

Grafica inginerească

Grafica inginerească sau ***proiectarea asistată de computer (CAD)*** este utilizarea calculatoarelor (sau a stațiilor de lucru) pentru a ajuta la crearea, modificarea, analiza sau optimizarea unui ***design***. Software-ul CAD este utilizat pentru a crește productivitatea proiectantului, pentru a îmbunătăți calitatea proiectării, pentru a îmbunătăți comunicarea prin documentație și pentru a crea o baza de date pentru fabricație. Leșirea CAD se face adesea sub forma de fișiere electronice pentru operațiuni de imprimare, prelucrare sau alte operațiuni de fabricație. Se folosește și termenul CAD (pentru proiectare și redactare asistată de computer). Utilizarea sa în proiectarea sistemelor electronice este cunoscută sub denumirea de automatizare a proiectării electronice (EDA). În proiectarea mecanică este cunoscută sub denumirea de automatizare a proiectării mecanice (MDA) sau de redactare asistată de computer (CAD), care include procesul de creare a unui desen tehnic cu utilizarea de programe informatice.

Software CAD pentru proiectare mecanică folosește fie grafică bazată pe vectori pentru a descrie obiectele proiectării tradiționale, sau poate produce, de asemenea, grafică de tip raster care arată aspectul general al obiectelor proiectate. Cu toate acestea, implică mai mult decât doar forme. Ca și în redactarea manuală a desenelor tehnice, rezultatele CAD trebuie să transmită informații, cum ar fi *materiale, procese, dimensiuni și toleranțe*, conform convențiilor specifice aplicației. CAD poate fi utilizat pentru a proiecta curbe și figuri în spațiul bidimensional (2D); sau curbe, suprafețe și obiecte solide într-un spațiu tridimensional (3D). CAD este o artă industrială importantă, folosită pe scară largă în multe aplicații, inclusiv în industria auto, construcții navale și aerospațiale, designul industrial și arhitectural, proteze și multe altele. CAD este, de asemenea, utilizat pe scară largă pentru a produce animație computerizată pentru efecte speciale în filme, publicitate și manuale tehnice, adesea numite “creare de conținut digital DCC”. Ubicuitatea modernă și puterea computerelor înseamnă că foarte multe obiecte, de la flacoanele de parfum și distribuitorii de șampon până la un simplu cui, sunt proiectate folosind tehnici necunoscute de către inginerii anilor '60. Datorită importanței sale economice, CAD a reprezentat o forță motrice majoră pentru cercetarea în geometrie computerizată, grafică computerizată (atât hardware cât și software) și geometrie diferențială discretă.

Proiectarea modelelor geometrice pentru forme de obiect, în special, este numită ocazional design geometric asistat de computer (CAGD).

Prezentare generală a software-ului CAD

Începând cu mijlocul anilor '60, odată cu IBM Drafting System, sistemele de proiectare asistate de computer au început să ofere mai multe funcții – decât o simplă capacitate de a reproduce redactarea manuală cu redactare electronică. Avantajele sistemelor CAD față de redactarea manuală sunt capacitățile pe care le obțineți de multe ori de la sistemele informatice moderne; generarea automată a facturilor, dispunerea automată a circuitelor integrate, verificarea interferențelor și multe altele. În cele din urmă, CAD a oferit designerului capacitatea de a efectua calcule ingineresti. În timpul acestei tranziții, calculele au fost încă efectuate fie de mână, fie de către acei indivizi care puteau rula programe de calculator. CAD a fost o schimbare revoluționară în industria ingineriei, unde proiectanții, inginerii și arhitecții și-au contopit rolurile pentru a eficientiza procesul de producție. Nu a eliminat departamentele de proiectare, dar fuzionat diferite subdepartamente de proiectanți, arhitecți și ingineri. CAD este un exemplu de efect pe care calculatoarele au început să îl aibă asupra industriei. Pachetele de software de proiectare asistate de calculator sunt cuprinse între sisteme de desen 2D bazate pe vector până la modelatoare 3D solide și de suprafață. Pachetele CAD moderne pot, de asemenea, să permită frecvent rotirile în trei dimensiuni, permitând vizualizarea unui obiect proiectat din orice unghi dorit, chiar și din interior, privit spre exterior. Unele programe CAD sunt capabile să modeleze folosind matematica dinamică.

Tehnologia CAD este utilizată la proiectarea uneltelor și utilajelor și la redactarea și proiectarea tuturor tipurilor de clădiri, de la mici modele rezidențiale (case) la cele mai mari structuri comerciale și industriale (spitale, moli-uri sau fabrici). CAD este utilizat în principal pentru inginerie detaliată a modelelor 3D sau desenelor 2D ale componentelor fizice, dar este de asemenea utilizat pe tot parcursul procesului de inginerie, de la proiectarea conceptuală și dispunerea produselor, prin rezistența și analiza dinamică a ansamblurilor până la definirea metodelor de fabricație a componentelor. Poate fi folosit și pentru proiectarea obiectelor, cum ar fi bijuterii, mobilier, aparate, etc.

Utilizări

Proiectarea asistată de computer este unul dintre numeroasele instrumente utilizate de ingineri și designeri și este utilizată în multe feluri, în funcție de profesia utilizatorului și de tipul de software în cauză. CAD este o parte a întregii activități de dezvoltare a produsului digital (DPD) în cadrul proceselor de gestionare a ciclului de viață a produsului (PLM) și, ca atare, este utilizat împreună cu alte instrumente, care sunt module integrate sau produse de sine stătătoare, cum ar fi:

- *Inginerie asistată de calculator (CAE) și analiza de elemente finite (FEA, FEM)*
- *Fabricarea asistată de computer (CAM), inclusiv instrucțiuni pentru mașinile de control numeric ale computerului (CNC)*
- *Redarea fotorealistică și simularea mișcării.*

- *Managementul documentelor și controlul revizuirii utilizand gestionarea datelor de produs (PDM)*

CAD este, de asemenea, utilizat pentru crearea exactă a simulărilor foto care sunt deseori necesare în pregătirea rapoartelor de impact asupra mediului, în care proiectele asistate de computer ale cladirilor destinate sunt suprapuse în fotografii ale mediilor existente pentru a reprezenta cum va fi locația respectivă, unde instalațiile propuse sunt autorizate să fie construite. Blocarea potențială a coridoarelor de vedere și a studiilor de umbra sunt, de asemenea, frecvent analizate prin utilizarea CAD. CAD s-a dovedit a fi util și inginerilor. Utilizarea a patru proprietăți care sunt istoricul, caracteristicile, parametrizarea și constrângerile la nivel înalt. Istoricul construcțiilor poate fi folosit pentru a privi înapoi caracteristicile personale ale modelului și pentru a lucra pe o singura zona, mai degrabă decât pe întregul model. Parametrii și constrângerile pot fi utilizate pentru a determina dimensiunea, forma și alte proprietăți ale diferitelor elemente de modelare. Caracteristicile sistemului CAD pot fi utilizate pentru varietatea de instrumente pentru măsurare, cum ar fi rezistența la tracțiune, rezistența la randament, proprietățile electrice sau electromagnetice. De asemenea, stresul, încordarea, sincronizarea sau modul în care elementul este afectat în anumite temperaturi etc.

Tipuri

Exista mai multe tipuri de CAD diferite, fiecare impunând operatorului să se gândească diferit la cum să le folosească și să-și proiecteze componentele virtuale într-o maniera diferită pentru fiecare. Există mulți producători de sisteme 2D de nivel inferior, inclusiv o serie de programe gratuite si open-source. Cad 3D este, practic, o extensie a desenului 2D (nu este adesea folosit astăzi). Fiecare linie trebuie introdusă manual în desen. Produsul final nu are proprietăți asociate acestuia și nu poate avea funcții direct adăugate la el, precum găuri. Operatorul se apropie de acestea într-o manieră similară cu sistemele 2D, deși multe sisteme 3D permit utilizarea modelului pentru a realiza vizualizările din desenul tehnic final.

Exista doua tipuri de modelare 3D

Modelarea parametrică permite operatorului să folosească ceea ce este denumit „intenție de proiectare”. Obiectele și caracteristicile create sunt modificabile. Orice modificări viitoare pot fi făcute modificând modul în care a fost creată partea inițială. Dacă o caracteristică a fost destinată sa fie localizată în centrul piesei, operatorul ar trebui sa o localizeze în centrul modelului. Funcția ar putea fi localizată folosind orice obiect geometric deja disponibil în piesa, dar aceasta plasare aleatorie ar contrazice intenția de proiectare. Dacă operatorul proiectează piesa, deoarece funcționează, modelatorul parametric este capabil să aducă modificări părții, păstrând relații geometrice și funcționale.

Modelarea directă sau explicită oferă posibilitatea de a edita geometria fără un arbore istoric. Cu modelare directă, odată ce schița este folosită pentru a crea geometrie, schița este încorporată în noua geometrie, iar proiectantul modifică doar geometria fără a avea nevoie de schita originală. Ca și în cazul modelării parametrice, modelarea directă are capacitatea de a include relații între geometria selectată (de exemplu, tangenta, concentricitatea). Sistemele de varf oferă capacitatea de a încorpora mai multe caracteristici organice, estetice și ergonomice în design. Modelarea liberă a suprafeței este adesea combinată cu cea solidă pentru a permite proiectantului să creeze produse care se potrivesc formei umane și cerințelor vizuale, precum și să creeze interfețe cu mașina.

Inițial, software-ul pentru sisteme CAD a fost dezvoltat cu limbaje de calculator cum ar fi Fortran, ALGOL, dar odată cu avansarea metodelor de programare orientate pe obiecte, aceasta s-a schimbat radical. Modelele parametrice moderne tipice și sistemele de suprafață cu formă liberă sunt construite în jurul unui număr de module cheie C, cu propriile lor API. Un sistem CAD poate fi văzut ca fiind construit din interacțiunea unei interfețe grafice de utilizator (GUI) cu geometria NURBS sau datele reprezentării delimitării (B-rep), printr-un nucleu de modelare geometrică. Un motor de constrângere geometrică poate fi, de asemenea, utilizat pentru a gestiona relațiile asociative dintre geometrie, cum ar fi geometria cadrului într-o schiță sau componente dintr-un ansamblu. Capacitățile neașteptate ale acestor relații asociative au dus la o nouă formă de prototipare numită *prototipare digitală*. Acestea fiind spuse, modelele CAD pot fi generate de un computer după ce prototipul fizic a fost scanat folosind o mașină de scanare CT industrială. În funcție de natura afacerii, prototipurile digitale sau fizice pot fi alese inițial în funcție de nevoile specifice. Astăzi, sistemele CAD există pentru toate platformele majore (Windows, Linux, UNIX și Mac OS X); unele pachete acceptă mai multe platforme.



În prezent, nu este necesar niciun hardware special pentru majoritatea software-urilor CAD. Cu toate acestea, unele sisteme CAD pot efectua sarcini grafice și de calcul intensiv, astfel încât poate fi recomandată o placă grafică modernă, CPU de mare viteză (și, eventual, multiple) și cantități mari de RAM. Interfața om-mașină se face în general printr-un mouse de computer, dar poate fi, de asemenea, printr-un stilou și tableta grafică de digitalizare. Manipularea vizualizării modelului pe ecran se face uneori și cu ajutorul unui Spacemouse / SpaceBall. Unele sisteme acceptă și ochelari stereoscopici pentru vizualizarea modelului 3D. Tehnologiile care în trecut erau limitate la instalații mai mari sau aplicații specializate au devenit disponibile pentru un grup larg de

utilizatori. Acestea includ dispozitivele CAVE sau HMD și dispozitive interactive precum tehnologia de detectare a mișcărilor.