

OSNOVNI CADDs

Priručnik za vježbe iz kolegija CAE/CAD/CAM SUSTAVI



USCS
ULJANIK SHIPBUILDING
COMPUTER SYSTEMS

SADRŽAJ

1.0	UVOD.....	1
2.0	OSNOVNI KONCEPTI I RAD S PROGRAMSKIM PAKETOM CADDs	5
2.1	Baza podataka (PART).....	5
2.2	Model.....	5
2.3	Nacrt (Drawing)	5
2.4	Pogled na model (View)	6
2.5	Pojam entity-ja.....	6
2.6	Osnovni načini rada (Model mode i Draw mode).....	6
2.7	Konstruktivska ravnina (Construction Plane - CPL).....	7
2.8	Koordinatni sustavi	8
2.9	Početak rada na sustavu	8
2.10	Početak rada u CADDs-u.....	10
2.10.1	Aktiviranje parta	10
2.10.2	Aktiviranje nacrt.....	11
2.10.3	Definiranje pogleda.....	12
2.10.4	Pohranjivanje parta.....	13
2.11	Završetak rada u CADDs-u.....	14
2.12	Pregled rada s CADDs-om	15
3.0	OSNOVNE NAREDBE	17
3.1	Struktura naredbe.....	17
3.2	Interpunkcija	18
3.3	Kontrolni znakovi	19
3.4	ON-LINE dokumentacija.....	19
3.5	Naredba INSERT POINT.....	20
3.6	Naredba INSERT LINE.....	20

3.7	Naredba INSERT CIRCLE	22
3.8	Naredba DELETE ENTITY	23
3.9	Naredba SELECT MODE	24
3.10	Naredba ECHO CPLANE	24
3.11	Naredba ECHO FRAME	24
3.12	Naredba VERIFY ENTITY	25
3.13	Naredba REPAINT	25
3.14	Naredba INSERT ARC	25
3.15	Naredba INSERT FILLET	27
3.16	Naredba INSERT CHAMFER	28
3.17	Naredba INSERT HATCH	29
3.18	Naredba INSERT STRING	30
3.19	Naredba INSERT CLINE	31
3.20	Naredba INSERT ELLIPSE	32
3.21	Naredba INSERT BSPLINE	33
3.22	Naredba INSERT NSPLINE	34
4.0	NAREDBE ZA SNALAŽENJE U PARTU	39
4.1	GRID	39
4.1.1	Naredba SELECT GRID	39
4.1.2	Naredba ECHO GRID	39
4.1.3	Naredba LIST GRID	40
4.2	Naredbe za kontrolu grafičkog izgleda entity-ja	40
4.2.1	Naredba SELECT APPEARANCE	40
4.2.2	Naredba CHANGE APPEARANCE	41
4.2.3	Naredba ERASE APPEARANCE	41
4.2.4	Naredba LIST APPEARANCE	42
4.2.5	Naredba ECHO APPEARANCE	42
4.2.6	Naredba SELECT LDISCRIMINATION	42
4.2.6	Naredba DISCRIMINATE LAYER	43
4.2.7	Naredba LIST LDISCRIMINATION	43

4.3	Naredba MEASURE LENGTH.....	44
4.4	Naredba MEASURE DISTANCE.....	44
4.5	Naredba MEASURE ANGLE.....	45
5.0	DEFINIRANJE ULAZNIH PODATAKA ('GETDATA MODIFIERS')	47
5.1	Definiranje lokacije	47
5.1.1	Digitalizacija.....	47
5.1.2	Eksplcitne koordinate.....	47
5.1.3	Karakteristične točke na entity-ju.....	48
5.2	Izbor entity-ja.....	49
5.2.1	Izbor entity-ja pomoću lokacije	49
5.2.2	Izbor entity-ja pomoću prozora.....	50
5.2.3	Izbor entity-ja pomoću pripadnosti lancu.....	50
5.2.4	Izbor entity-ja pomoću pripadnosti grupi	51
5.3	Izbor tipova entity-ja	51
5.4	Izbor markiranih entity-ja	51
5.5	Izbor entity-ja po layerima	52
5.6	Izbor pogleda.....	52
5.7	Izbor konstrukcijske ravnine (CPL).....	52
6.0	EDITIRANJE GRAFIKE	53
6.1	Naredba TRIM ENTITY	53
6.2	Naredba DIVIDE ENTITY	54
6.3	Naredba MIRROR ENTITY	55
6.4	Naredba TRANSLATE ENTITY	55
6.5	Naredba ROTATE ENTITY	56
7.0	KOTIRANJE	59
7.1	Naredba SELECT DIMENSION.....	60
7.2	Naredba INSERT LDIMENSION	63
7.3	Naredba INSERT ADIMENSION.....	66

7.4	Naredba INSERT DDIMENSION	68
7.5	Naredba INSERT RDIMENSION	68
7.6	Naredba INSERT ODIMENSION	69
7.7	Naredba INSERT LABEL	69
7.8	Ispravljanje kota	70
7.8.1	Naredba CHANGE DIMENSION	70
7.8.2	Naredba EDIT DIMENSION	71
7.8.3	Naredba CHANGE TEXT	71
8.0	KONSTRUKCIJSKA RAVNINA I POGLED	72
8.1	Konstruksijska ravnina (CPL)	72
8.1.1	Sistemske definirane konstrukcijske ravnine	72
8.1.2	Naredba DEFINE CPLANE	73
8.1.3	Naredba SELECT CPLANE	74
8.1.4	Naredba ECHO CPLANE	75
8.1.5	Naredba LIST CPLANE	75
8.1.6	Naredba DELETE CPLANE	76
8.2	Pogled (VIEW)	76
8.2.1	Naredba DEFINE VIEW	76
8.2.2	Naredba CHANGE VIEW	78
8.2.3	Naredba REVISE VIEW	79
8.2.4	Naredba LIST VIEW	81
8.2.5	Naredba DELETE VIEW	82
8.2.6	Naredba COPY VIEW	82
8.2.7	Naredba BLANK VIEW	82
8.2.8	Naredba UNBLANK VIEW	83
8.2.9	Naredba RELATE VIEW	83
8.2.10	Naredba UNRELATE VIEW	83

1.0 UVOD

CAD/CAM sustav omogućava ostvarivanje osnovnih preuvjeta za moderniziranje načina projektiranja i za skraćivanje vremenskih rokova potrebnih za izradu dokumentacije. Da bismo iskoristili prednosti koje pruža nad klasičnim načinom, moramo naučiti koristiti CAD/CAM sustav na pravilan način.

CAD/CAM sustav predstavlja kombinaciju materijalne (hardver) i programske (softver) opreme. Materijalnu opremu čine grafičke radne stanice, jedinice za trajno memoriranje podataka (diskovi i trake) te izlazne jedinice (štampači, koordinatni crtači, ...).

Programsku opremu CAD/CAM sustava čine:

- operacijski sustav (UNIX)
- osnovni CADD programski paket
- aplikacijski programski paketi za pojedina specijalistička područja (el. sheme, cjevovodi, arhitektura, brodska struktura...)

Operacijski sustav kontrolira rad sustava, omogućava manipuliranje s bazama podataka, korištenje različitih mogućnosti sustava i perifernih jedinica.

CADD je programski paket koji nadgleda i organizira rad CAD/CAM sustava na grafičkoj radnoj stanici. Osnovni CADD programski moduli zajednički su za sva područja rada, a omogućavaju korištenje osnovnih naredbi za definiranje, opis i modificiranje modela. Na taj osnovni paket nadograđuju se specijalistički paketi za pojedina područja rada.

Podaci koje konstruktor unosi stvarajući neki model pohranjuju se u različite datoteke. Datoteka je osnovni element baze podataka. Osnovnu bazu podataka pojedinog modela čine:

- podaci o modelu
- podaci o svakom pojedinom nacrtu koji taj model prikazuju.

Datoteke se definiraju imenima koja se sastoje od više razina (direktoriji). Te razine opisuju položaj datoteke u hijerarhijskoj strukturi koja ima oblik inverznog razgranog stabla.

Imena sistemskih i radnih datoteka su unaprijed određena i nepromjenjiva, a potrebno je i pojedine razine korisničkih datoteka kruto definirati radi lakšeg administriranja sustava.

Neke od standardnih razina:

ARHT	-	arhitektura
ELEK	-	elektrika
FORM	-	forma broda
TRUP	-	trup broda
STRC		strojarstvo - cjevovodi
STRO	-	strojarstvo, opće
PROJ		projekt
STND	-	standardi
371		broj gradnje

Rad na grafičkoj radnoj stanici odvija se pod okolinom Open Windows (Open Look wmgr + XWindows), odnosno sustavom prozora koji dijeli površinu ekrana na više pravokutnih oblika. Svako područje je prozor preko kojeg se komunicira s računalom. Moguće je pomicati, modificirati i prekrivati prozore. Pomoću prozora možemo raditi više poslova istovremeno.

S prozorima možemo komunicirati preko tipkovnice i miša. Prozor koji je trenutno aktivan, odnosno u kojem se trenutno definiraju ulazni podaci, određen je položajem kursora (da bi prozor bio aktivan, kursor se mora nalaziti u njemu). Upotrebom miša dolazi do otvaranja određenih menija, a izbor iz tih menija ovisan je o položaju kursora u momentu pritiskanja ili otpuštanja tipke. Ako izabiremo, izbor se aktivira otpuštanjem tipke, a ne prilikom pritiska na nju.

Funkcije tipki na mišu su:

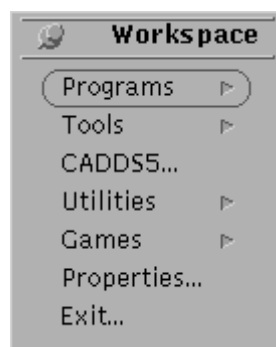
- 1. tipka – lijeva - izabere ikonu, otvara zatvorenu ikonu, otkriva skrivene prozore, definira početak teksta kojeg želimo kopirati, podešava granice prozora, pomiče prozore
- 2. tipka – srednja - definira kraj teksta koji želimo kopirati
- 3. tipka – desna - ako je kursor u glavnom prozoru, iznad ikone ili na granici prozora, pritiskom na ovo dugme otvorimo meni. Ako dugme otpustimo u trenutku kad se nalazimo iznad određenog izbora, ta akcija se izvrši. Ako dugme otpustimo izvan otvorenog menija, ne obavlja se nikakva akcija i meni se zatvara. Ovo dugme isto tako kopira prethodno definiran tekst, ako ga pritisnemo unutar prozora i iz menija koji se otvori izaberemo **copy**.

Manipuliranje s prozorima

Okruženje u kojem možemo raditi pomoću prozora zove se workspace. Starta se pomoću naredbe:

openwindows ←

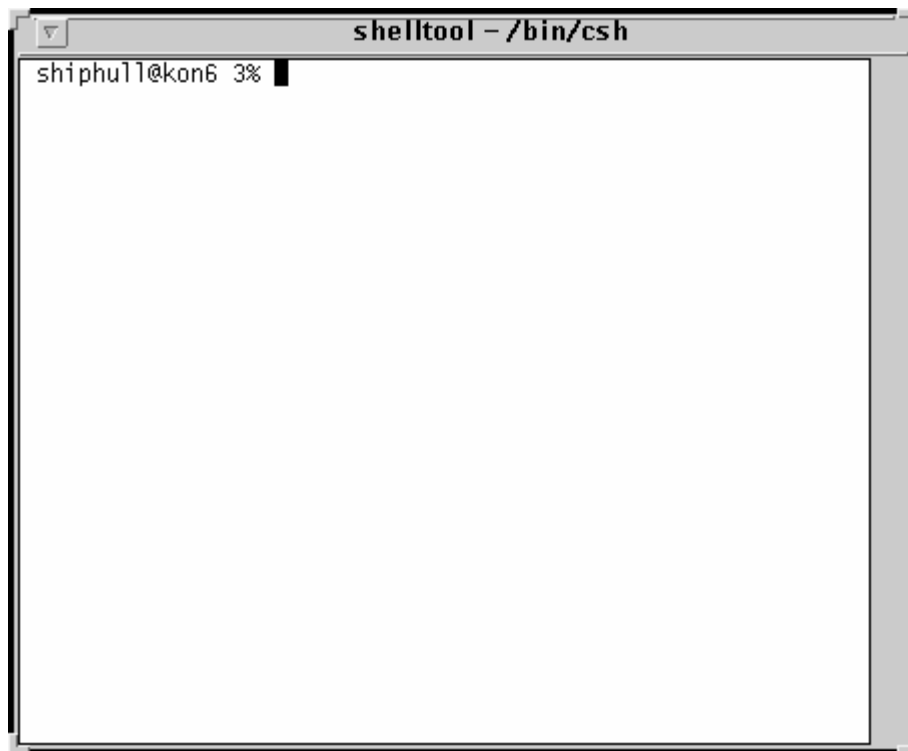
Kada se kursor nalazi na desktopu, pritiskom na treću tipku otvorimo slijedeći meni:



S pritisnutom trećom tipkom pomičemo kursor preko menija, dok naš željeni izbor ne bude odabran. Strelica s desne strane određenog pojma u glavnom meniju znači da se kretanjem udesno, s pritisnutom desnom tipkom miša, otvara novi meni. Izbor iz tog menija obavlja se na isti način kao i u glavnom meniju.

Važnije stavke iz menija **Programs** koji se gore navedenim postupkom otvara iz glavnog (**Workspace** menija) su:

- Shell Tool** - otvara novi prozor
- File Manager** - otvara novi prozor za rukovanje s datotekama
- Calculator** - otvara prozor s kalkulatorom



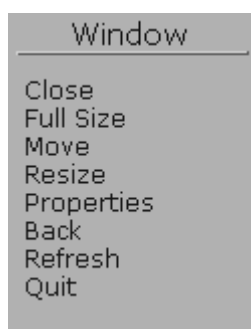
Shell Tool

Važnije stavke iz menija **Utilities** su:

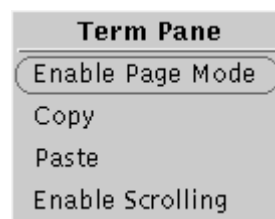
- Save Workspace** - pohranjuje sadašnje postavke workspace-a
- Lock Screen** - “zaključava” ekran, tako da od svakog slijedećeg korisnika zahtijeva unos lozinke (password-a) za nastavak rada
- Console** - otvara novi prozor u koji se upisuju poruke i greške tako da ne mijenjaju ispis u ostalim prozorima.

U **Shell Tool** prozoru mogu se koristiti dva menija:

Meni za rukovanje s prozorom



Meni za rukovanje s tekстом u prozoru



Da bismo otvorili prvi meni moramo postaviti kursor na granicu prozora i pritisnuti desnu tipku na mišu. Za drugi meni, dovoljno je pritisnuti desnu tipku dok se kursor nalazi bilo gdje u prozoru.

Stavke menija za rukovanje s prozorom:

Close	- privremeno zatvara prozor, pretvara ga u ikonu. Zatvoreni prozor ponovno otvorimo dvostrukim pritiskom prve tipke, kada se kursor nalazi nad ikonom.
Full Size	- rastege prozor po cijeloj visini ekrana
Move	- pomiče prozor na drugu lokaciju u glavnom prozoru
Resize	- povećava ili smanji prozor
Back	- stavlja prozor iza drugih prozora
Refresh	- osvježava ispis na ekranu
Quit	- zatvori prozor i sve aplikacije u njemu

Stavke menija za rukovanje s tekstem:

Enable Page Mode	- omogućava ispisivanje podataka ekran po ekran, pritisak na bilo koju tipku pomiče ispis za jedan ekran naprijed.
Copy	- pamti odabrani tekst. Tekst izabiremo prevlačenjem željenog teksta uz pritisnutu lijevu tipku miša ili selekcijom prvog karaktera (željenog teksta) pomoću lijeve i zadnjeg karaktera pomoću srednje tipke miša.
Paste	- kopira zapamćeni tekst na novu lokaciju (određenu položajem kursora).
Enable Scrolling	- omogućava okomito kretanje kroz ispis u prozoru pomoću pomičnika (scroll-bar) na desnom okviru prozora

Zatvaranje, pomicanje i mijenjanje veličine prozora

Prva tri izbora iz menija za rukovanje s prozorom rade na sličan način. Ako izaberemo **Close**, sustav zatvori prozor u ikonu, a posao koji se obavlja u prozoru i dalje radi dok ne izaberemo **Open** (otvaranje prozora) ili **Quit**. Želimo li pomaknuti ili promijeniti veličinu prozora, moramo izabrati **Move** ili **Resize**. Pomicanje ili promjena veličine prozora obavlja se pritiskom lijeve tipke miša u blizini ruba prozora.

Ako je kursor u sredini okvira, prozor mijenjamo samo horizontalno, odnosno vertikalno, a ako je kursor u blizini kuta prozora, moguća je promjena i dijagonalno.

Prozor možemo pomicati i bez upotrebe menija za rukovanje s prozorom:

1. Postavimo kursor na rub prozora (kursor se pretvori iz strelice u kružić).
2. Držeći pritisnutu lijevu tipku na mišu, pomaknemo kursor na željenu lokaciju.
3. Otpustimo tipku.

Otkrivanje i skrivanje prozora

Otkrivanje prozora možemo obavljati i bez menija tako da postavimo kursor na rub prozora, kursor se pretvori u kružić. Pritisnemo i otpustimo lijevo dugme da bi otkrili prozor.

Brisanje prozora

Izborom **Quit** zatvaramo prozor, ali ne u ikonu, nego ga potpuno brišemo: Ovaj izbor koristimo samo onda ako je posao u tom prozoru potpuno završen.

2.0 OSNOVNI KONCEPTI I RAD S PROGRAMSKIM PAKETOM CADD

2.1 Baza podataka (PART)

Baza podataka programskog paketa CADD zove se part.

Part sadrži podatke o modelu i nacrtima neophodnim za opis tog modela. Preko imena parta dolazimo do određenog modela i njegovih nacrti.

2.2 Model

Model čine grafički i negrafički podaci koji se definiraju prilikom projektiranja ili konstruiranja određenog objekta. Moguće je definirati u 3D ili u 2D obliku.

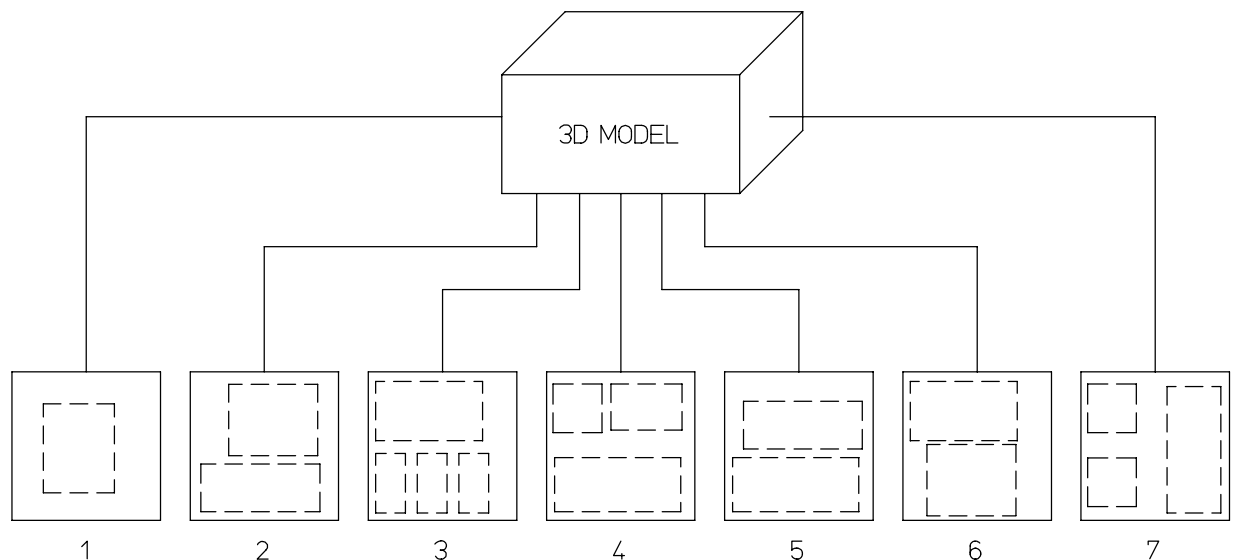
2.3 Nacrt (Drawing)

Nacrt čine podaci pomoću kojih je određeni model prikazan u različitim pogledima i detaljno opisan (kote, tabele, tekst, sastavnica).

Prilikom definiranja nacrti definiraju se dimenzije nacrti na kojem će se prikazivati model u raznim pogledima.

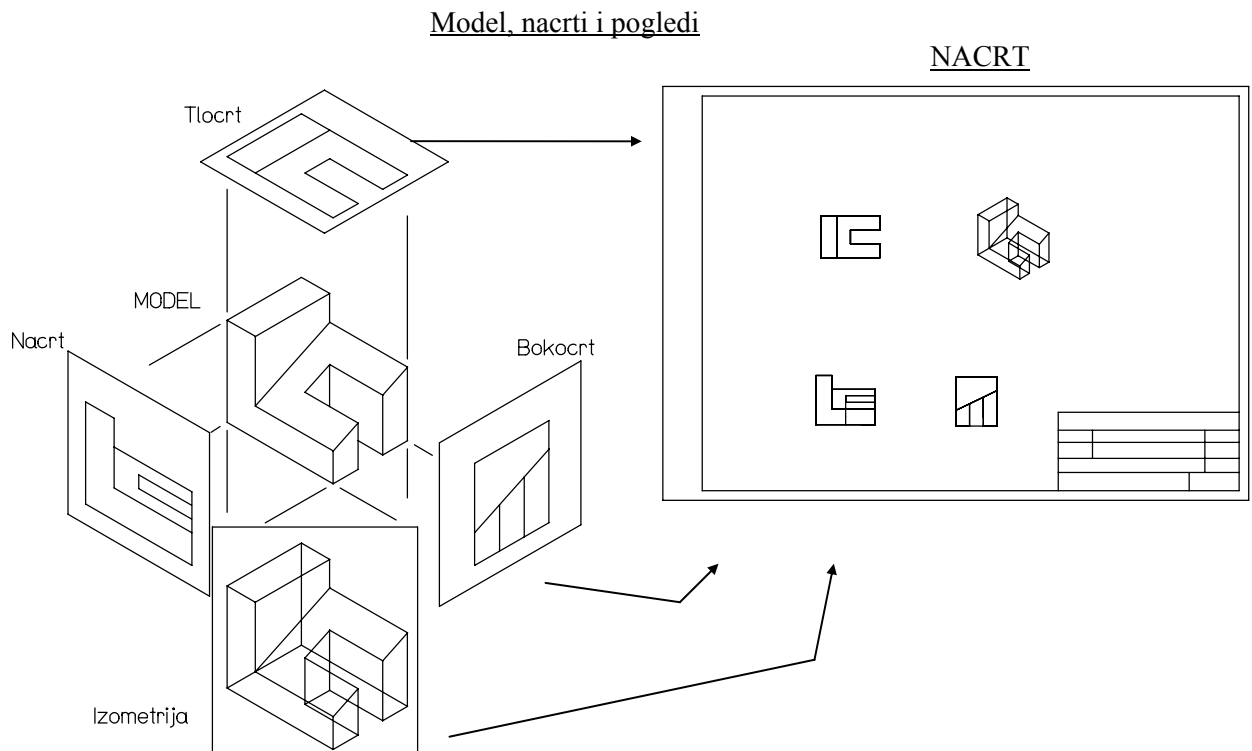
Uz jedan model može se aktivirati proizvoljan broj nacrti.

PART programskog paketa CADD



2.4 Pogled na model (View)

Pogled služi da bi se model ili dio modela pozicionirali i prikazali u odgovarajućem mjerilu na nacrtu. Orijentacija pogleda je uvjetovana definiranom konstrukcijskom ravninom. Nacrt može imati do 70 pogleda u bilo kojem mjerilu, koji se stvaraju iz osnovne baze podataka. Nacrte stvaramo na grafičkoj stanici i možemo ih iscrtati na crtačima (ploterima).



2.5 Pojam entity-ja

Entity predstavlja osnovnu logičku cjelinu baze podataka.

Svi osnovni grafički elementi koji se mogu nacrtati u CADD-u su posebni entity-i, a postoje i negrafički entity-i koji služe za spremanje negrafičkih podataka.

Primjeri vrsta entity-ja su: POINT (točka), LINE (linija), STRING (segmentirana linija), CIRCLE (kružnica), ARC (luk), FILLET (zaobljenje), XHATCH (šrafura), CHAMFER (skošenje), BSPLINE (krivulja) i dr.

2.6 Osnovni načini rada (Model mode i Draw mode)

CADD ima dva načina rada (moda). To su:

Model mode - U ovom modu definiramo geometriju i karakteristike modela, bilo u 2D ili 3D. Moramo imati na umu da se sve promjene koje vršimo, dok smo u Model modu, odražavaju na svim nacrtima, u svim pogledima koji taj model prikazuju. Entity-i koje tako definiramo su MODEL entity-i.

Draw mode - Ovim modom definirani su elementi nacrti za koje nije poželjno da budu dio modela i da se vide u različitim pogledima kao što su kote na modelu, različiti detalji, opisni tekst, sastavnica itd. Promjene učinjene u Draw modu vrijede

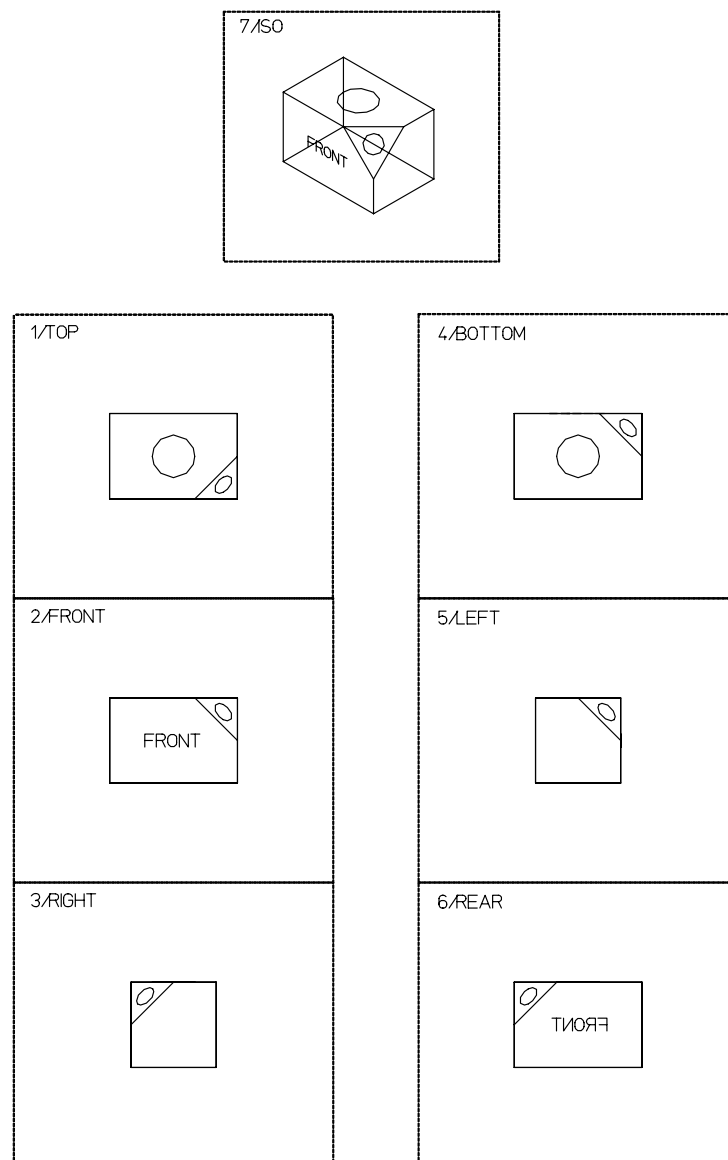
samo za nacrt u kojem su obavljene (lokalnog su karaktera). Entity-i koje definiramo su DRAW entity-i.

2.7 Konstrukcijska ravnina (Construction Plane - CPL)

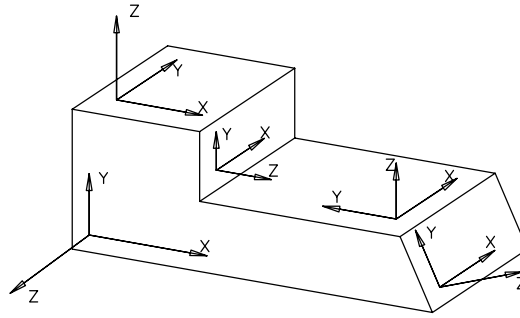
Konstrukcijska ravnina je ravnina koja određuje lokalni koordinatni sustav, odnosno konstrukcijski prostor. Ulazni podaci koji se zadaju eksplicitno (upisivanjem vrijednosti koordinata) ili digitalizacijom, uvijek se odnose na aktivnu konstrukcijsku ravninu. Definiranje orijentacije pogleda obzirom na prostor modela određuje odabrana konstrukcijska ravnina u definiciji pogleda.

Sustav pruža mogućnost upotrebe 7 standardnih (6 ortogonalnih i 1 izometriju) konstrukcijskih ravnina i mogućnost slobodnog definiranja dodatnih konstrukcijskih ravnina po potrebi korisnika.

Pogledi na model kroz standardne konstrukcijske ravnine

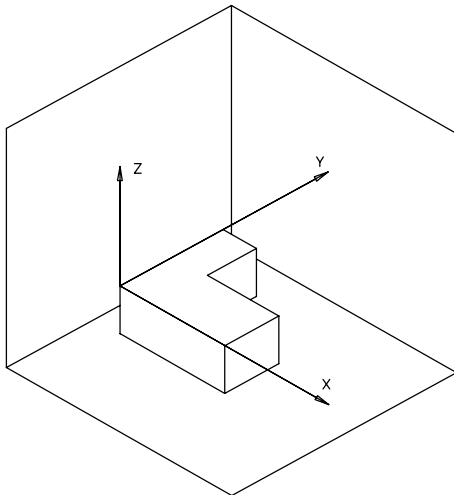


Konstruktivske ravnine s pripadajućim koordinatnim sustavima

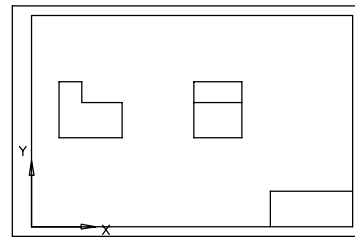


2.8 Koordinatni sustavi

Koordinate definiraju grafiku zadavanjem numeričkih vrijednosti. U programskom paketu CADD5 postoje dva koordinatna sustava: koordinatni sustav modela (3D) i koordinatni sustav nacrtu (2D).



koordinatni sustav modela



koordinatni sustav nacrtu

2.9 Početak rada na sustavu

Na početnu poruku sustava, npr.:

kon1 console login:

pri čemu je kon1 ime stanice na kojoj radimo, odgovaramo imenom korisnika i eventualnom lozinkom (password):

kon1 console login: vjezba ↵

Sustav se javi sa:

kon1@vjezba 1%

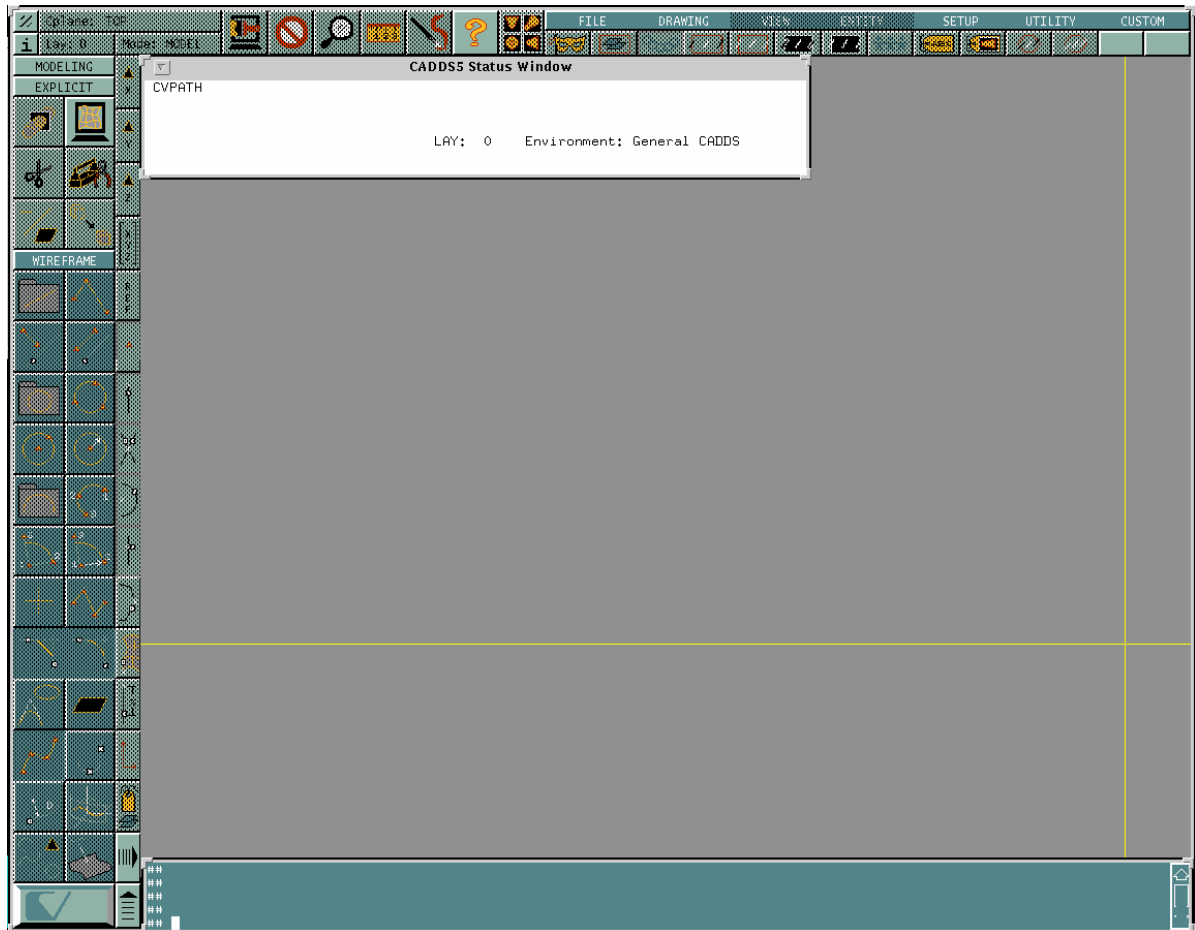
IME GRAFIČKE IME KORISNIKA REDNI BROJ NAREDBE
RADNE STANICE

Da bismo pokrenuli openwindows, na ovom mjestu otipkamo:

kon1@vježba 1% o ↵ (o je kratica za openwindows)

Kada se na ekranu pojavi Workspace s prozorima, pokrećemo CADD5 tako da otipkamo **cadd5** u prozoru CADD5 ili u nekom drugom. Nakon toga će se na ekranu pojaviti LDM (Local Data Manager) sučelje. LDM omogućava administriranje postojećih partova kao i otvaranje novih. Želimo li iz LDM-a pokrenuti CADD5 sučelje, upisujemo **enter explicit ↵**, što će se pojaviti u Command liniji.

Na ekranu će se pojaviti CADD5 sučelje sa slijedećim prozorima:



- Prozor statusa - u ovom se prozoru ispisuju razni korisni podaci o trenutnom načinu rada u CADD5-u, kao što su:
- ime aktivnog parta
 - ime aktivnog nacrt
 - način rada (model ili draw)
 - aktivna konstrukcijska ravnina
 - aktivni layer
 - izabrani tip linije
 - dio CADD5-a u kojem se nalazimo (npr. General CADD5)
- Grafički prozor - u njemu se iscertava grafika koja predstavlja naš model (nacrt). Kursor u ovom prozoru (grafički kursor) je predstavljen s dvije okomite ukrštene

crte. Sjecištem ovih linija definirana je lokacija unutar grafičkog prozora. Ako pritisnemo lijevo dugme na mišu, u sjecištu linija pojaviti će se znak "x". Njegova je svrha da korisnika upozori na to da je lokacija definirana, a nestaje kada se tekuća operacija obavi. U CADD5-u se to naziva digitaliziranje.

Prozor teksta - preko ovog prozora komuniciramo s CADD5-om, unosimo naredbe i dobivamo podatke.

Funkcije miša u CADD5-u

Lijeva tipka: - izabiremo CADD5icone
 - otvaramo prozore
 - otkrivamo skrivene prozore
 - definiramo digitalizirane lokacije
 - izabiremo entitije
 - određuje početak teksta kojeg želimo kopirati (u tekst prozoru)

Srednja tipka: - kopira zapamćeni tekst (u tekst prozoru)

Desna tipka: - za izbor iz menija vezanog za okvir prozora
 - otvara meni za opći CADD5 i getdata (u prozoru CADD5icon)
 - otvara meni za getdata (u grafičkom prozoru)
 - određuje kraj teksta kojeg želimo kopirati (u tekst prozoru)

Miš koristimo za pozicioniranje kursora. U CADD5-u kursor mijenja izgled u ovisnosti od toga gdje se nalazi na ekranu:

u grafičkom prozoru	-	dvije okomite linije (grafički kursor)
na zadebljanim rubovima prozora	-	kružić s točkom u središtu
u tekst prozoru i na rubnim bridovima prozora	-	strelica
u ostalim predjelima ekrana	-	crveni znak +.

Kursor mora u potpunosti pasti u grafički, status ili tekst prozor ili u prozor menija da bismo mogli izvršiti akciju u CADD5-u.

2.10 Početak rada u CADD5-u

2.10.1 Aktiviranje parta

Kad startamo CADD5, najprije moramo definirati na kojem modelu želimo raditi, odnosno ime datoteke u koju će biti zapisano ono što ćemo raditi. Ime datoteke mora biti u skladu sa standardnim razinama koje su međusobno odvojene točkom:

SINTAKSA:

ACTIVATE PART <ime parta> [modifleri] ↵

MODIFIER:

MUNITS (jedinica)

Jedinice u kojima definiramo model (npr. MM, CM, M, IN...).

Sustav odgovara s:

Activating new part - ako na disku nije nađena datoteka sa zadanim imenom, sustav nas upozorava da ćemo početi stvarati novi model

Activating old part - u slučaju da je datoteka imenom pronađena na disku, sustav javlja da ona već postoji.

Kod aktiviranja parta, u slučaju odgovora suprotnog očekivanjima, potrebno je provjeriti da li je pravilno upisano ime parta.

2.10.2 Aktiviranje nacrtā

Unutar jednog parta možemo imati proizvoljan broj nacrtā, ali najmanje jedan.

Svaki nacrt mora imati ime (prema dogovoru, nacrti se označavaju s 1,2...).

Kod prvog definiranja nacrtā moramo zadati i njegovu veličinu, eksplicitno pomoću formata (A3, A4 i sl.) ili pomoću visine i širine. Pri tom treba nastojati koristiti standardne formate.

SINTAKSA:

ACTIVATE DRAWING <ime> [modifieri] ↵

MODIFIERI:

HGT (real)

Visina nacrtā.

WDT (real)

Širina nacrtā.

UNIT (jedinica)

Jedinice u kojima su zadane visina i širina nacrtā (npr. MM, CM, M, IN,...).

SIZE (format nacrtā)

Određuje standardni format nacrtā:

A0	-	1189 x 841 mm
A1	-	841 x 594 mm
A2	-	594 x 420 mm
A3	-	420 x 297 mm
A4	-	297 x 210 mm

Upotrebom modifera SIZE, nacrti su uvijek okrenuti tako da je duža stranica horizontalna.

ORG X (real) Y (real)

Određuje ishodište nacrtā, relativno u odnosu na lijevi donji kut ekrana gdje se nalazi standardno ishodište nacrtā.

PRIMJERI:

ACTIVATE DRAWING ABC HGT 10 WDT 10 UNIT CM ← - aktiviran je nacrt ABC, visine i širine 10cm

ACTIVATE DRAWING 1 SIZE A3 ← - aktiviran je nacrt 1, formata A3

Ako je nacrt već definiran, prilikom njegovog ponovnog aktiviranja ne možemo nanovo definirati njegove dimenzije.

Ako želimo nacrt opremiti okvirom i sastavnicom, nakon aktiviranja nacrta upotrijebimo naredbu:

RUN CVMAC STND.CVM.SAST.DRAW ←

2.10.3 Definiranje pogleda

Svaki nacrt može imati više pogleda na model koji opisuje. Pogled je definiran konstrukcijskom ravninom. Ako ne definiramo drugačije, konstrukcijska ravnina pogleda je TOP (tlocrt).

SINTAKSA:

DEFINE VIEW <ime> CPL <ime>: DRAW loc d1 DRAW loc d2d3 ←

Ako želimo da nam jedan pogled zauzme cijeli nacrt, završimo naredbu prije unošenja lokacija d2 i d3 koje označavaju donji lijevi i gornji desni kut pogleda.

PRIMJERI:

1. DEFINE VIEW AUX1 CPL FRONT SCALE 1 TO 200: DRAW loc d1 DRAW loc d2d3 ←

- definiran je pogled AUX1 s konstrukcijskom ravninom FRONT (nacrt) i mjerilom 1:200, ishodištem u d1 i granicama d2 i d3

2. DEFINE VIEW 1: DRAW loc d1 DRAW loc ←

- definiran pogled 1 s konstrukcijskom ravninom TOP (tlocrt), ishodištem u d1, koji ispunjava cijeli nacrt.

Ako ulazimo u već postojeći part, ne moramo izvršiti ovaj korak jer nacrt kojeg aktiviramo već ima definirane poglede.

Nakon definiranja pogleda, možemo početi stvarati ili mijenjati naš model. Da bi se u tome lakše snašli, možemo granice pogleda i nacrta prikazati iscrtkanom linijom pomoću naredbe:

ECHO FRAME ←

Da bismo znali gdje je ishodište pogleda (koordinata X=Y=Z=0 modela), kao i koja konstrukcijska ravnina je aktivna, upotrijebimo naredbu:

ECHO CPLANE ←

ili

ECHO CPLANE LENGTH 20 ← - duljina strelice je 20 jedinica modela

Ova naredba strelicama pokaže smjer X, Y i Z osi aktivne konstrukcijske ravnine, a u sjecištu strelica je koordinata X=Y=Z=0.

2.10.4 Pohranjivanje parta

Prilikom rada na sustavu uvijek postoji mogućnost neočekivanog prekida rada (nestanak struje, kvar računala i sl.). Da bismo pohranili ono što smo u partu već napravili, moramo u odgovarajućim vremenskim razmacima (ovisno o tipu rada i veličini parta, ali tipično svakih sat vremena) trenutno stanje u kojem se part nalazi zapisati na disk.

SINTAKSA:

FILE PART ↵

ili

FILE PART <ново ime> ↵ - pohranjivanje aktivnog parta pod novim imenom

Ako smo u CADD5-u aktivirali part **TRNG.MMM.EX1** s nacrtom 1, onda nakon njegovog pohranjivanja na disku postoje slijedeće datoteke:

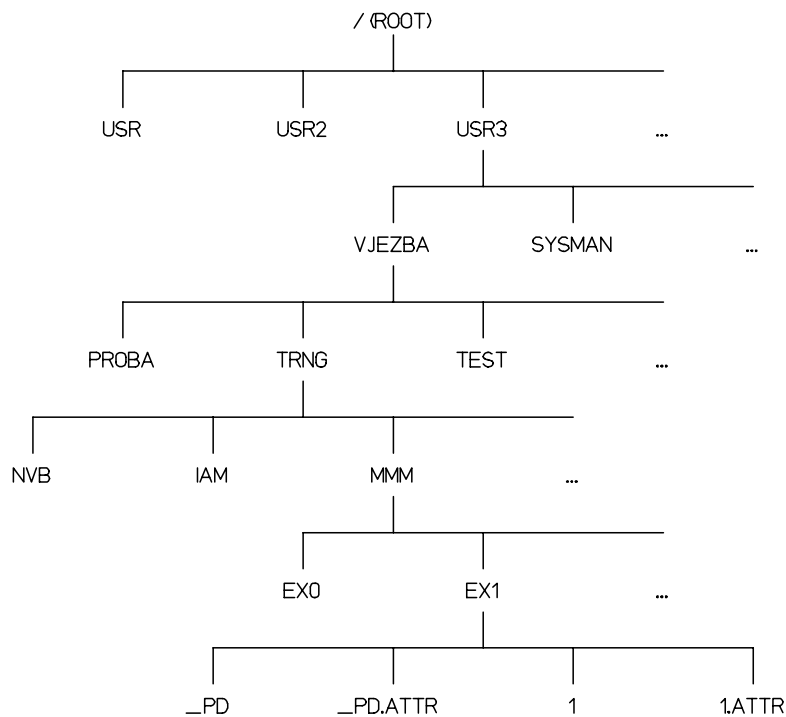
/usr3/vjezba/trng/mmm/ex1/_pd - datoteka parta

/usr3/vjezba/trng/mmm/ex1/1 - datoteka nacrt

/usr3/vjezba/trng/mmm/ex1/_pd.attr

/usr3/vjezba/trng/mmm/ex1/1.attr

U stablastoj strukturi UNIX-a, to izgleda ovako:



Iz CADD5-a ovaj part možemo pozvati i punim imenom:

ACTIVATE PART =USR3.VJEZBA.TRNG.MMM.EX1 ↵

2.11 Završetak rada u CADD5-u

Rad na određenom partu završavamo naredbom EXIT PART.

SINTAKSA:

EXIT PART <modifleri> [novo ime] ↵

MODIFIERI:

F ili Q (flag)

Jedan od ovih modiflera je obavezan. F upotrebljavamo ako želimo pohraniti zadnje stanje parta prilikom završetka rada na njemu, dok Q upotrebljavamo ako ne želimo da se pohrane promjene učinjene nakon zadnje upotrebe naredbe FILE PART.

OS (flag)

Završi rad u CADD5-u, vrati nas na razinu openwindows-a.

<novo ime>

Pohrani part pod novim imenom.

PRIMJERI:

EXIT PART F ↵ - ako želimo pohraniti part, završiti rad na njemu, a ostati u CADD5-u.

EXIT PART F OS ↵ - ako želimo pohraniti part, završiti rad na njemu i izaći iz CADD5-a.

EXIT CADD5 ↵ - ako želimo izaći iz CADD5-a, a nemamo aktiviran part.

Ova nas naredba vraća na razinu openwindows-a.

Ako želimo završiti rad na sustavu, izađemo iz openwindows -a s **Exit** (izbor iz glavnog menija pritiskom na treću tipku miša).

Kada izađemo iz openwindows-a, na bijeloj pozadini ekrana ostane poruka:

kon1@vjezba2%

Želimo li se odjaviti kao korisnik, pritisnemo <CTRL>+D, nakon čega će se na ekranu pojaviti poruka:

kon1 console login:

2.12 Pregled rada s CADD5-om

Logiranje u sustav:

kon1 console login: vjezba ↵

Pokretanje openwindows-a:

kon1@vjezba 1% o ↵

Pokretanje CADD5-a:

kon1@vjezba 1% cadd5 ↵ (u CADD5 prozoru ili u nekom drugom prozoru)

Definiranje parta, nacрта i pogleda:

ACTIVATE PART <ime parta> ↵

ACTIVATE DRAWING <ime nacrt> ↵

ECHO FRAME ↵

DEFINE VIEW TOP CPL TOP: *DRAW loc d1 DRAW loc* ↵

ECHO CPL LENGTH 20 ↵

Počinjemo stvaranje modela.

...

FILE PART ↵ - da bismo pohranili učinjene promjene i ostali u partu.

EXIT PART F ↵ - da bismo pohranili promjene i izašli iz parta.

EXIT PART Q ↵ - da bismo izašli iz parta bez pohranjivanja učinjenih promjena.

EXIT CADD5 ↵ - da bismo završili rad na sustavu.

Izbor na openwindows meniju:

Exit

kon1@vjezba 2% <CTRL>+D

kon1 console login:

3.0 OSNOVNE NAREDBE

3.1 Struktura naredbe

Naredbe CADDs-a sastoje se od slijedećih dijelova (kod nekih naredbi su neki dijelovi ispušteni):

#01#	prompt (osnovni)
VERB	glagol
NOUN	imenica
MODIFIERS	modifileri
:	dvotočka
GETDATA PROMPT	poruka sustava
GETDATA	ulazni podaci
↵	tipka RETURN

Mogući oblici naredbi:

- a) samo VERB npr. REPAINT ↵
- b) VERB i NOUN npr. ECHO FRAME ↵
- c) VERB, NOUN i MODIFIERS npr. ACTIVATE DRAWING A SIZE A4 ↵
- d) naredbe sa svim dijelovima (najčešći slučaj)

PRIMJERI:

INSERT LINE HORIZONTAL: *MODEL loc X0Y0Z0,X5Y5* ↵

CHANGE CIRCLE DIAM 40: *DRAW loc d1* ↵

CHANGE VIEW SCALE I TO 100: *view d1* ↵

Nakon što su zadani modifileri, utipka se dvotočka po čemu sustav zna da smo završili sa zadavanjem modifiera, te se javi s *getdata* promptom.

Getdata prompt je poruka sustava koja nas podsjeća na to u kojem smo modu (*MODEL* ili *DRAW*) i kakvi se ulazni podaci od nas očekuju. Mogućnosti su slijedeće:

Getdata prompt	Mode	Tip podatka koji se zahtjeva
<i>DRAW ent</i>	Draw	Entity
<i>DRAW loc</i>	Draw	Lokacija
<i>DRAW end</i>	Draw	Lokacija
<i>DRAW org</i>	Draw	Lokacija
<i>MODEL ent</i>	Model	Entity
<i>MODEL loc</i>	Model	Lokacija
<i>MODEL end</i>	Model	Lokacija
<i>MODEL org</i>	Model	Lokacija
<i>DRAW/MODEL ent-end</i>	Draw/Model	Entity i lokacija
<i>view</i>	Draw/Model	Pogled

Nakon prompta sustav očekuje zadavanje ulaznih podataka.

Načini zadavanja ulaznih podataka detaljno se opisuju u 5. poglavlju.

Oblici ulaznih podataka:

- LOKACIJE koje treba zadati da bi se definirao neki entity (npr. pravac između dviju lokacija), a one se mogu zadati:
 - digitalizacijom - digitalizacija je akcija kojom se sustavu zadaju ulazni podaci s grafičkog ekrana na taj način da se grafički kursor dovede na željenu lokaciju i zatim pritisne odgovarajuća tipka na mišu
 - zadavanjem eksplicitnih koordinata - (apsolutno X, Y, Z ili relativno IX, IY, IZ)
 - izabiranjem točke na postojećem entity-u - (npr. kraj-END ili ishodište-ORG)
- ENTITY-i koje treba izabrati da bi se izvršila neka akcija (npr. brisanje). I entity se može izabrati digitalizacijom, ali i na više drugih načina.
- VIEW (pogled) koji treba izabrati da bi se izvršilo nešto vezano za pogled (npr. podešavanje mjerila pogleda). Digitalizacija je također čest način izbora pogleda.

3.2 Interpunkcija

Kao i svaki jezik i CADD5 ima svoju sintaksu i gramatiku. Za ispravan rad naredbi vrlo je važno pravilno upotrijebiti interpunkcijske znakove:

- () - Praznina. Upotrebljava se za odvajanje pojedinih cjelina u naredbi.
- (,) - Upotrebljava se kod nabiranja koordinata.
- (;) - Upotrebljava se za odvajanje pojedinih cjelina kod unošenja ulaznih podataka.
- (:) - Upotrebljava se za odvajanje glavnog dijela naredbe od dijela koji se odnosi na unošenje ulaznih podataka.
- (.) - Upotrebljava se za reaktiviranje naredbe, tj. zamjenu starih modifera novinama.

Kad se naredbe pišu na papiru radi objašnjavanja koriste se i slijedeći znakovi:

- ↵ - Znak koji simbolizira pritisak na tipku tipkovnice RETURN (CARRIAGE RETURN).
Upotrebljava se za završetak definiranja i startanje izvođenja.
- <CTRL> - Znak koji simbolizira pritisak na tipku tipkovnice CTRL.
- <ESC> - Znak koji simbolizira pritisak na tipku tipkovnice ESC.
- d, d1, d2... - Znakovi koji simboliziraju digitalizaciju. Broj iza d je naveden ako je važan redosljed digitalizacija.

PRIMJERI:

INSERT LINE: MODEL loc d1d2 ↵

INSERT LINE: MODEL loc d1d2: MODEL loc d3d4 ↵

INSERT LINE: MODEL loc X1Y1, X2Y2 ↵

INSERT CIRCLE RAD 5: MODEL loc d1. RAD 10: MODEL loc d2 ↵

TRANSLATE ENTITY: MODEL ent d1; MODEL loc d2d3 ↵

3.3 Kontrolni znakovi

Upotrebljavaju se za ispravak grešaka prilikom upisivanja naredbi.

- - tipka koja poništava digitalizaciju ili vraća kursor teksta polje unatrag
- <CTRL>+H - vraća kursor teksta polje unatrag
- <CTRL>+E - prekida unošenje tekuće naredbe
- <CTRL>+CC - prekida izvođenje tekuće naredbe i izlazi iz CADD-a
- <CTRL>+U - prekida ispis na ekran. Ponovljen <CTRL>U vraća ispis na ekran
- <CTRL>+X - prekida funkciju kratice <VAR> koja se upotrebljava u izvršnim datotekama (EXEC FILE)

3.4 ON-LINE dokumentacija

Daje nam na ekranu osnovne podatke i upute o upotrebi pojedinih naredbi.

- ? - listanje svih glagola
- C? - lista glagole koji počinju sa C
- VERB? - lista sve imenice uz određeni glagol
- VERB B? - lista sve imenice uz određeni glagol koje počinju sa B
- VERB NOUN? - listanje svih modifera
- !VERB NOUN - objašnjenje naredbe (on-line dokumentacija)

PRIMJERI:

#01# I ?

IDENTIFY IF INITIALIZE INPUT INSERT
INTERSECT

#01# INSERT?

ACHAMFER ADIMENSION APOINT ARC ARROW
ASSEMBLY BASDIM BEARING BEND
BLINE
BOX BRIDGE BSPLINE
BSURFACE BUSBAR

...

#01# INSERT L?

LABEL LDIMENSION LINE LOAD

#01# INSERT LINE? TANTO HOR VER PAR PERP PAR
= ANG = 0.0000 LNG= CPLANE XANG =
0.0000

APPEARANCE MODIFIERS:

FONT NONE AST EDIT FLIST DIAM WDT DLEN SLEN LJT CJT
RJT
XON XOFF
TAG =

Objašnjenje naredbe se u CADD-u ispiše u tzv. Viewfile prozoru koji se otvori preko grafičkog prozora.

U gornjem dijelu Viewfile prozora nalaze se ikone koji omogućavaju rukovanje ispisom ako izaberemo jednu od akcija:

PAGE FORWARD	- ispis se pomiče naprijed za jednu stranicu
PAGE BACKWARD	- ispis se pomiče nazad za jednu stranicu
LINE FORWARD	- ispis se pomiče naprijed za jedan red
LINE BACKWARD	- ispis se pomiče nazad za jedan red
TOP	- idemo na početak opisa naredbe
BOTTOM	- idemo na kraj opisa naredbe
DONE	- završili smo sa čitanjem opisa naredbe, zatvaramo i brišemo Viewfile prozor.

3.5 Naredba INSERT POINT

Definiranje točke. Grafički simbol za predstavljanje točke je križić.

SINTAKSA:

INSERT POINT [modifier] : [MODEL ent] MODEL loc ↵

MODIFIERI:

ON (flag)

Definiranje točke na odabranom entity-ju. Točka se stvara pomoću ortogonalne projekcije (u 3D prostoru) od digitalizacije na odabrani entity.

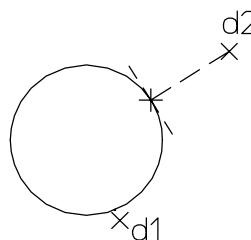
PRIMJERI:

INSERT POINT: MODEL loc d1d2 ↵
loc d2 ↵

INSERT POINT ON: MODEL ent d1 MODEL

d1
*

d2
*



3.6 Naredba INSERT LINE

Crtanje linije.

SINTAKSA:

INSERT LINE [modifieri] : MODEL loc MODEL loc ↵
[MODEL ent MODEL ent] ↵
[MODEL ent MODEL loc MODEL ent] ↵

MODIFIERI:

HOR (flag)

Horizontalne linije.

VER (flag)

Vertikalne linije.

PERP (flag)

Linija koja je okomita s obzirom na izabrani entity.

PAR (flag)

Linija koja je paralelna s obzirom na izabrani entity.

PAR (real)

Linija paralelna obzirom na odabrani entity, udaljena za zadanu vrijednost.

ANG (real)

Linija koja s odabranim entity-jem zatvara zadani kut.

TANTO (flag)

Linija koja je tangenta na odabrani entity.

LNG (real)

Linija sa zadanom duljinom.

FONT (naziv fonta)

Linija s definiranim grafičkim izgledom (DCRTKA, DPUNA, DSIMET,...).

XANGL (real)

Linija koja s X osi aktivnog CPL zatvara zadani kut.

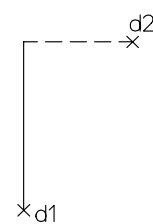
PRIMJERI:

1. INSERT LINE HOR: *MODEL loc d1d2* ↵
2. INSERT LINE VER: *MODEL loc d1d2* ↵

Primjer 1

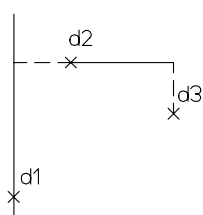


Primjer 2

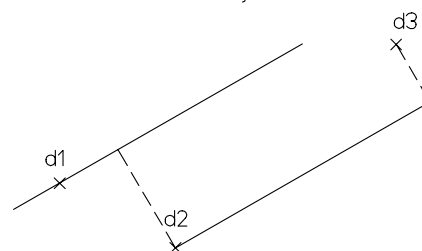


3. INSERT LINE PERP: *MODEL ent d1 MODEL loc d2d3 MODEL ent* ↵
4. INSERT LINE PAR: *MODEL ent d1 MODEL loc d2d3 MODEL ent* ↵

Primjer 3

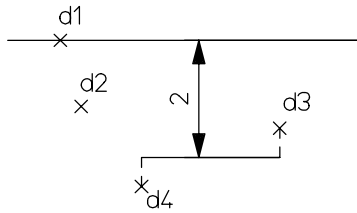


Primjer 4

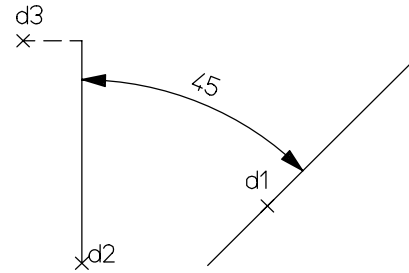


5. INSERT LINE PAR 2: *MODEL ent d1 MODEL loc d2d3d4 MODEL ent* ↵
 6. INSERT LINE ANG 45: *MODEL ent d1 MODEL loc d2d3 MODEL ent* ↵

Primjer 5

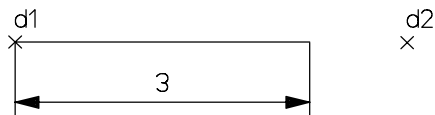


Primjer 6

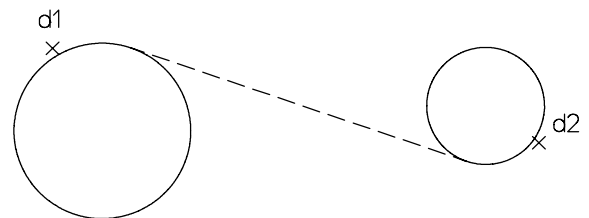


7. INSERT LINE HOR LNG 3: *MODEL loc d1d2 MODEL loc* ↵
 8. INSERT LINE TANTO FONT CRTKA: *MODEL ent d1 MODEL ent d2 MODEL ent* ↵

Primjer 7



Primjer 8



3.7 Naredba INSERT CIRCLE

Crtanje kružnice.

SINTAKSA:

INSERT CIRCLE [modiferi] : *MODEL loc MODEL loc* ↵
 [*MODEL loc MODEL ent MODEL loc*] ↵

MODIFIERI:

RAD (flag)

Kružnica s digitaliziranim radijusom.

RAD (real)

Kružnica sa zadanom vrijednošću radijusa.

DIAM (flag)

Kružnica s digitaliziranim dijametrom.

DIAM (real)

Kružnica sa zadanom vrijednošću dijametra.

ARC (flag)

Pretvaranje postojećeg luka u kružnicu.

TANTO (flag)

Kružnica koja je tangencijalna na odabranu liniju i kružnicu. Kombinacija modifera RAD ili DIAM s TANTO može se upotrijebiti samo u slučaju da kružnicu želimo nacrtati tangencijalno obzirom na odabranu liniju.

FONT (ime fonta)

Kružnica s definiranim grafičkim izgledom (DCRITKA, DPUNA, DSIMET,...).

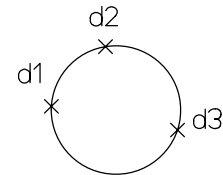
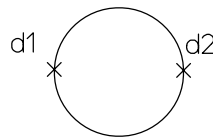
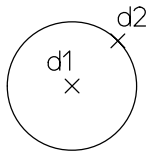
PRIMJERI:

1. INSERT CIRCLE RAD: *MODEL loc d1d2* ↵
2. INSERT CIRCLE DIAM: *MODEL loc d1d2* ↵
3. INSERT CIRCLE: *MODEL loc d1d2d3* ↵

Pr. 1

Pr. 2

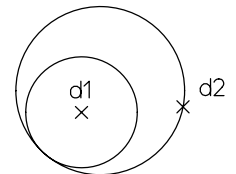
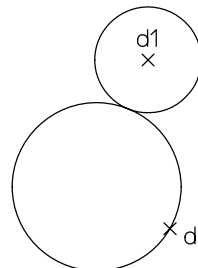
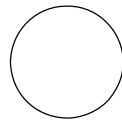
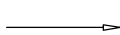
Pr. 3



4. INSERT CIRCLE ARC: *MODEL ent d1* ↵
5. INSERT CIRCLE TANTO: *MODEL loc d1 MODEL ent d2* ↵

Pr. 4

Pr. 5

**3.8 Naredba DELETE ENTITY**

Brisanje odabranih entity-ja.

Moramo se nalaziti u modu u kojem je odabrani entity kojeg želimo brisati.

SINTAKSA:

DELETE ENTITY [modifier] [: *MODEL ent*]

MODIFIER:**LAYER (n)**

Ako utipkamo ovaj modifier i ne utipkamo dvotočku, sustav istakne sve entity-je na tom layeru te traži potvrdu za brisanje istih.

3.9 Naredba SELECT MODE

Odabiranje aktivnog moda.

SINTAKSA:

SELECT MODE [modifieri] ↵

MODIFIERI:

MODEL (flag)

Odabiranje MODEL moda.

DRAW (flag)

Odabiranje DRAW moda.

VIEW (flag)

Odabiranje DRAW VIEW moda.

SCALE (real)

Odabiranje DRAW SCALE moda.

3.10 Naredba ECHO CPLANE

Prikazivanje koordinatnih osi aktivnog CPL-a.

SINTAKSA:

ECHO CPLANE [modifieri] ↵

MODIFIERI:

LENGTH (real)

Duljina koordinatnih osi.

OFF

Izbriše prikaz koordinatnih osi.

NAPOMENA:

Pri izboru duljine strelica treba voditi računa o veličini nacрта, mjerilu pogleda te jedinicama aktivnog moda (M ili MM).

U slučaju da je part potpuno prazan, nije moguće definirati veličinu osi veću od 1.

3.11 Naredba ECHO FRAME

Ova naredba omogućava prikaz okvira pogleda (view) i nacрта (drawing) pomoću crtkanih linija radi lakšeg uočavanja njihovih granica.

SINTAKSA:

ECHO FRAME <modifier> ↵

MODIFIER:

OFF (flag) - Isključuje grafiku okvira. Bez modifiera naredba uključuje grafiku okvira.

3.12 Naredba VERIFY ENTITY

Ispis podataka o odabranim entity-ima.

SINTAKSA:

VERIFY ENTITY [modifleri] [: DRAW/MODEL ent] ↵

MODIFIERI:

POSITION (flag)

Ispis koordinata digitalizirane lokacije. Koristi se najčešće uz karakteristične točke entity-ja (END, ORG, VERT, INTOF,...).

BYLAYER (flag)

Podaci o layeru odabranog entity-ja.

MODEL (flag)

Podaci samo o MODEL entity-ima.

DRAW (flag)

Podaci samo o DRAW entity-ima.

3.13 Naredba REPAINT

Osvježavanje grafike na ekranu. Koristi se u slučaju kada se grafički izgled entity-ja poremeti kao posljedica brisanja nekih drugih entity-ja.

SINTAKSA:

REPAINT ↵

3.14 Naredba INSERT ARC

Ova naredba služi za crtanje luka (dijela kružnice).

SINTAKSA:

INSERT ARC [modifleri] : MODEL loc ↵

MODIFIERI:

Bez modifera, luk je zadan sa 3 točke.

DIAM (flag)

Luk sa zadane 2 točke.

RAD (flag)

Luk s 3 točke. Prve dvije definiiraju ishodište i radijus.

RAD (real)

Luk sa zadanim radijusom (3 točke samo zbog ishodišta i kutova).

DIAM (real)

Luk sa zadanim dijametrom (točke kao i RAD).

AGO/AGO (real)

Luk sa zadanim početnim kutom.

AEND/AEND (real)

Luk sa zadanim završnim kutom.

LENGTH (real)

Luk sa zadanom duljinom.

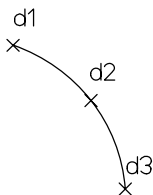
FONT (ime fonta)

Luk sa zadanim grafičkim izgledom (DCRKA, DPUNA, DSIMET,...).

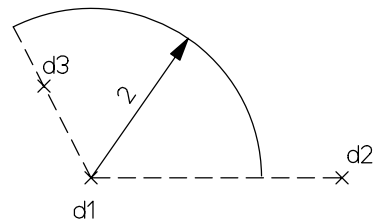
PRIMJERI:

1. INSERT ARC: MODEL loc d1d2d3 ←
2. INSERT ARC RAD 2: MODEL loc d1d2d3 ←

Pr. 1

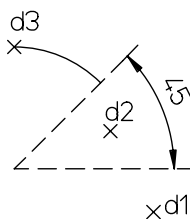


Pr. 2

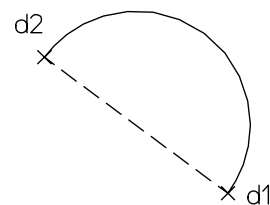


3. INSERT ARC AGO 45: MODEL loc d1d2d3 ←
4. INSERT ARC DIAM: MODEL loc d1d2 ←

Pr. 3

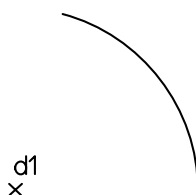


Pr. 4

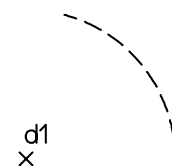


5. INSERT ARC RAD 50 AGO 0 AEND 75 FONT CRTKA: MODEL loc d1 ←
6. INSERT ARC LEN 70 AGO 0 AEND 75: MODEL loc d1 ←

Pr. 5



Pr. 6



3.15 Naredba INSERT FILLET

Ucrtavanje zaobljenja.

SINTAKSA:

INSERT FILLET [modifierei] : *MODEL ent* [*DRAW/MODEL ent*] ←

MODIFIERI:

RAD (real)

 Radijus zaobljenja.

DIAM (real)

 Promjer zaobljenja.

-TRIM (flag)

 Sprječavanje brisanja okrajaka entity-ja.

TRIMA (flag)

 Brisanje samo prvog digitaliziranog okrajka entity-ja.

TRIMB (flag)

 Brisanje samo drugog digitaliziranog okrajka entity-ja.

CIR (flag)

 Ucrtavanje kružnice umjesto luka zaobljenja.

LNGARC (flag)

 Ucrtavanje dužeg dijela luka.

THRENT (flag)

 Ucrtavanje luka između tri digitalizirana entity-ja.

DTRIM (flag)

 Brisanje okrajaka nakon stvaranja zaobljenja. Pretpostavka.

FONT (ime fonta)

 Zaobljenje sa zadanim grafičkim izgledom (DCRTPKA, DPUNA, DSIMET,...).

PRIMJERI:

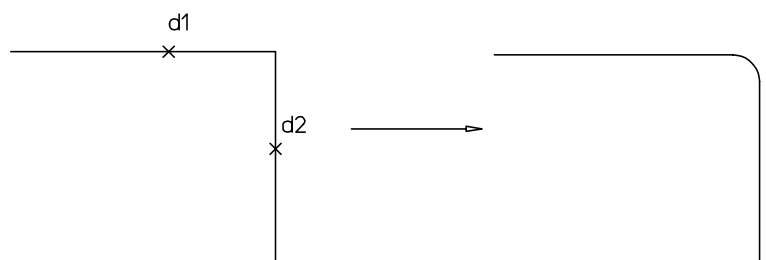
1. INSERT FILLET RADIUS 2:

Select entities to fillet:

MODEL ent d1d2

Select entities to fillet:

MODEL ent ←



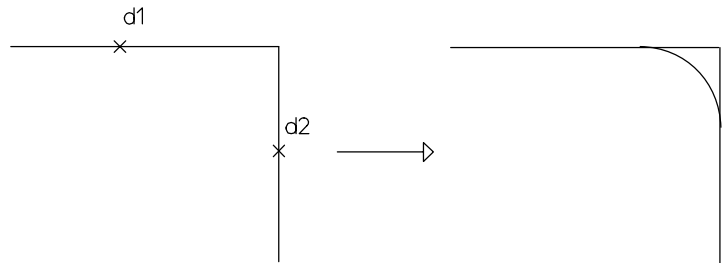
2. INSERT FILLET RADIUS 2 -TRIM:

Select entities to fillet:

MODEL ent d1d2

Select entities to fillet:

MODEL ent ↵



3. INSERT FILLET LNGARC RADIUS 2:

Select entities to fillet:

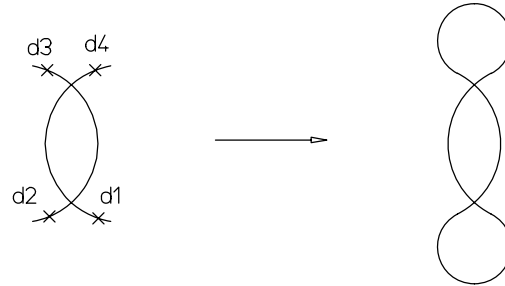
MODEL ent d1 d2

Select entities to fillet:

MODEL ent d3 d4 ↵

Select entities to fillet:

MODEL ent ↵



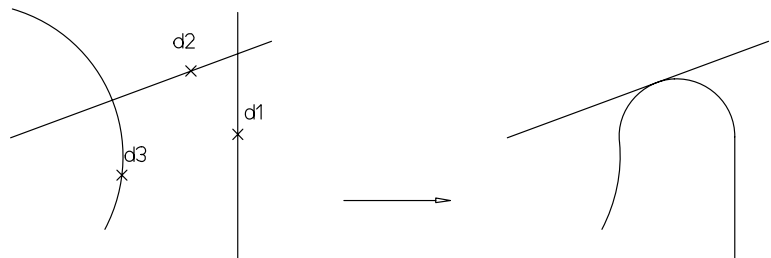
4. INSERT FILLET THRENT:

Select entities to fillet:

MODEL ent d1d2d3

Select entities to fillet:

MODEL ent ↵



3.16 Naredba INSERT CHAMFER

Ucrtavanje skošenja.

SINTAKSA:

INSERT CHAMFER [modifieri] : MODEL ent MODEL ent [MODEL loc] ↵

MODIFIERI:

ANG (real)

Kut pod kojim će se ucrtati skošenje u odnosu na digitalizirani entity.

LNGA (real)

Dužina okrajka prvog digitaliziranog entity-ja.

LNGB (real)

Dužina okrajka drugog digitaliziranog entity-ja.

-TRIM (flag)

Sprječavanje brisanja okrajaka digitaliziranih entity-ja.

PRIMJERI:

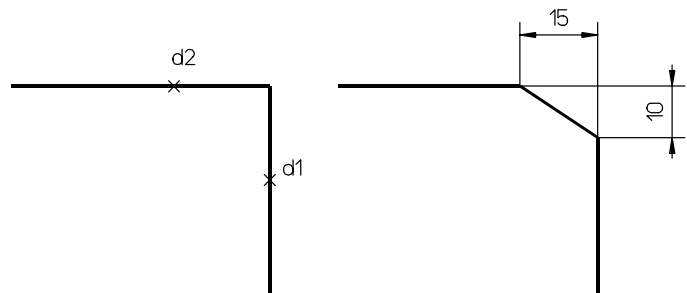
INSERT CHAMFER LNGA 10 LNGB 15:

Select entities to chamfer:

MODEL ent d1d2

Select entities to chamfer:

MODEL ent ↵



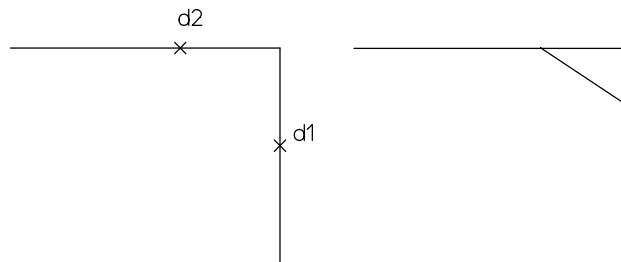
INSERT CHAMFER LNGA 10 LNGB 15 -TRIM:

Select entities to chamfer:

MODEL ent d1d2

Select entities to chamfer:

MODEL ent ↵



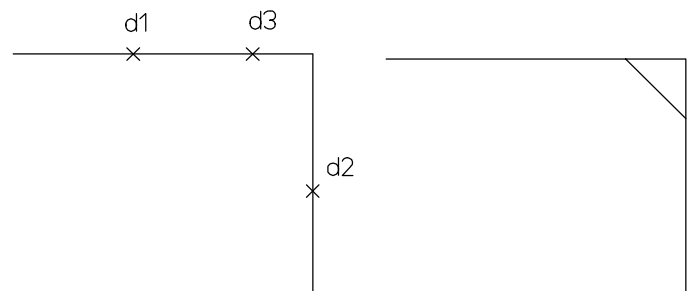
INSERT CHAMFER -TRIM ANG 45:

Select entities to chamfer:

MODEL ent d1d2 MODEL loc d3

Select entities to chamfer:

MODEL ent ↵



3.17 Naredba INSERT HATCH

Definiranje šrafure.

Šrafura automatski postaje DRAW MODE entity (osim u slučaju korištenja modifera MODEL) iako naredbu koristimo u MODEL modu. Pri pomicanju originalnih entity-ja, šrafura će se prilagoditi promjenama.

Važno je urednim redoslijedom digitalizirati entity-je (obrnuto od smjera kazaljke na satu).

SINTAKSA:

INSERT HATCH [modifiori] : DRAW/MODEL ent [MODEL loc] [DRAW loc] ↵

MODIFIERI:

ANGLE (real)

Kut nagiba šrafure.

SPACING (real)

Razmak između linija šrafure.

FONT (ime fonta)

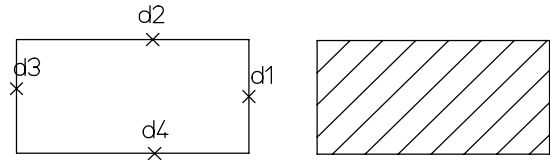
Izgled linija šrafure.

MODEL (flag)

Šrafura će biti MODEL entity.

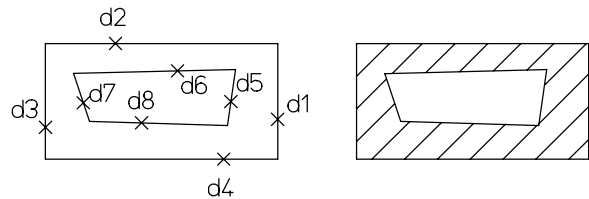
PRIMJERI:**INSERT HATCH SPACING 2:**

BOUNDARY DRAW/MODEL ent d1d2d3d4 ←

**INS HAT ANGLE 30 SPACING 2:**

BOUNDARY DRAW/MODEL ent d1d2d3d4;

HOLE DRAW/MODEL ent d5d6d7d8 ←



3.18 Naredba INSERT STRING

Crtanje segmentirane linije.

Razlika između STRING-a i linije (LINE) je u tome što jedan entity tipa STRING može imati puno segmenata linija.

SINTAKSA:

INSERT STRING [modiferi] : MODEL loc ←

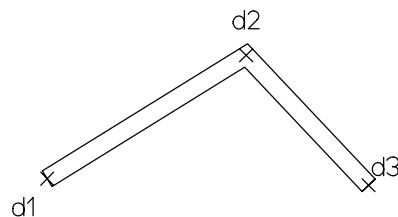
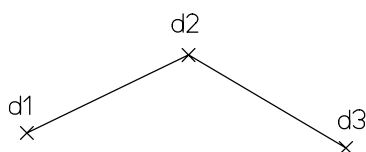
MODIFIJERI:**WDT (real)**

Linija sa zadanom širinom (traka).

PRIMJERI:

INSERT STRING: MODEL loc d1d2d3 ←

INSERT STRING WDT 2: MODEL loc d1d2d3 ←



3.19 Naredba INSERT CLINE

Crtanje simetrale.

Simetrala (kao i šrafura) automatski postaje DRAW MODE entity.

SINTAKSA:

INSERT CLINE [modifieri] : DRAW org DRAW loc [DRAW/MODEL ent] ↵

MODIFIERI:

PNT (flag)

Simetrala između dviju točaka. Simetrala će se produžiti malo izvan točaka.

MODEL (flag)

Simetrala će biti MODEL entity.

CIR (flag)

Simetrale kružnice (dvije okomite simetrale koje prolaze kroz središte kružnice).

ANG (real)

Simetrala koja prolazi kroz odabranu točku pod kutom n.

CCIR (flag)

Kružna simetrala koju moramo definirati s tri točke.

RAD / DIAM (real)

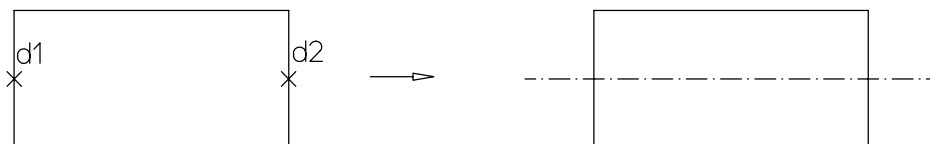
Kružna simetrala koju moramo definirati njenim središtem i radijusom odnosno promjerom.

PRIMJERI:

INSERT CLINE PNT: DRAW/MODEL org d1d2 DRAW loc ↵



INSERT CLINE: DRAW/MODEL org d1d2 DRAW loc ↵



3.20 Naredba INSERT ELLIPSE

Čunjosiječnice (krivulje koje se dobiju presijecanjem stošca ravninom – elipsa, parabola, hiperbola) su posebne vrste entity-ja u općem programskom sustavu CADD5. Za njihovo definiranje razvijene su sljedeće naredbe:

INSERT ELLIPSE
 INSERT PARABOLA
 INSERT HYPERBOLA
 INSERT CONIC

Od navedenih, elipsa je najpotrebnija krivulja, te će ovdje biti riječi samo o naredbi INSERT ELLIPSE.

SINTAKSA:

INSERT ELLIPSE [modifleri] : *MODEL loc MODEL loc* ↵

MODIFIERI:

HMAJ (real)

Duljina velike poluosi elipse.

HMIN (real)

Duljina male poluosi elipse.

ANGA (real)

Početni kut određuje točku početka krivulje.

ANGB (real)

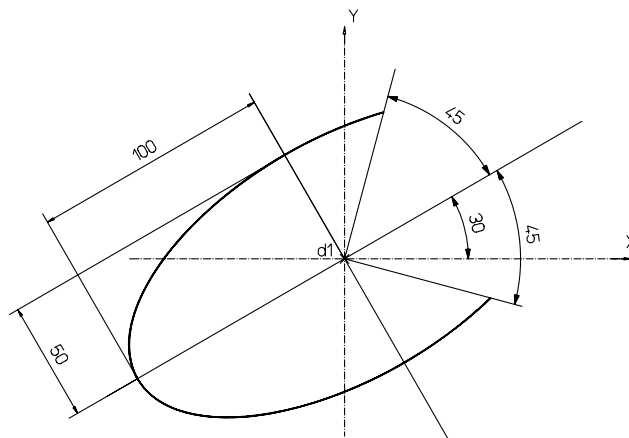
Krajnji kut određuje točku kraja krivulje.

ROT (real)

Kut između velike osi i pozitivne strane osi X.

PRIMJER:

INSERT ELIPSE HMAJ 100 HMIN 50 ANGA 45 ROT 30 ANGB-45: *MODEL loc d1* ↵



3.21 Naredba INSERT BSPLINE

B-spline krivulje upotrebljavaju se u modeliranju brodskih, avionskih, automobilskih ili bilo kojih drugih sličnih forma. To je 3-D krivulja koja je u sastavu općeg programskog sustava CADD5 posebna vrsta entity-ja.

U vezi s B-spline krivuljom u općem CADD5-u su razvijene slijedeće naredbe:

INSERT BSPLINE

- definiranje krivulje

SMOOTH BSPLINE

- definiranje krivulje, ali s minimalnom zakrivljenošću (ne mora prolaziti kroz sve točke)

CHANGE BSPLINE

- promjene određenih karakteristika krivulje

SELECT BSPLINE

- promjenu načina prikazivanja krivulje

Ovdje će biti opisana samo naredba INSERT BSPLINE.

B-spline krivulje mogu biti definirane na dva načina:

- točke koje digitaliziramo leže na krivulji
- točke koje digitalizirano određuju vrhove B-spline poligona

SINTAKSA:

INSERT BSPLINE [modiferi] : *MODEL loc* ←

MODIFIERI:

DEGREE (integer)

Određuje stupanj B-spline krivulje; vrijednost može biti cijeli broj između 2 i 7.
Pretpostavka = 3.

ZT (real)

Određuje stalnu visinu za sve upisane točke. Ako očitamo neke točke preko data input modifera POI, END, automatski nam je Z koordinata prebrisana onom koju smo odredili modiferom ZT.

POLYGON (flag)

Unesene točke su vrhovi poligona.

INTR (flag)

Unesene točke leže na B-spline krivulji (pretpostavka).

TANA / TANB (flag)

Određuje početni/krajnji vektor za B-spline. Nakon što se upišu dvije točke određen je vektor koji određuje nagib krivulje.

CIRA / CIRB (flag)

Ovaj modifer je posebni slučaj TANA ili TANB. CIRA / CIRB stvara početnu/završnu tangentu koja je zapravo tangenta na kružnicu koju dobijemo kroz prve/zadnje tri očitane točke.

CRVA / CRVB (flag)

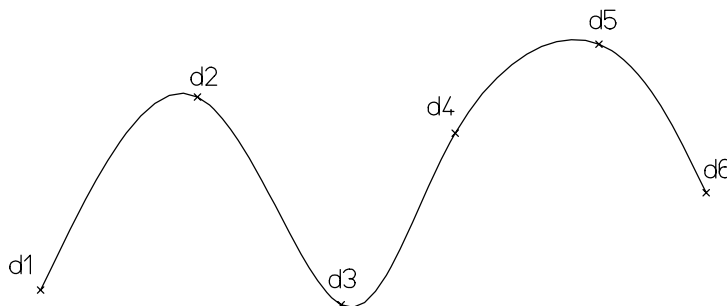
Početni/krajnji nagib za definiranje B-pline krivulje. Uzima se s određene krivulje. TANA, CIRA i CRVA, te TANB, CIRB i CRVB su međusobno isključive opcije.

STRING (flag)

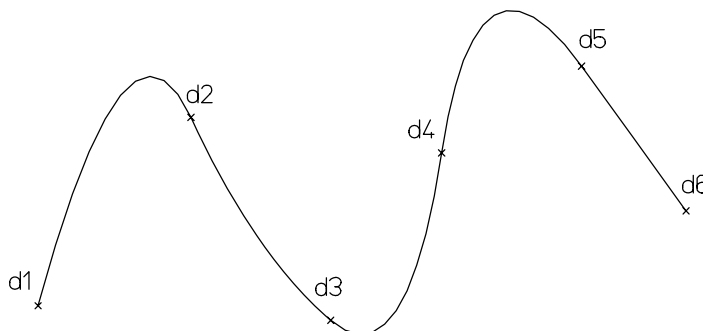
Vrhovi stringa postaju ulazne točke za B-spline krivulju.

PRIMJERI:

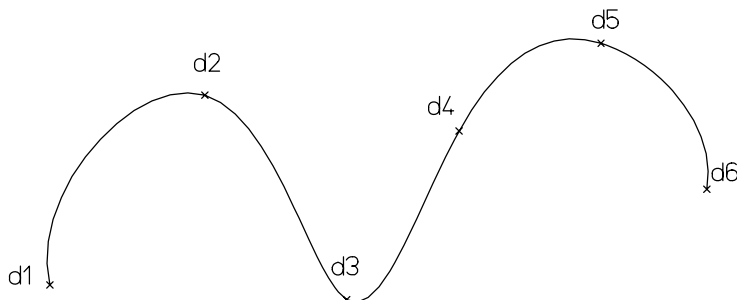
INSERT BSPLINE: *MODEL loc d1d2d3d4d5d6* ←



INSERT BSPLINE DEG 2: *MODEL loc d1d2d3d4d5d6* ←



INSERT BSPLINE CIRA CIRB: *MODEL loc d1d2d3d4d5d6* ←



3.22 Naredba INSERT NSPLINE

Stvaranje N-spline krivulje.

Nspline krivulje mogu biti definirane na dva načina:

- točke koje digitaliziramo leže na krivulji
- točke koje digitaliziramo određuju vrhove N-spline poligona.

Podaci koji određuju točke kroz koje prolazi krivulja ili vrhove poligona mogu biti:

- lokacije određene digitalizacijom
- točke
- vertex-i jednog ili više stringova

Važno je napomenuti da se naredba INSERT NSPLINE može koristiti samo u MODEL modu.

Ako se ne odredi drukčije, naredba stvara N-spline krivulju 3. stupnja koja prolazi kroz zadane lokacije.

Ako je krivulja povučena kroz digitalizirane točke, mogu se odrediti početno / završno zakrivljenje i nagib krivulje.

SINTAKSA:

INSERT NSPLINE [modifieri] :

Enter locations : MODEL loc ←

...(ovisno o modifierima) ←

MODIFIERI:

DEGREE (integer)

Određuje stupanj krivulje. On može biti:

- 2÷11 - za krivulje koje prolaze kroz zadane lokacije
- 2÷20 - za krivulje koje prolaze između vrhova poligona

POLYGON (flag)

Unesene točke predstavljaju vrhove poligona krivulje.

INTERPOLATE (flag)

Unesene točke leže na N-spline krivulji (pretpostavka).

INITIAL / FINAL (flag)

Podmodifier od INTERPOLATE. Označava da će početak/kraj krivulje imati zakrivljenje i/ili nagib krivulje koji određuju slijedeći podmodifieri (pretpostavka = nema ograničenja).

ANGLE (real)

Kut početnog/krajnjeg vektora krivulje.

CRVALUE (real)

Zakrivljenje početka/kraja krivulje. Manji broj = manje zakrivljenje.

CRVENT

Zakrivljenje početka/kraja krivulje određuje se prema zakrivljenju postojeće krivulje.

DIRECTION

Određuje smjer početnog/krajnjeg vektora krivulje selekcijom dvije lokacije.

TANENT

Nagib početka/kraja krivulje određuje se prema nagibu postojeće krivulje. Pretpostavka je da sustav kopira i smjer i veličinu vektora nagiba krivulje. Ako želimo kopirati samo smjer vektora, moramo dopisati modifier NOMAGNITUDE.

TANCRVENT

Zakrivljenje i nagib početka/kraja krivulje određuju se prema već postojećoj krivulji. Pretpostavka je da sustav kopira i smjer i veličinu vektora nagiba krivulje. Ako želimo kopirati samo smjer vektora, moramo dopisati modifier NOMAGNITUDE.

NOMAGNITUDE

Korišten zajedno sa TANENT ili TANCRVENT, određuje da se veličina vektora postojeće krivulje neće primijeniti na novu N-spline krivulju.

LAYER (integer)

Smještanje N-spline krivulje na određeni layer. (Pretpostavka = aktivni layer).

LOCS

Kontrolne točke krivulje bit će zadane slobodnim digitalizacijama.

STRINGS

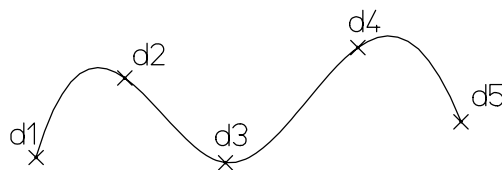
Kontrolne točke krivulje bit će zadane digitalizacijom točaka ili stringova.

ZT (real)

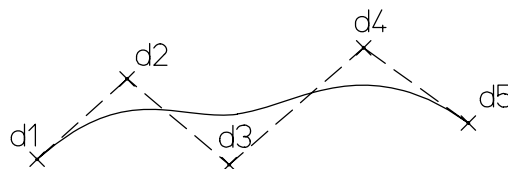
Određuje konstantnu Z-koordinatu točaka krivulje. Ukoliko digitaliziramo neke lokacije preko data input modifiera POI, END, ili sličnih, Z-koordinata je automatski prebrisana onom koju smo odredili modifierom.

PRIMJERI:**1. INSERT NSPLINE INTERPOLATE:**

Enter locations:
MODEL loc d1d2d3d4d5 ↵

**2. INSERT NSPLINE POLYGON:**

Enter locations:
MODEL loc d1d2d3d4d5 ↵



3. INSERT NSPLINE INTERPOLATE INITIAL DIRECTION FINAL TANGRVENT:

Enter locations:

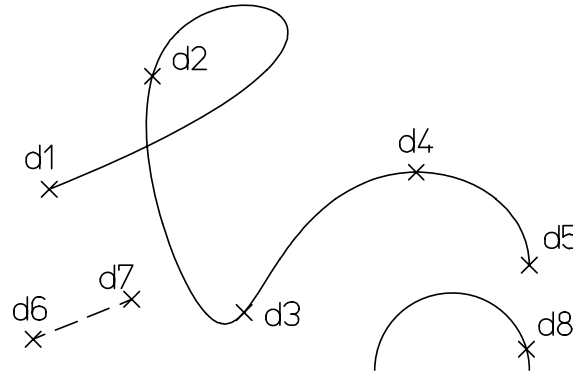
MODEL loc d1d2d3d4d5;

Enter two locations to indicate the initial tangent direction and magnitude:

MODEL loc d6d7;

Select a curve near the end to define the final tangent and curvature:

MODEL ent d8 ↵



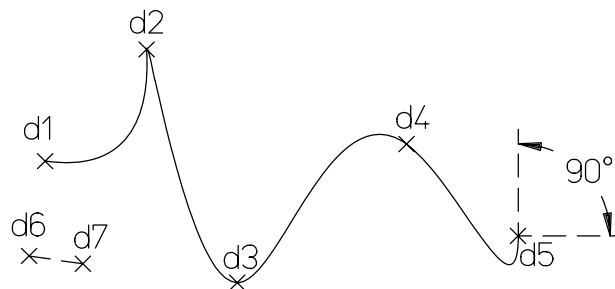
4. INSERT NSPLINE INTERPOLATE INITIAL DIRECTION NOMAGNITUDE FINAL ANGLE 90:

Enter locations:

MODEL loc d1d2d3d4d5;

Enter two locations to indicate the initial tangent direction:

MODEL loc d6d7 ↵



4.0 NAREDBE ZA SNALAŽENJE U PARTU

4.1 GRID

Grid predstavlja koordinatnu mrežu točaka definiranu od strane korisnika. Pogodnosti grida se očituju prilikom unošenja digitaliziranih lokacija koje imaju mogućnost da se vezuju na obližnju točku grida.

Grid može biti definiran pravokutnom ili radijalnom koordinatnom mrežom.

4.1.1 Naredba SELECT GRID

Definiranje osobina grida.

SINTAKSA:

SELECT GRID [modifieri] ↵

MODIFIERI: (pravokutna mreža)

DG (real)

Razmak između točaka u smjeru osi x i y.

DX (real)

Razmak između točaka u smjeru osi x.

DY (real)

Razmak između točaka u smjeru osi y.

ANG (real)

Kut pod kojim želimo da nam bude grid u odnosu na os x.

ORIG (flag)

Ishodište grida u odnosu na ishodište aktivnog koordinatnog sustava.

4.1.2 Naredba ECHO GRID

Prikazivanje definiranog grida.

SINTAKSA:

ECHO GRID [modifieri] ↵

MODIFIERI:

ON (flag)

Uključivanje grida.

OFF (flag)

Isključivanje grida.

SNAP (flag)

Digitalizirane lokacije će se vezivati na najbližu točku grida (pretpostavka).

NOSNAP (flag)

Digitalizirane lokacije se neće vezivati na najbližu točku grida.

4.1.3 Naredba LIST GRID

Listanje podataka o definiranom gridu.

SINTAKSA:

LIST GRID ↵

4.2 Naredbe za kontrolu grafičkog izgleda entity-ja

Pojedini entity-i mogu imati različit grafički izgled (tip linije – font, boja). Tipovi linija mogu se dodijeliti nezavisnom entity-ju ili svim entity-ima na određenom layeru.

4.2.1 Naredba SELECT APPEARANCE

Odabir grafičkog izgleda (fonta).

SINTAKSA:

SELECT APPEARANCE FONT [modifleri] ↵

MODIFIERI:

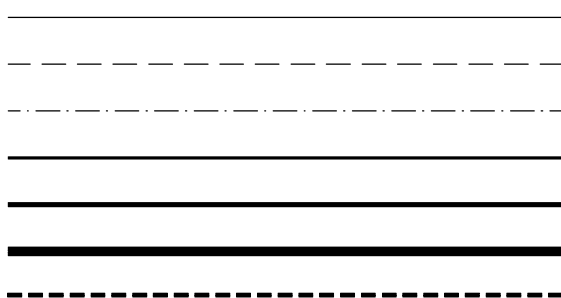
FLST (flag)

Izlistavanje mogućih fontova.

<ime> ili NAME <ime>

Izbor imena fonta.

Neki od standardnih tipova linija su:



Ime fonta za pojedine jedinice:

Metar	Milimetar
PUNA	PUNA
CRTKA	DCRTKA
SIMET	DSIMET
PUNA3	DPUNA3
PUNA5	DPUNA5
	DPUNA10
CRTKA5	DCRTK5

ON (flag)

Uključivanje fonta.

OFF (flag)

Isključivanje fonta.

ALL (flag)

Svi naredni tipovi entity-ja će imati odabrani font.

<entity list>

Tipovi entity-ja koji će imati odabrani font.

PRIMJERI:

SELECT APPEARANCE FONT FLST ← - izlistavanje svih tipova fontova, sustav ispisuje:
PUNA CRTKA SIMET PUNA3 PUNA5 PUNA5L PUNA5D CRTKA5L CRTKA5D itd.

SELECT APPEARANCE FONT CRTKA ON ALL ← - odabir fonta CRTKA za sve slijedeće
definirane entity-je.

4.2.2 Naredba **CHANGE APPEARANCE**

Mijenjanje fonta pojedinim, već definiranim entity-ima.

SINTAKSA:

CHANGE APPEARANCE FONT [FROM <ime>] TO <ime> <ALLVIEWS> : *DRAW/MODEL*
ent ←

MODIFIERI:**FROM**

Ovdje upisujemo ime fonta koji želimo promijeniti. Ako ne znamo ime, možemo upisati ANY. Ovaj modifier nije obavezan ako mijenjamo font entity-ju po prvi put.

TO

Ovdje upisujemo ime željenog fonta.

ALLVIEWS

Mijenjanje fonta u svim pogledima (inače se mijenja samo u izabranom).

4.2.3 Naredba **ERASE APPEARANCE**

Skidanje fonta odabranim entity-ima.

SINTAKSA:

ERASE APPEARANCE FONT [modifieri] : *MODEL ent* ←

MODIFIERI:**ALLVIEWS**

Skidanje fonta u svim pogledima (inače se skida samo u izabranom).

4.2.4 Naredba LIST APPEARANCE

Ispis podataka o odabranom grafičkom izgledu entity-ja.

SINTAKSA:

LIST APPEARANCE ←

4.2.5 Naredba ECHO APPEARANCE

Uključivanje i isključivanje simbola za entity-je tipa POINT, TNODE, CNODE i NFIG. Njihovi karakteristični simboli se nakon isključenja pretvore u malu, jedva vidljivu točkicu. Najčešća upotreba je prilikom crtanja nacrtu na ploteru kada želimo sakriti gore navedene simbole.

SINTAKSA:

ECHO APPEARANCE SYMBOL [modifieri] ←

MODIFIERI:

ON / OFF (flag)

Uključivanje / isključivanje.

4.2.6 Naredba SELECT LDISCRIMINATION

Odabir broja boje ili tipa linije za pojedini layer (odabire se diskriminacija, razlikovanje layera).

SINTAKSA:

SELECT LDISCRIMINATION [modifieri] [LAYER lista layera] ←

MODIFIERI:

<ime boje>

Ime boje (za boje koje imaju imena – WHITE, GREY, RED, MAGENTA, GREEN, BLUE, YELLOW, CYAN).

COLOR (integer)

Zadaje se broj boje (može se zadati i za one boje koje imaju i nazive).

TYPE (integer)

Broj tipa linije (npr. 2 za crtkane linije).

LAY (integer)

Lista layera za koje će se definirati diskriminacija.

OFF (flag)

Isključuje diskriminaciju svim (SEL LDISCR OFF) ili odabranim (SEL LDISCR TYPE 7 LAYER 2 OFF) entity-ima.

NAPOMENA:

Prednost ovog načina odabira vrste linija u odnosu na prethodni je u mnogo većoj brzini, a mana je u slabijoj kontroli stvarnog izgleda linije, a da bi entity-i stvarno dobili traženi tip potrebno je dodatno izvršiti naredbu DISCRIMINATE LAYER.

Fontovi su hardverski uvjetovani, što dovodi do različitog izgleda na ekranu i na iscrtanom nacrtu.

Tipovi linija (TYPE):

1	—————	9	— — — — —
2	- - - - -	10	- - - - -
3	- - - - -	11	.....
4	.....	12	.....
5	.....	13	....
6	—————	14	.....
7	- - - - -	15	.....
8	.....	16	.....

PRIMJER:

SELECT LDISCRIMINATION RED LAY1 BLUE LAY2-4 COLOR 10 LAY5 TYPE5 LAY5-10 ←

4.2.6 Naredba DISCRIMINATE LAYER

Aktiviranje definiranog izgleda entity-ja za pojedine layere.

SINTAKSA:

DISCRIMINATE LAYER ←

4.2.7 Naredba LIST LDISCRIMINATION

Listanje podataka o izgledu entity-ja za pojedine layere.

SINTAKSA:

LIST LDISCRIMINATION ←

Layer discrimination

TYPE	ECHO	LAYERS

*		
2 (DASH)	ON	203
7	ON	202
11	ON	201

SHADE (COLOR)	ECHO	LAYERS

5 (RED)	ON	1
6 (BLUE)	ON	2
7 (GREEN)	ON	3
8 (MAGENTA)	ON	5
9 (YELLOW)	ON	4
10 (CYAN)	ON	10

4.3 Naredba MEASURE LENGTH

Ova naredba mjeri duljinu konture (niza povezanih krivulja). Tipovi entity-ja (krivulja) koji mogu sačinjavati konturu su LINE, ARC, CONICS, B-SPLINE, STRINGS i NLINES, s tim da im krajevi moraju biti zajednički ili se moraju presijecati.

SINTAKSA:

MEASURE LENGTH [modifieri] : MODEL ent [; MODEL loc] [MODEL loc] ↵

MODIFIERI:

Bez modifiera - mjeri ukupnu duljinu očitane konture.

STPT

Određuje početnu točku mjerenja konture. Nakon očitavanja konture upišemo točku zarez (;) i digitaliziramo početnu točku mjerenja.

ENDPT

Određuje završnu točku mjerenja konture. Nakon očitavanja konture upišemo točku zarez (;) i digitaliziramo završnu točku mjerenja.

U slučaju da upišemo i STPT i ENDPT, prva digitalizacija nakon (;) je početna a druga digitalizacija završna točka mjerenja duljine konture.

4.4 Naredba MEASURE DISTANCE

Ova naredba omogućava mjerenje udaljenosti između različitih parova ili grupa entity-ja kao što su POINT, LINE, NLINE, STRING, CNODE itd.

Pretpostavka je da se mjeri najmanja udaljenost između dva entity-ja. Međutim, može se mjeriti i najveća udaljenost, kao i normalna (okomita) udaljenost između dva entity-ja.

Navođenje karakterističnih točaka entity-ja (END, ORG) i/ili filtara u getdata može omogućiti točnije određivanje lokacije mjerenja.

SINTAKSA:

MEASURE DISTANCE [modifieri] : *MODEL ent MODEL ent* ↵

MODEL

Mjeri pravu (3D) udaljenost između entity-ja. Pretpostavka.

CPLANE

Mjeri udaljenost između očitanih entity-ja projiciranih u aktivnu ravninu.

FINITE

Naredba uzima u obzir fizičke granice entity-ja određene u bazi podataka parta, tj. ne smatra npr. linije i lukove beskonačnim entity-ima. Prilikom mjerenja između dviju linija traži se najkraća okomita udaljenost.

Slijede podmodifieri modifiera FINITE.

LINE

Ucertava liniju između očitanih entity-ja. Njezina duljina predstavlja mjerenu udaljenost.

POINT

Ucertava točke na onim mjestima entity-ja, između kojih je izvršeno mjerenje.

MAX

Mjeri najveću udaljenost između entity-ja.

MIN

Mjeri najmanju udaljenost između entity-ja.

4.5 Naredba MEASURE ANGLE

Ova naredba omogućava mjerenje kuta između dviju linija koje se sijeku ili između bilo koje linije i X-osi aktivne ravnine. Također, može se mjeriti i kut između tri točke kao i kut između dvije točke i X-osi aktivne ravnine.

Sustav ispisuje i oštri i tupi kut između dviju linija.

Vrijednost kuta ispisuje se na tri načina:

- radijani
- stupnjevi
- stupnjevi, minute i sekunde

SINTAKSA:

MEASURE ANGLE [modifieri] : *MODEL ent* ↵

MODIFIERI:**MODEL**

Mjeri pravi (3D) kut. Pretpostavka.

CPL

Mjeri kut između dviju linija projiciranih u aktivnu ravninu.

HOR

Mjeri kut između linije i X-osi aktivne ravnine.

5.0 DEFINIRANJE ULAZNIH PODATAKA ('GETDATA MODIFIERS')

5.1 Definiranje lokacije

Lokaciju možemo definirati:

- digitalizacijom
- eksplicitnim koordinatama
- kao točku na već postojećem entity-ju

5.1.1 Digitalizacija

Digitalizacija je akcija kojom se sustavu zadaju ulazni podaci iz grafičkog prozora tako da se grafički kursor dovede na željenu lokaciju i zatim se pritisne tipka na mišu.

Sustav označi digitaliziranu lokaciju križićem. Ako nismo zadovoljni zadanom lokacijom, pritiskom na tipku <DELETE> izbrišemo zadnju definiranu lokaciju.

U MODEL modu se lokacija u aktivnom koordinatnom sustavu dobiva tako da se digitalizirana lokacija s 2D prostora ekrana projicira na aktivnu ravninu.

Ne smiju se digitalizirati lokacije na pogledu koji je okomit na aktivnu konstrukcijsku ravninu jer se lokacija ne može projicirati na nju.

Ako želimo digitalizacijom odabrati određeni entity, dovoljno je da digitaliziramo lokaciju u blizini tog entity-ja.

5.1.2 Eksplicitne koordinate

Kartezijske koordinate

- odredimo lokaciju definiranjem vrijednosti za X, Y, i Z osi s obzirom na ishodište aktivne ravnine
- kod zadavanja više koordinata, odvajamo lokacije zarezom
- ako ne navedemo vrijednost za određenu koordinatnu os, uzima se vrijednost te osi od prethodne lokacije

PRIMJER: INSERT LINE: MODEL loc X1Y1, X12Y4.5, X-5, Y9.3, Z2.1 ←

Cilindrične koordinate

- odredimo lokaciju definiranjem vrijednosti kuta (A), radijusa (B) i Z koordinate
- R i Z definiramo relativno obzirom na ishodište ravnine, a kut (A) mjerimo od pozitivne X-osi u smjeru suprotnom od smjera kazaljke na satu

PRIMJER: INSERT LINE: MODEL loc R2A0, R6A45, R3A-45Z15 ←

Inkrementalne koordinate

- upotrebljavamo ih kada je poznat relativni pomak od neke određene lokacije (npr. zadnje navedene)
- kod kartezijskih koordinata: IX, IY i IZ

- kod cilindričnih koordinata: IR, IA i IZ

PRIMJERI: INSERT LINE: MODEL loc X0Y0, IX2, IY2, IX-2, IY-2 ↵
 INSERT LINE: MODEL loc R5A0, IR1IA45 ↵

Faktor ponavljanja (n)

- upotrebljavamo ga u sprezi s inkrementalnim koordinatama u slučaju kada se inkrement ponavlja više puta.

PRIMJER: INSERT POINT: MODEL loc X0Y0, IX1 N4 ↵

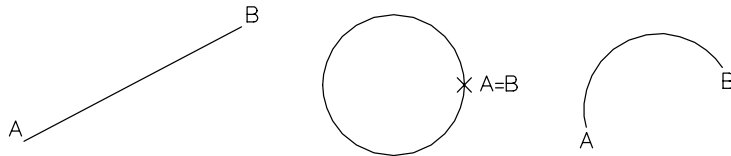
Lokalno ishodište (c)

- koristimo za privremeno mijenjanje položaja ishodišta (X0Y0Z0) koordinatnog sustava. Ta promjena vrijedi samo za naredbu koju trenutno izvodimo.

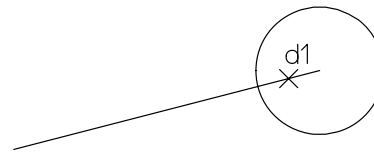
PRIMJER. INSERT LINE: MODEL loc X1Y0, C d1 X1Y0 ↵

5.1.3 Karakteristične točke na entity-ju

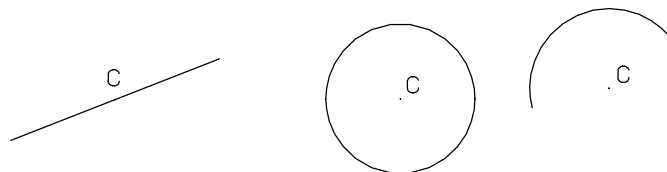
END - Definira kraj entity-ja kao lokaciju. Krajevi entity-ja su:



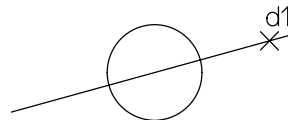
PRIMJER: INSERT CIRCLE RAD 0.35: MODEL loc END d1 ↵



ORG - Definira središte entity-ja kao lokaciju. Središta entity-ja su:

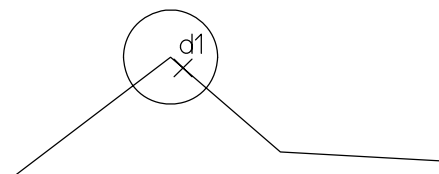


PRIMJER: INSERT CIRCLE RAD 0.35: MODEL loc ORG d1 ↵



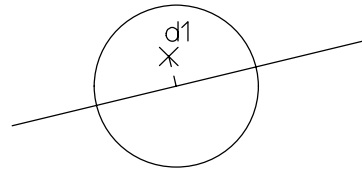
VERT - Definira vrh entity-ja tipa string ('vertex') kao lokaciju.

PRIMJER: INSERT CIRCLE RAD 0.35: MODEL loc VERT d1 ↵



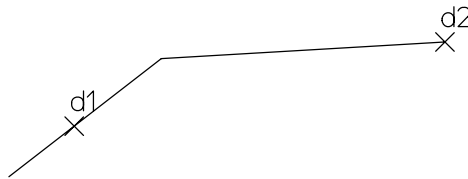
NEAR

- Definira najbližu točku na očitanoj entity-ju kao lokaciju.

PRIMJER: INSERT CIRCLE RAD 0.35: MODEL loc NEAR d1 ↵

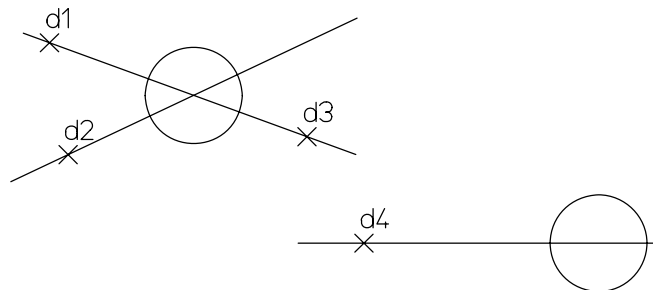
LOC

- Služi za prekidanje prethodnih modifera. Nakon njegovog navođenja možemo upotrijebiti bilo koji način definiranja koordinata.

PRIMJER: INSERT LINE: MODEL loc END d1 LOC d2 ↵

INTOF

- Definira točku sjecišta dvaju entity-ja kao lokaciju. Preporučuje se da entity-je definiramo digitaliziranjem.

PRIMJER: INSERT CIRCLE RAD 0.35: MODEL loc INtof digent d1d2:
MODEL loc INtof digent d3d4 ↵

5.2 Izbor entity-ja

Entity-je izabiremo pomoću:

- lokacije (digitalizacijom)
- prozora
- pripadnosti lancu
- pripadnosti grupi

5.2.1 Izbor entity-ja pomoću lokacije

- digitalizacijom
- upisivanjem eksplicitnih koordinata

5.2.2 Izbor entity-ja pomoću prozora

Tipovi prozora:

WIN - pravokutni prozor kojeg definiramo s dva suprotna vrha (npr. donji lijevi i gornji desni)

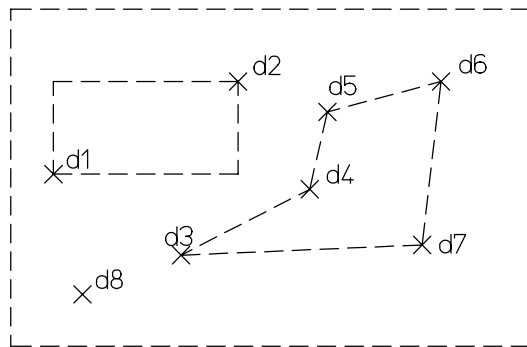
PRIMJER: DELETE ENTITY: MODEL ent WIN DRAW loc d1d2 ←

PWIN - prozor definiran poligonom s najmanje 3, a najviše 30 vrhova

PRIMJER: DELETE ENTITY: MODEL ent PWIN DRAW loc d3d4d5d6d7 ←

VWIN - prozor definiran pogledom i granicama pogleda

PRIMJER: DELETE ENTITY: MODEL ent VWIN view d8 ←



NAPOMENE:

Entity-je biramo obzirom na njihov položaj u prozoru:

IN - entity se nalazi u potpunosti unutar granica prozora

CROSS - granice prozora sijeku entity

OUT - entity se nalazi u potpunosti izvan granica prozora.

Standardno je da se izaberu entity-i koji su u potpunosti unutar prozora (IN). Gornje modifiere možemo kombinirati.

PRIMJER:

DELETE ENTITY: MODEL ent WIN DRAW loc IN CROSS d1d2 ←

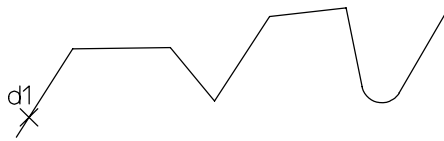
5.2.3 Izbor entity-ja pomoću pripadnosti lancu

Pomoću jedne digitalizacije možemo definirati više entity-ja koji imaju zajedničke krajeve (nastavljaju se jedan na drugi) upotrebom modifera CHN.

Ako se od jednog entity-ja nastavljaju dva entity-ja, lanac koji želimo odabrati ovisi o položaju digitalizacije: digitalizacija iznad entity-ja – gornji lanac, digitalizacija ispod entity-ja – donji lanac.

PRIMJER:

DELETE ENTITY: MODEL ent CHN d1 ←

**5.2.4 Izbor entity-ja pomoću pripadnosti grupi**

Više entity-ja možemo povezati u grupu. Takvu grupu entity-ja možemo kasnije očitati upotrebom modifera GRO.

PRIMJER:

CHANGE APPEARANCE FONT DCRTKA: MODEL ent GRO d1 ←

- pri čemu digitaliziramo jednog od pripadnika grupe.

5.3 Izbor tipova entity-ja

Kod definiranja ulaznih podataka imamo mogućnost izbora, odnosno izvršavanja naredbe na određenim tipovima entity-ja. To činimo tako da odredimo masku (filar) koja uzrokuje djelovanje naredbe samo na određene entity-je. Neke od maski su:

POI	- točka	XHA	- šrafura
LIN	- linija	GRO	- grupa
CIR	- kružnica	TEXT	- bilo koji tekst
ARC	- kružni luk	NFIG	- nodal figure (CNODE, TNODE, NLIN)
FIL	- zaobljenje	STR	- string – segmentirana linija
NTEXT	- tekst vezan za TNODE		

XENT - ako prije navođenja maski upotrijebimo XENT, navedeni tipovi entity-ja neće biti obuhvaćeni naredbom.

PRIMJER: DELETE ENTITY: MODEL ent XENT LIN WIN DRAW loc d1d2 ←

ENTF - upotrebljava se nakon XENT ako želimo određeni tip ponovo uključiti u listu entity-ja na koje djeluje određena naredba.

PRIMJER: DELETE ENTITY: MODEL ent XENT LIN WIN DRAW loc d1d2 ENTF
LIN d3←

Naredba briše sve entity-je osim linija u prozoru definiranom s d1d2, te liniju očitano s d3.

5.4 Izbor markiranih entity-ja

MARK - izbor entity-ja koji su markirani pomoću naredbe MARK ENTITY

PRIMJER: DELETE ENTITY: MODEL ent MARK VWIN View d1 ←

NOMARK - izbor nemarkiranih entity-ja

PRIMJER: DELETE ENTITY: *MODEL ent NOMARK VWIN View d1* ←

5.5 Izbor entity-ja po layerima

LAY - definira s kojih layera određena naredba uzima entity-je.

XLAY - definira layere s kojih određena naredba ne uzima entity-je.

PRIMJER: DELETE ENTITY: *MODEL ent LAY 1*
MODEL ent XLAY 1,2,3
MODEL ent LAY 1-3
MODEL ent XLAY 10,20-35,100

5.6 Izbor pogleda

Ako sustav na naše zahtjeve odgovori s *view*, možemo definirati pogled pomoću njegovog imena upotrebom modifier-a NAME ili digitaliziranjem lokacije unutar pogleda.

PRIMJER:

DELETE VIEW: *view NAME TOP* ←

5.7 Izbor konstrukcijske ravnine (CPL)

Unutar ulaznih podataka moguće je promijeniti konstrukcijsku ravninu upotrebom modifiera CPL nakon čega se navede ime ravnine.

PRIMJER:

INSERT CIRCLE RAD 0.5: *MODEL loc CPL NAME FRONT END d* ←

6.0 EDITIRANJE GRAFIKE

6.1 Naredba TRIM ENTITY

Ova naredba omogućava skraćivanje ili produžavanje entity-ja, ovisno o modifierima i/ili redoslijedu i mjestu digitalizacije.

SINTAKSA:

TRIM ENTITY [modifieri] : MODEL ent [;] [DRAW/MODEL ent] MODEL loc ↵

MODIFIERI:

LNG (real)

Produljivanje ili skraćivanje luka na zadanu duljinu.

ILNG (real)

Produljivanje ili skraćivanje linije ili luka za zadanu duljinu.

INTOF (flag)

Produljivanje ili skraćivanje entity-ja do mjesta presijecanja s drugim očitanim entity-jem.

MINTOF (flag)

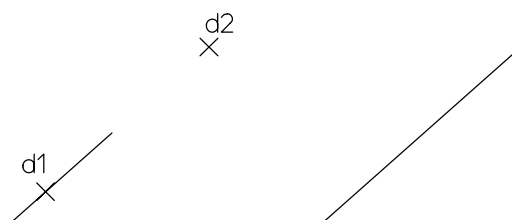
Skraćivanje više entity-ja s jedne ili obje strane do mjesta presijecanja sa očitanim entity-ima.

CORNER (flag)

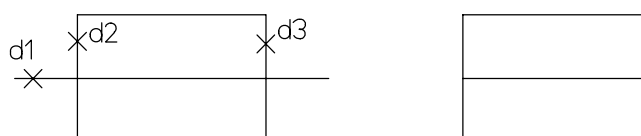
Ako se entity-i sijeku, odsijekaju se vanjski dijelovi tako da ostane uredan kut.

PRIMJERI:

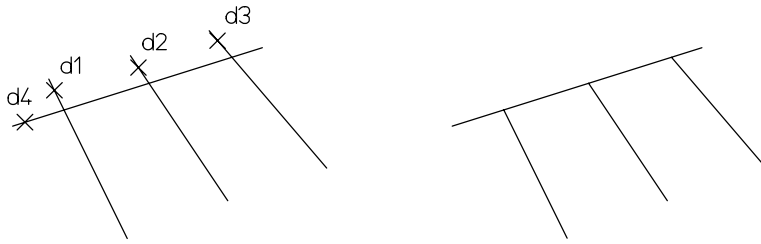
TRIM ENTITY: MODEL ent d1 MODEL loc d2 ↵



TRIM ENTITY INTOF: MODEL ent d1 DRAW/MODEL ent d2d3 ↵



TRIM ENTITY MINTOF: *MODEL ent d1d2d3; DRAW/MODEL ent d4* ↵



TRIM ENTITY CORNER: *MODEL ent d1 MODEL ent d2* ↵



6.2 Naredba DIVIDE ENTITY

Ova naredba omogućava dijeljenje entity-ja na dva ili više dijelova.

SINTAKSA:

DIVIDE ENTITY [modiferi] : *MODEL ent [;] [MODEL ent] [MODEL loc]* ↵

MODIFIERI:

NDIV (integer)

Entity se dijeli na jednaki broj zadanih dijelova.

INTOF (flag)

Dijeljenje entity-ja na mjestu presjecišta s drugim entity-ima.

PRIMJERI:

DIVIDE ENTITY NDIV 5: *MODEL ent d1* ↵



DIVIDE ENTITY INTOF: *MODEL ent d1 MODEL ent d2* ↵



6.3 Naredba MIRROR ENTITY

Ova naredba omogućava zrcalno preslikavanje entity-ja.

SINTAKSA:

MIRROR ENTITY [modifieri] : MODEL ent ; MODEL loc ↵

MODIFIERI:

COPY (flag)

Odabrani entity-i bit će kopirani i zrcalno preslikani.

SAMLAY(flag)

Preslikani entity-i ostaju na istim layerima kao i izvorni.

PRIMJERI:

MIRROR ENTITY: MODEL ent d1d2d3d4d5; MODEL loc d6d7 ↵



MIRROR ENTITY COPY: MODEL ent d1d2d3d4; MODEL loc d5d6 ↵



NAPOMENA:

Za definiranje ravnine oko koje se entity-i zrcalno preslikavaju mogu se koristiti dvije lokacije, ako je ta ravnina okomita na aktivnu konstrukcijsku ravninu. U općenitom slučaju koriste se tri lokacije.

6.4 Naredba TRANSLATE ENTITY

Ova naredba omogućava pomicanje (premještanje) entity-ja s jednog mjesta na drugo.

SINTAKSA:

TRANSLATE ENTITY [modifieri] : MODEL ent ; MODEL loc ↵

MODIFIERI:**COPY (flag)**

Odabrani entity-i bit će kopirani i premješteni.

SAMLAY (flag)

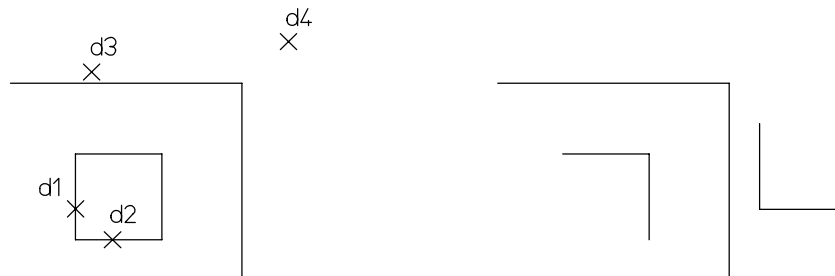
Premješteni entity-i ostaju na istim layerima kao i izvorni.

PRIMJERI:

TRANSLATE ENTITY: *MODEL ent d1; MODEL loc d2 X d3* ←



TRANSLATE ENTITY COPY: *MODEL ent d1d2; MODEL loc d3d4* ←

**6.5 Naredba ROTATE ENTITY**

Ova naredba omogućava zakretanje entity-ja oko zadane osi.

SINTAKSA:

ROTATE ENTITY [modifieri] : *MODEL ent ; MODEL loc* ←

MODIFIERI:

Ako se ne zadaju modifieri, kut zakreta zadaje se pomoću 3 lokacije (nakon ;).

AX, AY, AZ (real)

Zakreće entity za zadani broj stupnjeva oko navedene osi. Smjer zakretanja je u smjeru kazaljke na satu s obzirom na pozitivan smjer osi. Koristi se najčešće u MODEL modu.

ANG (real)

Zakreće entity za zadani broj stupnjeva oko Z-osi (isto kao i AZ). Koristi se najčešće u DRAW modu.

COPY (flag)

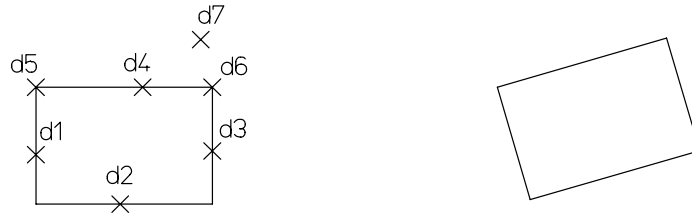
Odabrani entity-i bit će kopirani i zakrenuti.

SAMLAY (flag)

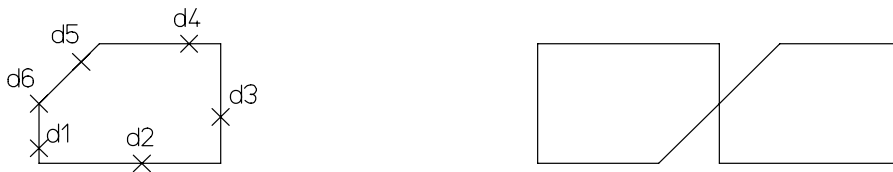
Zakrenuti entity-i ostaju na istim layerima kao i izvorni.

PRIMJERI:

ROTATE ENTITY: *MODEL ent d1d2d3d4*; *MODEL loc END d5d6 LOC d7* ↵



ROTATE ENTITY ANG 180 COPY: *MODEL ent d1d2d3d4d5*; *MODEL loc END d6* ↵



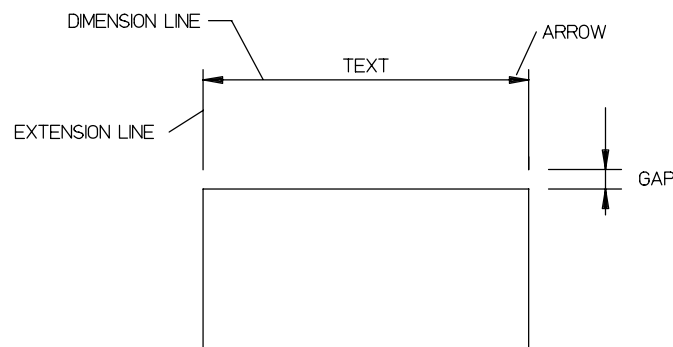
7.0 KOTIRANJE

Naredbe za kotiranje automatski stvaraju mjernicu, strelice, pomoćne mjerne crte i broj s privjescima. Ako se ne upotrijebi modifier MODEL (a tada se kotiraju isključivo MODEL entity), svi stvoreni entity-i, sastavni dijelovi kote, pripadaju DRAW modu.

Između kotiranih entity-ja i njihovih kota postoji veza koja omogućava kotama da prate promjene kotiranih entity-ja (u slučaju nestanka jednog entity-ja, nestaje i pridružena kota – tzv. svojstvo asocijativnosti).

Elementi kota:

text	- broj s privjescima
dimension line	- mjernica
extension line	- pomoćna mjerna crta
arrow	- strelica
gap	- razmak, zazor između entity-ja i pomoćne mjerne crte



Gornje elemente moguće je definirati naredbama za kotiranje ili unaprijed naredbom:

`SELECT DIMENSION [modifier] ←`

Ako se zada modifier ENTITY, naredba glasi:

`SELECT DIMENSION ENTITY: DRAW/MODEL ent d ←`

i odabere se postojeća kota od koje će biti preuzeti parametri kotiranja.

Naredbe za kotiranje su:

<code>INSERT LDIMENSION</code>	- linerno kotiranje
<code>INSERT ADIMENSION</code>	- kotiranje kutova
<code>INSERT DDIMENSION</code>	- kotiranje promjera
<code>INSERT RDIMENSION</code>	- kotiranje radijusa
<code>INSERT ODIMENSION</code>	- kotiranje krivulje s obzirom na zadani pravac

Modifieri naredbe `SELECT DIMENSION` opisani su u poglavlju 11.1, a u ostalim poglavljima će uz pojedinu naredbu biti opis modifiera koji se razlikuju.

7.1 Naredba SELECT DIMENSION

Odabir parametara za kotiranje.

SINTAKSA:

SELECT DIMENSION [modifieri] ↵

MODIFIERI:

ARROWHEAD	- izgled strelica
DIAMETER (real)	- vrijednost promjena u sprezi s modifierima DOT i CIRCLE
LENG (real)	- duljina strelice
RATIO (real)	- omjer duljine i širine strelice (pretpostavka = 2)
NONE	- bez strelice
STANDARD	- standardna strelica (pretpostavka)
FILLED	- trokutni oblik strelice
OPEN	- otvorena strelica
DOT	- točka
CIRCLE	- kružnica
SLASH	- kosa crta
END	
CENTER	
LAYER	- određivanje layera
PRIMARY	- kotiranje primarnim jedinicama na layer n
SECONDARY	- kotiranje sekundarnim jedinicama na layer n
DUAL	- dvojedinično kotiranje na layer n
GAP (real)	- razmak između entity-ja i kotnih linija
PRECISION	- broj decimala kotnog broja (pretpostavka n = 3)
PRIMARY (real)	- za primarne jedinice
SECONDARY (real)	- za sekundarne jedinice
BOTH (real)	- za primarne i sekundarne jedinice
ANGULAR (real)	- za kut
TEXT	- karakteristike kotnog broja (veličina i tip izgleda broja definira se naredbom SELECT TEXT)
FIXED	- kotni broj je nepromjenjiv nakon prvog računanja
UNFIXED	- mijenja i regenerira se nakon promjena
FORMAT	- određuje format broja
FEET&INCHES	- npr.: 1' - 10''
FRACTION	- broj pisan u obliku razlomka, npr.: 1/3 (dobro za inches, ima dodatne modifiere za izgled razlomka)

DECIMAL	- broj u obliku decimalnog broja
...	
LOCATION	- određuje mjesto pisanja kotnog broja
AUTOCENTER	- broj upisan između pomoćnih crta, na sredini
MANUAL	- položaj teksta se ručno određuje
SYMBOL	- simbol Ø ili R kod kotiranja kružnica
DIAMETER	- simbol Ø uz modifier OFF (pretpostavka) ili ON
RADIAL	- R uz dodatne modifiere PREFIXED ili APPENDED i OFF/ON
TOLERANCE	- definira ispis tolerancija (za strojarstvo npr.: 10.10.001)
PRIMARY ili/i SECONDARY	- u primarnim ili/i sekundarnim jedinicama
POSITIVE (real)	- pozitivna vrijednost tolerancije
NEGATIVE (real)	- negativna vrijednost tolerancije
BOTH (real)	- pozitivna i negativna vrijednost tolerancije
PRECISION	- broj decimala tolerancije
PRIMARY (real)	- za primarne jedinice
SECONDARY (real)	- za sekundarne jedinice
BOTH (real)	- za primarne i sekundarne jedinice
ANGULAR (real)	- tolerancije za kutove imat će zadani broj decimalnih mjesta
	... ima još modifiere koje se odnose na toleranciju, vidi ON-LINE DOC.
PROPERTY	- kotni broj se izračunava prema atributima (XYZ) pridruženih kotiranih entity-ja (kod mjernih skica grafički prikaz bude izvitoperen radi preglednosti; tada se koordinate uzimaju iz baze podataka kao vrijednosti odgovarajućeg atributa)
NOPROPERTY	- kotni broj se izračunava prema koordinatama entity-ja (pretpostavka), ne gledajući njihove attribute
DUAL	- određuje kotiranje s dvije vrste jedinica istovremeno
POSITION	- određuje se položaj primarnih i sekundarnih jedinica. Koristi se uz podmodifiere ABOVE, BELOW, RIGHT, LEFT.
BRACKET	- sekundarne jedinice se upisuju unutar zagrada. Koristi se uz podmodifiere ABOVE, BELOW, RIGHT, LEFT.
ON	- uključuje dvojedinični ispis
OFF	- isključuje gornju opciju
PRIMARY	
ON	- uključuje ispisivanje kotnog broja u primarnim jedinicama
OFF	- isključuje gornju opciju
SECONDARY	
ON	- uključuje ispisivanje kotnog broja u primarnim jedinicama
OFF	- isključuje gornju opciju

CHECK	- ispitivanje valjanosti ucrtane kote (obzirom na najmanje potrebne dimenzije elemenata kote). Pretpostavka.
NOCHECK	- ne ispituje dimenzije elemenata kote
LEADING0	- decimalni broj manji od 1 pisat će se s 0, npr.: 0.01
NOLEADING0	- decimalni broj manji od 1 pisat će se bez 0, npr.: .01
UNITS	- jedinice kotnog broja mogu biti različite od onih iz model moda i draw moda
ANGULAR	- za kutove
DEGREES	- ispis u stupnjevima
MINUTES	- ispis u stupnjevima i minutama
SECONDS	- ispis u stupnjevima, minutama i sekundama
LINEAR	- za kotiranje po pravcu
PRIMARY	- za primarne jedinice daje se jedan od podmodifera: INCHES FEET MILES MILLIMETERS CENTIMETERS KILOMETERS
SECONDARY	- za sekundarne jedinice (isti izbor jedinica)
BOTH	- za primarne i sekundarne jedinice (isti izbor jedinica)
REGENERATION	- obnavljanje kota
DEFERRED	- odgođeno (nakon REGENERATE DIMENSION ili CHANGE DIMENSION)
IMMEDIATE	- nakon bilo kakve promjene geometrije pridruženih entity-ja kote se odmah obnavljaju
MODEL	- kote postaju model entity-i
DRAW	- kote su draw entity-i
ASSOCIATIVE	- kote se povezuju s kotiranim entity-ima
NONASSOCIATIVE	- ne postoji veza između kote i kotiranih entity-ja
STANDARD	- izbor standarda kotiranja
ISO	- International Organization of Standardization – pretpostavka
JIS	- Japanese Industrial Standard
ANSI	- American National Standard Institute
STRUCTURAL	- broj prekida kotu, strelice standardne
SOLID	- puna crta kao mjernica, broj iznad nje
NONSOLID	- broj prekida mjernicu
FACTOR (real)	- broj kojim se množi dimenzija prije nego se ispisuje

7.2 Naredba INSERT LDIMENSION

Kotiranje dužina.

SINTAKSA:

INSERT LDIMENSION [modifieri] : [*Digitize line*] DRAW/MODEL ent-end DRAW loc
DRAW/MODEL ent-end [*Tangent to*] [DRAW ent] ↵

MODIFIERI: (specifični za ovu naredbu; za ostale vidi poglavlje 11.1.)

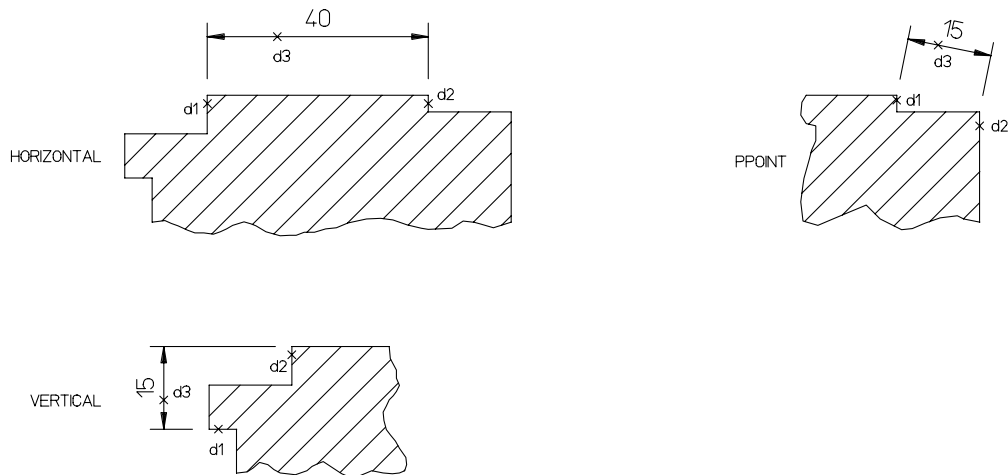
SUPPRESS	- sprječavanje crtanja pojedinih kotnih linija
DIMENSION	- za sprječavanje crtanja mjernice
FIRST	- prvi dio, izvan pomoćne linije ako su strelice vani
SECOND	- srednji dio
THIRD	- treći dio (kao i za prvi)
EXTENSION	- za sprječavanje crtanja pomoćnih linija
BOTH	- obje pomoćne linije
FIRST	- prva
SECOND	- druga
TEXT	- definiranje karakteristika teksta (modifieri u poglavlju 11.1)
MAIN	- eksplicitno navođenje dimenzije (naredba ne mjeri model) PRIMJER: INSERT LDIMENSION TEXT MAIN 'LPP = 180 M':
ARROWS	- položaj strelica
IN	- iznutra (pretpostavka)
OUT	- izvana

Modifieri:

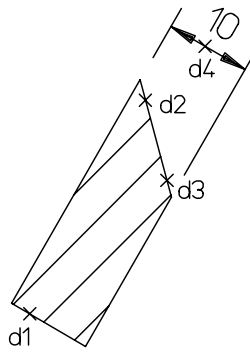
HORIZONTAL	VERTICAL	PPOINT	PARALLEL
PERPENDICULAR	ALIGN	CHAIN	DTANGET
CIRCLE	ANGLE	ISOMETRIC	

koji definiraju položaj i pravac kotiranja objašnjeni su na sljedećim primjerima.

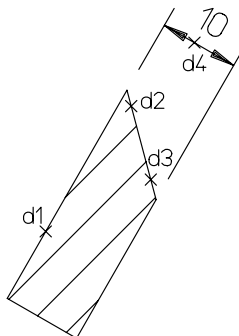
INSERT LDIMENSION [modifieri] : *DRAW/MODEL end d1d2 DRAW loc d3* ←



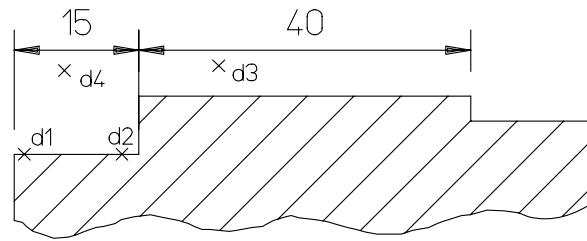
INSERT LDIMENSION PARALLEL: *Digitize line d1 DRAW/MODEL end d2d3 DRAW loc d4*
DRAW/MODEL end ←



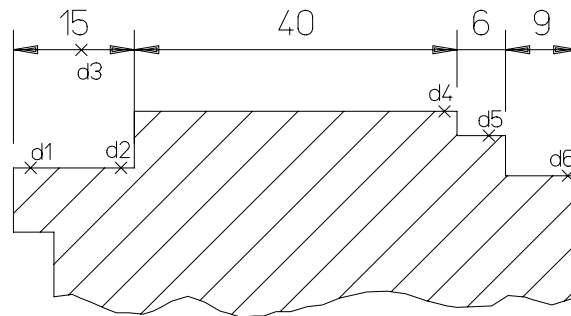
INSERT LDIMENSION PERPENDICULAR: *Digitize line d1 DRAW/MODEL end d2d3*
DRAW loc d4 DRAW/MODEL end ←



INSERT LDIMENSION ALIGN [modiferi] : *DRAW/MODEL* end d1d2 *DRAW* ent d3 *DRAW* loc d4 ↵

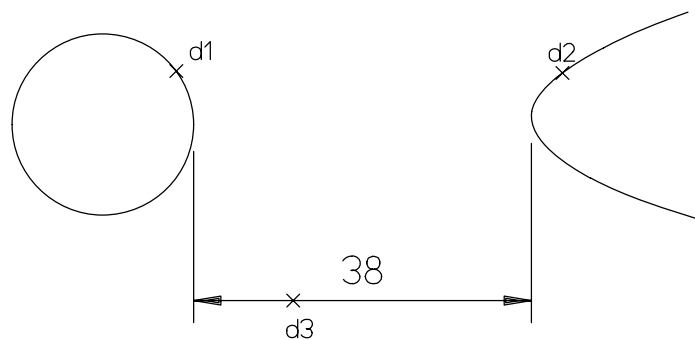


INSERT LDIMENSION CHAIN [modiferi] : *DRAW/MODEL* end d1d2 *DRAW* loc d3 *DRAW/MODEL* end d4d5d6 ↵



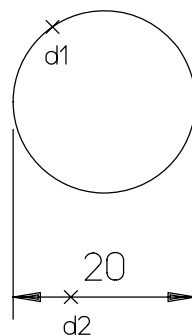
Tangencijalno na lukove ili B-spline

INSERT LDIMENSION DTANGENT [modiferi] : *Tangent to* d1d2 *DRAW* loc d3 ↵



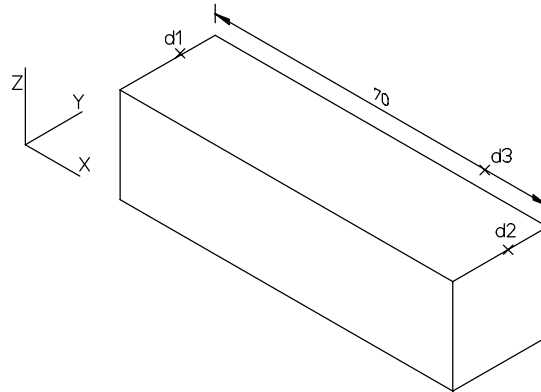
Kotiranje kružnica:

INSERT LDIMENSION CIRCLE SYMBOL : *DRAW/MODEL* ent d1 *DRAW* loc d2 ↵



ANGLE (real)	- kotiranje (mjernice) usporedno s jednom osi zakrenutom za zadani kut u odnosu na horizontalu
ISOMETRIC	- kotiranje u izometriji i to:
XAXIS	- pomoćne mjerne crte po X-u
YAXIS	- pomoćne mjerne crte po Y-u
ZAXIS	- pomoćne mjerne crte po Z-u
STANDARD	- tekst paralelan s pomoćnim mjernim crtama (pretpostavka)
PARALLEL	- tekst paralelan s ekranom

INSERT LDIMENSION ISOMETRIC ZAXIS : *DRAW/MODEL ent-end d1d2 DRAW loc d3*



7.3 Naredba INSERT ADIMENSION

Kotiranje kutova.

SINTAKSA:

INSERT ADIMENSION [modifleri] : *DRAW/MODEL ent-end DRAW loc* ↵

MODIFIERI: (specifični za ovu naredbu; za ostale vidi poglavlje 11.1)

INTERIOR - kotira se oštri kut (manji od 180°) (pretpostavka)

EXTERIOR - kotira se tupi kut

TEXT

 LOCATION

 RADIUS X - kotni broj na radijusu x

 IN - unutar luka (mjernica)

 OUT - izvan luka (mjernice)

SUPPRESS

 EXTENSION

 FIRST - ne crta prvu (d1) pomoćnu mjernu crtu

 SECOND - ne crta drugu (d2) pomoćnu mjernu crtu

 BOTH - ne crta pomoćne mjerne crte

 NEITHER - crta obje mjerne crte (pretpostavka)

DIMENSION

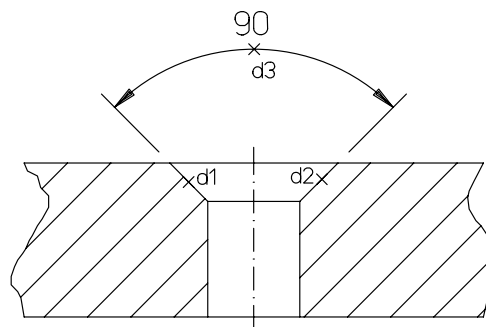
FIRST	- ne crta prvi dio mjernice
SECOND	- ne crta drugi dio mjernice
THIRD	- dio mjernice (npr. uz ARROWS OUT)
BOTH	- ne crta mjernice
NEITHER	- crta sve mjernice (pretpostavka)

ARROWS

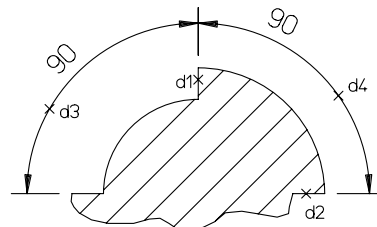
IN	- strelice unutar pomoćnih mjernih crta
OUT	- strelice s vanjske strane
RANGLE (real)	- druga pomoćna linija zatvara kut n sa simetralom (vidi 3. primjer)

PRIMJERI:

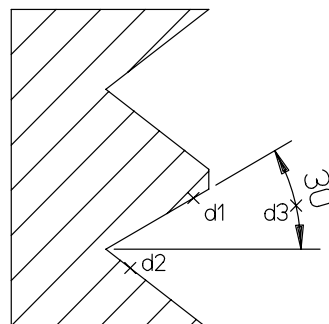
INSERT ADIMENSION: *DRAW/MODEL ent-end d1d2 DRAW loc d3* ←



INSERT ADIMENSION ALIGN: *DRAW/MODEL ent-end d1d2 DRAW ent d3 DRAW loc d4* ←



INSERT ADIMENSION RANGLE 0: *DRAW/MODEL ent-end d1 DRAW/MODEL end d2 DRAW loc d3* ←



7.4 Naredba INSERT DDIMENSION

Kotiranje promjera.

SINTAKSA:

INSERT DDIMENSION [modiferi] : DRAW/MODEL ent DRAW loc ↵

MODIFIERI: (specifični za ovu naredbu; za ostale vidi poglavlje 11.1)

ARROWS - način crtanja strelice (za oblik strelice vidi 11.1)

IN - strelice unutar kružnice (pretpostavka)

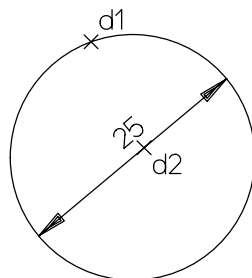
OUT - strelice izvan kružnice

ONE - jedna strelica izvan kruga

TWO - obje strelice izvan kruga

PRIMJER:

INSERT DDIMENSION: DRAW/MODEL ent d1 DRAW loc d2 ↵



za d2=ORG d1
mjernica pod kutom od 45°

Ako se želi kotirati kružnice izvana, s pomičnim mjernim crtama, treba upotrijebiti naredbu:

INSERT LDIMENSION CIRCLE SYMBOL DIAMETER [modiferi] : (vidi poglavlje 11.2)

7.5 Naredba INSERT RDIMENSION

Kotiranje radijusa, zaobljenja ili kružnica.

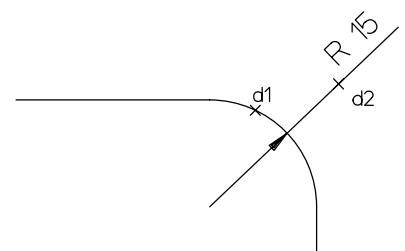
SINTAKSA:

INSERT RDIMENSION [modiferi] : DRAW/MODEL ent DRAW loc DRAW/MODEL ent ↵

Modiferi su uglavnom isti kao i za prethodnu naredbu.

PRIMJER:

INSERT RDIMENSION: DRAW/MODEL ent d1 DRAW loc d2 ↵



NAPOMENA:

Dodatna digitalizacija (d3) produljila bi pomoćnu crtu po horizontali.

7.6 Naredba INSERT ODIMENSION

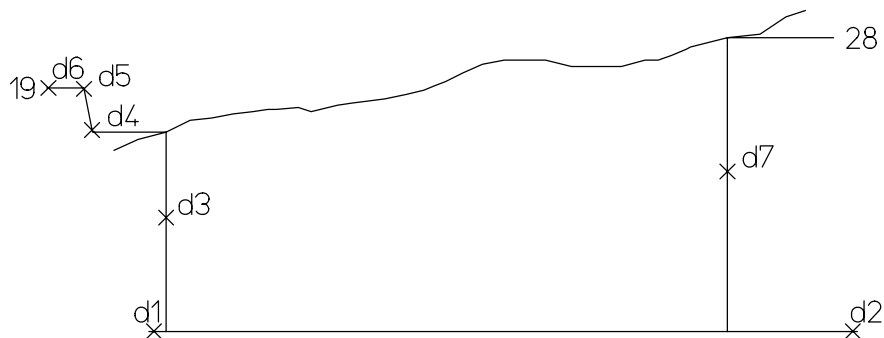
Služi za paralelno, uređeno kotiranje (npr. krivulje) obzirom na zadani pravac (datum).

SINTAKSA:

INSERT ODIMENSION [modifieri] : *Digitize Datum Reference Point (Line) DRAW loc*
DRAW/MODEL ent-end DRAW loc ↵

PRIMJER:

INSERT ODIMENSION VERTICAL: *Digitize Datum Reference Point d1 DRAW loc d2*
DRAW/MODEL ent-end d3 DRAW loc d4d5d6 DRAW/MODEL ent-end d7 DRAW loc ↵



Objašnjenje ulaznih podataka:

d1 i d2 ⇒ određuju referentni pravac

d3 ⇒ entity koji će biti kotiran

d4,d5,d6 ⇒ točke kojim je određena linija spajanja kotnog broja i linije na koju se kota odnosi.

Ukoliko ne odredimo navedene točke, kotni broj se smješta obzirom na referentnu točku d2, u visini vertexa (pretpostavka), što je u primjeru vidljivo prilikom kotiranja linije d7.

7.7 Naredba INSERT LABEL

Ucrtavanje strelice s pratećim tekstom (LABELA).

Karakteristike labele određuju se pomoću naredbe SELECT DIMENSION, odnosno SELECT TEXT za prateći tekst.

SINTAKSA:

INSERT LABEL <text> [modifieri] : *DRAW/MODEL ent DRAW loc* ↵

MODIFIERI:**ARROWHEAD**

CIRCLE

DOT - umjesto standardne strelice

DIAMETER (real) - promjer točke

LEADER

ANGLE (real) - nagib prvog segmenta pomoćne crte

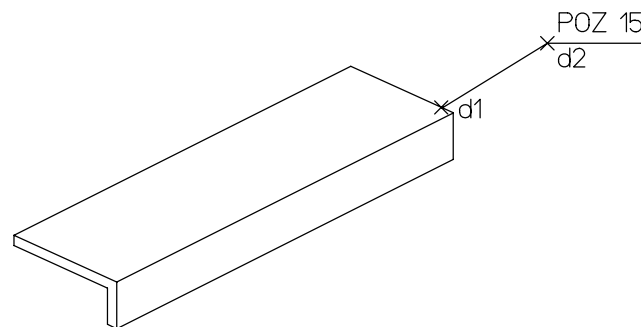
BELOW - pomoćna crta ispod teksta (do kraja)

END - prvi segment ide na kraj teksta

NOTAIL - crta samo prvi segment (bez repa)

RADIAL - prvi segment usmjeren ka središtu kružnice ili luka

CENTER - prvi segment ide do sredine teksta

PRIMJER:INSERT LABEL \$POZ 15\$: *DRAW/MODEL ent d1 DRAW loc d2* ↵**NAPOMENA:**

Ako nakon prve labele (d1d2) upišemo (;), nova će digitalizacija (d3d4) vezivati druge entity-je za isti tekst.

7.8 Ispravljanje kota

7.8.1 Naredba CHANGE DIMENSION

Mijenja parametre kotiranja.

SINTAKSA:

CHANGE DIMENSION [modifieri] : *DRAW/MODEL ent [DRAW loc]* ↵

MODIFIERI:

Svi modifieri naredbe SELECT DIMENSION + modifieri specifični za svaku vrstu kota.

7.8.2 Naredba EDIT DIMENSION

Mijenja položaj kotnog teksta.

SINTAKSA:

EDIT DIMENSION [modifier] : *DRAW/MODEL ent DRAW loc* ↵

MODIFIERI:

TRANSLATE - definicija vektora pomaka

TROTATE - definiranje kombinacije pomaka i zakreta u odnosu na početni položaj

7.8.3 Naredba CHANGE TEXT

Mijenja parametre teksta (vidi poglavlje 10.3).

8.0 KONSTRUKCIJSKA RAVNINA I POGLED

Konstruktivska ravnina (CPL – Construction Plane) je ravnina koja određuje lokalni koordinatni sustav, odnosno konstruktivski prostor (construction space).

Osnovne konstruktivske ravnine automatski su definirane čim se prvi put aktivira part, a dodatne (koje mogu imati sasvim proizvoljnu orijentaciju i položaj ishodišta) definira sam korisnik.

Konstruktivska ravnina može biti definirano proizvoljno mnogo, ali samo jedna je uvijek aktivna i sve lokacije koje se tokom rada zadaju (bilo digitaliziranjem ili eksplicitno) odnose se na nju.

Da bismo izabrali određenu konstruktivsku ravninu potrebno je da je posebnom naredbom aktiviramo, a ona ostaje aktivna dok se ne aktivira neka druga.

Prilikom definiranja pogleda potrebno je odrediti uz koju konstruktivsku ravninu je vezan. Neki entity-i (npr. kružnice, lukovi, tekstovi) prilikom definiranja dobivaju i orijentaciju paralelnu sa aktivnom konstruktivskom ravninom.

8.1 Konstruktivska ravnina (CPL)

8.1.1 Sistemski definirane konstruktivske ravnine

Konstruktivske ravnine koje su u sustavu automatski definirane su slijedeće:

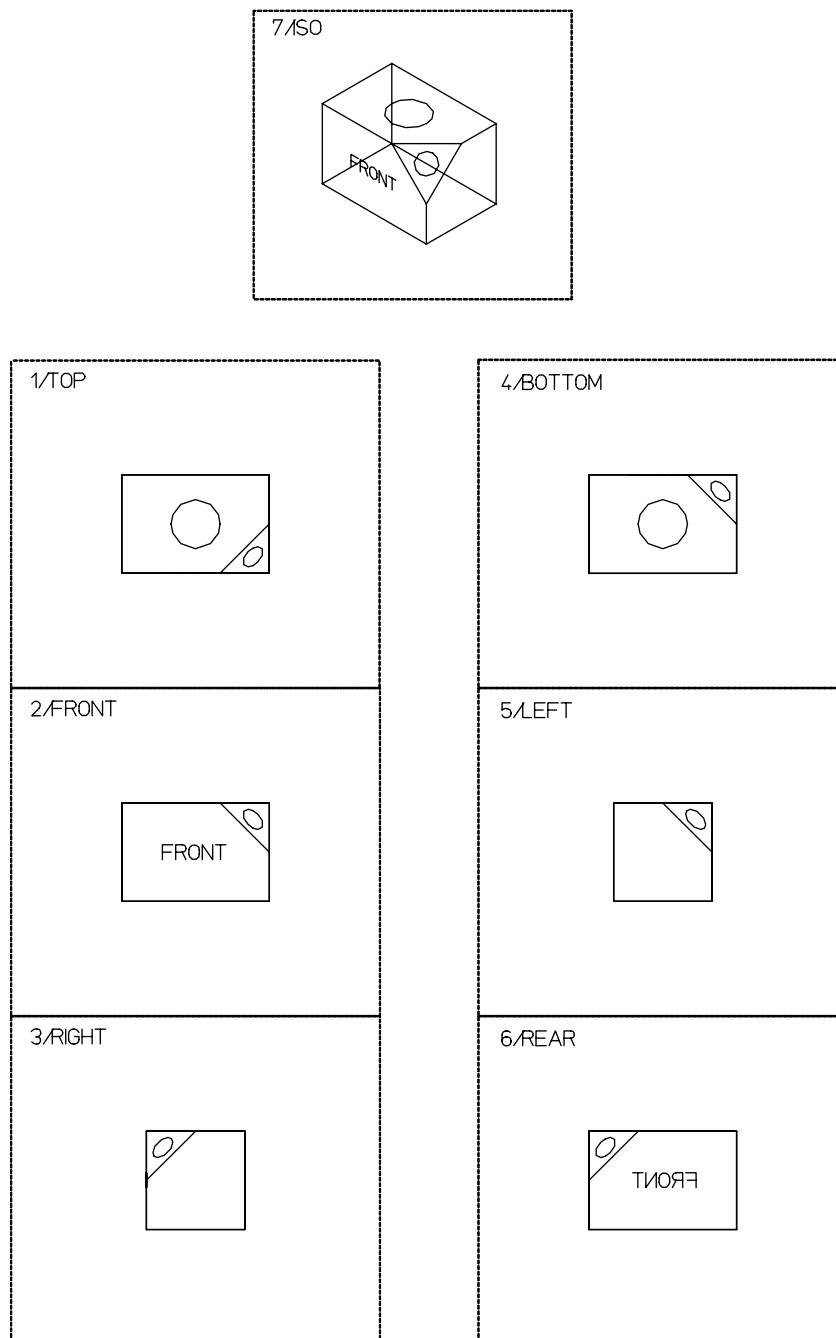
- 1/ TOP
- 2/ FRONT
- 3/ RIGHT
- 4/ BOTTOM
- 5/ LEFT
- 6/ REAR
- 7/ ISO

One imaju broj i ime te ih možemo razlikovati i po jednom i po drugom. Npr. naredba DEFINE VIEW 5 CPL 5 odgovara naredbi DEFINE VIEW 5 CPL LEFT.

Osnovna konstruktivska ravnina, koja je automatski aktivna čim se aktivira part je TOP.

Koordinatni sustav koji ona definira naziva se KOORDINATNIM SUSTAVOM MODELA (ili apsolutnim koordinatnim sustavom ili prostorom modela), dok se svi ostali smatraju lokalnim koordinatnim sustavima.

Pogledi na model kroz sistemski definirane konstrukcijske ravnine:



8.1.2 Naredba DEFINE CPLANE

Definiranje konstrukcijske ravnine.

SINTAKSA:

DEFINE CPLANE <ime> [modiferi] [: MODEL loc] ←

gdje je obavezno zadati ime CPL-a, dok modiferi određuju jedan od mogućih načina definiranja CPL.

POMOĆU 3 LOKACIJE:

DEFINE CPLANE PAL1: *MODEL loc d1d2d3* ←

Ako se ne zadaju dodatni modifikatori, onda:

- d1 - definira ishodište lokalnog koordinatnog sustava konstrukcijske ravnine koja se definira
- d2 - smjer osi X (iz d1 u d2)
- d3 - orijentaciju osi Y (koja je okomita na os X)

DEFINE CPLANE POMOC NORMAL : *MODEL loc d1d2d3* ←

Ako se zada opcija NORMAL, onda:

- d1 - definira ishodište lokalnog koordinatnog sustava konstrukcijske ravnine koja se definira
- d2 - smjer NORMALE (iz d1 u d2)
- d3 - orijentaciju osi X (koja je okomita na NORMALU)

REFERENCIRANJEM NA VEĆ POSTOJEĆI CPL:

DEFINE CPLANE PAL2 FROM PAL1 : *MODEL loc d1* ←

U prethodnom primjeru CPLANE PAL2 i PAL1 razlikuju se samo u položaju ishodišta, a ako se želi promijeniti i orijentacija osi, koriste se dodatne opcije:

AX (real)

AY (real)

AZ (real) (ili ANG (real))

gdje se zadaju vrijednosti za kutove oko pojedinih osi koordinatnog sustava aktivne CPL, npr.:

DEFINE CPLANE PAL2 FROM PAL1 AZ 30: *MODEL loc d1* ←

Ako se zadaje više od jednog kuta važno je znati da nije svejedno kojim se redom zadaju kutovi, npr. AX10 AY30 nije identično s AY30 AX10.

8.1.3 Naredba SELECT CPLANE

Odabir aktivne konstrukcijske ravnine.

SINTAKSA:

SELECT CPLANE <ime> ←

Odabrana konstrukcijska ravnina postaje aktivna i to ostaje dok se ne odabere neka druga.

PRIMJER:

SELECT CPLANE PAL1 ←

8.1.4 Naredba ECHO CPLANE

Prikazivanje koordinatnih osi konstrukcijske ravnine.

SINTAKSA:

ECHO CPLANE [modifiori] ↵

MODIFIERI:

LENGTH (real)

Određuje duljinu koordinatnih osi CPL (jedinice u kojima se zadaje duljina ovise o aktivnim jedinicama u MODEL ili DRAW modu, te je potrebno voditi računa o mjerilu).

PRIMJER: ECHO CPLANE LENGTH 5 ↵

OFF (flag)

Isključuje prikaz koordinatnih osi CPL.

NAME <ime>

Prikaže osi za odabrani CPL.

PRIMJER: ECHO CPLANE NAME PAL1 ↵

Ako se ne upotrijebi ovaj modifier, prikazuju se osi aktivne CPL.

8.1.5 Naredba LIST CPLANE

Izlistavanje podataka o konstrukcijskim ravninama u partu.

SINTAKSA:

LIST CPLANE [modifiori] ↵

MODIFIERI:

Bez modifiera daje podatke o konstrukcijskim ravninama koje je definirao korisnik.

<ime>

Izlistaju se podaci samo o odabranim konstrukcijskim ravninama (imena moraju biti odvojena praznim mjestom).

PRIMJER: LIST CPLANE PAL1 PAL2 ↵

ALL

Izlistaju se podaci o svim konstrukcijskim ravninama uključujući i automatski definirane.

PRIMJER:

LIST CPLANE ALL ←

	ORIGIN IN MODEL SPACE			NORMAL VECTOR IN MODEL SPACE.		
	OX	OY	OZ	NX	NY	NZ
KRUG	30.0	0.0	10.0	0.577	-0.577	0.577
1 = XY = TOP = MODEL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
2 = XZ = FRONT	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0
3 = YZ = RIGHT	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
4 = X-Y = BOTTOM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0
5 = -YZ = LEFT	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0
6 = -XZ = REAR	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
7 = ISO	0.0	0.0	0.0	0.577	-0.577	0.577
##						

8.1.6 Naredba DELETE CPLANE

Brisanje korisnički definiranih konstrukcijskih ravnina. Ovom naredbom ne mogu se izbrisati sistemski definirane konstrukcijske ravnine.

SINTAKSA:

DELETE CPLANE <modifiori> ←

MODIFIERI:

<ime>

Brišu se samo odabrane konstrukcijske ravnine (imena moraju biti odvojena praznim mjestom).

PRIMJER: DELETE CPLANE PAL1 PAL2 ←

ALL (flag)

Brišu se sve korisnički definirane konstrukcijske ravnine.

8.2 Pogled (VIEW)

U 2. poglavlju objašnjen je pojam pogleda, a naredba za definiranje pogleda DEFINE VIEW korištena je od samog početka. U slijedećih će se nekoliko poglavlja detaljnije opisati definiranje, te još neke mogućnosti upravljanja pogledima.

8.2.1 Naredba DEFINE VIEW

Ova naredba služi definiranju pogleda.

Pogled je moguće definirati:

- eksplicitno pomoću postojeće konstrukcijske ravnine
- pomoću postojećeg pogleda, zakretom oko nekog entity-ja

SINTAKSA:

DEFINE VIEW <ime> [modifiori] : [MODEL ent] DRAW loc [DRAW loc] ←

Ime pogleda je obavezno (max. 20 znakova).

MODIFIERI:

CPL <ime>

Ime prethodno definirane konstrukcijske ravnine. Pretpostavka je aktivna CPL.

SCALE (real)

Mjerilo pogleda, zadaje se na slijedeće načine:

1. SCALE <x>, npr. SCALE 2.5
2. SCALE <n> TO <m>, npr. SCALE 5 TO 2
3. SCALE <n> <jedinice> TO <m> <jedinice>, npr. SCALE 1CM TO 1IN
(jedinice: MM, CM, M, KM, IN, FT, MI)

DMIN d1 DMAX d2

Najmanja i najveća dubina pogleda (d1 i d2 okomito na CPL od pogleda, mora biti d1 < d2). Pretpostavka je da se vidi cijeli model.

TILT (real)

Zakretanje pogleda za zadani broj stupnjeva (suprotno kazaljka na satu) u ravnini ekrana. Pretpostavka = 0.

XP x, YP y, ZP z

Koordinatne točke gledišta u perspektivnoj projekciji (u koordinatnom sustavu draw moda, $z > 0$).

Persp (flag)

Perspektivna projekcija, gdje su XP i YP ishodišta pogleda, a ZP je 64 CM (udaljenost oka od ekrana).

FOLD (flag)

Novi pogled bit će zakrenut za 90° od postojećeg pogleda, oko digitaliziranog entity-ja (za američki način prikazivanja pogleda - gleda se iz modela).

EUR (flag)

Zakret za 90° prema postojećem pogledu, oko digitaliziranog entity-ja (za europski način prikazivanja modela - gleda se izvana).

PRL (flag)

Ravnina novog pogleda bit će usporedna ravnini digitaliziranog entity-ja (pretpostavka).

PRP (flag)

Ravnina će biti okomita na odabrani entity.

DIST (real)

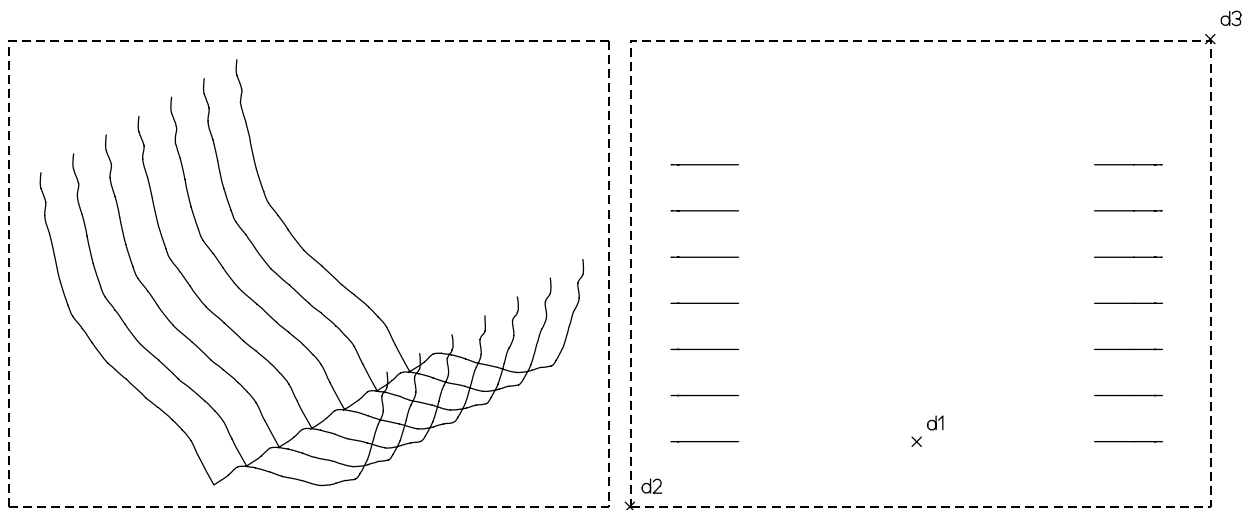
Udaljenost novog pogleda od izvornog u jedinicama nacrt.

FACE (flag)

Prikazuju se samo oni entity-i koji padaju u ravninu pogleda.

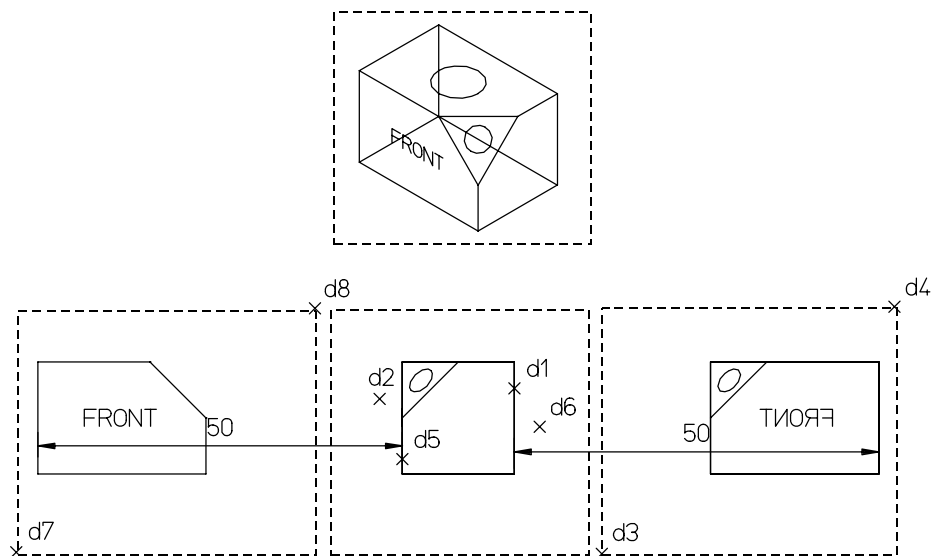
PRIMJERI: (pogledi ISO i 3 već su prije definirani)

DEFINE VIEW 11 CPL 11 SCALE 1 TO 990 DMIN 6.19 DMAX 9.19 : DRAW loc d1 DRAW loc d2d3 ←



DEFINE VIEW 21 EUR DIST 50 : MODEL ent d1 DRAW loc d2 DRAW loc d3d4 ←

DEFINE VIEW 22 EUR DIST 50 FACE : MODEL ent d5 DRAW loc d6 DRAW loc d7d8 ←



8.2.2 Naredba CHANGE VIEW

Ova naredba omogućava zakretanje te promjenu CPL-a i mjerila pogleda. Promjena je privremena i vrijedi do izlaska iz parta. Ako promjenu želimo učiniti trajnom, upotrijebimo naredbu SET VIEW.

SINTAKSA:

CHANGE VIEW [modiferi] : view ←

MODIFIERI:**SCALE (real)**

Novo mjerilo pogleda. Sintaksa zadavanja je ista kao i za naredbu DEFINE VIEW.

ROTATION (flag)

Omogućava zadavanje opcija za definiranje kutova zakreta.

ANGLE (real)

Podmodifier od ROTATION. Omogućava zakret za zadani broj stupnjeva u ravnini pogleda.

AX, AY, AZ (real)

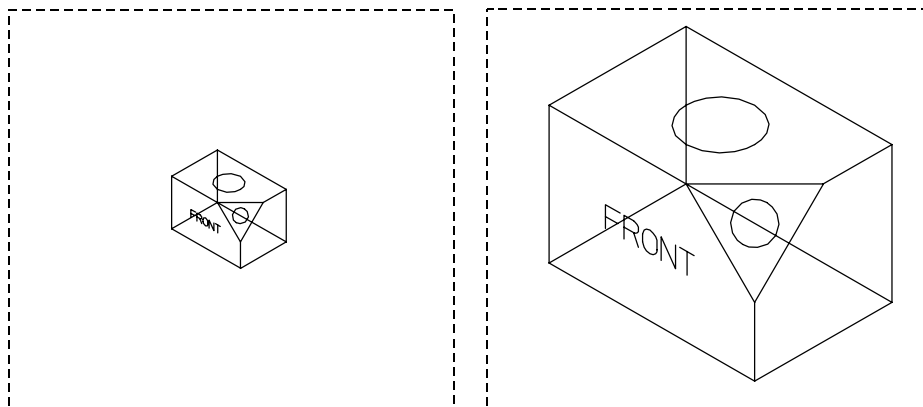
Podmodifieri od ROTATION. Za zakret u 3D prostoru, važno je znati da nije svejedno kojim se redoslijedom zadaju kutovi (AX10 AY30 nije isto što i AY30 AX10).

CPL <ime>

Mijenja orijentaciju pogleda prema zadanom CPL-u.

PRIMJER:

CHANGE VIEW SCALE 3: *view* NAME ISO ←

**8.2.3 Naredba REVISE VIEW**

Služi za trajnu promjenu:

- pozicije pogleda (LOCATION)
- veličine okvira i dubine pogleda (CLIP)
- imena pogleda (NAME)
- zakreta cijelog pogleda u vlastitoj ravnini (ROTATION)
- karakteristika perspektivnog prikaza (PERSP)

U jednoj REVISE VIEW naredbi može se upotrijebiti samo jedan od glavnih modifera (koji može imati i svoje podmodifiere).

SINTAKSA:

REVISE VIEW <modifier> [submodifleri] : [view] [;] [MODEL loc DRAW loc] ↵

MODIFIERI:

LOCATION (flag)

Premještanje pogleda (iz jedne na drugu poziciju nacрта).

PRIMJER: REVISE VIEW LOCATION : view d1 ; DRAW loc d2d3 ↵

CLIP (flag)

Promjena okvira pogleda pomoću zadanih lokacija. Podmodifleri ZMIN i ZMAX određuju dubinu prikaza modela u pogledu (ZMIN < ZMAX !!).

PRIMJERI:

REVISE VIEW CLIP : view d1 DRAW loc d2d3 ↵

REVISE VIEW CLIP ZMIN 6.19 ZMAX 9.19 : view d1 DRAW loc ↵

NAME (flag)

Promjena imena pogleda.

REVISE VIEW NAME FROM <staro ime> TO <ново ime> : view d1 ↵

ROTATION (flag)

Zakret pogleda uz podmodifier ANGLE.

PRIMJER: REVISE VIEW ROTATION ANGLE 30 : view d1 ↵

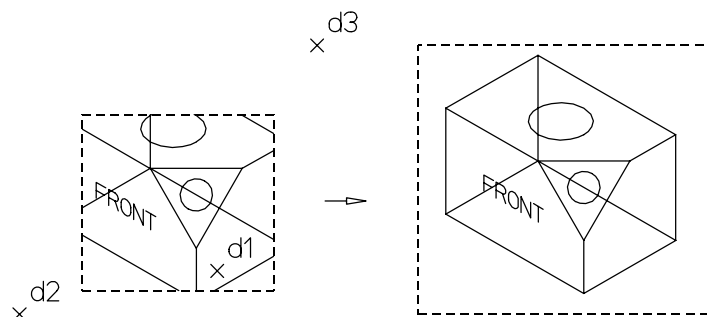
PERSP (flag)

Promjena perspektivnog prikaza pogleda definiranjem nove vrijednosti za položaj točke iz koje se gleda model. Pretpostavka za XP i YP je ishodište pogleda, a za ZP 64 cm. Vrijednosti za XP, YP i ZP mogu se eksplicitno zadati, npr.:

REVISE VIEW PERSP XP 100 YP 85 ZP 400: view d1 ↵

PRIMJER:

REVISE VIEW CLIP: view d1 DRAW loc d2d3 ↵



8.2.4 Naredba LIST VIEW

Ispis podataka o pogledima.

SINTAKSA:

LIST VIEW [modifieri] : *view* ←

MODIFIERI:

DRAW <ime>

Ispisuju se podaci o svim pogledima u zadanom nacrtu.

SCALE (real)

Ispisuje se vrijednost mjerila za zadani pogled.

STATUS (flag)

Ispis svih podataka za zadani pogled.

ALL (flag)

Ispis svih podataka o svim pogledima.

PRIMJERI:

LIST VIEW ALL ←

The following views are in drawing: 1

View name: REAR

View name: 7

View name: TOP

View name: FRONT

View name: RIGHT

LIST VIEW STATUS: *view d* ←

View name: 1

Visible entities: 0-255

Visible layers : 0-254

View is unblanked.

View origin: X = 128,453819 drawing units,
Y = 159,599467 drawing units.

Clipping extents: X min = 116,049341, X max = 145,430385 drawing units,
Y min = 142,525214, Y max = 169,669639 drawing units,
Z min = -1,000000e+25, Z max = 1,000000e+25 model units.

Perspective view point: X = 128,453819 drawing units,
Y = 159,599467 drawing units,
Z = 0,0 drawing units.

Drawing to view space scale (ZOOM): 1,0.

Temporary drawing to view space scale (ZOOM): 1,0.

View scroll: X = 1,582593 drawing units,
Y = -0,263766 drawing units.

View rotation (TILT): 0,0 degrees.

8.2.5 Naredba DELETE VIEW

Brisanje pogleda.

SINTAKSA:

DELETE VIEW : *view* ↵

8.2.6 Naredba COPY VIEW

Kopiranje postojećeg pogleda u novi.

SINTAKSA:

COPY VIEW FROM <ime> AS <ime> [modifleri] : *DRAW loc* [*DRAW loc* *DRAW loc*] ↵

ili

COPY VIEW AS <ime> [modifleri] : *view* *DRAW loc* [*DRAW loc* *DRAW loc*] ↵

MODIFIERI:

FROM <ime>

Ime pogleda koji će biti kopiran.

AS <ime>

Ime novog pogleda.

SCALE (real)

Mjerilo novog pogleda.

DRAW <ime>

Pogled će biti kopiran sa zadanog nacrtu.

PRIMJERI:

COPY VIEW FROM TOP AS TOP1: *DRAW loc* d1 *DRAW loc* d2 *DRAW loc* d3 ↵

COPY VIEW AS NEW SCALE 1 TO 100: *view* d1 *DRAW loc* d2 *DRAW loc* d3 *DRAW loc* d4 ↵

8.2.7 Naredba BLANK VIEW

Privremeno brisanje pogleda (do naredbe UNBLANK VIEW). Preporučuje se za privremeno nepotrebne poglede zbog ubrzanja rada u slučaju većeg broja pogleda na nacrtu.

SINTAKSA:

BLANK VIEW [NAME <ime>] : *view* ↵

8.2.8 Naredba UNBLANK VIEW

Ponovno prikazivanje pogleda isključenog naredbom BLANK VIEW.

SINTAKSA:

UNBLANK VIEW NAME <ime> ↵

ili

UNBLANK VIEW ALL ↵

8.2.9 Naredba RELATE VIEW

Povezivanje DRAW entity-ja s određenim pogledom zbog zajedničkog upravljanja (npr. pomak pogleda naredbom REVISE VIEW LOCATION).

SINTAKSA:

RELATE VIEW : *view DRAW ent* ↵

8.2.10 Naredba UNRELATE VIEW

Raskidanje veza između DRAW entity-ja i pogleda.

SINTAKSA:

UNRELATE VIEW : *DRAW ent* ↵