

Univerza v Ljubljani
Naravoslovnotehniška fakulteta
Oddelek za tekstilstvo
Grafične in interaktivne komunikacije
1. letnik

Seminarska naloga pri predmetu: Tiskarski postopki

Programska oprema za 3D tisk

Avtorja:

Boštjan Pervinšek in Miha Zajec

Mentor:

doc. dr. Tadeja Muck

Ljubljana, januar 2007

KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE	2
POVZETEK	4
1 UVOD	5
2 GRAFIČNO OBLIKOVANJE.....	6
2.1 MAXON CINEMA 4D	7
2.2 AUTODESK 3D STUDIO MAX.....	8
2.3 BLENDER	8
2.4 AUTODESK & ALIAS MAYA.....	9
2.5 OSTALI PROGRAMI.....	9
2.6 PRIMERJALNA TABELA	10
3 CAD (COMPUTER AIDED DESIGN)	10
3.1 AUTOCAD	11
3.2 ARCHICAD.....	12
3.3 ALLPLAN.....	13
3.4 SOLIDWORKS	17
3.5 RHINOCEROS 3D.....	18
4.1 RAINDROP GEOMAGIC STUDIO	19
5 FORMATI 3D DATOTEK	20
5.1 STL	20
5.2 VRML	21
5.3 PLY.....	21
6 ZAKLJUČEK.....	22
7 VIRI IN POVEZAVE.....	23

KAZALO SLIK

Slika 1: Delovna površina v programu Cinema 4D.	6
Slika2: Stadion za ameriški nogomet izdelan v programu Cinema 4D.	7
Slika 3: Avtomobil izdelan v programu 3D Studio MAX.....	8
Slika 4: Mobilni telefon izdelan v programu Blender.	8
Slika 5: 'Trinožnik' iz filma Vojna svetov izdelan v programu Maya.	9
Slika 6: 3D načrt futuristične zgradbe izdelan v programu AutoCAD 2007.	12
Slika 7: osnovno okno ArchiCADa	13
Slika 8: model, narejen v Rhinocerosu (rendiran v 3D studio Max)	18
Slika 9: Načrt za klimo izdelan v programu Allplan strojne inštalacije.	14
Slika 10: Shema naselja izdelana v programu Allplan arhitektura.	16
Slika 11: avtomobil, izdelan v SolidWorks.....	17
Slika 12: Skeniranje in nadaljnja obdelava 3D predmeta v programu Geomagic Studio.	19

POVZETEK

V seminarski nalogi sva predstavila najpomembnejše računalniške programe, s katerimi lahko izdelamo modele, ki jih nato natisnemo na 3D tiskalniku. Programe za izdelavo 3D grafike sva razdelila na tiste, ki se osredotočajo na grafično oblikovanje in tiste na računalniško podprto načrtovanje (CAD). Opisan je tudi program za obratno inženirstvo (skeniranje objektov), ki je ena izmed metod pridobivanja 3D datotek. Za konec sva predstavila formate 3D datotek, ki jih najpogosteje zahtevajo tiskalniki za 3D tisk.

1 UVOD

Programska oprema za izdelavo 3D grafike se razlikuje predvsem po uporabi v različnih panogah. Panoge, pri katerih se 3D grafika uporablja največ so arhitektura, gradbeno inženirstvo, strojništvo, grafično oblikovanje, krajinska arhitektura, medicina in znanost, orodjarstvo, restavratorstvo,...

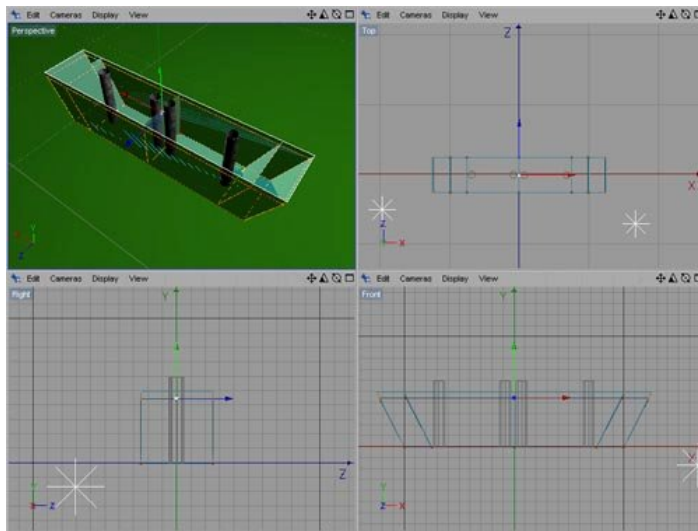
Razvijalci programske opreme se trudijo razviti programe, ki omogočali uporabnost v čim več panogah. V ta namen nastajajo tako imenovani moduli, ki niso samostojni programi (za delovanje potrebujejo osnovni program), vendar so namenjeni točno določenim procesom izdelave 3D predmetov. Prednost modulov je ta, da kupimo samo tistega, ki ga pri svojem delu potrebujemo in s tem prihranimo denar.

Programi za delo z 3D grafiko so po svoji osnovni funkciji razdeljeni v tri skupine. Prva skupina so programi za grafično oblikovanje in poleg modeliranja 3D objektov omogočajo tudi animiranje in osvetljevanje oz. senčenje modela. Druga skupina so CAD programi, ki so namenjeni načrtovanju s pomočjo računalnika, tretja pa programi, ki so namenjeni obratnemu inženiringu (skeniranje 3D objektov). V današnjem času se vse bolj in bolj razvijajo programi, ki podpirajo čim več funkcij iz zgoraj omenjenih skupin in tisti, ki so kompatibilni z čim večjim številom drugih programov oz. formatov datotek.

2 GRAFIČNO OBLIKOVANJE

3D grafika je v grafičnem oblikovanju zelo dobičkonosna smer. Uporablja se v filmski industriji (za izdelavo 3D filmskih efektov, animiranih filmov, reklamnih spotov,...), igračarski industriji (večina novejših iger za računalnike ali igralne konzole vsebuje 3D grafiko), izdelavi internetnih strani (3d animacije),...

Izgled in funkcionalnost programov za industrijsko oblikovanje 3D grafike so v principu zelo podobni. Delovna površina je razdeljena na več oken z različnimi pogledi na prizorišče. Prikaz sega od žičnega do gladko osenčenega modela s teksturami, izbiri svetlobe in ozadjem. Program vsebuje orodjarno v kateri so vse funkcije programa - priprava predmetov, urejanje, hierarhija, gibanje, prikaz, pripomočki,...



Slika 1: Delovna površina v programu Cinema 4D.

Predmeti niso sestavljeni iz množice krivulj ali ploskev, ampak iz zaporedja operacij, ki so privedle do končnega predmeta. Končni izdelek programa so slikovne pike, ki jih izračuna iz trikotnikov. Kot tip geometrije lahko poleg mreže večkotnikov in trikotnih oziroma štirikotnih zaplat, uporabimo še NURBS, kar pomeni, da nam pri spreminjanju oblike npr. skodelice ni treba misliti tudi na ročaj, ker se samodejno prilagaja, tako da se ga vedno dotika. Večina programov omogoča animiranje praktično vsake operacije v programu - od premikanja luči do neposrednega spreminjanja geometrije predmetov.

2.1 MAXON CINEMA 4D

Cinema 4D vam bo s svojo hitrostjo, stabilnostjo in preprosto uporabo omogočila, da boste opravili delo in hkrati prihranili čas. Sprva je bil razvit za sisteme Amiga, danes pa deluje tako na MAC-ih kot na PC-jih. Njegova največja prednost je grafični vmesnik z obilico že izdelanih 3d predmetov, ki jih lahko poljubno spreminjamo ter modulov, ki so namenjeni za določen del izdelave 3D predmeta ali animacije. Program nam omogoča tudi hitro preklapljanje med okni za modeliranje, animacijo in obarvanje. Programski paket je namenjen tako začetnikom kot profesionalcem na področju fotorealističnega upodabljanja, efektov in animacije.



Slika2: Stadion za ameriški nogomet izdelan v programu Cinema 4D.

Cenik pri uradnem zastopniku za Slovenijo (cene so v Evrih in ne vsebujejo DDVja in stroškov pošiljanja):

PAKET	Osnovni	Arhitektura	XL	Studio
MODULI	€ 599,-	€ 999,-	€ 1.699,-	€ 2.799,-
CINEMA 4D				
Advanced Render 2				
MOCCA 2				
Thinking Particles				
PyroCluster 2				
Net Render				
BodyPaint 3D 2				
Dynamics				
Sketch and Toon				

2.2 AUTODESK 3D STUDIO MAX

3D Studio MAX je eden najboljših in med uporabniki najbolj razširjen program za izdelavo 3D grafike. V svetu je poznan predvsem kot vodilni izdelovalec grafike za računalniške igre. Je edini večji 3D program, ki ne deluje na MAC-ih vendar samo na PC-jih. 3D Studio MAX ne vsebuje paketov kot Cinema 4D vendar samo program ter kopico dodatkov, ki so brezplačni - bil je prvi, ki je vseboval dodatek, ki je izdelan projekt pretvoril direktno v Flash. Cena programa je 2650 evrov (približno 635.000 SIT).



Slika 3: Avtomobil izdelan v programu 3D Studio MAX.

2.3 BLENDER

Blender je odprto kodni program (brezplačni) program za 3D modeliranje. Na voljo je za vse večje operacijske sisteme pod licenco GNU (General Public Licence). Ker je brezplačen je zelo razširjen med mladimi ustvarjalci. Glede funkcionalnosti je konkurenčen programom, ki stanejo tudi več sto tisoč dolarjev. Edina slabost je njegova kompleksnost, saj ne vsebuje uporabniku zelo prijaznega grafičnega vmesnika (s tem traja izdelava 3D grafike dlje, kot v ostalih programih). Blender lahko brezplačno dobite na strani <http://blender.org>.



Slika 4: Mobilni telefon izdelan v programu Blender.

2.4 AUTODESK & ALIAS MAYA

Maya je najbolj izpopolnjen program za 3D modeliranje. Izdelan je bil za filmsko industrijo. Na začetku je bil tudi cenovno mnogo dražji od konkurence, vendar se je prav zaradi nje njegova cena močno spustila. Program ni namenjen začetnikom, temveč profesionalcem. Ima odlično renderiranje, kar pa pripomore k velikim sistemskim zahtevam za delovanje (minimalno 1gb rama). Standardna verzija Autodesk Maya Complete stane približno 1.515 evrov oz. 263.000 SIT (pred štirimi leti bi zanjo odšteli 5684 evrov oz. 1.392.000 SIT). Razširjena verzija vsebuje poleg vseh funkcij osnovne verzije še najnovejše iznajdbe na področju grafike – realistično krzno, lasje, tekočine,... Ta verzija stane 5.305 evrov oz. 1.271.000 SIT (stara cena: 12.126 evrov oz. 2.906.000 SIT). Na voljo pa je tudi različica Autodesk Maya Personal Learning Edition (PLE), ki je brezplačna vendar je namenjena izključno študijskim namenom.



Slika 5: 'Trinožnik' iz filma Vojna svetov izdelan v programu Maya.

2.5 OSTALI PROGRAMI

Glede na ostale panoge uporabe 3D grafike je konkurenca v industrijskem oblikovanju zagotovo največja. Poleg zgoraj opisanih programov obstaja še kopica konkurenčnih programov. Nekaj omembe vrednih najdete spodaj:

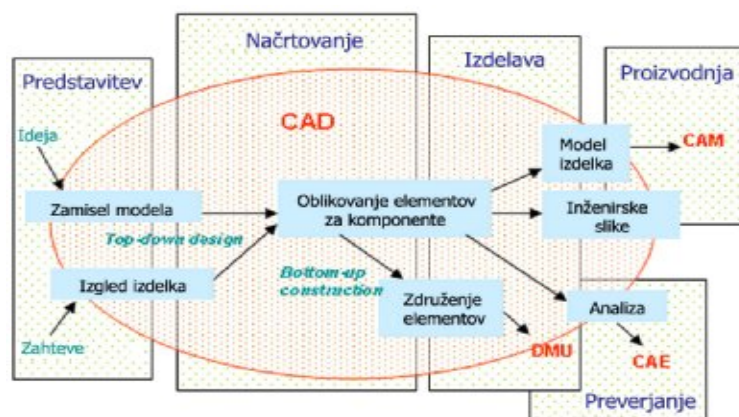
- Lightwave 3D (<http://www.newtek.com/lightwave/>),
- Strata 3D CX (<http://www.strata.com/>),
- SoftimageIXSI (<http://www.softimage.com/>).

2.6 PRIMERJALNA TABELA

	Cinema 4D	3D Studio Max	Blender	Maya
PROIZVAJALEC	MAXON	AUTODESK	odprtokodni GNU	AUTODESK&ALIAS
ZADNJA VERZIJA	R10	9	2.42	8
UPORABA	vsesplošna	rač. igre	izobraževanje	filmska industrija
PREDNOSTI	- preprostost - stabilnost - hitrost	- hitrost - preprostost - brezplačni dodatki	- brezplačnost - odprtokodnost - sistem. nezahtevnost	- izpopolnjenost - naprednost
SLABOSTI	- slabo renderiranje	- ne podpira MACov	- kompleksnost	- kompleksnost - sistemska zahtevnost
MINIMALNE ZAHTEVE	- 1000 MHz CPU - 512 MB RAM - 500 MB prostora - OpenGL podpora - miška in CD-ROM - monitor 1024x768	- Intel Pentium 4 ali AMD Athlon® XP - 512 MB RAM - 500 MB prostora - OpenGL podpora - miška in CD-ROM - monitor 1024x768	- 300 MHz CPU - 128 MB RAM - 20 MB prostora - OpenGL podpora - miška in CD-ROM - monitor 1024x768	- Intel Pentium 4 ali AMD Athlon® XP - 1 GB RAM - 450 MB prostora - OpenGL podpora - miška in CD-ROM - monitor 1024x768
CENA	599 – 2799 evrov	2650 evrov	brezplačen	1515 – 5305 evrov

3 CAD (COMPUTER AIDED DESIGN)

Poleg industrijskega oblikovanja poznamo še programiranje CAD (Computer Aided Design). To v prevodu pomeni "načrtovanje s pomočjo računalnika". Uporabljajo ga strojniki, gradbeniki, arhitekti, geodeti, elektroinženirji, aranžerji in drugi... Kaj vse vsebuje in predstavlja CAD je najlažje predstaviti grafično, s pomočjo spodnjega diagrama:



Iz zgornjega diagrama lahko razberemo, da CAD vsebuje tri faze: predstavitev ideje, načrtovanje in izdelavo izdelka. Načrt oz. model izdelka se analizira (preveri pravilnost konstrukcije). Ta postopek imenujemo CAE (Computer Aided Engineering) oz. računalniško vodeni inženiring. Analiziran in po potrebi popravljen izdelek se pošlje v proizvodnjo. Izdelavo končnega izdelka imenujemo CAM (Computer Aided Manufacturing) oz. računalniško vodena proizvodnja.

3.1 AUTOCAD

AutoCad je eden najbolj razširjenih programskih paketov za računalniško podprto programiranje CAD (Computer Aided Design) . Njegova uporabnost in primerna cena sta vzrok, da ga danes uspešno uporabljajo tako strojniki kot gradbeniki, arhitekti, geodeti, elektroinženirji, aranžerji in drugi, skupaj več kot 1.000.000 registriranih uporabnikov. Risbe so lahko preprosti 2D načrti , sheme napeljav, zemljevidi, diagrami ali pa 3D modeli končnih izdelkov, strojnih delov, gradbenih konstrukcij...

AutoCad je preprost in ne zahteva predhodnega znanja računalništva ali programiranja. Osnovni elementi s katerimi rišemo so točke, daljice, loki, krogi, črtovja, polinomski zleпки, prostorski elementi ali pa že narejene risbe. Risbe opremimo z napisi poljubne oblike in smeri. Rišemo v različnih barvah, z različnimi tipi črt, ploskve pa osenčimo z različnimi šrafurami.

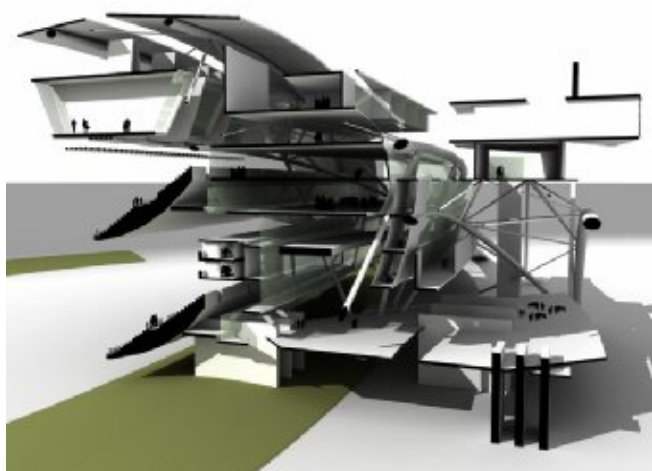
Pri risanju si pomagamo tako, da že obstoječe elemente premikamo, kopiramo, ponavljamo, zrcalimo, raztegujemo, vrtimo ali brišemo. Posamezne dele risbe lahko razmnožimo v poljubni smeri ali krogu. Ostre robove lahko zaokrožimo ali odrežemo s prečnimi daljicami z enim ukazom. Kotiranje je avtomatsko. Tudi če risbo spremenimo, se koti avtomatsko popravijo na nove dimenzije.

Risbo lahko gledamo iz poljubne točke v prostoru in s poljubno natančnostjo. Zaslon lahko razdelimo tudi na več poljubnih oken, tako, da isto risbo gledamo ali izrišemo na več načinov hkrati (npr. tloris, detajl in še prostorski pogled).

Risbe rišemo na različne risalne ravnine, ki jih po potrebi ugašamo ali zamrzujemo. Tako v risbi narišemo vse: stene na ravnino "stena", vodovod na ravnino "voda", gretje na ravnino "centralna" ... Zaradi boljše preglednosti pa izrišemo le stene in ogrevanje.

Program porablja objektivno tehnologijo, ki je omogočila uvedbo novih geometrijskih elementov, ter odpira nove možnosti za razvoj dodatnih uporabniških programov.

Sam AUTOCAD je z uvedbo aplikacij za posamezna področja, ki tečejo znotraj AutoCADa, kot so npr. GENIUS za strojništvo, ACAD-BAU za arhitekturo in CADELEC za elektrotehniko, postal še uporabnejši.



Slika 6: 3D načrt futuristične zgradbe izdelan v programu AutoCAD 2007.

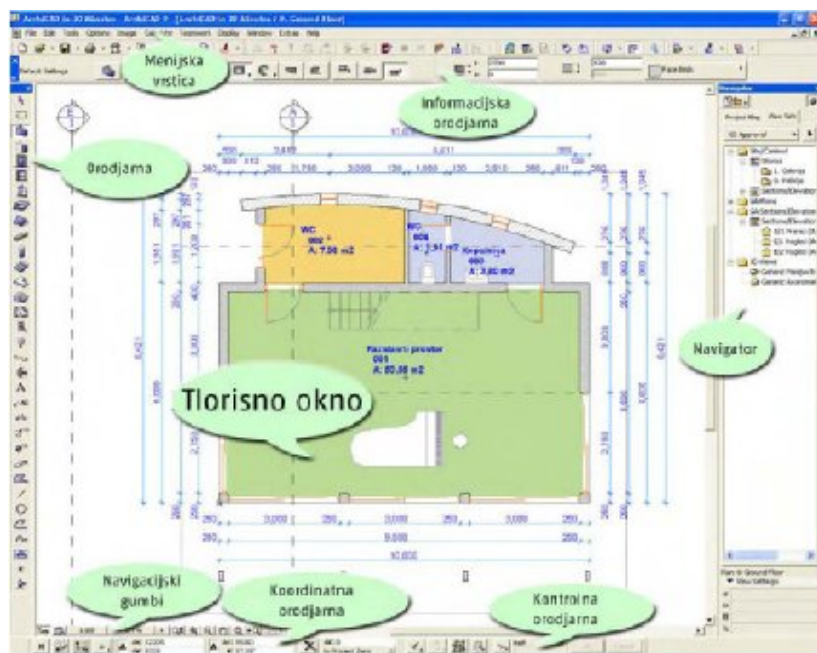
Paket AUTOCAD stane 4475 evrov oz. 1.074.000 SIT, študentska verzija, ki je namenjena izobraževalnim programom pa 100 evrov oz. 24.000 SIT.

3.2 ARCHICAD

ArchiCAD je program, ki ga je že daljnega leta 1982 začelo razvijati podjetje Graphisoft za Appleove računalnike, čeprav zdaj deluje tudi v Windows okolju. Namenjen je arhitektom in zato vsebuje veliko funkcij, ki jih uporabljajo – recimo avtomatska izdelava dokumentacije, avtomatsko izdelava 2D prereza na določenem mestu neke zgradbe, prikaz zgradbe naročniku...

Posebnost ArchiCAD je, da arhitekt ne oblikuje posebej črt, ploskev in prostornin, ampak jih definira kot »inteligentne objekte«. Ti objekti so definirani v GDL (Geometric Description Language), ki je tekstovni opis lastnosti objektov. Ta zapis tudi omogoča enostavno deljenje ali distribuiranje objektov. Nekateri drugi razvijalci so naredili knjižnice, v katerih jih je na voljo veliko število.

Dandanes uporablja ArchiCAD več kot 100.000 arhitektov.



Slika 7: Osnovno okno programa ArchiCAD.

3.3 ALLPLAN

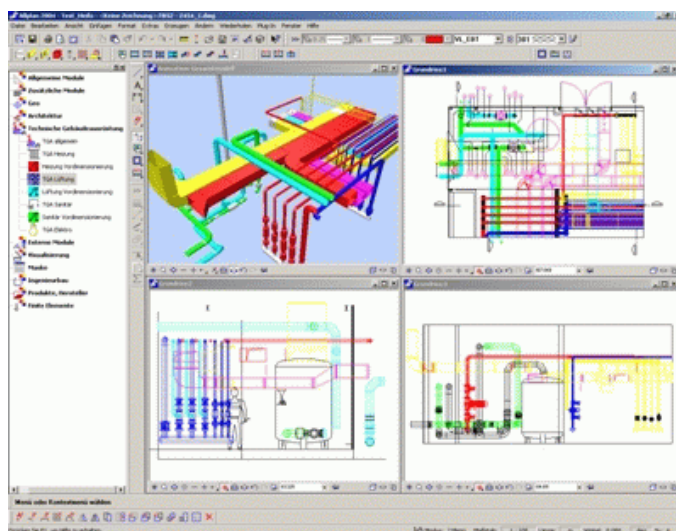
Allplan je vodilni CAD programski paket za projektiranje v Nemčiji, po svetu pa ga uspešno uporablja preko 160.000 uporabnikov v 142 državah sveta. V Sloveniji je Allplan z dodatnimi moduli za **Krajsko arhitekturo** in **Digitalni model terena** ter knjižnicami simbolov in vgrajenim **katalogom BRUNS**, najbolj popolna rešitev za potrebe krajinskih arhitektov.

Že v samem začetku, pred dvajsetimi leti, je bil zasnovan kot projektivno orodje za arhitekte, krajinske arhitekte in oblikovalce. Visoko integriran paket omogoča preprosto delo z objekti in hitre modifikacije. Ker vsebuje izredno zmogljiva 2D orodja kot tudi 3D elemente, se sami odločite ali boste risali 2D, 3D, ali oboje. Med risanjem se vnaprej prikazujejo odmiki in

točke, ki so pomembne pri načrtovanju (vogali, središča, presečišča ...) in tako izdatno olajšujejo delo. Pri načrtovanju je tako neprimerno manj klikov kot s konkurenčnimi orodji.

Ob vsem tem se Allplan odlično povezuje z ostalimi programi za tehnično risanje in načrtovanje (DWG, DXF). Allplan 2004 - Krajinska arhitektura je preveden v vse večje evropske jezike, vključno s slovenščino. Allplan omogoča uvoz in izvoz datotek v formatih Word, Excel, DWG, DXF, ki jih lahko prav tako kot slike enostavno dodajate v projekt. Dodelana je združljivost in povezljivost s profesionalnim programom za fotorealistično prikazovanje in animacijo CINEMA 4D. Allplan vsebuje tudi ostale dodatke za 3D modeliranje:

Allplan Strojne Inštalacije - programski paket za celotno tehnično opremo zgradbe. Integrirana rešitev, ki je rezultat 25-letnega razvoja, vključuje konstruiranje elementov ogrevanja, prezračevanja, sanitarne opreme in elektroinštalacij. Inteligentni prostorski objekti omogočajo samodejne izvlečke v izjemno kratkem času. Dodatek je na voljo za programske pakete AutoCAD in Allplan.



Slika 8: Načrt za klimo izdelan v programu Allplan strojne inštalacije.

Allplan Inženirstvo - vsebuje inteligentna orodja za vse faze projektiranja konstrukcij - opaznih in armaturnih načrtov ter načrtov konstrukcij.

PAKET	Osnovni	Napredni	Profesionalni			
MODULI	1.990 €	3.590 €	4.790 €			
 Konstrukcija	ING 200	ING 300	ING 500			
 Razširjena konstrukcija						
 Tekst						
 Kotiranje						
 Okno za detajl						
 Uvoz in izvoz podatkov						
 Razrez načrta						
 Sestava in izris načrta						
 Izdelava lastnih makrojev						
 Armiranje s palicami 2D						
 Armiranje z mrežami 2D	Armatura 3D 1.790 €					
 Izvedbi armature						
 Definicije presekov						
 Pozicijski načrti						
 IF elementi (10 elementov)						
 Pogledi in prerezi						
 Armiranje s palicami 3D						
 Armiranje z mrežami 3D						
 Modeliranje 3D						
 Vizualni nadzor						
 Arhitektura - splošno						
 Stene, odprtine, arh. elementi						
 Prostori, površine, količine						
 Stopnice						
 Strehe						
 Modelirnik gradbenih elementov	490 €	490 €	490 €			
 Modelirnik mostov in nizke gradnje		690 €	690 €			
 Jeklene konstrukcije - predloge	890 €	890 €	890 €			
 Jeklene konstrukcije - modelirnik	1.790 €	1.790 €	1.790 €			
 Jeklene konstrukcije - parametrični vnos	2.190 €	2.190 €	2.190 €			
 Knjižnica simbolov	Brezplačno	Brezplačno	Brezplačno			
 Seminar Allplan Osnove	290 €	Brezplačno	Brezplačno			

Cenik paketa za gradbeno inženirstvo pri uradnem zastopniku za Slovenijo (cene so v Evrih in ne vsebujejo DDVja in stroškov pošiljanja)

PAKET	View	Osnovni	Napredni	Profesionalni	Profesionalni +
MODULI	190 €	890 €	2.390 €	3.590 €	4.790 €
Konstrukcija		ARH 100	ARH 200	ARH 300	ARH 500
Razširjena konstrukcija					
Tekst					
Kotiranj					
Okno za detajl					
Uvoz in izvoz podatkov					
Razrez načrta					
Sestava in izris načrta					
Izdelava lastnih makrojev					
3D modelirnik					
Virtualni nadzor					
Inteligentno polaganje					
Senčenje					
Barvanje					
Asoriativni pogledi					
Arhitektura – splošno					
Stene, odprtine, arh. elementi					
Prostori, površine, kuličine					
Stopnice					
Strehe					
Izdelava lastnih izvedbov				490 €	
Strošna konstrukcija – skelot				690 €	
Animacija in senčenje			690 €	690 €	
Upravitelj objektov		490 €	490 €	490 €	
Skeniranje podlage		690 €	690 €	690 €	
Knjilnica slikalov		Brezplačno	Brezplačno	Brezplačno	Brezplačno
Seminar Allplan Univer *	290 €	290 €	290 €	Brezplačno	Brezplačno

Cenik paketa za arhitekturo pri uradnem zastopniku za Slovenijo (cene so v Evrih in ne vsebujejo DDVja in stroškov pošiljanja)



Slika 9: Shema naselja izdelana v programu Allplan arhitektura.

3.4 SOLIDWORKS

SolidWorks je program podjetja SolidWorks Corporation. Prva različica je bila predstavljena leta 1993, bila pa je ena izmed prvih CAD programov, delujočih v Oknih.

SolidWorks je dokaj priljubljen programski paket, uporabljan za inženirske analize in enostavnejše simulacije. Program obsega 3 module: za 3D modeliranje, za sestavljanje in za tehnično dokumentacijo. Program je v primerjavi z drugimi manj zmogljiv, vendar je tudi enostavnejši za uporabo.

Posebnost SolidWorks je v tem, da podpira rutine kot so povleci-spusti, izreži-prilepi, podobno kot v MS Office. Omogoča tudi samodejno izdelavo dokumentacije.

Programu so priloženi posebni namenski programi, s katerimi lahko recimo naredimo analizo trdnosti konstrukcije, izdelamo 3D model na osnovi 2D načrtov, prek programa komuniciramo prek interneta ali pa uporabljamo spletno knjižnico že narejenih objektov.

Iz programa lahko izvozimo model v format STL in VRML.



Slika 10: avtomobil, izdelan v SolidWorks

3.5 RHINOCEROS 3D

Rhinoceros 3D je program za Windows okolje, ki omogoča NURBS modeliranje. Originalno je bil napisan kot vtičnik (plug-in) za AutoCAD. Program se uporablja na najrazličnejših področjih, od industrijskega oblikovanja, CAD, arhitekture do grafičnega oblikovanja. Rhino 3D se je specializiral predvsem za prosto oblikovanje NURBS modelov.

Na voljo je precej dodatkov za program, s katerimi lahko izdelamo foto realistično sliko ali animacijo; obstaja še na stotine dodatkov, ki pa niso razviti v podjetju, ki je naredilo Rhinoceros 3D.

V primerjavi z AutoCADom je Rhinovo delovna površina intuitivnejša, pa tudi hitro se jo lahko naučimo uporabljati. Posebnost je nestandardna uporaba desnega miškega klika, ki ima mnogo funkcij. Mogoče je približevati ali oddaljevati pogled na predmet s pritiskom na desni gumb in premikanjem miške.

V primerjavi z drugimi programi ima Rhino 3D to dobro lastnost, da omogoča shranjevanje modelov v veliko različnih formatih. Zato se ga včasih uporablja za prenos podatkov med programi.

Rhino dolguje svojo popularnost dejstvu, da ga lahko uporabljajo ljudje iz različnih področij 3D načrtovanja, ker ponuja veliko raznovrstnost funkcij. Poleg tega je njegova cena (relativno) ugodna.



Slika 11: Model multimedijske naprave izdelane v Rhinocerosu (renderiran v 3D studio Max)

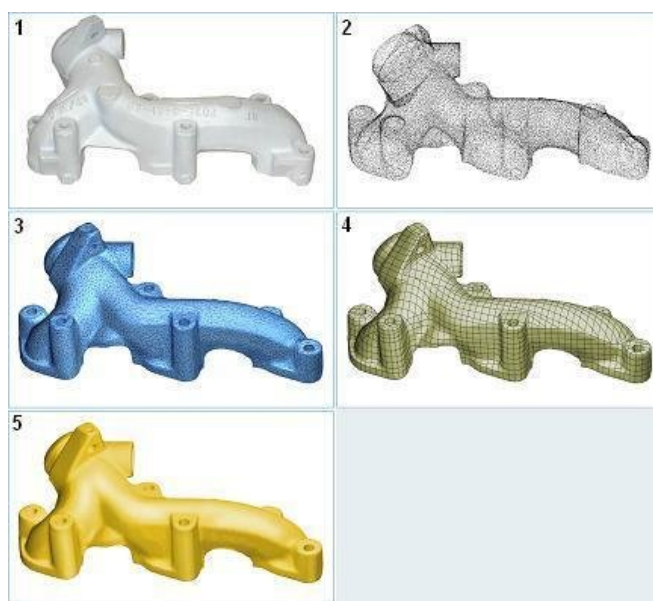
4 SKENIRANJE 3D OBJEKTOV

4.1 RAINDROP GEOMAGIC STUDIO

Programska oprema Raindrop Geomagic je namenjena t.i. povratnemu inženirstvu (ang. reverse engineering), ki je metoda po kateri iz fizičnega objekta dobimo površinski oziroma volumski (solid) računalniški model. Združljiv je z vsemi boljšimi 3D skenerji, uporabljajo pa ga tudi v edini slovenski firmi za 3D tisk oz. skeniranje ib-procadd.

Namen je, da iz fizičnega modela dobimo digitalni to je računalniški model, ki lahko služi za:

- 3D digitalno shranjevanje ročno izdelanih oblik
- izdelavo replik
- kot model za izdelavo orodij za plastiko ali kovine



Slika 12: Skeniranje in nadaljnja obdelava 3D predmeta v programu Geomagic Studio.

Do digitalnega modela pridemo preko več korakov:

1. skeniranje fizičnega modela z optičnim ali taktilnim senzorjem
2. filtriranje in urejanje skeniranega oblaka točk
3. avtomatična izdelava trikotnih faset med točkami
4. izdelava in urejanje poligonske mreže
5. izdelava površin na osnovi poligonske mreže

Geomagic studio je združljiv tudi z vsemi večjimi CAD programi, zato se uporablja tudi za obdelavo CAD datotek (zapolnitev ali izdelava manjkajočih členov). Prav tako omogoča izdelavo NURBS objektov, ki nam prihranijo čas pri izdelavi zapletenih delov objekta.

5 FORMATI 3D DATOTEK

Pri izdelavi tridimenzionalnih modelov je potrebnih več korakov: opis modela v računalniški obliki, prenos datoteke v tiskalnik in izdelava modela. Ta del seminarske naloge opisuje vmesni korak med računalniško izdelavo in tiskom modela.

Da bi model imeli opisani v računalniški datoteki, ga lahko izdelamo v kakšnem od zgoraj opisanih modelarskih ali CAD programov. Model lahko tudi poskeniramo s 3D skenerjem. Vendar 3D tiskalniki sprejemajo le določene vrste datotek – tu lahko naredimo primerjavo z namiznimi tiskalniki, ki zahtevajo PostScript format; vse datoteke, ki bi jih želeli natisniti, moramo prej pretvoriti v ta format. Pri 3D tisku formati datotek niso tako enotni kot pri namiznih tiskalnikih. Nekaj 3D tiskalnikov (recimo Vidar TRUprinter) podpira formate STL, VRML in PLY, nekateri pa samo enega.

5.1 STL

STL format je naredilo ameriško podjetje 3D Systems in je najbolj uporabljan format za prenos podatkov modela tiskalniku. Format je tudi originalno namenjen za tiskanje modelov. Izvoz v STL format podpirajo vsi današnji pomembnejši programi za 3D obdelavo. Format obstaja tako v tekstovni kot v binarni obliki, a se zaradi manjše velikosti več uporablja binarno obliko. Ker je bil format namenjen le 3D tisku, v njem ne moremo opisovati barv modelov ali tekstur. V tem pogledu je PLY format boljši, v katerem lahko vključimo tudi take attribute.

5.2 VRML

VRML je datotečni format za modeliranje in prikaz navidezne resničnosti (angleško Virtual Reality Modelling Language). Njegov osnovni namen je bil prikaz 3D predmetov in okolij na internetu – če bi nekdo hotel pogledati in se vživeti v tridimenzionalni svet preko spletnega brskalnika, bi moral prej namestiti vtičnik (plug-in). VRML format se danes na internetu le redko uporablja in ni standard. Nasledil ga je X3D format, ki je ISO standard, čeprav je tudi ta šele na začetkih uporabe. VRML format je tekstovni in svoj model lahko napišemo kar v beležnici – toda bolje je uporabiti namenski program.

Vendar pa so VRML začeli uporabljati v programski opremi za izdelavo 3D grafike predvsem kot format, primeren za prenašanje podatkov med različnimi 3D programi. Vsi današnji pomembnejši modelarski in CAD programi podpirajo izvoz datotek v format VRML. Prav zato ga uporabljajo tudi izdelovalci 3D tiskalnikov za tisk 3D izdelkov.

5.3 PLY

PLY format je namenjen opisu grafičnih objektov v obliki poligonov. Format je preprost, vendar lahko opiše zelo raznolike modele. Namenjen je prenosu 3D objektov med različnimi CAD programi. Njegov namen ni opis celotnih 3D scen; ta format je bil originalno izmišljen zato, da bi spravil podatke iz 3D skeniranja v računalniško prenosljivo obliko. Tako so recimo na univerzi Stanford uporabili ta format za shranjevanje podatkov, ko so z visoko resolucijo poskenirali Michelangelovega Davida.



Slika 13: 3D tiskalnik Vidar TRUprinter 4000, ki podpira vse zgoraj naštetе formate.

6 ZAKLJUČEK

Zgoraj opisani programi in formati so zgolj peščica najbolj poznanih oz. uporabnih, obstaja pa še ogromno drugih. Kljub temu, da je 3D grafika nova in še razvijajoča panoga, obeta ogromen potencial. Neprestano se razvijajo nove programske opreme, ki omogočajo še bolj realistično izdelavo modelov iz našega življenja. Pojav 3D predstavlja nekakšen mejnik v tisku, saj bo v prihodnosti igral pomembno vlogo v našem vsakdanjem življenju prav tako pa nam bo olajšal ter skrajšal delo.

7 VIRI IN POVEZAVE

1. 3D design software reviews [dostopno na daljavo]. [citirano 19.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.designtalkboard.com/reviews/3d-design1.php>>.
2. Blender.org [dostopno na daljavo]. [citirano 19.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.blender.org>>.
3. 3D delavnica – slovenska digitalna kultura [dostopno na daljavo]. [citirano 21.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.3delavnica.com/index.php?main=ucilnica>>.
4. Autodesk [dostopno na daljavo]. [citirano 21.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://usa.autodesk.com>>.
5. Computer-aided design - Wikipedia [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://en.wikipedia.org/wiki/CAD>>.
6. AutoCAD – program za načrtovanje [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.arhinova.si/programi/acad00.htm>>.
7. Allplan – popoln CAD paket [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.allplan.si/programi.php>>.
8. Graphisoft - Archicad [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.graphisoft.com/products/archicad/>>.
9. Geomagic Studio [dostopno na daljavo]. [citirano 26.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.geomagic.com/en/products/studio/>>.
10. Audax - Orodja [dostopno na daljavo]. [citirano 26.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu: <http://www.audax.si/c3p_orodja.php?id=22>.

11. ArchiCAD [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< www.graphisoft.com/products/archicad/ >.
12. ArchiCAD [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< <http://en.wikipedia.org/wiki/Archicad>>.
13. Rhinoceros [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< http://en.wikipedia.org/wiki/Rhinoceros_3D>.
14. VRML [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< <http://en.wikipedia.org/wiki/VRML>>.
15. PLY [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< <http://en.wikipedia.org/wiki/PLY>>.
16. STL [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< <http://en.wikipedia.org/wiki/STL>>.
17. STL [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< <http://en.wikipedia.org/wiki/STL>>.
18. SOLIDWORKS [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< <http://en.wikipedia.org/wiki/Solidworks>>.
19. SOLIDWORKS [dostopno na daljavo]. [citirano 25.12.2006]. Dostopno na svetovnem spletu:
< <http://www.solidworks.com/>>.