

AutoCAD

1 Importanța desenului tehnic și a programelor de proiectare

Desenul tehnic poate fi definit ca reprezentare grafică plană a unei idei sau concepții tehnice după anumite norme și reguli, stabilite în acest scop printr-o muncă riguroasă de sistematizare, tipizare, clasare.

Desenul tehnic este disciplina fundamentală a tehnicii, mijlocul cel mai potrivit pentru a reprezenta o concepție tehnică. El constituie baza pregătirii tehnice deoarece dă posibilitatea însușirii sistemelor de reprezentare plană a obiectelor tehnice din spațiu. Se pot concretiza astfel în proiecte concepțiile gândite, sau se pot realiza practic obiectele tehnice reprezentate grafic.

Desenul tehnic este așadar un mijloc indispensabil pentru exprimarea în tehnică a tuturor elementelor privind proiectarea, execuția, controlul și exploatarea unui produs tehnic, reprezentând un limbaj comun de exprimare atât pentru proiectant, executant cât și pentru utilizatorul unui produs.

Am văzut importanța și definiția desenului tehnic. Dar de ce să folosim programe de proiectare? Pentru că ne ușurează munca în mod considerabil. Nu mai este necesară folosirea uriașelor planșe de desen, nu mai este nevoie să utilizăm sisteme complicate de rigle, nu ne mai chinuim să ne ascuțim creioanele sau să curățăm tușul de pe mâini. În plus, acuratețea desenelor este mai mare. Sunt mai ușor de modificat și de adaptat pentru proiecte ulterioare. Iar cu ritmul amețitor în care se dezvoltă toate produsele software, facilitățile pe care le oferă aceste programe de proiectare sunt din ce în ce mai multe.

2 Calculatoare personale. Inițiere în utilizare

Astfel, proiectantul ajunge în sfârșit să facă muncă de proiectare, fără să piardă timpul chinându-se să realizeze desenul. Această muncă este preluată de calculator.

2 Descrierea mediului AutoCAD R14

Trăim într-o lume în care calculatorul este un element de bază. În această lume a informaticii, un colos numit Microsoft ne-a cucerit cu sistemul de operare numit atât de sugestiv Windows. Nu știu dacă explicațiile legate de Windows mai sunt necesare. O scurtă prezentare ar putea fi totuși binevenită.

Numele sistemului de operare Windows provine de la faptul că interfața pe care o folosește este bazată pe ideea de fereastră. În general, programele care rulează sub Windows ocupă o zonă de ecran delimitată de borduri în relief și au următoarele elemente comune tuturor (figura 10.1):

Cu aceste elemente de bază sunt construite toate mediile de lucru sub Windows. Bineînțeles că aceste medii variază prin complexitatea lor, prin elementele specifice pe care le au fiecare din ele, chiar prin design, și, evident, prin utilitatea pe care și-o găsește fiecare.

Un asemenea program este și AutoCAD. Acest capitol îi va prezenta versiunea 14, pornind de la considerația că versiunile ulterioare nu sunt destul de răspândite pentru a justifica prezentarea lor într-o carte de felul acesteia. În primul rând, haideți să vedem cum “îi dăm drumul”. Există mai multe variante. La pornirea unui calculator sub Windows, ceea ce vom avea în față este prezentat în figura 10.2

Prin dublu click cu mouse-ul pe pictograma oricărui program se va realiza lansarea în execuție a acestuia

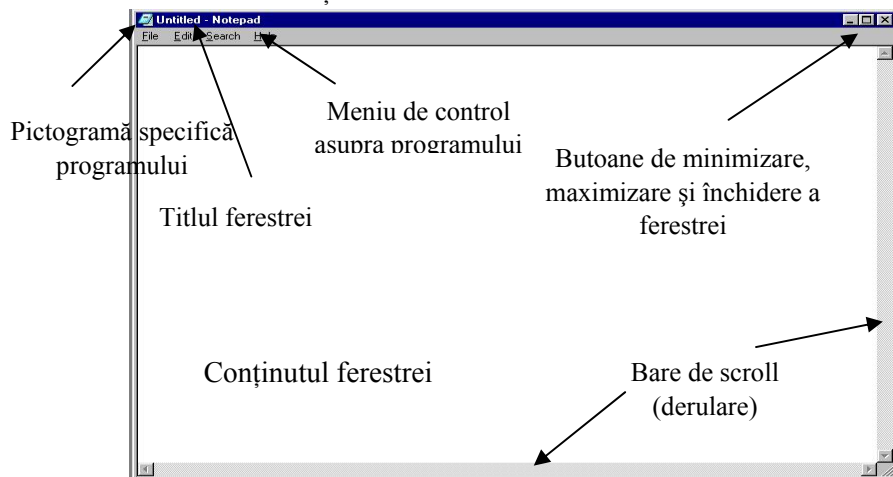


Fig 10.1 Fereastra de bază Windows

Nici AutoCAD nu face excepție. Deci, dacă aveți deja pictograma pe desktop, tot ce aveți de făcut este să dați dublu click pe ea și programul va porni.

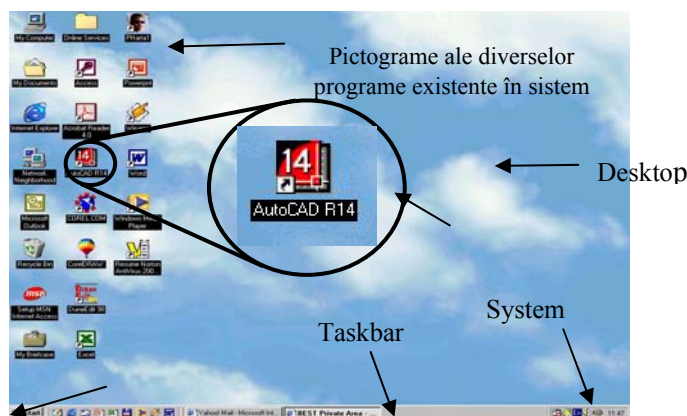


Figura 10..2. Lansarea în execuție de pe desktop

Dacă nu există pe desktop, puteți să o aduceți acolo. Cum? Click dreapta pe desktop, apoi alegeți New, apoi Shortcut și apoi căutați calea până la locul unde este stocat în memorie programul, alegând în final fișierul cu extensia “.exe”.

Dacă nu doriți să aveți acest program pe desktop, puteți să lansați în execuție programul și cu ajutorul butonului de start, din colțul din stânga jos. După apăsarea lui, alegeți Programs, apoi directorul AutoCAD va deschide o lista de elemente ale mediului din care trebuie să alegeți din nou AutoCAD La lansarea în execuție a programului, pe ecran apare fereastra de dialog prezentată în figura 10.3.

Elementele acestui ecran de start sunt:

- sub meniul programului, butoane cu uneltele de editare ale programului
- pe verticală în partea stângă, uneltele de desenare
- în partea de jos a ecranului, fereastra de comandă, unde se vor scrie comenzile de desenare, editare, configurare ș.a.m.d.
- zona neagră din mijloc reprezintă suprafața de desenare, “hârtia”
- fereastra din mijloc conține opțiunile de pornire a programului.

Aceste opțiuni sunt:

- *Start a Wizard*: va porni un “vrăjitor” care vă ajută să realizați pas cu pas un desen, întrebându-vă în permanență ce cale vreți să alegeți.
- *Use a Template*: vă permite să folosiți unele configurări existente deja sau pe care le creați dumneavoastră.

4 Calculatoare personale. Inițiere în utilizare

Start from Scratch: pornește de la ecranul gol, lăsându-vă libertatea absolută asupra configurărilor pe care doriți să le faceți.

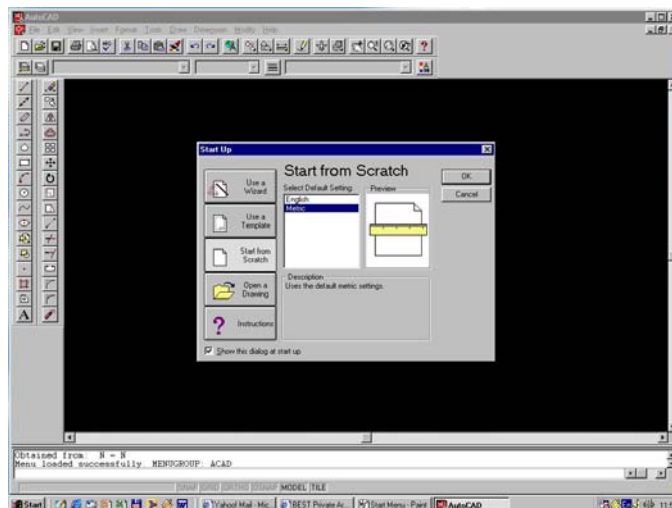


Figura 10.3. Ecranul de start AutoCAD R14

- *Open a drawing*: deschide un desen deja existent.
- *Instructions*: aici puteți primi ajutor în legătură cu ce trebuie să faceți ca să începeți lucrul în AutoCAD.

În figura precedentă am ales *Start from Scratch*, fiind cazul cel mai complicat. Utilizarea celorlalte opțiuni este suficient de simplă ca să nu necesite mai multe explicații acum. Primul lucru pe care îl vom face este să ne alegem sistemul de mărimi. Și anume metric sau englezesc. Cum suntem familiarizați cu sistemul metric, acesta este cel pe care îl alegem.

Comanda de părăsire a mediului AutoCAD este *Quit*.

3 Coordonatele în AutoCAD. Comanda LINE

Mediul AutoCAD folosește mai multe tipuri de coordonate pentru specificarea punctelor cu care se lucrează. Acestea sunt absolute sau relative.

Coordonatele absolute obișnuite sunt cele carteziane, pe care le-am învățat la școală. Originea sistemului cartezian de axe este colțul din stânga jos al suprafeței de desenare. Punctele, în acest caz, se specifică prin abscisa și ordonata lor (poziția pe axa Ox , orizontală, și respectiv pe Oy , verticală), în sensul pozitiv al axelor. Putem alege și să mergem în sens invers, caz în care vom folosi semnul “-“ (minus). Ex.: A(10,20), distanță de 10 pe axa orizontală și 20 pe cea verticală.

Coordonatele absolute polare reprezintă distanța de la punct la originea sistemului de axe și respectiv unghiul pe care îl face axa orizontală cu segmentul care unește punctul și originea, în sens trigonometric (invers sensului acelor de ceasornic). Pentru a merge în sens invers trigonometric, folosim semnul “-” (minus). Ex.: B(10<30), distanță de 10 de punctul de origine, la un unghi de 30 grade. (B(5√3,5))

Un alt mod “absolut” de specificare a coordonatelor este prin precizarea punctelor cu ajutorul cursorului mouse-ului.

Coordonatele relative sunt acele coordonate care nu se mai raportează la originea sistemului de axe, ci la ultimul punct specificat (prin orice fel de coordonate). Astfel, obținem un nou sistem de referință, cu originea în acest ultim punct desenat și axe paralele cu Ox și Oy .

Coordonatele relative obișnuite specifică distanța pe cele două axe între punctul de referință și cel pe care dorim să-l desenăm. Ex.: punctul B fiind ultimul desenat, fie C(@10,10). Acest punct va avea coordonatele absolute C(5√3+10,15).

Coordonatele relative polare specifică distanța dintre punctul de referință și punctul dorit și unghiul dintre axa orizontală și segmentul ce unește aceste două puncte, în sens trigonometric. Ex.: D(@10<30)

Comanda Line exemplifică poate cel mai bine modul de lucru cu aceste tipuri de coordonate. Sintaxa comenzii este următoarea: se tastează “line” (sau se alege din meniul din stânga ecranului). În fereastra de comandă apare un prompter cu textul “First point:”. Aici trebuie introduse coordonatele primului capăt al liniei care urmează să fie desenată. După ce le introducem, apare alt prompter, “To point:”. În acest moment putem utiliza, pentru specificarea următorului punct al liniei, orice tip de coordonate dorim. Pentru terminarea unei linii, se tastează ENTER sau click dreapta. Dacă vrem ca linia să se încheie în punctul de plecare, utilizăm Close sau pur și simplu C.

Ex:

```
Command: line <ENTER>
First point: 10,20 <ENTER>
To point: 10<30 <ENTER>
To point: @10,10 <ENTER>
To point: @10<30 <ENTER>
To point: c
```

4 Comenzi de setare (configurare)

Este bine ca la începutul unei sesiuni de lucru (sau de câte ori este nevoie) să se configureze suprafața de desenare. Adică să se stabilească niște

6 Calculatoare personale. Inițiere în utilizare

condiții în care va funcționa desenarea mai departe. De exemplu dimensiunile hârtiei, niște repere sub forma unui grilaj, cât din suprafața de desenare să fie vizibilă etc.

4.1 Limits

Această comandă stabilește limitele suprafeței active de desenare. Se recomandă folosirea dimensiunilor standard A5, A4, A3, A2, A1, A0, B5 etc.

Sintaxa comenzii este prezentată în figura 10.4 (de aici înainte nu se mai precizează de fiecare dată când trebuie tastat ENTER, decât în cazurile care nu sunt evidente):

```
Command: limits
Reset Model space limits:
ON/OFF/<Lower left corner> <0.0000,0.0000>:
Upper right corner <210.0000,148.0000>:
Command:
```

Figura 10.4 Comanda Limits

La toate comenzile în AutoCAD semnificația parantezelor unghiulare este de opțiune implicită. Adică respectiva opțiune este cea valabilă în cazul în care nu oferim o altă în loc.

Astfel, la această comandă, dacă dorim să păstrăm limitele implicite tastăm pur și simplu ENTER, iar dacă nu, scriem opțiunea: ON, OFF sau limite diferite de cele prezentate (în ultima linie se schimbă colțul din dreapta sus din punctul de coordonate 12,9 în cel de coordonate 210,148, corespunzător formatului A5)

4.2 Zoom

Rolul acestei comenzi este de a facilita observarea suprafeței de desenare prin poziționarea ei după cerințele utilizatorului. Sintaxa comenzii este:

```
Command: zoom
All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Window/<Scale(x)>:
```

Semnificațiile acestor opțiuni sunt:

– All (a): determină stabilirea scării care permite vizualizarea în întregime a suprafeței alocate desenului sau a suprafeței efectiv desenate, alegându-se cea mai mare dintre acestea.

– Center (c): se cere centrul zonei care va fi mărită/micșorată prin Center point., iar apoi prin Modification or Height se va preciza factorul de modificare.

- Dynamic (d): prin această opțiune, poziționarea se realizează în mod dinamic. Utilizatorul vede pe ecran un dreptunghi (suprafața care va fi vizualizată) pe care poate cu ajutorul săgeților să îl mute acolo unde vrea, iar apoi să-l aducă la dimensiunea dorită.
- Extents (e): ecranul va cuprinde întreaga suprafață de desenare.
- Left (l): opțiune asemănătoare lui Center, aici specificându-se în loc de centrul suprafeței de vizualizat colțul ei din stânga jos.
- Previous (p): se va reveni la ecranul anterior stabilit prin Zoom sau Pan (vezi paragraful 9.4.5).
- Window (w): se vor specifica două colțuri opuse ale suprafeței de observat. (de exemplu colțurile din stânga jos și dreapta sus)
- Scale (s): se specifică scara după care va fi modificat desenul

4.3 Grid

Comanda determină apariția unei grile rectangulare de puncte de referință în cadrul suprafeței specificate prin Limits (suprafața alocată desenului).

Opțiunile comenzii permit activarea/dezactivarea ei și stabilirea distanței între două puncte alăturate. Această distanță poate fi stabilită în mai multe moduri. Prin specificarea unui număr pur și simplu se consideră acel număr ca fiind distanța pe ambele axe (Ox și Oy). Dacă se alege opțiunea Snap, pasul grilei va fi cel specificat deja prin comanda Snap (vezi paragraful următor). Prin alegerea opțiunii Aspect se pot alege distanțe diferite pe cele două axe.

4.4 Snap

Această comandă restricționează accesul la punctele ecranului, stabilind un pas discret de deplasare în desen (cu ajutorul săgeților sau al mouse-ului). Astfel, singurele puncte la care vom mai avea acces sunt situate pe o grilă asemănătoare celei prezentate la Grid, cu excepția că aceste puncte nu sunt afișate pe ecran. Dacă se dorește selectarea unui punct situat între două asemenea puncte “privilegiate” fie se va dezactiva snap-ul, fie se specifică respectivul punct prin coordonatele sale (de orice fel ar fi ele).

Stabilirea acestei grile se realizează asemănător comenzii Grid, Snap având în plus opțiunea Rotate care va roti cele două grile, una vizibilă (grid) și cealaltă invizibilă (snap) cu un anumit unghi, în cazul în care este necesară desenarea la alt unghi decât cel orizontal. Această opțiune cere un punct de bază în jurul căruia să se realizeze rotirea și evident, unghiul de rotație. Dacă doriți să aliniați punctul cu o entitate, indicați entitatea în locul unghiului de

8 Calculatoare personale. Inițiere în utilizare

rotație. Altfel, este recomandabil ca punctul de bază să fie originea sistemului de referință ($O(0,0)$).

4.5 Pan

Cu ajutorul acestei comenzi se poate realiza deplasarea zonei afișate. După activarea comenzii, cu ajutorul mouse-ului se poate deplasa dreptunghiul care delimitează zona afișată în poziția dorită. Putem de asemenea să specificăm numeric fie distanțele cu care se va face deplasarea pe Ox și Oy într-un sens sau altul, fie coordonatele a două puncte, primul fiind punctul de start, iar al doilea cel țintă.

5 Comenzi elementare de editare

Foarte rar se întâmplă ca desenul nostru să fie perfect din prima încercare. De aceea el trebuie modificat aproape la fiecare pas. În continuare se prezintă câteva comenzi de editare care sunt absolut necesare și foarte utile pentru atingerea unei performanțe cât mai mari în trasarea desenelor noastre.

5.1 Erase

Pentru că este omenește să greșim, este necesar să ne putem corecta greșelile. În ceea ce privește desenul tehnic cu ajutorul AutoCAD-ului cea mai simplă metodă de corectare a unei greșeli este, ca în multe alte cazuri, ștergerea elementelor greșite.

Sintaxa acestei comenzi este:

Command: erase

Select objects:

Cu ajutorul mouse-ului se vor selecta obiectele de șters. Un alt mod de utilizare al acestei comenzi este de a selecta mai întâi obiectele, și abia ulterior de lansare a comenzii, sau, și mai simplu, de a selecta obiectele și de a apăsa tasta Delete.

Comanda Erase trebuie folosită cu grijă pentru a nu șterge obiecte care încă ne mai sunt necesare.

5.2 Undo

Dacă totuși am șters un obiect util, putem să îl recuperăm cu ajutorul comenzii Undo. Orice altă greșeală poate fi reparată cu această comandă. Rolul ei este de a anula efectul ultimei comenzi executate.

Pentru a lansa această comandă este suficient să tastăm litera u. Undo poate fi folosit și în interiorul unei alte comenzi. De exemplu, când desenăm o linie, la un moment dat greșim un segment. În loc să întrerupem comanda

Line sau să ștergem toată linia, este suficient să lansăm Undo pentru ca doar ultimul segment să fie anulat și comanda Line să continue în mod normal.

5.3 Move

Comanda Move permite mutarea unor obiecte într-o poziție nouă. La fel ca la Erase, selectarea obiectelor se poate face atât înaintea cât și după lansarea ei. După ce obiectele sunt selectate și comanda pornită, trebuie ales un punct de bază (Base point of displacement) prin metodele deja cunoscute, iar apoi selectarea unui punct țintă (Second point of displacement), care va reprezenta noua poziție a punctului de bază.

Obiectele selectate vor fi șterse din vechea locație și desenate acolo unde am specificat prin punctul țintă.

5.4 Copy

Se întâmplă foarte des să avem nevoie de un obiect deja desenat. Pentru a nu ne mai chinui să îl desenăm încă o dată, îl vom copia. Pașii sunt absolut identici cu cei urmați la comanda Move. Din nou putem face selectarea înainte sau după lansarea comenzii, din nou trebuie specificate punctele de bază și țintă. Diferența este că obiectele selectate nu vor mai fi șterse din prima lor locație ci doar desenate din nou în a doua.

Ce are în plus comanda Copy față de Move este posibilitatea realizării mai multor copii. Opțiunea care permite acest lucru este Multiple.

6 Comenzi elementare de desenare

Îată că am ajuns în sfârșit să vedem care sunt uneltele cu care ne vom realiza proiectele. Vom începe cu cele mai folosite și, în același timp, cele mai ușoare.

6.1 Circle

Așa cum în mod sigur v-ați dat seama deja din numele ei, comanda Circle ne permite desenarea unui cerc.

Sintaxa comenzii este:

```
Command: circle  
3P/2P/TTR/<Center point>:
```

Opțiunile comenzii au următoarele semnificații și moduri de utilizare (figura 10.5):

– 3P (3 Points): cum orice cerc este bine definit cu ajutorul a trei puncte necolineare, opțiunea 3P permite trasarea unui cerc prin specificarea a trei puncte situate pe cerc, prin oricare din metodele cunoscute

10 Calculatoare personale. Inițiere în utilizare

- 2P (2 Points): cercul va fi desenat prin specificarea a două puncte care vor forma unul dintre diametrele lui
- TTR (Tangent Tangent Radius): permite desenarea unui cerc tangent la două obiecte deja existente pe ecran, de o rază anume, specificată și ea. Obiectele se vor selecta cu ajutorul mouse-ului.
- Center point: este opțiunea implicită. Se specifică centrul cercului prin oricare din metodele cunoscute. În continuare se poate alege un număr care să fie raza (Radius) sau diametrul (Diameter). Varianta implicită este Radius.

În oricare din cazurile posibile pentru desenarea unui cerc, la ultimul pas se vizualizează deja pe ecran un cerc. Prin mișcarea mouse-ului se pot observa diverse variante de terminare a comenzii, prin click putându-se selecta la orice moment una dintre ele.

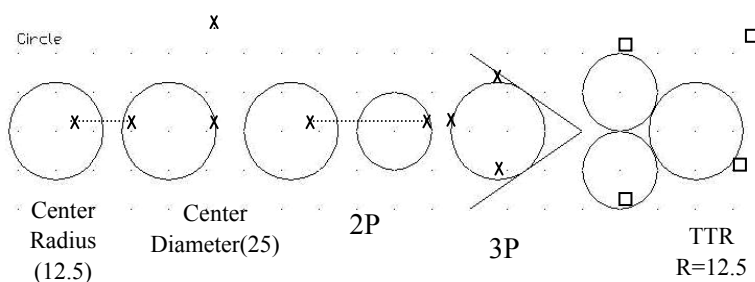


Figura 10.5. Moduri de desenare a cercurilor

Această comandă permite desenarea unui arc de cerc. Există mai multe variante prin care se realizează aceasta, specificând:

- Trei puncte ale arcului: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele a trei puncte, punctul de plecare, un al doilea punct prin care să treacă arcul și punctul final.
- Punctul inițial, centrul, punctul final: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele punctului de plecare, centrul cercului din care face parte arcul și punctul final.
- Punctul inițial, centrul, unghiul la centru: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele punctului de plecare, centrul cercului din care face parte arcul și mărimea unghiului la centru (format din segmentele ce unesc capetele arcului cu centrul cercului). E un alt mod de a specifica punctul final.
- Punctul inițial, centrul, lungimea corzii: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele punctului de plecare, centrul cercului din care face parte arcul și lungimea corzii formată de capetele arcului. E un alt mod de a specifica punctul final.

- Punctul inițial, punctul final, unghiul la centru: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele punctului de plecare, ale punctului final și mărimea unghiului la centru.
- Punctul inițial, punctul final, raza: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele punctului de plecare, ale punctului final și raza cercului din care face parte arcul.
- Punctul inițial, punctul final, direcția tangentei: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele punctului de plecare, ale punctului final și un număr care reprezintă unghiul pe care îl face tangenta la arc în punctul final cu axa Ox în sens trigonometric.
- Centrul, punctul inițial, punctul final: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele centrului, ale punctului de plecare și ale punctului final.
- Centrul, punctul inițial, unghiul la centru: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele centrului, ale punctului de plecare și unghiul la centru.
- Centrul, punctul inițial, lungimea corzii: se introduc pe rând, conform cerințelor prompterului, coordonatele centrului, ale punctului de plecare și lungimea corzii formate de capetele arcului.

6.2 Ellipse

Cu ajutorul comenzii Ellipse putem să desenăm o elipsă specificând (figura 10.6):

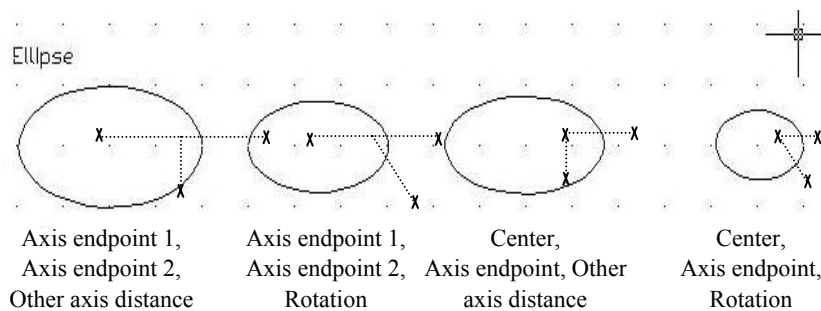


Figura 10.6. Modurile de desenare a unei elipse

- extremitățile unei axe și jumătate din cealaltă: la cererea prompterului, se vor introduce, pe rând, coordonatele capetelor unei axe și mărimea jumătății celeilalte.
- extremitățile axei mari și unghiul dintre planul cercului și suprafața de desenare: se fixează un cerc de diametrul axei mari iar apoi se rotește

12 Calculatoare personale. Inițiere în utilizare

planul său în jurul acestei axe, privirea în perspectivă fiind imaginea unei elipse.

- centrul elipsei, extremitatea unei axe și jumătate din cealaltă axă.
- centrul elipsei, extremitatea unei axe și unghiul dintre planul cercului și suprafața de desenare

6.3 Polygon

Cu ajutorul comenzii Polygon se pot desena poligoane regulate (figura 10.7). Pentru aceasta se precizează numărul de laturi și:

- Inscribed (I): poligonul va fi înscris într-un cerc a cărui rază se precizează la pasul următor, la cererea prompterului.

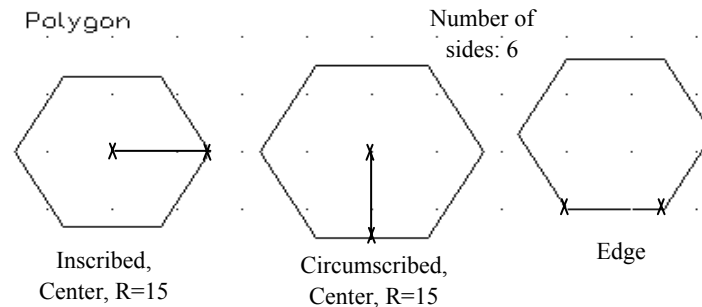


Figura 10.7. Moduri de desenare a unui poligon regulat

- Circumscribed (C): poligonul va fi circumscris unui cerc a cărui rază se precizează la pasul următor, la cererea prompterului.
- Edge (E): se vor specifica prin metodele cunoscute două puncte care constituie capetele unui segment reprezentând una din laturile poligonului. Este importantă ordinea în care se introduc aceste puncte datorită faptului că există două poligoane identice în fiecare semiplan delimitat de respectiva latură.

7 Utilizarea tipurilor de linii și a culorilor

Pentru a pune mai bine în evidență unele părți ale desenului nostru sau pur și simplu pentru a respecta regulile desenului tehnic este nevoie să utilizăm diferite tipuri de linii sau diverse culori.

Pentru aceasta există comenzile Color și Linetype. Însă mai ușor este accesul la aceste comenzi direct din fereastra principală a AutoCAD-ului.

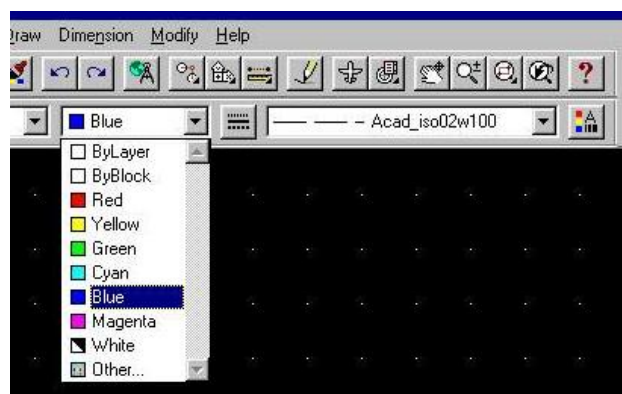


Figura 10.8. Accesarea culorilor și a tipurilor de linii

Putem lucra în două moduri. Fie ne alegem la început tipul de linie și culoarea cu care vom desena în continuare, fie, după ce am realizat deja desenul într-un anumit fel, selectăm obiectele pe care vrem să le modificăm și le atribuim atunci o altă culoare și un alt tip de linie.

Pentru alegerea unei culori nu avem decât să facem click pe săgeata din dreapta dreptunghiului care conține culorile (figura 10.8). Dacă nu suntem mulțumiți de nici una din culorile afișate, putem avea acces la multe altele, alegând Other... Pentru schimbarea tipului de linie se apasă butonul de lângă dreptunghiul cu culorile (figura 10.9).

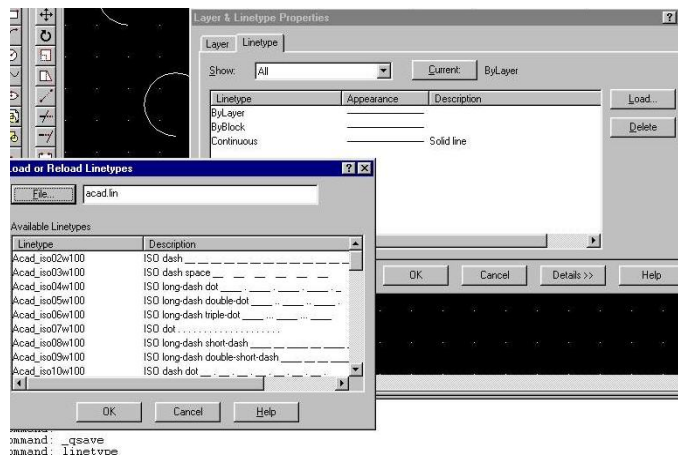


Figura 10.9. Ferestrele de dialog pentru alegerea tipurilor de linii

În fereastra inactivă (cea de dedesubt), avem câteva tipuri de linii “încărcate”, adică gata de folosire. Putem să încărcăm altele noi, să ștergem din cele existente și să stabilim unul pentru folosire.

Tipurile care sunt implicit încărcate sunt:

- By Layer: se va folosi tipul ales la construcția layerului (vezi paragraful 10.15).
- By Block: se va folosi tipul ales la construcția blocului (vezi paragraful 10.17).
- Continuous: linia continuă.

Dacă vrem să încărcăm un tip nou, în fereastra activă ne putem alege biblioteca de tipuri de linii pe care o dorim și să selectăm din ea o componentă. Avem aici câteva tipuri de linii posibile. Majoritatea sunt conform standardelor internaționale.

8 Modurile OSNAP. Comanda OSNAP

Ne amintim cu toții problemele de geometrie în care trebuia să trasăm linii mijlocii, înălțimi ale triunghiurilor, tangente la cercuri etc. Și de asemenea ne amintim cu toții cât de aproximative erau aceste desene. În proiectare nu ne putem permite desene aproximative și de aceea avem nevoie de metode prin care să determinăm exact aceste puncte importante. În AutoCAD, ceea ce ne permite să facem acest lucru sunt modurile de lucru Osnap (Object Snap).

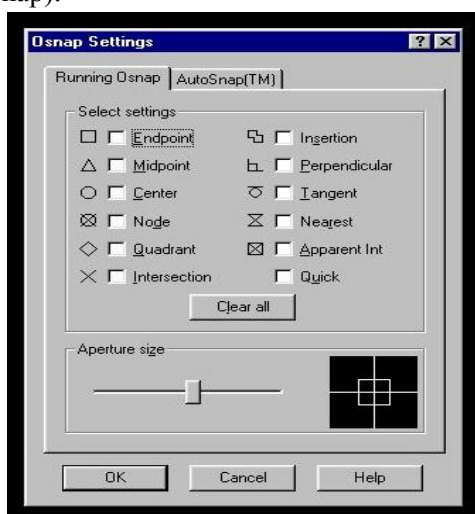


Figura 10.10. Alegerea modului de lucru Osnap

În figura 10.10 este prezentată fereastra care se deschide la lansarea comenzii Osnap. De aici ne putem alege unul sau mai multe moduri de lucru. De exemplu putem alege Endpoint și Tangent, putând astfel trasa segmente de dreaptă care să fie tangente la un cerc și să treacă prin capetele unui segment. Câteva din aceste posibilități sunt exemplificate în figura următoare.

Tot în această fereastră putem modifica aspectul cursorului mouse-ului, prin modificarea mărimii pătratului centrat în intersecția celor două axe. (se ajustează Aperture size).

În momentul în care un obiect este în colimatorul format de acel pătrat care se poate observa și în figură, apare pe ecran, în funcție de modul ales, un desen sugestiv situat în punctul vizat.

În acest caz, a apărut simbolul de unghi drept în punctul care constituie piciorul perpendicularei duse din ultimul punct desenat (situat la intersecția celorlalte două laturi) pe latura selectată. În acest desen, liniile întrerupte au fost trasate cu ajutorul modurilor Osnap. Acuratețea poate fi verificată de exemplu prin faptul că, în cel de-al patrulea caz din figura 10.11, medianele au într-adevăr un punct comun (centrul cercului înscris în triunghi)

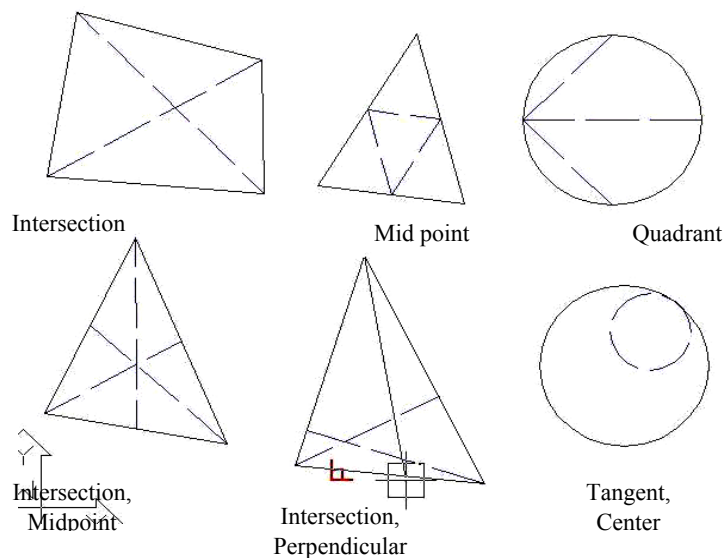


Figura 10.11. Exemplificarea diverselor moduri de lucru Osnap

9 Comanda SKETCH

Această comandă permite realizarea de schițe temporare. Sintaxa ei este:

Command: sketch

Record increment <implicit>: aici se introduce valoarea minimă a segmentelor

Sketch/. /Pen/eXit/Quit/Record/Erase/Connect:

Prin click stânga, se va executa opțiunea Pen down, ceea ce înseamnă că din acel moment toate mișcările mouse-ului vor fi înregistrate și afișate pe ecran. Când doriți să încheiați trasarea, apăsați din nou butonul mouse-ului și se va executa opțiunea Pen up.

Liniile trasate până acum sunt temporare, adică există până la părăsirea comenzii Sketch. Pentru a le face permanente, se execută Record (R).

16 Calculatoare personale. Inițiere în utilizare

Opțiunea Pen (P) ridică sau lasă jos penița așa cum am arătat și mai înainte.

Prin Quit (Q) se părăsește comanda Sketch, fără a se păstra liniile temporare.

Erase (E) șterge liniile temporare din punctul specificat până la sfârșitul liniei trasate.

Opțiunea . (punct) permite, dacă penița este ridicată, trasarea unei linii temporare de la capătul liniei trasate deja până în punctul curent, oricât de îndepărtate ar fi acestea.

Cu eXit (X) se realizează ieșirea din comanda Sketch, de data aceasta, spre deosebire de Quit, cu transformarea liniilor temporare în linii permanente.

În figura 10.12 se poate observa rezultatul aplicării Sketch, atunci când este activ Snap. Figura oferă și un exemplu prin care se poate înțelege mai bine comanda Snap, deoarece ea prezintă traiectoria mouse-ului prin punctele permise.

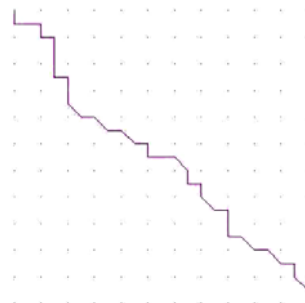


Figura 10.12. Comanda Sketch, când este activ Snap

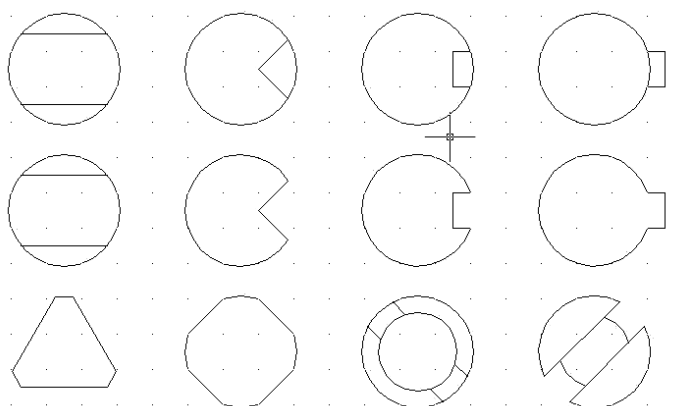
10 Comenzile de editare BREAK, EXTEND, TRIM, ROTATE, ARRAY, MIRROR, OFFSET, SCALE

Datorită faptului că de cele mai multe ori nu putem identifica cu exactitate punctele până unde ar trebui să trasăm o linie astfel încât ea să se termine exact în capătul unei alteia, de exemplu, AutoCAD ne oferă comenzile Break, Extend și Trim.

Comanda Break permite “ruperea” unui obiect în alte două de același tip. Sintaxa ei este:

```
Command: break  
Select object:  
Enter second point (or F for first point):F  
Enter first point:  
Enter second point:
```

Efectul acestei comenzi este că dispăre porțiunea cuprinsă între cele două puncte specificate. Dacă s-ar fi introdus direct al doilea punct, primul ar



fi fost considerat punctul selectat în momentul în care am făcut selecția (figura 10.13).

Figura 10.13. Exemplificarea comenzilor Break, Extend, Trim, Rotate

Comanda Extend prelungeste un obiect până la întâlnirea unui alt obiect. Este deosebit de importantă pentru că realizează o intersecție exactă, fără ca obiectul prelungit să depășească această intersecție.

Comanda Trim determină ajustarea obiectelor după o muchie de tăiere. Această comandă lucrează cu linii, arce, cercuri și polilinii. După selectarea muchiilor de tăiere se selectează obiectele de tăiat.

Cu ajutorul comenzii Rotate se realizează rotirea obiectelor sub un anumit unghi dorit. După selectarea obiectelor de rotit, se specifică un punct de bază (Base point), reprezentând punctul în jurul căruia se va face rotirea. Opțiunea Rotation Angle este implicită și permite introducerea unghiului de rotație. Opțiunea Reference permite să luați ca referință un obiect din desen pentru stabilirea unghiului curent, iar apoi să comunicați noua valoare a unghiului de rotație prin indicarea capetelor obiectului sursă, utilizând modurile Osnap, dacă este necesar.

Comanda Array face copii multiple ale obiectelor, plasându-le într-un model circular sau rectangular definit de utilizator (figura 10.14).

Dacă se alege modelul rectangular (prin opțiunea R-Rectangular), conform cerințelor prompterului, se vor introduce succesiv, numărul de rânduri, numărul de coloane, mărimea celei unitate dacă distanța dintre rânduri este egală cu cea dintre coloane sau, în caz contrar, distanța dintre rânduri apoi distanța între coloane.

Dacă se alege modelul circular (prin opțiunea P-Polar), conform cerințelor prompterului, se introduc, pe rând, centrul modelului, numărul de obiecte, unghiul de umplut (în sens pozitiv – trigonometric, sau negativ – sensul acelor de ceasornic), unghiul care separă obiectele în rețea, Y/N cu privire la rotirea obiectelor pe măsură ce sunt copiate.

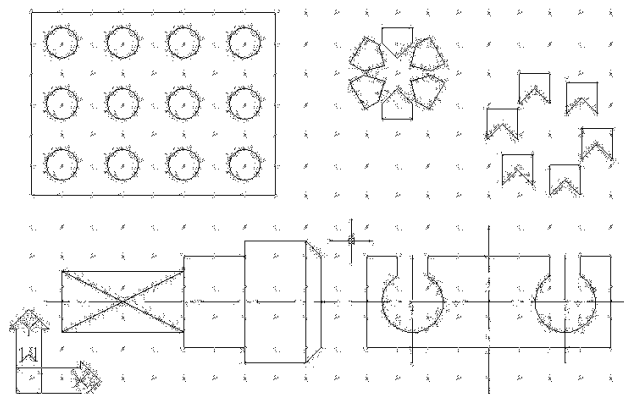


Figura 10.14. Exemplificarea comenzilor Array și Mirror

În ceea ce privește comanda Mirror, ea este utilă atunci când desenăm obiecte care au o axă de simetrie. Ne va fi mult mai ușor să desenăm doar o jumătate a acestor obiecte pentru ca apoi să o copiem “în oglindă” și în cealaltă parte a axei de simetrie, obținând astfel obiectul dorit.

Sintaxa comenzii este:

```
Command: mirror  
Select objects:  
First point of mirror line:  
Second point:  
Delete old objects? <N>:
```

La început se selectează obiectele de copiat, iar apoi axa de simetrie, specificată prin două puncte ale ei. Este posibilă și ștergerea obiectelor vechi, dar opțiunea implicită este No.

Comanda Offset trasează o entitate de același tip cu cea selectată la o distanță anume sau printr-un punct specificat.

Sintaxa ei este:

```
Command: offset  
Offset distance or Through <Through>:  
Select object to offset:  
Through point:
```

Comanda Scale desenează un obiect identic cu cel selectat, dar la altă scară. După selectarea obiectului se indică un punct de bază, iar apoi fie factorul de scalare, fie o valoare de referință (implicit 1) care va fi redimensionată la o nouă valoare, specificată prin New Length (principiul scărilor de pe hărți, unde nu este efectuată împărțirea, ci prezentată sub forma 1:2000).

11 Comenzile de desenare DONUT, PLINE, TRACE, SOLID

Comanda Donut (gogoasă) desenează cercuri cu linia de diferite dimensiuni, inele sau chiar discuri (figura 10.15).

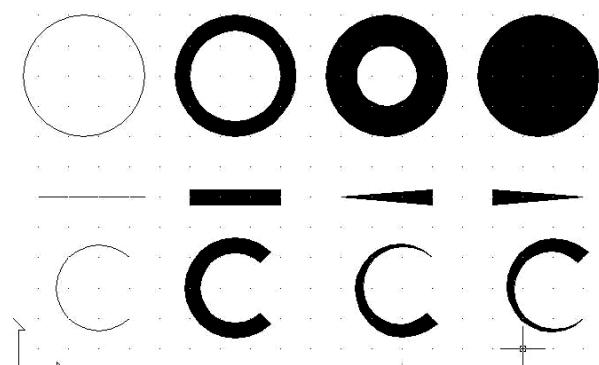


Figura 10.15. Exemplificarea comenzilor Donut și Pline

Pentru aceasta se specifică diametrul interior, diametrul exterior și centrul inelului. Comanda permite trasarea mai multor inele identice prin specificarea mai multor centre în cadrul aceleiași execuții.

Comanda Pline (PolyLine) permite trasarea de polilinii sau arce de cerc de diferite grosimi sau cu grosime variabilă. În funcție de cerințele prompterului, se procedează în felul următor:

- se indică punctul de start.
- se modifică grosimea liniei, specificând grosimea inițială și pe cea finală (Width). Grosimile acestea pot fi egale (primele două cazuri), când se obțin obiecte cu margini paralele, sau diferite (următoarele două cazuri), când se obțin obiecte cu laturi neperalele.
- în cazul modului linie se specifică punctul de capăt al segmentului și lungimea lui.
- prin opțiunea Arc se comută la modul arc.
- se specifică secvența de elemente care sunt necesare pentru generarea arcului, alegând dintre punctul de capăt, unghiul la centru, centrul, direcția de start, raza sau al doilea punct

Cu ajutorul acestor facilități se pot realiza obiecte complexe, de exemplu săgeți sau chenare.

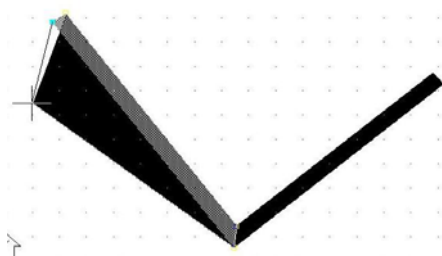


Figura 10.16. Exemplificarea comenzilor Trace și Stretch

Comanda Trace permite trasarea de linii de grosime diferită de 0. Se procedează la fel ca și în cazul comenzii Line. În figura de mai jos se prezintă, pe lângă comanda Trace și comanda Stretch, care permite modificarea prin drag a conturilor de orice fel (figura 10.16).

12 Cotarea. Comenzile DIM, DIM1

În proiectare este esențială cotarea obiectelor. Pe hârtie ar trebui să desenăm noi fiecare liniuță pentru cotare. AutoCAD, prin comanda Dim, realizează cotarea în mod aproape automat, detectând prin program dimensiunile părților de obiect (figura 10.17).

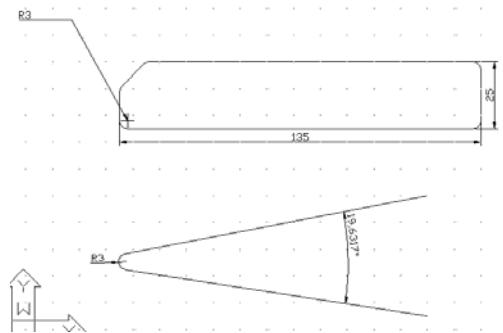


Figura 10.17. Exemplificarea cotării cu ajutorul comenzii Dim

Opțiunile acestei comenzi sunt:

- Hor: cotare orizontală;
- Ver: cotare verticală;
- Ali: cotare aliniată;
- Rot: cotare rotită cu un anumit unghi (hor și ver sunt rotite cu 0° respectiv 90°)
- Dia: cotarea unui diametru;
- Rad: cotarea unei raze;
- Cen: marchează centrul unui obiect
- Lea: permite trasarea unei săgeți indicatoare;
- Ang: cotare unghiulară;
- Bas: înscrierea de cote raportate la o unică bază de cotare
- Con: permite cotarea înlănțuită;
- Sta: permite vizualizarea stărilor diferitelor variabile sistem care se referă la cotare;
- Sty: modificarea stilului de text folosit pentru cote;
- Exit: ieșire din sesiunea de cotare curentă.

– Opțiuni de modificare a cotelor deja existente: dimscale (modificarea proporțiilor), Update (transformarea după dimscale), Hometext (readucerea textului unei cote în poziția de dinainte de deranjare), Newtext (schimbarea conținutului textului unei cote)

Comanda Dim1 acționează identic cu Dim, diferența fiind că permite cotarea unei singure dimensiuni.

13 Comanda de editare HATCH

Această comandă permite hașurarea obiectelor. Aceste obiecte (limitele suprafețelor de hașurat) pot fi linii, arce de cerc, cercuri, polilinii, care trebuie să formeze un contur închis.

Pentru definirea modului de hașurare, la lansarea comenzii Hatch se deschide următoarea fereastră prezentată în figura 10.18:

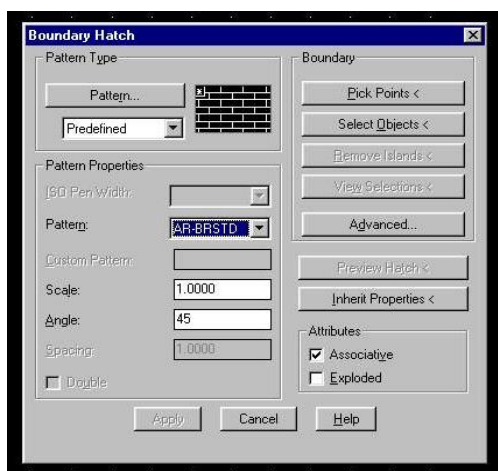


Figura 10.18. Fereastră de configurare a hașurilor

În cadrul acestei ferestre sunt opțiuni pentru alegerea texturii hașurii, scara la care să fie folosită, unghiul de înclinare a texturii, precum și a obiectelor care constituie limitele și a unor posibilități mai complexe de hașurare.

În cazul obiectelor care sunt formate din elemente plasate unele în interiorul altora, se pot alege mai multe tipuri de hașurare.

Cel normal este ca hașura să umple secțiunile delimitate de aceste elemente astfel încât să se poată face o distincție între ele. Astfel, dacă o secțiune a fost hașurată, următoarea va fi lăsată goală, următoarea hașurată ș.a.m.d.

Tipul numit Outermost style hașurează doar secțiunea aflată la exteriorul obiectului, iar cel numit Ignore style nu ține cont de elementele obiectului și îi hașurează toată suprafața.

14 Comenzile de editare CHAMFER, FILLET

Comanda Chamfer permite ajustarea a două linii sau a două segmente adiacente ale unei polilinii cu o distanță dată (sau cu două distanțe date) și unirea extremităților lor cu un nou segment de dreaptă (figura 10.19.a).

Comanda Fillet permite racordarea a două linii, a două arce de cerc sau a două cercuri printr-un arc de cerc de rază dată (figura 10.19.b).

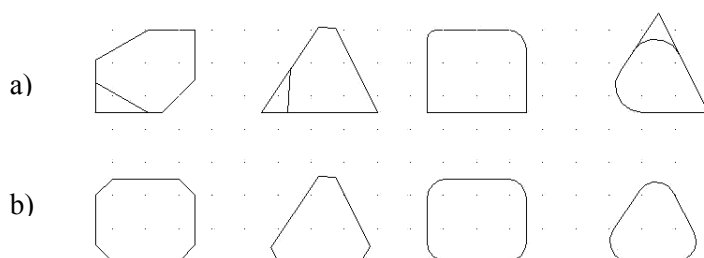


Figura 10.19. Exemplificarea comenzilor Chamfer și Fillet

Opțiunile comenzii Chamfer permit să alegem fie o singură distanță de ajustare, fie două distanțe diferite, fie un unghi specificat în raport cu o latură.

Comanda Fillet permite alegerea unei raze de racordare.

De asemenea, putem, cu ajutorul activării/dezactivării opțiunii Trim, pentru ambele comenzi, să eliminăm sau nu capetele din afara teșirii sau a racordării.

Ambele comenzi au posibilitatea teșirii/racordării întregii lungimi a unei polilinii (rândul de jos din figură).

15 Conceptul de LAYER. Comanda LAYER

Traducerea cuvântului Layer este strat. Importanța conceptului de layer este dată de faptul că de foarte multe ori, pentru a duce la bun sfârșit un proiect, este nevoie să îl desenăm pe părți care se suprapun în final. Aceste părți sunt straturile la care se referă termenul de Layer.

La lansarea comenzii Layer se deschide o fereastră care permite configurarea unui asemenea strat. Această configurare presupune:

- afișarea unei liste cu straturile definite
- crearea unui strat nou și stabilirea lui ca strat curent
- crearea de straturi noi

- activarea/dezactivarea unui strat
- stabilirea culorii stratului
- stabilirea tipului de linie pentru stratul curent
- înghețarea/dezghețarea unui strat

Fiecare strat are un nume, o culoare și un tip de linie. Fiecare entitate grafică este asociată stratului pe care a fost creată.

Sunt foarte multe de spus despre cum ne ajută folosirea layerelor și despre cum să utilizăm facilitățile de care dispun. Spațiul este insuficient pentru întreaga teorie a lucrului cu straturi și de aceea rămâne în sarcina dumneavoastră să descoperiți mai multe.

16 Inserarea de texte în desen. Comenzile STYLE, TEXT, QTEXT, DTEXT

Este important ca în proiectele noastre să introducem diverse comentarii, etichete, explicații. Comenzile care ne ajută să facem acest lucru în AutoCAD sunt Style, Text, Qtext și Dtext

Comanda Style prescrie niște configurații pentru textele dintr-un desen (figura 10.20).

Putem alege stiluri din bibliotecă. În cadrul acestora putem să ne alegem fontul cu care vom scrie, înălțimea literelor, sau putem aplica unele efecte: întoarcerea textului cu susul în jos, afișarea lui de la coadă la cap, sau scrierea verticală. Putem de asemenea să modificăm spațierea, obținând texte mai aerisite sau mai comprimate, și unghiul de înclinare a literelor (alegând o valoare între -85 și 85 se obține un font italic)

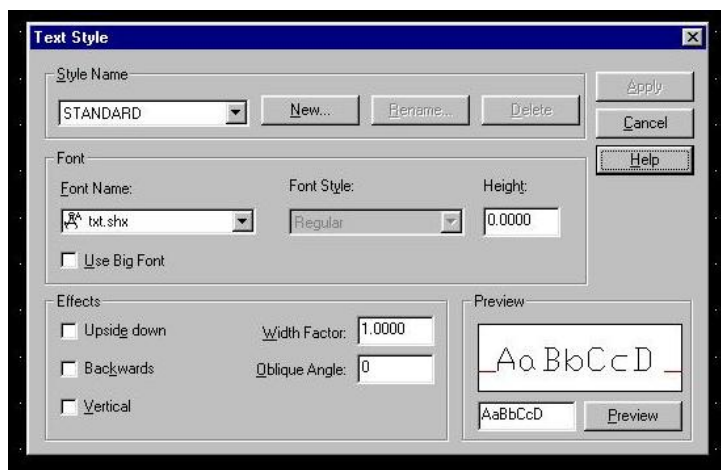


Figura 10..20. Fereastra comenzii Style

Comanda Text realizează scrierea de texte pe desen (figura 10.21).


Opțiunile ei sunt:

- Start point (implicită): specificarea punctului de pornire pentru text
- Align: specificarea capetelor liniei de bază a textului
- Center: specificarea punctului de mijloc al liniei textului
- Fit: potrivește textul între două puncte, păstrând înălțimea, dar ajustând factorul de lățime
- Middle: specificarea punctului de mijloc al dreptunghiului în care se încadrează textul
- Right: specificarea punctului în care să se termine textul
- Style: cere indicarea unui nume de stil care să fie aplicat pe textul care se introduce, lăsând apoi activ stilul care era activ anterior (schimbarea de stil este temporară)

Exemplu de text

Figura 10.21. Exemplificarea comenzii Text

Comanda Dtext este similară cu Text, diferența constând în faptul că permite scrierea pe mai multe rânduri (prin ENTER nu se termină comanda, ci se trece la următorul rând). O altă diferență este faptul că literele tastate apar pe ecran imediat după tastarea lor și nu la terminarea comenzii (figura 10.22). Însă opțiunile de configurare a textului nu se aplică decât la terminarea comenzii.



acesta este un
exemplu de text
folosind dtI

Figura 10.22. Exemplificarea comenzii Dtext

Comanda Qtext este utilă la desenele complexe, cu multe texte. Ea poate fi On sau Off. Când este activă, veți vedea că la următoarea regenerare a desenului, toate textele vor apărea sub forma unor dreptunghiuri sau paralelograme. Prin aceasta se câștigă timp deoarece regenerarea textelor consumă mult timp.

17 Conceptul de Bloc. Comenzile BLOCK, WBLOCK, INSERT

Atunci când o parte mare din ceea ce am desenat se poate folosi și în alte desene (de exemplu o roată de mașină), putem să grupăm elementele constitutive ale acestei părți și să le salvăm undeva, sub forma unui bloc. Deci, un bloc este un grup de elemente care formează un desen important, care probabil este util și în alte proiecte.

Cu ajutorul comenzii Block creăm acest grup de elemente, care se salvează în memoria RAM a calculatorului (memoria de manevră a microprocesorului, volatilă).

Comanda Wblock (Write Block) salvează blocul sub forma unui fișier “.dwg” în memoria ROM (nevolatilă), adică pe un harddisk sau o dischetă.

Insert este comanda care ne permite să inserăm în proiect blocul deja existent într-un fișier (adică salvat anterior cu Wblock). Inserarea se va face într-un punct ales de noi, la cererea prompterului. Există și posibilitatea inserării blocului într-o altă poziție decât cea în care a fost desenat. Pentru aceasta se folosește opțiunea Rotation angle. De asemenea se poate introduce blocul la o altă scară, fiind posibilă și deformarea lui, dacă factorii de scalare pe O_x și pe O_y sunt diferiți.

18 Concluzie

În meseria de inginer, proiectarea este activitatea de bază și cea care îți oferă cele mai mari satisfacții. E vorba despre o muncă de creație. Spre deosebire de domeniul artelor, unde regulile nu sunt niciodată suficient de clare pentru a putea fi obiective, în inginerie nu este loc pentru subiectivism. Totul se învâрте în jurul unor standarde bine stabilite și respectate de toată lumea.

26 Calculatoare personale. Inițiere în utilizare

Datorită acestor standarde este posibilă comunicarea eficientă între inginerii din toată lumea. Datorită acestor standarde, toate produsele software care se scot pe piață sunt compatibile cu proiectele inginerilor. Că există diferențe între performanțele lor este de la sine înțeles. Ceea ce este foarte important e faptul că aceste programe există și asta numai pentru a îi face viața mai ușoară inginerului, de orice fel ar fi el.

Într-un capitol al unei cărți este imposibil să se realizeze mai mult decât o deschidere îngustă a unei uși către o mulțime de posibilități. Aspectele prezentate aici sunt cele care vă ajută să porniți lucrul în AutoCAD. Dar ele nu sunt suficiente. Pentru a atinge într-adevăr performanța, este nevoie de studiu și de multă muncă. În speranța că proiectele dumneavoastră vor ieși exact așa cum vi le doriți, vă urez “distracție plăcută” în explorarea posibilităților proiectării cu ajutorul calculatorului.