgép vagy megmunkáló szerzám.

A *Teamcenter* újdonsága a *Teamcenter Manufacturing*, amely a gyártási folyamatok integrációját valósítja meg. Felépíthetők és tárolhatók a termék, a folyamatok és az üzem közötti kapcsolatok. A kapcsolatokról gyártási jelentések készíthetők. A modulhoz szorosan kapcsolódik a

Teljeskörű PLM a graphIT-tól

A 2002-es év mérföldköve volt a *graphIT Kft.* történetében. A cég mind erőforrásokban, mind forgalomban közel duplájára nőtt az előző évhez képest, éves árbevétele meghaladta a fél milliárd forintot. A dinamikus fejlődés hátterében több stratégiai változás állt. A térinformatika területén 2002. őszén a *graphIT*-ba olvadt az *InfoGraph Kft.*, míg a CAD/CAM üzletágát átvette az *EDS PLM Solutions* teljes termékportfóliójának magyarországi disztribúcióját.

A *PLM (Product Lifecycle Management)* iránti egyre növekvő igényre válaszul a *graphIT* az *EDS Teamcenter* termékszádját kínálja ügyfeleinek, mint a ma kapható legátfogóbb megoldást ezen a területen. A *graphIT* CAD/CAM Üzletága nevét *PLM Üzletágra* változtatták, és a két sikeres termékvonallal (*Solid Edge* és *Unigraphics/IDEAS*) mellé létrehozták a *Teamcenter* termékvonalt, amelynek feladata a *Teamcenter* termékszádját magyarországi bevezetése és a termékadatok kezelésére irányuló projektek menedzselése.



Teamcenter munkafolyamat definiálása

Resource Manager erőforrás-kezelő, amely a különféle erőforrás osztályok (pl. szerszámgépek, robotok, szállító- és hengerzőgépek, szerszámok stb.) kezelésére szolgál.

Testreszabott csomagok

A *Teamcenter* testreszabott iparági csomagokat kínál az autóipar, a repülőgépipar és az elektronika számára. Azoknak a cégeknek, amelyek már rendelkeznek korszerű CAD/CAM megoldásokkal, a közeljövőben a PDM/PLM bevezetés biztosíthatja a piaci versenyképességhez szükséges előnyöket.

Molnár Zsolt
zsolt.molnar@graphIT.hu

A Solid Edge a középkategóriás háromdimenziós gépészeti CAD rendszerek vezető képviselője. 1996-os bemutatásakor már látni lehetett, hogy ez egy teljesen új, korszerű rendszer, amely nem viseli magán sem a 2D rajzrendszerek foltozásával készített 3D rendszerek, sem pedig a lebutított Unix rendszerek hibáit.

A teljesség igénye

A Solid Edge kifejlesztésekor a cél a mérnöki tervezési feladatok időigényének és a tervezési hibák számának a csökkentése volt. Ezeknek a céloknak az elérésére a Solid Edge minden verziója több száz újdonságot vezet be, mégpedig úgy, hogy a folyamatosan bővülő utasításkészlet ellenére a felhasználónak nem kell újratanulnia a szoftver kezelését.

A Solid Edge felhasználói felülete a Stream technológiának köszönhetően az első verzió óta lényegében változatlan, s a 12-es verzióban bevezetett és a 14-es verzióban továbbfejlesztett Stream XP technológia is csak finomításokat hozott. Ennek köszönhető, hogy az olyan multinacionális cégek is, mint a Boeing, az Alcoa, az NEC és a Volvo is a Solid Edge rendszert választották a tervezésre.

A Solid Edge a 7-es verziótól a betanulást és a használatot megkönnyítő szakmai magyarázott felhasználói felülettel és oktatóleckékkel kerül forgalomba.

Alkatrésztervezés

A Solid Edge teljesen *parametrikus, alak-sajátosság alapú test-felület modellezést* alkalmaz az alkatrészek elkészítésére. Az alak-sajátosságok között megtalálhatók a különböző kihúzások, kivágások, átmenetek, lekerekítések és letörések, furatok és



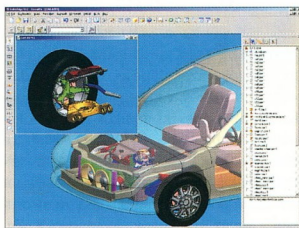
A Solid Edge fejlett felületmodellezési funkcióival a bonyolult ipari formatervezési feladatok is megoldhatók

katrészekhez anyag és sűrűség rendelhető, és ezek alapján a program automatikusan kiszámítja a mérnöki jellemzőket (súlypont, tömeg, térfogat, inerciák). Az egymáshoz hasonló alkatrészeket nem szükséges egyesével modellezni, azokból egyszerűen kezelhető alkatrészcsládók készíthetők.

Lemezalkatrész tervezés

Külön környezet segíti a *lemezalkatrészek* technológiailag helyes tervezését és a megtervezett lemezalkatrész *terítékének* az elkészítését. A lemezalkatrészek készítése során lemeztabla, él- és kontúr-hajlítás, normálirányú- és egyszerű kivágás, sarokletörés építőelemek használhatók. Számos deformációs építőelem (kopolytű, mélynyomás, szembhúzás és nyomott borda) is megtalálható. A hajlítások ideiglenesen síkba teríthetők, majd visszahajlíthatók.

A lemezalkatrész tervezés során a Solid Edge automatikusan elkészíti a *sarok- és élkicsipéseket*, a helyes technológiát követve. Ha módosítjuk a lemezvastagságot és a hajlítási sugarakat, a terítéket a műhelyrajzon is azonnal frissíti a rendszer. A lemezalkatrész környezetet arról is gondoskodik, hogy technológiai hibák ne forduljanak elő a tervezés során (pl. lemez kivágás túl közel a lemez széléhez, ahol a kivágás során begyűrődhet a lemez), az ilyen jellegű hibákat folyamatosan figyeli és jelzi a tervezőnek.



A Solid Edge valóban képes nagyszámú alkatrészből álló összeállítások kezelésére

külső menetek, bordák, falferdeség, héj-képzés. Az alak-sajátosságok tükrözhetők, minta készíthető belőlük.

Az öntött és a műanyag alkatrészek tervezését speciális *építőelemekkel* (pl. bordaháló, perem) gyorsítja a Solid Edge. A gazdag felületmodellezési paletta a különböző szabadformájú felületkészítési parancsokon kívül a *felületek szerkesztésére* is számos parancsot tartalmaz. A felületek meghosszabbíthatók, más felületekkel levághatók, és többféleképpen manipulálhatók. A test-felület jellegű parancsok között megtalálhatók a *Boole műveletek* és a zárt felületcsoportok *testté* összevonása is.

A Solid Edge *Geometria ellenőr* a más rendszerekből importált alkatrészek geometriai hibáinak javításában segít. Az al-

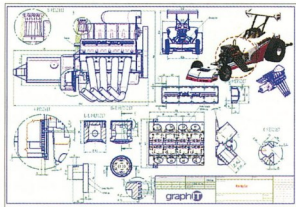
Szerelési összeállítások

A szerelési összeállítások készítésekor egyaránt fontos, hogy a néhány tíz alkatrészből álló konstrukciók is gyorsan elkészíthetők legyenek, de a több ezer alkatrészből álló összeállítások kezelésére is legyenek eszközök. A Solid Edge *Stream* technológiája lehetővé teszi a kis és nagy szerelések hatékony kezelését. Fő elemei az *intelligens beillesztési kényszerek*, valamint az *öntanuló alkatrészek*, amelyek megtanulják, hogyan illeszkednek a szerelésbe, így a következő alkalommal szinte a „helyükre ugranak”. Ez különösen hasznos a szabványos alkatrészek esetében. Az intelligens szerelési kényszerekre példa a vezértcáscsaszorú illesztés, ahol nem csupán egy felületre lehet megadni az érintkezést, hanem többre is, így a kinematikai viselkedés könnyebben vizsgálható.

A Solid Edge támogatja a *centrál felélel történő szerelésvezést*, amikor különálló alkatrészek segítségével építjük fel a konstrukciót. Hasonlóképpen használható a centrál felélel építkezés is, amikor egy meglévő konstrukcióba annak felhasználásával készül új alkatrész.

A mindennapi tervezésben a két módszer kombinációja a leggyakoribb. A szerelési környezetben a konstrukción valós kinematikai *mozgásszimuláció* végezhető, az alkatrészek *ütközése* vizsgálható. A szerelésben az alkatrészek struktúrája módosítható, újabb alcsoportok képezhetők, a csoportok mozgathatók a szerelés különböző szintjei között.

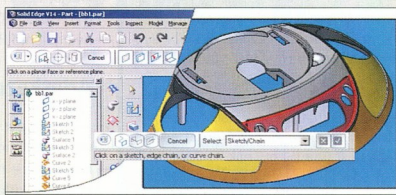
A Solid Edge egy *kiforrót alkatrész kapcsolati* rendszert tartalmaz, amelynek segítségével a szerelés alkatrészei között *aszociatív* (változáskövető) kapcsolatok készíthetők. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy ha két alkatrészen egy tengelybe eső két furat készül, és ezek méretei geomet-



A Solid Edge *rajzkészítési lehetőségei* biztosítják, hogy *korlátok nélkül*, bármilyen szabványon megfelelő *rajz teljesen elkészíthető legyen*

Megjelent a Solid Edge 14

A Solid Edge fejlesztőcége, az EDS, 2003. február 19-én bejelentette a *Solid Edge 14-es* verzióját. Az új verzió az általános gépészeti feladatokon túlélve a fogyasztói termékek tervezését is messzemenően támogatja. Ezzel több mint 30%-kal megnőtt ama tervezői területek száma, amelyekre a Solid Edge



A Solid Edge 14 immár a fogyasztói termékek tervezését is messzemenően támogatja

hatékony megoldást tud nyújtani. A fogyasztói termékekre a bonyolult lekerekítések, összetett felületátmenetek jellemzők (pl. hifi berendezések, konyhai elektronikai gépek és egyéb erősen formatervezési feladatok oldhatók meg egyszerűen. A Rapid Blue fő elemei a következők:

- ▶ **Blue Surface:** tetszőleges szabad-szállal szerkeszthető felülettípus, amely túllép a klasszikus vezérgörbe-keresztmetszet párosítással létrehozott felületek korlátain. A technológia lehetővé teszi, hogy a modelltörténetől elszakítva is felületmodellezési feladatokat végezhessünk.

- ▶ **Blue Dots:** a Blue Surface felületek dinamikus, valós idejű szerkesztésére szolgáló technológia, amely soha nem látott szabadságot ad a tervezőknek a szabadformájú felületek készítésében.

- ▶ **Felület lekerekítések:** gyakorlatilag tetszőleges, geometriailag korrekt, igény szerint G2 folytonos lekerekítések készítése, számos opcióval.

- ▶ **Felületanalízis eszközök:** tartalmazza a különböző görbület analízis és fényvonalakra tervezés (zebra csík) eszközeit, ezzel segítve az ergonomikus fe-

lületátmenetek készítését.

A Solid Edge V14 a felületmodellezési funkciók mellett számos egyéb újdonságot is tartalmaz:

- ▶ **Insight.NET:** az Insight beépített PDM rendszer új eszközzel bővült, az *Életciklus Segéddelel*, amely a tervezett termékekhez kapcsolódó adatok kezelésében nyújt automatikus segítséget a termék teljes életciklusa során.

- ▶ **Stream/XP:** a Solid Edge 12-ben megjelent Stream/XP technológia továbbfejlesztésével a Solid Edge V14 újabb nagy lépést tett előre a felhasználóbarátság irányába anélkül, hogy a rendszer kezelését újra kellene tanulni.

- ▶ **Szerelések készítése centrál felélel:** főleg mechanizmusok esetében jellemző a centrál felélel tervezés; a Solid Edge V14 új eszközeiket kínál akár 100 ezer alkatrésznél többet tartalmazó szerelési összeállítások készítésére is.

- ▶ **Rajzkészítés:** a Solid Edge kiváló rajzkészítési képességei most további kiterjesztés és izometrikus méretezési lehetőségekkel bővültek. Nagy szerelések esetében az új számítási algoritmusoknak köszönhetően a nézetgenerálás a korábbi verzióhoz és más rendszerekhez képest harmadára csökkent.

A Solid Edge 14-es verziója az ügyfelek számára áprilistól érhető el.

ria kényszerrel vagy képlettel összerendeljük, akkor az egyik furat méretének változásakor a kapcsolódó furat mérete is változik. Persze a technológia bonyolultabb feladatokra is alkalmas: hasonló konstrukciók esetében akár több száz alkatrész is összekapcsolható úgy, hogy néhány paraméter változtatásával az egész szerkezet mérete és az alkatrészek közötti kapcsolatok is frissítődjenek.

A szerelések készítéséhez tartozik a *hegesztett konstrukciók készítése*, amelyhez szintén technológiai alapú támogatást ad a

Solid Edge. A hegesztett konstrukciók készítésének lépései a következők: a hegesztendő alkatrészek kiválasztása, előmunkálás, útmunkálás, hegesztési varratok elkészítése, útmunkálás készítése. A hegesztési varrat tömegéről jelentést készít a Solid Edge.

Rajzkészítés

A 3D tervezői munka lényeges terméke a *műhelyrajz*. A Solid Edge *Rajz* környezete 3D modellekből készíti a műhelyrajzokat, de hagyományos rajztáblaszzerű 2D

Solid Edge V14 RoadShow áprilisban

Tavalyi sikere után a *graphIT Kft.* idén is megrendezte a tavaszi *Solid Edge RoadShow*-t, immár 10 városban. Az áprilisi *Solid Edge RoadShow* állomáshelyei: Győr, Szombathely, Székesfehérvár, Dunaújváros, Pécs, Szeged, Miskolc, Debrecen, Kecskemét és Budapest. A *RoadShow*-nak külön aktualitást ad a *Solid Edge V14* megjelenése. Így az érdeklődők lakóhelyükhöz közel ismerhetik meg a korszerű 3D CAD/CAM technológiákat. Számos állomáshelyen ipari felhasználók is beszámolnak a *graphIT Kft.* CAD/CAM/PLM megoldásaival kapcsolatos sikereikről. A *Solid Edge RoadShow*-ról további információk és a regisztráció a www.graphIT.hu webcímen érhető el.

rajzolásra is lehetőség van. A térbeli modellekből készített rajnzetetek készülhetnek hagyományos *vetített nézetként* és *izometriában* is. A nézeteken tetszőleges metszet, lépcsős metszet, kiemelt nézet és kitorós készíthető. A hosszú alkatrészek nézetein törések helyezhetők el. A 3D modellekről a méreteket automatikusan átveszi a *Solid Edge*. Méretezésre a beépített ISO, DIN, ANSI, BSI, JIS, UNI szabványokat használhatjuk, de saját szabványokat is készíthetünk.

A méretezési eszközök palettája a koordinátaméretezést is tartalmazza. A *gyorsmérézés* parancs segítségével egyetlen parancssal szinte bármilyen egyenes és körív elemek közötti méretezési feladat végrehajtható, így a méretezés ideje jelentősen csökkenthető. A rajzi jelölések tekintetében a féltérszámok, szöveges mutatóvonalak, felületi érdesség és hegesztési jelek, valamint a bázis és alak, helyzetűrészes jelölések teljes szabványos eszköztárát biztosítja a *Solid Edge*.

A rajzok elkészítését tovább gyorsítja az automatikus szövegmező-kitöltés, a darabjegyzék- és a furattábla készítés funkció. A meglévő 2D DXF és DWG fájlokból a *Solid Edge* félautomatikusan 3D modellvázat épít fel, így a régi rajzok is gyorsan feldolgozhatók és használhatók a 3D környezetben.

Kommunikáció

A *Solid Edge* tartalmazza a legtöbb szabványos 2D és 3D adatformátumhoz a fordítókat, sőt több rendszerhez közvetlen

fordítót is. A fordítók között megtalálható a DXF, DWG, STEP, IGES, Unigraphics, I-DEAS, Pro/E, SAT, Parasolid, DirectModel (JT), ACIS, Microstation és a jövő szabványát jelentő PLMXML is.

Adatkezelés

Az *Insight* – a *Solid Edge* szabványos webes technológiákon alapuló adatkezelő rendszere – megjelenése óta számos díjat kapott a különböző CAD/CAM szakfórumoktól. Az *Insight* biztonságos, jogosultság alapú keretrendszert nyújt a *Solid Edge* és egyéb dokumentumok (Office, NC programok stb.) kezelésére. A dokumentum webes felületen keresztül is elérhető. A dokumentum elfogadására teljesen elektronikus e-mail alapú munkafolyamatok definiálhatók. Az *Insight* a dokumentumokra tulajdonságalapú (pl. anyagra, készítőre és egyéb jellemzőkre) keresést nyújt.

Testreszabás

A *Solid Edge* szabványos *OLE* alapú programozási felületet nyújt szinte bármilyen Windows alapú fejlesztői környezet (Visual Basic, Visual C++, Delphi stb.) felé, így bárki készíthet egyedi funkciókat a rendszerhez.

Integrált szakmodulok

A *Solid Edge* a különböző kiegészítő mérnöki tevékenységekhez *integrált szakmodulokat* tartalmaz. A csővezetékek és a gépeken belüli hajlított csövek tervezését az *XpressRoute* modulnál lehet megoldani. Ennek a modulnak a másik alkalmazási területe az elektronikai kábelek és kábelkötegek tervezése. A megtervezett kábelekről és csövekről gyártási jelentések készíthetők.

A gépelemek méretezését és a méretezés alapján a 3D modellek készítését megkönnyíti a *mérnöki kézikönyv*, amely a *Mechsoft.com* által készített rendszer továbbfejlesztett változata. A mérnöki kézikönyv új verziójában a gépelemek varázslóval, valamint a minden lehetőséget és opciót tartalmazó hagyományos felületen keresztül is elkészíthetők. A méretezések között megtalálható a fogaskerék, a szíjhajtás, a reteszek, bordás kötések, zsugorkötés, csapágyak, rugók, tengely, tartó, vezérlőcsarnok, fék, hegesztett kötés és nyomtatókátívó csavarkötés is. Újdonság a csap-

lyuk tűrés készítését megkönnyítő varázsló és a tűrésanalízis eszköz. A mérnöki kézikönyvhöz több mint 1 millió szabványos alkatrészt tartalmazó könyvtár is beszerezhető.

Kiegészítő alkalmazások

A *Solid Edge Voyager* program keretében több száz integrált kiegészítő CAM/CAE program érhető el a *Solid Edge* rendszerhez. Érdemes külön kiemelni az *EdgeCAM* megmunkáló rendszert. Természetesen a *Solid Edge* fejlesztőcégeinek – az *EDS PLM Solutions*-nek – a többi NX architektúrájú terméke (Unigraphics NX, I-DEAS NX Series, Teamcenter) is együttműködik a *Solid Edge* rendszerrel.

Solid Edge V14

Lapunk megjelenésével egy időben mutatkozik be a *Solid Edge V14*, amely az egyik legfontosabb verzió a szoftver eddigi életében. Ez a verzió kiemelten az ipari formatervezés igényeit hivatott kielégíteni. Az új *Rapid Blue* technológia kombinálja a szabadformájú felületek készítésének és



A mérnöki kézikönyvben könnyen kezelhető varázslókkal készíthetők el a bonyolult gépelemek

szerkesztésének összetett feladatát a *Solid Edge* könnyű kezelhetőségével. Így az ipari formatervezés a kisebb képek számára is elérhető közelségbe kerül.

A *Solid Edge V14* továbbfejlesztett funkciókkal támogatja az akár 100 ezer alkatrésznél is nagyobb szerelési összeállítások kezelését. A nagymennyiségű mérnöki adat kezelését a *Solid Edge* részét képező ingyenes *Insight PDM* rendszer oldja meg. Így a nagy konstrukciók és a tervezői csoportok gyakori problémái (verziókezelés, fájlkérés stb.) is megoldódnak.

Molnár Zsolt
zsolt.molnar@graphIT.hu



Computer Panoráma Kiadói Kft.
Terjesztési Osztály
1091 Budapest, Üllői út 25.
Tel.: 456-69-63

Fax: 456-69-70

Igen, utánvétellel megrendelem az alábbi
2002-es különszámokat:

- 2002/17 Távközlés (595 Ft)
- 2002/16 Hálózatok (695 Ft)
- 2002/15 Tesztek (695 Ft)
- 2002/14 Monitorok (495 Ft)
- 2002/13 Arany Válogatás III. (1 690 Ft)
- 2002/12 Mobil Világ 2. (495 Ft)
- 2002/11 Windows XP (595 Ft)
- 2002/10 Adatbiztonság (695 Ft)
- 2002/9 CAD/CAM Trendek 2. (695 Ft)
- 2002/8 Arany Válogatás II. (1 495 Ft)
- 2002/7 Notebook (695 Ft)
- 2002/6 Mobil Világ 1. (495 Ft)
- 2002/5 Monitorok 1. (495 Ft)
- 2002/4 CAD/CAM Trendek 1. (695 Ft)
- 2002/3 Internet 1. (595 Ft)
- 2002/2 Nyomatok (595 Ft)
- 2002/1 MP3 (990 Ft)

SZÁMLÁZÁSI CÍM:

Cégnév:

Ir.sz: Helység:

Út/utca/tér:

hsz. , em./ajtó:

Telefon (napközben): 06

E-mail:

Kérjük, a kézbesítés megkönnyítése és a gyors ügyintézés érdekében minden adatot feltétlenül adjon meg!

POSTACÍM:

Cégnév:

Ir.sz: Helység:

Út/utca/tér:

hsz. , em./ajtó:

Telefon (napközben): 06

Mobilszám: 06

Alírárs



A megrendelés átfutási ideje körülbelül 2 hét.
Internet: www.computerpanorama.hu/megrendeles,
E-mail: megrendeles@cpanorama.hu
A megrendelt különszámokat utánvétellel küldjük, áránk a postaköltséget nem tartalmazza! (A postaköltséget az érvényes postai díjszabás szerint számoljuk.)

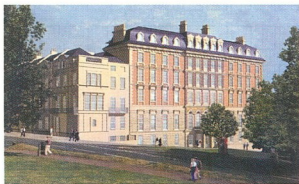
Gyorsan és hatékonyan 3D-ben

Az elmúlt időszakban lezajlott recessziós folyamat ellenére a népszerű építészeti tervezőrendszer, az ArchiCAD fejlesztője számos újdonsággal rukkolt ki az utóbbi fél évben.

Írásunkban a Graphisoft Rt. új termékeit, például az Artlantis 3D-s megjelenítő programot mutatjuk be.

Az építész körökben méltán elismert ArchiCAD tervezőrendszer legnagyobb előnye abban rejlik, hogy a műszaki rajzok gépies adaptálása helyett az adatok beírása után *paramétrezhető*, a tényleges épületet valóságshűen szimuláló épületmodelltel jeleníti meg. A technológia hozzásegíti a tervezőasztal helyett most már az otthoni PC-ken dolgozó mérnököket ahhoz, hogy gyorsabban és kreatívabban készítsék el terveiket, egyúttal egyre nagyobb mértékben tudják befolyásolni a készülő épület jellemzőit.

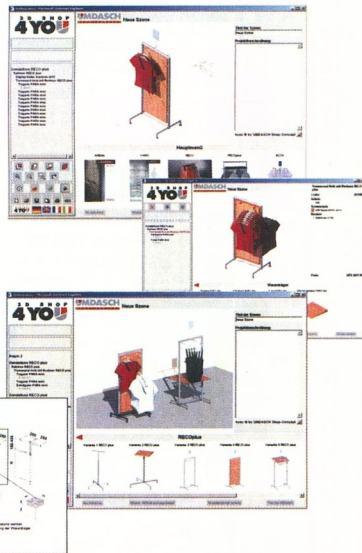
Az ArchiCAD a tervezési folyamatot va-



Az Artlantis az ArchiCAD-del vagy más tervezőszoftverrel elkészített háromdimenziós modellt fotorealistikus látványtervvé alakítja

lóban lényegesen leegyszerűsíti, kezelését rendkívül könnyen, szinte pár óra alatt el lehet sajátítani. A program sikeressége egyszerű felépítésében rejlik. Az ArchiCAD két részből áll: egyfelől egy *adatbázisból*, amely a terv összes paraméterét magában foglalja, másfelől az *adatbázissal* adat cserélő *kezelőfelületből*, amelyen a tervrajz akár az utolsó pillanatban is módosítható anélkül, hogy újra kellene rajzolni az egészet. Az ArchiCAD *valós időben* jeleníti meg a változtatásokat, így azonnal megtekinthető az épület módosított alaprajza, a homlokzat, bármely metszet, az anyaglisták, az ablakok és ajtók vagy az épület realistikus látványterve.

Amikor az építész hozzálát a falak, födémek, gerendák vagy egyéb elemek tervezéséhez, ezek paraméterei (magasság, vastagság vagy egyéb jellemzők) már ismertek. A megadott adatok alapján gyakorlatilag bármely elem vagy felület megjeleníthető. Valamennyi elem „figyeli” a környezetet, így a különböző végződéseket, csatlakozásokat automatikusan letisztítja, vagyis a tervező elképzelése szerinti összes paraméter azonnal rendelkezésre áll, ezért a rajzolás helyett sokkal több ideje marad a kreativitása kibontakoztatására. Mivel az ArchiCAD már a munkafájl létrehozása pillanatában tartalmaz háromdimenziós adatokat, a *programot használó építész folyamatosan*



Az Umdasch cég interaktív termékkatalógusából a megrendelő kívánásának megfelelő polcrendszer állítható össze

3D-ben dolgozhat; a program által generált realistikus látványterveken pontosan megjeleníthető a fény iránya, illetve az árnyékok helyzete egy adott napszaknak megfelelően. A program segítségével az épület elkészülte után is lekérhetők az olyan létfontosságú adatok, mint például az elektromos rendszer pontos helye a falban.

A Graphisoft szoftvermérnökei a kezdektől fogva úgy építették fel az ArchiCAD-et, hogy az mindenben megfeleljen az építésztársadalom elvárásainak. A program *hálózat*on is futtatható. Az egy projekten több mérnököt foglalkoztató építészrodákban minden egyes tervező saját munkaállomásán elvégzi a számára kijelölt feladatot, majd frissít. Frissítés után kollégái



A GDL Redsquare technológia lehetővé teszi az összekapcsolt bútorlemek valóság-hű megtekintését

saját gépükön is követhetik a terv elkészült részeit. Az elkészült tervek természetesen az *interneten* is megjeleníthetők, így a megrendelő személyes megbeszélés nélkül is egyszerűen nyomon követheti a tervet, illetve korrektrázhatja is azokat.

Artlantis

A tervezési folyamatot radikálisan leegyszerősítő ArchiCAD képes ugyan a tervezett épület *valóság-hű megjelenítésére*, azonban egyes esetekben a megrendelő minden részletében tökéletes, fotószerűen reális látványtervetek várnak el. Az ArchiCAD vagy más 3D-s alkalmazás által kidolgozott 3D-s modellt a Graphisoft rendelés szoftvere, az *Artlantis* veszi át, amely tökéletesre csinosítja a modell tömegét és 3D geometriáját, majd beilleszti azt az épület elkészülte utáni környezetébe úgy, hogy egyben automatikusan hozzáigazítja a modell nézőpontját a háttérfotó kameraállásához.

Az Artlantis, amely a metszetek, homlokzatok, alaprajzok és más *axonometrikus nézetek fotorealistikus méretarányos képét* készíti el, úgynevezett *procedurális textúrákkal* dolgozik, ami azt jelenti, hogy az alapanyagot, amely akár egy fénykép is lehet, a felhasználó által kívánt módon jeleníti meg színében, kontrasztjában, illetve a változtatni kívánt többi alaki jellemzőjének megfelelően.

A program egyik legfontosabb előnye az, hogy az egyébként rendkívül hosszadalmas renderelési időt lerövidítve a *változtatásokat azonnal nyomon követő előnézeti képet generál*. A 10 CD-nyí *díszlet-elemek* (emberek, növények, jelek) tulajdonságai bármikor szabadon változtathatók az előnézeti ablakban. A síkbeli objektumok a legközelebbi felületre simulnak, a térbeliek beállításuktól függően vagy egy adott irányban állnak, vagy mindig a nézőpont felé fordulnak, ezáltal teremtik meg a valóban fényképszerű összhatást. Az ArchiCAD-hez hasonlóan az Artlantis is ké-

pes a *látványterv filmes megjelenítésére*, ami azt jelenti, hogy a *program a szükséges paraméterek megadása után filmen mutatja be az új épületet*, például úgy, mintha valaki az épület felé haladva ráemelné a tekintetét.

GDL technológia

Az eddigiekben arról esett szó, hogyan segít az ArchiCAD és az Artlantis a jövő épületének tervezésében és bemutatásában. No de hogyan mutathatók be az épület egyes külső és belső elemeinek a részletei, milyenek legyenek az egyes ablakok – kétszattaiak vagy háromszattaiak-e –, hogyan nézzen ki egy irodaépületben a recepciós bútor vagy a tárgyaló belső berendezése, milyenek legyenek az egyes gyártók által kínált egyes előregyártott elemek? A *GDL (Geometrical Descriptive Language)*, azaz a geometriát leíró programnyelv a Graphisoft saját CAD technológiájának része.

A szoftvergyártónál sokáig nem beszéltek a GDL-ről, amíg fel nem ismerték a benne rejlő hatalmas üzleti lehetőségeket. A GDL nagy előnye a *tárgyak változtatható megjelenítésének* a lehetősége. A hagyományos CAD program egyszerű szimbólumai helyett a GDL technológia segítségével a tervben felhasznált gyártmányok realisztikus, 3D-s bemutatása válik lehetővé. A gyártók a GDL segítségével CD-eket készítenek, amelyeken az egész termékcsalád már a tervezés fázisában elérhetővé válik. A *programmal előállított 3D-s kép tartalmazza az adott termék vagy termékcsalád összes paraméterét*. A tervező egyszerűen behúzza az adott gyártmányt az ArchiCAD-del készülő tervébe.

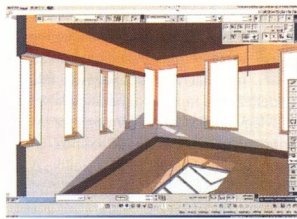
A technológiát többnyire *B2B (business to business)* célra – azaz a tervező számára – készítik, de nem kizáró a *B2C (business to customer)* alkalmazása sem, amikor az alkalmazás a végfelhasználók számára is elérhetővé válik. Az Artlantis így kiválóan al-



A lakóépület még csak a tervszalton létezik, a látványtervet az Artlantis segítségével állították elő

almazható az e-kereskedelem különböző területein, például az ingatlanügynökségek honlapjain vagy interaktív CD-ken.

A Graphisoft a közelmúltban mutatta be az úgynevezett *GDL Redsquare* technológiát, amellyel *háromdimenziós modellben építhető fel egy adott cég teljes termékcsalája*, a hozzá kapcsolódó teljes terméksp-



A tervező munka közben bármikor megtekintheti a terv valamennyi metszetét

ciifikációval. A webes alkalmazással egyszerűen előállítható egy adott termékrendszer 3D-s képe. Vegyük példának az *Umdasch* polcrendszer-gyártó cég programját, amely viszonteladói számára a kívánt termékcsalád logika szerint teszi elérhetővé a polcrendszerek egyes elemeit. A program egyszerűen alkalmazható többek között konyhabútorok tervezésében is, ahol a belsőépítész laptopján egyszerűen összeállíthatja és bemutathatja egy adott gyártó termékeiből összeállított konyha élethű modelljét.

Kemény László

A piacon kapható csúcskategóriás gépészeti tervező-szoftverek alapfunkciójukat tekintve gyakorlatilag egyenértékűek. Mindegyik tudhat azonban valami különlegeset, amit a többi nem. A CATIA specialitásai közül ezúttal a termék optimalizációs modulut mutatjuk be.

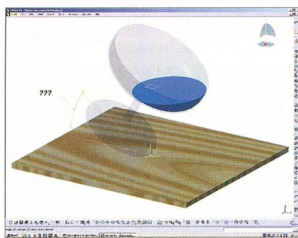
Optimalizáció és problémamegoldás

Valamennyi jelentősebb tervező-szoftver maradéktalanul alkalmas ma már testmodellezésre, felületmodellezésre, rajzi dokumentációkészítésre. Megvalósításukban természetesen különböznek, és az elérendő célhoz is különböző utakon juthatunk el velük. A tapasztalat szerint ezeket a szoftverekkel minden olyan testet megrajzolhatunk, amelyek elképzelhető és legyártható, sőt még olyant is, amelyek nem. Az sem újdonság, hogy ezek a CAD rendszerek *moduláris* felépítésűek, habár a modulok számában, funkcionáltságában jelentősebb eltérések lehetnek. Azonban biztosan találunk bennük például NC megmunkáló modul, végelesem modul, kinematikai modul, illetve ezek valamilyen speciális változatát. Nem könnyű tehát a versenytársak közül kitűnni, így van ez a *Dassault Systemes*-nél is, a *CATIA* fejlesztőjénél, ahol szintén nehéz dolguk van a mérnököknek. A fejlesztők ezért megpróbálnak valamilyen speciális területre koncentrálni, amely a *CATIA* esetében az autópálya, annak beszállítói környezete és a hozzá kapcsolódó specialitások, például a digitális „próbababák”, a kábelköteg-tervezés stb.

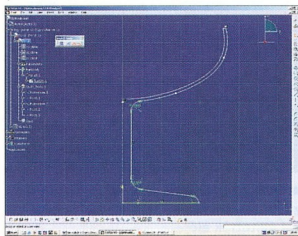
Ragadjunk ki most a *CATIA* modulválasztékából egy érdekességet, mégpedig a *termék optimalizációs* modulut. Ezzel a modulallal egy terméknek olyan változatát (változatait) készíthetjük el, amely valamilyen szempont (szempontok) szerint *optimalizált*. Melyek lehetnek ezek a szem-

pontok? Például távolság, térfogat, tömeg, gyorsulás és számtalan más fizikai jellemző. Ezeket a paramétereket *minimumra*, *maximumra* vagy adott *értékre* optimalizálhatjuk.

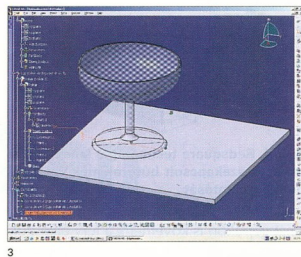
Talán a legegyszerűbb, ha egy példán keresztül mutatjuk be a modul működését. A választott példa egyáltalán nem egy speciális mérnöki területre koncentrálnak, hanem egy egészen hétköznapi jelenséget modellez, nevezetesen azt, hogy milyen feltételekkel sikerülhet egy pohár vizet kiborítani az asztalra.



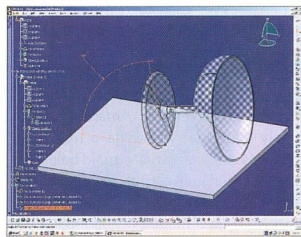
1



2



3



4

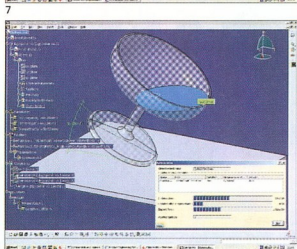
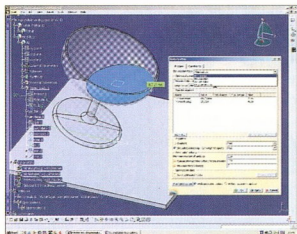
Legyen adott egy asztal és egy kecses pohár, az alján némi vízzel. Arra vagyunk kíváncsiak, hogy milyen szögben kell megdőlnöni a poharat, hogy a víz éppen kifolyjon (1. ábra). A feladat első ránézésre nem tűnik túl bonyolultnak, de ha jobban belegondolunk, számos problémával találjuk szembe magunkat. Először gondoljuk végig, hogyan fognáknk hozzá a feladat megoldásához, ha nem állna rendelkezésünkre más, csak papír, ceruza, az egyetemi jegyzeteink, egy jó könyvtár, a józan eszünk és egy nagy adag önbizalom, miszerint a feladatot igenis meg fogjuk oldani.

Az első megállapításunk az lehet, hogy ha változtatjuk a pohár dőlésszögét, a víz szintje az asztalaphoz képest szintén változik. Másodsor: a víz térfogata nyilvánvalóan állandó, és kiszámolható a magasságból, a dőlésszögből és természetesen a pohár belső falának alakjából, amely jelen esetben egy *spline* (2. ábra). Itt bizony integrálni kell, ráadásul nem is akármít. (Önbizalmunk csökkenöben.) Aztán rájövünk,

hogy ez egy kétváltozós szélsőérték feladat, valami nagyon bonyolult függvényvel, amelynek a belsejében egy spline csúcsul. Aztán az is kiderül, hogy nem úszunk meg a differenciálegyenlettel való találkozást sem. (Önbizalmunk a nullához konvergál.) Ha korábban nem is, akkor most biztosan valami egyszerűbb megoldásért kiáltunk. Amennyiben ismerjük a CATIA-t, itt felöltik bennünk a gondolat, hogy vegyük csak elő az optimalizációs modult, amely erre a problémára egyszerű megoldást kínál.

A feladatot a matematika nyelvénél sokkal emberközelibb módon kell megfogalmaznunk a CATIA-ban, nevezetesen *rajzolunk* kell. Habár ezt sem lehet ész nélkül csinálni, de jóval könnyebb dolgunk van: rajzolunk egy asztallapot, egy poharat, majd némileg trükkösen kell megoldani, mert a víz alakjának mindig fel kell vennie a pohár alakját, a dőlésszög függvényében.

A feladatot a CATIA *hibrid modellezési* technikájával fogjuk megoldani, ugyanis először *felületeket* rajzolunk, a felületekből *zárt térsézt* alkotunk, majd a zárt térsézt („volume”-ot) kitöltjük egy *testmodellel*. Lelopjuk a pohár belső falának fe-



lületét, majd a szélét kihúzzuk. Azt az esetet is kezelni kell, amikor a víz túlfolyik a pohár szélén, ugyanis a CATIA *iterációval* keresi a megoldást, és lesz olyan eset, hogy jóval nagyobb szöget vesz fel, mint a keresett megoldás. Ez nem probléma, mert a felület automatikusan asszociatív marad a pohár falához képest. Ezután már csak egy síkkal kell elvágni a felületet, ami megadja a víz szintjét a pohárban. Ne feledjük, a szélső helyzeteket is kezelni kell (5. ábra).

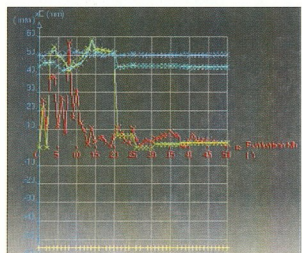
A víz szintjét paraméterként adjuk meg, mert az optimalizációs modulnak szabadon kell változtatnia azt, hogy a térfogatot állandó értéken tudja tartani. Ezután az optimalizációhoz szükséges paraméterek elnevezését definiáljuk, amelyek nem kötelezőek, de így átláthatóbb, beszédesebb változókat kaphatunk (6. ábra). Továbbá megadjuk azt a távolságot, amellyel a víz szélét mérjük a pohár peremétől, ez lesz a feladatban a minimalizálandó távolság.

Elérkeztünk az utolsó lépéshez, nevezetesen az optimalizációs feladat *definálásához* (7. ábra). Először megadjuk az optimalizáció *típusát*, vagyis azt, hogy az optimalizáció a minimumra, a maximumra, a konkrét értékre vagy egyszerűen a definiált kényszerek figyelembevételével történjen-e. Azután megadjuk azokat a paramétereket, amelyeket a CATIA szabadon változathat a kívánt cél elérése érdekében. Jelen esetben ez a 'Víz magasság' és a

'Keresett szög'. Továbbá megadhatjuk az iterációs *algoritmus* típusát, amelyet annak függvényében választunk meg, hogy hány paramétert kell kezelniük, és sejtésünk szerint milyen lesz a konvergencia. Megadhatjuk még a megállási feltételeket (*Termination criteria*) is, például egy maximális iterációs lépés elérését vagy egy időlimit meghaladását.

A következő lépés a paraméterek közötti *reláció(k)* megadása, amely nem kötelező, itt azonban azt definiáljuk, hogy a víz térfogata állandó, és értéke 40 cm³. A reláció megadásánál nem csak ilyen egyszerű kritériumokat írhatunk elő, hanem összetett módon – egyenletekkel, egyenletrendszerrel – is megadhatjuk a feltételeket. Azt is definiálhatjuk, hogy ezeknek a feltételeknek milyen pontossággal kell teljesülniük az iteráció után (ez most nálunk 1 cm³).

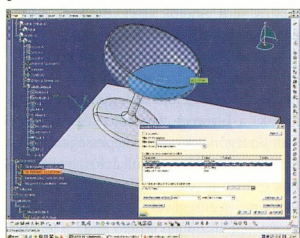
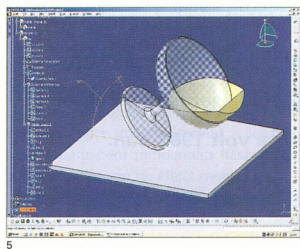
Ha mindezzel megvagyunk, elindíthatjuk az optimalizációt, és a modellen folyamatosan követhetjük az iterációs lépések hatását (8. ábra). A mi esetünkben a végeredmény 30,179°, ahol is a minimalizálandó távolság 0,005 mm, a víz térfogata 0,05 cm³ pontosságú. Természetesen ha

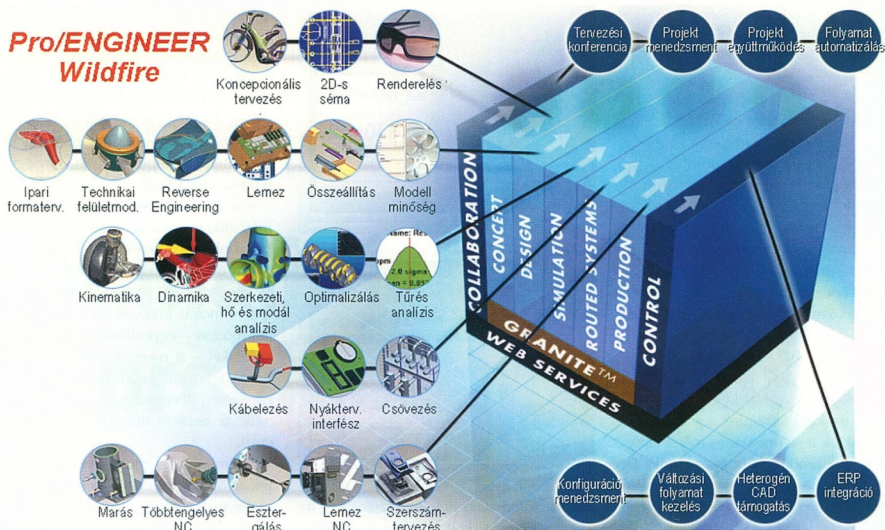


nem vagyunk elégedettek a pontossággal, az eredményt kezdőértékként felhasználva az optimalizációt újratekeshetjük. Ha szűkségünk van rá, az iteráció konvergenciájáról egy diagramot is kérhetünk, amely segít a kezdőértékek és az algoritmus kiválasztásában (9. ábra).

Az itt bemutatott feladattól eltérően a gyakorlatban a mérnökök sokkal összetettebb problémákkal találkozhatnak, amelyekre megoldást kell találniuk, s ebben a CATIA messzemenőig támogatja őket. Azonban ne feledjük: a mérnöki leleményességét semmiféle szoftver vagy algoritmus nem helyettesítheti!

Choma Róbert
choma.robert@haitec.hu





A Pro/ENGINEER Wildfire szolgáltatásainak áttekintése

A Pro/ENGINEER Wildfire a világ első olyan rendszere, amely a termékfejlesztést és a Product Lifecycle Management megoldásokat integráltnál kínálja. A teljes technológiai megújulás mellett a szoftver csomagrendszere is megváltozott annak érdekében, hogy a lendő CAD felhasználók számára még elérhetőbbé váljon a rendszer.

Kompromisszumok nélkül

A meghatározó CAD szoftvergyártók többsége közép- és felsőkategóriás szoftvereket egyaránt kínál. A középkategóriás szoftverek vásárlói számára általában az egyszerű használat és a kedvező ár az elsődleges vonzerő, ám a szoftverrel együtt egy jó adag bizonytalanságot is vásárolnak. A felhasználók előbb-utóbb olyan feladatokba ütközhetnek, amelyeket nem vagy csak nehezséggel tudnak kezelni a szoftverekkel.

Ez nem véletlen. A CAD fejlesztőcégek a középkategóriás szoftvereket a teljesség igénye nélkül inkább a jó ár/teljesítményre hangolják, míg a műszaki optimumra a felsőkategóriás szoftvereket ajánlják – lényegesen magasabb áron. Ha a vásárló jól mérte fel saját feladatainak komplexitását, és annak megfelelően választotta ki a szoftvert, egy középkategóriás CAD szoft-

Elemi erővel – kö

A PTC forgalomba hozta a Pro/ENGINEER Wildfire végleges ipari verzióját, amelynek kifejlesztésére több mint 3 évet és 50 milliárd forintnak megfelelő összeget áldozott. Az új verzió megjelenése olyan horderejű esemény a PTC életében, mint a legelső verzió elindulása volt 1988-ban.

ver is megfelelő lehet. Ha azonban a vásárlást követően a későbbi, bonyolultabb feladatoknál műszaki korlátokba ütközik, már kész helyzettel találja magát szemben.

Ilyenkor két alternatíva közül választhatunk: vagy tudomásul vesszük a korlátokat, és megpróbálunk együtt élni velük, vagy lecsereljük a szoftvert egy nagyobb tudású, felső kategóriás rendszerre. Mindkét megoldás fájdalmas. Az első esetben „bedrótazzuk” magunkat egy kényelmetlen helyzetbe, a második esetben jelentős többletköltséget jelent a másként működő

felső kategóriás szoftverre való átlépés, az új szoftver megtanulása, ráadásul a régi adatok sem vihetők át veszteségek nélkül az új rendszerbe.

A Pro/ENGINEER Wildfire kompromisszumok nélküli alternatívát kínál. A Wildfire egyedi kombinációja az egyszerű használatnak, a bizonyítottan kötöttségek nélküli csúcscategóriás tervezési képességeknek, az internet alapú kommunikációs technikáknak és az elérhető árnak. A Pro/ENGINEER Wildfire segítségével a középkategóriás szoftverek árszintjén érhető el az a techno-

lógia, amellyel minden feladat megoldható lesz, így a felhasználóknak biztosan nem kell szembesünniük a későbbi kényszerű szoftvercserével. A Pro/ENGINEER Wildfire műszaki és ároptimot is jelent egyben.

Egyszerű, erőteljes, összekapcsolt

Egyszerű. Az új verzió fejlesztésénél a PTC egyszerre összpontosított a személyi produktivitásra és a folyamatok magas szintű kezelésére. A személyes produktivitás növelésének érdekében a Wildfire-ben új koncepciót dolgoztak ki a szoftver működtetésére. Ez a teljesen új felhasználói felületen túl új munkamódszerek megjelenését is jelenti. A kettő együttesen azt eredményezi, hogy még a középkategóriás szoftverekhez képest is kevesebb egérkattintás, egérmozgatás, billentyűlétes szükséges ugyanannak a feladatnak a megoldásához. A szoftver megtanulása kevesebb időt vesz igénybe, a használat során pedig számos gyorsítási lehetőség áll a haladó felhasználók rendelkezésére.

Wildfire szoftver elhagyása nélkül küldhetünk e-mailt, böngészhetünk a világhálón. Ráadásul a Windchill rendszer termékadatbázis-kezelő, illetve projektmenedzser eszköze is közvetlenül elérhető. Olyan projekteknél is részt vehetünk, amelyekben a szereplők fizikailag távoli helyeken – akár másik kontinensen – dolgoznak.

Az új *Design Collaboration* modul segítségével arra is lehetőség nyílik, hogy online tervezési konferencia keretében több partner egy időben vizsgálhassa ugyanazt a Pro/ENGINEER modellt, és bármelyik résztvevő által végrehajtott változásokat a többi partner valós időben láthassa. A kontroll átadható a konferencia többi résztvevőjének, így mindenki érvényre juttathatja elképzeléseit. A modul segítségével kiválthatók az időrabló off-line műszaki egyeztetések, ráadásul sokkal egyértelműbbé, gyorsabbá és olcsóbbá válik a kommunikáció. A szolgáltatás tűzfalakon keresztül is működik.

Új csomagrendszer – új felhasználóknak

A Wildfire verzióval egy időben jelent meg a vadonatúj *Pro/ENGINEER Wildfire Advantage* általános tervezői csomag. A csomag úgy jött létre, hogy a PTC mintegy négy és fél millió forint értékű szoftvermóddall bővítette ki a kifutó *Foundation II* csomagot – amely pedig eddig is nagyon erős funkcionalitásúnak számított –, miközben a nettó ár 1 millió 380 ezer forintra csökkent. Azok a cégek, amelyek még nem rendelkeznek Pro/ENGINEER szoftverrel, május 30-ig első Pro/ENGINEER Advantage szoftverüket féláron – nettó 690 ezer forintért – vásárolhatják meg.

A Wildfire Advantage csomag új szolgáltatásai:

- **Teljeskörű, haladó parametrikus felületmodellezés:** mind a terméktervezők, mind a szerzástervezők számára hasznos.
- **Import Data Doctor:** importált geometriák hibáinak automatikus javítása, elsősorban szerzástervezők profitálhatnak sokat használatából.
- **Assembly Performance:** extrém méretű összeállítások még gyorsabb kezelése, „zsugorítási”-szerű egyszerűsített megjelenítés. Nagy méretű gépek, járművek vagy komplex szerzők tervezését gyorsítja.
- **Design Animation:** mérmű animációk készítése. Egyfelől hatékony marketing eszköz, másfelől jól alkalmazható példaul

multimédia szerelési útmutatók készítésére.

• **Warp:** modellek szabadkézi torzítása – hajlítás, zsugorítás, csavarás stb. Elsősorban formatervezők számára különözhetetlen eszköz, de parametrikusan nem változtatható importált modellek módosítására is jól használható.

A Wildfire Advantage csomag minden igényt kielégítő CAD megoldást kínál. A fenti újdonságokon kívül a következő funkciók is rendelkezésre állnak:

- Korlátok nélküli 3D-s alkatrés-, lemezkalkulációs tervezés.
- Tetszőleges komplexitású formázási ferdeségek képzése.
- Osztófelület tervezés.
- Akár több tízezer alkatrészből álló összeállítások kezelése.
- 3D-s csövtervezés, hegesztések.
- Asszociatív rajzdokumentáció, darabjegyzék, tételszámozás készítés.
- **Mechanism Design:** kinematikai vizsgálatok, ütközések vizsgálata.
- **ModelCheck:** keresés alak szerint, minőségellenőrzés.
- Interfészek: IGES, VDA, STEP, DWG, DXF, VRML, STL
- Fotorealisztikus megjelenítés.
- **ProductView Express:** ingyenes Pro/E nézegető szoftver.

A PTC a legtöbb kiegészítő szakmodul – például az NC technológia, a szerzástervezés, a formatervezés stb. – árát jelentősen csökkentette, így a komplex rendszerek kiépítésének költsége is lényegesen alacsonyabbá vált.

Díjmentes oktatás

Akik szeretnék megismerkedni a Pro/ENGINEER Wildfire szoftverrel, díjmentesen mehetnek a *Unitis Rt.* 1 napos áttekintő oktatásán. Jelentkezni a Unitis Rt. honlapján, vagy telefonon lehet.

A Unitis Rt. – igazodva az új lehetőségekhez – átalakította az eddigi oktatási csomagokat. Mivel a szoftver használata jelentősen egyszerűsödött, az oktatásokon érezhetően kevesebb idő szükséges a felhasználói felület működésének elsajátítására, és így több idő marad a további funkciók megismerésére, illetve gyakorlásra. A régebbi Pro/ENGINEER verziókat használók számára speciális továbbképző oktatás áll rendelkezésre.

További információk: *Unitis Rt., 23/50-50-70, www.unitis.hu/cad*

nnyedén

Erőteljes. A Pro/ENGINEER Wildfire a teljes tervezés-analízis-gyártás folyamatot lefedti. Így a mérnökök egyetlen integrált környezetben, egyetlen szoftvert megtanulva képesek a termékfejlesztés minden feladatát elvégezni. A Pro/ENGINEER-ben elérhető technológiai tartalmak egy része hasonlóképpen működik, mint a légszák az autóban: nem mindennap használnjuk, de ha szükség van rá, életet ment.

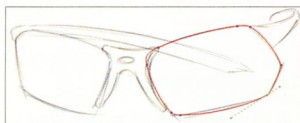
Összekapcsolt. A legtöbb cégnél több tervezőmérnök dolgozik, akik ráadásul munkakapcsolatban állnak más személyekkel a cégen belül, illetve a külső beszállító partnerekkel. Minél több szereplő vesz részt az ilyen együttműködésen alapuló termékfejlesztési folyamatban, annál több időt vesz igénybe a szervezés, az egyeztetés, az adatok keresése. Igazán nagy tartalmak pontosan ezen a területen jelentenek.

A Wildfire környezetben egyszerű, biztonságos és gyors webalapú együttműködési szolgáltatások állnak rendelkezésre. A

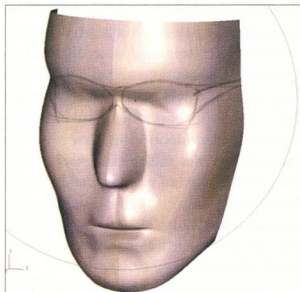
Új tervezőszoftverrel jelent meg a piacon a PTC: a Pro/CONCEPT jóvoltából a tervezők immár korlátlanul kiélhetik kreativitásukat, egyúttal minden oldaláról kipróbálhatják az általuk tervezett modelleket. Írásunkban a szoftver főbb tulajdonságait tekintjük át.

Vázoljunk fel néhány vonallal egy elképzelt formát, vigyük fel a kontúrokat, modellezzük meg az alakat, gyúrjuk át, rajzoljunk a modellre, tegyünk rá textúrákat, járjuk körbe, nézzük meg forgatás közben a fények tükröződését, osszuk meg elképzelésünket másokkal, és ha tetszik, adjuk gyorsan tovább a termékfejlesztő konstruktőrnek, hogy gyártásba kerülhessen.

A PTC által kifejlesztett Pro/CONCEPT szoftver erre a formatervezői feladatkörre nyújt hatékony megoldást, felszabadítva a kreativitást, lehetővé téve az ötletek korlá-



Szemüveg vázlata (2D)



Szemüveg vázlata (3D)

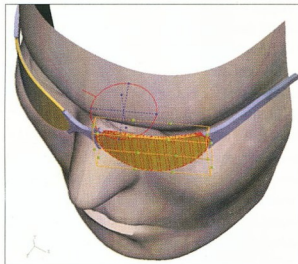
Vázlat, forma, modell

tok nélküli megvalósítását. Nemcsak az elképzelések azonnali rögzítését biztosítja, hanem lehetőségeik kipróbálását és működő formatervvé fejlesztésüket is megoldja.

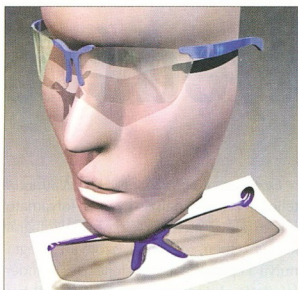
Egy alkalmazás – sok eszköz

A korai elképzelések gyors megvalósítása érdekében a formatervezők évek óta több össze nem illeszhető eszközt használtak a koncepcionális tervezés lépésénél: egyet a vázlatkészítéshez, egy másikat a formaalkotáshoz, egy harmadikat a 3D-s modellezéshez, majd egy újabbat a finomhangoláshoz és a számítógépes felületalkotáshoz. A többféle program kezelése – és szinten tartása – rendkívüli mennyiségű időt, fáradságot és pénzt emésztett fel a többféle rész megoldás erőltetett összehangolásával, a nehézkes kezelhetőséggel, a kényeszerű kompromisszumokkal – eddig!

A Pro/CONCEPT egyetlen átfogó eszközként lehetővé teszi, hogy a szó szoros értelmében végigszaladjunk a koncepcionális tervezés lépésén, és a 2D-s vázlatokat rövid idő alatt 3D-s modelleké alakítsuk. Így a kreatív energiát a termékre fordíthatjuk, nem kell a folyamattal bajlódjunk.



Szemüveg felületmodellje (3D)



Kész szemüveg (3D)

Legfontosabb előnyök

- Elképzelések rögzítése és lehetőségeik kipróbálása gyorsabban és könnyebben.
- Egyetlen egységes felhasználói felület a vázlatkészítéshez és a modellezéshez – kedvező áron.
- Koncepciók gyorsabb kidolgozása ismerős, intuitív, könnyen kezelhető eszköztárral.
- A formaterv koncepció integrálása a Pro/ENGINEER-rel vagy más CAD eszközzel.
- Gyors betanulás öntanító programmal és gyorsreferenciákkal.
- A fizikai prototípusok kiváltása virtuális prototípusokkal.

- Együttműködés a projektek során a kollégákkal, az ügyfelekkel és partnerekkel weben keresztül.
- Formatervek gyors kifejlesztése és összevetése a termékminőség és a gyárthatóság javítására.
- Különálló megoldásként vagy CAD rendszer részeként is alkalmazható.

Integrált vázlatkészítés és modellezés

Nemcsak a számítógép képernyőjén vehetjük be elképzeléseinket, hanem interaktív nyomásérzékeny tábla felhasználásával akár az eddig megszokott papírrajz is



Autóbelső koncepcióterve

azonnal beviteli eszközzé válhat. Az egyes verziókat, részleteket külön fóliákra rendezhetjük, elősegítve az ötletek széles skálájának megvizsgálását.

A vezérgörbék illeszthetők a munkaszíkokra, de azok közé is, könnyen kezelhető 3D-s modellezési eszközök kiindulásaként. Az egyszerű szerkesztőtechnika mellett a részletek kidolgozásához további hatékony eszközök állnak rendelkezésre.

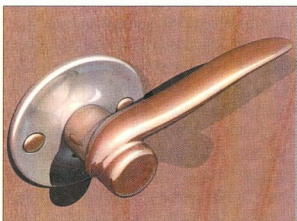
Egyedülálló újdonság a teljes vázlat, illetve forma, vagy a kiválasztott részletek manipulálására szolgáló „gyűrés” (Warp) technológia, amelynél a befoglaló geometria tetszőleges manipulálásával (hajlítás, döntés, csavarás, zömítés stb.) bármilyen átalakítást végre tudunk vinni a 2D-s vázlaton, sőt akár a 3D-s modellen is!

A parancsikronok és a felhasználó által definiálható gyorsbillentyűk használatával nagyon felgyorsíthatjuk az ismétlődő rutin feladatok megoldását.

Fotorealisztikus megjelenítés

Az anyagok, a tér és a világítás interaktív felvitelével a valós idejű renderelés a fénycsíkok, árnyékok és környezeti tükröződések folyamatos látványát kínálja munka közben.

A kibővített anyageffektusok (üveg, fém, többfóliás színezés), az óriási anyagkönyvtár – előre definiált anyagok és textúrák százaival –, valamint a speciális környeze-



Egy kilincs is lehet szép

ti effektusok (kőd, fényszóródás, lencsecsillagosság) az elképzelések hatásos prezentációját teszik lehetővé.

Integráció és együttműködés

A rendszer a szabványos fájlformátumú képek (TIFF, JPEG) kezelésén kívül a vezérgörbék importálására is képes az Adobe Illustrator-ból és a Pro/ENGINEER-ből – utóbbinál az export is lehetséges.



© 2002 Mike Tea

MP3-lejátszó terve

Felületadatok és komplett modellek is importálhatók a digitális szkennerekből, illetve a Pro/ENGINEER-ből és más CAD rendszerekből. A modellek a CAD rendszereken kívül 3D-s nyomtatókra és sztereolitográfiai rendszerekbe is exportálhatók. Hatékony eszközök szolgálják a formatervek bemutatását és a vélemények bekérését weben vagy a Windchill ProjectLinken keresztül.

Vázlatkészítés és modellezés

A Pro/CONCEPT a terméktervezők és termékgyártók számára készült első teljes körű **vázlatkészítő és modellező** eszköz. Segítségével megvizsgálhatjuk az elképzeléseket, ötleteket és új termék-konceptiókat dolgozhatunk ki, példátlan sebességgel és könnyedséggel. A koncepcionális tervezés során a sok különálló eszköz és program használata helyett most egyetlen intuitív környezetet kap a felhasználó, amely könnyedén vezet át a 2D-s rajzok világából a 3D-s tervezésbe. Nincs ennél gyorsabb módja a kezdő elképzelések ütöképes új terméké konvertálásának.

Mindéz kevesebb, mint félmillió forintért...

További információk: *Unitis Rt., 23/50-50-70, www.unitis.hu/cad*

Amit a PC-tuningolásról tudni kell

- Több ezer hasznos fogás
- Nagyobb teljesítmény - ingyen
- Túlpörgetés: miért és hogyan?
- Érthetően a PC teljesítményről
- Ötletek PC-vásárláshoz
- Búcsú a lefagyásoktól



Megrendelhető:

Computer Panoráma Kiadó Jft.
1091 Budapest, Üllői út 25.

Telefon: 456-6963

Fax: 456-6970

E-mail:

megrendeles@cpanorama.hu

Ára: 4990 Ft

Megrendelését 2 héten belül teljesítjük!

A megrendelt könyveket utánvétellel küldjük, áraink a postaköltséget nem tartalmazzák! (A postaköltséget az érvényes postai díjszabás szerint számoljuk.)

Győztes modellek

A Unitis Rendszerház Rt. – hagyományaihoz híven – 2002-ben ismét meghirdette a Unitis Pro/ENGINEER Díjat, nyolc kategóriában.

A szakmai közönség online szavazással választotta ki a kategóriák győzteseit. A legtöbb szavazatot itt a C3D Kft. „Nehézgép futómű modell tervezése a Rába Futómű Kft. számára” című pályázata kapta, míg a második helyet a Szerszámterv Kft. „Ford-C1 kétkomponensű műanyag gázpedál fröccs-szerszám tervezése” című munkája szerezte meg. E két pályamunkával ismerkedünk meg közelebbről.

Futómű a Rábának

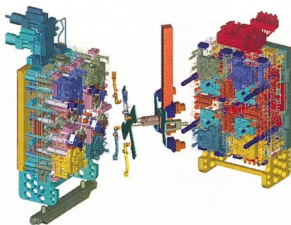
A C3D Műszaki Tanácsadó Kft. (www.c3d.hu) a Rába Futómű Kft.-vel kötött együttműködési megállapodása alapján vállalta a hátsó futómű 3D modelljének és ezen alapuló teljes rajzdokumentációnak az elkészítését. A feladat megoldásában a Pro/ENGINEER csúcskategóriás CAD rendszer nyújtott nélkülözhetetlen segítséget. A futómű hagyományos 2D-s és esetenként kézi rajzokból álló dokumentációja már régebből megvolt, de a Pro/ENGINEER-rel készített asszociatív rajzdokumentáció páratlan versenyelőnyökhöz juttatta a megrendelőt. Az egyes alkatrészekhez hasonló új alkatrészek tervezése ugyanis kiindulhatott a már elkészült alkatrészek 3D-s modelljéből, és a kapcsolódó gyártási dokumentáció elkészítésének az ideje töredékére csökkent az előző változat dokumentációjának a felhasználásával.

Ugyanez elmondható a gyártáshoz szükséges öntözszerszámokról is. Itt külön említést érdemel még, hogy már az első modellváltozat öntözszerszáma is negyedannyi idő alatt készült el a Pro/ENGINEER modellek felhasználásával, mintha a régebbi tervezési és gyártási technológiákat használnánk.

A Rába futóművek lényeges építőelemei a nagy terhelések átvételére alkalmas,

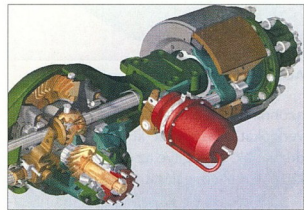
csendes futású fogaskerekek. A speciális fogazatok kifejlesztésében és gyártásában a Rába mindig is vezető szerepet játszott. Ilyen fogazattal készül a főhajtómű behajtó kúpkeréke is. Mivel ennek az alkatrésznek több változata is létezik, különleges kihívást jelentett az egyes változatok 3D-s modelljeinek az elkészítése a speciális hipooid fogazat bonyolult felületei miatt. Fontos szempont volt a fogfelület pontos modellezése, mivel a számítógép-vezérelt mérőgépek a 3D-s modellek alapján ellenőrzik a legyártott kúpkerékeket.

Tovább nehezítette a feladatot az a körülmény, hogy a kúpkerék család minden egyes tagja eltérő felületű fogazattal rendelkezik. A fogazatok számított felületeinek az adatait ismerve (90 számított pont



A roppant bonyolultságú Ford-C1 gázpedál gyártáshoz szükséges fröccs-szerszám tervét Pro/E-vel készítették el

fogazatonként) kell felépíteni a modell fogfelületeit. A Pro/ENGINEER rugalmasságát mutatja, hogy a rendszerrel egy olyan táblázatot sikerült készíteni, amely nemcsak az egyes fogaskerék változatok eltérő méreteit tartalmazza, hanem az egyedi fogazatok geometriájának kezelésére is képes. Ezt a táblázatot egy beépített táblázatkezelővel is lehet bővíteni, így az egyes új kúpkerék változatok bonyolult geometriájának az előállítását ideje percekre csökken.



A Rába futómű 3D-s modellje méltán kapott első díjat

Fröccs-szerszám a Fordnak

A szerszámtervezéssel és gyártással foglalkozó Szerszámterv Kft. (ügyvezető: Papp János) sikertörténete szorosan összekapcsolódik a Pro/ENGINEER fejlődésével.

A Hella német cég megrendelésére a Ford-C1 gázpedálok gyártásához szükséges 4 fészkes (12 db cserefészkes) kétkomponensű műanyag fröccs-szerszám tervezése során a Pro/E hasznos segítőrszám bizonyult. A tervezői munka az alapszerzám és a 12 cserefészkes kivül a betétdarab (insert) behelyezésére, valamint a kész gázpedál és a csatnamaradék manipulálásához szükséges egységek (Greifer-system) tervezését is magában foglalja.

A Pro/E alkalmazása nélkül elképzelhetetlen lett volna az igen nagy bonyolultsági fokú, mintegy 4800 beszerelt alkatrészből, 500 alkatrészből, 150 összeállítási rajzból álló 2D-s és 3D-s konstrukció elkészítése a rendelkezésre álló 4 hónap alatt, alapvetően két tervezőnek. Ez azért is lehetetlen lett volna, mert a tervezői munka nemcsak a szerzám megtervezéséből állt, hanem a feladat komplex megoldását figyelembe véve a gázpedál optimalizálását és funkció fejlesztését is magában foglalta.

A Pro/E különösen jó szolgálatot tett az elkészült 3D-s konstrukció alapján a 2D-s tervek, nagy bonyolultságú metszetek, összeállítási rajzok elkészítésében. További jelentős segítség volt, hogy a tervezés, illetve az azt követő gyártás időszakában beérkezett százas(!) nagyságrendű módotban nagyon gyorsan és kellő biztonsággal sikerült a tervezés és gyártás teljes folyamatán keresztülvinni. (-)

■ Elismerések a szaksajtótól

CAD/CAM Magazine: *Innovator of the Year*

Németország vezető CAD/CAM szaklapja – a CAD/CAM Magazine – „Innovator of the Year” díjjal tüntette ki a PTC-t a CAD kategóriában. A magazin értékelése szerint a Pro/ENGINEER Wildfire új szabványt teremt a könnyű használhatóságban és a funkcionalitásban.

Desktop Engineering Magazine: *Reader's Choice Award*

A Pro/ENGINEER Wildfire a legtöbb olvasói érdeklődést kiváltó termék. A magazin indoklása szerint: „A Pro/ENGINEER

Wildfire több mint 400 újdonsága, az új felhasználói felület, az újragondolt munkafolyamatok a Pro/ENGINEER ismert robusztusságával kiegészülve azt a hatékony és együttműködésen alapuló tervezői környezetet nyújtják, amely napjaink felkockozott versenyében a sikerhez szükséges.”

Cadence Magazin: *Editor's Choice*

Ezt a díjat azok a CAD vonatkozású termékek nyerhették el, amelyek az utóbbi fél évben a legtöbbet tették a technológiai innováció terén.

Cadalogst Magazin: „Erösen ajánlott” minősítés

A Cadalogst magazin részletesen elemezte a Pro/ENGINEER Wildfire-t. A lehetséges öt csillagból ötöt díjazták a terméket, s végkonklúzióként a szoftver az „Erösen ajánlott” minősítést kapta.

A magazin szakírója, Mark Huxley szerint: „A Wildfire a Pro/ENGINEER tradicionális erősségeire építve a csúcskategóriás CAD-rendszerek flexibilitását és erejét ötvözi egy valóban modern felhasználói felülettel.”

■ Pro/ENGINEER Wildfire Linuxon

A PTC a LinuxWorld Expón Linux operációs rendszeren és HP munkaállomásokon demonstrálta a Pro/ENGINEER Wildfire-t. „A meghatározó CAD-rendszerek közül egyedül a Pro/ENGINEER Wildfire érhető el Linuxon. A Pro/ENGINEER Wildfire a legszélesebb platformválasztási lehetőséget kínálja a felhasználóknak, a Linux változat egy újabb lépés a termékfejlesztési rendszerek teljes tulajdonosi költségének további csökkentése irányába” – mondta a PTC elnökhelyettese.

■ Győzelem egérkattintásban

Az amerikai Tool Inc. cég részletes összehasonlító teszt keretében vizsgálta a Pro/ENGINEER Wildfire-t és a SolidWorks 2001+ szoftvert. A tesztelés során mindkét rendszeren elkészítették ugyanazoknak a termékeknek a modelljeit. A termékek különböző jellegűek és komplexitásúak voltak. Mindkét szoftverrel az adott alkalmazást jól ismerő mérnökök dolgoztak. A teszt a Pro/ENGINEER Wildfire egyértelmű győzelmét hozta.

„A Pro/ENGINEER Wildfire-t használó mérnökök mindegyik tesztfeladatot hatékonyabban oldották meg, mint a SolidWorks felhasználók” – mondta John Fiener, a Tool Inc. cég tulajdonosa. „Amikor hasonló előképzettségű felhasználók dolgoztak mindkét szoftveren, a Wildfire felhasználók átlagban 36,8%-kal kevesebb egérkattintással jutottak ugyanarra az eredményre, mint a SolidWorks-szel dolgozó kollégáik” – tette hozzá.

■ Új Granite One partnerek

A PTC még 2001-ben nyitotta meg külső fejlesztők számára a Pro/ENGINEER technológiai alapját képező Granite One modellező magot. A Granite One alkalmazásával a külső fejlesztési szoftverek is közvetlenül olvashatják más Granite One alapú alkalmazások állományait, ráadásul az asszociatívítás előnyeit is kiaknázhatják ezek az alkalmazások.

A Granite One technológiát alkalmazók köre most több új független szoftverfejlesztő cég-

gel bővült:

Fluent Inc. – a világ legnagyobb áramlástechnikai analízis szoftver gyártója

Altair Engineering Inc. – nyílt high-end analízis szoftver gyártója

Gibbs and Associates – vezető CAM szoftver gyártó

ICEM Technologies – piacvezető autópipari formatervező rendszer gyártója

Okino Computer Graphics – vezető adatcsere technológia gyártó.

■ PLM siker a NASA-nál

A PTC több évre szóló, több millió dolláros szerződést írt alá a NASA-val, az eddigi Pro/ENGINEER installáció bővítéséről. Ez a megrendelés tovább erősíti a NASA elkötelezettségét a PTC PLM megoldásai mellett. A Pro/ENGINEER-en túl a NASA a Windchill rendszert is bevezette, jelentősen csökkentve ezzel a termék ciklusidőket és költségeket, miközben sikerült a termékinformációkat megfelelő kontroll mellett elérhetőbbé tenni a NASA több telephelye között.

■ Tizenegyszeres is PTC AWARDS

A PTC a hagyományoknak megfelelően ez évben is meghirdette a PTC AWARDS versenyt, amelyre a világ minden pontjáról várják a jelentkezőket. A díjra Pro/ENGINEER-rel vagy Pro/DESKTOP-pal elért eredményeket demonstráló pályaművekkel lehet jelentkezni 14 kategóriában. A beküldött pályaműveket szakértői zsűri vizsgálja meg. Az egyes kategóriák legjobbjai közül online szavazással hirdetik ki a győzteseket. Jelentkezési határidő: 2003 március 28.

■ PTC a repülőgyártásban

A PTC segíti a világ legnagyobb repülőgépeinek fejlesztését: a Windchill biztosítja az Airbus A380 információk gerincét. Az 555 férőhelyes szuper jumbo fejlesztéséhez az Airbus a Windchill rendszert választotta „termékinformációs gerincként”.

„A Windchill rendszerünk mérföldkövet jelent az együttműködésen alapuló technológiánkban, jelentősen javítja az Airbus integrációját” – mondta Rolf Stefan Scheible, az Airbus Concurrent Engineering elnökhelyettese.

Az Airbus Windchill alapú rendszere a PRIMES (Product Relative Information Management Enterprise Systems) termékek-kezelésre, a 2D-s és 3D-s vizualizációra, a változásmenedzsmentre és az ERP rendszerekhez kapcsolódásra nyújt egységes keretet. A mostani installációval kétezerre nőtt a licenck száma. 2003 végére a Windchill munkahelyek száma meghaladja az ötzetet. A Windchill használata átível az egész konzorciumon, több ország több telephelyén folyó munkát integrálva.

Az EPLAN PPE praktikus modulok tartalmaz a P&I folyamatábrák szerkesztéséhez, a funkcionális és a részlettervek elkészítéséhez, a kapcsolási rajzok automatikus generálásához és a logikai ábrák megrajzolásához.

Egységes adatbázis

A projekt kidolgozása során a modulok lehetővé teszik a konfliktusmentes adat-áramlást a párhuzamos munkafolyamatok között. Így például a P&I ábrák szerkesztése folyamán a folyamat műszerezési és vezérlési funkcióinak ábrázolása grafikusan generálható, szerkeszthető, illetve törölhető, miatt az adatok egységes adatbázisban tárolódnak. A folyamat valamennyi adata mind grafikusan (a P&I diagramokban), mind pedig az EPLAN PPE funkcióterv moduljának dialógusablakaiban szerkeszthető.

Az objektumok (pl. a folyamat műszerezési és vezérlési funkciók) az adatbázisban csak egy példányban jönnek létre, ezek jelennek meg grafikusan a folyamatábrákon, és ugyanezeket az objektumokat szerkeszthetjük a funkcióterv dialógusaiban. Bár az objektumok csak egy példányban léteznek, összes tulajdonságukkal együtt más objektumokhoz vagy programrészekhez (P&ID vagy funkcióterv modul) csatolhatók. Az ily módon csatolt objektumok esetében is mindig az eredeti adatokat és tulajdonságokat szerkesztjük.

A projekt munkafázisainak tervezése a gyakorlatban sokszor nem szekvenciálisan történik. Sőt, a tervezési lánc egyes pontjain fellépő információhiány szűzges ellentétben áll a más pontokon csaknem teljes mértékben rendelkezésre álló adatokkal. Ezért az EPLAN PPE segítségével a tervezési munka aktuális állapotának megfelelően az adatokat a projekt tetszőleges pontjain kezdhethetjük el bevinni.

Objektumorientált feldolgozás

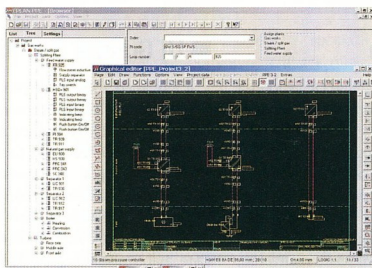
Az összes adat, amelyet a P & ID vagy a funkcióterv modulban az előzőekben leírt módon definiáltunk, a részlettervek elkészítések már rendelkezésre áll. Az információkat nem kell kétszer bevinni. A prog-

Villamos erőmű

ePLAN® PPE

Az EPLAN PPE (Process Plant Engineering) szoftver

hatékonyan támogatja a létesítmények teljes irányítástechnikai tervezési folyamatát, a műszerezési folyamatábrák (P&I diagramok) elkészítésétől kezdve egészen a sorkapocs tervek generálásáig.



Folyamatorientált tervezés az EPLAN PPE segítségével

ram objektumorientált megközelítési módja azt jelenti, hogy az objektumokat, mint például a szerelvényközpontok készülékeit, egyszerűen „lekerhetjük”.

Ezt úgy kell érteni, hogy amikor a készüléket a funkcióterv modulban kiválasztjuk, az összes műszaki adatot és leírás specifikáljuk. A huzalozás csak abból áll, hogy a készüléket beletesszük egy szekrénybe, és kapcsolócsatlékokhoz vagy más eszközökhöz csatoljuk. Az összes szerelvényközpontot, mint például az elosztótermeket, szekrényeket, kapcsolócsatlékokat, sorkapocsokat és kábeleket az EPLAN PPE-ben a részlettervezés során definiáljuk.

Itt képezhető le a helyszíni elrendezés, amelyet a „drag & drop” funkció segítségével egyszerűen szerkeszthetünk. Így egy szekrény könnyedén egy másik terembe helyezhető, és belemásolható egy teljes kapcsolócsatlékok. Az adatokat pontosan definiálhatjuk a szekrény belső huzalozásától kezdve a PLC I/O kártyák kiosztásáig. Ez képezi az alapját a kapcsolási rajzok generálásának.

Ezeket a rajzokat a villamos adatok grafikus megjelenítésének tekinthetjük, amelyet a kábelek, sorkapocsok, huzalok és készülékek adatobjektumaiból generál a program és nem pedig kézzel rajzolunk meg. A generálás az előre definiált tipikus kapcsolások és beállítható készülékpozíciók alapján történik.

Testre szabott projektstruktúra

Az objektumorientált adatbázis és a jól áttekinthető jogosultsági szintek lehetővé teszik, hogy többfelhasználós üzemben mindenki az aktuális adatokon dolgozzon, ugyanakkor csak a számára rendelkezésre bocsátott adatokhoz férhessen hozzá. Ha például a létesítményt Brazíliában üzembe helyező mérnök közvetlenül az eredeti adatokat szeretné elérni, csak egy internetes kapcsolattal rendelkező notebookot kell kerítenie. Ha egy nagyobb teljesítményű szivattyúra van szüksége, igényét bárhonnan specifikálhatja az adatbázisban a tervezők részére.

Moduláris felépítés

A program funkcióterv-készítő, részletterv-készítő, valamint AutoCAD-es P & ID készítő modulja külön is megvásárolható. Ez a moduláris felépítés különösen a kisebb mértékű projektek számára előnyös, amelyek általában a munka csak egy szegmensére kapnak megbízást. Így elég csak a számukra szükséges modulokat megvásárolniuk, és az adatokat a teljes projekthez előírt formátumban szállíthatják. (-)

Áramkörcsináló

A tervezőszoftverek bizony drágák – tudja ezt minden CAD-es szakember. Vannak azonban tervezői feladatok, amelyek jóval olcsóbban, olcsóbb szoftverekkel is megoldhatók, mint amilyen például a CircuitMaker áramkörtervező program. Nem kell tehát mindig ágyúval lőni a verébre.

A tervező akkor a legboldogabb, ha eszközei nem korlátozzák képzetét szárnyalásában. Ezért nem kíván többet, mint hogy számítógépe tudja a „legvadabb” függvényeket is, legyen gyors internet-elérése, hogy a katalógusadatok ne okozzanak fennakadást, a számítógép legyen élvonalbeli, no és – nem utolsósorban – a programjai is mindent tudjanak, azaz tudjanak magas színvonalon kapcsolási rajzokat készíteni, majd ezekből előállítani a huzalozási terveket, a beültetési és mechanikai rajzokat, a gyártási dokumentációt és szimulálni a majdani működést. A komplex feladatra jó darabig csak a legnagyobb szoftvergyártók voltak képesek (például a Cadence, a Mentor, a Protel stb.). A magyar konstrukciós piacon azonban tömegével mozognak olyan kis cégek, amelyek sok kis készüléket fejlesztenek, és árban kellő kompromisszumra hajlandók. A hozzájuk hasonló kis cégek számára fejlesztette ki a MicroCode Engineering a CircuitMaker 2000 nevű szoftvert, amely azóta világsikert aratott.

A kezdetek

1987-ben három mérnök a Signetics-től gondolt egyet s céget alapított, amely kezdetben a Philips és Motorola számára fejlesztett tervezőszoftvereket, majd 1988-ban, amikor az áramkörök szimulációja központi kérdéssé kezdett válni a tervezésben, Macintosh gépre megalkották a CircuitMaker program első verzióját. A cégalapító Ozzie Boeshans elnök első fejlesztési eredménye kiválóan alkalmas volt a szimulációra, amelyből abban az időben nagy hiány mutatkozott.

A céget 1998-ban felvásárolta a Protel

International (most Altium Limited), ezáltal a fejlesztők ezt az alapvetően szimulációs célokra készült programot a komplett tervezőszoftverek sorába emelheték. Az eredmény egy jó képességű tervezőszoftver lett, amely immár *kapcsolási rajzzal és huzalozási tervvel* is kiegészíti a már meglévő szimulációt.

CircuitMaker 2000

A CircuitMaker 2000 mondhatni hiányt pótol a magyar piacon. Ha valaki ritkábban tervez, vagy kisebb nagyságrendű munkákat készít, jó hasznát veheti egy olyan áramkörtervező programnak, amely nem kimondottan a professzionális igények kielégítésére hivatott, hanem az általános, naponta felmerülő tervezési feladatokra kínál korrekt megoldást. Beszerzése így azoknak is megtérül, akik csak a tervezést és a dokumentációt szeretnék saját kezükben tartani.

Sok tervező használ még ma is DOS-alapú elektronikai áramkörtervező programot. Ennek két oka lehet. Vagy sajnálja az időt egy új program megtanulására, vagy nem tervez annyit, hogy megérje számára lecserelni a régi programot (mert nem térül meg az új program ára), a régi-vel pedig már nem tudja kihasználni számítógépe és nyomtatója erőforrásait. Nem is beszélve a gyártófájlok könnyű generalizálhatóságának kérdéséről: ma már a panelgyártók igénylik a gyártáshoz szükséges Gerber fájlokat.

Ezeket a problémákat orvosolja a CircuitMaker 2000 programcsomag. Kivételesen könnyű kezelhetősége azt jelenti, hogy kevesebb időt kell fordítani a megtanulására, így több idő marad a tervezésre.

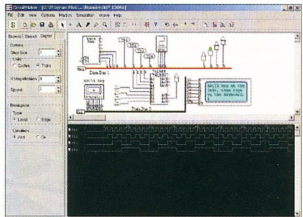
A CircuitMaker 2000 teljes szolgáltatást kínál a nagy programok árának töredékéért. Három programmodul integrál egy rendszerbe: kapcsolási rajzszerkesztőt, analóg-digitális szimulátort, és nyomtatott huzalozás-tervezőt. Kezdetben egyszerűbb (és még olcsóbb) Standard változatát is forgalmazták, de az igények növekedésével ma már csak a professzionális verzió kapható, amelyik autoroutert és Gerber editort (foto-plotter fájlszerkesztőt) is tartalmaz. Nézzük meg most kicsit részletesebben, mit tartalmaznak az egyes modulok.

Elvi rajzszerkesztő

Az elvi rajzszerkesztő a Windows programok megszokott formáját mutatja, tudatosan törekedve a lehető legegyszerűbb kezelhetőségre, a könnyű tanulás érdekében. A toolbar mellett egyszerű legördülő menük segítik a kezelést és a gyors beállításokat.

Minden alapfunkció, amelyre szükség van, megtalálható. Grafikus alkatrész-kiválasztás segíti munkánkat, de ugyanakkor funkcionális kategóriák szerint is kereshetünk.

A huzalozást manuálisan vagy automatikusan (SmartWires) is elvégezhetjük két végpont között, és elnevezhetjük az összekötéseket. Mindezt természetesen a buszhuzalozásnál is megtehetjük.



Buszhuzalozás szerkesztése és a működés szimulációja

Az alkatrészkönyvtárt szabadon bővíthetjük, egyes paramétereit később is szerkeszthetjük a kapcsolási rajzban. Bővítésre az alkatrészgyártók által kiadott katalógus-

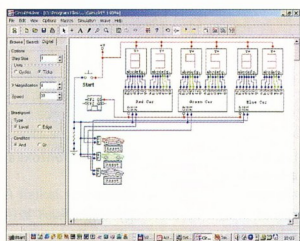
CD-k, vagy az internetes letöltések jöhetnek szóba. A szimulációknál az alkatrészekhez hozzárendelhetjük SPICE modelljüket, illetve késleltetési idejüket. Kimeneti dokumentációként kinyomathatjuk rajzainkat és azok alkatrészlístejét. A szimulációt közvetlenül lefutathatjuk, és netlistát készíthetünk a nyomtatottáramkör-tervező számára.

Szimuláció

A CircuitMaker 2000 integráltn tartalmazza a *szimulációt*. Ez igazi kevert módú szimuláció, amely a legkorszerűbb SPICE definíciókon alapul. A kapcsolási rajzon a *probe* szerszámmal helyezhetjük el azokat a mérési pontokat, amelyeken az áramkör működését mérjük és figyeljük.

A virtuális mérőműszerek egész sora segíti a kiértékelést: oszcilloszkóp, multiméter, jelgenerátor, Bode-diagram rajzoló, logikai analízator stb. A szimulátor megadja az ajánlott kezdeti beállítást az áramkör vizsgálatához, meggyorsítva a kiértékelést.

A hullámalak kijelzés lehetővé teszi a görbék minőségi és mennyiségi vizsgálatát. A szimuláció futása alatt az áramkör bármely pontján végezhetünk méréseket. AC-, DC-, munkapont-, transziens-, paraméter- és Fourier-analízisek segítik elemezni a jelleggörbét. A szimulátor programrészt jól fel lehet használni az oktatás-ban is.

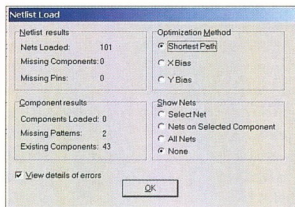


Autókt futásának szimulációja

A szimulátor programrészt ma már ott tart, hogy impedancia-, hőmérséklet-, Monte Carlo, Worst Case, transzfer- és zajanalízist végezhetünk az áramkörünkön. A felhasznált maga is modellezhető a *Digital SimCode* magas szintű leírónyelv segítségével. A különálló digitális szimuláció a digitális áramkörök gyors ellenőrzését teszi lehetővé.

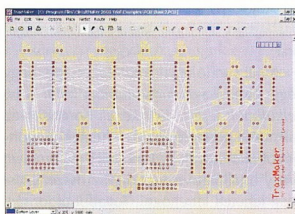
Nyomatott huzalozás-tervező

A *nyomatott huzalozás-tervező* (TraxMaker) szervesen kapcsolódik az áramkör-tervezőhöz. A program egyetlen kattintásra generálja a huzalozási listát (netlistát), betölti azt a huzalozás-tervezőbe, és a körvonalak megadása után felhelyezi az alkatrészeket a panelra.



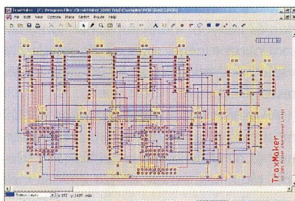
Netlista betöltése

A huzalozás-tervező *Protel* és *Tango* formátumú netlistákat is fogadhat. Kiterjedt *layout* könyvtár segíti a tervezést, amely könnyedén bővíthető is.



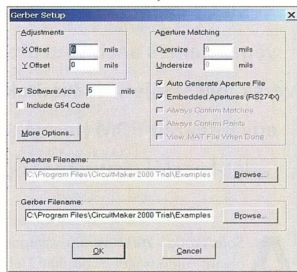
Alkatrészek összekötése „gumihuzalokkal”

Legfeljebb 8 rétegen és 1 m²-en tervezhetünk (csak legyen aki legyártsa). Automatikus huzalozó *autorouter* könnyíti meg a munkát, de a manuális huzalozást is precízen kiszolgálja a program. Egyedülálló a részöntési funkció, a földelési felületek, a hőtűfelületek kialakítása. Tervezési szabályellenőrző segíti a végellenőrzést.



Az autorouter percek alatt behuzaloz

A gyártási kimenetek – Gerber fájl, NC fűrőfájl, apertura – kiszolgálják a prototípusgyártást és a sorozatgyártási technológiákat. A Gerber fájlokat ellenőrizhetjük a beépített CAD/CAM néző segítségével, meggyőződve a végleges gyártófilm helyességéről.

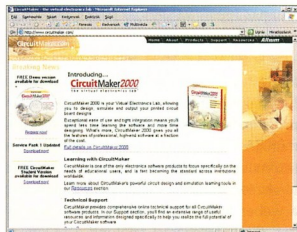


Gerber fájlt készíthetünk

A nyomtatást nagyteljesítményű „*rip up & retry*” algoritmusú autorouter segíti, amely a sikertelen behuzalozás esetén felszeli és át helyezi az alkatrészt, majd újra próbálja a huzalozást, mígnem 100%-os lesz az eredmény. Több netlista formátumot importálhatunk: *OrCAD PCBII*, *PADS PCB-I* és *Cadnetix*. A program az *AutoCAD DXF* fájlformátumot importálja és exportálja is támogatja, tehát megvan az átmenet a mechanikai tervezőrendszerbe.

Elérhetőség

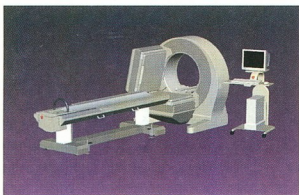
A program minden további nélkül kipróbálható, a forgalmazó *ChipCAD Kft.* egy CD-t ad az érdeklődőknek, amelyen 30 napos teljes értékű próbaverzió található. Aki nek szelvéssá internet-elérése van, maga is letöltheti a próbaverziót a www.circuitmaker.com honlapról. A próbaverzió arra is jó, hogy helpjén keresztül megtanuljuk a program működését. **Lambert Miklós**



A CircuitMaker honlapja

A tavalyi év a siker éve volt a SolidWorks számára: megjelent a tervezőrendszer új verziója, felvásárolták az SRAC céget (a COSMOS végeles elemzés szoftverek fejlesztőjét), és kiadtak egy integrált PDM (termék-adat-kezelő) programot is.

A SolidWorks 2003 verzió számos olyan újdonságot vonultat fel, amelyek nincsenek meg más CAD rendszerekben. Ezeknek is köszönhetően 60 ezer új licenccel értékesítettek az elmúlt évben. A fejlesztés egyértelmű iránya az egyre egyszerűbb kezelés, továbbá a mérnöki munka értékét növelő eszközök (pl. a szilárdsági ellenőrzés) bevezetése. A SolidWorks termékek sikerét jelzi az is, hogy több nagy ipari vállalat váltott át a SolidWorks CAD rendszerre. Néhány hónappal ezelőtt például a Michelin gumi-

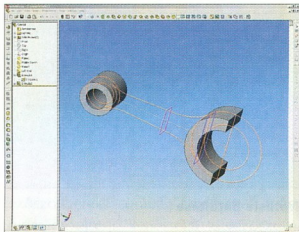


A Mediso Kft. és az NC-Gép Kft. által közösen készített orvosi berendezés, több mint ezer alkatrész felhasználásával

ipari konszern döntött úgy, hogy ezer SolidWorks munkahelyet telepít mérnökei számára.

A SolidWorks 2003 több mint 250 fejlesztést tartalmaz, amelyek 90%-át a felhasználói igények alapján építették be. A program bevezetését és az átállást a kétdimenziós tervezésről több menüpont is közvetlenül segíti. Különböző termékek és tervezési stratégiák oktatásával foglalkozik a webes felületű *Design Portfolio*, amelyben többféle eljárást találunk a műanyag alkatrészek és a szerszámtervezés bemuta-

Modellezés – egyszerűen



Multi-body technológia alkalmazása

tásától a lemezalkatrészek terítékképzéséig. Az online oktatási kézikönyv és a súgó az AutoCAD felhasználóknak segít a gyors állásban. És most lássuk az újdonságokat.

Az új verzió egyik különlegessége, hogy egy *alkatrész-dokumentumon belül több elkülönült testmodell* kezel. Korábban az alkatrész a testelemek és felületek csoportjából álló összefüggő modell volt, amelyet vagy önállóan vagy pedig az összeállításban lehetett létrehozni. További újdonság, hogy egy bonyolult – akár metsződő komponensekből álló – vázlatot bármelyik része közvetlenül testmodellé formálható.

A *multi-body* funkció a terméktervezők és szerszámkészítők számára előnyös, mert az osztvonalakkal egy bonyolultabb alkatrész is másodpercek alatt szétbontható összetevőire. Ezzel a technológiával immár bool-algebrai műveleteket is végezhetünk a testmodellekkel.

A *vázlatkészítésben* bevezették az automatikus méretezést, amelyet többféle módon és irányból indíthatunk, bár korábban sem okozott nehézséget az alulméretezett vázlatok testmodellé alakítása vagy kiszűrése.

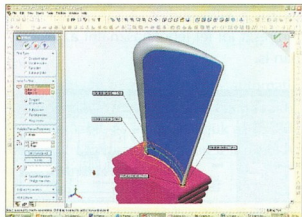
A megszokott intuitív *grafikus felület* most még több látványos – a szerkesztéshez és a modellezéshez szükséges – elemet tartalmaz. A különböző építőelemek paramétereinek megadását és előképét mindegyik műveletben előre láthatjuk, te-

hát egy építőalakzat – például lekerekítés – esetében még a művelet befejezése előtt látható annak hatása. A művelet fogópontjaival vagy paramétereivel közvetlenül változtatható az alakzat.

A kibővített *felületmodellezési* eljárások a szabadfelületű modellek képzését is lehetővé teszik, amelyeket szintén fogópontokkal tudunk a megfelelő alakzatra formálni.

Hasznos eszköz az úgynevezett *Feature Statistics*, amely a modellek újraépítéséhez, illetve frissítéséhez szolgál információkkal. Ez a művelet a kiválasztott alkatrész építőelemeit felveszi egy táblázatba, és kiszámítja, illetve kirírja az egyes műveletekhez szükséges frissítési időt.

A *Shrink Wrap* technológián alapuló eljárás az összeállításból egy alkatrész-szerű modellt képez. Ennek és a multi-body eljá-



Intuitív felhasználói felület fogópontokkal a felületmodellezésben is

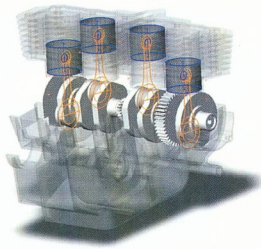
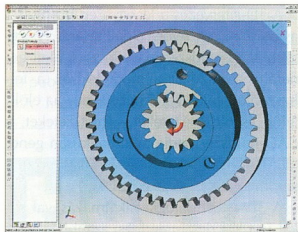
rásnak köszönhetően egy digitálisan szelert összeállításból bármikor alkatrész formátumba menthető a felületekből és testekből álló, de nem szétbontható modell, amely nagyságrendekkel tömörebb formában tartalmazza az összes elemet és a konstrukciót.

A SolidWorks az egyetlen 3D-s CAD csomag, amely lehetővé teszi a rendszerben összeállított szerkezetek *valóságnak megfelelő digitális működtetését*, figyelembe véve az alkatrészek valós idejű egymásra hatását és a testelemek ütközését. A kü-

lőnböző lineáris vagy forgatómotorok által gerjesztett szerkezet akár egy gravitációs térben is elhelyezhető, és mint digitális prototípus elemelhető.

A továbbfejlesztett *SmartMates* eljárás egyszerűsíti az alkatrészek összerendezését. Az egyik alkatrészt megfogva és a másikhoz húzva automatikusan felveszi a szükséges kötöttségeket. Az alkatrészekhez még a modellezési fázisban hozzárendelhetünk kapcsolódási parancsokat, így helyezhetünk el például egy csavart a furatban, a megfelelő helyzetben.

Az összeállítások felépítésében sokat segít egy új weboldal, a *3D ContentCentral*. A mérnök egy egyszerű menü keresztül közvetlenül beléphet az oldalra, ahol kereshet, majd letölthet alkatrészeket több tucat beszállítótól, akik között olyan nevek



A fizikai szimuláció fontos része a digitális prototípus ellenőrzésének

szerepelnek, mint az *SMC*, a *Festo* vagy az *SKF*. Mindez teljesen ingyenes. Mindegyik beszállító a *SolidWorks 3D PartStream* technológia segítségével fejlesztette ki alkatrész katalógusát, így a letöltés után a termék azonnal a *SolidWorks*-be kerül. A legtöbb esetben az alkatrész még a letöltés előtt 3D-ben is megtekinthető.

Erőteljes újdonságok jelentek meg a *lemezmodellezésben*. Nem csak az egyszerű átmenetekkel képzett lemezmodellek

kiterítésére van mód, hanem más bonyolultabb profilok is kiteríthetők. A bonyolultabb dobozszűrő és peremes alkatrészek szintén egy-két paranccsal elkészíthetők és kiteríthetők.

A *SRAC (Structural Research & Analysis Corp, www.srac.com)* – a *COSMOS FEA* (végelelem) analízis szoftvercsomag fejlesztője – megvásárlása nyomán a 2003-as verzióban egy új eszköz jelent meg, a *COSMOSXpress*. Ez nem más, mint egy integrált végelelem (FEA) varázsló, amely segít a tervezőknek az alkatrészek konstrukciójában, ezzel is csökkentve az újratervezésből adódó későbbi többletmunkát. Az eszköz öt fő lépést tartalmaz, amelyek némelyikéhez egyéb beállítások kapcsolódnak. Az első lépés az anyag megadása. A következő a megfogások kijelölése egyszerűen a felületekre kattintással, majd a terhelések beállítása, amelyek lehetnek erő- vagy nyomásértékek. Ezek után a *COSMOSXpress* készen áll az analízis futtatására. Az eredmény közvetlenül a grafikus területen jelenik meg, kevesebb mint egy perc alatt. Az eredményeket HTML formátumba vagy eDrawing fájlba menthetjük. Ezzel az integrált ellenőrzőeszközzel könnyen megváltoztathatjuk és/vagy a geometria változtatása után újra futtathatjuk a terheléseket vagy bármely korábban beállított kondíciót.

Egy másik új keletű egyesülés eredménye a *PDMWorks* nevű programcsomag integrálása. Ez a program egy alap PDM (termékadat-kezelő) program lehetőségeit kínálja a felhasználók számára az alkatrészek, az összeállítások és a projektekhez kapcsolódó összes egyéb fájl, illetve dokumentum kezelésére.

A *PDMWorks* valójában ellenőrzött csapatunkra irányítást tesz lehetővé különböző hozzáférési jogosultságokkal. Segítségével különböző projektadatokat lehet keresni és a munkafolyamatba meghívni.

A *PDMWorks* a *SolidWorks* dokumentumokon kívül természetesen más formátumokat is ismer, például az *AutoCAD*, az *MS Word*, az *Excel*, a *PDF* és számtalan egyéb dokumentumot. A *SolidWorks* teljes üzleti és adatkezelési megoldásként a *PDMWorks* programon kívül a *SmartTeam* adatkezelő rendszert ajánlja.

Bár az eDrawing már nem igazi újdonság, érdemes pár szót ejteni róla. Ez ugyanis az első kommunikációs program, amely lehetővé teszi a tervek tömör és

SolidWorks termékek

3D CAD eszközök

- SolidWorks Office Professional
- SolidWorks Office
- SolidWorks 3D Modeling Software
- SolidWorks Animator
- SolidWorks Utilities
- Subscription Service
- SolidWorks Toolbox
- PhotoWorks
- FeatureWorks
- SolidWorks Piping
- SolidWorks Moldbase

3D Analízis - Tervezői analízis megoldások SolidWorks felhasználóknak

- COSMOS/Works
- COSMOS/Motion
- COSMOS/FloWorks

3D Collaboration - Megoldások a kommunikáció javítására

- 3D TeamWorks
- 3D Instant Website
- eDrawings 2.0
- SolidWorks Viewer

Adat Menedzsment

- PDMWorks
- SmartTeam

3D-katalógus

- 3D PartStream
- 3D ContentCentral

közvetlen elektronikus továbbítását. A dokumentációkat ezután bármely CAD-független számítógépen meg lehet nyitni, térben vizsgálni. Az eDrawing egyben kezeli a gyártási rajddokumentációt és a háromdimenziós modelleket.

A *SolidWorks* hatékonyságáról továbbra is számtalan egyedi funkció gondoskodik, például a szerszámtervezőknek szánt felületmodellezési megoldások, a *MoldTools* és a *MoldBase*, más területeken pedig a beépített funkciók, mint a *COSMOSXpress*, a fizikai működéselemzés, az eDrawing, a *3D ContentCentral* vagy a *PDMWorks*.

Eszközök segítik azokat is, akik kétdimenziós programról térnek át. A síkbeli rajzok nézetét a megfelelő síkirányokba forgathatjuk, majd ezek segítségével 3D-s modell építhető. A 2D-s rajzok elemei azonban egyszerű másolás (Ctrl+C) parancsokkal is mozgathatók, mint szabványos Windows-os elemek.

Wiesler Zoltán
Solid4D Kft.

Sokakban felmerülhet a kérdés, vajon miért érdemes áttérniük a tervezőknek a testmodellezésre? Jobb adatkezelés, több és alaposabb szimuláció, rövidebb megmunkálási ciklus – íme néhány a 3D-s modellezés előnyei közül.

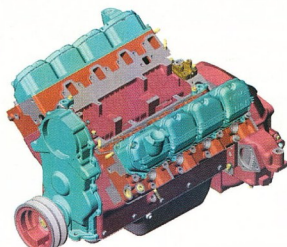
A testmodellező szoftverek lassan harminc éve elérhető a kereskedelmi forgalomban, azonban a mérnöki társadalom alig 25%-a használja őket. Ez felettébb meglepő, mivel a testmodellezés kiváló eszköz az automatizált kétdimenziós gyártási rajzok előállítására, ugyanakkor rendkívül magas fokon lehetővé teszi a PC-alapú termegjelenítéseket, hibakeresést, hibajavítást és módosítást. A testmodellezés révén drasztikusan rövidíthető az új termékek fejlesztési ideje, csökkenthető a költségek és a selejtejtek, sőt a tervezők munkája is játékosabbá tehető.

A testmodellezéssel kapcsolatos tévhit, hogy drága, nehezen használható, és komplikált a bevezetése. Ezek a megállapítások valóban igazak voltak a korai 3D-s rendszerekre nézve, amelyek Unix-alapú számítógépeket igényeltek, és hosszadalmas, költséges oktatásra volt szükség a használatukhoz.

A korai időszakban az elsődleges előnyök a fejlett 3D-s megjelenítésből származtak, ezért sok mérnök azt tartotta ezekről a rendszerekről, hogy csupán „szép képek” készítésére alkalmasak. A mai állapotot így jellemezhetjük: ha egy festmény ezer szóval felér, akkor a 3D-s modell ezer rajzzal ér fel. A termék színes 3D-s képe bizonyosan több információt hordoz, és érthetőbb, mint egy síkbeli rajz.

A jobb vizuális megjelenítés azonban csak egy az előnyök hosszú sorából. A mai CAD rendszerek alkalmasabbak, elérhetőbbek és könnyebben használhatóak, hála a technológiai áttöréseknek, a nagyteljesítményű számítógépeknek és a Windowsnak. Akik ma a 3D-t használják, tudják, hogy nem egy öncéldú eszközzel van szó.

Testépítő



Az orosz Ural autógyár által fejlesztett nyolchengeres Diesel-motor a SolidWorks-ben

A háromdimenziós CAD rendszerek nap mint nap sikerrel néznek szembe a kihívásokkal, amelyekkel a kétdimenziósak csak nehezen boldogulnak. Vegyük például a tervezési elképzelések kommunikálását, mint a CAD rendszerek egyik lényeges részét. Csak 2D-ben dolgozva a mérnököknek és a gyártóknak interpretálniuk, szemléltetniük kell a síkbeli rajzokban a háromdimenziós alkatrészeket vagy összeállításokat. Képzelnünk el az első ábra kétdimenziós rajzát, amely valószínűleg sok fejfájást okozna. Nem nehéz észrevenni, hogy a tévedés a kétdimenziós rajzban milyen többletmunkát és késedelmet okozhat.

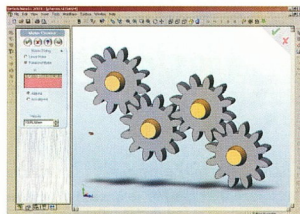
A háromdimenziós CAD rendszerek ki-küszöbölik a rajzi félreértések legtöbbször. A 3D-ben dolgozó felhasználók könnyebben észrevehetik és kezelhetik a túrés problémákat, működés közben ellenőrizhetik a szerelvényeket a képernyőn. Az alkatrészek ütközésekor látható jelzések (például színváltozások) mutathatják az érintkező vagy metsződő részeket. A 2D-s összeállítások esetében meglehetősen nehéz megállapítani, hogy az alkatrészek hogyan illeszkednek vagy hatnak egymásra. Az illesztési problémák tehát eljuthatnak egészen a tervezési ciklus végéig, gyakran a szerelésig.

A 3D-s CAD rendszerek előnye még a mozgó alkatrészekből álló nagy, komplex összeállítások kezelése. A legtöbb testmodellező rendszer együtt dolgozhat a moz-

gás-szimulációs analízis programokkal, így a felhasználók akció közben láthatják a megtervezett szerkezeteket. Amikor a mozgáselemzés megmutatja a részletes működést, a digitális összeállítás megváltoztatható, a hiányosságok korrigálása végett. Egy hasonló vizsgálat végrehajtása kizárólag 2D-ben lassú, körülményes, és sok esetben laborkörülményeket igényel, esetleg a prototípus megépítését. A rajzellenőrök továbbá hosszú órákat tölthetnek a rajzok fölött az illesztések és túrésok vizsgálatával.

A 3D-s tervezés a legegyszerűbb mód a gyártási rajzok gyors előállítására. A legtöbb 3D-s rendszer másodpercek alatt generálja a rajzokat a modellekből: a felhasználó beállítja a fő nézeteket – az elől-, felül- és oldalnézeteket –, metszeteket, a CAD-rendszer pedig automatikusan generálja a modellek nézeteit, és alkalmazza a parametrikus méreteket.

A 3D-s technológia alkalmazásával sokat javult a dokumentálás, a publikálás és a marketing támogatása. A robbantási és szerelési útmutatóval támogatott rajzok



Egyszerű fogaskerék mechanizmus mozgásvizsgálata és fizikai vizsgálata

könnyedén generálhatók az eredeti testmodellekről. Ezzel szemben a 2D-s rendszerekben ez mind manuálisan történik.

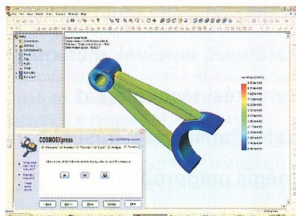
3D-ben a tervek gyorsan és egyszerűen változtathatók. Ez az a terület, ahol a 3D-s rendszer igazán jól kifut. Például egy méret megváltoztatása a 3D-s összeállításban átvezetődik minden egyes kapcsolódó komponensre és a rajzra. Ez a 2D-s operációktól eltérően mindössze néhány másodperces folyamat 3D-ben.

A 3D-s rendszerekben könnyű csoportosítani a származtatott termékterveket és termékcsaládokat. Ugyanarról a termékről a tervezés folyamán több elképzelés készíthet egyszerre, a konfigurációk megadásával. A testmodellező rendszerek gyakran használnak táblázatkezelő eljárásokat a méretek megadására, egyszerűbb vagy bonyolultabb egyenletekkel való vezérlésére.

Két dimenzióban, a komplex termékek esetében sokkal nehezebb a különböző variációk elkészítése. Az eltérő méretekből, illetve felépítésből adódó termékváltozatokat gyakran újra külön le kell rajzolni.

A legtöbb CAD adat további feldolgozásra kerül. Majdnem minden vállalati tevékenység, amely információkat kap a tervezőreszlegtől, sokkal hatékonyabb a 3D-s adatokkal. Az analízis szakemberek szimulációkat végeznek a 3D-s modelleken, a gyártósók a szerszámtípusokat generálják, a marketing osztály pedig felhasználja a fotorealisztikus képeket a különböző publikációkban.

A modelleknek köszönhetően alapos



A SolidWorks CAD rendszerben egyetlen kattintással átadható a modell a a Cosmos Xpress modulnak

szimulációkat, vizsgálatokat végezhetünk. Egy 3D-s modell – különböző terhelési és fizikai paraméterek és feltételek megadásával – különböző ellenőrzések elvégzésére alkalmas. Például az áramlási szimuláció több információt tárnak fel arról, hogy mi történik egy termék belsejében, mint egy fizikai vizsgálat. A 2D-s munkafolyamatban az analízisre csak limitált lehetőségeink vannak.

A 3D-s modellezésnek köszönhetően a

gyártási ciklus is lerövidül, mivel a gyártók minden részletében kidolgozott terveket kapnak. A gyártáshoz nem kell változtatni a terv adatain. A kétdimenziós adatok szinte mindig változtatásra szorulnak a különböző műveletek közben, mint például a prototípuskészítés, a sztereolitográfia, a gyártás, a megmunkálás és az összeszerelés során. Ez a gyártási idő növekedését vonja maga után, és a hibalehetőségek számát gyarapítja.

A fő irányvonal ma már a 3D-s technológia. Ezt több mint száz ezer gyártó adaptálta már világszerte, és a többiek is hamarosan követik ezt a trendet. Az elmúlt években láthatuk, hogy a testmodellező eszközök hogyan váltak könnyen kezelhetővé, erőteljessé és alkalmassá. A mérnök-képzésben elsősorban többségben vannak már azok, akik a testmodellezés alapjait tanulják. Egyre szaporodnak azok az alkalmazások, amelyek kiegészítő szoftvermegoldásként lehetővé teszik a mai mérnökök számára az egyre jobb termékek egyre gyorsabb kifejlesztését. **W.Z.**

Hogyan

takaríthat meg

33%-ot?

Rendelje meg
a CD-melléklettel megjelenő
Computer Panorámát
a következő három hónapra,
kéthavi áron
2590 Ft-ért!

Megrendelem a Computer Panorámát a következő 3 hónapra 2590 Ft-ért.

Név: _____

Cím:

út / utca / tér

hsz.

Telefon, Fax: _____

E-mail: _____

* Az akcióban kizárólag olyan kedves vásárlóink vehetnek részt, akik még nem voltak előfizetőink.

Minkét szoftver – az AutoCAD és az Inventor – tökéletesen közbe magába nemében. Az AutoCAD egy szakmáfüggetlen, univerzális szerkesztő- és rajzolórendszer, az Inventor ezzel szemben egy kifejezetten gépészeti célra, azon belül is géptervezési feladatokra kifejlesztett rendszer.

Az egyik különbség kettejük között az, hogy míg az AutoCAD a geometriavezérlésű, addig az Inventor a méretevezérlésű tervezést támogatja.

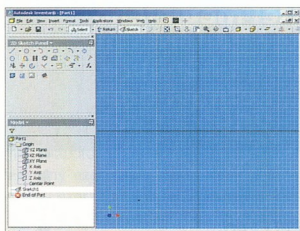
Az Inventor parametrikus és alaksajátosság alapú modellező magra épül. 3D alkatrészeink készítésekor minden egyes kihúzás, furat, letörés, lekerekítés stb. önálló sajátosságként tárolódik az Autodesk Inventor áttekinthetőjében.

Az Autodesk Inventor nem használ főliákat. A vonaltípusokat, vonalvastagságokat az Inventorban csak egyszer kell beállítani, ezt követően a szoftver automatikusan hozzárendeli azokat az alkatrészeinkhez.

Az Inventorban nincs parancssor. Az egyes eszközöket könnyen elérhetjük négy különböző területről: a legördülő menüből, az eszköztárból, a helyi menüből és a PanelBarról.

A képernyő bal felső részén a PanelBar intelligens eszköztárcént viselkedik. Ha 2D vázlatot készítünk, a PanelBar a 2D eszközöket jeleníti meg. Ha a 2D vázlatot 3D sajátosságáig akarjuk alakítani, a PanelBar átkapcsol a 3D eszközök megjelenítésére.

A képernyő bal alsó részén a Browser kijelzi a geometria történetét. Amint kiválasztunk egy elemet a Browserben, a kép-

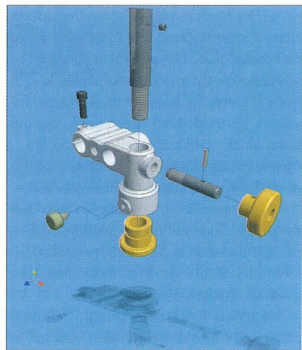


Az Inventor új felhasználói felülete mindenkiel hamar megkedvelteti magát

erőnyön kiemelődik a kijelölt geometria. Könnyű a modell szerkesztése, ha a kívánt geometriát az Browserből választjuk ki.

A felhasználói koordináta-rendszer ikonját színkódolású 3D tengelyhármas helyettesíti. A változatos raszterpontra illesztés, a rács-

Nehéz összehasonlítani két szoftvert, amelyek más-más tervezési technológiát valósítanak meg. Írásunkban mégis megpróbáljuk a lehetetlent: összevetni az Autodesk két piacvezető termékét, az AutoCAD-et és az Inventort.



Az IPN fájl segítségével hatékonyan kezelhetjük a robbantott összeállításokat

Iskolaváltás

vonat beállítások, valamint a nullpont bekapcsolása egyaránt lehetséges. Ha ragaszkodunk a koordináták használatához, bekapcsolhatjuk a *Precíz adatbevitel* opciót.

Az AutoCAD-ben lényegében egyetlen fájltypussal, a DWG-vel dolgozunk. A papírtér, a modelltér, a 2D és 3D mind ugyanabban a fájlban van. Az Autodesk Inventor világa ebből a szempontból teljesen más: itt négy különböző fájltypussal találkozunk. De semmi pánik: mivel az Inventor fájlok asszociatívák, bármely módosítás, amelyet az egyikén végzünk, kihat a többire is.

IPT – alkatrész (Inventor Part): az Autodesk Inventor IPT fájlát az AutoCAD modelltérről azonosíthatjuk. Itt 2D vagy 3D alkatrészt állíthatunk elő. A lemezalkatrészek esetében is a kiterjesztés IPT. Az Inventor roppant hatékony eszközöket kínál a lemezalkatrészek és terütek előállítására is.

IAM – összeállítás (Inventor Assembly Model): az alkatrészek egymáshoz viszonyított helyzetét, valamint az összeállítás struktúráját írja le. Olyasmi, mint az AutoCAD-es XREF, amelyet az adott feladathoz optimaltak.

IPN – bemutató (Inventor Presentation File): nos, ez nincs az AutoCAD-ben, bármennyire is szeretjük. Az IPN fájl bemutatja, hogyan kell össze- vagy szétszerelni az

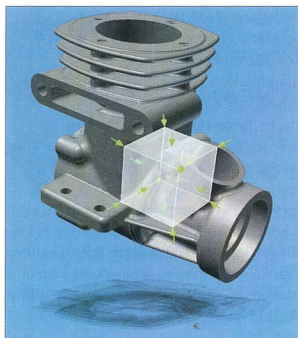
alkatrészeket. Akinek több oldalnyi szerelési utasítást kellett már írnia, tanúsíthatja, hogy egy kép többet ér minden szónál, kiváltépp AVI fájlba lementve. Az IPN fájl robbantott összeállításokat hatékony megjelenítésére használjuk.

A döntő különbséghez most érkezünk el. Az AutoCAD esetében vagy 2D rajzot készítünk, és vállaljuk a módosítások konzekvens végig vitelét minden vetületen, vagy belevágunk a 3DSolidokból álló elemhalmoz felépítésébe, ahol szintén a módosítások jelentik a nehézségeket. Az Inventorban ezzel szemben áttekinthetően, szemléletesen, akár több módosítás után jutunk el a végeredményhez.

A modellezés receptje egyszerű: választunk egy síkot, amelyen a vázlatot fogjuk készíteni, készítsük el a vázlatot, kényszerizzük, méretezzük, végül a 2D vázlatot alakítsuk át 3D alaksajátosságáig.

Az első lépés a bázisvázlat alakjának meghatározása. Vessünk egy pillantást a létrehozandó alkatrésze, és határozzuk meg azt az alakot, amely a legjobban megközelíti a teljes alkatrészt.

A rajzolást elkezdve az Autodesk Inventor automatikusan néhány kiinduló geometriai feltételezést tesz, amelyekket *kényszereknek* nevezünk (pl. vízszintes/függőleges vagy párhuzamos/mérőleges). A *méretezést*, amely technikailag a kényszere-



Tájékozódás a térben

zés egy másik formája, a vázlat méretének kezelésére használjuk. Az összes méretezési eljárást (távolság, szög, sugár) egyetlen eszköz testesíti meg.

Lépünk most át az *alaksajátosságokhoz*, zárjuk a vázlatot. A legtöbbet használt kihúzás mellett találjuk például a *páasztázást* a bonyolult geometriák előállítására. Az újabb és újabb sajátosságok recept szerinti elhelyezésével tesszük komplexsége az alkatrészt. Vannak olyan alaksajátosságok is, amelyek közvetlenül a modellre helyezhetők.

Az *átekintő* az összes sajátosságot kijelzi, az előállítás sorrendjében. Ezek bármikor továbbserkeszthetők, rákattintva a jobb egérgombbal a kívánt sajátosságra, és a helyi menüben kiválasztva a *Sajátosság módosítása* opciót.

Az AutoCAD-ből és a 3D StúdióXXX szoftverekből ismert *3D orbit* parancs, illetve az egér görgőjének forgatása és nyomva húzása itt, az Inventorban is alkalmazható. Ezekhez a funkciókhoz forró billentyűk is tartoznak (F2, F3 és F4).

A fóliák, szövegstílusok, méretstílusok AutoCAD-ben megszokott beállításai és Szabványok párbeszédablakban is elérhetők. Számos rajzszabvány áll a tervező rendelkezésére (ANSI, ISO, JIS stb.), de saját szabvány is előállítható.

Ha még nem vagyunk készek áttérni a 3D-re, a 2D rajzot Autodesk Inventor rajzfájlként is előállíthatjuk, kihasználva az Inventor parametrikus alapjait. Kényszerítést is beállíthatunk a nézetek között, így ha a furatot módosítjuk az egyik nézetben, akkor a többi is automatikusan frissül.

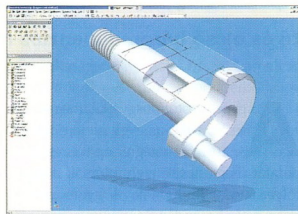
A rajzfájlból egyszerre több tervlapot is kezelhetünk, legyenek azok egzakttületek a modellről vagy skiccek.

Az Autodesk Inventorban más 3D modellezőktől az *adaptív technológia* is megkülönbözteti. Az adaptívítás segítségével az összeállításban az alkatrészek között kapcsolatokat építhetünk ki. Amikor egy alkatrészt adaptívra teszünk, a csatlakozó alkatrészek mozgatása vagy módosítása ezt az alkatrészt arra kényszeríti, hogy illeszkedjen a változásokhoz.

A 2D-s AutoCAD rajzot vagy annak részét beilleszthetjük a vázlatba abból a célból, hogy a vetületi képből felépítsük a térbeli modellt. A szerkesztés hibáit javító eszköz segítségével kiigazíthatjuk töb-

bek között a vonalak átlapolását, végpont csatlakozásait.

A 2D-s rajzot a rajzfájl egyik tervlapján is megnyithatjuk további szerkesztésre, ahol parametrikus kapcsolatokkal végezhetjük el a módosítást. Az AutoCAD blokkok vázlat rajzi jelként (a blokk megfelelő-jeként) kerülnek be az Inventorba. Ezekből a rajzi jelekből azután további példányok állíthatók be rajzunkba.



A kényszerítéssel meghatározzuk a vázlat különböző objektumai közötti kapcsolatokat

A DWG-ben tárolt testmodellek Inventor alkatrészt, illetve összeállítási fájlokká is átfordíthatók. Ha az összeállítási struktúrát blokkok vagy XREF-ek tárolják, akkor még ezek a részletek is feldolgozhatók.

Előfordulhat, hogy Autodesk Inventor rajzot kell küldetünk valakinek, akinek csak AutoCAD szoftvere van. Ekkor az *Export* vázlatlához folyamodhatunk. Az Inventor fájl lementhetjük AutoCAD R13, R14 és 2000 fájlformátumokban, sőt DXF fájlba is.

S.R.



INFORMATIKAI RT.

A koncepciótól a megvalósulásig számítógéppel segített gépészeti tervezés, analízis és gyártás

2D/3D gépészeti tervezés

AutoCAD Mechanical/Autodesk Inventor Series

Lemezalkatrészek tervezése

SPI Sheetmetal

Szerszámtervezés

JPKMould/Mould Factory

NC megmunkálások tervezése

OPEN MIND hyperMILL/hperCAD

Végelem analízis

MSC.Nastran, MSC.Nastran for Windows, MSC.visualNastran Desktop

Kinematikai szimuláció

Autodesk Inventor Series, MSC.visualNastran 4D, MDI Dynamic Designer

Gyors prototípusgyártás

Materialise szoftverek, többféle RPT-technológia, prototípus-szerszámok gyártása



igényfelmérés • rendszerintegráció • oktatás • tanácsadás • 3D tervezés

VARINEX Informatikai Rt. • 1141 Budapest, Kőszeg u. 4. • Telefon: 273-3400 • Telefax: 273-3411
mail@varinex.hu • www.varinex.hu



Térnyomtatás

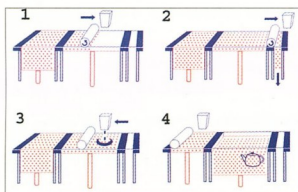
A gyors prototípusgyártás (Rapid Prototyping) fejlődése megállíthatatlan. A mostani költséges eljárások kiváltására a fejlesztők egy új módszert találtak ki, az egyszerűen kezelhető és olcsó háromdimenziós nyomtatást.

A gyors prototípusgyártás megjelenése az 1980-as évek elejére tehető. A rétegről-rétegre építkezés gondolatát megtestesítő technológiák azóta is folyamatosan fejlődnek. A gyors prototípusgyártás berendezéseinek nagy hányada a kezdetektől a lézertechnológiákhoz kapcsolódik: a *sztereo litográfia (SLA)* fotoérzékeny epoxigyantát szilárdít a lézersugár segítségével, a *rétegelt darabgyártás (LOM)* a lézersugár energiáját használja az egymásra épülő papírseleitek kontúrjainak precíz kivágására, míg a *szelektív lézeres szinterezés (SLS)* során különböző anyagú porzsemcséket olvasztanak össze rétegenként szintén a lézer energiájának segítségével. Ezek a lézeres prototípusgyártó berendezések nagy népszerűsége tettek szert világszerte, és ma körülbelül 7-8000 darab működik belőlük elsősorban a komoly pénzügyi háttérű vállalatoknál.

A rétegről-rétegre felépíthető fizikai modellek eljárásait fejlesztő mérnökök és tudósok a kezdetektől fogva egy olcsó és termelékeny berendezés kialakításán fáradoznak, amely a kis- és középvállalatok számára is elérhetővé tenné a rétegről-rétegre építkezés előnyeit.

A *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* kutatói nemrég egy olyan eljárást szabadalmaztattak, amely a drága lézereberendezések használata nélkül oldja meg a legkülönfélébb anyagok rétegről-rétegre való felépítését. Eljárásukat *háromdimenziós nyomtatásnak* nevezték el, mivel az egymásra épülő rétegek kialakításához elterített porzsemcséket a tintasugaras nyomtatásnál megszokott nyomtatófejből kiáramló kötőanyaggal rögzítik az adott modell réteg-geometriájának megfelelően (1. ábra).

Az ábrán négy lépésben nyomon követhető a por adagolása, a por elterítése, a fe-



lesleges porzsemcsék eltávolítása és összegyűjtése, amit az adagolóhengerelemelésevel és a modellér vezérelt süllyesztéssel oldottak meg. A folyamat végén a CAD rendszerben megtervezett modellünket – amelyet korábban csak a képernyőn nézegethettünk – kezünkbe is vehetjük, illetve sokféle további felhasználásáról dönthetünk. A modellen kívüli porzsemcséket, amelyek nem érintkeztek a nyomtatófejből kiáramló kötőanyaggal – s amelyek a modellepipítés során támasztékként is szolgáltak – könnyen eltávolíthatjuk.

Az MIT szabadalmát több cég is megvásárolta, és kialakította a saját berendezését az alkalmazni kívánt porzsemcsék anyagának megfelelően. Az így kialakult eljárások közül most a *Z-Corporation (USA)* berendezéseivel ismerkedünk meg.

A *Z-Corporation* három gépet fejlesztett ki: a két kisebbik (*Z310* és *Z406*) munkatere 203x250x203 mm-es, míg a nagyobbik (*Z810*) 500x600x400 mm-es modell felépítésére is alkalmas. Eljárásuk megvalósítására háromféle port használnak: keményített cellulóz port, gipsz port és kerámia port. Mindhárom berendezés lelke a HP-től vásárolt nyomtatási technológia (2. ábra).

A képen a legújabb 3D-s nyomtató látható, amelyet február 7-én mutattak be a nagyközönségnek (és amelynek ára a szükséges induló anyagkészlettel együtt is mindössze nettó 12 millió forint). Ezt a

nyomtatót is HP fej-
lejték el, amely-
ből 352 csövecskén
áramlik ki a kötő-
anyag, így a beren-
dezés négy réteget
tud felépíteni per-
cenként. A portertés
vastagsága



0,076-0,254 mm között állítható. Ez azt jelenti, hogy például 0,1 mm-es rétegvastagságot beállítva óránként 24 mm-es sebességgel készül a modellünk. Ez a gyorsaság egyedülálló a Rapid Prototyping világában.

A *Z406-s* nyomtató az első a világon, amelyek színes, 3D-s modelleket is képes előállítani. Természetesen ehhez négy különálló nyomtatófejre van szükség: az egyik monokróm, három pedig az alapszíneknek megfelelő színű kötőanyaggal nyomtat (3. ábra).

A rétegről-rétegre kötőanyaggal rögzített porzsemcsék egymásra építésével úgy állíthatunk elő fizikai modelleket, hogy az építés során azok tömörségét is szabályozhatjuk. Ez adja az utófeldolgozás lehetőségeinek széles választékát, ugyanis a kész, porózus modelljeinket különböző poliuretán vagy epoxi gyantákkal itathatjuk át az adott alkalmazásnak megfelelően.



3.

A kerámia por használata egészen újzerű alkalmazásokat tesz lehetővé. Közvetlenül kinyomtathatjuk egy adott alkatrész negatív öntőformáját és az öntvényhez szükséges magokat is. Az így elkészített öntőformába például alumíniumot öntve 1-2 nap alatt fém alkatrészek prototípusait is elkészíthetjük.

A *Varinex Rt.* a 2002. decemberében Frankfurtban megtartott *Euromold* gyors prototípusgyártással foglalkozó világkiállításán írta alá az európai forgalmazóval, a svájci *MSM Trading AG*-val a szerződést a hazai disztribúciós tevékenységek ellátásáról. Hamarosan működés közben is be fogják mutatni a berendezést.

F. Gy.

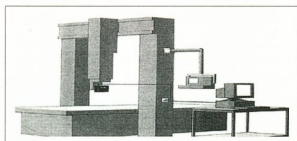
A mérnöki tevékenységekben egyre gyakrabban merül fel az igény a térbeli fizikai modellezésre. Írásunk az úgynevezett Retrofit 3D-s szkennelési eljárást mutatja be egy gyakorlati példán keresztül.

3D scan

A feladat egy régóta nem gyártott személygépköcsi lámpaburájához illeszkedő, gumbóból készült tömítés újratervzése.

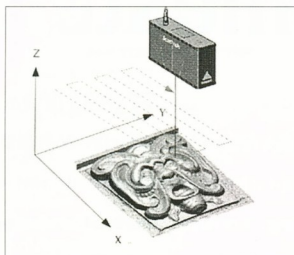
A háromdimenziós geometriai adatnyelésnek alapvetően két módja van. Az egyikben tapintó csúcsokkal ellátott úgynevezett koordináta mérőgépeket használnak. Ezek a mérőgépek a számítógép segítségével gyűjtik össze azoknak a térbeli pontoknak a koordinátáit, amelyeket a tapintó csúccsal megérintünk.

A másik alapvető adatnyelési eljárásban a tapintó csúcs helyett lézeres berendezéssel, tapintás nélkül gyűjtjük a 3D-s adatokat. Ennek a módszernek is több változata létezik, amelyek közül most az úgynevezett *Retrofit* eljárást ismertetjük.



A 3D-s *Retrofit* szkennelésnél egy CNC marógép főorsójához rögzítjük a lézerfejét, és egy – a marógép vezérlőegységétől független – számítógéppel gyűjtjük a térbeli adatokat. Nagyon lényeges, hogy bármilyen CNC marógépre felszerelhető a 3D-s szkennelést végző *Retrofit* lézergyűjtő (1. ábra).

A térbeli pontok x , y és z koordinátáit a *Retrofit* szkennelési eljárásban úgy gyűjtjük, hogy a CNC marógép főorsóját az x - y sík fölött, konstans z magasságban a beszkennelendő objektum területe fölött mozgatjuk. A mozgás során a lézerfej mintavételezését az x , y mozgás lépéseivel szinkronizáljuk. A szinkronizáláshoz a



2. CNC marógép léptetőmotorjainak elektronikus jeleit használjuk. A mérőfej a kibocsátott lézergyűjtő visszaverődéséből származó sugarakat két optikán keresztül egy egy lineáris CCD-vel méri, a visszaverődés távolságának függvényében, az adatgyűjtő számítógép pedig tárolja a beszkennelt pontok szinkronizált, egyben digitalizált x , y , z koordinátáit (2. ábra).

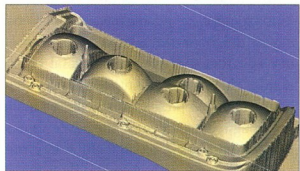
A *Retrofit* szkennelés automatikus adatgyűjtést tesz lehetővé egyszerű eszközökkel, hiszen a lézeres mérőfej mozgathatóhoz szükséges CNC program elkészítése – amely az adott terület bejárását írja le – kézi programozással sem jelent gondot. Az 1 mW teljesítményű felvezető lézergyűjtővel ezer pont térbeli adatait tudjuk összegyűjteni másodpercenként. A lézeres mérőfej optikai felbontása 2-3 mikron, ami $\pm 0,05$ - $0,1$ mm-es pontosságot biztosít egy adott pont z koordinátájára nézve (3. ábra).

A képen látható lámpabura gumitömítésének 3D-s CAD modelljét kellett előállítanunk. Mivel a gumitömítés – anyagánál fogva – hagyományos mérőeszközökkel nem mérhető, a 3D-s *Retrofit* szkennelést alkalmaztuk, azzal a szándékkal, hogy a lámpabura hátoldalának 3D-s adataiból



előállítsuk azt a felületet, amely a rugalmas gumitömítést térben meghatározza. Ezt a felületet felhasználva a gumitömítés komplex geometriája már CAD-es modellezéssel elkészíthető.

A *Retrofit* szkennelés során térbeli pontok sokaságát gyűjtjük össze, amelyet *pontfelhőnek* nevezünk. A pontfelhő minden egyes pontja leírható az x , y , z koordinátákkal, de az egyes pontok adatai sajnos nem tartalmaznak információt arról, hogy az adott pont környezetében található további pontok milyen kapcsolatban vannak – így a pontfelhőt CAD-környezetben csak további feldolgozás után tudjuk felhasználni. Ezért a pontfelhő pontjainak térbeli kapcsolódását a szkennelhez adott szoftverrel határozzuk meg. A meghatározás során a gyors prototípusgyártásban is széles körben használt *háromszöglet felületmodell (STL)* állítunk elő (4. ábra).



A háromszöglet felületmodellből – az *Autodesk Inventor* segítségével – immár könnyen előállíthatjuk a gumitömítés 3D-s CAD modelljét.

Az eredeti, *Retrofit* 3D-s szkenneléssel előállított háromszöglet felületmodell munkánk ellenőrzéséhez is fel tudtuk használni.

Az újra megtervezett tömítés CAD modelljét a továbbiakban a termék gyártásához szükséges szerszám végleges kialakítására is felhasználhatjuk. A *Varinex Rt.*-nél üzembe helyezett *Scantech* gyártmányú *CARSO 3D-s* digitális lézergyűjtővel szolgáltatást is vállalunk, de a vásárolni szándékozóknak is szívesen bemutatjuk. A szolgáltatás során egy 2300 x 1500 x 500 mm-es munkaterület, 5 tengelyes CNC marógép gondoskodik a nagy méretű objektumok hatékony 3D-s szkenneléséről.

F. Gy.

A világban sokféle módon állítanak elő adatokat, ezeket különféle formában tárolják, és számos szoftverrel dolgozzák fel őket. A térinformatikai felhasználók tábora rendkívül széles, de egy valami közös bennük – függetlenül attól, hogy térképeket állítanak elő, azokkal dolgoznak, vagy azokon elemzések végnek – mégpedig a földrajzi koordinátákhoz való kötöttség.

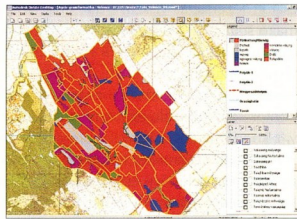
Az OnSite 7 elkészítésében az egyik leglényegesebb szempont az volt, hogy olyan „végszoftver” álljon rendelkezésünkre, amely az adatforrás típusától, a fejlesztői kötöttségektől függetlenül képes térinformatikai adatokat egy rendszerbe integrálni, azokat 2 és 3D-s formában megjeleníteni és elemezni. Ha az Autodesk térinformatikai és építőmérnöki szoftvercsaládját nézzük, megállapíthatjuk, hogy az OnSite egy desktop kísérő termék, amely az Autodesk Map, a Land Desktop és a MapGuide szoftverekhez kapcsolható adatmegjelenítés, lekérdezés és prezentáció céljából, és része az Autodesk Map Series csomagnak.

Integráció

Az Autodesk OnSite Desktop számos különböző típusú adatformátummal képes együtt dolgozni. Az adatokat sok esetben egy egyszerű megnyitás parancssal betölthetjük, de adatforrásként, illetve új rétegekkel a meglévő projektekbe is beilleszthetjük. Így megnyithatunk egy meglévő OnSite projektet (*.osp), előállíthatunk egy speciális tömörített fájlt (OnSite Zip), amely tartalmazza a projekthez tartozó összes elemet (*.osz), dolgozhatunk Autodesk MapGuide állományokból (*.mwf, *.mwx), közvetlenül betölthetjük a nyomvonalakat, parcellákat, felmérési pontokat és felületeket tartalmazó Autodesk Land Desktop LandXML fájlokat (*.xml), új rétegekkel a rajzba illeszthetünk számos ismert rajzálomnányt – Autodesk DWG, MapGuide rétegfájl (*.sdf és *.mfl), ESRI ArcInfo Export (*.e00) és Coverages (*.adf), ESRI Shapefile (*.shp), Intergraph Design (*.dgn), MapInfo MIF/MID (*.mif), Digital Elevation Model (*.dem) –, raszterképekkel gazdagíthatjuk a vektoros állományokat (*.bil, *.bmp, *.tif, *.jpg, *.gif, MrSID, ECW stb.), közvetlenül csatlakozhatunk Oracle Spatial adatbázisokhoz és az Autodesk GIS Design Serverhez, valamint adatokat állíthatunk elő OLE DB és ODBC csatornán keresztül kapcsolódó adatbázisokból.

GIS analízis mesterfokon

Az Autodesknek eddig is voltak nagyteljesítményű térkép-szerkesztő és adatlétrehozási szoftverei, valamint kiváló adatterjesztési technológiái, de hiányzott a portfóliójából egy könnyen használható elemző, tematikus megjelenítő eszköz. Ezt a rést tölti ki most az Autodesk OnSite Desktop.



Az Autodesk MapGuide rétegekből, ESRI Shape fájlokból és a raszterképekből álló állomány jó példa a közvetlen, sokoldalú adatintegrációra

Vizualizáció

A térinformatikai munkafolyamatok egyik gyakori feladata az adatok látványos megjelenítése, hisz az emberek nagy része vizuális gondolkodású, így a számára érthető, látványosan megjelenített feladatokat látja át könnyebben.

a) 3D-s megjelenítés

Az új termék egyik legnagyobb erénye, hogy közvetlenül tud nyomvonalakat, parcellákat, felmérési pontokat és felületeket tartalmazó LandXML fájlokat olvasni, és azokat 3D-ben megjeleníteni, forgatni. A 3D-s megjelenítésről többféle képpen gondoskodhatunk: használhatjuk az AutoCAD-ből ismert Keringés és Nézetek funkciókat, de körbenézhetünk a terepen állva is a speciális Állj a terepre funkcióval.

b) Felületre fesztítés

A szoftverben rejlik másik forradalmian

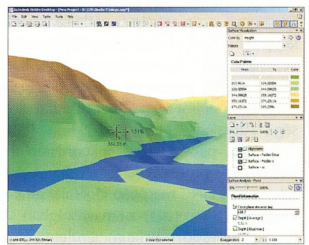
új lehetőség a 2D-s és 3D-s objektumok kombinatív megjelenítése. Az OnSite 7 képes a 2D-s koordinátákkal ellátott pontokat, vonalakat és területeket a 3D-s felületekre vetíteni.

c) Animáció

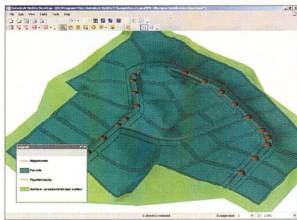
A megforgatott 3D-s állomány mellett lehetőségünk van útvonalas animációk beállítására is a LandXML nyomvonalakat felhasználva. Az animáció futtatása alatt online állíthatjuk a kamera sebességét és objektívének zoom értékét, ami a nyomvonal mentén történő közelítést, illetve távolodást eredményezi.

d) Átlátszóság

A program új képessége, hogy egy csúszka segítségével beállíthatjuk az egyes rétegek átlátszóságának mértékét (0-tól 100%-ig). Ezáltal akár az egymást fedő rétegeket is egyidejűleg megjeleníthetjük úgy, hogy nem kell őket a másik láthatósága érdekében ki-bekapcsolgati.



Stand On Surface funkcióval a terep kiválasztott pontjára állíthatunk, és akár előtűnés szimulációt is nézhetünk



2D-s rétegeket könnyen feszíthetünk a 3D-s felületekre

Kiértékelés

Mivel az OnSite-nak nincs saját rajzoló felülete, és az egyik legjelentősebb műszaki területnek az üzleti folyamatok támogatását és a piackutatást jelölték meg, mi más lenne a vizualizáció mellett a szoftver másik fontos feladata, mint az analízis.

a) Felület megjelenítés

A 3D-s felület nem csak egy szín vagy egy anyagminta segítségével jeleníthető meg. A magasságok, lejtésvonalok és kitettség alapján történő tematikus színezés a program része. A kitöltési paletták számos előre definiált mintasort tartalmaznak, de természetesen mi magunk is készíthetünk és menthetünk el újakat. A definiált tematika a lehetséges értékek alapján különböző elosztások szerint csoportosítható.

b) Bevégás/töltés elemzés

Akár egy út, vasút, csatornaépítés földmunkálatairól, akár tereprendezésről, bányaműveletekről legyen szó, lényeges elő-

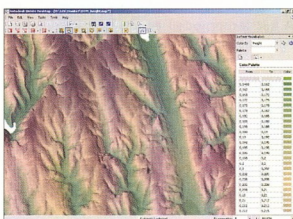
re megbecsülni, mekkora földtömeg mozgással jár majd a munka. Az OnSite 7-tel összehasonlíthatjuk a két felületet, valamint meghatározhatjuk a *bevégás* és a *töltés* mennyiségét a térfogatkülönbségből.

c) Elöntés vizsgálat

Az OnSite 7 egyik leglátványosabb 3D-ben is használható funkciója az *előntés vizsgálat*. A tereppontokból számított nulla szinthez képest állíthatjuk a vízállásmagasságot, így könnyen meghatározhatjuk azt az értéket, ahol a terület egyes részei már víz alá kerülnek. A pillanatnyilag elöntött területekből és a vízállásmagasságból megkapjuk az átlag és a maximális vízmélységet, valamint az elárazott területen elhelyezkedő vízmennyiség térfogatát.

d) Keresés

Mit sem ér egy térinformatikai rendszer professzionális *keresőalgoritmus* nélkül. A névvel azonosított kereséskritériumai könnyen megadhatók, illetve módosíthatók. A keresés definiálásakor beállíthatjuk,



A magassági, lejtés- és kitettség térképet automatikus tematikával is elkészíthetjük

hogy mely réteg, mely elem és tulajdonságán, milyen feltétel teljesüljön.

Jelölő objektumok

Az OnSite termékek környezetében nincs módunk professzionális rajzolásra, szerkesztésre. Az általunk felrakott rajzi objektumok (pl. skicc, kör, vonallánc, szöveg) „*Jelölés*” objektumként jelenhetnek meg, és külön fóliára kerülnek. A Jelölő objektumok szerepe a rajzon lévő hibák, javítások megjelölésében a rajz későbbi módosításában mutatkozik meg, hisz a jelölések segítségével pillanatok alatt, szerkesztőszoftver hiányában is berajzolhatók, felírhatók a tervvel kapcsolatos észrevételek. A megjegyzések kívánság szerint egy külső állományba menthetők, majd az AutoCAD-be illeszthetők.

Riportok, listák

A térinformatikában a grafikus megjelenítés és elemzés mellett kiemelt szerepet tölt be az alfanumerikus adatok, adatbázisok megjelenítése is. Az OnSite 7 a projekt alapadataiból testreszabható „*stílus lap*” riportokat képes definiálni (*.xml). Így például könnyedén készíthetünk egy formázott táblázatos kimutatást a parcellákhoz tartozó olyan adatokról, mint a területük, kerületük, elhelyezkedő épületek száma stb. Az elkészített riportok html fájlba menthetők.

Cservenák Róbert
HungaroCAD Kft.



INFORMATIKAI RT.

Autodesk Land Desktop

A földmérők és építőmérnökök szolgálatában

- Autodesk Map integráció
- pontadatok beolvasása (Y, X, Z), kezelése
- koordinátagéometriai szerkesztések (egyenesek, ívek, átmeneti ívek)
- nyomvonalak definiálása és helyszínrajzon történő szelvényezés
- digitális terepmodell létrehozása
- szintvonal szerkesztés
- földmunka, tömegszámítás
- keresztmetszetek felvétele, kirajzolása

TOVÁBBFEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK

Autodesk Civil Design

- rézsűk, tározók tervezése
- nyomvonalas létesítmények tervezése hossz- és keresztelvényen

Autodesk Raster Design

- szintvonalas térképek vektorizálása

Próbaverzió és folyamatos konzultáció

VARINEX Informatikai Rt. • 1141 Budapest, Kőszeg u. 4. • Telefon: 273-3400 • Telefax: 273-3411
mail@varinex.hu • www.varinex.hu

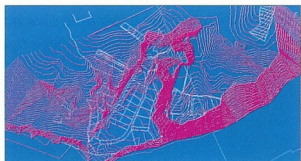


Földmérők mindenese

A gödöllői Parcella GM Kft. immár négy éve AutoCAD környezetben dolgozza fel napi geodéziai méréseit, illetve látja el tervezési feladatait. A Pest megyében igen jelentős referenciával büszkélkedő kisvállalkozás közel másfél éve a Land Desktop rendszert használja.

A Parcella GM Kft. fő profilja a számítógépes kataszteri térképszerkesztés, a helyszíni felmérés, a kitűzés, a rendezési tervek előkészítése és végleges ingatlan-nyilvántartási munkárszeinek elkészítése, valamint a digitális közműterképek és vagyonkaszterek létrehozása. Ezeknek a folyamatoknak a kezelésére minden szükséges hardver- és szoftvereszközük is megvan. Két – közel 20 éves szakmai, államigazgatási és földügyi tapasztalattal rendelkező – mérnök vezetésével gyakorlott, képzett szakemberek segítségével látják el feladataikat.

Göblös Gábor cégvezető szerint a földhivatali adatok beszkenyelése és digitalizálása után, a helyszíni állapot felmérése során egyre inkább a háromdimenziós adatok mérésére és kezelésére van szükség a további



Digitalizált alaptérkép. A nagy szintkülönbségek miatt rendkívül látványos a magasági sávok felületmegjelenítés

mérnöki tervezésben (ilyen adat például a közművek, utcaburkolatok, szegélyek magassága stb.). A piaci igényekhez igazodva a kétdimenziós feldolgozásra készült szoftverek immár nem elegendők, ezért olyan komplex megoldást kellett keresni, amely a felmérés adatait a lehető leggyorsabban előkészíti a további 3D-s adatfeldolgozásra. Lényeges még, hogy a 3D-ben elkészített tervek helyszíni kitűzésének előkészítése is



A két terepmódel együttes megjelenítése (kitermelés előtt és után)

megoldható a rendszerrel, ezáltal a tervezővel egységes rendszert használhatnak.

Tekintsük át a konkrét feladatok során keletkezett anyagokat és munkarészeket, valamint a szoftvert használatával kapcsolatos tapasztalatokat.

Százhalombattai téglagyár

A százhalombattai önkormányzat – mint tulajdonos – különböző elképzeléseket dolgozott ki a felhagyott téglagyár hasznosítására, ezek megvalósításához azonban mindeneke előtt egy pontos térképre van szükség, amely mind magassági, mind vízszintes értelemben tükrözi a valóságot. A költségek minimalizálása végett kombinált módszerrel (térkép digitalizálással és helyszíni felméréssel) állították elő a térképet. A szintvonal digitalizálás után a Land Desktop terepmódel intézőjével előállították a terület digitális felületmodelljét, amely alapja lehet minden további tervezési munkának.

Kistarcsai sóderbánya

A tagolt felszínű sóderbányában, a kitermelés ellenőrzése céljából – annak megkezdése előtt – a terület tulajdonosa felmérte a pillanatnyi állapotot, majd a kitermelés végzetével ismétellen felmérte a felszínt.

A felmérés során előállt háromdimenziós pontállományt a Land Desktop szoftverrel ügynevezett COGO pontokká alakították (közvetlen beolvasás), amelyek bemenő adatai voltak a szoftverrel készített felületmodellnek.

A felvett keresztzelvényen is jól látható, hogy a kitermelés után hogyan változott a felszín (új részű keletkezett, a terepszint lényegesen lejjebb került), valamint ellenőrizni kellett, hogy a kitermelés végző vállalkozó helyesen számolta-e az elvitt anyag mennyiségét. Ehhez a szelvény-módszerrel történő tömegszámítás használták (Terep – Tömegszámítás – Szelvény-módszer), amelynek eredményeként az egyes szelvények keresztzelvényeit is automatikusan kirajzolhatták.

Csömöri hulladéklerakó

A tulajdonos megbízásából 2002-ben megkezdtek a korszerűen kiépített hulladéklerakó gödrének geodéziai felmérését, és negyedéves folyamatosan meghatározzák a feltöltés mértékét.

Az egyik feladat a várható befogadóképesség meghatározása volt, mégpedig a valós tereppontok alapján, egy adott valós magasságig, meghatározott lejtőszögökkel.

A folyamatos feltöltöttség vizsgálatának



A két felületmodellrel felvett keresztzelvény

kell azt is eldöntenie, hogy a súlyra pontosan leírt hulladék a kompaktálás során elérte-e a megfelelő sűrűséget, és így optimálisan használja-e ki a rendelkezésére álló teret. Amennyiben a sűrűség nem éri el az elvárt értéket, a kompaktálás tovább folytatódik.

Az egyes feltöltések után 5 méterenként felvett keresztzelvényekből számíthatók ki a földtömegek.

Szuhanyik János



Eszközök, amelyekkel Olimpia méretű álmok is megvalósíthatók

AutoCAD® 2004
AutoCAD LT® 2004
Autodesk Volo® View 3

Hosszú hónapokkal az első mérkőzés előtt a mérnökök ugyanazt teszik a tervezési adatokkal, mint a játékosok a labdával: ide-oda adogatják. Semmi nem teszi ezt az adogatást összezokottabbá, gördülékenyebbé, mint az Autodesk szoftverek. A munkához egy összedolgozó csapatra van szüksége, amely a tervezési adatokat a megfelelő időben, a megfelelő embernek, a megfelelő formátumban tudja átadni. Ha a tervezési projekt során sok játékos együttműködésére épít, tartsa őket az Autodesk vonalon belül.

Ehhez nyújt segítséget az Autodesk, amikor bejelenti az élenjáró technológián alapuló AutoCAD® 2004, az AutoCAD LT® 2004 és az Autodesk Volo® View 3 szoftvereket. **2003 március 17 és április 30 között minden teljes AutoCAD 2002 Ipari verziót 15% kedvezménnyel vásárolhat meg, amelyet ingyen frissítünk Önnek a 2004 verzióra.**

További információért látogassa meg a www.autodesk.hu weblapot.

Autodesk. Számos lehetőség. Egyetlen megoldás.

autodesk®

Hosszú évekig éltünk abban a tudatban, hogy a magyar mérnök képzettsége és találerőssége minden körülmények között sikerre ítéltett. Mi voltunk azok, akik Commodore 64-re válnálirányítási programokat írtunk... De ami akkor még érdemnek tűnt, mintha ma átokként ülne rajtunk. Az elszigetelt kisvállalkozóként bedolgozó tervezőink csak egyre kisebb, perifériális feladatokat kapnak.

Amilyen az adjonisten, olyan a fogadjisten. A tervezők véleménye rögzült: nekünk olyan kis fejlesztéseink vannak, hogy ahhoz nem kellene drága eszközök. Amire a bicikli is megfelel, arra nem kell luxusautót venni. Csakhogy most már elérhető közelségbe került az EU-csatlakozás. Határaink lebomlanak, ami szakmailag csak hozhat a konyhára. Ezentúl Európa legjobb egyetemlein bármelyik magyar diák azonos feltételekkel tanulhat majd.

Csakhogy – maradva az előbbi hasonlatnál – arrafelé már többnyire autópályákon járnak. És a mi biciklivel már nem az lesz a baj, hogy nem lehet vele utolérni az autót, hanem egyre inkább az, hogy nem vettük észre a táblát: az autópályán nem szabad biciklivel közlekedni.

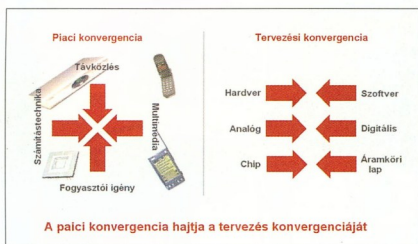
Azt már eddig is tudtuk, hogy az elektronika hűzőága, és a recesszió csak fokozta a kihívásokat. A világ nagy része velünk ellentétben előre menekül. A tervezési szoftverek piaca a termelés csökkenése ellenére egyre nő. Előtérbe került a „design convergence”, azaz a tervezés konvergenciája a chipeken. Régebben a különböző funkciók elváltak egymástól. Olykor másik nyomtatott lapon voltak, és csak a bemelegés után találkoztak. Ma már a készülékek többségében csak egyetlen alaplapon van. Ami eddig külön lap volt, ma csak egy integrált tok.

De van egy másik eredménye is a tervezések összefolyásának. Eddig megszoktuk, hogy valakik külön megtervezték a processzort, mi pedig programokat írtunk hozzá. Az integráció ezt is felborította. Egyre jellemzőbb, hogy a szoftvert és annak megtestesülését, azaz a tok belsejét egyszerre, egymással összefüggésben tervezik meg.

Az integráció növekedésével még az úgynevezett analóg és digitális technikák sem válnak már el egymástól fizikailag, ha-

Biciklivel az autópályán?

Az elektronikai ipar válságban van – mondják. A nagy, bémunkát végeztek gécek keletebbre vonulnak. Mára világossá vált, hogy a hazai elektronikai ipar fejlődésének záloga nem a nagy cégek bejövetele, ahogyan ezt a 90-es évek elején hittük, hanem a tervezés meghonosítása.



A tervezés „összecsúsítása”

nem egyetlen szilíciumlapon kerülnek. Talán a legjobb példát erre a *Bluetooth* vezérlőáramkörök szolgáltatják, ahol a rádióadó és a perifériavezérlő kerül egy tokba.

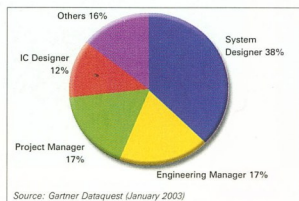
De vajon mekkora piacot jelent az IC token belüli tervezés?

Az adatok kissé nehezen összegezhettek, a valódi értékeket üzleti titokként kezelik, ezzel együtt az összevont tervezés piaci szegmensét a Cadence 2×10^{12} (azaz 2 billió) dollárra becsüli. A munkahelyek adatait tekintve a *Gartner Group* szerint ezek teszik ki az összes elektronikai munkahely 50%-át.

És ez csak a tervezés, mely hatalmas szeletből nekünk – a „biciklijünk” miatt – semmi sem jut. Mielőtt azt hinnénk, hogy ez a nagyok játéka, s a kis országok aligha szólhatnak bele ebbe a munkamegosztásba, vessünk egy pillantást az „író csodára”. Ma az írországi elektronikai ipar jelentős részét teszi ki az sok „apró” – 10-50-100 tervezőt foglalkoztató – vállalkozás,

amelynek semmi köze már az elektronikai gyártáshoz. Nekik a multik keletre vándorlása ugyanazt a sokkot jelentette, mint most nekünk, ott azonban megmaradt a tudás, amelyet folyamatosan átvettek, emellett rendkívüli erőfeszítéseket tettek – főleg az oktatásban – hogy a kiesett kézi munkát szellemi teljesítménnyel pótolják.

Mondhatnánk, Írország messze van, hasonlítsuk magunkat legközelebbi szomszédainkhoz. A helyzet sajnos ekkor sem rózsásabb. Valami hasonlót láthatunk, mint az internet ellátottságban. Azoknak a tervezési eszközöknek, amelyekről itt beszélünk, Csehországban vagy Szlovéniában



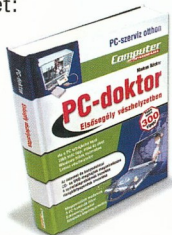
A munkahelyek eloszlása az elektronikai iparban

komoly piaca van, nálunk viszont még az oktatás szintjén sem ismerik őket. Nálunk már létrehozták azokat a tervezési központokat, ahol megindulhat az érdemi munka.

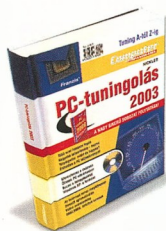
Nézünk akkor, vajon mi hiányzik nálunk? Az egyre fokozódó integráció, a méretcsökkenés oda vezet, hogy ugyanazt a terméket egyre kevesebb részegységből állítják össze. Tehát egyre kevesebb a rész-

Igen, utánvétellel megrendelem az alábbi könyveket:

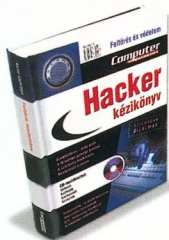
- PC-doktor
(3 990 Ft)



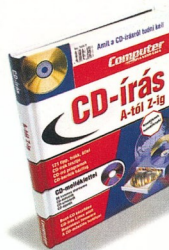
- PC-tuningolás 2003
(4 990 Ft)



- Hacker kézikönyv
(4 990 Ft)



- CD-írás A-tól Z-ig
(3 490 Ft)



- PC-doktor
e-book – CD-ROM
(3 990 Ft)



SZÁMLÁZÁSI CÍM:

Cégnév:

Ir.sz: Helység:

Út/utca/tér:

hsz. , em./ajtó:

Telefon (napközben): 06

E-mail:

Kérjük, a kézbesítés megkönnyítése és a gyors ügyintézés érdekében minden adatot feltétlenül adjon meg!

POSTACÍM:

Cégnév:

Ir.sz: Helység:

Út/utca/tér:

hsz. , em./ajtó:

Telefon (napközben): 06

Mobilszám: 06

Alíírás

Átutási idő kb. 2 hét!

Internet: www.computerpanorama.hu/megrendeles,
E-mail: megrendeles@cpanorama.hu

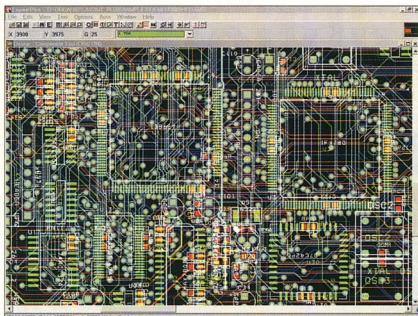
A megrendelt könyveket utánvétellel küldjük, áraink a postaköltséget nem tartalmazzák! (A postaköltséget az érvényes postai díjszabás szerint számoljuk.)

feladat. Az integrálódás feladására a tervezés legfontosabb szintje az IC-tokan belülré kerül. Ha erről a munkáról lemondunk, máris elvesztettük a tervezés, a szellemi tevékenység nagy részét is.

Ezeket az úgynevezett felhasználói áramköröket két nagy csoportba oszthatjuk. Az egyikkel, a valódi ASIC-ok tervezésével nálunk egy-két kivétellel senki nem foglalkozik.

A másik fajtával, az FPGA-val (szabadon programozható kapucsportokkal) már gyakran találkozhatunk a hazai tervezők munkáiban is, bár inkább csak a régebbi, 1000-10000 kaput tartalmazó tokokkal. A nagyobbak, amelyek akár több millió kapuáramkört is tartalmazhatnak, már sokkal ritkábbak. Ennek oka megint a tájékozatlanság, képzetlenség. Nálunk a tervezők úgy gondolják, hogy néhány gyári tervezőprogram mindent tud. De akkor mi végre használnak a világon annyiféle FPGA tervező-optimalizáló programot, hogy ez ma az EDA piac egyik legjelentősebb tényezője, a fejlődés egyik mozgatója?

Bármelyik utat követjük is, az eredmény mindenképpen egy soklábú szörnyeteg, amelyből nem is olyan egyszerű egy nyomtatott lapot megtervezni. Olyan közel vannak a lábak, és sajnos olyan sokan



„Dörtzsongel” a soklábúak alatt négy rétegen

vannak, hogy „egymást közelről látják”, azaz sokkal közelebből hatnak a zavaró sugárzások, áthallások (összefoglalóan EMC – electromagnetic compatibility), mégis úgy kell elhelyeznünk a kivezetéseket, hogy mindezt elkerüljük.

A nyomtatott lap kézi áttekintése egyre nehezebb. Azok a nyomtatott áramkörök huzalozó programok, amelyek ezeket is figyelembe véve tudnak automatikusan huzalozni, hazánkban alig ismertek. Csak néhány cég használ ilyeneket, s ők is többnyire valamelyik partnerüktől kapták a licenctet, és vásárlására, azaz önálló munkákra még ők sem gondolnak.

A dolgok pedig összefüggenek: akkor és csak akkor lehet a token belüli tervezést meghonosítani, ha a bemérésüket biztosító nagysűrűségű alaplapokat is elő tudjuk ál-

lítni. Tehát e terület fejlődése a többit is vonzaná, és akkor talán beindulhatna a néhány multi által már elkezdett, de képzett személyzet hiányában alig működő termékfejlesztés is. Ez pedig idevonhatna egy új szerelőipart, amely a hatalmas tömeggyártás helyett a kis- és közepes sorozatú, minőségi termékeket honosítaná meg. Ez pedig az ipar új trendje. Az összes nálunk jelenlevő nagy cégnek vannak ilyen részlegei, csak nem nálunk. Azt hiszem, nem lehet más kiútunk, ezt a fajta munkát kell idecsábítani. Ezt pedig fentről kell kezdeni: nem a gyártás megtartását kell előtérbe helyezni, hanem a tervezést!

E rossz körből tehát csak radikális szemléletváltással lehet kitörni. A BME-n évek óta működik egy több száz licenccel álló tervezői rendszer az oktatás szolgáltatásban, mégpedig kihasználatlanul, mert a diákok többsége nem is ismeri ezeket. Nem jelentkeznek a hardverközei szakirányokra, mert szinte semmit sem tudnak ezekről. Azóta új és még újabb beruházók és betelepülni szándékozó cégek fordultak el tőlünk, mert nem találtak kedvüknek megfelelő minőségű és – ami még fontosabb – számú szakembert. Néhány „elvakult”, mindenre elszánt szakemberen kívül a szakmának nincs jövőképe. Pedig ez a munka nem olyan, mint amilyen az informatikusok nagy többségének jut: bár programiztik, munkájuk nagy része monoton programírás, nagyon kevés kreativitással.

Gémes Pál



INFORMATIKAI RT.

3D Printer a Z-CORPORATION gyors prototípusgyártó berendezése



A gyors prototípusgyártás ma már egyre kevésbé a nagyvállalatok kiváltsága. A Z-CORPORATION 3D Printer családja gazdaságos megoldás a kis- és középvállalatok prototípus-igényeinek villámgyors kielégítésére.

- nagyon gyors modellépítés (2-6 réteg percenként)
- a jelenlegi leg gazdaságosabb RPT-módszer
- „tintasugaras” építkezési technológia
- olcsó alapanyagok (keményített cellulóz por, gipsz por, kerámia por)

- FŐ ALKALMAZÁSI TERÜLETEK:**
- termék vizualizáció
- funkcionális prototípus
- közvetlen forma készítése alumínium öntéshez
- indirekt rapid tooling

Kizárólagos hazai disztribútor: VARINEX Rt.

VARINEX Informatikai Rt. • 1141 Budapest, Kőszeg u. 4. • Telefon: 273-3400 • Telefax: 273-3411
mail@varinex.hu • www.varinex.hu

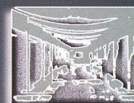
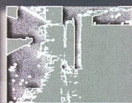
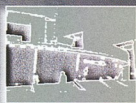
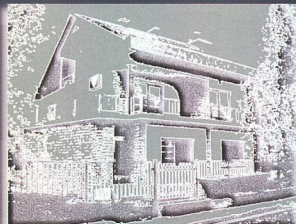
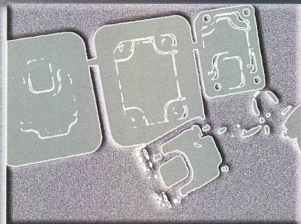
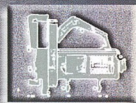




A VARINEX Rt. tizenkét éve áll az Ön szolgálatában a számítógéppel segített tervezés, analízis, gyártás, és a térinformatikai rendszerintegráció területén.

Folyamatos fejlődésünket munkatársaink rendszeres képzése, az állandó megújulásba és a kutatás-fejlesztési tevékenység szükségességébe vetett megrendíthetetlen bizalmunk és pénzügyi stabilitásunk alapozza meg. Mérnökeink, informatikusaink szakmai tapasztalatát megelégedett ügyfeleink százai kamatoztatják folyamatosan.

Tartozzon Ön is közéjük!

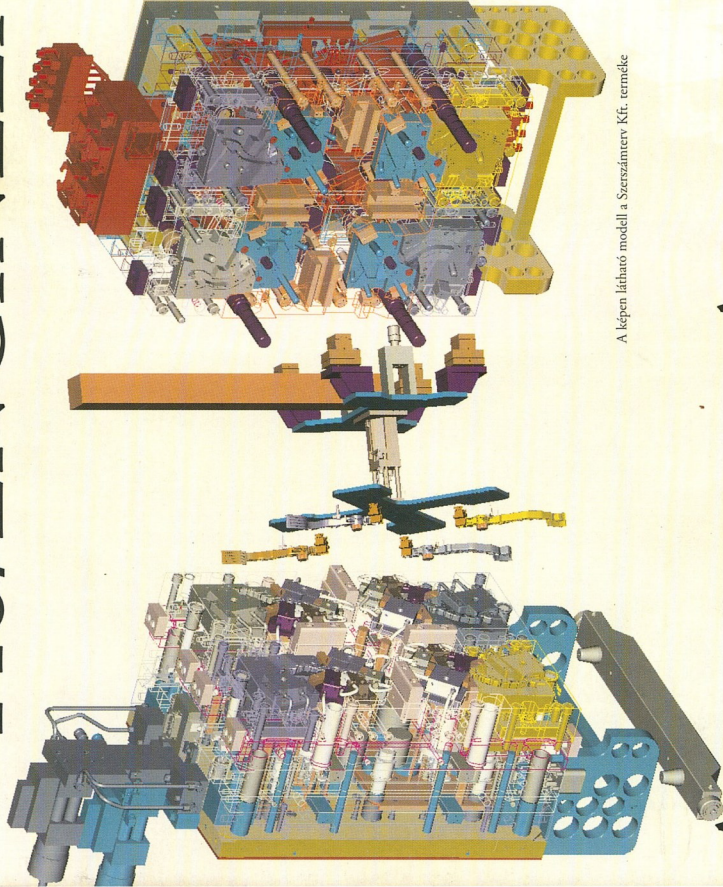


**Múltunkra
jövőjét alapozhatja.**



Pro/ENGINEER

wildfire



A képen látható modell a Szerszánterv Kft. terméke

május 30-ig 50%
kedvezményel:

690.000,-*

Elemi erővel, könnyedén

Meghívjuk Önt egy díjmentes, 1 napos bemutató oktatásra.
Részletes ajánlatunkért kérjük, érdeklődjön cégünknel.

Tel.: 23/ 50-50-70

www.unitis.hu/cad

A PTC több mint 3 évig dolgozott a Wildfire verzión, a fejlesztésre 50 milliót forrtnak megfelelő összeget áldozott. Az eredmény: a Pro/ENGINEER Wildfire Advantage csomag a piac legátógóbb, kompromisszumok nélküli csúskategóriás CAD rendszere, mely egyedi módon örvözi a Pro/ENGINEER legendás robusztusságit a könnyű használhatósággal, és az Internet alapú kommunikációs technikákkal. Bizos lehet benne, hogy a Pro/ENGINEER nem fogja csorbíthatni a legkomplexebb alkatrészek és legnagyobb összeállítások tervezésénél sem.

A Pro/ENGINEER több mint 1,3 millió licenccel a világ messze legjobb munkahelyen alkalmazott 3D-s CAD/CAM/CAE rendszere. Ez nem véletlen. Csatlakozzon Ön is a Pro/ENGINEER közösséghez. Most különösen kedvező feltételekkel teheti ezt meg. Hogy megvalószítottá hozhasson, 1 napos díjmentes bemutató oktatásra is meghívjuk.

UNITIS

INTELLIGENT SOLUTIONS

*Azok a cégek, amelyek még nem rendelkezik Pro/ENGINEER-rel,
1 db. Pro/ENGINEER Wildfire Advantage csomaggal 2003. május 30-ig félon,
azaz nettó 690.000,- Ft-os áron vásárolhatnak meg. Az ár nem tartalmazza az AFA-t.