

Számítógépes tervezés

Computer PANORÁMA

Computer

94. szeptember

PANORÁMA

Autodesk újdonságok

Különkiadás

Speedikon

Kolosszális program

Végelem módszerek

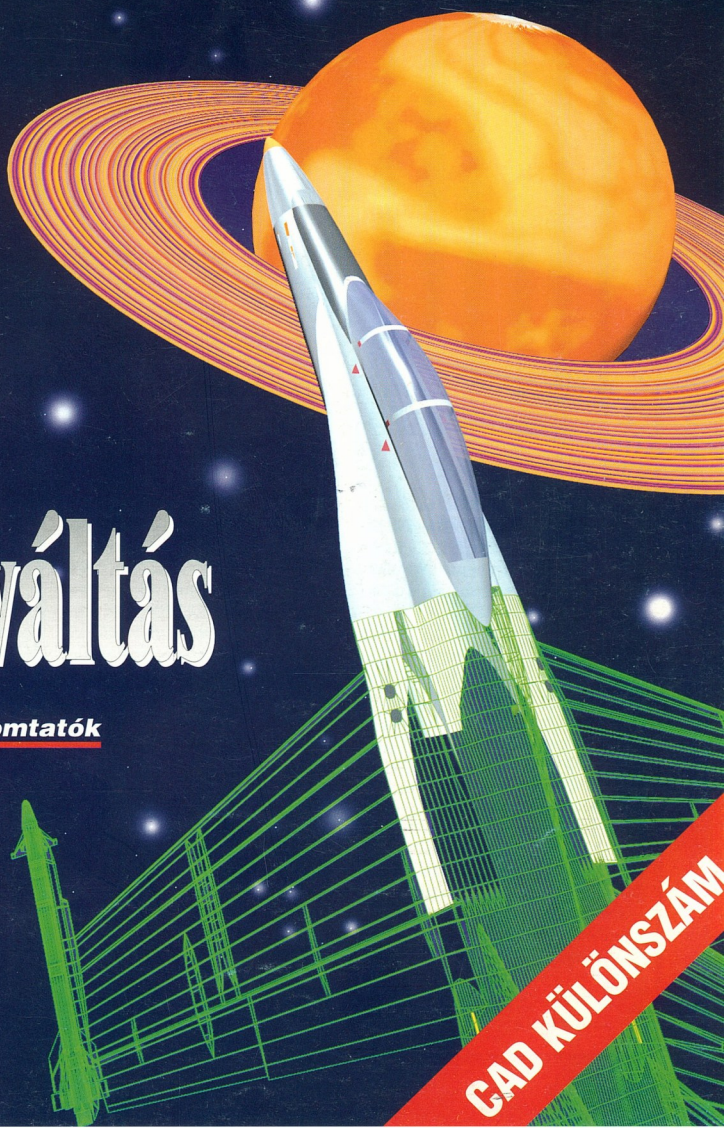
Modellváltás

Teszt: Tintasugaras nyomtatók

Privát plotterek

Shareware CAD

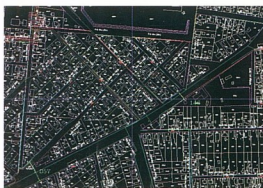
Megváltók



CAD KÜLÖNSZÁM

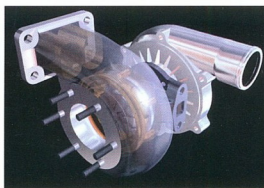


Az Autodesk világszerte a tervezés automatizálási szoftverek első számú fejlesztője, az Építészeti és Építőipari, a Térképészeti és Térinformatika, valamint a Gépészeti Különkiadásal - korlátozott ideig - egy különleges szoftvercsomagot ajánl a magyarországi műszaki szakembereknek. A Különkiadás sorozat minden tagja nagyteljesítményű Autodesk szoftverből álló műszaki megoldás, amelyet az Autodesk most első alkalommal, lényegesen csökkentett áron kínál Önnek. Az Autodesk Különkiadás szoftvercsomag megvásárlásával kedvezőbb áron térhet át az AutoCAD következő Release 13 verziójára, valamint az egyes csomagokban található szoftver kiterjesztések következő, Release 13 kompatibilis verzióira. Az Autodesk szoftvereken kívül további 20% kedvezménnyel vásárolhat meg független AutoCAD alkalmazásfejlesztők által kifejlesztett térképészeti, térinformatikai, építészeti, építőipari és gépészeti AutoCAD alkalmazásokat is.



Térképészeti és Térinformatikai Különkiadás

- AutoCAD™ Release 12
- AutoCAD Data Extension™ (ADE™) szoftverkiegészítés
- Az AutoCAD Release 13 tervező-rendszerre és az AutoCAD Data Extension Release 13 kompatibilis változatára való áttérés, jelentősen csökkentett áron.
- 20% kedvezmény egy termékre a térképészeti, térinformatikai vagy infrastrukturális alkalmazások csoportjából, továbbá 50% ajánlott kedvezmény a fenti alkalmazás Release 13 kompatibilis változatára történő áttéréskor.



Gépészeti Parametrikus tervező és Felületmodellező Különkiadás

- AutoCAD™ Release 12
- AutoCAD Designer™ parametrikus tervező, vagy az AutoSurf™ R2 felületmodellező szoftverkiegészítés
- AutoVision™ fotorealistikus megjelenítő szoftverkiegészítés
- AutoCAD™ IGES Translator 5.2
- Az AutoCAD Release 13 tervező-rendszerre és az AutoCAD Designer, az AutoSurf és az AutoVision Release 13 kompatibilis változatára való áttérés, jelentősen csökkentett áron.
- 20% kedvezmény egy termékre a gépészeti alkalmazások csoportjából, továbbá 50% ajánlott kedvezmény a fenti alkalmazás Release 13 kompatibilis változatára való áttéréskor.



Építészeti és Építőipari Különkiadás

- AutoCAD™ Release 12
- AutoCAD Data Extension™ (ADE™) szoftverkiegészítés
- AutoVision™ fotorealistikus megjelenítő szoftverkiegészítés
- Az AutoCAD Release 13 tervező-rendszerre, az AutoCAD Data Extension és az AutoVision Release 13 kompatibilis változatára való áttérés, jelentősen csökkentett áron.
- 20% kedvezmény egy termékre az építészeti, építőipari alkalmazások csoportjából, továbbá 50% ajánlott kedvezmény a fenti alkalmazás Release 13 kompatibilis változatára történő áttéréskor.



Computer

PANORÁMA

CAD különszám

Szerkesztőség:

Főszerkesztő: G. Kocsis Kristóf
 Főszerkesztő-helyettes: Horváth Annamária
 Művészeti vezető: Kiss Izabella
 Olvasószerkesztő: Györke Mária
 Főmunkatárs: György György
 Szerkesztő: Bányai Ferenc
 Munkatárs: Szepesi Tibor
 Tervezőszerkesztő: Iszkra Ildikó
 Titkárnő: Szőke Erika
 1077 Budapest, Wesselényi u. 17. IV. em.
 Telefon: 122-4248
 Telefonközponton keresztül: 142-0163
 Fax: 122-1032
 Címclap: Hauser Reklám Stúdió
 1022 Budapest, Alvinci út 10.
 Tel./fax: 135-1987, tel.: 135-2333
 A grafika Hauser Balázs munkája

Kiadó:

A HVG Kiadó és a
 Magna Media Verlag közös vállalata: a
 Computer Panoráma Kiadói Kft.
 Computer Panoráma Verlag GmbH
 Felelős kiadó:
 G. Kocsis Kristóf ügyvezető igazgató
 1077 Budapest, Wesselényi u. 17. IV. em.
 Telefon: 122-9556
 Terjesztési menedzser: Csányi Ida
 1077 Bp., Wesselényi u. 17. IV. em.
 Telefon: 122-4248
 Fax: 122-1032

Terjesztő: a Hírker Rt., az NH Rt.

és alternatív terjesztők
 Megrendelhető: a kiadónál levélben
 Megvásárolható a kiadónál
 a Terjesztési osztályon

Hirdetések felvétele:

a Hirdetési osztályon:
 osztályvezető: Tóth Ildikó
 hirdetésszervező: Tóth Zsuzsanna,
 Varga Ildikó
 1077 Budapest, Wesselényi u. 17. IV. em.
 Telefon: 122-1287

Hirdetések felvétele az NSZK-ban:

Telefon: (089) 46 13-152
 Telefax: (089) 46 13-775

A különszámot készítette:

Fényezés: Computer Panoráma Kft.
 Levélgátítás: Profil Kft.
 Nyomás: Révai Nyomda Kft.
 1567
 F.v.: Bánáti László ügyvezető igazgató

E kiadványban megjelent valamennyi cikket szerzői jog védi. Másolásuk bármilyen formája – fotokópia, mikrofilm készítése, adatrendszerekben való tárolása stb. – kizárólag a kiadó előzetes írásbeli engedélyével történhet. Szerkesztőségünk a lapban megjelenő hirdetésekkel a lehető legnagyobb alapszágosságon gondozza, tartalmukért viszont nem vállal felelősséget.

A Hírek, újdonságok rovat írásai a gyártóktól, illetve a forgalmazóktól származó információkra alapulnak.

ISSN 0865-5243

A CAD különszám élén engedték meg két személyes emlék, közülük az első immár csaknem negyedszázados. Az egyetemen lépcsőtengely méretezése volt a feladat, izzottak is a logarlécek. (Gyaníthatóan az olvasók jó része már nem is látott effajta számológépközt.) Csupán egyik tankörtársunk ült önelégülten a babérajain, neki ugyanis igencsak eleget a rabszolgamunkából, ezért fabrikált magának egy programot, gépidőt is szerzett valahol (ez akkoriban éppenséggel nem volt kis teljesítmény), s pár perc alatt, számítógéppel megoldotta a feladatot...

A hideg zuhany a feladatbeadáskor érte. Ekkor ugyanis hiába lobogtatta árkus leporellóit, szé-

pen elmagyarázták neki, hogy nyilván „nem értette meg jól a feladatot”: itt senki sem arra kíváncsi, hogy mit tud a gép, hanem arra, hogy milyen precízen számol a hallgató. Számolhatott tehát újra – immár hagyományosan –, és szégyenbe lett egy utóvizsgadéjjal, igaz gazdagabb néhány tapasztalattal.

A második emlék a 80-as évek végéről s egy szerkesztőségéből való, ahol egy szocialista nagyvállalat vezetője iparkodott számomra fenyegetést kieszközölni, mert a náluk készített interjúban – úgymond – olyan konstruktóri teljesítményről esett szó, amelyről csak a vak nem látja, hogy a megalkotásához szükséges hardver és szoftver legalásan nem kerülhetett be az országba...

Azóta sok víz lefolyt a Dunán az elsőként említett történet helyszínéül szolgáló intézmény előtt: az egyetemeken professzionális CAD-műhelyek alakultak. A második törté-

ténet főhőseit pedig időközben egy, immár kapitalista nagyvállalat igazgatói székéből is kiebdualták.

A két eset azonban kicsit az egész hazai CAD története is. Az előbbi az értelem elzárkózásé, félreértésé, az utóbbi a nagyra törő kormányprogramoké és a titkolandó, ám mégis dicséretes csínynek számítót, valójában azonban nem sok hasznat hozó csúcstechnológia-csempezetét.

Az embargó korlátai leomlottak, s most már a hazai piacon is a nagy CAD rendszereket fejlesztő cégek futnak a vevő után.

Hogy az új feltételek között milyen jövő vár a CAD hazai művelőire? – Egyebek közt erre is kerestük a választ idei CAD különszámunk összeállításakor.



„CAD”-ves emlékeim

Ezúttal azonban a szakosásnál némiképpen nagyobb teret szentelünk az elméletnek: egyetemi oktatókat kértünk fel, hogy engedjenek bepillantást a CAD legújabb irányzataiba. Kiemelt helyet kapott például a végelemes tervezési módszer, amely már ma is új dimenziókat nyit a konstruktóri munka előtt. A CAD hasonlóképpen ígéretes területe az alakajátosságokkal való tervezés, amelyről szintén készítettünk összeállítást. Alapul a tavasszal, a B. M. N.-n a Gép-szerkezeti Intézet Szervezésében megrendezett „Mémókműhely '94” előadásai szolgáltak.

Végül e számunkat különösen figyelmebe ajánljuk a gépészeti tervezés automatizálása iránt érdeklődő olvasóinknak, a példánk ugyanis főként ebből a témakörből valók.

G. Kocsis Kristóf
 főszerkesztő

AMERICAN
MADE



SZÜNETMENTES
ÁRAMFORRÁSOK
AMakro Power kft. TŐL

BEST

Best Power Technology, Inc.

1158 Budapest, József Attila utca 21. Tel./Fax: 272-2618-953-3261 (60) 322-137

1994 / szeptember

ÚJ ALAPLAP

1994 / szeptember

SZÁMÍTÁSTECHNIKAI MAGAZIN LEMEZMELLÉKLETTEL

A HÓNAP TÉMÁJA: ADATBÁZISKEZELÉS

Alaplaptól az adatlapiig
Bevezetés az adatbáziskezelésbe
Táblázatkezelés, adatbáziskezelés
Mégis van komoly alternatíva?
Clippert emelek a FoxPro előtt!
A szókigyók „mítoszata”
Az SQL „népszerűsítése”
Alkalmazásfejlesztők a ringben
Adatbázisforgalmazás itthon is

REFLEKTORFÉNYBEN:

Intelligens CAD rendszerek
Magyar eszköz — statikusoknak
CAMP-körkép
Névsorolvasás
ÉrdeCADségek

A LEMEZMELLÉKLETEN:

- Történelmi adatbázis
- Menüprogram az ARJ-hez
- Menüszerkeztű CONFIG.SYS
- Kommunikációs segédletek
- Norton Desktop segédletek
- Sorbanállás Monte-Carlóban
- CD-ROM katalógus I. rész
- Ballisztikai ujjgyakorlat

A TÖBBI ROVATBAN:

Biztonság Unix alatt
Valódi (köz)incs: a TeX
Novell DOS 7
Sakkprogram-galéria
Norton Desktop for Windows
Gyógymód memóriazavarokra II.
Shareware táblázatkezelők

Várjon a sorára!

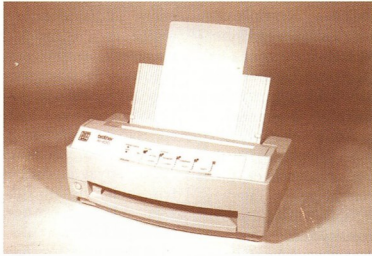
A sebesség — elméleti oldalról
Mindenhonnán visszaköszönő hálózat
Hálózati hírek
Ingyenes aphihrdetési rovat

Ha esetleg még nem ismeri az Új Alaplapot, kérjen egy ingyenes mutatóvényszámot, és eldöntheti, hogy Önnek is megér-e számonként 279, előfizetve 235 forintot!

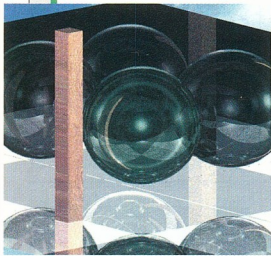
Új Alaplap kiadó és szerkesztőség,
1538 Budapest I., Márvány u. 17. V. em.
Tel.: 156-3211 / 200 és 214 mellék
Fax: 156-3211 / 201 mellék

22 Plotter vagy printer

A CAD programok fontos kiegészítői a plottek, hiszen a műszaki rajzok legjobban a rajgépekkel vehetők papírra. Az ilyesfajta készülékek viszont annyira drágák, hogy nehezen fizethetők meg otthoni célokra. A tintasugaras nyomtatók azonban – derül ki teszünkéből – gazdaságos alternatívát jelenthetnek.



36 Autodesk-újdságok



Annak ellenére, hogy az Autodesk fejlesztőcsapata elsősorban az AutoCAD új változatára koncentrált, nem feledkezett meg a mindennapokról sem. Jól bizonyítja ezt, hogy még a 13-as verzió megjelenése előtt számos újdság került, s kerül az AutoCAD-dal dolgozók kezébe.

29 Végeelem módszerek

A mérnöki tervezőmunkát segítő számítástechnikai módszerek közül minden bizonnyal a végeelem számítások fejlődtek a legdinamikusabban. Összeállításunkban néhány konkrét példán keresztül mutatjuk be, hol is tartanak a hazai fejlesztések.

HÍREK, ÚJDONSÁGOK

DeskArtes – Fotorealista	4
SPEA – Videohét	4
Mr.CAD – Mérnök ír	5
Softdesk – Csöves programok	8
Vierte Art – Biztos X-IST-encia	9
Miro – Kártyamágia	9
Indy – RISC-újítás	49
Cadkey – Ablakban az AutoCAD	49
Encad plotterek – Színes tintás	49
AEC System '94 – CAD az NT-n	49
ArchiCAD 4.5 – Fényármék	54
Vidar – Folyamatos küszöb	54

FÓRUM

CAD/CAM Magyarországon – Dönteni kell!	10
Dimenzióváltás – Quo vadis CAD?	13

ALAKSAJÁTÓSSÁGOK

Tervezés alakajátósságokkal – Alakvető kérdések	16
Egyetemi fejlesztés – Tengelyek	18
PRODES – A rendszer attribútumai	19

HARDVERTESZT

Megfizethető rajzok – Plotter vagy printer?	22
---	----

ÉPÍTÉSZT

Létesítménytervezés – Séta a Colosseumban és az ARAL-nál	26
--	----

VÉGESELEM

Módszertan – Végtelen történet	29
CAD és végeelem – Társrendezők	30
Végelem-analízis – Vigyázat, nagyfeszültség!	33
Composic 2.7 – Szendvics	35

SZOFTVER

Autodesk-újdságok – Csomagolástechnika	36
AutoSurf R2 és AutoCAD Designer – Intelligens modellezés	40
AutoCAD LT – Támad a könnyűlovasság	43
Cadkey – Testépítés	44
Pro/ENGINEER – Mérnöki képesítés	58

SZOFTVERTESZT

CAD programok – A pincétől a padlásig	46
---------------------------------------	----

SHAREWARE

Filléres programok – CAD - halandóknak	50
--	----

HARDVER

Táblából tablet – Mint a mókus	52
--------------------------------	----

GPS

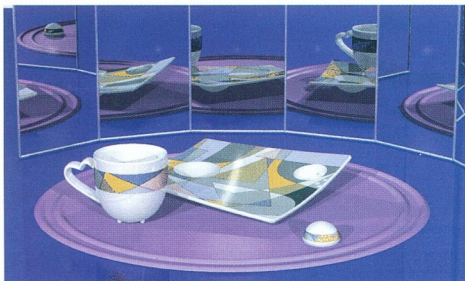
Műholdas helymeghatározás – Betájélt térinformatika	55
---	----

KITEKINTÉS

Komputeranimáció – Egyszemélyes filmgyár	62
--	----



Modeled and visualized at Form Center with DeskArtes Industrial design system.



Modeled and visualized at Hackman-Arabia with DESKARTES Industrial Design System.

DeskArtes

Fotorealista

A CAD-es gondolkodásmódtól idegenkedő formatervezők számára készült a finn DeskArtes nevű programrendszer, amelynek kifejlesztésébe a magyarországi forgalmazó, a Cadmus Kft. is bekapcsolódott. A szoftver segítségével a formatervezői elképzelések gyorsan, fotorealisztikus minőségben jeleníthetők meg a számítógép képernyőjén.

A DeskArtes a kezdetleges vázlatkészítéstől, a termékvariációk előállításán át, a gyártáselőkészítéig minden munkafázisban hatékony segítséget nyújt.

A rendszer főbb szolgáltatásai közé tartozik a formák kényelmes tervezése, ezen belül is a vázlatkészítés, a spe-

ciális felületdefiníálás lehetősége és a felületek közötti magasabb rendű műveletek (metszés, visszavágás, összerakítás) használata. A megtervezett objektumot valóságként, fotó minőségben is képes megjeleníteni, miután megadtuk az anyagminőségeket (fa, fém, műanyag stb.) és a felszíni mintázatokat (grafikák, képevek).

A DeskArtes más programok (CorelDRAW, AutoCAD, MicroDraft stb.) és médiák (fotó, kézirajz) felé is kapcsolatot kínál, ezenkívül támogatja a méretezett vázlatok elkészítését a szerszámkészítés számára, valamint a szabványos interfészekben (IGES, VDA, DXF) keresztüli adatátvitelt más számítógépes megmunkáló programokhoz. A szoftver gyakorlatilag bármely munkaállomás típusú gépen (Sun, DEC, HP, Silicon Graphics stb.) futtatható. (–)

Fogászati rendelő fotorealisztikus képe (felső kép)
A CadArtes az ipari formatervezés ideális eszköze
◀ (alsó kép)

SPEA

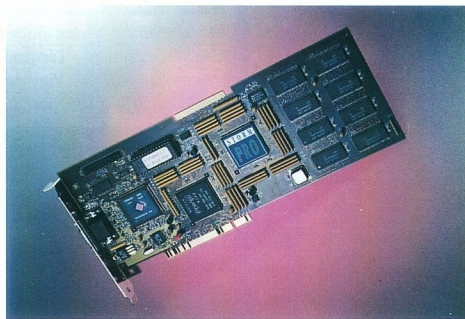
Videohét

Kizárólag VL és PCI busz interfésszel készül a SPEA új VideoSeven monitorvezérlő kártyacsaládja. A sorozat a V7-Vega Pluszal „kezdődik”, amely főként OEM forgalmazóknak készül, Advanced Logic ALG processzort és 1 Mbájtos videomemóriát tartalmaz.

A V7-Mirage P-64 különlegessége az S3Vision864-es processzor, a 2 Mbájts DRAM, valamint a 64-bites memóriakezelés.

A V7-Mercury P-64 processzora az S3Vision964-es, VRAM-ja pedig 2 Mbájts. A kártya 3D-s manipulációkra különösen alkalmas, gyorsasága miatt. A legnagyobb felbontás 1280x1024 (256 színnel), illetve 800x600 (true color beállításnál).

A legnagyobb teljesítményt a V7-Storm Pro kínálja. Weitek 9100-as processzorának és 4 Mbájts VRAM-jának köszönhetően. A multimédiás alkalma-



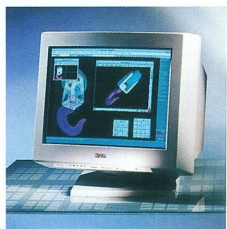
zásokra gondolva a kártyán egy Weitek 9130-as videoprocesszor is helyet kapott, amely 1280x1024-es felbontásnál akár 30 frame/s-os képr visszaképzést is lehetővé tesz. A maximális felbontás 1600x1200 képpont, 65536 színnel és 75 Hz-es képrisszítéssel. A truecolor üzemmóddhoz tartozó felbontás 1280x1024 képpont (80 Hz-el).

A kártyákhoz gazdag szoftvertámogatást is adnak. A saját

A V7-Storm Pro a CAD és a DTP piac felhasználóit célozza meg

Windows-meghajtón (BigWin) kívül a csomagban megtalálható az ikonmenükkel dolgozó AutoCAD display list szoftvere, a Nemetschek, a MicroStation és más CAD-, illetve DTP-meghajtók, valamint egy illesztőszoftver a monitorhoz.

AutoCAD-alkalmazóknak kínálják a SPEA 3D nevű külön-

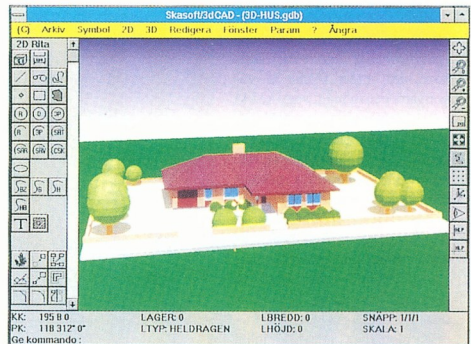
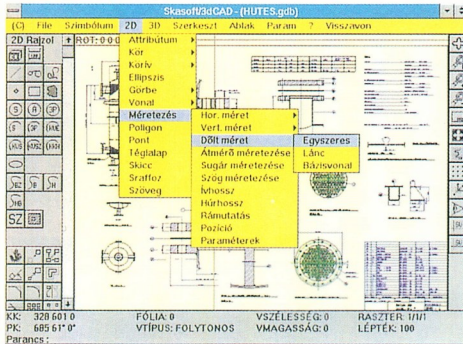


A SPEA 1782 MS monitorában Sony gyártmányú képsős dolgozik

leges szoftvercsomagot, amely az AutoCAD-be beépülve lehetővé teszi a 3D-s manipulációkat.

A kártyák lehetőséget kínálnak arra, hogy a Windows alatt egyenként két képernyőn dolgozzunk (DoubleWin), ugyanakkor támogatják a magyar AutoCAD-et.

A SPEA két új monitorral is megjelent: a 20"-os GDM-2085-tel és a 17"-os GDM-1782-vel. Mindkettő Sony gyártmányú, és Black Trinitron képcsővet tartalmaz. A kártyákat az ELSAT International forgalmazza. (–)



Mr.CAD

Mérmők úr

Előszörban a svéd építőipart látja el a szoftvereivel a svéd *Skanska Software* cég. *Mr.CAD* nevű tervezőprogramja ez évben nálunk (a Construma szakkiállításán) is bemutatkozott, mégpedig magyar felhasználói felülettel és dokumentációval. Forgalmazója is akadt, a *Professionál Kft.*, "személyében".

A szoftver Windows alatt fut, elfér öt installáló lemezen, és hardverkulccsal védett. Ennek hiányában a program demo módban hajlandó csak működni. Hardverigénye 8 Mb-át RAM az alaplapon, 6 Mb-át szabad terület a merevlemezén és 387-es koprocesszor.

A *Mr.CAD* általános CAD rendszer két- és háromdimenziós rajzok készítésére és bemutatására. Létezik 32 bites, Windows NT-re írt változata is.

A főmenün kívül három szimbólumkönyvtár és a nyomtatást-rajzozást vezérlő almenü hívható. A szimbólumkönyvtárak az *egyedi*-, a *vonal*- és a *területszimbólumokat* tartalmazzák. Feltöltöttük a felhasználó feladata. Egyedi szimbólum az építészetben például egy szobor, egy cégér vagy egy

Az integrált könyvtárból különféle rajzokat, szimbólumokat és modulokat választhatunk ki (felső kép)
A modell különféle vetületekkel, takart vonalakkal vagy anélkül stb. mutathatjuk be (alsó kép)

váza. A vonalszimbólumok a *többrétegű falak* megrajzolásához adnak segítséget: miután megszerkesztettük és elmentettük a könyvtárba a fal rétegeit, rajzoláskor – a fal nyomvonalá mentén – azonnal a teljes fal szerkezet jelenik meg.

A területszimbólumok különféle *felületi struktúrákat*,

például egy tér vagy járda burkolatát vagy például homlokzatmintázatokat tartalmazhatnak. Ezekkel a mintákkal olyan gyorsan tölthetjük ki a megadott területet, mint mondjuk a sraffozással.

A program 512 fóliát kezel (részletrajzok, megoldási variációk stb. számára), és egy-egy

A program magyar fordítása átfogja a teljes menüszerkezetet, valamint a kiegészítő információkat is (bal oldali kép)

A 3D-s szerkesztés segítségével egyszerű eszközökkel hozhatunk létre például ajánlati tervek (jobb oldali kép)

fólia lehet látható, láthatatlan, vagy látható, de védt.

Hat különböző *zoom függvény* (ablak, előző, formátum, terjedelem, faktor és dinamikus) van, valamint egy rugalmas *To I*.

Az integrált *rajzkönyvtár* a rajzok tárolására szolgál. Valamennyi rajzhoz *rajzadat űrlap* is csatlakoztatható, ennek alapján kereshetjük vissza a rajzokat.

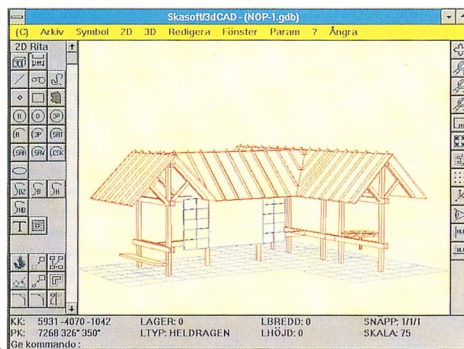
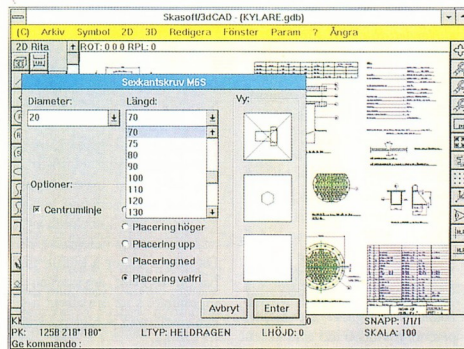
A *keresőfüggvények* – végpont, sarokpont, felezőpont, középpont, szomszédos pont, merőleges csatlakozás, metszéspont, érintőpont, relatív pont – segítségével különböző pontokat kereshetünk meg a már felrajzolt objektumon.

A rendszer a beépített szűrők segítségével *DXF* formátumban képes rajzokat importálni és exportálni.

Van egy függelékmódul is: a *fényképmódul*. Ez képek és dokumentumok beépítését, rajzhoz csatolását teszi lehetővé.

A *3D-s funkciók* a következők: modellforgatás, perspektíva, takart vonalas ábra, gyors árnycék, tökéletes árnycék. A *tökéletes árnycék* esetében a gép figyelembe veszi a fényforrások számát, az anyagtulajdonságokat és a visszattérköz-déseket.

Varga Zoltán



Mivel lehetne mással kezdeni a sort, mint egy hagyományos típusal, a *HP DraftPro Plus* tollas rajzgépével! Ez a közepes igénybevételre tervezett, kedvező árú, ezért főként a vékonyabb pénztárcájú vagy kezdő felhasználóknak szánt *HP* gép számos jellemzőjével kiemelkedik a plottermezőnyből. Mechanikai felbontása például 0,013, a címmező felbontása pedig 0,0254 milliméteres, s nem kevésbé atraktív az ismétlődőképessége sem, amely mindössze 0,5 milliméter, illetve a megadott vonalhossz 0,2 százaléka.

A plotterhez négyféle tollat használhatunk: működhet papírra vagy fóliára író rostollal, valamint tintával újratölthető, illetve egyszeres használatos csőtollal is. A tollmozgatás paramétere is imponzans, hiszen a fej maximumán 3 g gyorsulással fog a rajzolásához, majd 110 centiméter/másodperces sebességgel húzza a vonalakat. Választhatunk a „draft” és „minőség” rajzmód között, az előbbiben gyorsabban születik meg, az utóbbiban viszont szebb az eredmény.

A *DraftPro Plus*szal készült rajzok kimagasló minősége egyébként nem csupán a felbontás finomságának köszönhető, jókora szerepet játszik benne a *Hewlett-Packard*nál kidolgozott, úgynevezett „Curviservo” algoritmus is. Segítségével – egyebek közt – lágy, lépcsőzésmentes ívek húzhatók, és a vonalak találkozásánál is tiszták maradnak a sarkok.

A CAD-szakemberek nagyra értékelik a *DraftPro Plus* könnyű kezelhetőségét is, amelyet például kétszintű menürendszer is szolgál. Az első, rövid menüből csak a leggyakrabban használatos funkciók érhetők el gyorsan, a második szint viszont már tartalmazza valamennyi – összesen 26 – funkciót.

A plotter *HP-GL/2* nyelven programozható, és *AutoCAD*-mehajtóval együtt szállítják. „Külső kapcsolatait” tekintve a rajzgép kiterjesztett *RS-232-C* soros vagy az ennél gyorsabb *Centronics* interfészen keresztül juthat az adatokhoz, s miután a számítógép a plotter (alaplaki-



vitelben) 1 megabájtos átmeneti tárolójába töltötte a rajzot, mindkét gép zavartalanul folytathatja saját munkáját.

Am bármilyen előnyös is tűnnek a *DraftPro Plus* jellemzői, a jövő kétségtelenül a tintasugaras plottereké. Ezekből egyszerre három változat is szerepel a *Hewlett-Packard* kínálatában. Legfontosabb közös jellemzőik a tintasugaras technológiából fakadó tekintélyes rajzolási sebesség és a kifogástalan felületkitöltés.

A család Benjámínya a *DesignJet 220-as*, egyszínű típus; ez a *Hewlett-Packard* legkedvezőbb árú tintasugaras plottere. E viszonylag kis gép asztalra is állítható, de természetesen vásárolhatunk hozzá lábrészt is.

Ez a plotter szinte szélvészsebességgel ontja magából a rajzokat: a *DesignJet 220-as*sal 3 percnél rövidebb idő alatt készül el egy *A/1-es*, s 6 percnél gyorsabban egy *A/0-s* rajz. Feleannyi időre van szüksége a gépnek, ha a vázlatmódot használjuk, s itt érdemes elgondolkozni azon, hogy egy ugyanilyen *A/0-s* rajzral a tollas plotterek bizony jóval több mint fél órát bíbelőd-nének.

A *DesignJet 220-as* 300 dpi-s felbontásával finomabban rajzol, mint a tollas plotterek, a legvékonyabb vonal 0,13 milliméteres lehet, és akár négyponos betűmérettel is feliratozhatja a rajzokat. (Összehasonlításképpen: a nyomtatott sajtóban használt

HP DraftPro Plus, minőség roppant kedvező árón

legkisebb betűméret hatpontos.) Az egyszínű rajz azután tovább díszíthető árnyalással, több szírfokozat alkalmazásával vagy gyors területkitöltéssel. A plotter címmezhető felbontása 600x600 dpi.

A *Hewlett-Packard* más eszközeiben is alkalmazott tintasugaras technológia sikeresnek bizonyult a plottereknél is: immár csend honol a tervezőirodáknak (a tintasugarasok munka közben mindössze 54 dB-es zajt csapnak), nem csúsznak el a vonalak, nem száradnak be a tollak, s nem fogy ki belőlük a tinta pontosan a rajz befejezése előtt. Ha mégis, akkor a kiürült tintapatron roppant egyszerűen kicserélhető, s az új patronra a gép automatikusan a régi pozíciójába igazítja.

A rajzgép ötleten konfigurálható, ehhez csak egy – a gép által kinyomtatott, s az aktuális beállításokat tartalmazó – űrlapot kell módosítani, amelyet ezután a gép beolvas, majd a bejelöléseknek megfelelően automatikusan átállítja önmagát. S ha már a beállításoknál tartunk: a kezelőpanel mellett lehajtható fedél mögött lefűzve egy sor Help-lapot találunk, ezek között lapozgatva szinte valamennyi elképzelhető kérdéssünkre jól érthető, rajzos választ kapunk.

A *DesignJet 220-hoz* nem szükséges különleges rajzhor-



dozó anyagot vásárolnunk, megfelelő a leggyakrabban rajzpapír vagy pausz is, csupán a poliészter film esetén – a gyors száradás érdekében – javasoljuk a speciális *HP* alapanyag használatát.

A nyomtatót alapkivitelben is tekintélyes, 2 megabájtos puffertérrel szállítják, ez azonban még 10 megabájtig bővíthető is. A rajzgépen természetesen megtaláljuk a soros és a párhuzamos portokat, és a hálózati csatlakoztatáshoz a külső párhuzamos porthoz kéthető *HP JetDirect EX* csatlakoztató egységet használhatjuk.

A *DesignJet 220* *HP-GL*, *HP-GL/2* vagy *HP RTL* (*Raster Transfer Language*) formátumban fogad adatokat, de persze a megalkotói nem felejtik el az *AutoCAD* (*R10*, *R11*, *R12*) – és a *Windows* (*3.0*, *3.1*) – meghajtókról sem.

A tintasugaras plottercsalád következő tagja a *DesignJet 600-as*. Ez is egyszínű típus, s *A/1-es* illetve *A/0-s* méretben kapható. A legvékonyabb vonal itt is 0,13 milliméteres lehet, a címmezhető pontosság ezúttal is 600x600 dpi, és a plotter – akár a kistestvére – még 12 milliméter széles vonalat vagy helyesebben inkább csíkot is képes húzni. A nyomtatás sebessége is megegyezik a 220-as típusával.

Az alapkiépítésben is 4 megabájtos, ugyanakkor akár 20 megabájtra is felbővíthető *RAM*-nak köszönhetően egy sereg rajzot tárolhatunk a gép memóriájában, amelyeket azután a plotter a munkaidő végeztével, éjszaka, felügyelet nélkül nyomtatthat ki. Ez a rajzgép egyébként 32-bites *RISC* processzorának köszönhető kimagasló „intelligenciáját”.

Kényelmes szolgáltatása például az úgynevezett beágyazási

**Hewlett-
Packard**

Noha e különszám 22. oldalán nyomtatók mutatkoznak be plotter-szerep-körben, a professzionális műszaki tervezés eszközei mégiscsak elsősorban a valódi rajzgépek. A korszerű, nagy teljesítményű plotterek jellemzősére pedig aligha találhatnánk alkalmasabb alanyokat a Hewlett-Packard választékában szereplőknl.

AJZOLÁS FELSOFOKON

funkció. Ekkor a gép a legesze-
rűbben rendezi el az adott felü-
leten a rajzokat, s így a rajzhor-
dozón kívül időt is megta-
karíthatunk.

A rajzok itt nem csupán
lapokra, hanem tekercs alap-
nyagra is készülhetnek. A kész
rajzokat automatikus lapvágó
szabdálja fel, s ezeket a gép
szépen sorba is rendezi.

A megbízhatóságot növeli a
beépített patronfigyelő szolgál-
tatás: a gép a rajzolás megke-
zdése előtt automatikusan lete-
szeli a fűvókák működését. Egy
nagy kapacitású patronnal körül-
belül 200 A/0-s rajzot készíthetünk,
ez azonban erősen függ a rajzok
bonyolultságától, illetve
fedettségétől is. Mindenesetre
piszkozatok készítésére célszerű
a vázlat módot választani, tintát,
s persze időt is spórolva a raj-
zoláskor.

Feltétlenül szót érdemel a ké-
nyelmes kezelhető vezérlőpa-
nel is. A paraméterek sorát
ugyanis nem csupán a szoftver-
ből, hanem ezen keresztül is beál-
líthatjuk, így kiválasztható a mé-
diatípus, a nyomtatási mód, a vo-
nalvastagság; a rajzok törölhetők
a memóriából, elhelyezhetők
sorba állíthatók a médian, de pél-
dával elfordíthatók, sőt még tükröz-
zhetők is. A *DesignJet 600-nál*
a soros- és párhuzamos portok
mellett a gyors hálózati csatlako-
zatotáshoz a HP JetDirect csa-
tolókártya helyét is megtaláljuk.

A *Hewlett-Packard* tintasug-
aras plotteresáldójának csúc-
modellje a *DesignJet 650C*. En-



**HP DesignJet 650, a tinta-
sugarasok színes nagy-
gyúja, ragyogó „kapcsola-
tokkal”**

nél a típusnál a többi családtag
gyors működését, kiváló grafikai
jellemzőit a színes nyomtatás
képességével felelt meg. Szí-
nek alkalmazásával a műszaki
tervező kiemelheti, szemlélete-
sőbbé teheti a rajz egyes rész-
leteit, így áttekinthetőbbé vá-
rzoítható a műszaki rajz.

Aligha szükséges hangsúlyoz-
ni a színes rajzolás fontosságát a
térinformatikai ábrázolások ese-
tében, emellett a színek és ár-
nyalatok kombinálásával olyan
vektoros, raszteres vagy kevert
rajzok, háromdimenziós ábrá-
zolások készíthetők, amelyekről
más rajztechnológiáinál álmodni
sem lehetne. Előadások tehetők
sikeresebbé a *DesignJet 650C-
vel* készített szemléltető anya-

rajz készíthető.) A tinta fogyása
egyébként a patronok szint-
jelzőjén folyamatosan nyomom
követhető. Amikor pedig szűk-
sleges, a patronok egyetlen moz-
dulattal kicserélhetők, s nem
szükséges bajlódni a négy pat-
ron pontos összeillesztésével,
ezt ugyanis a gép automatikusan el-
végzi.

A színes rajzok a legtokélete-
sebben a HP speciális papírján
mutatnak. Ezt a területkitöltés és
a száradás szempontjából a tinta
jellemzőihez igazították, ezért a
Hewlett-Packard a színes raj-
zokhoz csak ezt ajánlja. No per-
ze csupán feketében is rajzol-
hatunk a géppel, s ekkor már
bármilyen szokásos rajzhor-
dozót használhatunk.

A rajzokat a *650C* is a *De-
signJet* családnál szokásos tem-
póval készíti: a színes A/1-s rajz
5, az A/0-s rajz pedig 9 percnél
rövidebb idő alatt születik meg.
A színes felbontás 300 dpi-s.
(Egyszínű rajzolásokor 600 dpi-s
a címezhető felbontás.)

A kezelőpanel vagy a felü-
gyelet nélküli üzemmódot te-
kinve természetesen a *650C*
típus esetében is élvezhetjük a
DesignJet család már megismert
kényelmét, az opcionális illesz-
tőegységek azonban a szokásos-
nál is gazdagabbak. A PostScript
bővítőkészlettel a plotter teljes
értékű Adobe Level 2 PostScript
kiviteli eszközzé tehető, további
illesztőkkel pedig a LocalTalk
vagy az EtherTalk hálózatok
Macintosh felhasználói alkalm-
ozhatják PostScript módban a
HP DesignJet 650C-t. (x)

Softdesk

Csöves programok

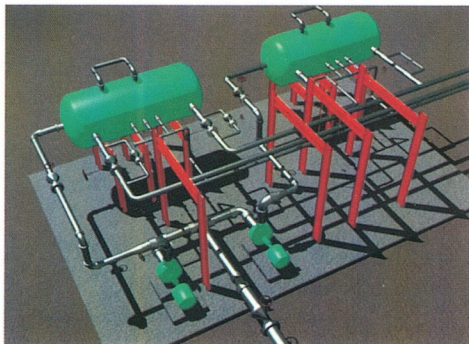
Az AutoCAD-hez kapcsolódó fejlesztéseiről ismert *Softdesk* egyik legismertebb terméke az *AdCADD* programcsomag, amely a mérnöki tervezés teljes vertikumát lefedi. A programcsomag épületgépeszeti moduljai a *HVAC* fűtés-, szellőzés- és klímatervező, a *Plumbing* csővonaltervező, a *Piping* csővezetéktervező, az *Electric* épületvillamosági stb. modul. A programcsomag magyar verzióját a *HungarCAD* készíti és a *Hungarodesk* Kft. forgalmazza. Az *AdCADD* programok az *Auto-Architect* és az *Architectural Base* programokkal is együttműködnek. Valamennyi programra jellemző az AutoCAD menükörnyezet.

A *Softdesk* egyik legújabb terméke a *Piping*, amely csővezeték egyvonalas, kétvonalas és 3D-s tervrajzainak elkészítésére alkalmas. A csőidomokat

dBa adatbázis tárolja, a 3D-s rajzokat a program parametrikusan kezeli. A szoftver tűzvédelmi tervezéseket szolgáló része csövek, szórórendszerek és oltó- illetve védelmi berendezések tervezésére való.

A *Softdesk* nemrég felvásárolta az *Image Systems Technology* nevű céget, amely ugyancsak AutoCAD alá fejlesztett szoftvereket beszkennelt raszteres rajzok feldolgozására. Termékei: *CAD Overlay Classic*, amellyel a beszkennelt rajzot háttérként használhatjuk CAD konstrukciók megtervezésekor, a *CAD Overlay ESP*, amellyel raszteres és vektoros rajzot készíthetünk egyidejűleg, a *CAD Overlay LFX*, egy kiegészítő modul az előbbihez, a *CAD Overlay GSX* raszterfeldolgozó program stb.

Ugyancsak a felvásárlás lett a sorsa az *IntelliCADD* cégnek is,



amely az ADE-hez (AutoCAD Data Extension) kínál hatékony bővítést *PowerPak* néven. A cég másik terméke az *Utility Design* nevű elektromos konstrukciós program.

Az említettekén kívül a *Softdesk* szerződést kötött a *Decision Graphics* céggel is, amelynek tárgya az *AutoFM* létesítménymenedzselő szoftver forgalmazása.

A *Softdesk* „klasszikus” prog-

A Piping AutoCAD alapú program csővezetéktervezésére alkalmas

ramjai között is megjelent néhány újdonság. Elkészült például a *Cadpipe 3.0L*, egy nyelvi kiegészítés a *Cadpipe 3.0-hoz*, amelynek segítségével a *Cadpipe* nemcsak az AutoCAD angol verziójával, hanem a nemzeti (közte a magyar) változattal is együttműködik. (-)

GEOVIEW SYSTEMS GEOVIEW SYSTEMS GEOVIEW SYSTEMS



A Geoview Systems Kft. dinamikusan fejlődik a térinformatikai szolgáltatások irányában jelentkező kereslet növekedésével összhangban. A térinformatikai alkalmazások számának ugrásszerű növekedésével párhuzamosan a Geoview a magyarországi GIS piac közel 30%-át látja el a térinformatikai alapszoftver- és alkalmazásfejlesztés területén.



A *GREENLINE ADS* piaci pozícióját referencia helyeink bizonyítják, melyek az alkalmazási területek széles skáláját fedik le: városirányítási, gázszolgáltató, elektromos hálózati és vízügyi rendszerek. Szolgáltatásaink köre a konzultációtól az adatbevitelen keresztül a betanítáig terjed.



Alapszoftvertünk jelentős érdeklődést váltott ki a Nyugat-Európai GIS piacon is. Ezt bizonyítandó, létrejött nemrég egy megállapodás egy német informatikai szolgáltató kft.-vel és a Geoview között a Geoview legújabb térinformatikai szoftverfejlesztésének, a *GREENLINE 4.0* a kiértékelésére, licencjavasárlására.



A Geoview Systems Kft. berlini irodája is megkezdte tevékenységét az objektum-orientált technológia és a *GREENLINE 4.0* terjesztésében.



“A *GREENLINE 4.0* titka, hogy a hardver és a szoftver környezetét független a térinformatikai alkalmazásfejlesztő platformtól, amely teljesen objektum-orientált módszereken alapul. Ez magába foglal egy professzionális fejlesztői környezetet, ami támogatja a szoftvertermék verzió és release adminisztrációját, valamint egy egy többmunkahelyes fejlesztői környezetet.

A *GREENLINE 4.0* az Ön munkáját lényegesen termelékenyebbé teszi leegyszerűsítve az alkalmazásfejlesztés teljes menetét.”

(GIS Progressions - szeptember)

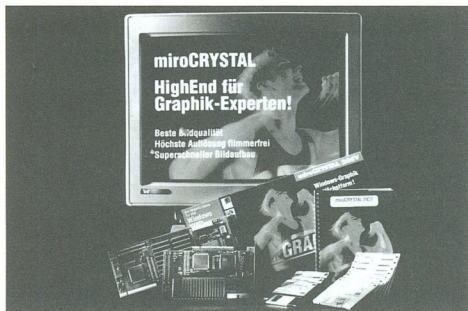


Térinformatikai rendszerfejlesztési tapasztalataink ötvözve a fejlett technológia alkalmazásával garantálják Önnek, hogy a *GREENLINE ADS*-sel partnerei számára a legjobb térinformatikai megoldást készítheti el mérsékelt áron.

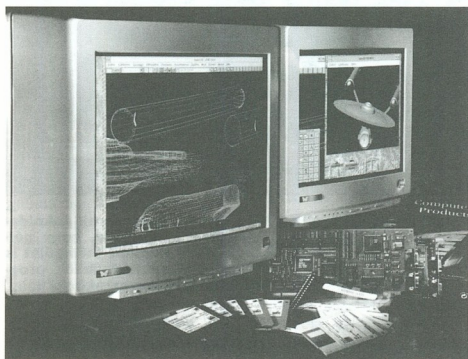
MI A MEGFELELŐ ESZKÖZT SZÁLLÍJTUK, MELYRE ÖNNEK SZÜKSÉGE VAN!

GEOVIEW SYSTEMS GEOVIEW SYSTEMS GEOVIEW SYSTEMS

1137 Budapest, Radnóti Miklós u. 2. Tel.: 269-2099, 112-7072 Fax: 112-6861



A miroCrystal grafikus vezérlőkártyák alkalmazási területe a CAD és a DTP



A miroMagic grafikus új generációjával két monitoron is dolgozhatnak egyszerre

Miro

Kártyamágia

CAD- és DTP-alkalmazásokhoz készített új monitorvezérlő grafikus kártyákat a német Miro cég. A *miroCrystal* család hat új tagja az ergonomiái újításokon kívül többszolgáltatásként kínálja a nagyobb Windows desktophoz szükséges virtuális módokat (hardveres görgetéssel), a tévével kompatibilis felbontást, amelynek jóvoltából a gép tetével vagy videórögzítéssel is összeköthetjük, valamint a VESA *Power Management* támogatását.

A kártyákhoz mellékelt szoftvercsomag optimalizált Windows és AutoCAD meghajtókat, valamint különféle segédprogramokat tartalmaz. A *miroSuper-screen* a konfigurálást, a *miro-Size-Calibration* a valódi

WYSIWYG mód beállítását, a *miroTint-Control* pedig a színhűség eléréséhez a fehér pont beállítását segíti. A Miro által ajánlott *miro.proof* programmal színkalibrálást végezhetünk.

A sorozat első tagja a *miroCrystal 10SD*, amelyben az *S3 86C805* grafikus chip dolgozik. Legnagyobb felbontása 1280x1024 képpont, 80 MHz-es frissítésnél pedig 1024x768 képpont.

A *miroCrystal 20SD* az *S3 Vision864* típusú 64-bites grafikus chipre épül, felbontása pedig 1408x1024 képpont (256 szín), 1024x768 képpont (65 536 szín) vagy 800x600 képpont (true color szinkészlettel).

A *miroCrystal 20SV* és *40SV* professzionális alkalmazásoknak

Vierte Art

Biztos X-IST-encia

Silicon Graphics hardveren láthatta először a nyilvánosság a német *Vierte Art GmbH* világújdonságként beharangozott találmányát, a fejvezérelt optikai mimikakövető (*Mimik-Tracker X-IST TR* elnevezésű) rendszert, amelynek fő alkalmazási területe a *karakteranimáció*. Az eddigi hasonló megoldások – például a szöveggel összefüggő arc- és szájmozgások megjelenítése – mindaddig meglehetősen időigényes vagy pontatlan eredményt adtak.

A trackert a feje erősítik, és egy kis igazítás után máris bevethető. Viselése, le- és felszerelése egyszerű, kényelmes. Az eszközt olyanoknak találták ki, akik az arc mimikáját szeretnék számítógépen vizualizálni. A trackernek

ehhez referenciaként néhány jelet kell csak az arcra festeni, például a száj, a szem stb. köré. A fényforrásra nézve nincsen különösebb megkötés, akár természetes, akár mesterséges fényben is dolgozhatnak.

Az arc mozgását a feje szerelt kamera rögzíti, az adatokat különleges „fekete doboz” dolgozza fel és küldi el RS 232-es interfészen keresztül a számítógépen futó ismertebb animációs programok valamelyikének. A hardver beállítóprogramja egyszerűen, egérrel kezelhető.

További különlegesség a *Vierte Art* másik terméke, az *X-IST* nevű valós idejű szoftver. Ezzel olyan arcokat kreálhatunk, amelyeket azután a *Mimik-Tracker*rel vezérelhetünk. (–)

készült. Mindkettő tartalmazza az *S3 Vision964* grafikus chipet, különböznek viszont a VRAM tekintetében: a 20SV videome-móriája 2 Mbájt, ugyanakkor 16-bites szinkészlettel és 1152x864 pixeles legnagyobb felbontással dolgozik; a 40SV modell VRAM-ja 4 Mbájt, szinkészlete pedig 65 536 színből áll, 1408x1024 képpontos felbontás esetén. True color színnel a felbontása 1152x864 képpont.

A két csúcsmoddell a *miroCrystal 20PV* video, illetve a *40PV* video. Ezek *Weitek Power9100* kontrollert tartalmaznak, és alkalmazási területük a digitális videózás. A *VideoPower* videochipnek köszönhetően AVI video lejátszása is alkalmasak. A 40PV videokártya képfrekvenciája 170 MHz, legnagyobb felbontása pedig 1600x1280 pixel, méghozzá true color módban.

Ugyancsak a CAD és a DTP igényeire szabták a *miroMagic twin* kártyákat is. Ezek két 64-bites grafikus chipet tartalmaznak: az *S3 Vision964*-et és a *Vision864*-et, amelyeknek köszönhetően a Windows munkasztát két monitor között oszthatjuk fel. (A nagyobbik monitor a főprocesszor vezérli, a kisebbiket a *Vision864* chip.)

Az „ikerkártyák” 100 MHz-es frissítési frekvenciával dolgoznak (1280x1024 képpontos felbontás

esetén), és ezek is együttműködnek a VESA *Power Management* rendszerrel; nagyobb Windows munkaterületeket, hardveres zoom és pan funkciókat kínálnak.

A *miroMagic 20 twin 2 Mbájt* VRAM-ot tartalmaz, legnagyobb felbontása pedig 1600x1280 képpont (256 szín). 1024x768 képpont felbontással 65 532 színt kezel, és ebben a módban különösen alkalmas például 3D-s CAD renderingre. 800x600-as felbontásban képes a true color megjelenítésre, és PAL kompatibilis videokimennel is ellátott.

A *miroMagic 40 twin* VRAM-ja 4 Mbájt, felbontása pedig 1600x1280 pixel (65 536 szín), illetve 1152x864 (true color módban).

A kétmontoros elrendezésben működő kártyákhoz a *miro-Twinface* meghajtót mellékelik. Ennek közreműködésével a Windows munkaterület nagymértékben kiterjeszhető. Kialakítható például olyan elrendezés, hogy az egyik monitor a CAD rajz megjelenítésére, a másikat pedig a szerszám-do-bozok, menük elhelyezésére, esetleg más alkalmazások futtatására használjuk.

A kártyákhoz adott szoftvercsomagban megtaláljuk a Windows és AutoCAD, *MicroStation* stb. meghajtókat (a *miro3D-Viewer*rel együtt). (–)

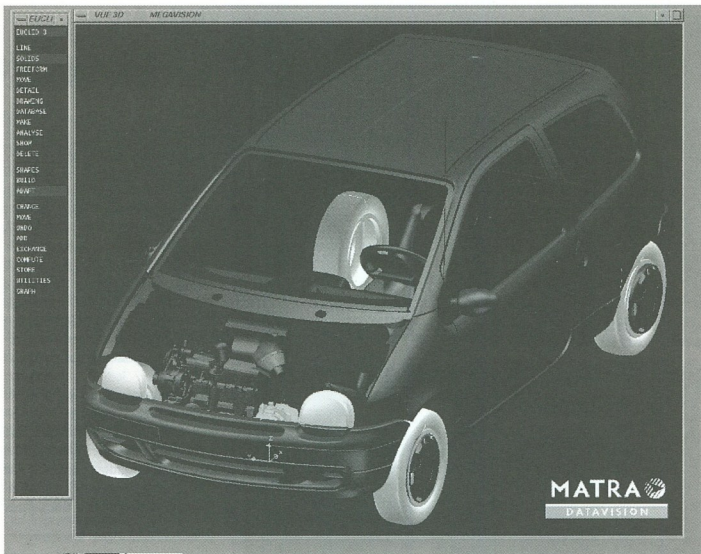
Dönteni kell!

Alábbi írásunk szerzője gyakorló szakember. A szakma elé tükröt tartó megállapításai a májusi „Mérnökműhely” konferencián hangzottak el. A cikkben az ott elmondottakat gondolja tovább.

A fejlett országokban a 80-as évek első felében polgárjogot nyertek a vállalatok mindennapi életében a CAD rendszerek, bár az akkori számítógépes technológia – elsősorban a hardver eszközpark – még meglehetősen korlátozott volt.

Kezdeti téveszmék

Magyarországon az ország politikai berendezkedése alapvetően meghatározta a csúcstechnológia, eyebekek közt a CAD alkalmazását. Egyrészt az embargó miatt (egydi esetektől eltekintve) az ország ipara gyakorlatilag nem férhetett hozzá a legkorszerűbb eszközökhöz, másrészt igény sem nagyon volt ezekre. A nagy állami vállalatoknak biztos vevőket hozott a KGST piaca, így semmi sem sarkallt a őket az új és igényes ter-



zások, amelyeknek a motorja elsősorban a lelkes szakértelen volt.

Nem kedvezett a CAD ipari elterjedésének a számítástechnikai eszközök drágasága sem. Az akkori árak – ha eltekintünk az egyébként el nem hanyagolható inflációtól – abszolút értékben is jóval magasabbak voltak a mainál.

Az árhoz kapcsolódó probléma volt az is, hogy míg a fejlett országokban a kvalifikált műszaki alkalmazottak éves bérért össze lehetett mérni a tervezői munkahelyek árát,

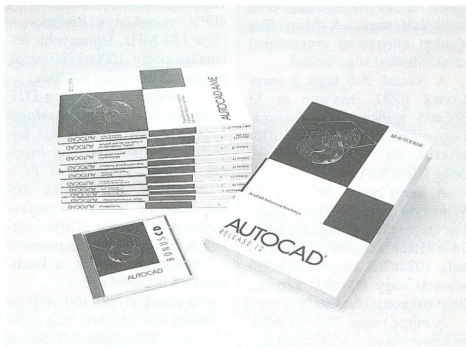
A CAD rendszerek sokoldalúságát mutatja, hogy például a Renault Twingóját is egy testmodellező programmal tervezték

val, addig Magyarországon ez az arány 1:20 körül alakult a munkahelyek (hardver és szoftver) javára.

E kor – számítógépekhez kapcsolódó – eufórikus várokozásait jól jellemzi, hogy megszületett az angol eredetű CAD (a Computer Aided Design, azaz a számítógéppel támogatott tervezés) mozaikszó hivatalosan is kötelezően használt magyar megfelelője az AMT, az Automatikus Műszaki Tervezés.

A két kifejezés közötti – nem is árnyalatnyi – különbség hatása még ma is föllelhető, amikor a CAD beruházás előtt álló cégek szakemberei „egynyomógombos” rendszerekről álmodnak, melyek már az első gombnyomásra megtervezik azt, amit a tervezők még ki sem gondoltak. Gyakran csapdába esnek,

Megbízható hazai referenciák is állnak a kedvelt AutoCAD program mögött



amikor egy-egy rendszerben felfedezni vélik az „automatizmust”, elfeledve, hogy az információ nem jön létre magától. A „Hogyan? Mi módon?” kérdésekre a válasz csak a mérnök adhatja meg.

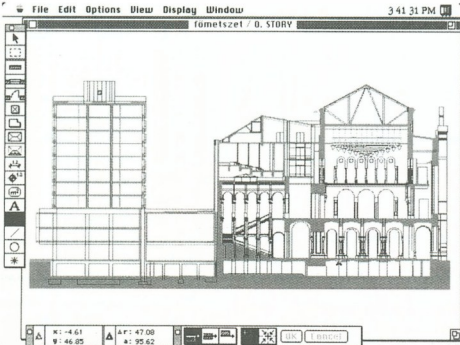
A 90-es évek

A 90-es évek elejére a hazai vállalatok a jelek szerint felismerték, hogy a CAD rendszerek alkalmazása közvetlen gazdasági, pénzügyi előnyökkel jár. Az egyik nagy hazai gépipari vállalat amerikai üzleti kapcsolatainak sikerét már 1991-ben részben annak köszönhetette, hogy képes volt számítógéppel tervezni és gyártani, partnere műszaki terveit számítógépes, kódolt formában fogadni.

Elsősorban az igényes, nyugati piacokon is eladható termékeket előállítani szándékozik, nagy és közepes méretű vállalatok fogalmazták már meg reális igényeiket a CAD rendszerek kialakítására.

Az embargó korlátozásai miatt ezek az iparvállalatok az elmúlt időszakban nem, vagy csak igen drágán juthattak korszerű CAD/CAM termékekhez. Ebben az évben Magyarországgal szemben gyakorlatilag teljesen megszűnt a COCOM, így az elmúlt évtizedre oly jellemző PC-dominancia mellett megjelennek a nem olyan régen még szigorúan embargós UNIX alapú munkaállomások, a lehetőségek újabb távlatait nyitva meg.

A jelenlegi gazdasági, pénzügyi problémák ellenére a vállalatok korszerűsítése elkerülhetetlen, így a CAD-piac a vállalatok föléledése és megerősödése után rohamosan bővíteni fog. A versenyképesség növelése, az új, korszerű termékek fejlesztése, a minőség javítása, az átfutási idők csökkentése a vállalatok egyetlen túlélési, majd később növekedési esélye, így meg kell fizetniük, ki kell gazdálkodniuk a korszerű CAD/CAM rendszerek árát.



Kedvező számukra, hogy a nagy CAD-szoftver szállítók (piaci kényszerre) meglehetősen rugalmas árpolitikát alakítottak ki a magyar piac számára. Jelenleg a magyar iparvállalatok olcsóbban juthatnak korszerű CAD rendszerekhez, mint nyugati versenytársaik. Ez a kellemes állapot azonban várhatóan nem tart túl sokáig (még 2-3 évig), így az a cég, amelyik nem igyekszik, könnyen lemaradhat.

A következő években a vállalatok többsége várhatóan 2-5 munkahelyre vásárolja majd meg a tervezőrendszerét, amelyekre a rá következő években a legerősebb, legnagyobb vállalatok 15-30 munkahelyre bővítenek majd.

A CAD rendszerek kiválasztása

Mielőtt egy vállalat végleges döntést hoz egy CAD rendszer beruházásáról, alaposan körbe kell néznie a piacon, és feltétlenül legyen tekintettel az alábbiakra:

Minél pontosabban kell megfogalmazni, hogy milyen feladatra, milyen mértékben szándékoznak alkalmazni a rendszert. Gyakran halljuk és mondjuk azt a példát, miszerint a modern CAD rendszerek olyanok mint az autók, hiszen azt, hogy valaki Opel, VW vagy Renault mellett dönt, ritkán határozzák meg műszaki tényes adatok. A CAD rendszerek esetében is van

▲ A hazai vállalatok szakemberei is felismerik a számítógépes tervezőrendszerek munkába állításának fontosságát. Képzünk éppen a Vigadó kelet-nyugati fémcsatolását, foglaltoskodik a számítógép, pontosabban az egyik építészeti program

egy jól meghatározható kör, melyen belül nem hozhat rossz döntést a vállalat.

Ennek ellenére nem állíthatjuk, hogy a CAD rendszerek egyformák. Mindegyiknek van erőssége, és lehetnek olyan oldalai is, ahol valamilyen szempontból gyengébb, mint a többi. Ezeknél a finomságoknál különösen indokolt az óvatosság, ha a vállalatnak fontos, speciális alkalmazása van.

A magyar vállalatok beszállítóként, alvállalkozóként egyre gyakrabban és egyre szorosabban működnek együtt más, többnyire külföldi cégekkel. Számukra így létfontosságú, hogy CAD rendszereik szót értsenek egymással: képesek legyenek a külföldi partnertől adatot fogadni, azt tovább feldolgozni, módosítani.

A legelterjedtebb szabványok és formátumok (interfészek): elsősorban rajzok csebére a DXF, szabad formájú felületek esetén a VDA-FS és az elvileg mindenre alkalmas IGES. Ez utóbinnál gyakran probléma, hogy az egyes CAD rendszerek más-más szinten és mélységben tesznek eleget a

szabványnak, így a kapott geometria az alapadatok megtartásával ugyan, de alapvetően eltérhet a várttól. Mindenképpen tanácsos az adatkapcsolatokat a vállalat mindennapi életében előforduló, átlagos geometriájú alkatrészekkel tesztelni.

A CAD rendszerek kiválasztását előzze meg alapos körültekintés. A vállalatok szakemberei, vezetői tekinték meg több rendszer bemutatóját, kérjenek több szállítótól ajánlatokat. Legyenek óvatok minden olyan esetben, amikor a szállító előre elkészített, gondosan kidolgozott demonstráción mutatja be rendszerét működését, hangzatos öndicséret és mindenki mást lefitymáló kijelentések társaságában.

Az ilyen „konverz demo”-k egyszerűen alkalmasak arra, hogy a szállító kidomborítsa rendszerét vált vagy tényleges erőnyeit, de ugyanakkor elfedje annak hiányosságait és gyengéit.

Mindenképpen alaposan megvizsgálанд mind a rendszeremeket szállító külföldi cégek, mind a rendszerintegrációt végző hazai cég helyzete, stabilitása és referenciái is. (Ki értelmes már a pár éve hatalmas sikerrel berobbant, mindenkit elsőpró Bravo! rendszerre, amely még az amerikai Fortune magazin dícsérő és rangos helyezését is elnyerte?) Az a vállaltati vezető dönt helyesen, aki előretekintő óvatossággal nem enged az aktuális divitárirányzatoknak, a sikerlovagoknak és a megbízható, már bizonyított rendszerek közül választ.

Kulcsfontosságú, hogy mind a hardver-, mind a szoftvereszközök esetén megfelelő minőségű, felkészültségű legyen a hazai támogatás, support. Feltétlenül értékelni kell a magyarországi referenciákat, azt, hogy milyen támogatórsá számíthat a vállalat a szállítótól, ha – akár saját hibájából is – gondjai támadnak a rendszerrel. Csak nagyon ▶

alapos indokkal szabad olyan rendszer mellett dönteni, amelynek elsősorban kereskedelmi feladatokat ellátó, pár fős hazai képviselete van.

Sikeres CAD menedzsment

A nagy értékű CAD rendszerek telepítését követően létfontosságú ezek *sikeres menedzselése, integrálása a vállalat életébe*. A sokat emlegetett fogadókészség végül is nem más, mint szándék és elkötelezettség az új technológia bevezetése mellett, annak felismerése, hogy a vállalatot alkalmassá kell tenni a számítógépes rendszer fogadására. Kerülendő, hogy a drága berendezésekhez csupán néhány „elvarázsolt figura” (általában fiatal, számítástechnikai – és nem műszaki – háttérű CAD szakember) érten. Ekkor ugyanis pontosan azok nem „elnek együtt a CAD-del”,

akiknek valójában használniuk kellene a rendszert.

A vállalatot belüli CAD-alkalmazás jövője szempontjából meghatározó, hogy a *feladó vezetés teljes mértékben elkötelezettje legyen az új technikáknak*. Ha ez nem így van, a vezetés eleve meglévő kétélyei, és a CAD rendszert üzemeltető, használó munkatársak – mesterségbeli hiányosságaitak leplező – kifogásai hamarosan egymásra találnak. Ebben az esetben a CAD-alkalmazás gyakorlatilag halálra van ítéelve. A cég kapkodni kezd, más rendszerek felé fordul, kétségbeesve keresve a CAD-ben az AMT nyomait. Mindez hatalmas veszteségekkel jár. Elvész a már üzemeltetett rendszerbe fektetett pénz és energia, és a CAD ügye végleg megtorpan.

A vállalat vezetésének tudomásul kell vennie, hogy a *CAD csatornába állítása meg-*

felelő szervezeti változtatásokat kényszerít ki. Ezek a változtatások nem egyszerűek, és gyakran fájdalmasak, mert szinte minden esetben sértik a cégen belüli hierarchiában az évek során már kialakult érdekviszonyokat, megbontják az egyensúlyt.

Mindenképpen szükséges egy elegendő jogkörrel és felelősséggel felruházott *CAD menedzsment kialakítása*. A rendszer méretétől függően ez lehet csupán egyetlen személy, de lehet öt-tíz főből álló csoport, vagy osztály is. A CAD menedzsment feladata a rendszer folyamatos felügyelete, használható állapotban tartása, a CAD szakértők és a komoly számítástechnikai múlttal nem rendelkező felhasználók együttműködésének megszervezése.

Hogy a cég elkertülje a CAD rendszer bevezetése után a szervezeti változta-

sok, az új technika és az új követelmények okozta sokkhatás káros következményeit, *minél hamarabb ki kell alakítania a megfelelő működési rendet*. Ez utóbbinak ki kell térnie az olyan hétköznapi feladatokra is, mint az állandó adat- és rendszermentések, a gépidőbeosztás, a karbantartás, s ugyanígy figyelmet kell fordítania a rendszer használókra hazon belüli folyamatok képzésének rendjére vagy – egy-egy nagyobb projekt esetén – a tennivalók, hatáskörök kiosztására.

A működési rend kialakításába bevonható a CAD rendszer szállító cég, sőt külső szakemberek is megbízhatók a feladattal, de nem árt szem előtt tartani, hogy a vállalat működéséhez igazodó rendszer elsősorban az alkalmazó cég részéről követel gondos analízist és megfontolt cselekvést. **Mohácsi Béla**



Tervezéshez talán az AutoCAD LT a legjobb

Gyors, hatékony, könnyen megtanulható tervező és szerkesztő programra van szüksége? Az eddigi ajánlatok meghaladták anyagi lehetőségeit? Az Autodesk AutoCAD LT rendszerével megváltozott a helyzet!

Az AutoCAD LT az AutoCAD R12 for Windows szűkített változata. Kezelése könnyű. Eredményeit, fájljait tekintve kompatibilis a világ legerterjedtebb CAD szoftverével. Ha megtanulta, megkedvelte, de már túllépte az AutoCAD LT lehetőségeit, akkor bármelyik hivatalos AutoCAD viszontforgalmazónk kedvező áron lecseréli egy Ön által kiválasztott AutoCAD változatra.

Keresse az AutoCAD LT-t viszontforgalmazói hálózatunknál. **SOFT DEALER K**
 Budapest XII. Kapitány u. 6. tel: 212-2552, fax: 136-5419
 A Disztribútor és dealerhálózata – a mindennapok csúcstechnológiájáért

az AutoCAD után

Látzólag alig van már különbség a mind nagyobb teljesítményű vektorgrafikus szoftverek és a CAD-alkalmazások között. Írásunkban arra keressük a választ, hogy merre tart napjainkban a számítógépes tervezés?

A CAD – mint köztudott – a „Computer Aided Design”, azaz a „számítógéppel segített tervezés” rövidítése, s ebben a jelentésében az első fogalom, amely a tervezésbe és a fejlesztésbe bevont komputerre utal.

Míg korábban a CAD a mégdrága munkaadalmosok privilégiuma volt, és elsajátítása meglehetősen hosszú betanulási időt követelt, addig mára az ilyesfajta alkalmazások szinte valamennyi számítógéptípushoz megkaphatók. Példaként említhetnénk a Windowst, amelyhez ma már legalább félszáz – legalábbis a hirdetései szerint – tervezésre és fejlesztésre is alkalmas szoftvercsomag létezik.

Hogy ez azután mennyire felel meg a valóságnak, az persze már más kérdés. Látni kell ugyanis, hogy a CAD többet jelent annál a képességnél, hogy pontokat, vonalakat és köröket rajzolhassunk. A gyártói filozófiák éppen az integrált funkciók és a méretezési vagy a srafzoff segédfunkciók esetében, illetve az elemek kiválasztásakor térnek el a legjobban egymástól. Rádásul az első ránézésre látzólag olcsón megvásárolt szoftver egy-két év elteltével jelentős összegekbe kerülhet, mivel olykor a gyártó nem

A 3D-s sztárprogramok még a Windows számára is szokatlan konfigurációkat, például kétmonitoros megoldásokat igényelnek

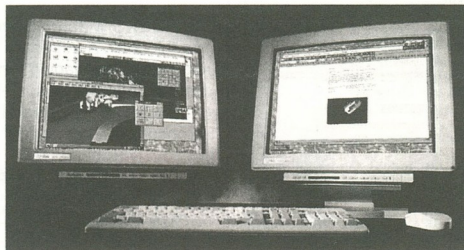
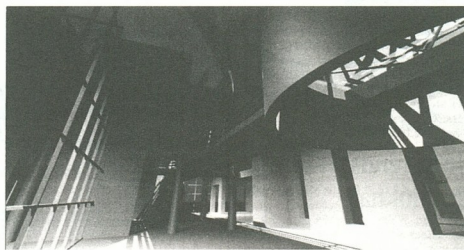
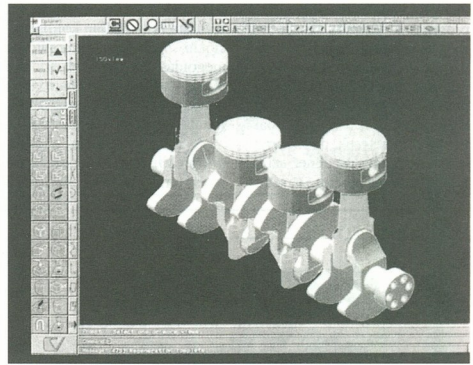
Dimenzióváltás

Quo vadis CAD?

akarja, vagy nem tudja az újabb fejlesztésekhez adaptálni a programot. Az ebből adódó, másik termékre való átállás viszont ismételt betanulási és betanítási időt igényel, hogy valóban hatékonyan lehessen dolgozni vele.

A CAD-re alkalmas programokat alapvetően három csoportba sorolhatjuk. A 2D-s, azaz a kétdimenziós alkalmazásokban – a papíron való rajzolásához hasonlóan – két, egy-

Már a PC-ken is futtathatók olyan CAD programok, amelyek remek 3D-s látványt varázsolnak a monitorra



A CAD programok fejlesztőinek a filozófiája sokszor a különféle segédfunkciók (például az árnyékolás) fontosságának az osztályozásában tér el

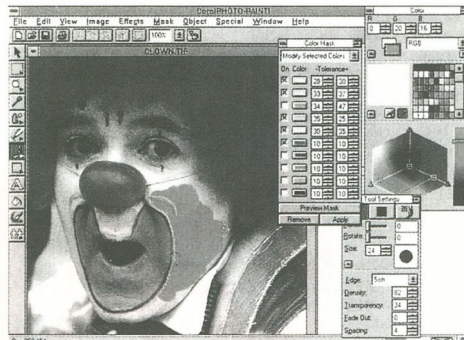
máshoz viszonyítva ortogonális tengely (magasság, szélesség) található a rajzfelületen.

E koncepció továbbfejlesztéseként vezették be néhány éve a 2,5D-s szoftver fogalmát. Az elnevezés persze nem teljesen korrekt, hiszen a tudomány nem ismer „fél” dimenziót. Ezzel a fogalommal tulajdonképpen azt akarták kifejeznie, hogy a kétdimenziós felületek egyfajta egyszerű magassági kiterjedést is kaptak. Így tehát „kvázi háromdimenziós” objektumokká váltak, amelyeknek azonban csupán egyszerű térbeli mélységük van (például hasáb vagy henger). Hosszú ideig ez volt az egyetlen kifizethető alternatíva, ha valaki a har-

madik dimenziót is használni akarta. Néhány kivételtől eltekintve ma már nincsenek 2,5D-s programok, hála az új irányzatnak, a „valódi 3D”-nek.

Immár a PC-s területen is elérhető óriási számolási teljesítménynek köszönhetően napról napra nő a háromdimenziós alkalmazások száma. A jogosan érzett eufória mellett azonban nem szabad elfeledkezni arról, hogy a háromdimenziós tervezésre való áttéréskor rendkívül megnövekszik a tervezési munka, és a feladatok is összetettebbeké válnak.

Mivel a legtöbb embernek nehezebbé esik a háromdimenziós rajzokban eligazodni, a 3D-s programok jelentős részét ma még csak kétdimenziósan használják. Az elkövetkező évek feladata tehát feltehetőleg az egyszerűbb felhasználói interfészek kialakítása lesz. A próbálkozások ígéretesek, de többnyire hiányzik még az ehhez szükséges gépteljesítmény. A sztar-



programok hardverszempontból olykor még a Windows számára is szokatlan konfigurációkat, például kétmontoros megoldásokat igényelnek. Az ilyesfajta különleges hardverek használatára pedig más programok futtatásakor igényesek lehetnek.

A megoldás talán a Windows és nyitott ablakrendszere lehet, amely számos ábrázolási

lehetőséget kínál a CAD számára anélkül, hogy speciális képernyő- és perifériameghajtókat kellene készíteni.

A funkcionalitás területén is jól körvonalazható trendeket fedezhetünk fel. A vektororientált szoftverek aktuális verziói egyre inkább összemossák a CAD és a vektorrajzolás közötti határokat, hiszen a méretezések, a

A méretezések, a sraffozások és a kitöltőminták már a CorelDRAW 5.0 béta-verziójában is természetesnek számítanak

sraffozások, a kitöltőminták és a szabadon konfigurálható rendszerkönyvtárak már a CorelDRAW 5.0 béta-verziójában is természetesnek számítanak. Ezek pedig több, mint elegendőek ahhoz, hogy a kézikönyvekhez vagy a prezentációkhoz egyszerű illusztrációkat készítsünk.

Mihez kellene ezek után a specializált programok? Nos, látni kell, hogy a vektororientált szoftverek a síkbeli tartomány elhagyása után használhatatlanná válnak. A 3D-s ábrázolás – valamennyi különleges funkciójával – továbbra is a CAD szakterülete marad, ugyanúgy, mint a komplex feladatok, például a tényleges tervezés a számítógépes gyártásba (CAM) történő bevitel. Ezekhez továbbra is jócskán specializált alkalmazásokra van szükség. ■

Az építőelemektől a kész rendszerekig igényes felhasználóknak

ALAPLAPOK
486 és Pentium alaplapok, EISA, VL és PCI buszszerező - Dualprocessoros 90MHz Pentium alaplapok

LEMEZVEZÉRLŐK
Nagyteljesítményű EISA, VL és PCI buszcsatlók, cache memóriával és

GRAFIKUS KÁRTYÁK
HERCULES Dynamic, Diamond a legjobbak - most renkívül árokon
ACTIX Graphics Engine, DIAMOND Viper, ATI Graphics Pro Turbo

MONITOROK
Teljes Eizo választék professzionális CAD és DTP felhasználóknak

ANIMÁCIÓS ÉS MULTIMÉDIA RENDSZEREK
Hard-disk rekorderek professzionális animációs rendszerekhez
(Personal Animation Recorder a Digital Processing Systems-től)

VGA-PAL atalkitások széles választékban, MPEG, M-JPEG alapú munkahelyek (OPTIBASE)

SZÁMITÓGÉP ÖSSZEÁLLÍTÁSOK

A fenti részlegységekkel összeállított gépek mellett vállaljuk speciális rendszerek kialakítását is.

Corg Computer 1112 Bp., Dayka Gábor u. 48/c. Tel./fax: 166-55-73

KAMPE
Budapesti Híltón
1994. szeptember 13-15.

Az I-DEAS Master Series több mint 70 integrált modulból áll. A gépészeti 3D-s szilárdtest- és felületmodellezésen alapuló tervezés, végelem-analízis, termékoptimalizálás, 3-5 tengelyes NC/CNC tervezés teljes folyamatában biztosítja a legújabb „Concurrent Engineering” tervezési eljárást.

FABICAD
Számítástechnikai Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14. Tel: 221-3721 Fax: 183-2025

NOTEBOOK *Professional* SHOP

486SX - PENTIUM



MODULÁRIS 486 NOTEBOOK

Igényeinek megfelelően továbbfejleszhető

CPU : 486SX/25MHz-DX/33MHz-DX2/66MHz
HDD : 120MB-170MB-250MB-340MB
LCD : MONO-DUALSCAN COLOR-TFT COLOR

Beeépített TRACKBALL , PCMCIA II slot

NOTESTAR NP-700

CSERÉLHETŐ HDD

486SX-25/4/120 165.900 Ft
486SX-33/4/120 175.900 Ft
486DX-33/4/120 195.900 Ft

NTC 6500

VESA LOCAL BUS

486SX-33/4/120 189.900 Ft
486DX-33/4/120 220.900 Ft
486DX-26/4/120 250.900 Ft

SZÍNES DUALSCAN felár 80.000 Ft

PCMCIA-MAGICRAM

FAX/MODEM/2496 v. 1414, VOICE/FAX/MODEM
ETHERNET LAN ADAPTER, AUDIO ADAPTER, SRAM

ENVICOM

SZÁMÍTÁSTECHNIKAI KFT

1056 Bp. Irányi u. 21-23.

Telefon: 118-8445

Tel/Fax: 266-2020

DynaCADD®

Számítógépes tervező és rajzoló program

A programcsomag részei:

DynaCADD – CAD program
Fonteditor – betűszerkesztő segédprogram
Plottermeghajtó-készítő – segédprogram

Minimális hardverigény:

IBM PC 286
1 MByte EMS memória, 2 MByte-nyi hely a winchesteren
640x480 pixel felbontású grafikus kártya

Előkészületben:

DynaCADD for Windows, Win32s, Windows NT, UNIX

Ára: 32.000,- Ft + ÁFA

Csatolható szimbólumkönyvtárak:

Építészet 7.000,- Ft + ÁFA
Belsőépítészet 7.000,- Ft + ÁFA
Gépészet 10.000,- Ft + ÁFA
Elektrotechnika 12.000,- Ft + ÁFA

Bemutatóterem: KFKI direkt, Budapest, Budörfoki út 10/a. Tel.: 181-3906
Képviselet: 4D CAD Stúdió, 1125 Budapest, Patkó u. 13. Tel.: 175-8375

ÚJ! **DynaDesigner**

2D számítógépes tervező
és rajzoló program

**bemutató a
COMPAIR-en!**
(A pavilon 104-es stand)

EPLAN
elektrotechnikai
CAD rendszer PC-re



Örömmel tájékoztatjuk, hogy ez a hazai piacon újdonságnak számító, világ-színvonalú termék már nálunk is hozzáférhető.

A program valóban újdonság, hiszen a villamos területen eddig csak áramtér-rajzoló, illetve NYÁK-tervező programokkal találkozhattunk. Ennek a tervezőrendszernek a segítségével viszont - az áram megrajzolásától kezdve az összes szükséges dokumentáció automatikus elkészítésén át a tervköltiségek kalkulálásáig - a teljes elektrotechnikai tervezés könnyen, gyorsan és hibamentesen elvégezhető.

A program a PC-s elektrotechnikai CAD rendszerek területén Németországban, Olaszországban és Franciaországban piacvezető.

Az EPLAN-nal történő levelezés első lépése az áramellátás és vezérlés megrajzolás.

A szimbólumokat csak fel kell helyezni a rajzlapra, az összeköttetéseket a számítógép automatikusan elkészíti.

A program automatikus keresztreferenciákat készít a motorvédelmekhez és segédérintkezőkhez illetve relétekercsekhez és kontaktusaihoz.

A további dokumentációkat az EPLAN készíti el a rajz alapján.

Készíthetünk sorkapcsoterveket, kábelterveket és darabjegyzéket a tervhez. A Kapcsolószekrény szakértői rendszer segítségével megtervezhetjük a kapcsolószekrény-elrendezést.

Az automatikus tervezési fázisok sokrétűen parameterezhetők.

A számítógépes tervezőrendszer felhasználásával egy sokkal jobb minőségű és könnyen módosítható tervet kapunk.

Az EPLAN-on kívül cégünk forgalmazza a PROCON folyamatirányító, folyamat-vizuális programcsomagot is.

®

alfadet

Kereskedelmi Szervezési és Számítástechnikai Kft.
2803 Tatábánya, Vértanúk tere 2.
Tel.: (34)-310-234; Fax: (34)-310-729



Vegye igénybe széleskörű
nyomdai szakismeretünket
és tájékozottságunkat

Tervezéstől a kivitelezésig egy kézben.

1149 Budapest, Pillangó park 14/a.
Telefon/fax: 1-640-924

A CAD egyik új, ígéretes vonulata az úgynevezett „Alaksajátosságokra alapozott tervezés”. Ma Magyarországon elsősorban a specialisták körében ismert ez a fogalom, jóllehet művelésére már több hazai CAD-műhely is vállalkozott, meggyőző eredményeket téve az asztalra. Összeállításunkban két ilyen műhely fejlesztéseit mutatjuk be.

A Budapesti Műszaki Egyetem Gépszerkezettani Intézete (GSZI) az MTA és az OMFB, illetve számos iparvállalat támogatásával közel egy évtizede foglalkozik a számítógéppel segített tervezőrendszerek fejlesztésével. Ennek keretében 1991-ben az OMFB elfogadta az Alaksajátosságokra Alapozott Integrált Konstruktív és Technológiai Tervezőrendszer fejlesztésére benyújtott pályázatukat. A PRODES-nek (Prototype Design Systemnek) elkeresztelt rendszer filozófiája merőben eltér a kereskedelmi forgalomban kapható más CAD rendszerektől.

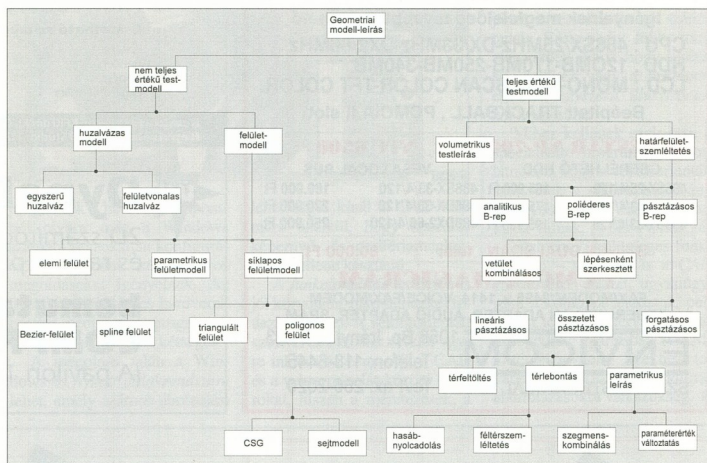
Második példánk a Miskolci Egyetem ábrázoló geometriai és gépelemek tanszékén készülő, a Cadkey grafikus programrendszerre ültetett, alaksajátosságokon alapuló tervezőrendszer.

Lássuk azonban előbb, hogy a korábbi CAD rendszerekhez mérten mennyiben más, s miért követeli új konstruktori felfogást az alaksajátosságokon alapuló módszer?

Az eltérés lényege a legtöbbszörösen talán úgy foglatható

Tervezés alaksajátosságokkal

Alakvető kérdések

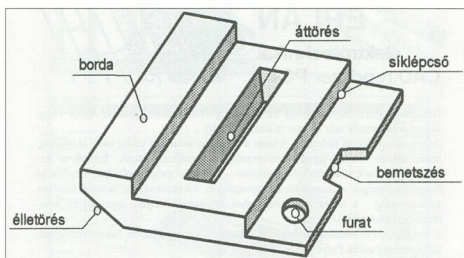


A modellalkotás „családfája”

össze, hogy ez a rendszer elsősorban nem az elképzelt geometria rekonstrukciójához, hanem a szerkezeti struktúra kialakításához és a tervezendő szerkezet prototípusának létrehozásához szolgálhat eszközként.

A modell

Kezdjük azonban a modellalkotással! A valóságban vagy egyelőre még csupán a tervező fejében létező objektumok egyszerű klasszikus grafikai eszközökkel (rajzpapíron, pauszon, ceruzával, tusstollal), másrészt egyre inkább számítógépekkel, illetve az ezekhez kapcsolódó be- és kiviteli eszközökkel tehetők szemléltetésre. A világ azonban olyannyira, hogy még a legegyszerűbb objektumok sem adhatók vissza teljes körben, tehát a leírásukhoz a valóságban létező tulajdonságaiknak csak szűk körét használjuk. E tulajdonságok kiválasztását nevezük a legáltalánosabb értelmezésben *modellalkotásnak*.



A modellhez nyilván az adott cél szempontjából legfontosabb tulajdonságokat kell kiválasztani. A CAD világában számos modellalkotási módszer honosodott meg, ezeket bővebb magyarázat nélkül, inkább csak a sokszínűség érzékeltetésére „családfában” foglaltuk össze.

Az általános célú tervezőrendszerekben a felhasználó a geometria szintjén, geometriai objektumokkal és geometriai szabályok alkalmazásával konstruál meg egy konkrét alkatrészt. A korszerű számítógépek azonban már olyan nagy számítási teljesítményre képesek, hogy

Példa a gépészeti alaksajátosságok értelmezésére

az embert körülvevő térbeli valóságot sokkal jobban megközelítő, *háromdimenziós testmodellézést* is alkalmazhatunk a tervezés során.

Ez nem csupán azzal az előnnyel jár, hogy valóságosabb a szemléltetés, hanem lehetővé teszi az összetett objektumok alakjának, felületének, térfogatának, valamint egyéb mérnöki jellemzőinek meghatározását is. A klasszikus geometriai modellek adatstruktúrája például nem tartalmaz információt a fe-

lületminőségre, a tűrésekre stb., pedig ezek mind a technológia, mind a mérnöki analízis számárna roppant fontosak lennének.

Lépésről lépésre

Persze a gond korántsem új, a komplex terméktervezés megjelenése miatt már a nyolcvanas évek elején erős nyomás nehezedett a CAD/CAM fejlesztőkre. Olyan adatstruktúrákat kellett definiálniuk, amelyek nemcsak geometriai adatokat, hanem egyéb információkat is tartalmaznak az objektumról. Ennek hatására született meg az IGES, majd a STEP leírási módszer.

Az IGES és STEP fájlok definiálásával lehetővé vált, hogy a különböző termékdefiniációs adatokat szabadon cserélgethessük a különböző CAD/CAM rendszerek között, s hogy ezeket strukturába szervezhesük. Például az IGES specifikációban rögzített fájlformátum a termékdefiniációs adatsoportokat alapegységnek tekinti, és az alkalmazástól független formában szemlélteti. E semleges formátumú fájl természetesen a különböző CAD/CAM rendszerek saját szemléltetési formáimára kell alakítani.

⁴ Valójában azonban a 80-as évek közepétől kapott lendületet a geometriai információk mellett a funkcionális, az anyagi, a megmunkálási, a felületképzési stb. információk leképezése az adatstruktúrára. A kezdeti időszakban a gyártással kapcsolatos információkra került a hangsúly, ma azonban már nincsenek kitüntetett adatsoportok.

Ezzel azután el is jutottunk az alaksajátosság alapú modelléhez. A nem túl sokatmondó „alaksajátosság” egy angol kifejezés, a „form feature” tükörfordítása. Általános értelemben az objektum – geometriai, funkcionális, megmunkálási, hatásátalakítási stb. – szempontból önálló jelentőségű részét jelenti. Geometriai szempontokra szűkítve a kört: az alaksajátosság valamely alaptest ama része, amelynek felületelemei az adatbázisban összetartozóként kezelendők. (Lásd még az Autodesk[®] újdonságairól készült cikkünket a 36. oldalon!)

Az alaksajátosság tehát logikailag egy alapegységet képvisel, így a geometriai modell úgy is felfoghatjuk, mint egy alapalkizat és az azt módosító alapegységek összességét. Mindez kicsit érthetőbbé válik, ha áttanulmányozzuk a 2. ábrán látható gálparkátrészen azonosítható alaksajátosságokat.

Az alaksajátosságokkal való tervezés koncepciója hamar meghódította a gépészetet, kisvártatva rá az építészet, majd az elektronikát is. A 80-as évek végétől már kereskedelmi forgalomban is kaphatók ilyen rendszerek.

Definiálás

Felmerül a kérdés, hogy miképpen rendeljük egymáshoz az alkatat általános geometriáját és az alaksajátosságokat? Erre a szakirodalom három módszert javasol. Az első, úgynevezett interaktív definiálás esetén a tervező az objektum grafikusán megjelenített képén, geometriai alapegységek azonosításával jeleníti meg az alaksajátosságokat. A második, automatikus alaksajátosság-értelmezés, illetve felismeréses módszerrel először a teljes – az alaksajátosságokat is tartalmazó – geometriai modellt kell létrehozni, majd ezt követően az adatbázis tartalmát az alaksajátosság automatikus felismerésére és értelmezésére alkalmas programmal kell feldolgozni.

Végül a harmadik, ma még kevésbé kiforrott módszer az úgynevezett alaksajátosságok kombinálásán alapuló tervezés, amelynek ismét csak három válfaja ismeretes: a sajátosság ráépítés, az alapegységek illesztése és a szöveges alaksajátosság-leírás. Az első az interaktív definiálás elvén alapul, a második esetben nincs szükség alaptestre, mert teljes mértékben előre definiált (könyvtári) szegmensek szintézisével hozható létre a kívánt objektumok, a harmadik változat pedig nem szorul külön magyarázatra.

Az alaksajátosságokkal való tervezés szemléltetésére szolgáljanak a következő két ábránkban ismertetett fejlesztések. (–)



386-SX-TŐL PENTIUMIG

KOMPLETT SZÁMÍTÓGÉP KONFIGURÁCIÓK

386 SX 40 MHz SZÁMÍTÓGÉP	65.800 Ft
2 MB RAM, 210 MB HDD, 14" MONO SVGA MONITOR, 512 KB VGA	
386 DX 40 MHz SZÁMÍTÓGÉP 128 KB CACHE	92.800 Ft
4 MB RAM, 210 MB HDD, 14" COLOR SVGA/512 KB, CPU UPGRADE, 2 VESA LB	
486 DLX 40 MHz SZÁMÍTÓGÉP 128 KB CACHE	96.800 Ft
4 MB RAM, 210 MB HDD, 14" COLOR SVGA/512 KB, CPU UPGRADE, 2 VESA LB	
486 DX2 66 MHz (Intel) SZ.GÉP 256 KB CACHE	129.800 Ft
4 MB RAM, 210 MB HDD, 14" COLOR SVGA MONITOR 0.28, 1 MB VGA, 3 VESA LB	
PENTIUM 60 MHz PCI BUS-OS SZ. GÉP	312.800 Ft
8 MB RAM, 540 MB HDD SCSI, 15" SVGA DIGIT MONITOR, PCI VGA 1 MB	

A KONFIGURÁCIÓKBAN 1.44 FDD, DIGITÁLIS BABY HÁZ, 102 GOMBOS BILLENTYÜZET ÉS 25/PPG KÁRTYA

15" COLOR DIGIT MONITOR 1280*1024, 0.28 OSD NI,LR 41.590 Ft

IDE KÁRTYA PCI BUS-OS	5.900 Ft
VGA KÁRTYA 1 MB AGX PCI BUS-OS	29.900 Ft
486 DX2 66 MHz ALAPLAP 3 PCI, SCSI-2	71.900 Ft
PENTIUM 60 MHz ALAPLAP 4 PCI, SCSI-2	141.800 Ft

AZ ÁRAK ÁFA NÉLKÜLK. KÉSZPÉNZTÉSRÉ VONATKOZNAK ÉS 1+2 ÉV GARÁCIÁT TARTALMAZNAK.

KIEGÉSZÍTŐK: VESA ÉS PCI LOCAL BUSVGA ÉS IDE KÁRTYÁK, NON-INTERLACED ÉS LOW RADIATION MONITOROK.



FEFO KFT. 1073 BUDAPEST, BARCSAY U. 6.
T: 267-8980, 267-8981 E: 267-8958,
7621 PECS, MUNKÁCSY U. 9.
T+É: (72) 326-186

MEGBÍZHATÓBB, GYORSABB ÉS OLCSÓBB SZÁMÍTÓGÉPEK, NYOMTATÓK ÉS ALKATRÉSZEK



CAD-ART Kft.

1117 Budapest, Fehérvári út 35.
Tel / fax : 181-0073 , 209-2510

AutoCAD

alapú tervezőrendszerek teljes szoftver és hardver környezettel

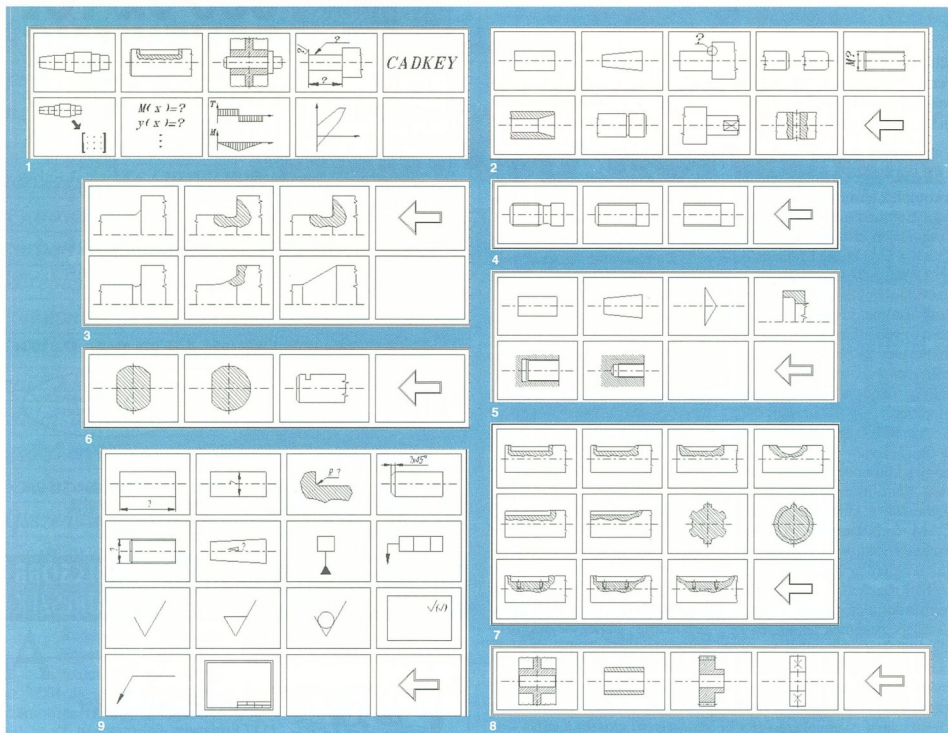
gépészet
DESIGNER, AutoSurf, AutoMill, AutoVision
térinformatika
ADE grafikus adatbáziskezelő
építészet
SOFTDESK építészeti, épületgépészeti
csomagok

CAD/CAM munkahelyek

Compaq, HP, és egyéb PC számítógépek
Silicon Graphics, SUN, HP munkaállomások
SPEA nagyfelbontású monitorok és grafikus kártyák
Houston és Hewlett-Packard rajzgépek
Summagraphics digitalizálótablek

Autodesk Különkiadás sorozat programcsomagok speciális áron !

Látogassa meg standunkat az Autodesk Expo-n



A programrendszer piktogramos főmenüje az 1. ábrán látható.

A főmenü első sorának első mezőjéből a tengely felépítő alapelemek menüválasztéka hívható be (2. ábra), melyből az alkalmas elemet kiválasztva a képernyő adott helyére a megfelelő adatokkal rajzolhatunk.

A kifáradási biztonság számításához figyelembe vehető keresztmetszet-átmenetek menüjé a 3. ábra mutatja. A külső hengeres felületekre készíthető menetes szakaszok menüje a 4. ábrán látható. A 2. ábrán szereplő menü második sorának első mezője alapján – az 5. ábra szerinti menü felhasználásával – furatok geometriája rajzolható meg, a második mező kiválasztásával pedig a rögzítőgyűrű számára rajzolható beszurás. A harmadik mező a lelapolás, illetve a bevágás rajzolását segíti (6. ábra). A főmenü (1. ábra) második mezője a tengelykötések tervezését, rajzolását (7. ábra), a harmadik mező pedig a hordozott alkatrészek rajzolását szolgálja (8. ábra).

Természetesen a Cadkey alap-

Egyetemi fejlesztés

Tengelyek

A Miskolci Egyetem ábrázoló geometriai és gépelemek tanszékén 1990 óta fáradozóknak – a Cadkey grafikus programrendszerre építve – alaksajátosságokon alapuló tervezői módszerek kifejlesztésén. A megvalósítást egyenesközép-vonalú tengelyek tervezésére dolgozták ki.

szolgáltatásaival tetszés szerinti hordozott alkatrészt rajzolható. Ha a tervezett tengelyt szilárdsági szempontból kívánjuk vizsgálni, akkor a főmenü második sorának első mezőjét kell kiválasztani. Ekkor egy program elkészíti a tengely mechanikai modelljének adatait, melyben a

beszurások, lekerekítések nincsenek figyelembe véve (vagyis a tengelyt csak hengeres vagy kúpos tengelyszakaszok jellemzik).

A képernyőn ezután megjelenik a tengelymodell rajza, melyen meg kell adni a terhelési helyeket, és előjelhelyesen a terhelési komponenseit, valamint a tá-

masztási helyeket. A támasz modell lehet merev vagy rugalmas. Merev támasz esetén a támasztóerő felvételének lehetőségét (radiális, axiális, axiális és radiális), rugalmas támasz esetén a megfelelő merevségeket kell megadni.

A főmenü második sorának második menüpontjából indítható a számítás. Az eredmények szöveges fájlba kerülnek, illetve egy részük grafikusan is megjeleníthető a főmenü második sorának harmadik menüpontja alapján. A főmenü második sora negyedik menüpontjának kiválasztásával indítható el a tengely kifáradás elleni biztonságát meghatározó program, amely a TGL 19340-re épült. A program preprozessor része összeszedi azokat az információkat, amelyek a számításához már rendelkezésre állnak, a továbbiak pedig interaktív módon adhatók meg. A számítási eredményeit szintén szöveges fájl tartalmazza.

A tengely máhelyrajzának elkészítésére a főmenü első sorának negyedik menüpontjából hívható és a 9. ábrán látható menüválaszték szolgál. **Dr. Soltz Péter**

PRODES

A rendszer attribútumai

A BME Gépszerkezettani Intézetében fejlesztett PRODES rendszer eltér az eddig ismert, kereskedelmi forgalomban megvásárolható CAD rendszerektől.

A PRODES már az előtervezési szakaszban is bizonyos egyidejűséget tesz lehetővé a konstrukciós és a technológiai információk modellbe építésében és feldolgozásában.

Az ehhez szükséges mérnöki tudás jelentős részét is felöleli, azaz lényegében gépészeti (konstrukciós) prototípusok fejlesztését támogató szakértőrendszerrel van szó. Hozzá kell azonban tenni, hogy *mint ilyen, nem az önálló problémamegoldásra, hanem a mérnöki és tervezői tudás leghatékonyabb formában való megragadására és feldolgozására készült.*

A PRODES rendszer egyrészt a jellegzetes rendszerfejlesztési megoldások, másrészt a *tervezési feladat támogatására kialakított egyedi módszertan miatt újszerű.* A rendszerfejlesztés oldaláról kiemelendő tulajdonságai az erősen modularizált felépítés, a modulok közel párhuzamos használatának lehetősége, a belső kommunikációs csatornak kiépítettsége, a rendszerhöz alkalmazása és a magrendszerelv bevezetése a könyvtárkezelőkben.

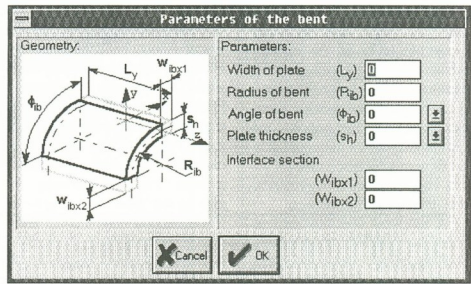
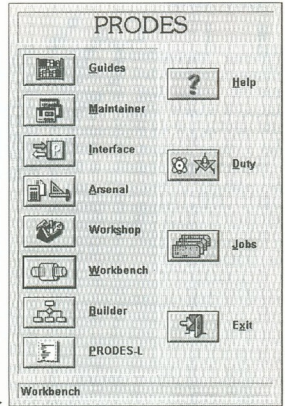
A rendszerhöz a különböző rendeltetésű modulok *egységbe* foglalására szolgál, egyben gondoskodik a felhasználói regisztrációról is. A rendszerhöz bejelentkező ablakát az 1. ábra mutatja. A rendszerhöz beléphetők el a GUIDES ikonpaletta, amely a projekt kijelöléséhez, a rendszerparaméterek beállításához, illetve az ismételt feladatok végrehajtá-

sához szükséges eszközöket tartalmazza. Ugyancsak a GUIDES palettáról érhető el az elektronikus kézikönyv, a hipertext jellegű segítség és a multimédiás oktatórendszer-komponensek is.

A PRODES rendszer jelenlegi fejlesztési szintjén az alkatrészmodellzésre szolgáló WORKBENCH, az előtervezést és a mérnöki elemzést támogató ARSENAL, a könyvtárak tartalmi bővítését támogató MAINTAINER, a technológiai folyamat- és művelettervezést végrehajtó PLANNER és a vészerszek közötti semleges formátumú adatkommunikációt lehetővé tevő INTERFACE modulokat foglalja magában. Később készül majd el az összeállítás-leíró BUILDER, valamint a gyárthatóságot és a gyártás gazdaságosságát vizsgáló CHECKER modul, továbbá a PRODES-L magas szintű belső tervezői nyelv.

A PRODES rendszer képes a konstrukciós prototípusok mindösszezlítés-, mind alkatrész-

1. ábra. A PRODES rendszer moduljai a rendszerhöz bejelentkező ablakában



sztintű kezelésére és feldolgozására.

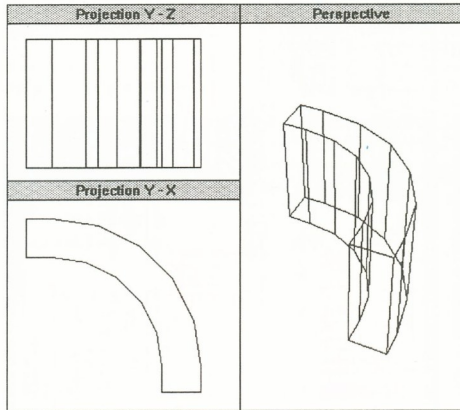
Az alaksajátosság koncepciót megvalósító modellezési módszertan esetében a geometriára vonatkozó információk mellett annak funkcionális és megmunkálási jellegzetességeit leíró információk is a tervezési adat-

2. ábra. Egy módosító alkat kommunikációs ablaka

bázisba kerülnek. Így ugyanaz a modell használható fel a konstrukció elemzéséhez és a megmunkálási folyamat tervezéséhez. A PRODES rendszer, mint konstrukciós és technológiai tervezőrendszer, konstrukciós (KAS) és technológiai (TAS) alaksajátosságokat, valamint gyártási folyamat sajátosságokat (TFS) használ. Programozási szempontból valamennyi említett modellezési alapegység logikai és fizikai objektumként képződik. Belső struktúrájuk és műszaki tartalmuk alapján ezek a programozott objektumok absztrakt, konkrét és példány formában jelenhetnek meg.

A KAS objektumok lényegében az alakelemek olyan, funkcionális szempontból összetartozó, a mérnöki/tervezői koncepciót megtestesítő csoportját képviselik, amely modellezési alapegységként jelenik meg. Ilyen lehet egy nyomatekötés, tartórúd, csomólemezes bekötés vagy akár valamilyen ágazás. A konst-

3. ábra. Egy konstrukciós alaksajátosság objektum módosító ablakának geometriai leképezése



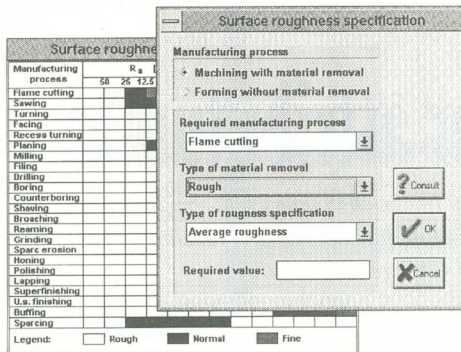
rukción alaksajátosság objektumok tervezéséhez szükséges készlete erősen függ az alkalmazási területtől. Viszonylag kevés azoknak a KAS objektumoknak a száma, amelyek változtatás nélkül több alkalmazásban is felhasználhatók. A PRODES rendszer a tartalom alapján könyvtári formába rendezve becsojtja a KAS objektumokat a tervezők rendelkezésére.

A technológiai alaksajátosság objektumok egyrészt az alkatrészek alakjának bizonyos részleteihez tartozó megmunkálásokot írják le, másrészt hozzárendelik a modellhez a megmunkálásokkal elérhető jellemzőket. Eppen ezért két formában jelenhetnek meg: lehetnek *alakmódosítók* (MTAS), vagy *attribútummeghatározók* (ATAS). Az előbbre példa egy tengelyváll, hásték, élettőrés, zseb vagy sziget lehet.

A KAS objektumokkal szemben az MTAS objektumok – mivel elsődlegesen a megmunkálással és nem a funkcionalitással állnak kapcsolatban – nagymértékben alkalmazásfüggetlenek.

A rendszer speciális szolgáltatása, hogy az attribútumokat is alaksajátosság objektumként kezelje le – ezzel is elősegítve a felhasználói környezet egységesítését. Az attribútummeghatározó TAS-okra példa a felületérdesség, a mechanikai kezelés, a rétegfelhordás, a hőkezelés, a méretűrés, az alakútés, a helyzetűrés programozott objektuma lehet. A tervező ezeket a modellezési egységeket operátorokként használhatja.

Az integrált tervezőrendszer fogalom lényegében azt jelenti, hogy a rendszer lehetővé teszi a geometriai és a kivitelezési-tervezési folyamat összekapcsolását



4. ábra. Felületérdesség attribútum kijelölő operátor kommunikációs eszközei

hívni a KAS könyvtárkezelőt, amely szisztematikusan rendezve tartalmazza a rendszer által ismert konstrukciós alaksajátosságokat. A tervező a kívánt funkciókat teljesítő alkatrész alakjának meghatározásához absztrakt, vagy konkrét objektumot választ, amelyet strukturálisan és/vagy geometriailag parametritzálhat. Az alak módosítását absztrakt vagy konkrét technológiai alaksajátosságokkal hajthatja végre. A KAS kiválasztásának eredményeként megjelenő módosító struktúra kommunikációs ablakára a 2. ábra mutat példát.

A paraméterértékek bevitele után az alaksajátosság objektum egy B-rep modell megemest adt a WORKBENCH-nek, amely annak szemléltetőjében valós vagy poliéder geometriával jeleníthető meg (3. ábra). A WORKBENCH átmeneti tárolójába került modellelemek beállításai vagy metszési technikával egységheti a tervező. A modellhez akár a konstrukciós, akár a gyártási folyamatvezető közvetlenül rendelheti hozzá az attribútumokat. A PRODES rendszer ATAS operátor formájában felületem, felületcsoport, alkatrész és alkatrészcsoport orientált attribútumokat állíthat elő (4. ábra).

A PRODES rendszer mind az alkatrészeket, mind az összeállításokat testszérien írja le. Ez azt jelenti, hogy nincsenek eszközei a hagyományos rajkésztéshez. Ez utóbbi rendkívül lényeges rendszerfejlesztési megfontolás volt, hiszen a fejlesztők úgy találták, hogy teljesen szükségletlen a kereskedelmi forgalomban lévő rendszerek szolgáltatásait reprodukálni.

Ehelyett az ilyen rendszerekkel való adatkommunikáció eszközeinek a kidolgozására helyezték a hangsúlyt. Így került be a rendszerbe az IGES 5.1 szabvány-specifikációt követő utófeldolgozó. Ennek segítségével a PRODES belső adatszempléltéti sémájára leképezett objektumok geometriája standard B-rep modellként vehető át más rendszerekbe, ahol a méretezés, a rajzi annotáció és a formátumozás végrehajtható. Dr. Horváth Imre

úgy, hogy egyrészt a két terület dinamikus egymásra hasson, másrészt a konstrukciós tervezés eredményében a technológiai tervezés információit is megjelenjenek. A gyártási folyamatvezetés támogatása érdekében a PRODES rendszer a korábban említett konstrukciós és technológiai alaksajátosságokkal összhangban absztrakt és konkrét gyártási folyamatosságok objektumokat kínál fel. A gyártási folyamatosságok azt a felismerést tükrözik, hogy nemcsak a tervezett objektum, hanem annak előállításai folyamata is rendelkezik az alakból levezethető sajátosságokkal.

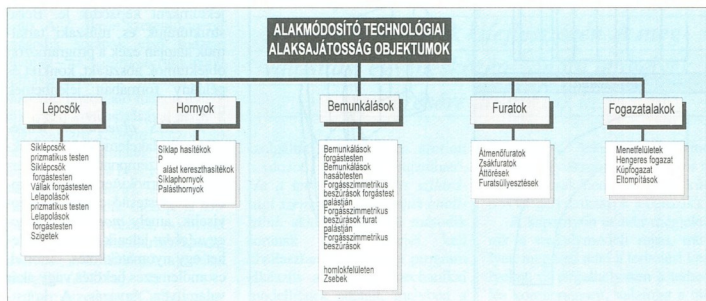
A tervező az alkatrészeket konstrukciós és technológiai alaksajátosságokból építheti össze. A WORKBENCH modul közvetlen kapcsolatban áll a KAS és TAS könyvtárkezelőkkel, valamint a konstrukciós adatbázissal (KAB). A PRODES rendszer modellezési technikája eltér mind a hagyományos CSG, mind a B-rep modellező rendszerektől éppen abból adódóan, hogy modellezési alapegységek-

nek a mérnöki koncepciót megtestesítő alaksajátosságokat tekint.

A tervezőnek nem alacsony szintű elemekből (például pontokból, egyenesekből, körökből, elemi testekből) kell felépíteni a modellt, hanem olyan összetett modellezési egységeket alkalmazhat, amelyek közvetlenül valamilyen funkcionális vagy megmunkálási jellegzetességgel bírnak.

Ez a hagyományos integrált CAD rendszerekben csak modell- és adattranszformációval valósítható meg. A konstrukciós tervező először a konstrukciós alaksajátosságok kiválasztásával és kombinálásával határozza meg azokat a funkcionális egységeket, amelyekből a kívánt alkatrész felépül. Mivel minden konstrukciós alaksajátosság objektumhoz technológiai alaksajátosságok kapcsolódnak, az előbbieket összeépítését követően a modell adatbázisában a technológiához kapcsolódó információk is megjelennek.

A tervezési folyamat kezdetén a WORKBENCH-ből meg kell





TÉRINFORMATIKA ? A MEGOLDÁS:

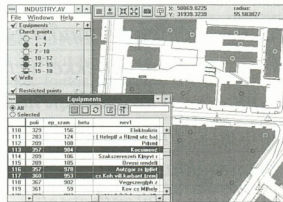
arc info



- Önkormányzatok
- Környezetvédelem
- Ingatlan-nyilvántartás
- Közműnyilvántartás



- Honvédelem
- Közlekedés
- Várostervezés
- Statisztika ...



Authorized Distributor:
GEOCOMP Kft.

1016 Budapest, Gellérthegy u. 30-32.
Tel./Fax: 202-3178

TUDJA-E ÖN, HOGY A SZÁMÍTÓGÉPMONITOR ELEKTROSZTATIKUS MEZŐJE VESZÉLYES.....?

Káros hatások:

- Égő, gyulladt, könnyező szemek
- Bőrkiütések arcon, kézen
- Kiszáradt kontaktlencsék
- Száraz, vörös bőrfelületek
- Nyitott pórusok, fejfájás, émelygés
- Fáradékonyság, stressz
- Száraz és irritált nyálkahártyák
- Elektrosztatikus kisülések
- Statikusan feltöltött haj

A HATÉKONY VÉDELEM ESZKÖZE:



Képernyővédelmi készlet, amely **99%** -al csökkenti a képernyő és a monitorház teljes felületén az elektrosztatikus sugárzást.

EGYSZERI ALKALMAZÁSSAL 4 - 5 ÉVRE VÉDELEM !
MÉRÉSEL IGAZOLT EREDMÉNY !

Nemzetközi vizsgálatok és minőségtanúsítások:

- svéd Sugárzástani Int., Karolinska Intézet
- Helsinki Egyetem Orvostud. és Ökológiai Int.
- müncheni Minősítő Intézet
- brüsszeli Világszabadalmi Központ

Magyarországi szakvélemények:

- Országos Munkavédelmi Tudományos Kutató Int.
- Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Int.
- Országos Munka- és Üzemegészségügyi Int.

Megrendelhető:

Information
Quality
Svéd - Magyar Kft

9024 Győr, Bem tér 15.
Tel./Fax: (96) 327-866
Telefon : (96) 313-311/21

PLOTTER VAGY PRINTER?

Megfizethető rajzok

A műszaki rajzok többnyire vektororientált, vonalas ábrák. Ritka az olyan eset, hogy árnyékolt, kitöltött objektumokat kell papírra vetni. A műszaki rajzok alapvető gondja, hogy mind a méreteket, mind a vonaltípusokat, mind pedig a vonalvastagságokat tekintve nagyon pontosan kell reprodukálni a számítógép memóriájában kialakított dokumentációt. Sokszor színre is szükség van, ami újabb nehézségeket okoz.

A vektoros jellegből adódik, hogy a feladat megoldására leginkább a *plotterek* alkalmasak. A klasszikus plotterváltozatok közül az átlagos felhasználó számára a tollas és a tintasugaras készülékek jöhetnek szóba.

A tollas plotterek elve egyszerű, megvalósításuk azonban *komoly finommechanikai teljesítmény*. A működési elvük röviden a következő: A szerkezet írómechanikája mind a két koordinátáirányba (X és Y) elmozdulhat. Mivel egy vektororientált rajz valamennyi eleme leírható matematikai vektorokkal és koordinátáikkal, a rajzolás egyszerűnek tűnhet. A plotter felemeli a tollat – tehát nem rajzol –, elmozdul a kezdő koordinátába, leteszi a tollat, majd elmozdul a végkoordinátába, végül ismét felemeli a tollat. Ennyi, s nem több...

Igen ám, de az X-Y mozgással hogyan rajzolható kör, körív vagy bármilyen más íves rajzelem? Természetesen

A CAD programok fontos kiegészítő hardvereleme a plotter. A műszaki rajzok általában – megfelelő minőséggel és pontossággal – rajzgépekkel vethetők papírra, ám ezek a készülékek nagyon drágák, otthoni célokra aligha fizethetők meg. A printerek azonban gazdaságos alternatívát jelenthetnek.

matematikai úton: az alakzatot sok apró, XY koordinátájú szakaszra bontjuk, majd a plotter ezekből összeállítja az íves elemet.

A rajzgépek két fő fajtájáról beszélhetünk: a *síkplotterekről* és a *dobplotterekről*. Az első esetben egy sík lapra rögzíthetjük a papírt (elektro-

ztatikus vagy vákuumos módszerrel), és e fölött vízszintesen (X irányban) mozog egy karusszal, abban pedig függőlegesen fut a toll (Y irányban). Egy elektromágnes „teszi le” vagy emeli fel a tollat.

A dobplottereknél a papírt mozgatja a plotter (ez az X

irány), és a papír mozgására merőlegesen siklik a toll (Y irányban).

A *színes plotterek* esetében további feladat, hogy a plotter kiválassza és betöltse az aktuális színű tollat. Egyszerűbb esetben a plotter ilyenkor leáll, és megvárja, amíg a kezelője kézzel kicseréli az írőeszközt. A különböző vonalvastagságok is ekképp változtathatók.

A tollas plotterek nem csupán drágák, hanem a használálatuk jó néhány gonddal is jár. Ezek közül néhány jellegzetes:

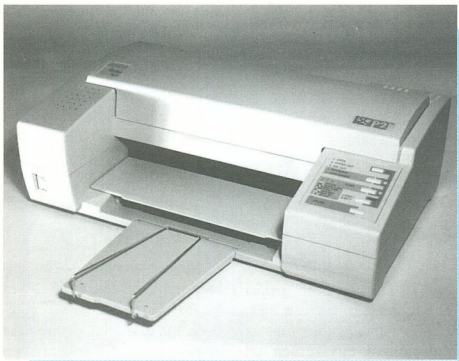
A rajzgépek egyik doyenje a HP 7475-ös jelű A/3-as méretű síkplottere. A gép nagyon pontos (0,025 mm) a sebessége viszont csak közepes. Kétféle írőeszközt használhatunk hozzá, filctollat vagy különleges csőtollat. Elképzelhető, hogy egy 0,25-ös filctoll hegye mennyire eltorzul mondjuk egy srafkozás közben, amikor a készülék számtalan apró ütessel helyezi le a tollat a papírra („kopogtat”).

A csőtoll ugyan ebből a szempontból jobb megoldás, ám sokkal drágább, és egészen biztosan akkor szárad majd be, amikor már csaknem kész az A/3-as rajzunk. Ha a megfizethetőbb, szokásos csőtollal próbálkoznánk, akkor az meg nem fér be a fejtartó mechanikába.

Vethetjük azonban példának



A Brother HJ-400-as csak Epson emulációval tud nyomtatni



az egykori jó öreg FOK-GYEM dobplotter. Az A/1-es méretben is rajzoló plotterre a fentiek még inkább igazak voltak, körülbelül 20 perc alatt verte használhatatlanná egy 0,25-ös csőtoll hegyét. Igaz, legalább beleillett ebbe a normál toll is. Ez is gyakorta beszáradt, ráadásul a pontosága is hagyott kívánnivalót. Egy A/1-es lapon átlósan keresztbe húzott vonal olyan csipkés volt, mint a Halászbástya...

Persze kapható kifogástalan tollas plotter is, csak hát ezeket aligha tudná megfizetni egy lapos szevű magánvállalkozó gépészműnök.

A gondokra a gyártók is rádöbbennek, és a legjobb plotterek manapság már mind tintasugaras elven működnek. A HP már nemcsak A/1-es fekete, hanem A/0-s színes tintasugaras készülékeket is kínál. Igaz, ez utóbbi ára meglehetősen borsos, de üzembőltségei alacsonyak.

Az augusztusi Computer Panorámában a tintasugaras printereket teszteltük. Kézenfekvő volt az ötlet, hogy kipróbáljuk ezeket az AutoCAD 12-vel is.

Mielőtt azonban rátérek

A HP DeskJet 560C akár HP LaserJet nyomtatóként is használható

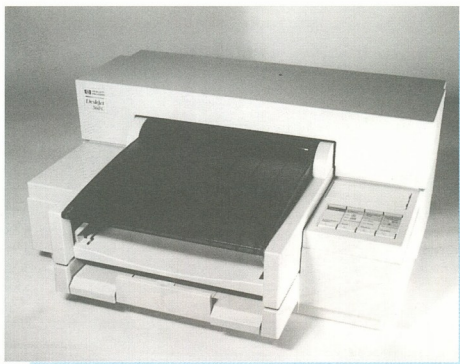
a készülékek ilyenét alkalmazásának bemutatására, szót kell ejteni két fontos tényről. Az első, hogy a plottereknek is van saját nyelvük. A legelterjedtebb a HP-GL, amely a PostScripthez hasonlóan pontosan leírja a készülék teen-

1. táblázat

A HP DeskJet 560C papírméretei	
A/4	210x297 mm
US letter	216x279 mm
US long	216x356 mm
Executive	184x267 mm

2. táblázat

Margóméretek				
Méret (mm)	Alsó	Jobb	Felső	Alsó
A/4	3,1	3,6	12,7	11,7
Letter	6,35	6,35	12,7	11,7
Long	6,35	6,35	12,7	11,7
Executive	6,35	6,35	12,7	11,7



◀ Az Epson Stylus 800-as használja ki legjobban a papírt

dőit. Szerepelnek benne betűk, betűkombinációk és számok vagy számpárok. A betűk egy adott műveletet jelentenek, a számok pedig koordinátákat, hosszúságokat stb. A HP-GL nyelvet sok HP nyomtató is ismeri.

Egy másik szabványos nyelv a DMP-GL, amely a Houston plotterek nyelve.

Ugyancsak előnyös, ha PostScript vagy szabványos PCL nyelvű nyomtatónk van, hiszen ezek a formátumok is pontosak, és szinte bármely alkalmazás támogatja a használatukat.

A másik elvi kérdés a használható papírméret és a hasznos nyomtatási terület. Hiába tehetünk A/4-es papírt egy nyomtatóba, ha az aktív rész ennél sokkal kisebb. Például a Canon BJ330-asokba A/3-as lapokat is befűzhetünk, de mégsem tudnánk ugyanekkor rajzokat készíteni a segítségükkel. A szöveges információk, levelek esetében ez nem gond, hiszen mindig hagyunk margót, de egy műszaki rajzon például a szövegmezőt is ki kell tölteni, ami a legtrikább esetben van a lap közepén. Az arany szabály tehát, hogy egy nyomtatót annál inkább

alkalmas plotterüzemlétre, minél nagyobb az aktív rajzterület.

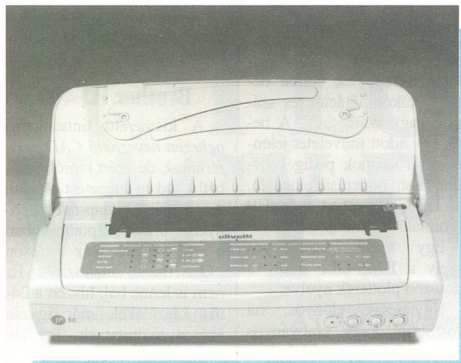
Brother HJ-400

A kisméretű tintasugaras nehezen nevezhető CAD periferiának, de azért kipróbáltuk, hátha tud meglepetést okozni. A masina alap-nyomtatónyelve az ESC/P, pontosabban a HJ-400-as az Epson LQ-510-est „utánozza”. Ez nem is lenne baj, hiszen a 24-tűs készülékek már igazán szépen nyomtatnak. További emulációbővítésről (HP-GL vagy PCL) a kézikönyv nem tesz említést.

A papírméretből sincs nagy variáció. Ha az automatikus lapadagolóval dolgozunk, akkor az A/4-es mellett a legnagyobb használható lap az amerikai Letter formátum. Ennek 216x297 mm a fizikai mérete. Mind a két méret esetében felül 3, alul pedig 12,7 millimétert hagy ki a nyomtató. Az A/4-es papíron kétoldalt 3,4 mm marad le, a Letterről pedig 6,4. Bárhogy is vizsgáljuk, ez kisebb, mint az A/4-es méret. Megtehetjük, hogy kézzel adagoljuk a lapokat. Ekkor 241x356 mm-es lapok is használhatók, ám mit sem érünk vele, hiszen a nagyobb papíron is csak a fenti aktív rajzméretre nyomtathatunk.

Az AutoCAD 12-es egyetlen Epson menüpontot tartalmaz. A 24-tűs nyomtató esetében csak a széles kocsis típus kerülhet szóba (vajon miért?), a másik két változat sajnos csak 9-tűs emulációt támogat.

A „plotter” konfigurálásakor az A/4-es lapméretet állítottuk be, és ezzel el is követünk egy hibát: a széles kocsis nyomtatóknál egészen máshová esik az A/4-es nyomtatási terület. Jó egy órán keresztül állítottuk a pozíciókat, de mindig csak keresztben és csak a rajz fele jelent meg a papíron. A hiba bizonyára a nem megfelelő emulá-



cióban keresendő. De mit tegyünk, az Autodesk nem „szereti” a keskeny 24-tűs nyomtatókat!

Ráadásul az elkészült rajz sem igazán szép. Bár éles, kontúros vonalakat kaptunk, látszik a raszterezés, és az ívelt vonalak lépcsősek.

A két plotteremulációs programmal (lásd a kereset frásunkat) minden gond nélkül megkaptuk a rajzokat, igaz, ekkor tovább „szűrődtek” a vonalak.

Epson Stylus 800

Az Epson Stylus 800-ashoz sem mellékeltek AutoCAD-hoz illesztő rutint. A készülék eredeti nyomtatási nyelve az ESC/P2, tehát csak *ön-magával kompatibilis*.

A papírmérettel már több szerencsénk volt.

A nyomtatóba Letter méretű (8,5x11 colos) vagy A/4-es lapokat tehetünk. A margók ennél a nyomtatónál sokkal kisebbek, mint a Brother típusnál. Mind a két papírméret esetében körben 3 mm-es a margó, egyedül a bal margó mérete változhat. Kézi adagolásnál ez is 3 mm, egyébként az A/4-es lapon 3,8, a Letter méretűn pedig 9,7 mm. Kézi adagolással tehát A/4-es *műszaki rajzokat is* készíthetünk a nyomtatóval.

Az AutoCAD 12-ben itt is ugyanaz a helyzet, mint a Brotheré, nagyon sok időt

vesz el a program és a nyomtató „összelövése”. Valószínű, hogy a korábbi AutoCAD-változatokat (például a 10-est) még ellátták Epson vagy hasonló „köznept” meghajtókkal.

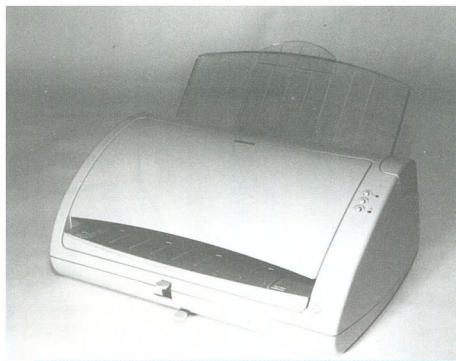
A nyomtatás minősége csak egy árnyalattal jobb, mint a Brother típus esetében.

3. táblázat

Az Olivetti JP 250 papírméretei	
A/4	210x297 mm
Letter	216x279 mm
Legal	216x356 mm

4. táblázat

Méret(mm)	Margóméretek			
	Bal	Jobb	Felső	Alsó
A/4	3,4	3,4	0	12,7
Letter	6,4	6,4	0	12,7
Long	6,4	6,4	0	12,7



◀ **Az Olivetti JP 50-es hordozható készülék. Csak emulációs programmal működik**

A plotteremulációs programokkal ez a nyomtató is együttműködött, enyhe minőségromlás árán.

Az Epson Stylus 800-as bátyja, a Stylus 1000-es A/3-as méretben is hajlandó nyomtatni.

HP DeskJet 560C

A *HP DeskJet 560C* óriási előnnyel indult ezen a versenyen. Nincs probléma az emulációkkal, egyszerűen azt mondjuk a programnak, hogy HP LaserJet, és máris dolgozhatunk a nyomtatóval.

Most is ez történt. A HP ugyanis a *saját PCL3-as nyelvet* használja, így mindazon nyomtatókat emulálja, amelyek ismerik ezt a nyelvjárást.

Számos különböző papírméretet használhatunk (1. táblázat).

A margók ekkor a 2. táblázat szerint alakulnak.

Összefoglalva: ha nem is egyszerűen, de mégis nyomtathatunk *műszaki rajzot* a HP DeskJet 560C-vel.

Az AutoCAD 12-ben nincs DeskJet opció. Van viszont HP-GL, LaserJet vagy PaintJet. A *PaintJettel* valamiféle színes maszsa képződik a papíron, de korántsem az, amit várunk. A *LaserJet* viszont gond nél-

kül használható, itt nincs probléma a mérettel és a pozícióval, viszont színek sincsenek...

A plotteremuláló programok közül az *Sploit* viszont még a színeket is sikerült előcsalogatni. A nyomtatási minőség a HP DeskJet 560C-vel a legjobb.

Olivetti JP 50

Most bizonyára sokan felkacagnak, hiszen a *JP 50-es* kicsiny, hordozható, notebookhoz alkalmas printer. Az augusztusi CP-tesztünkben nagyon jól szerepelt ez az apróság, hát kipróbáltuk ilyen szerep körben is, hátha éppen hordozható plotterre van szüksége valakinek.

A kis Olivettit *PCL3-as nyelvel* programozták, ami nem az jelenti, hogy automatikusan képes LaserJetként dolgozni. HP DeskJet 500-asként viszont igen! De azt még az AutoCAD nem kedveli.

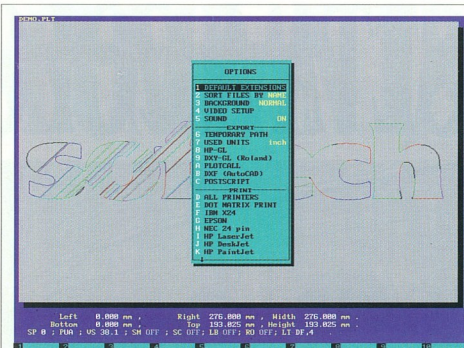
A *legnagyobb használatos papírméret* 210x356mm. A kézikönyvben részletes rajzról olvashatjuk le a margókat és a tűréseket. Ez alapján felül csak 1 millimétert kell kihagynunk, alul viszont 12,7-et. Kétoldalt pedig csak 3,4 mm-t. A kis Olivetti csaknem eléri az Epson méretét.

Az AutoCAD 12-esből nem tudtuk közvetlenül nyomtatni, mert nem találunk megfelelő *illesztőprogramot*. Ha viszont HP-GL formátumú fájlt készítettünk, akkor a plotter gond nélkül – több mint eponi minőségben – dolgozott a programokkal.

Olivetti JP 250

Végezetül essék szó az Olivetti „gömbölyű” nyomtatójáról is! A nyelve PCL3-as, de nem használható LaserJetként. Ha a programunk nem támogatja az Olivetti

◀ **Az Olivetti JP 250-es szintén csak emulációs programmal tud plotolni**



Plotteremuláló programok

Immár korántsem jelentenek újdonságot azok a programok, melyek segítségével *közönséges nyomatókkal HP-GL formátumú fájlokat printelhetünk ki*. Ezek közül kettőt mutatunk be. A *PrintAPlot* alkalmazás meglehetősen régi, de gyakorlati tapasztalatok szerint nagyon hatékony.

A másik programot *Splotnak* nevezik, és egy shareware lemezen bukkantunk rá.

PrintAPlot

Nagyon egyszerűen kezelhető plotteremuláló program.

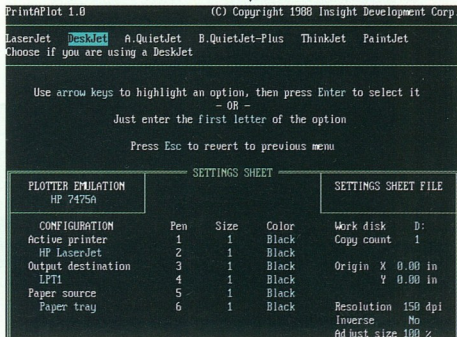
Kizárólag HP plotterekhez készült fájlokat fogad. Ezzel szemben sok ismert printert használhatunk a nyomtatáshoz.

A paramétereit egyszerű menükben állíthatjuk be. Sajnos a program a HP DeskJet-et nemesként nem ismeri, a PaintJettel pedig felesleges föltekert ejt a papírra. Az Epson nyomtatók közül az LQ-2500-asnál viszont gond nélkül használhatjuk a színeket is.

Hasznos, hogy *nemcsak a felbontást és a méretekét állíthatjuk be szabadon, hanem a színeket is*. A színes nyomtatók

◀ Az **Splot** programmal színesben is nyomtathatunk

A **PrintAPlot** program még a vonalvastagságokra is ügyel



esetében a tollszámokat összedelhetjük a színekkel, sőt még a vonalvastagságot is megadhatjuk. Fekete nyomtatásnál alkalmazhatjuk azt a trükköt, hogy a programunkban a különböző vonalvastagságokhoz színeket rendelünk, majd a printelősor ezt „visszalaletjük”. A fehér vonal például a 0,25-es, a piros a 0,5-es és így tovább.

A nyomtatóandó állományokat rámutatással választhatjuk ki, egyszerűen akár többet is, ezeket ekkor sorba állítja a program. A feldolgozás állásáról folyamatos tájékoztatást kapunk.

Splot

Ez már egy frissebb program, ami már abból is kiderül, hogy sokkal több nyomtatófaját ismer, egyebek közt például a DeskJeteket, még színesben is.

További szolgáltatása, hogy a *kiválasztott HP-GL fájlt meg is mutatja a képernyőn*, sőt további információkkal is elláthatjuk a nyomtatóandó állományt.

Az Splot különböző formátumokban el is mentheti a HP-GL állományt, így a rajzainkat „lefordíthatjuk”, például *Post-Script* vagy *szabványos DXF állományokká*.

nyomtatókat, akkor használhatjuk a DeskJet 500-as emulációt. A JP 250 háromféle papírméretet kedvel (3. táblázat).

A margókat pedig a 4. táblázat szerint kell figyelembe venni.

Látható hogy az Olivetti JP 250-es nyomtatási területe megfelelő méretű, kár, hogy ez a masina nem ismeri a LaserJet emulációt.

Az AutoCAD 12-ből nem is tudunk közvetlenül printelni. A HP-GL formátumú fájlokat azonban minden gond nélkül kirajzoltathatjuk.

Összefoglalva: a próbálkozásunk – igaz, kevés közvetlen eredménnyel járt – mégis bizonyította, hogy a

műszaki rajzok közönséges nyomtatókon is megjeleníthetők. Akadnak jó minőségű tintasugaras és 24-tűs nyomtatók, amelyekbe akár az A3-as papírt is befűzhetjük. Ilyenek például a roppant

olcsó Fujitsu 24-tűs nyomtatók vagy az Epson és a Canon tintasugarasok.

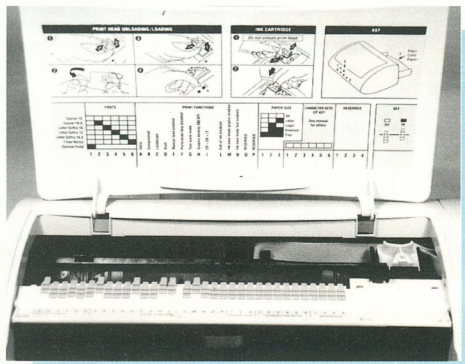
Az sem baj, ha közvetlenül nem vezérelhetjük plotterként a nyomtatóinkat, hiszen sok emulációs program

kaptható, és ezekkel még hatékonyabb is a munka. (Lásd keretes írásunkat!) A valódi megoldás azonban itt is a Windows, hiszen ott nem gond a kompatibilitás. *Ami működik a Windows alatt, azt a CAD programjainkhoz is használhatjuk.*

Es nem szabad elfelejteni: a hatékony munkához mindig a *megfelelő eszközt* kell megvásárolni, tehát az ebben a cikkben leírtakat elsősorban a hétköznapi CAD-ek figyelmébe ajánljuk. Egyetemisták, maszekolók számára megfelelő alternatíva egy jól kiválasztott tintasugaras vagy 24-tűs printer. Ahol pedig többre van szükség, ott tetszik, nem tetszik, be kell ruházni egy komolyabb plotterre.

György György

▶ Az Olivetti 250-es beállítószervei roppant ötletesek



Nem ritka ma már, hogy egy programot több, egymáshoz hasonló szakterület művelői is használjanak. Ám az, hogy ugyanaz a szoftver segítse a régész–művészettörténész munkáját, mint amellyel egy olajtársaság mérnökei irányítják a töltő-állomás-hálózat fejlesztését és üzemeltetését, pestiesen szól va: „nem semmi”.

A speedikon nevű objektumorientált létesítménytervező és -üzemeltető programrendszer bármilyen tárgy műszaki-technológiai adatait a vonatkozó egyéb adatokkal együtt kezeli, egységes információtechnológiát alkotva. A program segítségével a térbeli (háromdimenziós) tárgyakhoz tetszőleges információlánatok rendelhetők, és – a tárgyak közötti hierarchikus kapcsolatokkal – még az igen bonyolult szerkezetek is könnyedén leírhatók.

Egy műemlék életre kel

Ki ne ismerné a Flaviusok amfiteátrumát – közismert nevén a Colosseumot –, amely 75-től 2-ig épült Rómában. Viszonylag épségben maradt romjait a mai napig is turisták milliói látogatják. Bizonyára sokukban felvetődött már a kérdés: vajon milyen lehetett ez a csodálatos épület új korában?

A 188x156 méteres elliptikus aréna a római kor építészetének talán legnagyobb méretű megmaradt alkotása. A helyenként még ma is teljes, 51 méter magas falának három emeletét különféle – toszkán, jón és korinthoszi – oszloprendek között fekvő boltívek tartják, amely a tömör negyediket. (mely talán utó-



Az építészet egyik időtlen remekműve: a Colosseum. Ez a majd kétezer éves amfiteátrum maradt a mai sportstadionok alaptípusa. Nem véletlen tehát, hogy oly nagy gondot fordítanak számítógépes rekonstrukciójára

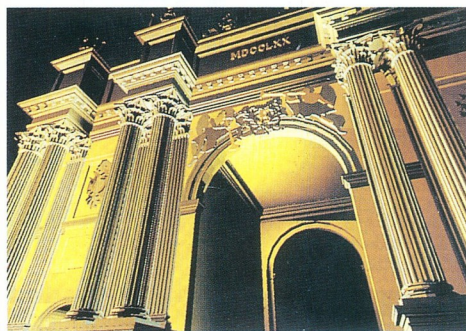
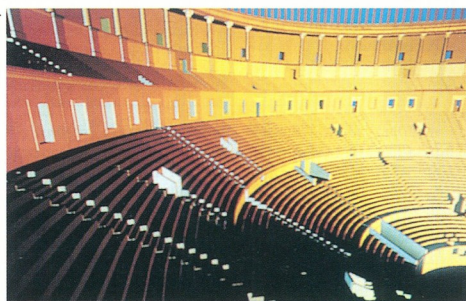
lagos ráépítés) csupán falpilérek tagolják. E tömör falba vágott lyukakba illesztették a tűz napról védő vászontető – a velum – tartóárbocait.

A Colosseum alapszerkezetét hét elliptikus gyűrű és nyolcvan sugárirányú egyenes csomópontjaiban elhelyezkedő, zömök oszlopok által tartott, boltzatrendszer alkotja. Ez a zseniálisan szellős alázat és az emeletek közötti lépcsők átgondolt bekötése tette lehetővé, hogy a mintegy 60 ezer néző, baj esetén, a mai biztonsági előírásoknál rövidebb idő alatt, 80 kijáraton át hagyhassa el az arénát.

A számítógép segítségével készült videofelvételek köszönhetően sétá tehető a brandenburgi kapu körül is

SÉTA A COLOS

Létesítménytervezés

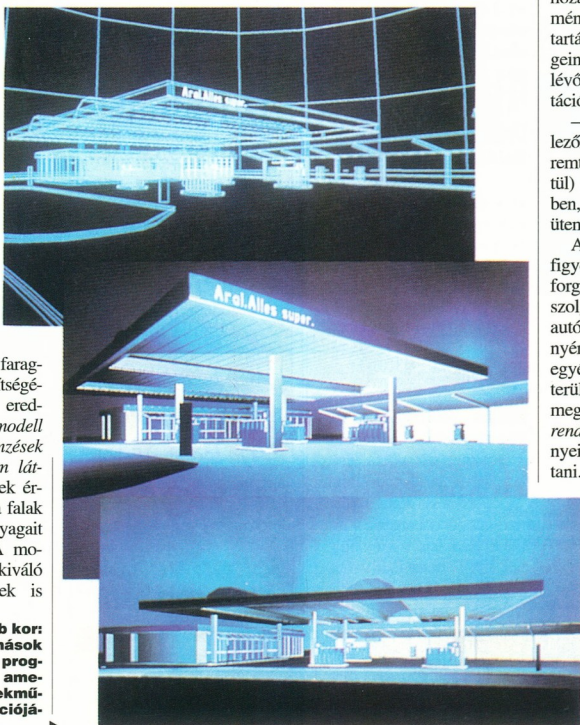


COLOSSEUMBAN ÉS AZ ARALNAL

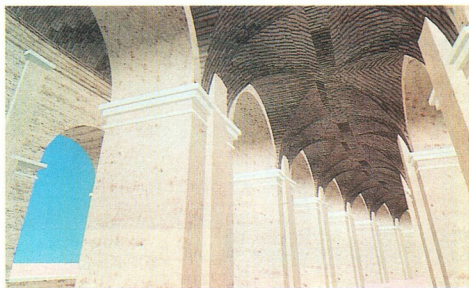
E csodálatos épületóriás minden eddiginél részletesebb számítógépes rekonstrukciójára vállalkozott négy cég (köztük egy CAD oktatási központ) és persze a **speedikon** nevű szoftver. A rekonstrukció jelentőségét fokozza, hogy a Colosseum minden azóta épült hasonló építménynek – így a mai sportstadionoknak is – az alapfűpasa, szerkezetének vizsgálata tehát máig ható tanulságokkal szolgálhat.

Az elkészített CAD modell különleges részletessége annak köszönhető, hogy a munka során a belső, strukturális és a külső látványelemeket egyaránt figyelembe vették. Az előbbieket a régészek által készített felmérések, műszaki rajzok alapján építették fel, míg az utóbbiakat (így például az oszlopfők faragványait) fényképek segítségével digitalizálták. Az eredmény: az elkészített modell nemcsak szerkezeti elemzések céljára alkalmas, hanem látványként is hiteles. Ennek érdekében természetesen a falak eredeti burkolatainak anyagait is figyelembe vették. A modellben tett „sétákról” kiváló minőségű videofelvételek is

készültek, amelyek számítógépi eredetű csupán „tűzoltó tökéletességűk”, vagy például a mlységélesség változásának a hiánya árulja el. (A videofelvételt – a clunyi katedrális és a brandenburgi kapu **speedikon**nal készült filmjével egyetemben – Magyarországon is bemutatja majd a program hazai forgalmazója, a K-Ép Stúdió.)



Ez már a legmodernebb kor: az ARAL tőtállomások tervét ugyanazzal a programmal készítik, mint amelyik az építészet remekműveinek a rekonstrukciójában is segít



Új utakon az ARAL

Az ARAL német vállalata még 1989-ben elhatározta, hogy új, egységes tervezési és üzemeltetési rendszert vezet be, amely háromezer tőtállomást és autójavitót érint Németországban. A feladat megoldásához olyan eszközök kerektek, amely alkalmas a cég hálózatának korszerűs-

A Colosseum belülről. A kép oly valóságú, hogy szinte a gladiátorokat keresztelnek az udvaron

tésére, s ennek megfelelően az alábbiakra.

– Előzetes- és kiviteli tervek készítése új építmények elbírálásához, illetve azok felépítéséhez;

– CAD adatbázis létrehozása a már meglévő létesítmények felújításához, karbantartásához, bővítési lehetőségeinek vizsgálatához a meglévő felmérések, dokumentációk alapján;

– A belső és a külső kivitelezők közötti kapcsolat megteremtése (adathálózaton keresztül) az építkezések levezetésében, valamint a karbantartás ütemezésében.

A tervek készítése során figyelemmel kellett lenni a forgalmi adatokra, a különféle szolgáltatási ágazatok (boltok, autósok stb.) területi igényére. Ezeket az adatokat egyébként a marketing részleg területi munkatársai adták meg. Ráadásul a helyi városrendezési tervek követelményeit is szem előtt kellett tartani.

A temérdek adatból álló, topográfiai módon is elemezhető adatbázis létrehozására, a tervek elkészítésére és végül az üzemeltetés megoldására az ARAL-nál is a **speedikon** rendszert találták a legalkalmasabbnak.

Ahhoz, hogy az eredmény valóban kielégítse az említett követel-

CSÚCSTALÁLKOZÓ

Alkalmazások UNIX munkaállomásokon

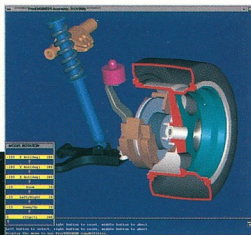
3D integrált CAD/CAM:
PRO/ENGINEER

2D/3D CAD:
AUTOCAD

Kinematika, dinamika, ergonómia:
ADAMS

Létesítménytervezés:
PROCHEM-C

Adószervezetek tervezése:
BOCAD-3D



Elektronikai tervezés:
ZUKEN-REDAC
Ipari formatervezés:
COMPUTER DESIGN
Animáció:
SOFTIMAGE
Nővényzet- és kerttervezés:
AMAP
Kémiai modellezés és szimuláció:
BIOSYM

CREATIVE Engineering Kft.

2040 Budaörs, Fodros u. 47/b.
Tel.: 276-3701, 277-9359
Fax: 274-2094, 116-7500



FAN computer

SZÁMÍTÓGÉPEK
4 ÉV
GARANCIÁVAL

digitalizáló
táblák,
egerek,
tartozékok,
A/4 color
szkennerek,
kézi-
szkennerek

Ethernet kártyák
örök garanciával

FAN Electronics Ltd

1068 Bp., Felső erdősor u. 6.
Tel./fax: 141-0799
1118 Bp. Késmárki u. 8.
Tel./fax: 185-0813

ményeket, csaknem minden németországi ARAL épületet, műszaki létesítményt 3D-s számítógépes modellel dolgoztak fel, mégpedig a felújítás, a bővítés és a karbantartás igényeinek megfelelő részletességgel. A felmérések műszaki-technológiai adatainak bevitelére *intelligens illesztőmodul* készíttetek.

Mivel a modelleket közvetlenül 3D-s formában hozták létre, már az adatbevitel során elkerültek a régi rajzok hibáit, hiszen ezeket a térbeli szerkesztés és megjelenítés nyilvánvalóvá tette. A megjelenítő modul – amely egyébként a *speedikon* Vision névre hallgat – a marketing részleg számára is megkönnyítette az új kutak terveinek engedélyeztetését, hiszen már a tervezési szakaszban meggyőző látványtervekről dönthettek.

Az ARAL AG jelenleg többféle feladat megoldására is használ *speedikon* modulokat. Ilyenek például a 2D-s szerkesztés (alaprajzok, térképek stb.), a 3D-s szerkesztés, tervezés, a 3D-s épülettervezés, a teljes és a kereskedelmi terület számítása, s végül az előzetes méret- és költséglemlések is.

A *speedikon* fejlesztője, az IEZ AG egyébként egy új programot is üzembe helyezett az ARAL-nál. Ez a szoftver a vízgazdálkodás tervezésében segít, hiszen – felhasználva a tervezési adatokat – az automósó vízvesztességéről éppúgy információt nyújt, mint az elvezetendő csapadékvíz mennyiségéről. Az eredmény tartalmazza a *szükséges csatornázás hosszát és keresztmetszetét* is, így könnyebben lehet illeszkedni a külső feltételekhez.

A számítógépes rendszer bevezetésekor központi szervert és két grafikus terminált használtak, amelyet azután lecseréltek Hewlett-Packard grafikus munkaállomásokra, köztük egy csúcsteljesítményű TURBO SRX-re, amely a létesítmények gyors és kiváló minőségű animációjára szolgál.

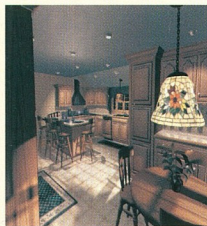
Gémes Pál

DEMO Mémőkli Iroda

Gyöngyös Jeruzsálem u. 10.

Tel./fax: (37) 384-037
(60) 353-066

A 13-as szám nálunk szerencsés hoz!
Minden nálunk vásárolt AUTODESK szoftverre 1994. szeptember 13.-tól december 13.-ig 13% árkedvezményt adunk.



Az árakban a helyszínrre szállítás és az installáció benne van, az ÁFA nincs!

AUTOCAD R12 + DESIGNER	413 000,- Ft
AUTOCAD R12 + Autosurf	413 000,- Ft
AUTOCAD R12 + ADE + AutoVision	339 000,- Ft
AUTOCAD R12 + AME angol	399 000,- Ft
AUTOCAD R12 + AME magyar	256 000,- Ft

Multimédia termékek	
3D Studio 3.0	299 000,- Ft
Ipas rutinok #1-#7	hívón!

HP DesignJet 650C színes tintasugaras plotter	1 349 000,- Ft
PANASÝNC 20"-os digitális monitor	238 000,- Ft
FARGO PRIMERA színes fotorealisztikus nyomtató	131 000,- Ft

Keressen fel bennünket az AUTODESK EXPO-n a Vajdahunyad váriban!
Compaq, Hewlett-Packard, R&M számítógépek és Panasonic, SPEA perifériák.

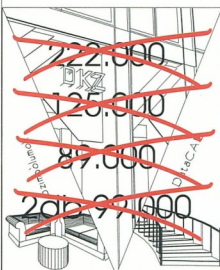


Nézz meg a fenti kép FARGO PRIMERA-n készült fotorealisztikus nyomtatást!
Silicon Graphics, INTERGRAPH munkaállomások.

Építészeti és belsőépítészeti animációk 3D STUDIO-val!

DataCAD

építészeti CAD



1994 szept. 15-től

49.900

**Sokan vették,
olcsóbb lett!**

K-ÉP Stúdió

H-1388 Bp. Pf.96/41
Tel: 30/427-157

Módszertan

VÉGTÉLEN TÖRTÉNET

A mint arról különszá-
munk alaksajátosság-
okkal való tervezés-
ről készített összeállítás is
meggyőzni igyekszik az olva-
sót, a konstruktóri munka
kulcskérdése a megfelelő mo-
dell megalkotása.

A probléma gyökere főként
abban rejlik, hogy egyszerre
két – ellentétes – kívánalom-
nak kell megfelelni a modell
megalkotásakor. Egyfelől en-
nek minél jobban helyettesíte-
nie kell a valóságos testet,
illetve a viselkedését befolyá-
soló körülményeket, másfelől
viszont jó közelítéssel a
mechanikai jellemzőket is meg
kell tudni határozni.

A modellezés során rop-
pant sok szempontot kell mér-
legelni. Egyebek közt tisztáz-
ni kell a környezeti hatásokat,
például a terhelés térbeli el-
oszlását, változását az időben,
a testet érő hő- vagy elektro-
mágneses sugárzás hatásait
stb. Meg kell határozni az anyag
jellemzőit, szerkezetét,
homogenitását, izotropitását,
rugalmasságát, azaz fél kell
állítani az anyagegységet.
Értékelní kell a hatások nyom-
án keletkező alakváltozás,
elmozdulás mértékét. Fonto-
lára kell venni, hogy miként
közelíthető a geometriai alak
(rúddal, lemezzel stb.), meg
kell határozni a megfogásokat
és a kölcsönhatásokat (például
a szilárd testek érintkezését
vagy a szilárd test és folyadék
alkotta rendszerek viselke-
dését).

Hosszú a szempontok sora,
s könnyen belátható, hogy a
számítógépek őríási számítási
teljesítménye nélkül csak sze-
gényes eredmény születhetett.
Am az elektronikus adatfel-
dolgozás elterjedése nyomán

*Az utóbbi években a mérnöki tervező munkát
segítő számítástechnikai módszerek*

közül minden bizonnyal a végelem

számítások fejlődtek a legdinamikusabban.

*már mind bonyolultabb mo-
dellek állíthatók fel.*

Egyebek között megoldó-
dott például a rugalmas-lineá-
risan viselkedő szerkezetek
mechanikai állapotának meg-
határozása. Megszülettek
azok a végelem módszeren
alapuló számítógépes progra-
mok, amelyekkel a számítá-
sok meghatározott mértékűre
korlátozott hibával végeztet-
hetők el.

Korábban a feladatot csu-
pán drágán előállítható, pon-
tatlan, fizikai modelleken vég-
zett mérésekkel lehetett meg-
oldani. A fejlődést mi sem
mutatja jobban, mint hogy az
ötvenes években a lineáris
feszültségi analíziseket 95 szá-
zalékban végezték mérésekre
alapozva, a hetvenes évekre
ez az arány már 50 százalék
alá csökkent, ma pedig már
csupán egy százalékot tesz ki
a számítógépes szimulációs
módszer 99 százaléká mellett.

Vehetjük azonban az aero-
dinamika példáját is, ahol
1980-ban még 90 százalékban
alkalmazták szélcsatornát és
áramlási viszonyok tisztázá-
sára, 1990-ben azonban már
pontosan megfordult az arány
a számítógépes szimuláció
javára.

Érdekes fejlődési görbe raj-
zolható fel a végelem mód-
szer és a CAD kapcsolatáról is.
Mintegy húsz évvel ezelőt-
tig a számítógépes géprajzi
szerkesztést és a végelem
módszere alapozott számítá-
sokat külön-külön végezték.

Ezt követően 1975 és 1985
között születtek meg az első
lineáris szerkezet-analízisre al-
kalmak végelem program-
mal ötvözött, integrált terve-
zőrendszerek, a legutóbbi
évekbe pedig a nemlineáris
végelemmel integrált rend-
szerek megjelenése, a gyártási
folyamatok szimulálása és a
prototípusok szimulációs tesztelése
a jellemző. A jövő pe-
dig a vektor- és a többprocesz-
soros számítógépeké, ame-
lyek új fejezetet nyitnak majd
a nemlineáris feladatok szá-
mítógépes vizsgálatában.

Am vajon mit várunk el
egy korszerű tervezőrend-
szertől?

Elsősorban azt, hogy a ké-
nyelmesen kezelhető geomet-
riai leírásán túl a segítségével
könnyen hozzáférhessünk a
szerkesztési szabványokhoz,
anyagadatbankokhoz, s a
rendszer egyben adjon módot
a tervezendő objektum me-
chanikai, hőtani vizsgálatára
is. Mégpedig oly módon,
hogy az eközben született
„geometriai” adatok automati-
kusan átadhatók legyenek a
számításhoz csatlakozó gyár-
táskészítés számára is.

A tervezendő objektumnak
kellően szilárdnak kell lennie,
zökkenőmentesen kell üze-
meltenünk, s az élettartamá-
val szemben is adott követel-
ményeket támasztunk. Ennek
megfelelően minden modellt
két fő szempontból kell meg-
vizsgálnunk.

Az egyik szempont a funk-

cionális vizsgálathoz kapcsolo-
dó kinematikai és dinamikai
analízis. Ekkor annak nézünk
utána, hogy a szerkezet aka-
dálytalanul mozog-e, alrészai
nem ütköznek-e össze, dina-
mikailag kellően stabil-e, a
működés során nem lépnek-e
fel káros rezgések, nincs-e túl
nagy zaj, az alkatrészek nem
kopnak-e el idő előtt, nem túl-
zottan nagyok-e a sűrűládi
vesztések stb.

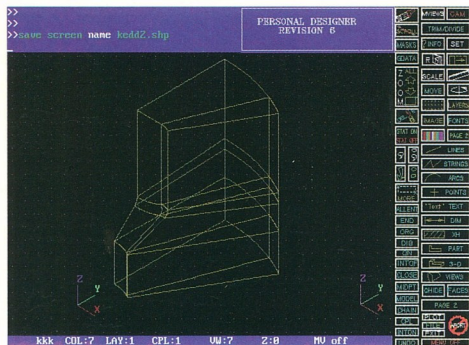
A másik szempont pedig a
szilárdsági élettartam vizsgá-
lat, amelyet a szilárdsági,
illetve az időben változó ter-
heléskor a kifáradási kritériu-
m alapján végzünk el.

Természetesen a valóban
hű modell sok-sok tapasztalat,
számos újra és újra elvégzett
számítás és kitartó munka
gyümölcse. E tekintetben a
hazai CAD szakembereknek
sincs szégyenkeznivalójuk.

A végelem módszer
hazai gyökerei a 70-es évek
első felére nyúlnak vissza,
amikor is a BME-n és a Miskolci
Nehézipari Egyetemen
ezeket tantervbe iktatták.

A hazai saját szoftverfej-
lesztések lendülete a 90-es
években – amikor összeom-
lottak az embargókorlátok és
megjelentek a piacon a kor-
szerű nyugati végelem rend-
szerek – megtorpant ugyan,
de ez nem jelenti azt, hogy
munka nélkül maradnának a
programozók. A hazai fejleszté-
sek most elsősorban olyan
feladatokra összpontosítanak,
amelyek a kész programokkal
nem, vagy csak bonyolult
módon végezhetők el, így pél-
dául olyan speciális model-
lezési kérdéseket oldanak
meg, mint a gumibroncsok
szilárdsági analízise.

Dr. Páczelt István akadémikus



1. ábra. A matricaszegmens vonalas ábrája (felső kép)
2. ábra. A matricaszegmens felületmodellje (alsó kép)

akhöz képest lényeges minőségi javulást eredményezhet a grafikus-numerikus tervezőrendszerek alkalmazása területén.

„Átviteltechnika”

A 3D modellalkotás és a modell dokumentálása (mértérettel műhelyrajz elkészítése) miatt mindenképpen CAD rendszereket kell alkalmaznunk. Ugyanakkor a numerikus rendszerek sajátosságából adódóan a szilárdsági analízishez szükség van a – rendszerhez tartozó adatelőkészítő program (pre-processor) segítségével elkészített – ismételt modellalkotásra. Az esetek legnagyobb részében a numerikus programok csak az így előkészített adatokat képesek kezelni. Az ismételt modellalkotás pedig fárasztóság

CAD és végeelem

Miként működhet együtt a grafikus és a numerikus tervezőrendszer egyetlen PC-n? – megtudható az alábbi, konkrét példából.

és a CAD rendszerhez képest sokszor megalkuvást igénylő munkát jelent. Régi vágy tehát, hogy a CAD rendszerrel elkészített modellt – lehetőleg adatvesztés nélkül és a modellalkotás lehető legmagasabb szintjén – át lehessen vinni a numerikus tervezőrendszerbe.

A modellek persze már korábban is átvehetőek voltak, egyrészt a szabványos DXF, illetve IGES fájlok alkalmazásával, másrészt két adott szoftver között egyedileg elkészített interfész segítségével is. Ezek a megoldások azonban – elsősorban a DXF és IGES interfészek különböző verziói miatt – csak igen korlátozott mértékben és csak korlátozott geometria esetén voltak használhatók, sőt a modellátvitel sok esetben adatvesztéssel is járt.

A Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karának gépelemek tanszékén a 3D-ben való tervezés oktatásához a Prime Computeris cég MicroCADDs programját, a végeelemes szilárdsági számításokhoz pedig a FEALDUSAS programcsomagját használják, ez utóbbit kiegészítve a MYSTRO pre- és poszt-processzáló programmal. Már kezdetől fogva alkalmazták a modellátvitelt. Bevált módszer volt, hogy a felületmodell-elkészítéshez első lépésként megrajzolt vonalas ábrát (az úgynevezett „drótvázat”) elmentették, és azt DXF interfészen keresztül vitték át a numerikus rendszer adatelőkészítő moduljába.

Ennek a kezdetleges megoldásnak azonban két nagy hibája volt. Egyrészt a modellátvitel csak igen alacsony szinten sikerült, hiszen a felületek de-



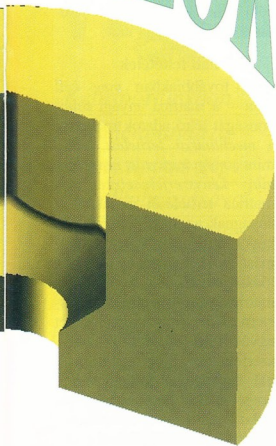
3. ábra. Így fest majd az elkészült alkatrész

finiálását mindkét programban külön-külön el kellett végezni, másrészt pedig a megszerkesztett, nem szabályos görbéket (például áthatásgörbéket) DXF-en keresztül csak adatvesztéssel lehetett a numerikus rendszernek átadni.

Már az első próbálkozásoknál kiderült, hogy a DXF interfész a felületeket is konvertálja, de a konverzió után azokat a saját programba visszaolvasva a felületek értelmezése megvalósították. A Bezier-típusú felületeket a DXF-en keresztül történt konvertálás után az eredeti program NURBS típusú felületekként olvasta vissza.

A LUSAS végeelemes rendszer DXF interfésze érzékelte ugyan ezeket a felületeket, de értelmezni és kezelni nem tudta azokat. A szakemberek érdeklődése ennek ellenére a NURBS felületek felé irányult, egyrészt, mert ezekkel a felületekkel a MicroCADDs-ben egyszerűbb műveletekkel valósághűbb modelleket lehet előállítani, másrészt pedig, mert a NURBS felületeket a program DXF interfésze kezeli.

INDEXŐK

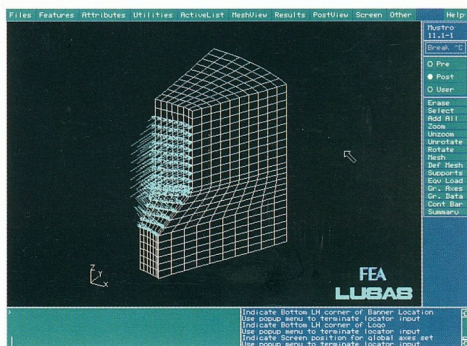
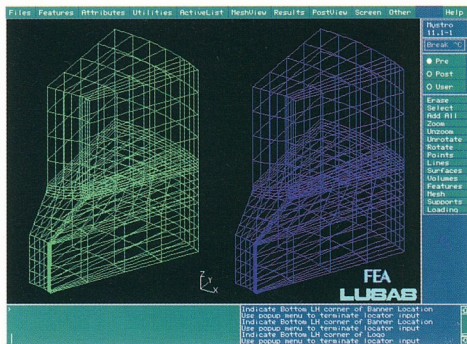
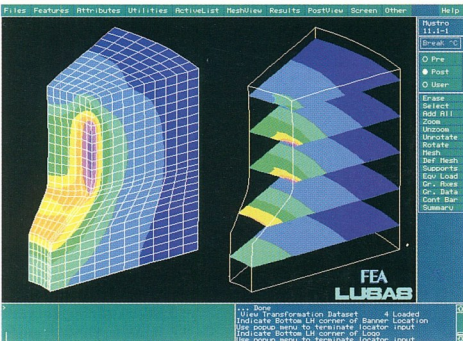


Együttműködés PC-n

Megjegyzendő, hogy a MicroCADD 5.0 verziójú program alapvetően a Bezier-típusú felületek alkalmazását tette lehetővé, a NURBS felületekkel csak korlátozott számú és jellegű műveleteket lehet végrehajtani.

A 6.0-s verzió viszont már lehetővé teszi a korábban csak Bezier felületeknél alkalmazható valamennyi művelet végrehajtását a NURBS felületekkel is, így a 3D modelleket celszerű már a kezdetől fogva NURBS felületekkel felépíteni. Nincs szükség tehát a közbelső konverzióra, a LUSAS 11. verziója pedig adatvesztés nélkül átveszi és értelmezi a saját DXF interfészen keresztül beolvasott MicroCADD 5.0 felületmodellét.

Ezzel tehát lehetővé vált a két szoftver közötti modellávitel, meghozza a lehetséges legmagasabb szinten. Hozzá kell azonban tenni, hogy a görbefe-
felületekre celszerű a paramé-



tervonalak hálóját a CAD szoftver segítségével rávinni, különben a görbefe-
felületek a modellávitel során kiegyenesednek. A paramétervonalak csak a modell áttekinthetőségét nehezítik, a későbbiek során semmilyen hátránnyal nem járnak.

A végelesem program a korábbi modellalkotás során hátramaradt esetleges kettős vonalakat, illetve felületeket kiszűri, és csak azt vizsgálja, hogy a felületek zárt térfogat-egységet alkotnak-e. A térfogatelemek definiálásához a CAD program segítségével megrajzolt felületeket sem átnevezni, sem átalakítani nem kell.

Lássuk azonban a gyakorlatban is, hogy miként működik a

6. ábra. A matrica deformációja; szaggatott vonallal az eredeti állapot (felső kép)

7. ábra. A matricában keletkező feszültségek (alsó kép)

- ▲ **4. ábra. Bal oldalt a felületmodell, immár MYSTRO környezetben, jobb oldalt a részletek definiálása (felső kép)**
- ▲ **5. ábra. A végelesemháló a terhelésekkel (alsó kép)**

MicroCADD 6.0 és a LUSAS 11. szoftverekből álló, úgynevezett grafikus-numerikus tervezőrendszer PC AT 486 számítógépen!

Példaképpen egy kerécsavar gyártásához használt folyamatot a matrica tervezését választottuk, amely hatszög keresztmetszetű folytatógörgőből, kör keresztmetszetű kifolyó nyílásból és a kettős összekötő kúpos átmenetből áll. Az alakítóüreg mind a hatszög sarkai mentén, mind pedig a hatszög keresztmetszetű folytatógörgő és a kúpos átmenet áthatásvonalainak mentén lekerekített.

A drótvázalás indulnak

A szimmetria miatt a végelesem elemzés során elegendő



ISMERI MÁR?



WINDOWS PANORÁMA

NEGYEDÉVENKÉNT LEMEZMELLÉKLETTEL!

Amit a Windowsról tudni érdemes:

- _____ **tippek, trükkök,** _____
- _____ **hardverteszték,** _____
- _____ **gyakorlati tanácsok,** _____
- _____ **programok vallatása** _____
- _____ **hírek, újdonságok,** _____
- _____ **játékismertetőik** _____

**A lemezen:
hasznos programok és
szórakoztató játékok.**

**Az Ön gépe mellől sem
hiányozhat!**

**Kérje részletes ismertetőnket!
Címünk: Computer Panoráma
Budapest, VII., Wesselényi u. 17.**



a matricának csak az 1/12-ed részét jelentő egy szegmensét vizsgálni, így a felületmodell elkészítését is a *szegmens meg-rajzolásával* kezdjük. Az 1. ábrán látható a matrica szegmensének vonalas ábrája. Érdemes megfigyelni, hogy ahol a két lekerekített felület találkozik, egy olyan görbefulélet keletkezik, amelyet négy áthatásgörbe határol. Ezt a felületrészt a végeelemes program adatelőkészítő moduljával (preprocesszorával) nem lehetett volna megszerkeszteni. A CAD szoftver segítségével viszont az áthatásgörbék egyszerűen megszerkeszthetők, az áthatásgörbék közé pedig a görbült felület berajzolható.

A kontúrvonalak által határolt felületelemek definiálása után a 2. ábrán már a *felületmodell* látható, kiegészítve a felületek paramétervonalainak hálójával is.

A számítógéppel segített vezetés egyik előnye többek között az, hogy a megvilágítás és az árnyékhatások segítségével a tervező a számítógép képernyőjén meggyőződhet arról, hogy a tervezett alkatrész felületén nincsenek-e folytonossági hibák, sőt, hogy a megtervezett alkatrész úgy fest-e, ahogy azt a tervező elképzelte.

Ennek érdekében a rajzoló modulból kilépve, a *felületmodell* egy, a CAD szoftverhez tartozó program segítségével *ármékolni* lehet. Ezáltal a modell *testszerűvé* válik. A matrica már megrajzolt szegmensének másolásával a teljes matricát elő lehet állítani. A szemléletesség kedvéért a matricát kitérve ábrázoltuk, így bele is lehet látni (lásd a 3. ábrát).

A MicroCADDS-ben megrajzolt felületmodell.drw kiterjesztésű fájlját a szoftverhez tartozó DXF interfésszel .dxf kiterjesztésű fájljára átalakítva a LUSAS végeelemes program MYSTRO nevű preprocesszora azt saját DXF interfészén keresztül beolvasa. A 4. ábra bal oldali részén már a MYSTRO környezetben látható a matrica szegmensének beolvasott felületmodellje az úgynevezett *tartóvonalakkal* együtt.

Következő lépésként a felü-

letek segítségével *definiálni* kell a testmodell felépítő *részteszteket* (lásd a 4. ábra jobb oldali részét). Majd létrehozandó a testmodell úgynevezett *végeelem hálózata*, amelyet ebben a példában téglatestszerű elemekkel alakítottunk ki.

Definiált feltételek

A továbbiakban *meg kell adni* – a matrica anyagi tulajdonságait leíró adatok mellett – a *mechanikai terhelést*, valamint a *mechtámasztást reprezentáló kényszerfeltételeket*. A matrica terhelését az alakított anyagnak az alakítóüregre és a kúpos átmenetre kifejtett nyomása és a két anyag közötti súrlódás jelenti. Az 5. ábrán a matrica szegmensének végeelem hálózatát és a terheléseket együtt tüntettük fel. A kényszerfeltételek megfogalmazásánál figyelembe kellett venni, hogy a szimmetriatulajdonságokra tekintettel, a vizsgált rész sugárirányú oldalfelületei a deformálódás során síkok maradnak.

Az így mind a geometriai, mind pedig a mechanikai tulajdonságokkal felruházott végeelemes modell adatait a LUSAS végeelem analízis program számára érthető adatfájlba írva a számítások elvégezhetők.

A számítási eredmények ismét a MYSTRO grafikus program segítségével – mint posztprocesszorral – feldolgozhatók és kiértékelhetők. A 6. ábrán a matrica deformációját láthatjuk, ahol szaggatott vonallal a deformálatlan alakot tüntettük fel (természetesen a deformációk számszerű adatai is hozzáférhetők).

A matricában keletkezett *redukált mechanikai feszültségek eloszlását* a 7. ábrán láthatjuk, egyrészt a vizsgált matricarész felszínén, másrészt pedig annak néhány vízszintes metszetében.

Végül megemlíjtük, hogy az alkalmazott programrendszer segítségével a teljes képlekenyalakítási folyamat *mechanikai analízise* is elvégezhető, de elsődleges célunk most a geometriai tervezés és a mechanikai analízis kapcsolódásának bemutatása volt.

Előd András, Horváth Sándor, Révai Tamás

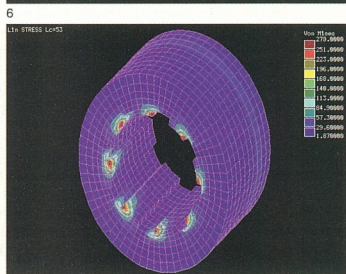
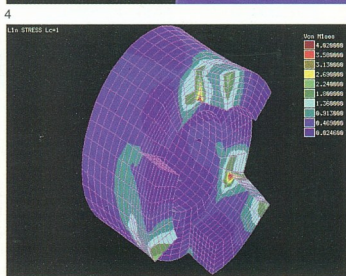
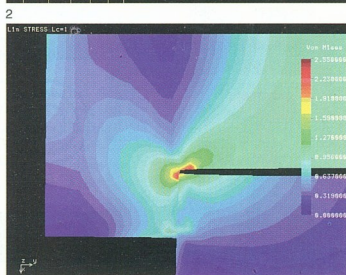
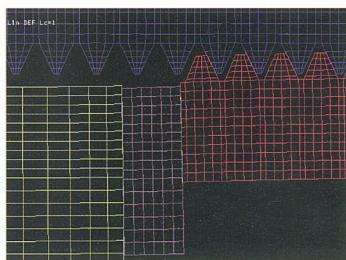
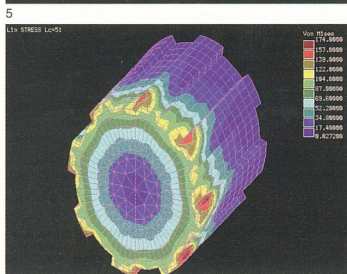
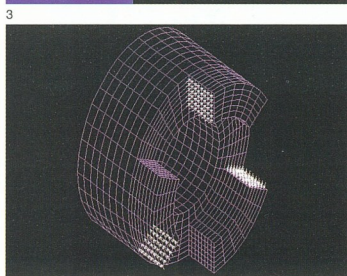
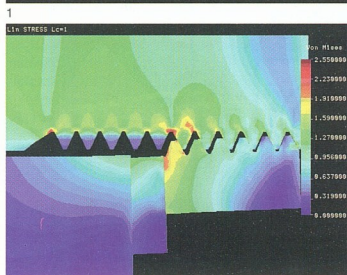
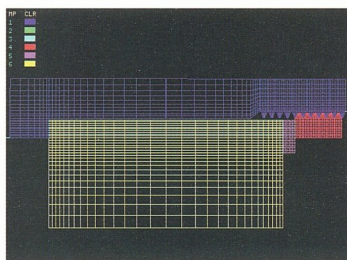
Végelem-analízis

Vigyázat, nagyfeszültség!

„Képriportunkban” a végelem-analízis néhány tipikus gépészeti alkalmazásával találkozhat az olvasó. Az elemzéseket a BME Gépészkezeti Intézetében, Cosmos/M Explorer rendszerrel készítették. A szakemberek tipikus terhelésátadó gépelemeket analizáltak, ezek közös jellemzője, hogy igen tekintélyes helyi feszültségek alakulnak ki.

A feszültségi állapotok meghatározására a leg-hatékonyabb eljárás a végelem módszer. (A vizsgálatok során egyrészt speciális kontaktelemeket használtak, másrészt úgynevezett hatásmátrixos algoritmust, amelyhez egységterheléseket tartalmazó végelem modellek szükségesek.) Az elemzések során először meghatározták az érintkezési tartományok helyét és az érintkezési nyomeloszlást, majd az ennek megfelelő feszültségi állapotot.

A viszonylag egyszerű formáknak köszönhetően valamennyi esetben gyorsan sikerült a hálógenerálás, s így rövid időbe tellett a végeleemes adatmező előállítás. A végeleemes modellek pedig minden esetben alkalmaznak bizonyultak a nagy helyi feszültségcsúcsok meghatározására, s a kü-



lőnféle gyártási hibák következményeinek latolgatására is. (Az elemzéseket *Váradai Károly, Joanovics László, Néder Zoltán* és *Kálmánchelyi Róbert* készítette.)

Az 1. ábra egy komplett csavarkötést mutat be. A végelemes modell tengelyszimmetrikus alakváltozást feltételez, a terhelést a csavarszár előfeszítése hozza létre, a peremfeltétel pedig az összenyomott lemezek középfelületének megtámasztása. A végelemes modell felépí-

tése egy egy kapcsolódó menetpár hálójának elkészítésével kezdődött. Az ismétlődés miatt „másolni” lehetett. Az anya és az alátét végelemes hálójának „összekapcsolásához” kontakt elemeket kellett elhelyezni, miként az alátét másik oldalán is. Az összenyomott lemezek hálózása paraméteres hálógenerálással készült, majd a csavarfej és a lemez közé ismét kontakt-elemek kerültek.

A modell közel 3000 csomópontot tartalmaz. A különféle

színek az eltérő anyagjellemzőkre utalnak. Az 1. ábrán kevésbé láthatók a kontakt-elemek, amelyek az alábbi környezetekben találhatók: valamennyi kapcsolódó menet között, az anya és az alátét között, az alátét és a kapcsolódó lemez között, valamint a csavarfej és az összenyomott lemez között.

A 2. ábrán az iménti csavarszár előfeszítése nyomán ébredő alakváltozás látható. A nagyított deformációs lépték „kihangsúlyozza” az elmozdulásokat – így

például a menetek közötti kis-mértékű megcsúszást is –, továbbá az alátét közelében lévő kontakt-elemek viselkedését. Az alátét külső része kismértékben elemelkedik az összenyomott lemeztől (összhangban a mérő-nézi szemlélettel).

A 3. ábra a csavar menettől feszültségeit mutatja. Látható, hogy a legnagyobb terhelést a kötés kezdeti szakaszában található menetek viszik át, míg a távolabbi menetek a színskála szerint szinte terheletlenek.

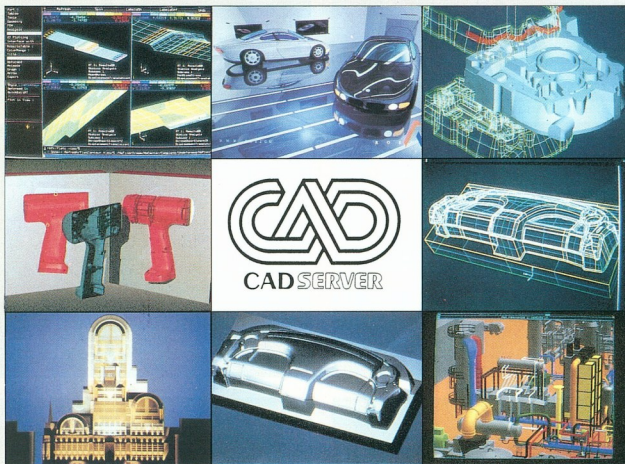
A 4. ábrán a csavarfej és az összenyomott lemez környezete tanulmányozható. A csavarfej és a szár találkozásánál a hajlító igénybevétel miatt igen nagy helyi feszültség ébred.

Az 5. ábrán egy jól ismert, hagyományos gépelem, a körmös tengelykapcsolófélg fogain ható érintkezési nyomás látható. A végelemes modell paraméteres hálógenerálással készült: 3400 darab 8-csomópontos elemet tartalmaz. Az ábra a deformált alakot is megmutatja, erősen nagyítván. Látható, hogy a fogak a terhelés síkjában és kismértékben arra merőlegesen is meghajolnak.

A 6. ábra az előbbi körmös tengelykapcsoló feszültségi állapotát mutatja a nyomtérképvétel során. Jól látható, hogy milyen nagyok a fejtő környéki hajlító feszültségek, amelyek maradó alakváltozásokhoz vezetnek.

A 7. ábra a bordástengely térbeli modelljét mutatja (4752 darab 8-csomópontos téglalelem). A bordás tengelykötésben a nyomtérképvétel során tengelyirányban egyenlően érintkezési nyomáseloszlás és ennek megfelelő feszültségi állapot jön létre. A tengely közélebbi oldala a nyomtérkébbevezetési oldal, ennek környezetében igen nagy a feszültségkoncentráció. Az érintkezési nyomáseloszlás a bordák oldalfelületén hatott, míg a bordástengely a legtávolabbi síkjában megfogott.

A 8. ábrán a bordás agy feszültségi állapota látható. A végelemes modell 3840 darab 8-csomópontos téglalelemet tartalmaz. A térbeli modell előállításához homloksíkbeli geometriával kezdődött, majd ennek „extrudálásával” fejeződött be. A feszültségi állapot – a bordástengely feszültségi eredményeivel összhangban – nagy helyi feszültségkoncentrációt mutat a nyomtérkébbevezetés környezetében. (–)



A CAD szolgálatában

A KFKI-CADserver Kft. a magyarországi CAD/CAM piacot alapjaiban meghatározó, dinamikusan fejlődő stabil cég. A társaság célkitűzése a felhasználó igényeire szabott, komplett, kulcsraécs CAD rendszerek szállításával, üzembe helyezésével és támogatásával teljes mértékben megfelelni partneri igényeinek.

Az általában UNIX munkaállomásokon futó, a PC-k világában elterjedt programokkal is ragyogóan együttműködő, a világ csúcstechnológiáját képviselő szoftver-rendszereink éles ipari viszonyok között már Magyarországon is többszörösen bizonyítottak. Már termelnek. Már hasznot hoznak.

KFKI-CADserver Kft. • Budapest XIII., Váci út 168/a
Telefon/telefax: 267-1978, 149-7520

Szoftvertermékeink: **EUCLID3:** gépészeti CAD/CAM (MATRA Datavision, Franciaország); **PDMS, PEGS, REVIEW:** létesítménytervezés (CADCentre, Anglia); **MSC/NASTRAN:** végelemes-analízis (MacNeal-Schwendler, USA); **PADS:** nyomtatottáramkör-vezetés (PADS Software, USA); **Alias:** animáció és formatervezés (ALIAS Research, Kanada); **Moldflow:** fröccsöntési folyamat-tervezés és analízis (MOLDFLOW, UK); **ARC/INFO:** térinformatika (ESRI, USA).

A tervezőmérnökök figyelme egyre inkább a hagyományos szerkezeti anyagoknál jóval teherbíróbb és kisebb súlyú kompozit anyagok felé fordul. Az ilyen „szendvics-szerkezetű” anyagokból készülő termékeket a végeleseléses módszerek nélkül aligha lehetne méretezni.

A kompozit anyagokból előállított szerkezetek modellezésére készült CAE program a *Composic*, a francia *Framasoft+CSI* terméke.

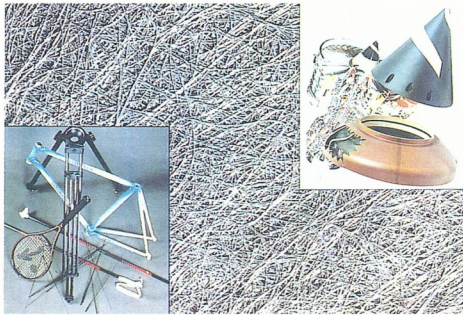
Kompozit anyagokból készülnek manapság a legkülönfélébb sporteszközök (teniszütők, sítek, windsurfók), F1 autók és hajótestek, valamint repülőgépek, űrkutatási eszközök stb. A *Composic* a *merevített műanyagokból*, a *réteglát fából*, illetve *szendvicsből* álló kompozit szerkezetek teherbírásának megállapítására kínál egységes megoldást.

Több rétegben

A szoftver a *Systus Software* World Programcsalád része, amelynek alapja a *Systus* általános célú végeleselési rendszer, ehhez kapcsolódnak a különleges alkalmazásokra készített társ-programok, mint a metallurgiai szimulációra kidolgozott *Sysweld*, a *Symesh* intelligens 3D hálógeneráló, a *Syslife* szerkezetlélettartam-becslést adó poszt-processzor, valamint a *Composic*.

A szobán forgó programnak általános CAE rendszerekre jellemző funkciói is vannak: a saját CAD eszközökkel például direkt geometriai konstrukciókat készíthetünk a pontoktól a B-spline-okon át a térfoagtókig. Más programokból az IGES 5.0 interfész-szel vehetünk át geometriai adatokat. A geometriai modelleken végeleselés-hálókat is generálhatunk 2D és 3D módszerekkel.

Composic 2.7 SZENDVICS



Az interaktív preprocessor segíti a geometria létrehozását, a hálógenerálást és a különböző peremfeltételek, terhek, táblázatok megadását. Ezek az adatok a geometriai mennyiségvesztés kapcsolódnak, és így függetlenek a hálótól. A posztprocesszor a számított eredmények áttekintésében segít.

A *Composic elemkönyvtárban* – a szokásos 2D–3D elemeken kívül – egy különleges elemet is találunk, amely automatikusan képes választani a vékony vagy vastag héjelmélet között.

A program interfész menüje teljesen képernyővezérelt, a menüpáncsok pedig konzisztensek a parancsnyelvvél. A felhasználó online help segíti a betanulási folyamatán.

A kompozit anyagokat geometriai objektumokon keresztül definiáljuk. Ez azt jelenti, hogy például a *réteglát anyagok tulajdonságait rétegeknél kell megadnunk*, de másképp is eljárhátunk: a *Composic* adatbázisba más mikromechanikai alapú programból eredő (például MIC-MAC) adatot is beolvashatunk. Létrehozhatunk ugyanakkor egy belső adatbázist, amely új modellekhez egyszerű hivatkozással aktiválható.

Modelbe illesztés

A *lamineate editor* segítségével az egyes rétegeket beilleszthetjük a modellbe, amely monolit vagy szendvics típusú lehet. Utóbbi esetében a maganyagot olyan rétegeként kezeljük, amelyre nézve a függőleges nyírási

Kompozit szerkezeteket modellezhetünk a Composic CAE programmal

karakterisztika a meghatározó. A laminate editorral gyorsan elkészíthetjük, illetve módosíthatjuk a rétegeket, olyan hasznos funkciók segítségével, mint a *szimmetria*, az *antiszimmetria*, a *duplikálás* stb.

A rétegek megjelenítése interaktív, több hasznos információval kiegészítve (vastagság, szög). Az esetleges módosítás után az ekvivalens modulokat (membrán, hajlítás, összekapcsolódás) a rétegek között folyamatosan megjeleníthetjük polárgörbék segítségével.

A rétegek számát a program nem korlátozza, és az egyes rétegekben belül alrétegeket hozhatunk létre. Az alrétegek lehetővé teszik, hogy a modell vastagsága mentén optimális választék meg a feszültségeloszláshoz használjon pontokat. Ez azt is jelenti, hogy nagyszámú réteget tartalmazó modell esetén nem szükséges feszültséget számítani minden egyes rétegeken.

A rétegeken a 2D és 3D elemek anyagorientációjának meghatározására több módszer is kínálkozik, amelyek az ipari eljárásokat (3D rétegzés, száltekerés) szimulálják. Ilyen a rétegszaladók interszekciója, az egyenletes szögeltolás és az állandó vagy változó sugartelkesítés. Kritikus helyeken (például űrgekben vagy csapok esetében) a felhasználó által definiált törvényeket is használhatjuk.

A *Composic* program segítségével *különböző analízisek végezhetünk*. A legfontosabbak: *limerális statikai számítások* a termikus és mechanikai terhelésnek kitett szerkezeteken, *Euler-féle stabilitásvizelés*, *sajátfrekvencia-számítás*, időben változó terhelésre adott válasz számítás.

A kompozit anyagokon számított jellemzők a hagyományos végeleselés analízisekhez képest sokkal nagyobb adatmennyiséget jelentenek. Ilyenek például az egyes rétegeken a feszültség és az alakváltozás értékei a síkban és arra merőlegesen, valamint a főirányokban. Ezeket az értékeket valószínűleg referenciarendszerben ábrázolhatjuk, például réteg-, anyag- vagy elemrotorópia szerint.

Új módon gondolkodni

A program által alkalmazott lokális módszerek segítségével bármely pontban bármely eredménytípusra (feszültség, deformáció, kritérium) azonnal meghatározhatjuk a kritikus réteget és a hozzá rendelt kritikus értéket. A modell rétegeztségének a vastagságon belüli megjelenítése hozzájárul a számított értékek jobb megértéséhez.

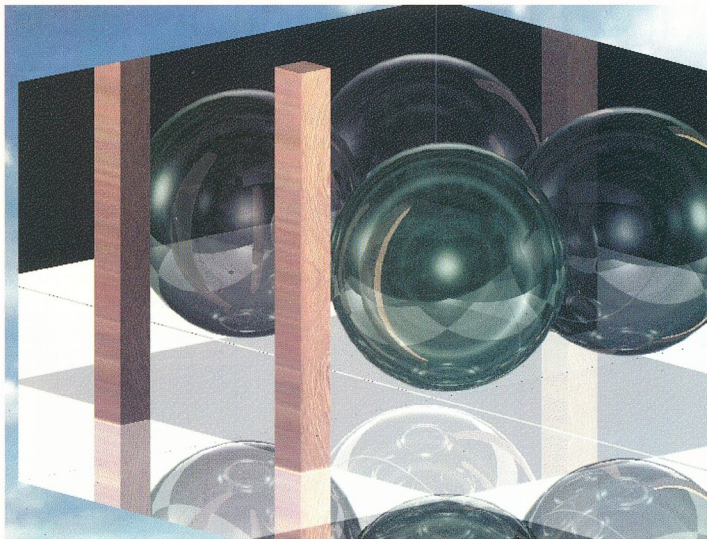
A *Composic* program lehetővé teszi, hogy a *tervező* valóban „kompozitban gondolkodjon”, és ne reprodukálja a *klasszikus mechanikai tervezési eljárásokat*, amint azt más programok teszik. Ipari célokra készült programtermek, amely valamennyi ismert hardverplatform (Sun, DEC, HP, IBM, SGI, VAX), valamint mainframe- és superkomputeren is futtatható.

A *Composic*hoz újonnan kifejlesztett *CLEOPS* modul lehetővé teszi, hogy a *lokális határokat* az úgynevezett *peremréteg módszerrel* vegyük figyelembe, elérhető ezáltal az időigényes 3D feszültségszámító módszereket, de megtartva a pontosságát (ragasztott rétegek vagy szabad peremek számítása). A *CLEOPS* modul teljes mértékben integrálódik a *Composic*ba.

A *Composic* jelenlegi, 2.7-es verziójához képest a fejlesztők a 2.8-as verzióban lehetővé teszik majd a *parametrikus rétegmegadást* és ezzel az optimalizálás új lehetőségeit nyitják meg. Az új verzióban megjelenik majd a kompozit rüdelem, ezenkívül figyelembe vehetjük a geometriai nemlinearitásokat is.

Dr. T. Gy.

CSOM



Az AutoVision pontosan kiszámítja a tükröződést

Bár a kiszivárgott hírek szerint az Autodesk fejlesztő-csapatja elszántan munkálkodik az AutoCAD 13-as verzióján, azért az új változat megjelenéséig is szolgálnak újdonságokkal a különböző területeken dolgozó AutoCAD-felhasználóknak.

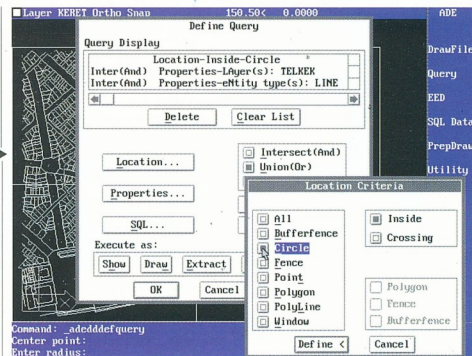
nagy népszerűsége tett szert a főként gépészeti területen dolgozó mérnökök körében.

A Release 12 megjelenésekor már az ugyancsak ADS alapú fotorealisztikus megjelenítő program, az AVE (AutoCAD Visualization Extension) is a csomag részét képezte, ennek viszont a formatervezők és az építészek örültek igazán.

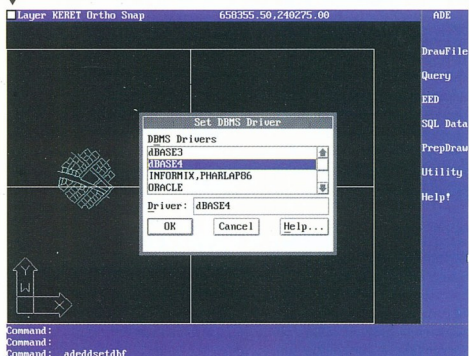
A következő dobozra kicsit többet kellett várni, a hazai szakemberek a tavalyi CAMP kiállításán ismerhették meg az AutoCAD következő kiegészítését, amelynek az ADE (AutoCAD Data Extension) nevet adták az alkotói. Ez már külön terméként jelent meg, amit az is indokolt, hogy az új – az AutoCAD-étől messze elmaradó méretű – szoftver valójában alapvető változásokat hoz a felhasználói szemléletben.

Az ADE egyik új szolgáltatása, hogy egyidejűleg akár száz rajz megnyitására is képes úgy, hogy ugyanazt a rajzot egyszerre több felhasználó is szerkeszthesse. Ezt egy új eljárás teszi lehetővé. Az ADE kizárólag az éppen használatban lévő rajzelemekhez való hoz-

Az ADE lekérdezés-paramétereit beállító párbeszédablakok



A lekérdezés eredménye és az adatbázisinterfész-kiválasztó párbeszédablak



Elsőször az AutoCAD 11-es változatában jelent meg a C-nyelvű programozási lehetőség, az ADS (AutoCAD Development System), amelyre azért volt szükség, mert bár az addig használatos AutoLISP kiválóan megfelelt a szerkesztési és rajzolási feladatok automatizálására, a sok számítást igénylő műveletek végzésére nem volt igazán alkalmas. Az Autodesk nyomában egy Boole-alapú tesztmodellező rendszert is fejlesztett a 11-es AutoCAD alá, s ez az úgynevezett AME (Advanced Modeling Extension) azonnal

AGOLÁSTECHNIKA

Autodesk-újdonságok

záférést tiltja le a többi felhasználó számára.

Természetesen a korábbiól ismert *jelszófüggő jogosultságok* és speciális *írásí-olvasási és elmentési jogok* is hozzárendelhetők az adatokhoz. Ez azonban nem minden. Az első pillantásra kicsinek tűnő szoftver *közvetlen kapcsolatot* létesíthet a *dBase*, az *Oracle*, a *Paradox* és az *Informix* adatbázisokkal, és támogatja a *Microsoft Windows* nyílt adatbázis kapcsolatot (ODBC). A felsorolásból is látszik, hogy az AutoCAD-hez hasonlóan az ADE sem csak DOS operációs rendszeren futtatható.

A *rajzi és a hagyományos adatbázisok összekapcsolási lehetősége* elsősorban a térképészeti, a közigazgatási, a létesítményvezetési feladatok elvégzését segíti. Az ADE ezt párbeszédablakok segítségével oldja meg, így azok is könnyen megtalálhatják a szükséges adatokat, akik még nem mozognak otthonon az SQL parancsok között.

A felhasználók *úgy dolgoznak* az egymással összefüggő tetszőleges számú AutoCAD rajzon, *mintha egyetlen nagyméretű rajz állna a rendelkezésükre*.

Például egy épület tervei számtalan rajzból állnak, az *AutoCAD Data Extension* használatával a felhasználók egy egyszerű művelettel hozzáférhetnek a számukra szükséges adatokhoz, és kiemelhetik azt akár egyetlen, akár az összes rendelkezésre álló tervrajzból. Ez azzal a következménnyel jár, hogy az *AutoCAD szerepköre a tervezőmunkával nem zárul le*, hanem a kész tervek – az épülettel, a telefon-, út-, csatornahálózatokkal együtt – továbbadhatók a nyilvántartásra és karbantartásra is. Minderre már Magyarországon is számos példa hozható.

Az *ADE lekérdező rendszerében* a felhasználó pontosan



Nem sokkal az ADE megjelenése után ismét azok kerültek sorra, akiknek a munkájához a *tervek valóságghú megjelenítése nélkülözhetetlen*. A formatervezéssel, látványtervezéssel foglalkozó felhasználók az *AutoVision* szoftverkiegészítéssel még a prototípus elkészülte előtt előállíthatnak valóságghú képeket AutoCAD modelljeikről anélkül, hogy elhagynák a rajzszerkesztőt. Az *AutoVision szintén ADS-alkalmazás*, az

Konyha berendezésére AVE Renderrel, AutoVision nélkül



Ugyanaz vetített árnyékkal és tükröző felületekkel

megadhatja, hogy milyen adatokra van szüksége a feladat elvégzéséhez. A lekérdezés vonatkozhat egy adott környezetre – például minden, egy adott épület bal szárnyán található objektumra vagy jellemzőre, vagy valamennyi természetvé-

delmi területre, esetleg az 1960 előtt épült vízvezetékre stb. A felhasználó – mivel csak az általa kiválasztott adatok között kell eligazodnia – sokkal könnyebben és jobb határfokkal végezheti munkáját, és augusztus elseje óta már nyelvi problémái sem lehetnek, mivel az *ADE magyar nyelvű változatban is kapható*.

AVE továbbfejlesztett változata, amely az *AutoCAD*-en belül készíti fotorealistikus állóképeket.

Az *AutoVision* az üzembe helyezése után az *AutoCAD* szerves részévé válik. A *CD-ROM*-on mellékelt anyagkönyvtárral és szerkesztőjével az *AutoCAD* felhasználók a késztermék vagy az épület tö-

kéletes, a valóságnak teljesen megfelelő képét készíthetik el. A szoftver használatakor olyan *speciális megvilágítási lehetőségek* (például reflektor és napszerű megvilágítás) közül válogathatunk, melyekkel még az árnyékok hatása is élethűen modellezhető.

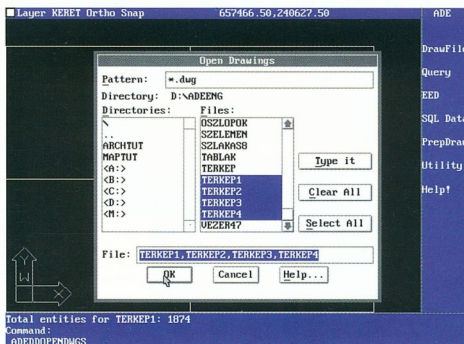
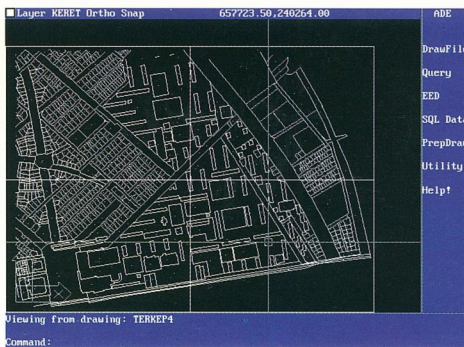
A finom árnyékolást és a visszaverődéseket raytrace-ing algoritmussal számítja a program. Ezenkívül az AutoVision írja/olvassa a 3D Studio (.3ds) adatállományait, így az *AutoVision* fájlok további animációk készítéséhez a 3D Studióba beemelhetők.

Az AutoCAD R12-be integrált *AVE Render* modul csak az AutoCAD modellek árnyékolására képes. A következő lépés a *fotorealistikus képek készítése az AutoVision segítségével*. Magas szintű árnyékolási, megjelenítési és anyaghozzárendelési lehetőségeit kihasználva könnyen és gyorsan készíthetők olyan valóság-hű ábrázolások, amelyek kiválóan alkalmazhatók *marketinganyagok készítésekor*, tervegyeztetések és bemutatók alkalmával.

Mivel az AutoVision az AutoCAD alatt dolgozik, a megjelenítésre vonatkozó valamennyi információt az AutoCAD .DWG fájljában tárolja, így a fájl átadásakor minden adat, amely a modellel és a megjelenítésre vonatkozik, azonnal rendelkezésre áll.

Az Autodesk az idén tavasszal ismét a gépészeknek készített egy új kiegészítést. A következő kis dobozban az *AutoCAD Designer* kapott helyet. Erre az újdonságra is igaz, hogy egy szoftver hasznosságára nem lehet a méreteiből következtetni. A Designer nyújtotta szolgáltatások két fő csoportra oszthatók. Az elsőbe a *tervezés kezdeti fázisát támogató funkciók* tartoznak, a másodikba pedig a *magas szintű ACIS alapú testmodellezés*.

A szoftverkiegészítést használva már a *szabadkézi vázlatok* is az *AutoCAD rajzszervezőjében* kezelhetők el, a mérmök pontos méretek nélkül, kizárólag a készülő alkatrészek funkcióit szem előtt tartva készítheti el a



termék vázlatos síkbeli rajzát. A durva rajz elkészülte után a Designer intelligens feltételek alapján felhasználva néhány egérművellet automatikusan alakíthatja ki a vázlatból a pontos CAD alkatzatot.

Az *intelligens feltételek* előre beállíthatók, megadhatók a vízszintes, függőleges igazítás, párhuzamosítás, kolinearitás, érintőlegesség, koncentricitás és merőlegesség határértékei. Például, ha a vízszintes igazítás értéke 4°, akkor a Designer a vízszintestől ennél kevésbé eltérő vonalakat kiigazítja vízszintesre.

A következő lépés az immár szabályos alakzat bemeretezése, amely ugyancsak automatikusan történhet. Az első méret megadása után a Designer minden újabb méret elhelyezésekor tájékoztatja a felhasználót a modell meghatározottságáról és a megadható kötések számáról. Hasonló-

Négy rajz egyszerre megjelenítve az ADE-vel az AutoCAD rajzeditorában

több, jobb minőségű vektor-mérek.

A másik szolgáltatáscsoportba az ACIS eljárásra épülő *parametrikus alakajátosság-alapú* (Feature based) modellezés tartozik (lásd az erről készített összeállításunkat a 16. oldalon). Ebben különbözik az AutoCAD Designer a hagyományos Boole-eljárás alapuló rendszerektől (AME).

Egy *hagyományos modellezésben a felhasználó adott alapelemekből* (primitívekből) építkezik, majd kapcsolatokat alakít ki közöttük, ilyen például az egyesítés és a kivonás. Ezek között az *objektumok között semmiféle geometriai kapcsolat nincs*, ennek az a következménye, hogy egyes primitívek módosítása semmilyen következménnyel nem jár a teljes modellen nézve. Az egyes elemek külön-külön átalakíthatók, de a változtatás nincs hatással a velük kapcsolatban lévő alkotóelemekre. És ez az, ami a Boole-típusú modellek tervezését fászfátóvá teszi.

Az *alakajátosság-alapú rendszerekben* (így az AutoCAD Designerben is) *minden objektumot a többihez való viszonyával definiálnak*, és ezeket az „értelmes” definíciókat fenn tartják. Például a furat „negatív térfogatú”, adott síkból indul ki, két éltől adott távolságra van, és a síkra merőleges. Maga az objektum – azaz a furat – egyszerűen módosítható az átmérő, illetve a mélység megváltoztatásával, de a furat meghatározó más objektumok át szerkesztése is okozhatja a furat módosulását. Ennél a példánál maradván, amennyiben a felhasználó megváltoztatja a sík szögét, maga a furat is megváltozik, hiszen a definíciója tartalmazza, hogy mindig a síkra merőleges legyen. Ez a lehetőség jelentősen egyszerűsíti a módosítások elvégzését.

Az *AutoCAD Designer* még abban is különbözik a hagyományos rendszerektől, hogy nemcsak modellezt, hanem

Négy rajz egyszerre megjelenítése az ADE-vel

képpen megadhatók összefüggések egyes méretek között, melyek kötöttek lesznek a tervezés egész folyamata során. A méretek és megkötések megadása után a mérmök akár fordítva is dolgozhat, és az értékek megváltoztatásával alakíthatja az alkatrészek formáját, azaz egy modell elkészítve parametrikusan kialakíthatja egy egész méret-sorozatát is.

Az AutoCAD Designer parametrikus alakmegadásai lehetőségeit alkalmazva a modell tervezésének megkezdésekor csak az *általános szabályok kötik a tervezőt*, amíg nem foglalkoznia az egyedi méretekkel. Később a tervezés bármely fázisában tetszőlegesen változtathat, amíg nem kapja meg a kívánt eredményt. A természetes, próbálkozásokon alapuló tervezés eredménye a használha-

Különkiadások

A cikkben szereplő alkotóelemekből állította össze a cég az „Autodesk Különkiadás Sorozat” szoftvercsomajait. Az akció augusztus elsejétől az év végéig tart, és hat különböző komplett megoldást kínál az egyes ipari területek felhasználóinak. Az építészeti területre ajánlott csomag egy *AutoCAD Release 12*, egy *AutoVision* és egy *ADE* kiegészítésből áll. A térképészeti, létesítményvizsgálati rendszer az *AutoCAD*-et és az *ADE* kiegészítést tartalmazza; mindkét csomag magyar és angol változatban is kapható. A gépszek – igaz, csak angol nyelven – két csomag közül választhatnak, melyek az *AutoCAD*

R12 és az *AutoVision* mellett az *AutoCAD Designer*, illetve az *AutoSurf R2* változatát tartalmazza.

A kész megoldást a felhasználó most 20–30 százalékos kedvezménnyel vásárolhatja meg úgy, hogy a csomagban található kupon felmutatásával a kedvezmény az Autodesk egyes stratégiai fejlesztőinél való vásárláskor is megilleti. Ezenkívül érdemes megjegyezni, hogy az „Autodesk Különkiadás Sorozat” vásárlói az *AutoCAD Release 13* megjelenése után három hónapon keresztül rendkívül kedvezményesen térhetnek át az új verzióra és annak szoftverkiegészítésére.

egy teljes tervező és szerkesztő rendszer, kifinomult rajzgeneráló, metszetkészítő és méretező eszközökkel kiegészítve, használatával néhány egyszerű egérművelettel részletes, több nézetet tartalmazó rajz készíthető. A takart vonalakat önműködően és pontosan távolítja el, lerövidítve a rajz letisztázását és dokumentálását.

Egyetlen mozdulattal készíthető a rajzon ortogonális nézet a nem látható vonalak szaggatott jelölésével vagy egy takart vonalas izometrikus kép. A különböző nézetek mindig összhangban maradnak, s a változtatás a további nézeteken is azonnal tükröződik.

A szoftver belső szerkesztési szabályrendszere elősegíti, hogy az elkészült rajz igazodjon az ipari szabványokhoz.

Az *AutoCAD Designer* a *vágóélkomponens technológián* alapul, mely a fejlett szoftverek gyorsan terjedő ipari szabványára, így hosszú távon biztonságosan kapcsolódik egyéb rendszerek jövőbeli új verzióhoz. A szoftvert teljes egészében C++ objektumorientált programnyelven írták. Az ACIS alapú precíz *B-Rep geometria* a tervet teljesen egyértelműen leíró modellt produkál, példás megbízhatóságú

illeszkedésről gondoskodva az érintő és közel-érintő geometriáknál. A pontos eredmény eléréséhez a jellemző tulajdonságok megváltoztathatók, s ez a garancia arra, hogy az eredményül kapott modell az NC programokat generáló szoft-

verekhez tökéletesen alkalmas kiindulási alap legyen.

Miközben az Autodesk fejlesztőmérnökei sorban készítették a különböző iparágakat célzó alkalmazásokat, a *Micro Engineering Solution (MES)* 1992 októberében átvett programozói tökéletesen az *AutoCAD* alá integrálták a *3D-s felületmodellező rendszerüket*, amely az *AutoSurf* nevet kapta.

Az *AutoSurf Release 2.3D-s felületmodellező ADS (AutoCAD Development System) alkalmazás*. Az *AutoCAD* speciális – 3D funkciók támogatására optimalizált – *R12AS* változata felületmodellező funkciókkal egészült ki. Az alkalmazó így tetszőleges felületeket generálhat, tervezhet, s a létrehozott felületeket módosíthatja, manipulálhatja.

A program a legújabb matematikai módszerek, az úgynevezett *NURBS görbékkel* és *felületekkel* dolgozik, ami felhasználóbarát módon lehetővé

Kerengő rekonstrukciója AutoCAD alatt



Az *AutoSurf 3D-s felületmodellezésre* használható

teszi bármilyen bonyolultságú tárgy felületének pontos és részletes leírását. A felületmodellező parancsai – a többi *AutoCAD* parancshoz hasonlóan – a megközelítő módokon (parancssor, képernyőmenü, legrövidebbmenü, párbeszédablakok) hívhatók.

A program felhasználható bármilyen tervezési folyamathoz, ahol 3D-s görbék, valamint 3D-s felületek fordulnak elő. A program elsődleges felhasználási területe a gépészet – járműipari tervezés és gyártás, műanyagipari tervezés és gyártás, általános szerkezéstervezés és gyártás, különös tekintettel a szabadformájú szerzőszámokra (szályszelepek kovacsok, cipőipar, műanyag-feldolgozás stb.) – de az építészet is a potenciális alkalmazások közé tartozik, így bevethető például sporteszközök, épületek héjszerkezetű födémek kialakítására.

Az *AutoSurf* feltevezett 3D-s görbék és felületek a szabványos *.DWG* típusú fájlokban tárolhatók, ami azonban nem dogma, hiszen más típusú adatfájlokban is őrizhetjük a rajzokat. A *.MOD* fájlformátum a program előző verziójával, az *AutoSurf Release 1-gyel*, valamint a gyártást előkészítő *ManufacturingExpert* programmal tartja a kapcsolatot. Más rendszerek felé *IGES*, *VDA-FS*, *DXF* és amerikai járműipari szabvány formátumokat használhatunk.

Az *AutoCAD Designer* és az *AutoSurf* különböző feladatokra alkalmas, így jól kiegészítik egymást. A *Designer* egyszerű munkadarabok és alkatrészek tervezésére, szerkesztésére szolgál, míg az *AutoSurf* a bonyolult szabadfelületű gépművek tervezésének eszköze. (Az *AutoCAD Designer*ről és az *AutoSurf*ről további információkat is olvashatunk lapunk következő oldalain).

A jelenleg kibocsátott verzió elsődlegesen PC-s környezetbe, DOS operációs rendszer alá készült, de kapható már a SPARC munkaállomásokra, a UNIX operációs rendszer alá készített változat is.

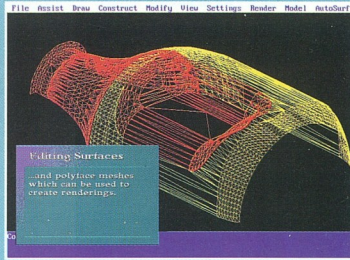
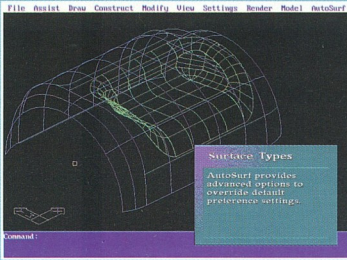
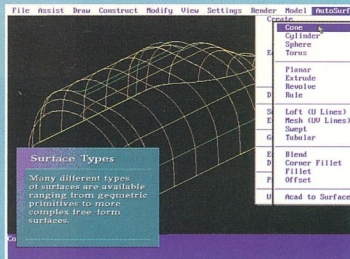
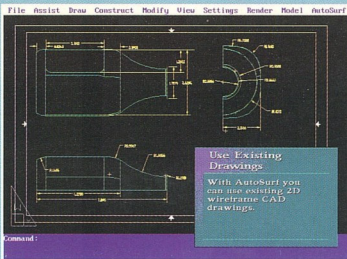
R.P.

Az Autodesk Mechanical Division által létrehozott „Autodesk gépzeti terméksalád” lehetőséget ad arra, hogy mechanikai alkatrészeket, szerelvényeket és szorborfelülettel körülírható alakzatokat könnyen és hatásosan modellezzünk, tervezzünk, megjelenítsünk és dokumentáljunk. A terméksalád tartalmazza az AutoCAD R12-t és az ez alá integrált AutoSurf R2 szoftvert, a parametrikus, alaksajátosságokra felépített és automatizált rajzolásra kifejlesztett AutoCAD Designer programot, a magas szintű megjelenítést és valóságkép képet előállító AutoVision szoftvert és a 2,5-5 tengelyes NC/CNC megmunkáló programot generáló Autodesk ManufacturingExpert programcsomagot. Természetesen az egyes modulok a gépzeti alkalmazásokon túl hatékonyan használhatók például az építéset és az ipari formatervezés területén is.

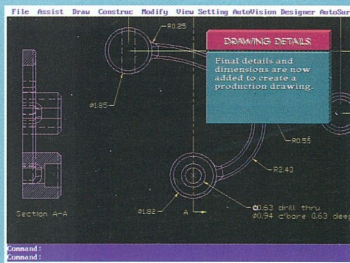
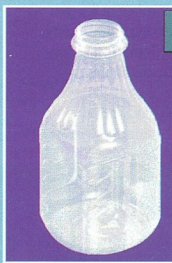
AutoSurf R2

Az AutoSurf R2 szabadformájú felületmodellező rendszer PC- és UNIX-alapú memóriki tervező munkaadások számára. Mivel teljesen integráltak az AutoCAD speciális, modellezésre optimalizált változata alá, a felhasználók az AutoCAD környezetben belül könnyen elérhetik a program erőteljes geometriai szerkesztő és editáló eszközeit. Az integrált 3D huzalvázás és NURBS (nonuniform rational B-spline) technológia alkalmazásának köszönhetően lehetővé válik mindenféle tervezési feladat megoldása, az öntvényektől, szerszámoktól, modellektől, mintadaraboktól és készületektől kezdve a lapátterekkéig, légszűrőkig, a fogyasztási termékek, autóiipari, repülőgépipari és orvosi műszerek változatos alkatrészkálájáig.

Az AutoSurf szoftvercsomag opcionális része az AutoCAD IGES Translator (AIT) 5.2 interfész program, amely a különböző CAD rendszerek közötti tökéletes és pontos adatátvitelt gondoskodik. Az AIT 5.2 felhasználó által konfigurálható opciókat kínál – párbe-



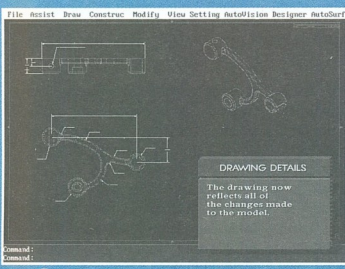
1. A kiinduló 2D AutoCAD rajz
2. Változatos felületelőállítási lehetőség
3. Komplex felületek létrehozása
4. Sokszögű háló generálása rendeléshez
5. Valóságkép AutoVisionnal
6. 2D nézetek elrendezése egy tervlappon



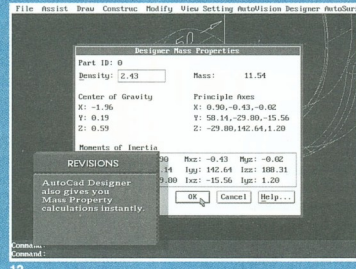
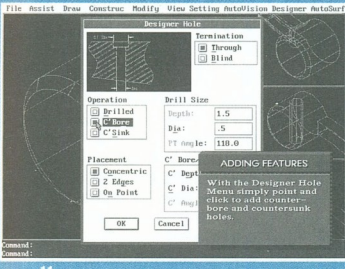
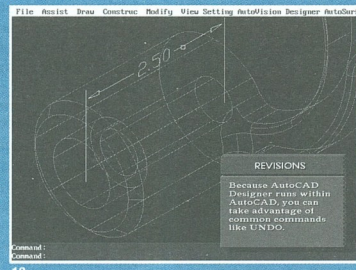
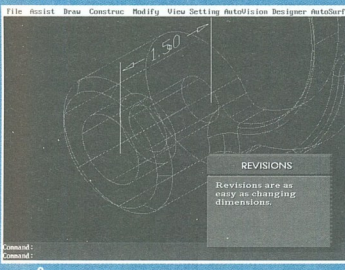
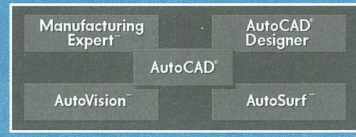
AutoSurf R2 és AutoCAD Designer

INTELLIGENS MODELLEZÉS

Mint előző, Csomagolástechnika című cikkünkben is kiderül, az Autodesk különféle alkalmazásokra saját, AutoCAD alá integrált termékeket kínál, köztük az AutoSurföt és az AutoCAD Designert, amelyekkel itt bővebben is alkalmunk van foglalkozni.



7. Metszet és részletrajz
8. Autodesk gépészeti termékcsalád
9. Méretváltogatás a modellen I.
10. Méretváltogatás a modellen II.
11. Egy furat paramétereinek beállítása
12. Anyag- és tömegtulajdonságok lekérdezése



szédablakokon keresztül – az átviteli paraméterek beállítására, a fájlok és rajzok kiválasztására és az adatátvitel indítására.

Az AutoSurf R2 utasításai a megszokott AutoCAD felhasználói interfész jellemzőinek a használatával érhetők el (utastábor, legördülő menük, párbeszédablakok). Mivel az AutoSurf az AutoCAD adatbázison (.DWG) belül támogatja a NURBS-alapú geometriát, az adatok pontosan átadhatók, illetve átvethetők a magas szintű CAD rendszerektől, majd feldolgozásuk után más alkalmazásba (végelem elemzés, NC) is átvihetők.

A görbék és felületek előállításán és editálásán kívül az AutoSurf Release 2 új utasításával az AutoCAD működőképességét is fokozza. Ilyen utasítás például az elemesortasítás, az egymást fedő elemek

közötti kiválasztási lehetőség, az ideiglenes takarás, a két, három vagy négy nézetablakos megjelenítés.

A 3D drótváz geometria is gazdag utasításokkal rendelkezik. Ilyenek például a NURBS alapú spline-görbék; a kiemelt vonalak, melyek jellegzetessége az, hogy a 3D vonallán minden csomópontjában kijelzi a normálvektort; a drótvázelemek vetítése síkra vagy felületre stb.

Az AutoSurf Release 2 szoftver a felületelőállítási technikák széles skáláját kínálja: primitív/másodfokú felületek (gömb, henger, kúp és tórusz); alapfelületek (sík, tabulát, forgás- és szabályos felületek); szabadformájú felületek (szoborfelületek előállításra egy vagy két görbesorozatnak keresztmetszeti görbét egy vagy két vezérgörbén végigvezetve).

Az AutoSurf egyik legnagobb erőssége a generált/meglévő felületekből származtatott felületek előállítása, változatos eszközökkel: állandó vagy változó sugarú lekerekítő felületek előállítása automatikus lesza-bással; átmeneti felület előállításra két, három vagy négy meglévő felület között; sarkolekerekítő felület képzése három meglévő felület metszésénél; offset (eltolt) felület előállításra megadott távolsággal.

Az AutoSurf Release 2 lehetővé teszi a felületkijelzés sajátosságainak, például a kijelzett görbék számának és típusának beállítását és szabályozását. Előállíthatók felületi poligonháló k is, melyek vagy az AutoCAD utasításokkal, vagy más Autodesk termékkel (AutoVision, 3D Studio) segítségével árnyékolhatók és jeleníthetők meg.

Az AutoSurf az AutoMill

NC/CNC programozórendszerrel való közvetlen kommunikációhoz saját adatformátumot használ (MOD).

Az AutoCAD környezet lehetővé teszi, hogy a felületmodellezés vagy a meglévő 2D rajzokkal induljon, vagy önálló tervként épüljön fel, de a bemeneti elemek eredhetnek más CAD rendszerekből is. A szerkesztés során a 3D drótváz geometria, a szokásos AutoCAD utasítások és a komplex 3D felületmodellezés igény szerint rugalmasan változatható az alkatrész végső formájának előállításáig.

Az AutoSurf Release 2 rendszerkövetelményei: DOS 3.3 vagy magasabb verziójú operációs rendszer, valamint 386/486 alapú vagy azzal 100 százalékos kompatibilis PC (de számos munkaadomlásos szinten fut), minimum 16 Mb-át memória és 15 Mb-át szabad hely a merevlemezen. Az AutoSurf Release 2, mint az AutoCAD fejlesztőrendszer (ADS) terméke, ugyanazokat a perifériás berendezéseket támogatja, mint az AutoCAD Release 12, beleértve az Autodesk Device Interface (ADI) meghajtókat is.

AutoCAD Designer

A Designerrel az Autodesk az ACIS technológián alapuló testmodellezést valósította meg AutoCAD környezetben. Az ACIS szabványát az elmúlt év során vásárolta meg az Autodesk. A Designer, mint bármely más ADS (AutoCAD Developer System) alkalmazás, saját programozói interfész (API) rendelkezik. Várható, hogy rövidesen több olyan AutoCAD alkalmazás (például végelem elemzés) jelenik meg, amely ezekre az új lehetőségekre támaszkodik.

Míg a korábbi, AME (Advanced Modelling Extension) modul által alkotott szilárdtest modell primitívtekből (hasáb, kúp, forgástestek stb.) tisztán logikai műveletekkel (kivonás, egyestés, közös rész képzés) végzett absztrakciónak tekinthető, addig a Designer által alkotott test intelligens, alkatrészjelölésű alapú modell, amelynek minden mérete parametrikusan változatható.



ARION EDITOR

a u t i m
nyomda

IRODA-STÚDIÓ:
1145 BUDAPEST, LAKY ADOLF U. 5.
TEL./FAX: 1-630-596

NYOMDA:
1056 BUDAPEST, BELGRÁD RKPT. 24
TEL./FAX: 266-40-82

Komplex nyomdai
előkészítés, tervezés,
szervezés és kivitelezés.
Számítógépes - DTP-s
szövegszerkesztés, színbontás
tipográfiai és grafikai
tervezés - kivitelezés
- magas színvonalon -

IGÉNYES EGYEDI TERVEZÉS.

Folyóiratok, könyvek,
szórolapok, sajtóhirdetések,
prospektusok, katalógusok,
alkalmi kiadványok
szedése, tördelése és színbontása,
továbbá periódiki, logók,
arculatterek, emblémák
tervezése és kivitelezése.

KIVITELEZÉS
SZITANYOMTATÁSSAL
ÉS OFFSETTECHNOLÓGIÁVAL

Software Station

**Amerikai szakkönyvek
legnagyobb választéka!**

3D Studio, CAD:

3D Studio Applied (Rel.3 w/CD-ROM; ADV)	7,200
Advanced AutoCAD Release 12, 3/E (SYBEX)	4,680
AutoCAD Professional's API Toolkit (NRP)	8,600
AutoCAD Release 12 Encyclopedia (ADWE)	6,000
AutoCAD Release 12: The Professional Ref. (NRP)	7,400
AutoCAD 12 Programming (ABAC)	7,020
AutoLISP in Plain English, 5/E (VENT)	4,200
Complete Guide to MicroStation 3D, 2/E (OWP)	8,600
Customizing AutoCAD Release 12 (DELMAR)	5,220
DesignCAD Inside & Out (OSBO)	6,120
Graphics File Formats (DXF is!; MCGR)	3,960
Inside 3D Studio (Rel.3 w/CD-ROM; NRP)	8,600
Inside AutoCAD LT for Windows (NRP)	4,680
Inside AutoCAD Rel. 12 (DOS/WIN; NRP)	6,600
Inside Microstation 5 (NRP)	6,120
Learn CAD With Autodesk for Windows (NRP)	5,100
Mastering 3D Studio, Vol.1 (Rel.2; PAYN)	9,900
Mastering AutoCAD Rel. 12 (DOS/WIN; SYBEX)	6,000
Maximizing AutoCAD, Rel.12 (NRP)	6,120
Maximizing AutoLISP, Rel.12 (NRP)	6,120
Successful CAD Manager's Handbook (DELMAR)	5,220
The ABC's of AutoCAD Rel.12 (SYBEX)	3,600

AutoCAD LT 42,800 Virtus Walkthrough 17,800

PC, Mac, UNIX, Mainframe és egyéb szakkönyvek, több mint 70 kiadótól! Ingyenes nyomtatott katalógus, 10.000-es adatbázis. Novekvő rátkérdezéssel, gyors szállítási haladárral.
BÁRMIT KERES, MI BESZERÉZZÜK! Araink netto, készpénzes fizetésre vagy postai útválasztás szállására vonatkozó árak.
Címünk: 10112-BP, Kosziczsko Tódé u. 22. (a Deli Pá. mellett)

Telefon / Fax: 201-6523

A Designer például értelmezni tudja a „furat” fogalmát, annak típusát (lépcsős, átmenő, süllyesztett) és átmerőjét. Így egy furat képzése csupán annak a test valamely helyén való pozícionálásából áll. A furat gyermek-szülő kapcsolatba kerül azzal a testrésszel, amelyben képeztük, vagyis például egy felületre merőlegesen készített furat merőleges marad a felületre akkor is, ha annak testen belüli szögét parametrikusan módosítjuk.

Mivel a Designer a modell komplex testként való leírását valósítja meg, semmi akadály sincs annak, hogy a test tömegtulajdonságait lekérjük a modell aktuális állapotában.

A Designerrel való munka különbözik az AutoCAD-del való egyszerű rajzolástól. Egy parametrikus modell készítéséhez *vázlatot kell rajzolnunk*, amelynek pontossága, mérete nem, csak alakjának jellege lényeges. A Designer „Profile” parancsa ezt a vázlatot dolgozza fel. Analizálja a geometriát és a beállított tűréshatárokat között korrigálja azt. Így például a közel vízszintes vonalak vízszintesek, a közel függőlegesek függőlegesek lesznek, a majdnem egy vonalban lévőek egy vonalba kerülnek stb. Együttáll parametrikus kényszereket ír elő az így analízált alakzat belső egységei között. Az alakzat egységeinek számozása és a definiált kényszerek megjelölhetőek és szerkeszthetőek. Vagyis a felhasználó törölhet meglévő, és definiálhat új kényszereket.

A profil méreteit dimenziók hozzáadásával definiálhatjuk. A parametrikus méretek paraméterszámot kapnak, az egyes méretek megadhatók más méretek kombinációjával vagy analitikus (például trigonometrikus) függvényekkel is.

Az így előállított profilokra alapozva *alakjáratosságok hozzáadásával kereáthatumk teszteket*. Ez lehet vázlatalapú vagy úgynevezett *vázlatmentes tulajdonság*. Az előbbi az, amikor egy vázlatkészítés útján meghatározott profilot extrudálunk, forgatunk meg, küldünk végig egy útvonalgörbe mentén. Az

új testrészt már a készítése során tudja, hogy *öt anyaghiányi (kivonás)*, vagy *nyagfebből (hozzáadás)* anyagoktós rész képzés céljából definiáljuk, és úgy is viselkedik. Ráheyezett tulajdonság például egy furat, lesarkítás vagy lekerekítés, amikor a tulajdonság már egy térbeli testen definiált.

A munkadarab készítésének bármely fázisában kérhetünk 2D-s „papírtérvet” az objektumról. Külön környezet támogatja a szabványos ortogonális, izometrikus nézetek, metszeti és részletrajzok automatikus generálását és elrendezését egy tervlapon. Az ortogonális nézetek takart vonalai szaggatottak, az izometrikusaké láthatatlanok, az ívelt felületek kontúrvonalai folyamatosak. A méretezések egyszerűen és gyorsan adhatók hozzá a rajzokhoz, az igényelt feliratozásokkal, tűrésekkel együtt.

A modell és a róla készült rajz kétirányú asszociatív kapcsolatban van egymással, vagyis a modellen van a rajzon történt bármely változtatás az update-elés során automatikusan megjelenik a modellen, illetve annak minden 2D nézetén.

A Designerrel készített modell speciális AutoCAD rajzi egység, amely azonban *blokk formájában bármely más AutoCAD munkahelyre beemelhető*, azonban sima AutoCAD munkahelyen parametrikus modellként nem szerkeszthető. A Designerrel készült modell AutoCAD Mesh (sokszögáhló) elemekkel lefedve kitartható, árnyékolható, vagy az AutoVision programmal renderelhető. Külön parancs szolgál arra, hogy AutoSurf formátumba konvertálhassuk a Designer modelljét.

A Designer segítségével *összeállítási rajzok* is készíthetők. Az aktuális rajzba beemelhetők Designerrel készült más objektumok is, közülük azonban egyszerre csak egy lehet parametrikusan editálható. Néhány globális paraméter megadási lehetőségén túl a Designer nem létesít kapcsolatot az objektumok között. Az Autodesk rövid távú tervel között szerepel az AutoCAD Designer ilyen irányú továbbfejlesztése. **B. J., H. I.**

AutoCAD LT

Támad a könnyűlovasság

Az AutoCAD legújabb, 12-es verzióját alakították át úgy, hogy az AutoCAD LT-felhasználók csak a legmagasabb szintű szolgáltatásokat nem élvezhetik.

Az AutoCAD LT előnyei már az installáláskor feltűnnek. Más Windows-alkalmazásokhoz hasonlóan egyszerűen helyezhető üzembe, nincs szükség a rendszerváltozók és környezeti paraméterek körülményes beállítására.

Megszokott felületek

A szoftver indításkor a Windowsban megszokott felülettel jelentkezik be, mely jól egyezteti magában a GUI és az AUI, azaz a Windows grafikus felhasználói interfészének és az AutoCAD kezelőfelületének az előnyeit. A felhasználóválogatathat a legördülő menük, párbeszédablakok, gyorsbillentyűk, ikonos eszközsávok és úszómenük között.

Az AutoCAD LT parancsrendszere tökéletesen azonos a nagytestvérével, és az AutoCAD rajzkó adatszetsés nélkül tovább szerkeszthető vele, azonban a memóriáigénye mindössze 4 Mbáj RAM, így a megrögzött AutoCAD felhasználók az otthoni kis gépen, utazás közben, illetve a külső munkaterületen egy notebookon is futtathatják.

Mivel az LT százszázalékosan .DWG kompatibilis – írja és olvassa az AutoCAD R12 fájleit –, ideális munkacsoporthoz munkacsoportok számára, ahol a munkát ellenőrző, koordináló munkatársaknak elegendő, ha teljes körű szkribeli és csak alapvető térbeli szolgáltatásokat nyújt a szoftver.

Egy menedzser vagy projektvezető a munkájának nagyobbik részét szövegszerkesztővel és táblázatkezelővel végzi, így az AutoCAD rajzokat leg-

Az idei év egyik újdonsága, hogy a PC-alapú számítógépes tervezőrendszerek legnagyobb gyártója, az Autodesk megelőzte a Windows operációs rendszerrel dolgozó, nem tipikus CAD-felhasználók óriási táborát.

főbb illusztrációként használja. Erre minden lehetőség megvan az OLE (Object Linking and Embedding) támogatás révén, mellyel az AutoCAD LT rajzkó más Windows-alkalmazásokhoz – mint például a Microsoft Wordhöz és az Excelhez – hozzárendelhető, illetve azokba beilleszthető.

Az AutoCAD LT képek és Windows metafájlok (.WMF) egyszerűen a vágólapon keresztül is bemásolhatók az LT rajzokba. Hasonlóképpen a rajzok és azok részletei is ilyen módon emelhetők be más alkalmazásokba, illetve a szövegszerkesztővel készített leírás vagy magyarázat a rajzba. Egyéb grafikus programokból átvehető a

.WMF formátumú képek és más geometriai alakzatok is.

Könnyen elsajátítható

Az AutoCAD LT-be a display listás képernyőmeghajtói is integráltak, ennek köszönhetően a nagy rajzkó esetén is rendkívül gyors a zoom és a rajzfrissítés, ezenkívül a márdátványlat is használható. Ez a funkció az AutoCAD LT grafikus felületén belül egy kis ablakban külön megjeleníti a teljes rajzot – a rajzedítortól eltérően beállítható nagyítással – és benne külön kijelölhető az aktuális munkafelület.

A szoftver fejlesztésekor az egyik elsődleges szempont a könnyű elsajátíthatóság és kezelhetőség volt, ezt a „drag and drop” funkció maximális támogatása is bizonyítja. A fájlkezelőben kiválasztott állományokat az AutoCAD LT ablakába „dobva” az LT azokat külön parancs nélkül automatikusan betölti, illetve futtatja. A .DWG blokként illeszthető be a .LIN vonalípus-, a .DXF rajz-, a .TXT szövegbeállítás, az .SLD dia megjelenítés, az .SCR pedig előre elkészített forgatókönyvfájl futtatás – az LT-ben ugyanis nem érhető el az AutoCAD többi AutoLISP, illetve ADS programozási lehetősége, s nem használható a DCL párbeszédablak programozás sem.

S ezzel el is értünk az Auto-

CAD LT korlátaihoz: a program minden előnye ellenére nem alkalmas komoly, magasszintű térbeli konstrukciók tervezésére. Ragyogóan támogatja ugyan a szkribeli szerkesztést, azonban 3D-ben csak az alapfunkciókra képes, azaz megáll a Release 9 szintjén.

Bár számtalan lehetőséget kínál a parancsbevitellel, nem támogatja a digitalizáló tábla használatát, csak egérrel dolgozhatunk. Az is szerencse, hogy a perifériagyártók igen nagy gondot fordítanak a Windows támogatására, mivel az LT-t a fejlesztői megszabadították az Autodesk egyik nagy találmányától, az ADI (AutoCAD Device Interface) csatlófelületétől. Ennek szabványos formátuma minden gyártónak lehetővé tette, hogy a videokártyáját, nyomtatóját vagy rajzgépet a szoftverhez illeszse. Erre az AutoCAD LT nem ad lehetőséget, csak a Windows-hoz illesztett perifériákat használja.

A térbeli szerkesztésből az LT csak ízelítőt ad, és nem igazán programozható. Ezek után nem csodálkozhatunk, hogy a szilárdtest modellező (AME), az egyik első ADS-alkalmazás is hiányzik a fegyvertárból. Talán ebből is következik, hogy mivel csak valószerű modelleket érdemes fotorealisztikusan megjeleníteni, az LT az erre a célra írt alkalmazást, az AutoCAD Visualization Extension (AVE) sem támogatja.

Összegezve az eddigieket, az AutoCAD LT egy remek szkribeli szerkesztő, mérsékelt hardverigényekkel, ami egy Windows alatt futó, vektoralapú CAD programtól igen szép teljesítmény. Szólid ára elérhetővé teszi a kisvállalkozásoknak és az oktatási intézményeknek is. **R.P.**

Az AutoCAD LT rendszerkövetelményei

IBM 386/486 vagy 100%-osan kompatibilis PC, matematikai társprozessor, Microsoft Windows 3.1 (enhanced mode), MS-DOS 3.31 vagy újabb (MS-DOS 5.0 javasolt), 4 Mbáj RAM (minimálisan), 8 Mbáj szabad merevlemez-terület (ezenkívül 2 Mbáj szükséges a szimbólumfájlok installálásához), 2-4-szeres RAM méretű állandó swap fájl, a Windows által támogatott VGA vagy nagyobb felbontású megjelenítő, Windows kijelölőeszköz (egér), Windows rendszerű nyomtató vagy plotter.

Cadkey

TESTÉPÍTÉS

A Cadkey Inc. és a Kontrax Multicad Stúdió ez év elején 12 Cadkey tervezőrendszert ajándékozott a Budapesti Műszaki Egyetemnek. A Cadkeyvel ismerkedő oktatók és hallgatók azóta több érdekes modellt konstruáltak a programmal, ezekből válogattunk néhányat.

A szabályos testek – például a dodekaéder – szerkesztése a térgeometria alapja. A különböző CAD rendszerekben azonban ez nem tartozik a legegyszerűbb feladatok közé, mivel az eljárás vagy túl hosszadalmas és ezért követhetetlen, vagy pedig az a gond, hogy a szakaszok hosszát, esetleg a szögeket – az analitikus szerkesztés szabályait megszegve – csak korlátozott pontossággal adhatjuk meg.

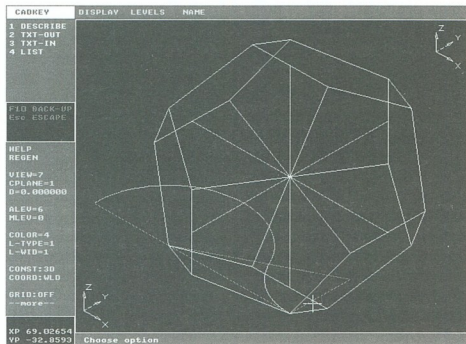
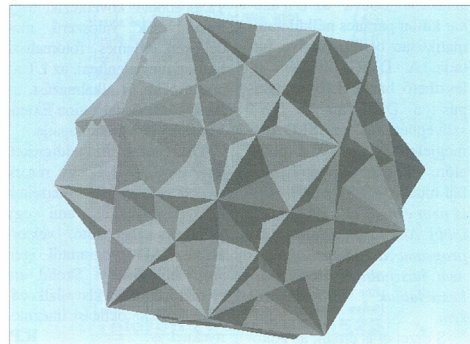
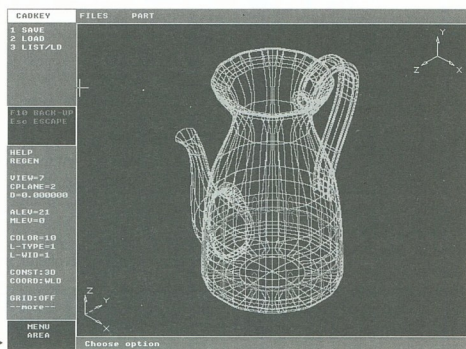
A Cadkeyvel a dodekaéder alaptest megszerkesztése 10-15 perc alatt elvégezhető. A szerkesztés alapja a dodekaéderbe rajzolható kocka és az élloshz

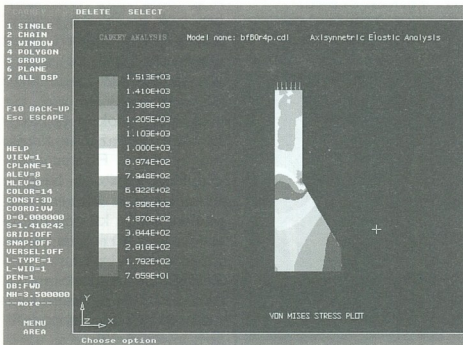
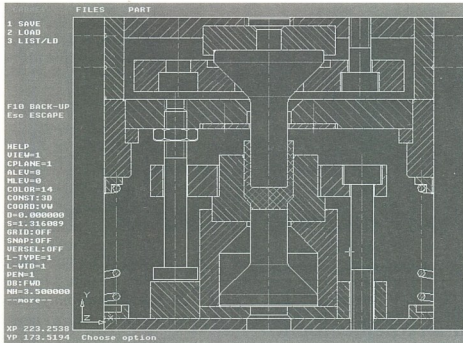
előállítás az aranymetszés módszerével. Ezután néhány általános transzformációt (két síkbeli és egy térbeli OLD-NEW) kell végrehajtanunk, és megkapjuk a test valamennyi csúcását. Ezeket összeköve előáll a jól ismert drótváz. Az OLD-NEW transzformáció egyébként egyszerre végzi el a térbeli eltolást és elforgatást, nekünk csak a két koordináta-rendszer egymáshoz viszonyított koordinátáit kell megadnunk.

A következő lépés a test megalkotása, amihez a Cadkey Picture-it alakzatfelismerő programot hívhatjuk segítségül. Ez a szerkesztési vonalakat figyel-

Az öt kockából álló test képe (bal oldali kép)
A dodekaéder szerkesztése (jobb oldali kép)

A kanna árnyékolt képe (felső kép)
A kanna szerkesztési adatai (alsó kép)





men kívül hagyva automatikusan előállítja a testet határoló poligonokat, a felületi és térfogati adatokkal együtt.

További testműveleteket az *Advanced Modeler*rel végezhetünk. Ez a program NURBS alapú felületek és testmodellek kezelésére szolgál; a huzalvázat egy befoglaló kockába állítva és azt a határoló lapok síkjaival trimmelve az *Advanced Modeler* már egyetlen entitásként viselkedő testet hoz létre. Ilyen példaként bemutatott csillagpolieder, amelyet öt szabályosan elforgatott, közös középpontú kockából, illetve a kockákba írt két-két szabályos tetraéderből állítottunk elő.

A Cadkeyvel *formatervezők is dolgoznak*. A képünkön látható teáskannát például a *FastSurf* felületmodellező keltette életre, és ehhez mindössze néhány adatot (pontok, körök, szakaszok) kellett csak lemérni. Az említett program

A kritikus alkatrész terhelési képe (felső kép)
Az előfeszített kovacsoló üreg terhelési képe (alsó kép)

parametrikus spline felületeket hoz létre, de ugyanezt a testet egyébként NURBS felületekből is felépíthettük volna, az Advanced Modeler segítségével.

A Cadkey *Analysis* nevű modulja például szerszámok kritikus alkatrészeinek ellenőrzésére használható. A klaszszikus FEM (végeselem) programokkal szemben a Cadkey *Analysis* előnye, hogy nem igényel különleges ismereteket, kezelése gyors és egyszerű. Még bonyolultabb esetekben – például súllyesztékes kovacsoló szerszámok tervezésében – is jól használható, pedig ez a feladat még a FEM programok számára is hosszadalmas.

G. P.

Lira és Lant
 Rt.
 Műszaki
 Könyvruház



Lira és Lant
 KERESKEDELMI RT.

1061 Budapest, Liszt
 Ferenc tér 9.
 Telefon: 142-0353
 Telefon/fax: 142-1317

A Műszaki Könyvruház ajánlata

BAKÓ ANDRÁS - BURÁN SZUSZA		
Az AUTOCAD parancsai 11. és 12. verzió		220 Ft
LISZIEWICZ ANDREA		
Térinformatika menedzserkeknek		440 Ft
PÉTERY KRISTÓF		
AUTOCAD LT a Windows alatt		
Műszaki szerkesztők, mérnökök, tervezők, rajzolók részére		1 100 Ft
PINTÉR MIKLÓS		
AUTOCAD tankönyv. DOS AND Windows AUTOCAD R 12.		
Magyar AND angol. AUTOCAD LT		899 Ft
PINTÉR MIKLÓS		
Rajzkészítés AUTOCAD RELEASE 12. verzióval		590 Ft
PINTÉR MIKLÓS		
Szárítástelek modellezése AUTOCAD RELEASE 12. verzióval		715 Ft
PINTÉR MIKLÓS		
Tanuljunk rajzolni AUTOCAD-del		198 Ft
SZEKELY VLADIMIR		
Képkorrekció, hanganalízis, térszámítás. Gyors fourier transzformációs módszer		1 258 Ft
VARGA TIBOR		
AUTOCAD alapismeretek		836 Ft
VARGA TIBOR		
AUTOCAD a gyakorlatban R 10. - R 12.		1 142 Ft

Várjuk szíves érdeklődését!



Kulcsrakész rendszerek nagy megbízhatóságú gépekkel!

PC: AST (3 év garancia)

Nyomatók: OKI (5 év garancia), CANON BJ

Optikai diszkek: Reflection, RICOH
 CD-írók, CD-JUKEBOX

Modemek, fax-modemek

Egyetemeknek, főiskoláknak
 VÁM és áfa mentes vásárlási lehetőség!

Ipel Kft.

1087 Budapest, Százados út 20/C.

Telefon: (36-60) 315-833

Telefon/fax: (36-1) 133-2286

A PINGETŐL

A PADLÁSIG

CAD programok

Mit várhatunk el egy CAD programtól? Mire kell ügyelni a vásárláskor? – egyebek közt erre ad választ az alábbi (német lapátársunk, a PC-Windows CAD rendszereket elemző cikkét is felhasználó) írás.



A CAD programok kategóriáit a felhasználási területek szerint is felállíthatjuk: a kisebb tervezőirodák céljaira például az ügyvezető low-end és high-end csoport között helyet foglaló szoftverek felelnek meg leginkább

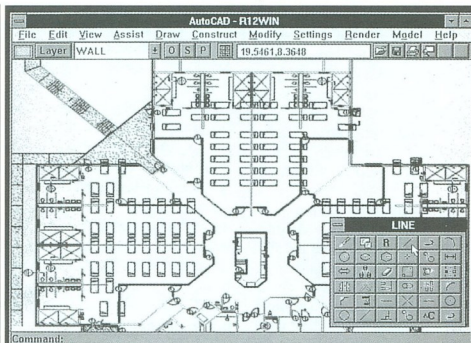
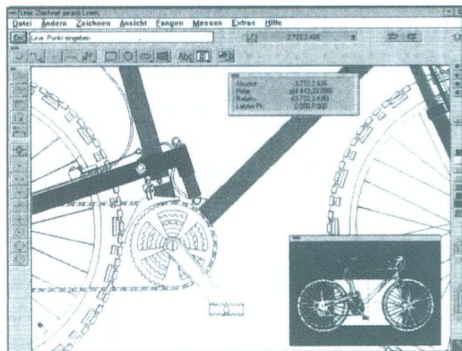
A low-end-től a high-endig széles a skála, s bizony korántsem könnyű kategóriákba szortálni az egyes programokat. Főként azért nem, mivel egyre több, korábban csak a „felsőbb osztály” jellemzőjeként számon tartott tulajdonság épül be a hetéknapibb CAD programokba is.

A programok a legkönnyebben talán az árak alapján rangsorolhatók. Eszerint a low-end kategóriájába a húszezer forint körüli, a high-end csoportba pedig a kétszázezer forint feletti CAD programok tartoznak.

Felállíthatjuk azonban a kategóriákat a felhasználási területek szerint is: így csoportosítva a low-end elsősorban a házi használatra, az alkalmi rajzo-

A komfortos felhasználói felületnek köszönhetően gyerekjáték az Autosketch for Windows kezelése (bal oldali kép)

Az AutoCAD 12 for Windows szabadon definiálható eszköztárába a jobb alsó sarokban látható (jobb oldali kép)



Látványos 3D-s megjelenítési képességeket várhatunk el a „szuperligás” CAD programoktól, köztük a Microstationtól is

lőknak szánt, a high-end pedig az átfogó feladatok megoldására, nagy konstrukciós- és fejlesztő vállalkozások számára készített program. A kettő között helyezkednek el a kis tervezőirodák céljaira kifejlesztett, félprofesszionális, középkategóriás programrendszerek.

Alsóház

A kedvezőbb árú kategória tipikus képviselői például az Autosketch vagy a Graphic-Works-Lite.

Az Autosketch esetében első pillantásra a három oldalán funkciószimbólumokkal telehintett programablak tűnik fel, amelynek megjelenését tág határon között a felhasználó alakíthatja.

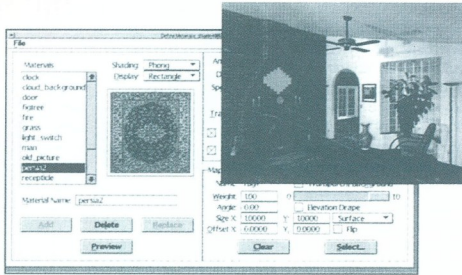
Itt mindig csak egyetlen rajzon és annak is egy nézetén dolgozhatunk. Az Autosketch csupán négy ilyen rajz használatát teszi lehetővé, ám tetszőleg az egérgattintásra megjelenő áttekintőablak, a zoom lehetőség és a meghatározott részletek könnyű fellelhetősége. Egy-egy keresett rajz nevét még csak meg sem kell jegyezni!

A Graphic-Works készítői ezzel szemben megelégedtek a konvencionális windowos párbeszédablakkal.

Visszatérve még az Autosketchre: sajnos nem válik előnyvé, hogy nem támogatja a TrueType fontokat. Így csupán a programhoz adott vagy külön megvásárolt, speciálisan az Autodesk termékekhez kifejlesztett írástípusokra szorítkozhatunk.

Rajzolás, szerkesztés

Az alapvető rajzelemek, a vonal, a kör vagy az ellipszis megjelenítése természetesen valamennyi CAD program sajátja. Más a rajzot azonban a különleges rajzi elemek, például a csillag vagy a többszörös vonalozott mezők előállításával. Efféle képességekkel csupán a Graphic-Works jeleskedik.



Az Autosketch esetében viszont szerencsésen a sraffozási funkció, ahol a kitöltési minta szabadon alakítható, míg a Graphic-Works „választéka” egyetlen vonalminta.

Az Autosketchnél csupán tíz síkon helyezhetjük el a rajzainkat, e tekintetben a Graphic-Works – amelynél 25 lapra rajzolhatunk – kétségtelenül többre képes, habár ez utóbbi sem valami kimagasló érték.

Export/import

A CAD programok számára szinte kötelező a DXF kváziszabvány-formátum ismerete. Mindkét program képes az ilyen formátumú rajzok importjára, az Autosketchnek azonban a kivétel sem okoz gondot. A Graphic-Works viszont csupán a WMF Windows formátumban képes adatokat cserélni más alkalmazásokkal.

Megjelenítés

Mindkét program a Windows plotter- és nyomtatómeghajtói használja a rajzok megjelenítésére.

Középkategória

A 20–200 ezer forintos középkategóriából két ismertebb CAD programot választottunk ki, az AutoCAD LT-t és a már inkább e csoport felsőházához tartozó MegaCAD 4.0 for Windowst.

Az AutoCAD –

AutoCAD LT

- + teljes adatkompatibilitás az AutoCAD 12-höz
- + szabadon elhelyezhető menü- és szimbólumsorok
- + saját (AutoCAD) rajzkészlet formátum – hiányzik a programozási nyelv

Értékelés:

Előnyös mindazoknak, akik előreláthatólag AutoCAD 12-ből származó adatokkal is dolgozni szeretnének. Nagyobb vállalkozások – a 100 százalékos adatkompatibilitás miatt – megtakaríthatják a költséges AutoCAD 12-es megvásárlását.

Minimális konfiguráció: legalább 386-os PC, matematikai segédprocesszorral kiegészítve (ajánlott a 486-os), 4 Mbájt RAM (ajánlott a 8 vagy az annál is több Mbájt), 8 Mbájt szabad lemezkapacitás.

Autosketch 1.0 for Windows

- + jó szimbólumkezelés
- + kiterjedt sraffozási és szimbólumkönyvtár
- + konfigurálható felhasználói felület
- + áttekintő ablak
- + makrónyelv
- + saját (AutoDesk) rajzkészlet formátum
- + mindössze 10 rajzolható lap

Értékelés: Kimagasló a szimbólumkezelés és a sraffozási lehetőség. Szabványos rajzok előállítására jó választás.

Minimális hardverigény: legalább 386-os PC (ajánlott a 486-os), 2 Mbájt RAM (ajánlott a 4 Mbájt), 5 Mbájt szabad lemezterület.

Graphic-Works-Lite

- + kiváló ár/teljesítmény viszony
- + különleges rajzfunkciók (többszörös vonalak, csillag)
- csak vonalasszraffozás
- nincs makrónyelv

Értékelés: házi használatra szánt, sokrétű rajzképességekkel felruházott program. A CAD-el csupán kacérkodóknak remek „első lépéscsok” lehet.

Minimális hardverigény: legalább 386-os PC (ajánlott a 486-os), 2 Mbájt RAM (ajánlott a 4 Mbájt), 1 Mbájt szabad lemezterület.

miként az a neve alapján már gyanítható – az AutoCAD 12 for Windows amolyan „könnyített” változata. A nagytestvér képességeivel összehasonlítva csupán a 3D-s funkciók szegényesebbek, ezenkívül a programnyelv használatáról kell lemondania az LT változat tulajdonosának. (Részletes teszttünket lásd a 43. oldalon.)

A Mega-CAD már a DOS alatt futó változatában is kedvelt program hírében állt, így kézenfekvő volt a windowos verzió megjelenítése, és sikeresnek bizonyult a tipikus Windows elemek implementációja.

Felhasználói interfész

Ebben a vonatkozásban meglehetősen eltérő utakat jártak a programok fejlesztői. Az AutoCAD LT megőrökölte idősebb rokonától a segédeszközök szabad-ságát: a felhasználó kedvére alakíthatja a munkakörnyezetét. Mindig csak egy rajz editálható, miközben a felhasználó egy áttekintő ablak segítségével még a bonyolultabb rajzokban is jól eligazodik.

A Mega-CAD rajzfelületét három oldalról – sajnos túl nagyra sikerült – funkciószimbólumok veszik körül, ami éppen ellenkezőleg nem segíti az áttekinthetőséget egy-egy másba skatulyázott, hierarchikus struktúrák esetén.

Rajz- és editáló funkciók

Amint az várható, általában nincs meghatározó különbség az egyes CAD programok között: többnyire valamennyi teljesíti a rajzolás és a szerkesztés szabványos követelményeit.

Amit érdemes talán külön is kiemelnünk: az AutoCAD LT-nél egy egérgattintás után még ▶

utastást is gépelhetünk a parancsorb.

Export/import

Ebben a körben már valamennyi program képes mind exportálni, mind importálni DXF formátumú rajzokat. A tiszta geometriai síkokra ez tökéletesen elegendő is.

Ennél „szofisztikáltabb” rajzformátumok – mint például az IGES vagy a VDAFS – ismétet azonban még aligha várhatnánk el ebben az árkategóriában. Az interfészeket általában fixen beépített ezekbe a programokba, noha a MegaCAD egy külső segédprogramra hagyatkozik.

Megjelenítés

A középosztály programjai képesek valamennyi – a Windows kínálatában szereplő – megjelenítésszöveg működtetésére. A tollplotterrel azonban mégis lehetnek gondjaink: a Windows-meghajtó ugyanis tudvalevően nem tökéletes.

Az AutoDesk ezért egy új funkciókönyvtár (és a nagytésztvért plottermeghajtója) segítségével megnövelte az AutoCAD LT saját intelligenciáját.

A Mega-CAD pedig a standard megjelenítési lehetőségekkel túl külön plottersegédprogramot is használ.

high-end

Az e kategória jellemzésére kiválasztott két CAD-program a windowsos számítógépes tervezés csúcspontját jelenti.

Az AutoCAD 12-es verziója már önálló és teljes egészében integrált Windows termék. Valamennyi, a DOS verzióból megismert funkció megjelenik az új környezetbe integrálva is.

A Microstation V.5 tesztben szereplő példány pedig egy kombinált Windows/DOS változat volt.

Felhasználói interfész

A felhasználói interfész megformálásakor merőben eltérő filozófiák követték a két program megalkotói.

Az AutoCAD-et töké-

letesen a Windows világhoz igazították, a Microstation atyjai nem vették olyan szigorúan a Windows-konvenciókat, amivel persze jobb „hordozhatóságot” kölcsönöztek a terméküknek. A Microstation megjelenése az adott – DOS, UNIX vagy Windows – környezetben mindig pontosan ugyanolyan, mint amit a UNIX – a DOS/Windows változatban is beépített – MOTIF felületével értek el.

A képi elemek így sokkal plasztikusabbak és jobban kezelhetők, ám akinek úgy tetszik, át-*kapcsolhat a jobban megszokott környezetre.* A Microstation felületet speciális interfész program jelenti meg egy Windows ablakban.

Rajzoló és editáló funkciók

A „szuperligás” CAD programoktól értelemszerűen már látványos 2D-s és 3D-s képességeket várhatunk el. A felhasználóra kiváltéppel – túl háromdimenziós nézetek gyors megváltoztatására szolgáló, úgynevezett trackball-funkció gyakorol mely benyomást. A windowsos CAD programoknál általában egyszerűen „csavargathatjuk” a képernyő stílusát trackballjait, egyszerűen elforgatva így az ábrázolt objektumot a térben. A

AutoCAD R12 for Windows

- + Autolisp programozási nyelv
- + szabadon konfigurálható felhasználói felület + áttekinthetőség
- + jól változtatható és bővíthető
- + saját nyomtató- és rajzgépmeghajtó
- + teljes körű magyar nyelvű dokumentáció
- TrueType frás nem használható
- komplikált a 3D funkció

Értékelés: Az AutoCAD R12 a felhasználható, már elkészített alkalmazások szinte kimeríthetetlen tárháza miatt roppant előnyös szoftver a CAD szinte valamennyi területén. Magyarországon a legelterjedtebb professzionális CAD szoftver.

Minimális konfiguráció: legalább 386-os PC (ajánlott a 486-os), matematikai segédprocesszorral, 12 Mb-nyi RAM (ajánlott a 16 Mb-nyi), legalább 18 Mb-nyi szabad lemezterület.

Microstation 5 for DOS/Windows

- + kimagasló rendezési képességek
- + gazdag konstrukciós segédesszközök
- + könnyen bővíthető
- + programozási nyelv
- + saját nyomtató- és rajzgépmeghajtó
- drága
- nincs Windows-konform implementáció

Értékelés: A sokrétű funkciókat figyelembevéve a tesztben szereplő CAD-szoftverek éllovasa. Hátrányaként legfeljebb a magas ár és a viszonylag lassú működés említhető. Egyedülálló, hogy képes az AutoCAD rajzok olvasására és előállítására is.

Minimális hardverigény: legalább 386-os PC (ajánlott a 486-os), 8 Mb-nyi RAM (ajánlott a 16 Mb-nyi), 14 Mb-nyi szabad lemezterület.

Microstation programba egy ehhez nagyon hasonló és kényelmesen kezelhető *forogató funkció*t építettek, közvetlenül egy saját ablakba. Ennél egy kicsivel nehezebb a 3D-s manőverezés az AutoCAD esetében.

Szót érdemel még a Microstation szabadalmaztatott „drafting assistant” funkciója, amely jelzi egy kör középpontjának vagy a súlypontoknak a megközelítését, nagyban segítve így a folyamatos tervezési munkát.

Megjelenítés, rendezés

A konstrukciós rajzokat is merőben eltérően jelenítik meg az egyes

CAD programok. Az AutoCAD rendezési és srafkozó modula szabadon elhelyezhető fényforrásokkal *messzenemő*en valószínű képet alkot a majdani objektumról. Ha ráadásul az ember hajlandó még a *Renderman* programra is pénzét áldozni, akkor végképp tökéletes lesz az illúzió.

A lapkiépítésben azonban a *Microstation* a legprofesszionálisabb. Az úgynevezett *Phong srafkozó* algoritmussal előállított rajzok csak felsőbb jelzőkkel illethetők. A programba egyébként külön megvásárolandó modul formájában építhető be a *raytracing* eljárás.

Egyéb szolgáltatások

A programokat teljes értékű saját programozói nyelvvel szállítják. Ezekkel az alapfeladatok nem szereplő funkciókat hozhatnak létre, illetve építhetünk a szoftverbe, makrókat készíthetünk, és mások CAD-eredményeit is implementálhatjuk a saját programunkba.

Export, import

A DXF és az IGES alaptartozék, s mellettük – akár csak a többi high-end CAD programnál – külön szoftvercsomagok szolgálnak más szállítók külső moduljainak a programunkhoz illesztésére.

Rajz megjelenítés

Az AutoCAD – a Windows megjelenítési lehetőségein túl – a saját nyomtató- és plottermeghajtókban is roppant gazdag.

A Microstation ezzel szemben csupán saját meghajtón keresztül képes a külvilággal kommunikálni, ami azt jelenti, hogy a nyomtatórendszer és a Windows-meghajtók a jelenlegi verzióban kihasználhatatlanok. A *Chicago*-hoz készülő változat azonban, legalábbis az igazatok szerint, teljes értékű Windows-alkalmazás lesz. ■

Mega-CAD 4.0 for Windows

- + több, változó árkategóriájú programverzió kapható
- + saját plottermeghajtó
- + saját fonteditor
- túl nagy képernyőszimbólumok
- gyenge Windows-átültetés

Értékelés: A Mega-CAD jelenlegi Windows verziójánál – kiváltéppel ilyen áron – sokkal sikerültebb programok is kaphatók. Nem túl szerencsés, hogy külön programokkal oldották meg a DXF formátumú rajzok importját és a plotolást.

Minimális konfiguráció: legalább 286-os PC, 2 Mb-nyi RAM, 2 Mb-nyi szabad lemezterület.



Indy

RISC-újítás

Új gépekkel bővült – idén immár harmadszor – a *Silicon Graphics* első számú sikerjének bizonyult *Indy* sorozat, amely egy éve jelent meg a piacon. Az *Indy MIPS R4000-es RISC* processzorokra alapozott, tisztán 64 bites architektúrájú számítógépek, amelyek multimédiás szolgáltatásaikkal tűnnek ki: az alkonfigurációhoz tartoznak az *audiorendszer*, a *videobemenet*, valamint a *színes, digitális videokamera*.

Idén januárban jelentek meg a 100 MHz-es MIPS R4000-es processzorral szerelt *Indy*-változatok, áprilisban pedig a külső cache nélküli R4000-es CPU-kat az újabb *R4600-as* változat váltotta fel (lásd a *Computer Panorama* 1994/6. számát).

A júliusi bejelentések három fő újdonság köré csoportosulnak. Az első az, hogy a 100 MHz-es MIPS R4000SC – második szintű cache-sel ellátott – modell

▲ Az *Indy* legújabb generációjára 133 MHz-es R4600SC típusú CPU-val és XZ grafikus kártyával kerül forgalomba

processzorát felváltja a 133 MHz-es *R4600SC* típusú CPU. Az új processzor teljesítménye – a nagyobb működési frekvencia, a nagyobb (2x8 Kbájtos) első szintű cache és az átszervezett utasítás-pipeline következtében – 40 százalékkal nagyobb, ami azonban nem érinti a gép árárt.

A második újdonság az, hogy az eddigi 8- és 24-bites XL grafika mellett az *Indy* gépcsalád XZ grafikus alrendszerrel is forgalomba kerül. Az XZ kifejezetten 3D-s alkalmazásokra készült, és a *Silicon Graphics* grafikus processzoraira (a *Geometry Engine*) épül, amelyek hardver szinten támogatják a térbeli testek megjelenítését, mozgatását, transzformációit, színárnyékolását stb. Az XZ grafika 24-bites, a két processzor összeljesítménye pedig 128 MFLOPS.

A harmadik újdonság az *Indy Presenter* nevű LCD megjelenítő, amely 1024x768-as felbontással és 12-bites színskizlettel dolgozik. A horozható kivitelű display írásvetítővel is használható. (–)

Encad plotter

Színes tintás

▲ Augusztusban jelentette be az Encad amerikai cég legújabb A/0-s méretű, színes tintsugaras plotterét. A *Novajet III* saját Windows meghajtót, javított vonalminőséget, ugyancsak javított színpalettát kínál, kezelése pedig egyszerűbb, mint idősebb testvééré, a tavaly debütált *Novajet II*-é. A berendezés memóriája 32 Mbájttal bővíthető, gyorsabban dolgozik, és kijelzi a tinta fogyását. Képes ugyanakkor a *vegyes vektorraster* nyomtatásra. Macintosh kompatibilis interfész is kapható hozzá. A plotter Magyarországon a *Digit Bt.* forgalmazza.

Az Encad másik színes, tintsugaras plotterújdonsága a *CAD Jet*, amely A/1-es és A/0-s méretben kapható. Elsősorban mérnököknek ajánlják, akik számára a színes nyomtatás másodlagos jelentőségű. A berendezés októbertől kapható. (–)

Cadkey 7

Ablakban az AutoCAD

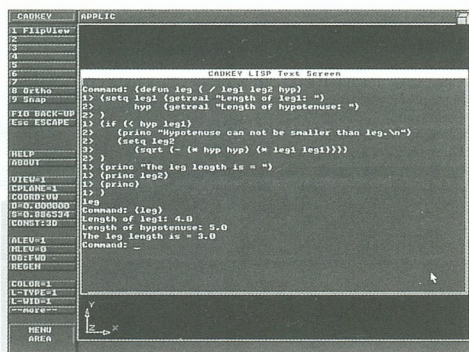
A nemrég megjelent *Cadkey 7* több újdonságot tartalmaz a 6-os verzióhoz képest. Szembetűnő például az új, *Motif* jellegű felhasználói interfész. Októberre várható ugyanakkor a *Windows* és a *Windows NT* változat.

A *Cadkey 7* beépített *szimbólumkészlete* szakterületekre bontva több, mint ezer *szimbólumot* tartalmaz, a szabályozástechnikától a lemezjáratig. A program az ISO teljes türestitéchnikai jelkészletet menüből kezeli, és ellenőrzi annak kitöltését. A rajzkészítést nagyon meggyorsító szerkesztő ennél a verziónál már a térben is működik, így például mérethelyes izometrikus csőrajzokhoz is használható.

A program a szokásos alakzatfelismerő testmodellkészítőn túl már az alapváltozatban tartalmazza

a *NURBS* modell használat felülettervezőt. Egy modellhez 200 – méretezését a modellel együtt változtató –, vetületekből álló alkatrészt rajz tartozik.

A *Professional* csomag továbbra is magában foglalja az *Advanced Modeller*, a *FastSurf* felületmodelllezőt és az *Analysis BEM* modult. A program fontos tulajdonsága a *teljes AutoCAD kompatibilitás*: fríja és olvassa az R10, R11 és R12 bináris formátumot, sőt alkalmas az *AutoLISP* programok fejlesztésére és futtatására is. (–)



AutoLISP ablak a *Cadkey 7*-ben

AEC Systems '94

CAD az NT-n

A nyár közepén az Egyesült Államokban megrendezett *AEC Systems '94* című kiállítás a *Windows NT* alapú munkaállomásokon futó különféle mérnöki-tervezői alkalmazások sokféleségét demonstrálta. A *Windows NT* többek között azért is vonzó környezet a CAD-ben érdekeltek számára és fejlesztők számára, mivel *szimmetrikus többprocesszoros rendszerek* is futtatható, ami a CAD rendszerek által hardver teljesítménye szempontjából korántsem lehet mellékes. Kedvelt platform például az *Intergraph* új, dual Pentiumos *T44* nevű munkaállomása. A *Windows NT* egyébként akár 32 CPU-t tartalmazó *rendszerek* is használható, ugyanakkor ismeri az *OpenGL* szabványú 3-D grafikus nyelvet, amelyet a *Silicon Graphics* vezetett be. (–)

Nagyon téved, aki úgy gondolja, hogy a CAD csak kevesek kiváltsága. Temérdek egyszerű CAD-alkalmazást szerezhet be az is, aki csak egyszerű rajzokat szeretne készíteni. Bizonyításul egy shareware CD-n nézzünk körül.

A CAD fejlődése az utóbbi években kezd hasonlóságot válni a szövegszerkesztő vagy a Windows programokéhoz. Azaz a szűken vett szakma számára készített hasznos programokból *óriási*, szinte átláthatatlan méretű *programmonstrumok* váltak, amelyekkel a készítőket a minivagy a nagygépes CAD rendszereknek kívánunk versenytársakat állítani.

A hardver korlátai miatt ez természetesen eleve kudarcra van ítéelve. A leggyorsabb PC sem éri el soha egy Silicon Graphics, egy SUN vagy egy DEC gép teljesítményét. Ha pedig mégis megkísérelténé, akkor már megfizethetetlen lenne. Kipróbálhatja bárki: amíg például csak rajzolgat egy 66 MHz-es 486-oson az AutoCAD 12-vel, addig semmi gondja, de ha valóban ki akarja használni a program szolgáltatásait (a testmodellezést, az árnyékolást stb.), akkor bizony azonnal rádőbben, hogy csak egy PC előtt ül. Hol marad a komolyabb rendszerekben megszokott térhatású mozgatható, áthátasszámítás és kijelzés stb.?

A valódi gond azonban nem

1. A DOS-alapú PrintCAD 2D-s rajzolópogram
2. A PrintCAD-dal bonyolult rajzokat is készíthetünk
3. A PrintCAD program erőssége a rajzolás az objektumokkal
4. A FilterCAD elektronikai szűrők tervezésére és szimulálására való

CAD HALANDÓKNAK

Filléres programok

is ez: a felhasználók legtöbbjének egyszerűen nincs szüksége a programmonstrumok szolgáltatásaira. A hazai gyakorlatban a 2D-s rajzolásra van leggyakrabban igény. Ha valaki mégis 3D-s konstrukciókat készít, az ezeket is „előkészítheti”. A jelek szerint a vásárlást elsősorban a dívat, s kevésbé a valódi igények diktálják.

A cégek persze mindinkább kezdek felismerni, hogy a *kispenzt felhasználók* vannak többségben, akik sohasem fognak egy CAD programért 500-600 ezret kifizetni. (Akár vehetjük például az egyetemisták népes tábort.) Ezért elkészítük az

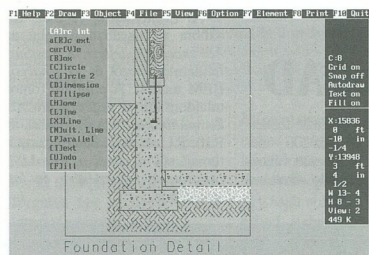
óriásprogramjaik „lakossági” változatait. Például az Autodesk kínálatában megtaláljuk az *AutoSketch* vagy az *AutoCAD LT* programot, de említjük az augusztusi Computer Panorámában bemutatott pár ezer forintos, mégis 3D-s *Cadkey*.

Am még ezekért is többet kell fizetni, mint egy *shareware* programért. Kíváncsiak voltunk ezért, hogy vajon ebben a kategóriában milyen a *CAD programok piaca*? Ehhez találonmra kiválasztottuk egy CD-ROM lemezt a *PannonSoft* kínálatából, és egyenesen meglepődünk, hogy mekkora CAD-választékot találtunk.

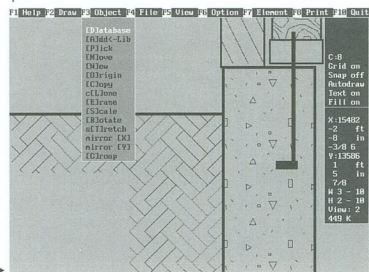
A lemezen található CAD-alkalmazások két csoportra oszthatók. Az elsőbe a sergényi AutoCAD kiegészítés (menürendszerek, objektumkönyvtárak, LISP programok) tartozik. A második kategóriába pedig az egyéb CAD-alkalmazások és kiegészítések sorolhatók, amelyekből most három kicsit részletesebben is bemutatunk.

PrintCAD

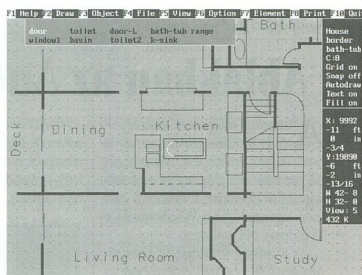
DOS-alapú, általános célú grafikus CAD program. Egérel irányítható, és több szabványos videomód közül is választhatunk a használatakor. A felső



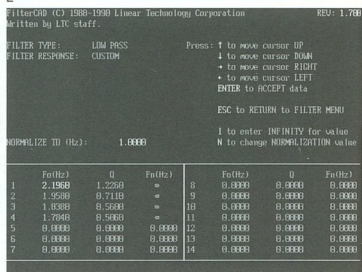
1



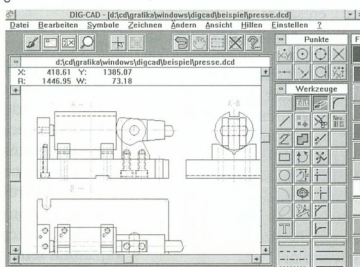
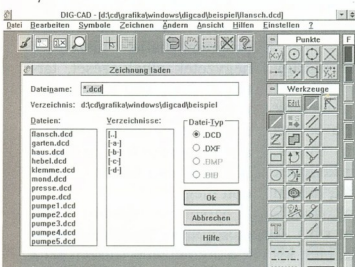
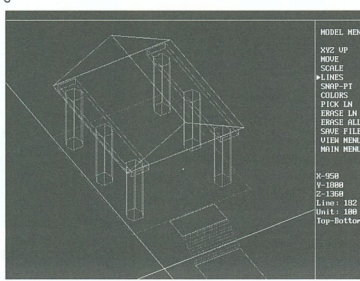
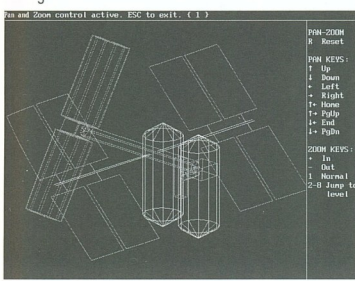
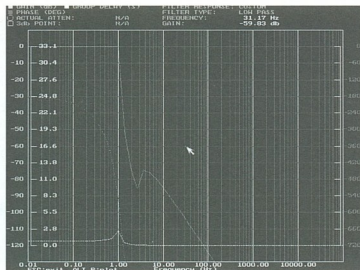
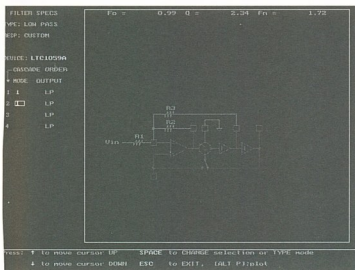
3



2



4



sorban találjuk a menüpontokat, amelyek akár egérrel, akár a funkciógombokkal és a nyílakkal aktiválhatók.

A *Draw* menüben vannak a legfontosabb rajzelemek. Praktikus megoldás, hogy a párhuzamos vonalak rajzolására külön opció építettek a programba. A kitöltés (*Fill*) előre definiált mintákat (fa, beton, kő stb.) használhatunk. Az *Object* menüpont az összetartozó elemek blokként való tárolására, betöltésére való. Az objektumokkal nagyon sok művelet végezhetünk.

A képernyő jobb oldalán van az információs ablak, ahonnan az aktuális beállításokat olvashatjuk le.

FilterCAD

A CAD nem csak egyszerű rajzprogramot jelent. Különböző szakterületek számára különleges tervezési alkalmazásokat is készítenek. Az elektronika és az elektrotechnika világában például *gyakori feladat a szűrők tervezése, méretezése és hangolása.*

A *FilterCAD* pontosan erre való. Az első lépésben – a szűrő elv meghatározása után – a paramétereket adhatjuk meg. A program ezt követően egy *elvi számítást* végez.

A képernyőre hívhatunk már ismert és bevált kapcsolási sémákat is, ezt követően csak a szükséges ellenállás-, kapaci-

tás- és induktivitásértékeket kell meghatározunk. Természetesen ez után is végezhetünk próbaszámítást.

A kiszámított paramétereknek megfelelően a program *diagramon is ábrázolja a szűrőkapcsolás jellemző görbéit* (csillapítás, transziensek stb.)

NorthCAD

Valódi *3D-s oktatásra* szolgáló program. Kizárólag egyszerű geometriai elemekből összeállított *drónázmodelleket* készíthetünk vele. Előre definiált nézeteken dolgozhatunk, de nagyon ügyes módszerrel forogathatjuk is a megalkotott objektumunkat.

A program nem tud ár-

5. Kész kapcsolásokból is választhatunk a *FilterCAD* programmal

6. A *FilterCAD* bemutatja a megtervezett szűrő karakterisztikáját

7. A *NorthCAD* egyszerű 3D-s vázlatok készítésére használható

8. A *NorthCAD* fejlesztí a térítást is

9. A *DIG-CAD* Windows alatt fut, és DXF állományokat is érvehet

10. A *DIG-CAD* egyszerűen kezelhető az ikonokkal

nyékolni, és nem képes eltüntetni a háttérvonalat. Ezzel szemben nagyon gyors, és roppant könnyű vele a rajzolás. Már a vonalak megrajzolásakor „érezni” lehet a térhatást. Oktatási célokra kiváló, mert segíti a jó térítást kialakítását.

DIG-CAD

Egy gyönyörű program a *Windows* világából. A shareware változat a saját formátumán kívül *szabványos DXF* fájlok átvételére is képes. A beolvasott rajzrészlet önálló ablakba kerül, így egyszerű a dinamikus adatsere.

A program felső sorában a menüt találjuk, sajnos német nyelven. Szerencsére a program funkciói ikonokkal is elérhetők. Az ikonok a második sorban és a képernyő jobb oldalán találhatók.

A *DIG-CAD* ikonjai nem túl bonyolultak, így könnyen érthetőek, ezért még a gyerekek is elkezdenek a tanulást a segítségükkel. Ez a program is az egyszerű, de hatékony *2D-s műszaki rajzoló* alkalmazások közé tartozik.

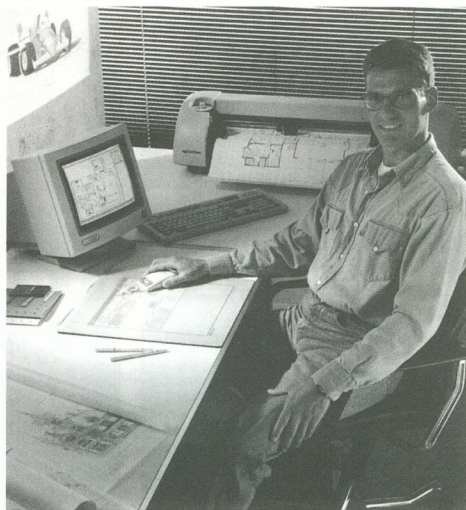
Az idézett CD-lemezen egyébként még számos, nem szorosan a CAD kategóriába tartozó műszaki alkalmazást is találunk. Többek között *működőképes mikroprocesszor-szimulátorok* megfelelő fejlesztőkörnyezettel és komplett *CP/M* emulátor szerepel a választékban. A *Z80-as fejlesztőkörnyezet* sem utolsó, kiváltépp akkor, ha tudjuk, hogy egy ilyen valódi program nagyon sokba kerül.

György György

Mint a mókus...

Táblából tablet

A mérnök nyelve a rajz, s számos olyan alkalmazás van, amelyeknek a használói rajzokat akarnak tenni a programjaikba. Erre viszont az egerek elmozduláskülönbségen alapuló, növekményes koordináta-rendszere alkalmatlan. Megszületett tehát egy teljesen eltérő geometriai adatbeviteli eszköz: a digitalizáló tábla.



A digitalizáló tábla szerkezete bonyolultabb, mint az egereké. Ha nagyon leegyszerűsítünk mindent, akkor a működésük alapjaként két, egymásra merőleges szálirányú, hullámvonal-szerű, igen finom osztású tekercsrendszert jelölhetünk meg, amelyet a rajztáblába építenek. Az érzékelő tekercsben indukáló dő feszültségből könnyen megállapítható a tábla kijelölt alappontjától számított abszolút koordináta értéke.

Kezdetben a digitalizáló tábla egy A/0-s méretű rajzasztal volt, és bizony a billentyűzet elég messze esett a kezelőtől. Hogy ne kelljen sokat nyúlkálni, először a táblára helyezték a klaviatúra egy részét, majd a táblán kiképezték azt a helyet, ahol a billentyűknek centiméteres oldalhosszúságú négyzeteket feleltettek meg. Így el sem kel-

lett ereszteni a digitalizáló eszközt. Később egy ilyen felületdarabhoz menüpontokat és billentyűmakkrokat (billentyűnyomások sorozatát) rendeltek. A munka ezzel mintegy 7-8-szor gyorsabbá vált. Akárcsak az egérmél, a digitalizáló tábla esetében is az ember tájékozódási reflexét használták fel, és a kockákban kicsiny jellemző ábrát, feliratot helyeztek el.

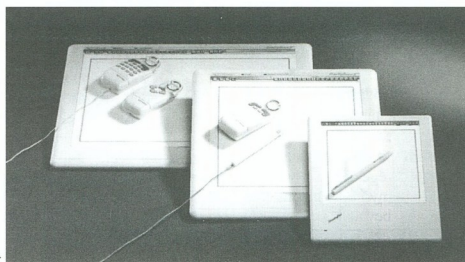
A digitalizáló táblák csatlakoztatására és meghajtószoftveikre ugyanazok a jellemzők érvényesek, mint az egerekére, azzal a különbséggel, hogy a táblák mindig a soros bemenetet használják. Minthogy sok-

féle üzemmódot és számos illesztőszoftverjük is lehet, installálásuk előtt nem árt alaposan átnézni a kézikönyvet!

Míg a térképész a nagy rajzokon abszolút pontokat digitalizál, addig a mérnök számára a geometria pontos megszerkesztése a fontos. Ehhez pedig nem is kellene abszolút koordináták, hanem csupán viszonylatok (merőlegesség, középpont stb.). A rajztáblát tehát le lehetett kicsinyíteni, hiszen nem volt szükség a nagy rajzfelületre. Megmaradt viszont a komplex parancsok sokaságának abszolút koordinátás megfeleltetése, amely hallatlanul megkönnyítette a menürendszerek szintjei közötti átjá-

rást. Rádásul a kis négyzetekhez a felhasználó makkrokat rendelhet, azaz a digitalizáló táblát könnyedén programozhatja, hiszen a négyzetek elhelyezését, tartalmát és számát a saját igényeihez igazíthatja. A kicsinyített digitalizáló tábla – a tablet – mérete 130x130 és 300x460 mm között állapodott meg.

Mivel a rajzolás során előfordul két eltérő feladat – a digitalizálás (hiszen ezt a lehetőséget sem kell azért teljesen elfelejteni) és a menükezelés – más-más pontosságot igényel, a legtöbb tablethez kétféle kezelőszerveket is ajánlanak. A digitalizáláshoz az elején szálkeresztrel, esetleg nagyítóval is felszerelt, egyszerű, 4-16 gombos eszköz felleg a leginkább, a menükockák böködéséhez pedig egy nyomásérzékeny hegyű, oldalán legfeljebb két gombbal kiegészített ceruzaformájú eszközt használhatunk a legelőnyösebben. A legkisebb tabletmérethez egyébként már csak ez utóbbi tartozik. Szemléletesen: ha az egérmel egy menűfán sétálgatunk, akkor a tablettel úgy ugrál-



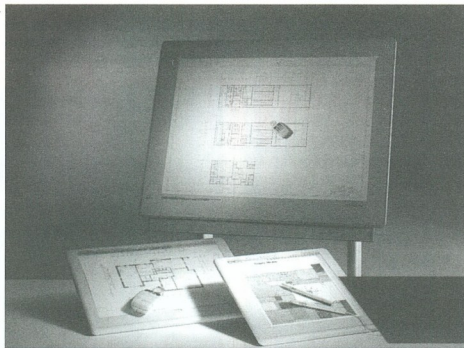
A grafikus tableteket egérmel vagy tollal kezelhetjük, s ha ragaszkodunk a kényelemhez, akkor ezeknek a pozicionáló eszközöknek kábel nélküli változatát is használhatjuk

A korszerűbb tabletek installálása és konfigurálása automatikusan történik. A CalComp Drawing Board II készüléksorozata

hatunk az ágak között, mint a mókusi!

Sajnos a tablet sem volt tökéletes. A vastagsága ugyanis sok helyet foglalt! Másként fogalmazva: a tablet legnagyobb hibájával róhattuk fel, hogy vastagsága (1-2 cm) miatt szinte az egész asztalt elfoglalta. Valahogy tehát meg kellett szabadulni a telerkesztől. Erre két megoldás is született.

Az elegánsabb, és persze drágább, teljesen elhagyja a telerkesztést, s az infravörös vagy ultrahangos távérzékelés elvét használja. A digitális felület szélén, két ponton vagy egy vonal mentén elhelyezkedő érzékelő a mutató eszközben levő adó távolságát méri. A mért értékből kiszá-



mítható a két koordináta. A rendszer előnye, hogy könnyen hordozható, és tetszőlegesen kis méretben is nagy pontossággal dolgozik.

Az olcsóbb megoldásban – nagy pontosságú nyomtatott áramkörti technológiával – 0,6–0,8 mm „vastag”, hajlékony fólia formájában

készítik el a telerkesztet, így azok alig foglalnak helyet, s ha netán mégis útban volnának, akkor egyetlen mozdulattal összetekkerhetők és elsüllyeszthetők. Ilyen berendezést gyárt például a CalComp vagy a Numonics cég.

A tablet a bonyolult menü-

fával dolgozó CAD, CAM, CAE területeken elsősorú sikert aratott. Mivel azonban a mémók is ezzel akarja használni a Windowsát, sőt már windowos CAD programok is napvilágot láttak, a tabletekhez növekményes üzemmódú egéremulátort is adnak.

Így utután a „szegény” felhasználónak marad a bőség zava. Neki kell ugyanis eldöntenie, hogy a kiűzött feladathoz, pénztárcájához, igényeihez – vagy éppen a szívéhez – melyik megoldás áll közelebb. Nem árt mérlegelnie, hogy az általa kiválasztott programok a hierarchikus menüfák, a képernyőikonok, valamint a geometriai adatbeviteltek milyen kombinációját alkalmazzák, és ezekhez az egerek, a tabletek és persze a képernyők sokaságából mely eszközök felelnek meg leginkább.

Gémes Pál



Budapest, Kaszáló út 49. II. e. 9.

MUTOH PLOTTEREK (valamennyi európai gyártmány!)

RT 500 direct imaging dobplotter	
HP-GL, HP-GL2, CALCOMP907 (A0 méret)	1.320e Ft
XP-500 ceruza és toll-dobplotter (A0 méret)	694e Ft
XP501 (A1 méret)	594e Ft
iP220 asztali 8 tollas plotter (A3 méret)	179e Ft

Rajzol, fest kivág. Alkalmas 2, 4, 6, 8 mm vastagságú tollak befogására is. A vágó felülettel fóliára és dekorációs papírra lehet dolgozni.

Kivágó dob plotterek:

XP620C 640e Ft;	XP940C 890e Ft;	XP1200C 1200e Ft
-----------------	-----------------	------------------

sebesség: 900 mm/sec; vágási széi.: 640/920 ill. 1200 mm

DIGITALIZÁLÓ táblák (KURTA -USA- gyártmány)

A4-A0 méretben a következő árakon:		
IT-1212	0.75 mm	43800 Ft
XLC2436h	0.12 mm	435000 Ft
XLC3648	0.25 mm	345000 Ft
XLC3648h	0.12 mm	579000 Ft

(végfelhasználói árak ÁFA nélkül, viszonteladóknak 10% kedvezmény) érvényes 1994. aug 15-től

MUTOH FELIRATOZÓ GÉP (rajztáblára)

6 belső font + beépíthető fontok Hívjon!

Bemutatóterem:

1131 Budapest, Pannónia u. 11. IV. 42.
Tel.: 256-2605, 111-1625; Fax: 257-2534

Powered by **SPBA** VIDEO SEVEN

DOS MICROSOFT WINDOWS

WINDOWS NT platformokon.

Keresse hivatalos forgalmazóinkat a CAMP'94 és az Autodesk EXPO kiállításokon:

Építészeti Konstr. Iroda	CAD-Art
Graphisoft CAD Studio	CAD+Inform
Macroda	DEMO Mémóriák Iroda
ELSAT	FabiCAD
	HungaroCAD
	MiniComp
	SAIL-CAD

Autodesk az **expo** hivatalos támogatója.

Viszonteladók kiszolgálása: C. REX: 153-1933/11-24, 11-21, 201-5010



tion
iel V. Kunschik

ArchiCAD 4.5

Fényárnyék

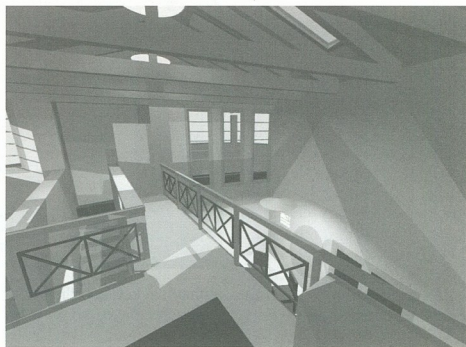
A Graphisoft népszerű, Macintosh gépekre írt építészeti tervezőprogramjának, az ArchiCAD-nek PowerPC-n is futó új, 4.5-ös változata több fontos újtással lett gazdagabb. A program például korlátlan számú nézetet tárolhat, amelyek között szabadon mozoghatunk, és korlátozások nélkül készíthetünk lépcsős metszeteket.

A homlokzatok folyamatosan követik az alaprajzon végrehajtott változtatásokat. Adott projekt különböző fázisain egyidejűleg is dolgozhatunk, majd a külön-külön megtervezett részeket (például szintenként) összekapcsolhatjuk.

Az emeletek, ajtók, ablakok stb. száma csak a számítógép memóriájától függ,

◀ Az ArchiCAD-del fotorealistikusan renderelt képnél jobbra az irodaházat ábrázoló. Tervező: media5 architects

Családi ház több fényforrással megvilágított belső tere. Tervező: Vértési László



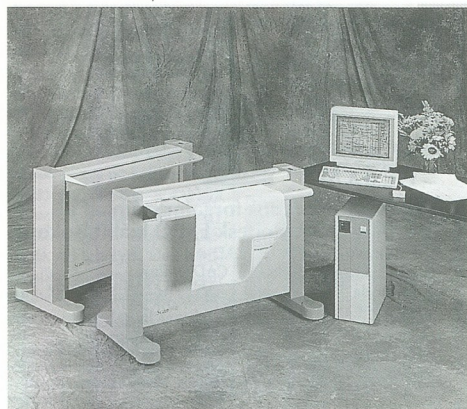
és akár a több ezret is elérheti. A továbbfejlesztett elemkönyvtár lehetővé teszi mind az alaprajzi szimbólumok, mind a térbeli ábrázolás parameterezését. Így például méretaránytól függő részleteségi alaprajzi szimbólumokat is használhatunk.

Tovább javult a térbeli ábrázolás: gyorsabb és igényesebb lett a renderelés, több fényforrás alkalmazható, és bekerült a programba egy igen pontos, „vektoros” árnyékolás-számítási funkció is, amellyel a világon bárhol elhelyezkedő,

tetszőlegesen tájolt ház árnyéka kivethető dátumtól és napszaktól függően, akár tízperces időközönként.

Új még a DXF és a DWG beolvasás és átadás kiterjesztése, egy „third-party” fejlesztőcsomag megjelenése, valamint a renderelő programokkal való kapcsolat bővülése.

A Graphisoft üzleti eredményeit szerencsésen befolyásolta a PowerPC processzor megjelenése a piacon: az első fél évi eladások 43 százalékkal haladták meg a tavalyi első fél évit. (–)



A TrueScan szkennerek kiváló minőségű raszterképet készítenek még a „lila” fénymásolatokról is

Vidar

Folyamatos küszöb

Világviszonylatban is, főként azonban az Egyesült Államok piacán bír jelentős részesedéssel a nagyméretű szkennereket gyártó Vidar cég. Egyedülálló, egyetlen raszterképet produkáló szkennelési technológiájuk lényege az úgynevezett küszöbérték folyamatos és automatikus állítása a szkennelés során. (A küszöbérték beállításával válaszolunk el a használható információkat a háttértől.) Ezzel az eljárással az igen gyenge minőségű, „lila” fénymásolatokról is kiváló, zajmentes raszterképet kapunk. A raszterállomány mérete ráadásul jóval kisebb, mint a hagyományosan szkennelt illo-

mányoké, mivel ebben az esetben a teljes – A/0-s méretű – dokumentumot egy küszöbérték beállításával olvassuk be. A kisebb méretű, tiszta raszterkép különösen az overlay technikával készülő digitális, vektoros térképek elkészítésében, vagy több ezer darabos rajzárak archiválásában mutatkozik előnyösnek.

A Vidar-termékeket – köztük a TrueScan 800-as, maximum 800 dpi felbontású A/0-s szkennert – a szeptemberi Autodesk Expón mutatja be a cég termékeinek kizárólagos magyarországi disztribútora, a FabiCAD Kft. (–)

Műholdas helymeghatározás

Betájolt térinformatika

A rendszerváltás sajátos lendületet adott a térinformatikának, amely minden bizonynal a tulajdonváltásnak és a kárpótlásnak köszönhetően jutott több központi forráshoz.

A támogatás tekintélyes része a műholdas helymeghatározás meghonosítását célozza.

Ha valaki tulajdonit szeretné pontosan tudni, hogy mire adja a pénzt. A földtulajdon váltása sem képzelhető el *pontos kataszterek* nélkül, márpedig eddig a hazai földnyilvántartást a legjobb indulattal sem lehetett akkurátussággal vagy naprakészséggel „vádolni”.

Ezúttal azonban az állam nem bizonyult szűkmarkúnak: az *Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB)* még 1992-ben *Térinformatikai Nemzeti Projektet* indított, amelynek finanszírozására összességében 611 millió forintot fordítanak. A projekt természetesen nem csupán a térképészet fejlesztését segíti, hanem – nevének megfelelően – széles körben támogatja a térinformatikai alkalmazásokat: az *önkormányzati, településirányítási rendszerek* kiépítését.

Most azonban szűkítjük a kört csak a műszaki szempontból minden bizonynal legerősebb területre, a *digitális térképészetre* és az itt bevethető legújabb technológiákra. A szóban forgó projektből 276 millió forint jut az ilyen fejlesztéssel kapcsolatos szerződésekre, s ebből az összegből 13 milliót szántak a globális helymeghatározó rendszer hazai alkalmazási feltételeinek megteremtésére.

Nem kétséges, hogy mindenfajta térinformatika alfája és ómagaja a *kellő pontosságú, naprakészen tartott alaptérkép*. Ennek előállítása persze nem két fillér, így a leggazdaságosabb megoldás megeléje mind időben, mind forintban tetemes

megtakarítással járhat. Másfelől az erre fordított összeg még jó befektetésnek is bizonyulhat, amennyiben az alaptérképről lehamozott postacím- vagy egyéb közterületi térképek értékesíthetők is.

A műholdakra alapozott globális helymeghatározási rendszerek vagy – angol rövidítéssel – GPS-ek (Global Positioning System) egyebek közt a *térképészet leperspektivikusabb eszközei* is.

E rendszereket alapvetően katonai célokra fejlesztették ki,

ám – korlátozottan – már a kezdetektől lehetővé tették a polgári alkalmazást is. E pillanatban összesen 21 aktív GPS műhold kering a világűrben, további három tartalék célokat szolgálnak. Így a Föld bármely pontjáról egyszerre mindig 4–7 műhold „látható”. A rendszer az Egyesült Államok hadseregének tulajdona, ám – legalábbis 2007-ig deklaráltan – bárki térítésmentesen használhatja. (A műszaki részletek iránt mélyebben érdeklődőknek figyelmébe ajánljuk a CP 93/11-es

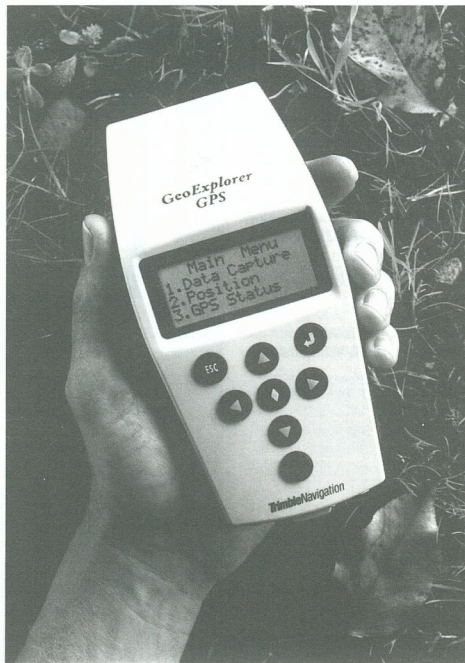
számának „Égi bűjöska” írását.)

A polgári bevökészülékeket használva azonban – bizonyos mesterséges beavatkozások (pályarontás) miatt – egyszerű módon legfeljebb *50–100 méteres pontossággal* határozhatjuk meg az abszolút helyzetünket. Még ha nem is kellene számolni az említett beavatkozással, akkor sem lenne 20–30 méteresnél jobb a helyzet, igaz a titkos, katonai helymeghatározás is csak 5–10 méteres pontosságú.

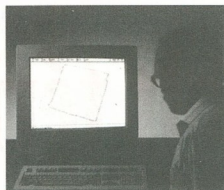
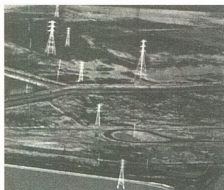
Ez a pontosság számos feladat megoldására bőségesen elegendő, ám semmiképpen sem tekinthető *geodéziai precizitásúnak*. Ez persze nem jelenti azt, hogy e téren mindjárt le is kellene mondani a műholdas helymeghatározás előnyeiről, hiszen a *relatív módszerrel* akár ezer kilométerenként csupán 1 centiméteres hibával is meghatározható a pozíció.

Ekkor legkevesebbet két végezővel mért adatokból számítják ki a meghatározandó helyeket összekötő relatív vektorokat, amelyek a differenciális technikának köszönhetően már mentesek a hibáktól. De vajon melyek a *GPS* sokat hangzottatott előnyei?

A geodézia szempontjából talán a legfontosabb, hogy e rendszerek közvetlenül *háromdimenziós eredményt* szolgáltatnak, nem válik el a vízszintes és a magassági koordináta, és megtakaríthatók a bonyolult vetületei, irány- és távolsági redukciók a számítások során. A helymeghatározáskor – a hagyományos módszerrel ellentétben – nem kell látniuk egymást a mérésben részt vevőknek. A méréshez nincs szükség jó látási viszonyokra, így a munka pontosan tervezhető, s



**A parányi GPS-ek térképé-
ként simulnak a kezünkbe** ▶



◀ A GPS-sel támogatott adatfeldolgozás során a terepen gyűjtött információk a számítógépbe kerülnek

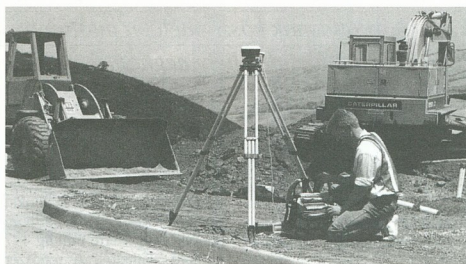
GPS házi használatra

A Computer Panoráma ez évi áprilisi számában mutattuk be az üzletekben már kapható *Panasonic* egyéni GPS vevőt. A KX-G5500 típusjelű készülék geográfiai célokra ugyan alkalmatlan, teljesítménye azonban arra éppen elegendő, hogy túrázás, vitorlázás, hőlégballon-utazás vagy sportrepülés közben határozzuk meg – mintegy 150 méteres pontossággal – a helyzetünket.

A tényerényi vevő elemmel és akkumulátorral is működik, az első esetben 300, az utóbbiban pedig 80 percig használható egy feltöltéssel. A párhuzamosan öt csatornán vett jeleket 32-bites mikroprozessor dolgozza fel. A készülékkel természetesen a tengerszint feletti magasságunk is meghatározható.

Égy-egy pozíciót meglehetősen lassan – tapasztalataink szerint 3-4 perc alatt – mér be a vevő, de nem ritka az akár 10 perces várakozás sem. A készülék kijelzője sötétben is olvasható, s különleges szolgáltatás, hogy 99 előre kijelölt földrajzi pont koordinátáit is tárolhatja a memóriájában. Segítségével megtervezhetjük az útvonalunkat: kilenc útiutvet állíthatunk össze, s egy-egy útvonalon belül maximum 14 állomás követheti egymást. A készülék ezek után hangjelzéssel figyelmeztet, ha nagyon el-térnénk a tervezett útvonalról.

A kis – és ami talán még fontosabb: elérhető árú – GPS vevő természetesen nem csupán effajta hobbi-célokra szolgálhat, hanem jól jöhetne például távvezeték karbantartás-kor, esetleg hegyi mentésnél vagy katasztrófaelhárítás esetén is. Erősen beépített területen azonban – az árnyékolás miatt – korlátozottabban használható.



▲ Az utőfeldolgozás során akár – nem tévedés! – centimé-teres (!) pontosságot is elérő, úgynevezett geodéziai GPS vevők segítségével alappontok létesíthetők a mérnökgéodéziai munkákhoz. Ezekivil lehetőséggé válik a kárpótlási földterületek gyors és időjárástól független felmérése, valamint a CAD-es térképező rendszerek hatékony frissítése

ködben, hóban, esőben, sőt akár éjjel is elvégezhető. A mérési eredményeket a műszer tárolja, s ezek a térinformatikai rendszer számítógépébe közvetlenül áttölthetők.

Ezek az előnyök jól kamatoztathatók például a geodéziai alappontok meghatározásában, ahol a költségek ily módon a felére-harmadára csökkenthetők.

Ezek a rendszerek önállóan működnek, így hatékonyságuk elsősorban az adott terület adatainak minél pontosabb betáplálásán múlik. Az adatok időről időre – például CD-ROM-ok segítségével – frissíthetők. Az ilyen rendszerek szolgáltatásait egyebek közt a gépkocsiküléscsésző cégek aknáznathatnak ki előnyösen.

Az úgynevezett járműpark-figyelő rendszerekhez kapcsolódó állomások ennél többre

▲ A GPS vevők adatgyűjtőben tárolt adatokat közvetlenül beolvashatjuk a digitális térképező rendszerbe az irodában. Ekkor azonnal megjelenik a pozíció (mint geometriai azonosító) mellé rendelt értékek sora (ezáltal egy távvezetékoszlop adatai).

képesek: a gépkocsi helymeghatározása után rádióon küldik be az adatokat a diszpécserközpontba, ahol így akár egy kiterjedt járműpark mozgása is nagyon jól követhető. Gyakorlatilag valamennyi, komolyabb járműparkot működtető cég vagy szerv – mentők, tűzoltók, rendőrség, pénzárszállítók, közlekedési vállalatok, fuvarozók stb. – számára kiváló ez a lehetőség.

A legbonyolultabb, az úgynevezett tanácsadói *IHV* rendszereknél pedig kétirányú a rádiókommunikáció, a jármű pozíciójának és a forgalmi helyzetnek az ismeretében tesz a diszpécserközpont javaslatot a cél megközelítésének legkedvezőbb útvonalára.

S itt még nem ér véget a GPS rendszerek potenciális alkalmazási területeinek sora! E technikával megnyílt a lehetőség a kis – csupán centiméteres –





A fejlődés a GPS-ek körében is nagyon gyors. A GPS Total Station segítségével ma már cm-es pontossággal lehet visszakeresni olyan pontokat vagy vonalakat, amelyeknek az adatai a CAD rendszerben találhatók

lassú elmozdulások észlelésére, ami korábban megoldhatatlan volt. Detektálhatók például az épületek, építészeti műtárgyak elmozdulásai, sőt a földrészek vándorlása is. Az eljárás persze megelértesen költséges.

A GPS térinformatikai alkalmazásának határai ma még szinte beláthatatlanok. Kiterjedten használják például a közművek, szakági információs rendszerek céljaira, így a jövőben talán kevesebbszer szakít el a markoló földkábel, telefon-vagy gázvezeték.

A digitális térképek egyik rétege az úthálózatot tartalmazza. Az utak nyomvonalára gépkocsira szerelt mobil GPS-sel térképezhető fel a leggyorsabban, s ha mindezt videokamerás állapottelvétellel kombinálják,

akkor akár az útkarbantartás is forradalmasítható.

Könnyen belátható az is, hogy katasztrófák esetén mekkora előnyt jelenthet, ha a GPS-sel azonnal, pontosan kijelölhető a mentés helye, szorozatos mérésekkel pedig nyomon követhető például egy-egy erdőtüz kiterjedése.

A GPS felhasználási területeinek a térinformatika természetesen csupán egyetlen szegmese, hiszen ezt a technikát végül is alapvetően navigációs feladatokra „találták ki”.



A Pathfinder programcsomag

Akárcsak a hétköznapi számítástechnikában, a globális helymeghatározó rendszerekben is fontos szerep jut a különféle szoftvereknek.

A világ legnagyobb GPS-vevőkészülék-gyártója, a Trimble Navigation nemcsak hardvert, hanem programcsomagokat is gyárt, amelyek közül ezúttal a Pathfinder mutatjuk be olvasóinknak.

A szoftverrendszer fő feladata az ugyancsak Pathfinder névre hallgató, valamint a GIS Surveyor rendszerekkel végzett adatgyűjtés megkönnyítése, az adatok feldolgozásának segítése. Ugyancsak a szoftvercsomagnak köszönhető, hogy a feldolgozás során keletkezett adatok a legkülönfélébb kimeneti eszközökhöz igazíthatók, továbbá az is, hogy végre lehetővé vált a GPS-sel végzett közvetlen terepi „digitálizálás”, továbbá attribútumérték gyűjtés.

A szoftvercsomagot a PFINDER, a PROPLAN, a POLYGYS és a PATHLOG menüvezérelt szoftverek alkotják. Rádásul – batch program formájában – még a PFINDER különféle moduljai is segítenek az adatok automatizált feldolgozásában.

Nézük meg ezek után kissé részletesebben is a szoftvercsomag programjait! A PFINDER,

amely a Pathfindernek és a GIS Surveyor GPS-ek legfontosabb és leggyakrabban használt adatfeldolgozó programja, Windows-szerű felhasználói felülettel segíti az alkalmazót. A szoftver – bejelentkezés után – hat fő menüpontot tartalmaz. Ezekkel lehet például kigyűjteni, majd egy egyszerű térkép-szerkesztő rutinnal megjeleníteni a GPS-ben tárolt adatokat (pontpozíciókat, nyomvonalakat stb.). Arra is lehetőség kínálkozik, hogy egyetlen környezetbe rendszerezék a feladatok kapcsán használt állományokat, s persze a mérték-egységek, a vetületi rendszerek és a koordináta-rendszerek is egyszerűen kiválaszthatók.

A PROPLAN program a terepi GPS mérések szempontjából legmegfelelőbb időpontok kiválasztásában segít. Grafikus ábrákon mutatja a látható műholdak helyzetét és számát, és előrejelzéseket is készít.

A POLYGYS olyan speciális adatgyűjtő program, amellyel – a GPS-hez kapcsolódva – lehetséges a geometriai adatokhoz (GPS pozíciók, sebesség és idő) tartozó attribútumértékek beadása és a GPS vezérlése is. Végül a PATHLOG is speciális adatgyűjtő program, csak éppen más típusú adatgyűjtőn fut, mint az előbbieken bemutatott társa.

A GeoExplorer nevű GPS vevő – szoftveres utőfeldolgozás után – egy ismert helyen mérő másik GPS vevőhöz képest 2-5 méter pontossággal adja meg pozícióikat. A billentyűzet segítségével lehetséges a GIS vagy CAD rendszerben használt attribútumok értékeinek hozzárendelése is

Az úgynevezett intelligens közötti járműrendszereknek (IHVS, Intelligent Vehicle Highway Systems) máris több vállalat különbözőzetik meg. Vannak olyan rendszerek, amelyek pontosan meghatározzák egy-egy autó helyét, és a célállomás begépelése után a fedelteti számítógépben tárolt digitális térkép segítségével javaslatot tesznek a megközelítés optimális útvonálatára.

Ugyancsak figyelemre méltók a ma már boltokban kapható, tömeges használatra szánt, viszonylag olcsó egyéni vevőkészülékek, amelyekkel turisztika, kirándulás, hegymászás, kerékpározás vagy például csónakúrára közben is több kevesebb pontossággal, egyszerűen meghatározhatjuk a pozícióinkat.

(Cikkünkhez felhasználtuk az OMBF e témában készített tanulmányát is.)

MÉRNÖKI KÉP

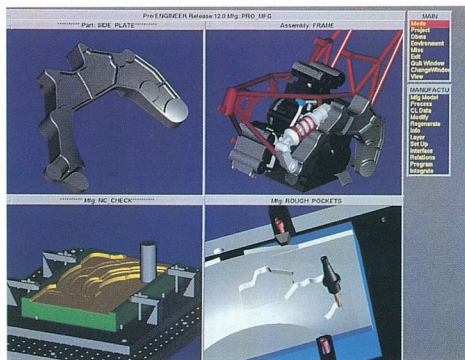
Pro/ENGINEER

A CAD piac nem elhanyagolható részét a UNIX-alapú rendszerek uralják. Ezek között van a Pro/ENGINEER, a Parametric Technology Corporation (PTC) terméke, amelyet ösztöly magyar egyetemeken és főiskolákon is oktatnak.

A PTC-t 1985-ben hozták létre egy új számítógépes tervezési koncepció – a parametrikus elv – gyakorlati megvalósítására. Mielőtt azonban rátérnénk a termék részleteiből bemutatására, érdemes pár szóban visszatekinteni a CAD szoftverek fejlődésére.

A számítógépes tervezés első korszakát a nagygépek és az ezekre írt nehézkes és lassú programok jellemzik, amelyek alig múlták felül hatékonyságban a rajztablát.

A CAD szoftverek második generációjáról azóta beszélünk, amióta a fejlesztők megtették az első lépéseket a harmadik dimenzió felé. Előbb a huzalváz-modelllezési technikák, majd a felületmodelllezés jelent meg. A modellalkotás egyszerűsödött, a kezelhetőség javult. Aki azonban már dolgozott felületmodelllező szoftverrel, az tudja, hogy akadnak azért nehézségek. Amikor ugyanis a tervező elkészíti egy alkatrész felületmodelljét, számára egyértelmű, hogy a tervnek melyik része van az alkatrészen belül,



illetve kívül. A felületmodelllező szoftverek azonban ezt nem tudják! Egy bonyolultabb alkatrész elkészítése tulajdonképpen különböző felületek szabadlásából áll, a képernyőn látható eredmény pedig sok esetben szinte áttekinthetetlen. A felületmodelllezés óriási előnye az, hogy a modelleket már fel lehet használni a megmunkálási folyamat vezérlésére (CAM).

A gondok arra késztették a fejlesztőket, hogy elinduljanak a *testmodelllezés* irányába. A testmodelllezésben először a Boole-algebrán alapuló módszer terjedt el. A testmodell geometriai primitívvekből (kocka, gömb, gúla, kúp stb.), valamint forgástestekből, extrudált alakzatokból stb. áll össze, amelyek között egyesítéseket, kivonásokat, metszetteket képezhetünk.

A modellek logikai szerkezetét, a primitívek között elvégzett műveleteket az úgynevezett *CSG Tree* (Const-

A Pro/MOLDESIGN modul segítségével a műanyag alkatrészekhez fröccsstergatókat készíthetünk, illetve elemezhetjük a beömlesztési folyamatokat

A Pro/ENGINEER legnagyobb erőssége az integrált tervezés és megmunkálás. A képen egy alkatrész ötértengelyes marása látható

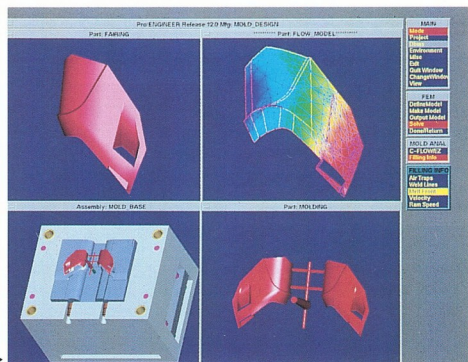
ructive Solid Geometry) írja le. A modellek árnyékolt megjelenítéséhez tárolni kell a testet beborító felületelemkéket is (Boundary Representation).

Sajnos ennek a módszernek is vannak árnyoldalai. Kezdjük a megjelenítéssel: *minél tökéletesebb képet szeretnénk kapni, annál nagyobb mennyiségű felületelemre van*

szükség, közepes minőség elérésekor is többszörösére duzzad az állomány. Ennek a kezelése pedig erős hardvert, sok memóriát igényel. A másik érdekes problémát az okozza, hogy a primitívek nem egymáshoz vannak rendelve, hanem egy külső objektumhoz, a koordináta-rendszerhez. Pedig funkcionálisan ésszerűbb lenne, ha egymásról tudnának inkább.

A második CAD generációnál már megjelentek az *automatizálásra* irányuló törekvések. A 3D-s modellekről *műhelyrajzok* készíthetők. Ha a modellek változnak, a rajzokat a (jobb) rendszerek a változásoknak megfelelően frissítik. (Ez az úgynevezett egyirányú asszociativitás.) A modellekről elkészített megmunkálásokat azonban már kézzel kell újra javítani.

Összegezve a második generációs szoftverek jellemzőit: a változtatások átvezetése nehézkes, időrabló művelet, az egyes munkafázisok egymásról jórészt nem tudva működnek, a különböző fázisokhoz különböző adatbázisok tartoznak, amelyek ren-



DESZÍTÉS

geteg redundáns elemet tartalmaznak. Ez komoly hibaforrást rejt magában a gyakorlatban: a 3D-s modellek, a műhelyrajz, az összeállítási rajz, a megmunkálások leírását tartalmazó állományok információi nem egységesen, vagy egyáltalán nem követik a változtatásokat. A nyolcvanas évek közepére egyértelművé vált, hogy a második generációs rendszerek elkerültek a lehetőségeik határához, a felhasználók magasabb szintű automatizálást igényelnek.

A Pro/ENGINEER fejlesztői elvetették a Boole-algebrát, és egy minden addigittól különböző, *parametrikus, alakajátosságokra épülő test- és felületmodellezést* választottak meg a szoftverben, felhasználva a NURBS technológiát. A harmadik generációs szoftver megjelenésével egy új kategória keletkezett: az MDA (Mechanical Design Automation) rendszerek kategóriája.

A PTC által kidolgozott technológia jelentőségét sokáig nem ismerték fel a konkurensek. Ma azonban már nem lehet eladni a piacon CAD/CAM szoftvert úgy, hogy kapcsolatba ne hoznák a parametrikussággal, alakajátosságokkal. A Pro/ENGINEER segítségével a geometriát úgy tudjuk megváltoztatni, hogy egyszerűen rákattintunk a méretszámra (paraméterre), átirjuk, a szoftver pedig újraszámolja a modellt.

A másik büvszó a „feature”, amelyet talán *alakajátosságnak* lehetne magyarul fordítani. Az alakajátosság a

mémókhöz közelebb álló technológiát jelent, a felhasználónak nem kell primitívekkel dolgoznia, hanem tengelyt, furatot, hornyot, lekerekítést stb. használhat. Ezekből összetett alakajátosságokat építhet, amelyeket más modellekre is behívhat. Az alakajátosságok egymáshoz vannak rendelve; ha változik a környezetük, automatikusan hozzáadomulnak a változásokhoz.

A Pro/ENGINEER több tucat szakmodul tartalmazhat. A Pro/MOLDESIGN például a fröccsvezetékszámkészítők munkáját segíti, a Pro/SHEETMETAL a lemezzalkatrések tervezését egyszerűsíti. A Pro/CABLING modulál 3D-s kábeltelegeket tervezhetünk, a Pro/MANUFACTURING pedig a rendszer megmunkáló modulja, amely 5-tengelyes marásig, 4-tengelyes huzalos szikraforgácsolásig, 4-tengelyes esztergálásig, lézer- és plazmavágásig minden fejlett CNC gépet képes meghajtani. Vadonatúj modul a Pro/SCAN-TOOLS. Létrehozását az autógyárak igényei indokolták. Segítségé-

A nyíltság stratégiája

Az elektronikai tervezés úttörőjeként ismert Zuken-Redac (korábban Racal-Redac) cég – tül azon, hogy továbbra is meg akarja őrizni vezető szerepét olyan területeken, mint a layout tervezés, a routing, az elektromágneses kompatibilitás, a jelintegritás vizsgálata – a stratégiai partnerekkel kialakított együttműködésekben keresztül az adott feladathoz tökéletesen illeszkedő, *komplett megoldásokat* kínál. Ehhez az első lépés természetesen egy megfelelően nyílt rendszer kialakítása.

A Zuken-Redac *interfész kintalata lehetővé teszi a tervek portolását* a munka különböző fázisaiban, de a modern számítógépes hálózatok segítségével több *mémókhöz álló, akár különböző gyártóktól származó eszközöket alkalmazó csoport is dolgozhat közös tervben*. A nyílt rendszerek alkalmazása révén ugyanakkor lehetőség nyílik az *együttműködésre a különféle gépészeti tervezőrendszerekkel*, amelyekkel például elkészült áramkörterveket helyezhetünk el konkrét eszközökben, s *űtközésgátolókat is végezhetünk*.

A nyílt rendszerek másik fontos ismérve a nagymértékű

platformfüggetlenség. A Zuken-Redac ezen a téren is példamutatónak számít. Széles termékpalettája a PC-s megoldásoktól kezdve, egészen a high-end UNIX munkállomásokig, a teljes spektrumot lefedi.

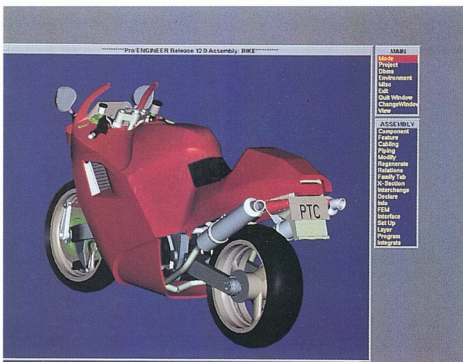
A Zuken-Redac 1993-ban stratégiai együttműködést alakított ki a tervezési folyamat front-endjének egyik kimagasló képviselőjével, a VIEWlogic-kal. Ennek keretében a Zuken-Redac saját tervezésszoftjeit (PCB Layout, Routers stb.) a VIEWlogic front-endjével kínálja, egyestive a két világ legelőnyösebb tulajdonságait. Az idei évet a japán Zuken szemmel történt egysülési fémzettel (innen az új név). A Zuken az ázsiai piac elővása, és nagy tapasztalatokkal büszkélkedhet a szórakoztató elektronikai tervezésben, illetve az ehhez kapcsolódó speciális területeken. A Zuken-Redac termékei közül a legfontosabb a PC-n egy Windows 3.1, illetve az NT operációs rendszerek alatt futó CAD-STAR, valamint a nagy sebességű UNIX munkállomások rendelkezésre álló VisualLITE és CAD Expert Series családok, amelyek az áramkörtervezők kedvelt munkaeszközei.

vel beolvashatjuk a 3D-s mérőgépek, szkennerek adatait, és azokból felületeket, majd testeket képezhetünk.

Valamennyi szakmodul egyetlen közös adatbázisra épül. Ezért ha bármelyik munkafázisban változtatást kezd-

ményezünk, az *égyvignvonal* minden érintett területen (ez az úgynevezett kétirányú asz-szociativitás.) Egy konkrét példán keresztül vizsgáljuk most meg, hogy ez mit is jelent a gyakorlatban.

Kezdjük a munkát egy *műanyag alkatrész parametrikus testmodelljének* (vagy parametrikus felületmodelljének) elkészítésével. A geometriát szabadkézzel változtatjuk, a hibákat a rendszer kiigazítja. A modellről ezután elkészítjük a 2D-s műhelyrajzot, mégpedig úgy, hogy megmutatjuk, hova kérjük a nézeteket, mire a rendszer automatikusan bemeretezi a rajzot. Közben arra is ügyel, hogy *alul- vagy túlhátrórozott geometria* ne jöhessen létre, de lehetőséget ad arra, hogy *tesztoleges* további méreteket megmutassunk. A testmodellt



A rendszer segítségével több ezer darabos összeállítások is egyszerűen kezelhetők

AUTODESK

SOFTDESK

COSMOSM

CADPIPE

Kulcsrakész mérnöki rendszerek a mérnöki munka minden területére



HungaroCAD
Informatikai Kft.

1022 Budapest, Bogár ú. 16/b • Tel.: 116-9949, tel./fax: 212-4209, 212-4197



ANSYS/ProFEA

A tervezés és az analízis közötti hagyományos távolságot hivatott áthidalni az ANSYS/ProFEA szoftver, a Swanson Analysis Systems és a Parametric Technology Corporation közös terméke, amely úgy kapcsolódik a Pro/ENGINEER-hez, hogy annak adatállománya épül.

A szokásos eljárás eddig az volt, hogy a tervezőmérnök elkészítette a modelleket, majd jó esetben konvertálta azokat az analízis szoftver adatformátumára, rossz esetben pedig az analízis szoftverrel újra elkészítette a modelleket leegyszerűsített változatát. Ez rengeteg elpocsékolott időt jelentett, ezenkívül számolni kellett az adatkonverzió közben bekövetkező adatvesztéssel is. A ProFEA lerövidíti a folyamatot, és a tervezőmérnök már a kezdeti fázisban, közvetlenül a Pro/ENGINEER adatállományán, minden konverzió nélkül elemezheti a tervezendő alkatrészt, összeállítást.

Az adatelőkészítést – a peremfeltételek és terhelések megadását, valamint az automaikus hálógenerálást – a Pro/ENGINEER Pro/MESH modulja segítségével végezhetjük el. A vizsgálatot kiterjeszthetjük a feszültségi, vibrációs és hővezetési problémákra is.

A szoftver a Pro/ENGINEER parametrikus adatbázisára épülve segít optimalizálni a szerkezeteket, a mérnök által megadott szempontok szerint. Háromféle optimalizálást végezhetünk: a *méretoptimalizálás* tetszőleges változók (például hég falvastagsága) optimalizálására ad módot, az *alakoptimalizálás* során a Pro/ENGINEER-ben definiált méreteket tökéletesíthetjük, míg a *topologiaoptimalizálás* bizonyos alakajátosságok, elemek meglétét, hiányát, illetve számát befolyásolhatjuk. Konkrétan: optimalizálhatjuk például az adott géplelem rögzítéséhez szükséges csavarok számát.

NOVAJET III

a színes plotter



Digit^{BT}

BUDAPEST, AGÁRDI UTCA 12/b. Tel.: (1) 202-2054

beépíthetjük valamilyen összeállításba, amelyről tetszőleges robbantott ábrát generálhatunk.

Felhasználva az alkatrészt, mint referenciát, pár kattintással előállíthatjuk a fröccsöntéshez szükséges öntőszerszámot. Megvizsgálhatjuk az öntés folyamatát, és használhatjuk a rendelkezésre álló 3D-s DME és HASCO öntészeti elemkönyvtárakat is.

A szerszám modelljének elkészülte után a Pro/MANUFACTURING modul segítségével készre munkálhatjuk a fröccsszerszámot.

Tegyük fel ezután, hogy a 2D-s műhelyrajzon megváltoztatunk egy méretet. Ez a következő folyamatot indítja el: megváltozik a műhelyrajz, a 3D-s testmodell, az összeállítási modell, az arról készített rajz, a robbantott ábra, a fröccsszerszám. A fröccsszerszám megmunkálását vezérlő CL állomány is újragenerálódik. Mindez emberi közbeavatkozás nélkül, pár másodperc alatt. Érdekesség, hogy a rajz-

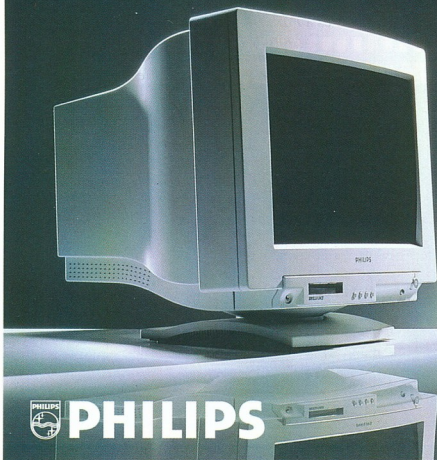
zokat igény szerint különválaszthatjuk a modellektől.

A rendszer rendkívül tömör, valamennyi szakmodullal együtt nem haladja meg a 40 Mb-ot, és a UNIX munkaállomások (Silicon Graphics, HP, DEC, Sun, IBM stb.) alapképzésű konfigurációin is kiválóan működik. A Pro/ENGINEER másik nagy erőssége a nyitottság: más területek fejlesztői könnyen hozzáilleszthetik kiegészítő alkalmazásait.

A szoftvert jelenleg több mint 4300 cég használja világszerte. Magyarországon is közel húsz munkahelyen alkalmazták már, ipari környezetben (például a Lehel, az Ikarus stb.). Őstől ugyanakkor több mint 90 munkahelyen kezdik meg a szoftver oktatását 17 egyetemen, főiskolán (például a Miskolci Egyetemen, ahol közel 60 munkahelyre megvásárolták). A Pro/ENGINEER magyarországi forgalmazója a Creative Engineering Kft. (–)

COMPUTER 2000

VIGYÁZZON A SZEMÉRE!



Ha bármilyen számítógépet vásárol, ragaszkodjon a kiváló minőségű és előnyös árfekvésű

PHILIPS monitorokhoz.

Nem kell megijednie, minden számítástechnikai cég tudja, hogy a Philips monitorok teljes termék-választéka raktárról nálunk azonnal megvásárolható.

- 14" mono VGA (alacsony sugárzású is!)
- 14" SVGA (alacsony sugárzású is!)
- 17" Trinitron, autoscan (alacsony sugárzású is!)
- 20" Autoscan (alacsony sugárzású is!)
- 21" Trinitron, autoscan (alacsony sugárzású is!)

A Forrás™ csak viszonteladóknak!

COMPUTER 2000 Kft.

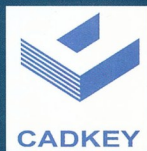
1027 Budapest, Kapás u. 11-15.

Tel.: 202-4520, 202-4524, 202-4532

Fax: 202-4493, 202-4529

Egy rendkívüli ajánlat a PannonCad Bt.-től:

CADKEY 3



VALÓS TÉRBELI TERVEZÉS

ESZKÖZ, NEM JÁTÉKSZER

A CADKEY igen rövid idő alatt a világ egyik legelterjedtebb valós térbeli tervezőszoftverévé vált. Ezt főként úttörő koncepciójának köszönheti, mely szerint egyetlen programcsomagban kínálja a 2D-s (síkbeli) rajzolási és a valós 3D-s (térbeli) modellezési funkciók gazdag választékát. A felhasználó e rendszerrel – az elektronikus rajztábla lehetőségén túl – jól használható, térbeli modellező eszközökhöz jut. Ez szükséges is, hiszen a minket körülvevő világ is térbeli, nem pedig lapos. A csomagban található a magyar dokumentációjú CADKEY 3 szoftver a világ egyik élenjáró ipari szintű CAD-gyártójának terméke, amely korszerű szolgáltatásokat kínál, mint például szabad formájú felületek szerkesztése, egyedülálló paraméteres makrótechnika, tablet menü felhasználói programozása, DXF interfész és sok-sok egyéb.

ÉLENJÁRÓ CAD SZOFTVER – SZINTE INGYEN

Ha most megrendeli, akkor mindössze

5 750 Ft-os áron

küldjük el Önnek a ragyogó programot

(Az ár az áfát és a postaköltséget nem tartalmazza.)

A kitöltött megrendelőszelvényt a következő címre kérjük elküldeni:
CADKEY 3
1388 Bp., Pf:96/60

Postaköltség távolléttal megrendelem a CADKEY 3 CAD-programot.

Név: _____
Postacím: _____
Cégszerű aláírás: _____

EGYSZEMÉLYES FILMGYÁR

Komputeranimáció

A Computer Panoráma két évvel ezelőtti nagy sikerű animációs pályázatán találkoztunk először László Marcell nevével.

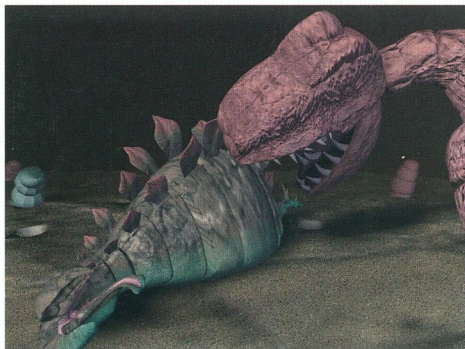
Pályaműve azóta sikert aratva megjárta San Franciscót és Tel-Avivot is.

A komputeranimáció és a CAD „rokonszakták”, ez adta az ötletet egy beszélgetésre az Iparművészeti Főiskolára járó egykori nyertesünkkel.

Computer Panoráma: Ott van a neve az Autodesk nemzetközi animációs pályázatról készített video-összefoglaló alkotólistáján, sikerrel szerepelt az animációval foglalkozó főiskolások tel-avivi megmérettetésén és még csak főiskolára jár. Irigykedhetnek a filmes kollégák, akiknek manapság nem sok jut a babérokból. Netán a számítógépes animáció lehetőségei ma jobbak az átlagosnál?

László Marcell: Semmi esetre sem. A főiskolai stúdióban mindössze három, igen szerény 386-os konfiguráción dolgozhattunk. A két gépre most körülbelül félszáz hallgató jut, akik akarva akaratlanul egymás munkáit törölgetik a winchesterről. Igaz, a főiskola időközben hozzájutott néhány „workstationhoz” is, amelyekből azonban nincs sok haszon, ezek a „levetett”, eredetileg repülésszimulációs célokra kifejlesztett gépek elavultak, szoftverük grafikai képessége kevésbé alkalmas animációs feladatok megoldására.

A diplomamunkám elkészítéséhez például szóba sem jöhettek a főiskola gépei, ezért



vagy fél évet rohangáltam szponzor után, amíg hozzájuttattam a szükséges gépidőhöz. Úgy gondolom tehát, hogy aki ma komputeranimációra adja a fejét, az sincs könnyebb helyzetben a filmes kollégáknál.

CP: Ma még sincs olyan magára valamit is adó televíziós műsor, amelyik ne valamilyen komputeranimációs befitóval kezdődne, de a reklámfilmelőpmping is a szakma boomjára utal.

LM: Ez valóban így van, nem jelenti azonban azt, hogy ezek valóban művészi alkotá-

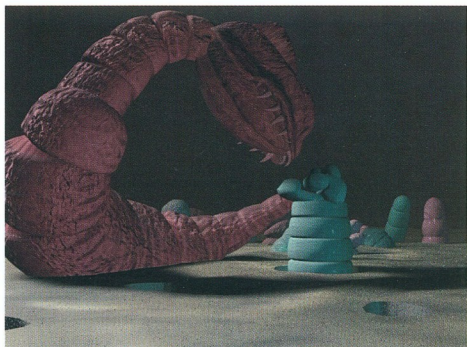


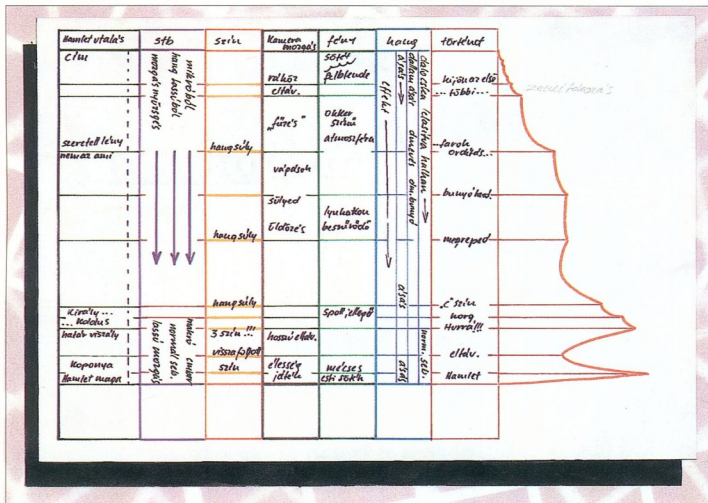
▲ **Kockák az elkészült diplomamunkából**

sok lennének. Ezen persze nem is lehet csodálkozni, hiszen nincs kitől tanulni a szakmát. Én ma Magyarországon csupán egyetlen komputeranimációs művészt ismerek, aki animációs szakot végzett.

Az ezzel foglalkozók szinte kizárólag műszaki szakemberek, akik jobb esetben is autodidakta módjára igyekeznek elsajátítani a filmes fortélyokat.

Persze az is igaz, hogy a főiskola is roppant nehezen





LM: Elsősorban arról, hogy az animáció kizárólag kész, a program szolgáltatásai közé tartozó effektusokból építkezik. Ennek azután az a következménye, hogy mindegyik animáció egy kaptafára készül. Emellett az amatőr komputeranimátor híján van a grafikusai képességeknek, egyszerűen nem tudnak rajzolni.

Nincsenek dramaturgiai ismeretei sem, s elemi technikai hibákat vét. Olykor olyan alapvető feladatot sem sikerül például megoldania, mint a kamera látgy megállítása. Ezekben a filmekben a kamera többnyire úgy blokkol, mintha betonfalba ütközne. A sort még hosszan lehetne folytatni...

CP: Fordítsuk akkor meg a kérdést: Hogyan dolgozik az, aki művészi fokon foglalkozik a komputeranimációval?

LM: A legfontosabb, hogy van mondanivalója. Az animációjának története van, amellyel ki akar fejteni valamit. Dramaturgiailag gondosan megtervezi a művét, s a részletekre, időbeli arányokra, világításra, kameraállásokra is gondot fordít. Emellett gondosan kerüli a program által készen kínált megoldásokat.

CP: Befelezésül: Miért a komputeranimációt választotta a művészi önkifejezés tárgyául?

LM: Azért, mert a számítógép, illetve a program egy komplett kis filmgyár. Itt az alkotó egy személyben az egész stáb: a kulcsrajzoló, az animátor, a tervező, a rendező, az operatőr, a fővilágosító, a figura-jelmez- és díszlettervező. Minden kizárólag tőle függ, így roppant nagy a felelőssége, igaz a sikerben sem kell osztoznia senkivel...

G.K.K.

▲ Így fest egy gondosan kidolgozott komputeranimációs film úgynevezett dramaturgiai diagramja

← Részlet a forgatókönyvből

feltehetően válnak kecskéi, sarvas tőkék - fűrészfűrészek nagy számban, vízszintes - fopókák

- A hirtelen belépsz a kutyába egy kutyát - a hirtelen megismerik

- A kutyák a kutyák és a kutyák

fogadta be az új médiát. Először hallani sem akartak például arról, hogy számítógéppel készíthessem el a fellévi dolgozatomat. Aztán a televízió fesztiválmeghíváskor jól jött, hogy egyáltalán van valaki a főiskolán, aki ilyesmivel foglalkozik.

CP: Úgy járunk tehát, mint mondjuk a CorelDRAW-val? A nagystílus technika birtokában lelkes dilettánsok ontják a művészetnek látszó semmit?

LM: Igen, valahogy úgy, hiszen a komputergrafika és a komputeranimáció pontosan ugyanúgy viselkedik. Az „alkotás” azonban nyomban elárulja az avatatlan kezet.

CP: Miről ismerzik meg a dilettantizmus?



**A FAMENTES, MAGAS FEHÉRSÉGŰ
BIANCO
IRODAI ÉS NYOMÓPAPÍROKAT
GYÁRTJA
A DUNAÚJVÁROSI FINOMPAPÍRGYÁR KFT.**

Cím: 2400 Dunaújváros, Papírgyári út 42-46.
Telefon.: (25) 313-733, 312-013
Fax: (25) 311-050, 312-831

TERMÉKÉPVISELETEK:

GEMINIUS PAPER KFT
1097 Budapest, Gyáli út 3/b. Telefon: 215-1552 Fax: 215-1551
KNIFF BT
5000 Szolnok, Sarló út 9. I. 8. Telefon/Fax: 56/426-933
LOGITRON KFT
8900 Zalaegerszeg, Jókai u. 49. Telefon/Fax: 92/315-572
OFSZETPAPÍR KFT
2400 Dunaújváros, Papírgyári út 42-46.
Telefon: 25/313-733/510. mellék
P.M.R. KFT
4225 Debrecen, Elek u. 176. Telefon/Fax: 52/311-256
SOMEX KFT
1032 Budapest, Kiscelli u. 18. Telefon/Fax: 129-0259
TWIN TRADE
9023 Győr, Tihanyi u. 31/e
Telefon: 96/324-928 Fax: 96/313-372
KELET-PRINT BT
Nyíregyháza, Fazekas J. tér 24. Telefon: 42/310-271 Fax: 42/315-210

DBM Systems Kft.

1033 Budapest, Reviczky Ezredes u. 2.
Telefon.: 167-0975 Fax: 250-4529

Tudja-e Ön, hogy a MAG monitorokat 1994-ben nemcsak az olvasók, a szerkesztők de a fejlesztőmérnökök is a legjobbnak ítélték. Ezért kaphatta meg az "Innovation Award '94" díjat.

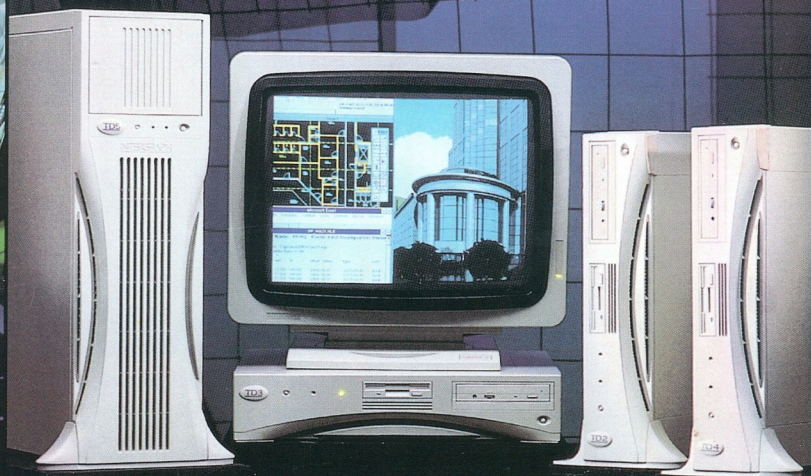


† Vásárlás előtt kérje részletes ismertetőnket.

Természetesen

- a teljes termékskálát kínáljuk 14-21"-ig
- a monitort videokártyájához hangoljuk†
- ha a monitorával nem elégedett vissza vásároljuk†
- oktatási intézményeknek vámmentes lehetőség
- viszonteladókat is kiszolgálunk

*Teljesítmény, tudás, grafika
az Ön szolgálatában*



INTERGRAPH
COMPUTER SYSTEMS

INTERGRAPH Magyarország Kft.
1149 Budapest, Bosnyák tér 5.
Tel.: 163-3888 * Fax: 183-7372

INTERGRAPH

**A parametrikus tervezés a
legtöbb mérnök számára
sokáig elérhetetlen
távolságban volt**

Az új AutoCAD® Designer segítségével most már parametrikus, elemtulajdonságokon alapuló rajzokat, modelleket is készíthet a megszokott személyi számítógépén.

Az új AutoCAD Designer szoftver lehetővé teszi, hogy "intelligens" testmodelleket dinamikusan, az elképzeléseinek alakulásával egyidőben készítsen el. A közelítő síkbeli vázlatokból kiindulva az AutoCAD Designer lépésről-lépésre, elemtulajdonságokból, méretekéből és megkötéseiből építi fel a kívánt térbeli testmodellt. Az elemtulajdonságok változtatásával percek alatt számos variációt készíthet ugyanarról a modellről.

Az AutoCAD Designer a térbeli modelltől automatikusan készít tetszőleges, Ön által meghatározott nézetrajzokat. A modell és a nézetek közötti kétirányú kapcsolat lehetővé teszi, hogy változtatásokat akár a modellen, akár annak nézetein elvégezzon, és ennek hatását mind a modell, mind a nézetek automatikusan tükrözni fogják.



Az AutoCAD Designer a síkbeli szerkesztéshez is számos parametrikus segédeszközt biztosít. Ezt a technológiát szinte azonnal munkába állíthatja, mivel az AutoCAD Designer teljesen az AutoCAD Release 12 alá integrált szoftverkiegészítés, így használatát szinte órák alatt elsajátíthatja.

Az AutoCAD Designer mindezt AutoCAD árszinten, és az Autodesk támogatásával nyújtja Önnek. Az AutoCAD Designer szoftver az egyik mérföldkő az Autodesk gépészeti megoldást nyújtó szoftver-kiegészítései között. Ha szeretne többet tudni az AutoCAD Designer szoftverről, valamint, hogy hogyan használható együtt az AutoSurf szabadformájú felületmodellezővel, akkor hívja fel telefonon az Önhöz legközelebb eső hivatalos AutoCAD forgalmazót.

 **Autodesk**